

МЕТОДОЛОГІЯ НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ В МЕДИЦИНІ

Навчальний посібник
За редакцією П. Г. Кравчуна, В. Д. Бабаджана, В. В. М'ясоєдова



Харків
ХНМУ
2020

Міністерство охорони здоров'я України
Харківський національний медичний університет

Методологія наукових досліджень в медицині

Навчальний посібник
За редакцією П. Г. Кравчуна, В. Д. Бабаджана, В. В. М'ясоєдова

Харків
ХНМУ
2020

Авторський колектив: Бабаджан В. Д., Бакуменко Н. С., Кадикова О. І., Кравчун П. Г., Литвиненко О. Ю., М'ясоєдов В. В., Риндіна Н. Г., Шелест О. М., Угрюмов М. Л.

Рецензенти:

І. В. Кіресв – д-р мед. наук, професор, завідувач кафедри фармакотерапії Національного фармацевтичного університету,

В. М. Михайлов – д-р техн. наук, професор, проректор з наукової роботи Харківського державного університету харчування та торгівлі.

М54 *Методологія наукових досліджень в медицині: навч. посібник /*
В. Д. Бабаджан, Н. С. Бакуменко, О. І. Кадикова та ін.; за ред. П. Г. Кравчуна,
В. Д. Бабаджана, В. В. М'ясоєдова. – Харків : ХНМУ, 2020. – 260 с.

У посібнику викладені питання планування дисертаційних робіт, оформлення первинної документації, способів математичної і статистичної обробки отриманих результатів, створення тез доповідей, стендових доповідей, написання наукових статей, методологія написання дисертаційних робіт, зокрема спрямованості розділів дисертацій: «Огляд літератури», «Матеріали та методи дослідження», «Власні спостереження», «Аналіз та узагальнення власних спостережень», висновків, практичних рекомендацій, переліку літератури, написання відгуків та іншої супутньої документації.

У створенні посібника приймали участь співробітники кафедри теоретичної та прикладної системотехніки ХНУ ім. В.Н. Каразіна.

Для аспірантів та докторантів закладів вищої освіти IV рівня акредитації.

УДК 001.89:61(075.8)

© Харківський національний
медичний університет, 2020

© В. Д. Бабаджан, О. І. Кадикова, П. Г. Кравчун,
О. Ю. Литвиненко, В. В. М'ясоєдов,
Н. Г. Риндіна, О. М. Шелест, 2020

© Харківський національний
університет ім. В.Н. Каразіна

© Н. С. Бакуменко, М. Л. Угрюмов, 2020

Зміст

Вступ	5
Розділ 1. Планування наукових досліджень.....	7
Тема 1. Визначення теоретичної моделі дослідження. Планування наукового дослідження. Анотація науково-дослідної роботи (зміст, структура, обсяг). Патентний пошук при плануванні дисертаційної роботи	7
Тема 2. Підготовка до проходження комісії з питань біоетики, проблемної комісії з предмету дисертації. Структурний та календарний план дисертації	14
Тема 3. Розробка назви дослідження. Наукова проблема. Актуальність теми дисертації. Об'єкт та предмет дослідження	17
Тема 4. Мета дослідження. Зміст наукової гіпотези, її висунення і обґрунтованість	20
Тема 5. Методологія визначення наукових задач дослідження	28
Тема 6. Логіка процесу наукового дослідження. Наукова новизна дисертації. Практична значущість роботи	32
Тема 7. Вибір та обґрунтування об'єкту і методів дослідження у відповідності до мети та задач	40
Розділ 2. Виконання наукових досліджень. Обробка отриманих результатів	43
Тема 1. Визначення діагностичних вимірів емпіричного дослідження	43
Тема 2. Експериментальні та теоретичні дослідження	48
Тема 3. Клінічна епідеміологія. Типи медичних досліджень Основні принципи і методи дослідження	58
Тема 4. Обробка результатів дослідження. Створення баз даних	62
Тема 5. Обробка результатів дослідження. Оформлення первинної документації	69
Тема 6. Методи графічної обробки результатів наукового дослідження	72
Тема 7. Математичний аналіз даних. Формування та визначення обсягу вибіркової сукупності. Вірогідність відмінностей даних. Параметричні критерії	77
Тема 8. Математичний аналіз даних. t-критерій Стьюдента. Критерій Фішера. Непараметричні критерії	86
Тема 9. Методи вимірювання зв'язку між явищами. Кореляційний аналіз. Критерій кореляції Пірсона. Кореляційна матриця. Коефіцієнт рангової кореляції Спірмена	101
Тема 10. Основи статистичного аналізу медичних даних. Ранговий аналіз параметричних показників. Кластерний аналіз. ROC-аналіз. Аналіз часу до настання події, криві виживання (для фатальних та нефатальних ускладнень)	106
Тема 11. Регресійний аналіз	125
Тема 12. Метод кореляційних структур	132
Тема 13. Комплексний статистичний аналіз з використанням середовища <i>RStudio</i>	136
Тема 14. Організація робочого місця дослідника. Вплив психологічних факторів на хід і якість дослідження	150
Розділ 3. Методологія наукової діяльності: наукові доповіді, написання тез, статей, участь у наукових конференціях. Впровадження. Інформаційний лист.....	154
Тема 1. Обробка результатів дослідження. Інформаційний лист. Впровадження	154
Тема 2. Особливості та структура доповіді результатів наукового дослідження. Створення тез доповіді	158
Тема 3. Створення і оформлення стендової доповіді	161
Тема 4. Методологія написання наукової статті. Структура, зміст та основні розділи наукової публікації перелік літератури, резюме, УДК. Наукометричні дані. Наукова монографія	164
Тема 5. Основи винахідницької творчості. Патентний пошук. Патент. Корисна модель. Винахід	179
Тема 6. Організація наукового колективу. Особливості наукової діяльності	181

Розділ 4. Методологія оформлення дисертаційної роботи, та супутньої документації	185
Тема 1. Структура дисертаційної роботи	185
Тема 2. Мова та стиль дисертаційної роботи. Методологія обґрунтування проблеми дослідження. Анотації. Вступ	190
Тема 3. Написання розділу 1 «Огляд літератури»	193
Тема 4. Написання розділу 2.«Матеріали та методи дослідження». Вибір основної групи, групи порівняння та групи контролю. Визначення статистично значущої кількості спостережень. Написання підрозділу «Клінічна характеристика хворих»	199
Тема 5. Написання розділів власних спостережень.....	202
Тема 6. Написання розділу «Аналіз та узагальнення власних спостережень»	206
Тема 7. Написання висновків, практичних рекомендацій та переліку літератури	208
Тема 8. Захист дисертаційної роботи. Перелік та оформлення документів, рецензії, відгуки, презентація виступу.....	213
Перелік питань для підготовки докторантів філософії до заліку	228
Перелік літератури для самопідготовки докторантів філософії	229
Додатки.....	232

Вступ

Курс «Методологія наукових досліджень в медицині» є складовою частиною основної освітньо-наукової програми підготовки доктора філософії за фахом 222 «Медицина». Знання, отримані при вивченні курсу «Методологія наукових досліджень в медицині», дозволять докторанту опанувати сучасні методики наукових, теоретичних, експериментальних та клінічних досліджень, етапи дослідження і моделювання функціонування систем організму, сучасні дослідні устаткування і прилади. Дисципліна «Методологія наукових досліджень» має на меті освоєння знань і умінь, необхідних для самостійного виконання наукових досліджень і для організації діяльності наукових колективів у галузі «Охорони здоров'я» за фахом «Медицина».

Вивчення дисципліни «Методологія наукових досліджень в медицині» спрямоване на формування у докторанта філософії наступних загальних та спеціальних (фахових) компетенцій:

1. Здатність розв'язувати комплексні проблеми в галузі професійної медичної діяльності, проводити оригінальне наукове дослідження та здійснювати дослідницько-інноваційну діяльність в галузі охорони здоров'я на основі глибокого переосмислення наявних та створення нових цілісних теоретичних або практичних знань та/або професійної практики.

2. Здатність проводити дослідження на відповідному рівні.

Відповідно до компетентності докторант повинен знати: методологічні основи наукових досліджень; категоріальний апарат наукового дослідження; класифікацію методів наукових досліджень; загально-наукові методологічні принципи; довідниково-пошуковий апарат; принципи патентознавства; способи одержання наукової та професійної інформації; джерела одержання потрібної інформації.

Вміти: планувати та організувати науково-дослідну роботу; використовувати категоріальний апарат наукового дослідження; використовувати документальні джерела наукової інформації; створювати фонд першоджерел і вторинної інформації; використовувати пошуково-довідниковий апарат; розробляти плани та здійснювати експериментальні дослідження; оформляти наукову роботу у вигляді доповідей, тез, статей, методичних матеріалів, дисертаційної роботи; обґрунтовувати висновки своїх спостережень, виходити з пропозиціями щодо удосконалення професійної діяльності в закладах охорони здоров'я.

3. Здатність формулювати дослідницьке питання, розробляти проект наукового дослідження.

Відповідно до компетентності докторант повинен знати: методологію наукових досліджень; принципи генерування статистичних та наукових гіпотез; технологію формулювання дослідницького питання; види систематичних помилок, способи їх запобігання.

Вміти: формулювати дослідницьке питання та гіпотези; визначати дизайн дослідження; розробляти план дослідження; оцінювати вплив факторів, що вмішуються; передбачувати системні помилки.

4. Здатність інтерпретувати результати наукових досліджень, проводити їх коректний аналіз та узагальнення.

Відповідно до компетентності докторант повинен знати: основи біостатистики; методи статистичного аналізу; способи подання результатів статистичної обробки даних.

Вміти: обґрунтовувати розмір вибірки; формулювати статистичні гіпотези; адекватно використовувати методи статистичного аналізу.

5. Здатність представлення результатів наукових досліджень в усній і письмовій мові відповідно до національних та міжнародних стандартів.

Відповідно до компетентності докторант повинен знати: технологію презентації даних у вигляді постерів та презентацій; технологію написання статей у національні наукові видання; вимоги та технологію написання статті до міжнародного рецензованого видання; перелік видань, що індексуються у scopus, web of science; стандарти оформлення наукових робіт.

Вміти: працювати в Microsoft Office, adobe photoshop, adobe reader та в інших текстових редакторах; підготувати презентацію, усну доповідь; написати статтю відповідно до вимог наукового видання.

Програма з методології наукових досліджень в медицині на першому році аспірантури за спеціальністю 222 «Медицина» передбачає вивчення методології наукових досліджень за основними її розділами: планування та виконання наукових досліджень, обробка отриманих результатів, методологія наукових доповідей, написання тез, статей, участь у наукових конференціях. Силабус програми «Методологія наукових досліджень в медицині» з підготовки доктора філософії за фахом 222 «Медицина» представлений у додатку 10.

У посібнику викладені питання планування дисертаційних робіт, оформлення первинної документації, способів математичної і статистичної обробки отриманих результатів, створення тез доповідей, стендових доповідей, написання наукових статей, методологія написання дисертаційних робіт, зокрема спрямованості розділів дисертацій: «Огляд літератури», «Матеріали та методи дослідження», «Власні спостереження», «Аналіз та узагальнення власних спостережень», висновків, практичних рекомендацій, переліку літератури, написання відгуків та іншої супутньої документації.

Розділ 1. Планування наукових досліджень

Тема 1. Визначення теоретичної моделі дослідження.

Планування наукового дослідження.

Анотація науково-дослідної роботи (зміст, структура, обсяг).

Патентний пошук при плануванні дисертаційної роботи

Велика хартія університетів «Magna Charta Universitatum» стверджує ключову роль наукових досліджень у фундаментальній місії університету – збереження та примноження культурно-технічного потенціалу людства, підкреслює неподільність навчання та наукових досліджень в університетах.

Предметом навчальної дисципліни «Методологія наукових досліджень» є методологія та методи наукових досліджень, а також способи їх організації. У результаті вивчення теоретичного курсу та виконання досліджень за обраною темою аспірант повинен освоїти методологію та методіку наукових досліджень, вміти формулювати мету та завдання дослідження, планувати та проводити експеримент, обробляти одержані результати, зіставляти результати експерименту з існуючими даними та формулювати висновки наукового дослідження, складати тези, підготовлювати усну або стендову доповідь або статтю, написати дисертаційну роботу за результатами наукового дослідження.

Визначення науки. Поняття «наука» має кілька основних значень.

По-перше, наука – це сфера людської діяльності, спрямована на опрацювання та систематизацію нових знань про природу, суспільство, мислення та пізнання навколишнього світу.

По-друге, наука – це результат діяльності – система отриманих наукових знань.

По-третє, наука – це одна з форм суспільної свідомості, соціальний інститут. У цьому значенні вона являє собою систему взаємозв'язків між науковими організаціями та членами наукового співтовариства, а також включає системи наукової інформації, норм і цінностей науки та інш.

Слід зазначити, що наука має на меті отримання знань про об'єктивний і суб'єктивний світ для досягнення об'єктивної істини.

Завдання науки:

- збирання, опис, аналіз, узагальнення та пояснення фактів;
- виявлення законів руху природи, суспільства, мислення та пізнання;
- систематизація отриманих знань;
- пояснення сутності явищ і процесів;
- прогнозування подій, явищ і процесів;
- встановлення напрямків і форм практичного використання отриманих знань.

Класифікація наук. Найбільшої популярності набула класифікація наук, що наведена Ф. Енгельсом у «Діалектиці природи». Виходячи з розвитку матерії, що рухається від нижчого до вищого, він виділив механіку, фізику, хімію, біологію та соціальні науки. На цьому ж принципі субординації форм руху матерії заснована і класифікація наук Б.М. Кедрова (1965 р.). Він розрізняв шість основних форм руху матерії: субатомно-фізичну, хімічну, молекулярно-фізичну, геологічну, біологічну та соціальну.

У Переліку спеціальностей, за якими проводиться захист дисертацій на здобуття наукового доктора філософії та доктора наук, присудження наукових ступенів і присвоєння вчених звань (наказ Міністерства освіти і науки, молоді та спорту України 14.09.2011 р. № 1057. Перелік із змінами, внесеними згідно з наказом Міністерства освіти і науки, молоді та спорту № 1462 від 21.12.2012 р., наказом Міністерства освіти і науки № 394 від 06.04.2015 р.) виділено такі галузі наук: (1) фізико-математичні, (2) хімічні, (3) біологічні, (4) геологічні, (5) технічні, (6) сільськогосподарські, (7) історичні, (8) економічні, (9) філософські, (10) філологічні, (11) географічні, (12) юридичні, (13) педагогічні, (14) медичні, (15) фармацевтичні, (16) ветеринарні, (17) мистецтвознавство, (18) архітектура, (19) психологічні, (20) військові, (21) національна безпека, (22) соціологічні, (23) політичні, (24) фізичне виховання і спорт, (25) державне управління, (26) культурологія, (27) соціальні комунікації.

У даний час в залежності від сфери, предмета та методу пізнання розрізняють науки: (1) про природу – природничі; (2) про суспільство – гуманітарні та соціальні; (3) про мислення та пізнання – логіка, гносеологія, епістемологія, герменевтика та ін.

Кожна з названих груп наук може підлягати подальшому членуванню. Так, медичні науки розподіляють на наступні спеціальності: 14.01.00 – клінічна медицина, 14.01.01 – акушерство та гінекологія, 14.01.02 – внутрішні хвороби, 14.01.03 – хірургія, 14.01.04 – серцево-

судинна хірургія, 14.01.05 – нейрохірургія, 14.01.06 – урологія, 14.01.07 – онкологія, 14.01.08 – трансплантологія та штучні органи, 14.01.09 – дитяча хірургія, 14.01.10 – педіатрія, 14.01.11 – кардіологія, 14.01.12 – ревматологія, 14.01.13 – інфекційні хвороби, 14.01.14 – ендокринологія, 14.01.15 – нервові хвороби, 14.01.16 – психіатрія, 14.01.17 – наркологія, 14.01.18 – офтальмологія, 14.01.19 – оториноларингологія, 14.01.20 – шкірні та венеричні хвороби, 14.01.21 – травматологія та ортопедія, 14.01.22 – стоматологія, 14.01.23 – променева діагностика та променева терапія, 14.01.24 – лікувальна фізкультура та спортивна медицина, 14.01.25 – судова медицина, 14.01.26 – фтизіатрія, 14.01.27 – пульмонологія, 14.01.28 – клінічна фармакологія, 14.01.29 – клінічна алергологія, 14.01.30 – анестезіологія та інтенсивна терапія, 14.01.31 – гематологія та трансфузіологія, 14.01.32 – медична біохімія, 14.01.33 – медична реабілітація, фізіотерапія та курортологія, 14.01.34 – космічна медицина, 14.01.35 – кріомедицина, 14.01.36 – гастроентерологія, 14.01.37 – нефрологія, 14.01.38 – загальна практика – сімейна медицина, 14.01.39 – клінічна лабораторна діагностика, 14.02.00 – профілактична медицина, 14.02.01 – гігієна та професійна патологія, 14.02.02 – епідеміологія, 14.02.03 – соціальна медицина.

Існують і інші класифікації наук. Наприклад, залежно від зв'язку з практикою науки розподіляють на фундаментальні, що з'ясовують основні закони об'єктивного та суб'єктивного світу та прямо не орієнтовані на практику, і прикладні, які спрямовані на вирішення технічних, виробничих, соціально-технічних проблем. У статистичних збірниках зазвичай виділяють наступні сектори науки: академічний, галузевий, вузівський і заводський.

Формою існування та розвитку науки є *наукове дослідження*.

Наукова (науково-дослідна) діяльність – це діяльність, спрямована на одержання та застосування нових знань.

Наукове дослідження – це діяльність, спрямована на всебічне вивчення об'єкта, процесу або явища, їх структури та зв'язків, а також отримання та впровадження в практику корисних для людини результатів. Його об'єктом є матеріальна або ідеальна системи, а предметом – структура системи, взаємодія її елементів, різні властивості, закономірності розвитку тощо.

Наукові дослідження класифікують за різними ознаками.

Залежно від методів дослідження, що використовуються, наукові дослідження можуть бути теоретичними, теоретико-експериментальними та експериментальними.

Теоретичні наукові дослідження ґрунтуються на використанні логічних та математичних методів пізнання. Їх результатом може бути встановлення в досліджуваних об'єктах залежностей, якостей, зв'язків тощо. Наприклад, дослідження суті та ролі витрат обігу в торгівлі.

Теоретико-експериментальні наукові дослідження – це дослідження теоретичного характеру, пов'язані з одночасною дослідною перевіркою виявлених залежностей, якостей, зв'язків тощо. Наприклад, дослідження чинників, що впливають на суму та рівень витрат обігу в торгівлі.

Експериментальні наукові дослідження – це дослідження, що проводяться в конкретних об'єктах з метою виявлення нових залежностей, якостей, зв'язків, або перевірки висунутих раніше теоретичних положень. Наприклад, дослідження формування витрат обігу в торговельних підприємствах.

Залежно від сфери використання отриманих результатів наукові дослідження поділяють на фундаментальні, прикладні та розробки.

Фундаментальні наукові дослідження – це експериментальні або теоретичні дослідження, що спрямовані на одержання принципово нових знань про закономірності розвитку природи, суспільства, людини, їх взаємозв'язку. Необхідність таких досліджень обумовлена потребами народного господарства чи галузі. Вони можуть закінчуватися рекомендаціями щодо постановки прикладних досліджень для визначення можливостей практичного використання отриманих наукових знань, науковими публікаціями тощо.

Прикладні наукові дослідження – це наукова і науково-технічна діяльність, яка спрямована на одержання і використання знань для практичних цілей, пошук найбільш раціональних шляхів практичного використання результатів фундаментальних наукових досліджень у народному господарстві. Кінцевим їх наслідком є рекомендації щодо створення технічних нововведень (інновацій). Фундаментальні та прикладні наукові дослідження є основними формами наукової діяльності.

Залежно від форм і методів дослідження виділяють експериментальне, методичне, описове, експериментально-аналітичне, історико-біографічне дослідження та дослідження змішаного типу. У теорії пізнання виділяють два рівня дослідження: теоретичний та емпіричний.

Теоретичний рівень дослідження характеризується переважанням логічних методів пізнання. На цьому рівні отримані факти досліджуються, обробляються за допомогою логічних

понять, умовиводів, законів та інших форм мислення. Тут досліджувані об'єкти аналізуються, узагальнюються, осягається їх сутність, внутрішні зв'язки, закони розвитку. На цьому рівні пізнання об'єктів дослідження за допомогою органів почуттів (емпірія) може бути присутнім, але воно є підлеглим. Структурними компонентами теоретичного пізнання є проблема, гіпотеза і теорія.

Проблема – це складна теоретична або практична задача, способи вирішення якої невідомі або відомі не повністю. Розрізняють проблеми нерозвинені та розвинені. Нерозвинені проблеми характеризуються наступними ознаками: вони виникли на базі певної теорії, концепції; це важкі, нестандартні задачі; їх вирішення спрямоване на усунення виниклого у пізнанні протиріччя; шляхи вирішення проблеми не відомі. Розвинені проблеми мають більш-менш конкретні вказівки на шляхи їх вирішення.

Гіпотеза – це припущення про причини, що вимагає перевірки та підтвердження, виликає певний наслідок, про структуру досліджуваних об'єктів і характер внутрішніх і зовнішніх зв'язків структурних елементів.

Наукова гіпотеза має такі характерні властивості: релевантність, тобто належність до фактів, на які вона спирається; перевірка дослідним шляхом, співставлення з даними спостереження або експерименту (виняток становлять гіпотези, що не перевіряються); сумісність з існуючим науковим знанням. Гіпотеза повинна володіти пояснювальною силою – з гіпотези має виводитися кілька фактів, наслідків, що підтверджують її. Більшою пояснювальною силою буде володіти та гіпотеза, з якої виходить найбільша кількість фактів. Гіпотеза не повинна містити необґрунтованих припущень, суб'єктивістських нашарувань.

Розрізняють гіпотези описові, пояснювальні та прогностичні.

Описова гіпотеза – це припущення про суттєві властивості об'єктів, характер зв'язків між окремими елементами досліджуваного об'єкта, пояснювальна – припущення про причинно-наслідкові залежності, прогностична – припущення про тенденції та закономірності розвитку об'єкта дослідження.

Теорія – це логічно організоване знання, концептуальна система знань, що адекватно та цілісно відображає певну ділянку дійсності. Вона має такі властивості: являє собою одну з форм раціональної розумової діяльності та цілісну систему достовірних знань. Теорія не тільки описує сукупність фактів, а й пояснює їх, виявляє походження та розвиток явищ і процесів, їх внутрішні та зовнішні зв'язки, причинні та інші залежності. Усі положення та висновки, що містяться в теорії, обґрунтовані, доведені.

Теорії класифікують за предметом дослідження. Розрізняють соціальні, математичні, фізичні, хімічні, психологічні, етичні та інші теорії.

У сучасній методології науки виділяють наступні структурні елементи теорії: вихідні підстави – поняття, закони, аксіоми, принципи тощо; ідеалізований об'єкт – теоретична модель частини дійсності, істотних властивостей і зв'язків досліджуваних явищ і предметів; логіка теорії – сукупність певних правил і способів доведення; філософські установки та соціальні цінності; сукупність законів і положень, виведених як наслідки з даної теорії.

Структуру теорії утворюють поняття, судження, закони, наукові положення, вчення, ідеї та інші елементи.

Поняття – це думка, яка відображає істотні та необхідні ознаки певної множини предметів або явищ.

Категорія – це загальне, фундаментальне поняття, що відображає найбільш істотні властивості та відносини предметів, явищ. Категорії бувають філософськими, загальнонауковими та належать до окремої галузі науки.

Науковий термін – це слово або словосполучення, що позначає поняття, що застосовується в науці.

Судження – це думка, в якій стверджується або заперечується будь-що.

Принцип – це керівна ідея, основне вихідне положення теорії. Принципи бувають теоретичними та методологічними.

Аксіома – це початкові факти, які приймаються без доведень і дозволяють доводити з них всі подальші факти науки.

Закон – це об'єктивний, істотний, внутрішній, необхідний та стійкий зв'язок між явищами, процесами. Закони можуть бути класифіковані за різними ознаками. Так, за основними сферами реальності можна виділити закони природи, суспільства, мислення та пізнання, за обсягом дії – загальні та приватні.

Закономірність – це сукупність дії багатьох законів, система суттєвих, необхідних загальних зв'язків, кожна з яких становить окремий закон.

Положення – це наукове твердження, сформульована думка.

Вчення – це сукупність теоретичних положень про будь-яку частину явища дійсності.

Ідея – це нове інтуїтивне пояснення події або явища, що визначає провідне становище в теорії.

Концепція – це система теоретичних поглядів, об'єднаних науковою ідеєю (науковими ідеями). Теоретичні концепції обумовлюють існування та зміст багатьох правових норм та інститутів.

Планування наукового дослідження

Для успіху наукового дослідження його необхідно правильно організувати, спланувати та виконувати у певній послідовності. Ці плани і послідовність дій залежать від виду, об'єкта та мети наукового дослідження, яке проводиться відповідно до складеного плану (структурного та календарного).

Наукова робота починається з розроблення теми, тобто задуму наукового дослідження.

Тема – частина наукової проблеми, що охоплює одне або декілька питань дослідження. Тема – це не просто назва наукової роботи, а намічений результат дослідження, який спрямований на вирішення конкретного питання. Це відображення наукової проблеми в її характерних рисах, тому формулювання теми уточнює проблему, окреслює межі дослідження, конкретизує основний задум. Разом з цим тема є основною планово-обліковою одиницею при організації наукових досліджень.

Обираючи тему дисертаційного дослідження, слід виходити з того, що вона є складовою частиною більш широкої проблеми. Тема дисертації має бути тісно пов'язана з напрямками основних науково-дослідних робіт, що виконуються на факультетах, у навчальному закладі, установі, у нашому випадку на кафедрі. Здобувач сам може запропонувати тему дисертації, виходячи з її актуальності, відповідності фаху, зважаючи на власні наукові інтереси та сучасний стан розробки наукових досліджень з обраної проблеми.

При виборі теми дисертації бажано зважати на загальний стаж роботи здобувача в обраній сфері знання, попередні наробки в науковому дослідженні, наявність складених кандидатських іспитів, існування власних наукових ідей, досвід виступів на наукових конференціях, нарадах фахівців з науковими доповідями чи повідомленнями, знання іноземних мов, комп'ютера тощо.

Вибір теми дисертації потребує індивідуального підходу. Проте існують загальні правила, яких слід дотримуватися. По-перше, бажано обирати тему, до якої здобувач найкраще підготовлений, з якої вже щось ним написано, зібрано літературний чи фактичний матеріал. По-друге, при виборі теми кандидатської дисертації доцільно ставити завдання порівняно вузького плану, для того щоб тему можна було глибоко опрацювати. По-третє, не слід обирати тему, якщо відомо, що над нею вже працюють. У галузі достатньо тем, що потребують спеціального дослідження. Якщо ж таке сталося, то слід уточнити саме свій аспект її розгляду та дослідження. Крім того, дисертація має містити нове вирішення теми, а принципи розв'язання проблеми, зміст теоретичної та експериментальної частин дисертації також повинні бути відмінними від попередньої роботи.

Після вибору теми здобувач має звернутися до наукового керівника за порадою. Думка наукового керівника має особливе значення для вибору теми. Його рекомендації дозволять обмежити поле діяльності здобувача, з'ясувати обраний напрям дослідження. Дуже важливо, щоб перед цим здобувач спробував розробити план своєї теми, добре обміркував і чітко уявив собі хід її наукового розгляду, зважаючи на конкретні умови, в яких йому доведеться працювати. Це надасть можливість науковому керівникові зважити на здібності аспіранта (пошукача), його підготовленість до виконання даної роботи, а отже, зробити правильні висновки щодо того, яку надати допомогу.

Якщо молодий вчений-початківець не може сам вибрати тему, він має право з дозволу наукового керівника звернутися за порадою до провідних вчених, в будь-яку наукову установу регіону, країни або до викладачів свого університету, кафедри. Бажано не допускати нав'язування теми дисертації, яка суперечить прагненням здобувача. Однак компроміс теж можливий.

Обрати тему дисертації можуть допомогти такі прийоми:

- вивчення тематики наукових планів і програм організації (інституту, факультету, кафедри), де виконується робота; ознайомлення з напрямками наукових досліджень, планами, програмами, що мають галузеве (або загальнодержавне) значення;
- перегляд каталогів (бюлетенів) захищених дисертацій та ознайомлення з уже виконаними на кафедрі чи в інших споріднених установах дисертаційними роботами;

- виявлення того, що і ким написано з конкретної теми (монографії, статті, тези доповідей тощо);
- ознайомлення з новітніми результатами досліджень у споріднених, суміжних галузях науки, беручи до уваги те, що в суміжних науках можна віднайти нові, іноді несподівані рішення, що дасть змогу виявити більш широке загальнотеоретичне коло проблем, на яких базується вирішення конкретної проблеми дослідження;
- оцінка стану розробки методів дослідження відносно конкретної сфери суспільних наук. При цьому слід зважати на те, що наука розвивається завдяки вмілому запозиченню «чужих методів», продуманим упровадженням існуючих методик для вирішення конкретної проблеми, уведенню до наукового обігу нових фактичних матеріалів;
- перегляд відомих наукових рішень за допомогою нових методів або з нових теоретичних позицій, під новим кутом зору, на більш високому теоретичному рівні, із залученням нових, суттєвих фактів, виявлених дослідником. Через критичний аналіз поглядів попередників слід обґрунтовувати свій власний з урахуванням проблем сьогодення, особливо на користь України.

Суттєву допомогу у виборі теми надає ознайомлення з аналітичними оглядами та статтями у спеціальних періодичних виданнях, а також бесіди й консультації з фахівцями-практиками, під час яких можна визначити важливі, проте ще мало вивчені в теоретичному плані питання.

Обравши тему, здобувач має усвідомити, в чому полягає суть запропонованої ідеї, актуальність теми, об'єкт і предмет дослідження, мета і завдання дисертації та основні напрями дослідження теми.

Вибір теми завершується формуванням назви дисертаційного дослідження.

Назва дисертації повинна бути короткою (від п'яти до дев'яти слів), адекватно відбивати її зміст, відповідати суті вирішуваної наукової проблеми (завдання). Вона має вказувати на мету (предмет) дисертаційного дослідження та його завершеність. Іноді для більшої конкретизації до назви додають через двокрапку або в дужках невеликий (чотири-п'ять слів) підзаголовок, що відбиває певний аспект вивчення проблеми.

У назві не слід використовувати ускладнену термінологію псевдонаукового характеру. Треба уникати назв, що починаються зі слів: «Дослідження питання...», «Дослідження деяких шляхів...», «Шляхи...», «Проблеми...», «Деякі питання...», «Матеріали до вивчення...», «До питання...» тощо, в яких не відбито достатньою мірою суть проблеми.

Назва дисертації згодом може коригуватися, особливо після завершення наукового дослідження. Вона підлягає самоперевірці з боку здобувача, а також аналізу опонентів, організації, де виконано роботу, експертної комісії спеціалізованої вченої ради.

Аналіз назви дисертації здійснюється за двома аспектами:

- на відповідність меті, завданням, науковим результатам і висновкам дисертації;
- на відповідність паспорту спеціальності.

Згідно з першою вимогою, назва дисертації має обов'язково містити в концентрованому вигляді об'єкт і предмет дослідження, основний науковий результат або узагальнене визначення вирішуваної наукової проблеми, інколи зазначити галузь використання.

З кожної спеціальності існує так званий *паспорт спеціальності*, який розробляється спеціалізованою вченою радою і затверджується МОН України. У паспорті спеціальності вказуються її шифр і назва, а також галузі наук, за якими присуджуються наукові ступені (філософські, історичні, педагогічні). Завдання полягає в тому, щоб назва дисертації відповідала за змістом спеціальності й галузі науки.

Теми дисертацій відображають основну наукову ідею та змістовно визначаються, як правило, предметом та об'єктом дослідження. Під час формулювання теми, новизни, предмета та об'єкта дослідження необхідно уникати висловлювань загального характеру (витяг із листа МОН України «Про теми дисертаційних робіт» від 14 лютого 2013 року № 1/9–116).

Назва дисертації повинна бути лаконічною, без скорочень, відповідати обраній науковій спеціальності та суті вирішеної наукової проблеми (завдання), вказувати на мету і предмет дисертаційного дослідження та його завершеність (п. 1 Вимог до оформлення дисертацій та авторефератів дисертацій - Бюлетень ДАК України. – 2011. – № 9–10. – С. 2–10.).

Теми дисертацій пов'язуються, як правило, з основними науково-дослідними роботами, що виконуються вищими навчальними закладами або науковими установами і затверджуються вченими (науково-технічними) радами (п. 9 Порядку присудження наукових ступенів і присвоєння вченого звання старшого наукового співробітника, затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 24 липня 2013 року № 567).

Тема дисертації, індивідуальний план роботи аспіранта або докторанта після обговорення кафедрою, відділом, лабораторією затверджуються вченою радою вищого навчального закладу, наукової установи не пізніше тримісячного терміну після зарахування його до аспірантури або докторантури (п. 11 Положення про підготовку науково-педагогічних і наукових кадрів, затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 1 березня 1999 року № 309).

Анотація науково-дослідної роботи (зміст, структура, обсяг)

Анотація дисертації на здобуття наукового ступеня доктора наук, доктора філософії (кандидата наук) готується державною мовою на аркушах білого паперу формату А4 (210x297 мм) з дотриманням 1,5 міжрядкового інтервалу. Кегель – параметр шрифту, що означає висоту його літер (14 типографських пунктів), шрифт Times New Roman. Текст анотації необхідно друкувати, залишаючи поля таких розмірів: ліве – не менше 20–25 мм, праве – не менше 10 мм, верхнє – не менше 20 мм, нижнє – не менше 20 мм.

Анотація науково-дослідної роботи складається зі вступу (актуальність дослідження), мети, завдань, об'єкту та предмету дослідження, матеріалів і методів дослідження, наукової новизни роботи, можливих практичних і теоретичних результатів, ефективності (медичної, соціальної, економічної).

У *вступі* подається загальна характеристика, а саме: обґрунтування вибору теми дослідження (висвітлюється зв'язок теми дисертації із сучасними дослідженнями у відповідній галузі знань шляхом критичного аналізу з визначенням сутності наукової проблеми або завдання).

Автор формулює *мету роботи та завдання*, які необхідно вирішити для досягнення поставленої мети. Мета дослідження практично повторює назву роботи з позначенням кінцевої цільової установки, включає об'єкт дослідження і метод або методіку, яка допоможе здобувачеві виконати певне наукове завдання або розв'язати певну проблему.

Об'єкт дослідження – це процес або явище, що породжує проблемну ситуацію й обирається для дослідження.

Предмет дослідження міститься в межах об'єкта.

Об'єкт і предмет дослідження як категорії наукового процесу співвідносяться між собою як загальне та часткове. В об'єкті виділяється та його частина, яка є предметом дослідження. Саме на нього спрямована основна увага дисертанта, оскільки предмет дослідження змістовно визначає тему (назву) дисертаційної праці, яка зазначається на титульному аркуші.

Перераховують *наукові методи*, що будуть використані, та змістовно визначають, що саме планується досліджувати кожним методом для досягнення поставленої в роботі мети. Вибір методів дослідження повинен забезпечити достовірність отриманих результатів і висновків. Це дасть змогу пересвідчитися в логічності та прийнятності вибору саме цих методів.

Наукова новизна отриманих результатів – це аргументована, коротка та чітка подача основних наукових положень із зазначенням відмінності одержаних результатів від відомих раніше.

Теоретичне значення – наводяться дані про можливі результати для науки.

Практичне значення отриманих результатів – надаються відомості про можливе використання результатів досліджень або рекомендації щодо їх практичного використання.

На останнє зазначається *ефективність*, яка очікується: медична (розширення знань, виявлення нових патогенетичних зв'язків та закономірностей формування певної патології, визначення особливостей клінічного перебігу, покращання діагностики, прогнозування прогресування захворювань і розвитку ускладнень, розробка диференційованого підходу до вибору тактики ведення хворого); соціальна (підвищення якості надання медичної допомоги, підвищення якості життя тощо); економічна (підвищення продуктивності праці лікарів певного профілю).

Патентний пошук при плануванні дисертаційної роботи

Планування патентних досліджень розпочинається з складання та виконання завдання, регламенту пошуку та довідки про пошук, які є обов'язковими додатками А, Б, В до звіту про патентні дослідження.

Завдання. Патентні дослідження проводять на всіх етапах життєвого циклу об'єкта з урахуванням результатів дослідження попереднього етапу. Завдання на кожному етапі має свій порядковий номер.

Крім того, метою патентних досліджень на усіх етапах життєвого циклу об'єкта господарської діяльності (ОГД) є визначення патентної ситуації відносно ОГД. При заповненні форм завдання (пункт 5.1–5.4 ДСТУ 3575-97) слід також правильно зазначити види робіт, виконаних при проведенні патентних досліджень:

- визначення патентоспроможності ОГД (пошук та аналіз патентної й іншої науково-технічної інформації; науково-медичної інформації; аналіз техніко-економічних, медико-

соціальних показників ОГД та об'єктів аналогічного призначення; аналіз новизни, винахідницького рівня та промислової придатності ОГД);

- визначення ситуації щодо використання прав на об'єкти промислової власності (статистична обробка патентної документації, наведена в формі Г.1.1; аналіз патентів-аналогів; аналіз можливості застосування відомих об'єктів промислової власності; аналіз відомостей щодо укладених ліцензійних угод та договорів про передачу права власності);

- виявлення порушення прав власників чинних охоронних документів та заявників на об'єкти промислової власності (дослідження патентної документації, що стосується ОГД; результатів порівняльного аналізу об'єктів промислової власності та ОГД).

При формуванні предмета патентного пошуку слід ураховувати наступне:

- предметом пошуку (ОГД) є лише патентоспроможний об'єкт;
- формулювання мають бути як можна більш стислими та лаконічними, наприклад, «спосіб радіологічної діагностики захворювань щитоподібної залози» або «пристрій для вимірювання температури тіла».

Регламент пошуку становить собою програму, яка визначає галузь проведення пошуку у фондах патентної та науково-медичної інформації. Для визначення галузі пошуку необхідно сформулювати предмет пошуку, обрати джерела інформації, обґрунтувати ретроспективу пошуку та відповідні класифікаційні рубрики (національної патентної класифікації – НПК і міжнародної патентної класифікації – МПК).

Предмет пошуку визначають, насамперед, із урахуванням мети, поставленої в дослідженні й орієнтованої на кінцевий результат, а потім вже завдань патентних досліджень, категорії об'єкта промислової власності (спосіб, речовина, пристрій).

Коли об'єктом господарської діяльності є спосіб діагностики і/або лікування захворювання, то предметами пошуку можуть бути: спосіб діагностики і/або лікування в цілому; окремі елементи діагностики і лікування, коли вони являють собою патентоспроможний об'єкт (наприклад, у способі лікування використовується інгаляційне введення препарату); устаткування, на базі якого реалізується даний спосіб.

На етапі планування та обґрунтування дослідження предмет пошуку конкретизують і виділяють (у разі необхідності) його складові частини. Формулюють предмет пошуку з використанням термінології, прийнятої у відповідній системі класифікації. Індекси МПК та НПК визначають на підставі попереднього пошуку джерел реферативної інформації, які уточнюють за показниками класів МПК, НПК.

При відборі країн пошуку за результатами попереднього пошуку визначають коло країн, де дана галузь медичної науки розвинута найбільше. До переліку країн, обов'язкових для вивчення, входять Україна, Росія, Велика Британія, Німеччина, США, Франція, Японія. Крім того, мають вивчатися патентні документи Європейського патентного відомства (ЄРО) і Всесвітньої організації захисту інтелектуальної власності (ВОІВ\WIPO). Назви країн треба вказувати згідно із ДСТУ ВОІВ.

При проведенні патентних досліджень на етапі планування та обґрунтування науково-дослідної роботи глибина пошуку за патентною й науково-медичною інформацією обирається на період 10–15 років, а на етапі виконання і виявлення винаходів глибина патентного пошуку може сягати від 10 до 50 років. Приклад обґрунтування регламенту пошуку: попередній пошук інформації за фондами України та відомих іноземних країн за останні два роки дозволив виявити, що провідними країнами у розробці ОГД (вказати назву) є Велика Британія, Франція, ФРН, США і Японія. Ретроспективність пошуку приймають 10 років (щодо патентної, науково-медичної та кон'юнктурно-економічної інформації). Це зумовлено ступенем оновлення інформації та достатністю її для розв'язання поставлених завдань.

Завдання і регламент патентного пошуку складаються виконавцями спільно із патентознавцем на основі результатів попереднього вивчення патентних та науково-медичних джерел. Результати проведеного пошуку оформляють як довідку про пошук. На відміну від регламенту пошуку у довідці наводять більш повні бібліографічні відомості про переглянуті джерела інформації; перелічують організації-тримачі фондів патентної та іншої науково-технічної інформації, використаної при пошуку; найменування джерел патентної інформації, за якими проводили пошук (саме тут указують інтервал пошуку інформації, номери і дати публікацій бюлетенів); найменування джерел науково-медичної і кон'юнктурно-економічної інформації, які були переглянуті при пошуку, із зазначенням дати публікації їх вихідних даних і меж перегляду «від та до».

Згідно з ДСТУ 3575-97 (пункт 7.1) звіт про патентні дослідження складається з таких структурних елементів: титульний аркуш; загальні відомості про об'єкт дослідження; список виконавців; зміст; основна частина, що включає заповненні форми трьох розділів Г. 1, Г. 2, Г. 3 (кожен з висновками) та узагальнені висновки; додатки.

Тема 2. Підготовка до проходження комісії з питань біоетики, проблемної комісії з предмету дисертації. Структурний та календарний план дисертації

Проходження комісії з питань етики та біоетики та проблемної комісії є обов'язковим кроком у плануванні будь-якої науково-дослідної роботи (НДР).

Комісія з питань етики та біоетики (етична комісія) створюється при медичному університеті або медичному факультеті за наказом ректора університету. Склад комісії: голова, секретар, члени комісії – всього 17–19 осіб. Засідання комісії проводяться, як правило, у першу середу місяця.

У своїй діяльності етична комісія керується діючими інструктивними документами з питань етики та біоетики. Крім того, етична комісія тісно співпрацює з Комісією з біоетики при Кабінеті Міністрів України та з Українською асоціацією з біоетики.

Фахівцями комісії проводиться експертиза ініціативних досліджень (перед плануванням та перед апробацією дисертації), науково-дослідних робіт кафедр ХНМУ (перед плануванням), друкарських робіт.

Порядок проходження комісії з питань етики та біоетики щодо планування/завершення дисертацій та планування НДР:

1. Дисертант/дослідник подає заяву на ім'я голови етичної комісії та необхідні документи не пізніше 10–15 числа кожного місяця (роздрукований документ двостороннім друком).

2. Голова комісії призначає експертну групу із 2–3 членів комісії для попередньої перевірки матеріалів дисертації або НДР на відповідність нормам етики та біоетики.

3. Дисертант/дослідник відвідує експертну групу, яка вивчає матеріали та готує пропозицію щодо видачі експертного висновку комісії.

4. Дисертант/дослідник повертає документи та експертні висновки відповідальному секретарю комісії не пізніше 20–25 числа кожного місяця.

5. Пропозиції експертів заслуховуються на засіданні етичної комісії, що проводиться 1 раз на місяць/2 міс. (перша середа).

6. У разі позитивного рішення здобувач отримує експертне заключення етичної комісії за підписом голови і секретаря комісії.

Документи повинні надаватися в папці, через розділювачі. Повинен бути доданий опис документів у паперовому вигляді. Останній варіант документів (після рецензування) подається у паперовому та електронному (на флеш-накопичувачі та/або на електронну пошту: lec.khnm@gmail.com. В подальшому e-mail може змінитися).

Перелік необхідних документів до проходження комісії з питань етики та біоетики:

1. Заява голові етичної комісії (ф. 1) (роздрукована двостороннім друком).

2. Анотація (при плануванні) або матеріали (при виконанні) дисертаційної роботи (ф. Б-2).

3. Докладний науковий протокол клінічних/лабораторних та інших досліджень, що плануються/виконуються (ф. 3).

4. Дозвіл Державного фармацевтичного центру МОЗ України на використання фармацевтичних препаратів (у разі використання дисертантом нових технологій лікування).

5. Матеріали щодо обладнання та апаратури, що використовуються/використовувались при проведенні досліджень (копія ліцензії/дозволу/тех. паспорта апаратури у разі використання нових приладів).

6. Короткі відомості про дослідника та наукового керівника (ф. 4).

7. Зразок (зразки) інформованої згоди та «інформації для пацієнта».

8. Для досліджень за участю неповнолітніх – відповідні документи з інформацією і формою інформованої згоди для батьків (законного представника/опікуна), а також для підлітків 14-17 років.

9. Анкети, опитувачі, шкали і тому подібне (зразки), призначені для заповнення лікарем-дослідником.

10. Щоденники, анкети, опитувачі та тому подібне, які належить заповнювати пацієнтам-учасникам дослідження.

11. Копія договору з клінічною базою/базами, де планується дослідження.

12. Протокол засідання проблемної комісії ХНМУ (при плануванні).

13. Контрольний перелік аналітичних питань для експерта (у двох примірниках).

14. Форма б – 1 примірник (роздрукована двостороннім друком).

15. Інші документи при необхідності.

Проблемні наукові комісії (наказ ХНМУ № 99 від 03.03.2015 р.)

Проблемні наукові комісії (ПНК) – є науково-методичним дорадчим органом університету, який бере участь у плануванні, організації, координації і контролі виконання досліджень за профільною науковою проблематикою. ПНК у своїй роботі взаємодіють з підрозділами університету, які виконують наукові дослідження за відповідним профілем, та науковим відділом університету. Загальне керівництво і координацію роботи ПНК здійснює проректор з наукової роботи університету. Робота ПНК проводиться відповідно до законодавства України, Статуту ХНМУ та Положення про ПНК ХНМУ.

Згідно з наказом ХНМУ «Про склад проблемних наукових комісій університету» № 206 від 27.05.2019 р. із метою визначення пріоритетів у наукових дослідженнях, підвищення якості науково-дослідних і дисертаційних робіт, що виконуються в університеті, затверджено перелік і склад ПНК ХНМУ, перелік кафедр та наукових підрозділів університету, наукова проблематика яких входить до компетенції відповідних проблемних наукових комісій.

Перелік проблемних наукових комісій університету за науковими напрямками:

- 1) проблемна наукова комісія з фундаментальних дисциплін;
- 2) проблемна наукова комісія з терапевтичних дисциплін;
- 3) проблемна наукова комісія з хірургічних дисциплін;
- 4) проблемна наукова комісія з педіатрії;
- 5) проблемна наукова комісія з акушерства та гінекології;
- 6) проблемна наукова комісія зі стоматології;
- 7) проблемна наукова комісія з профілактичної, соціальної медицини, професійної патології;
- 8) проблемна наукова комісія з гуманітарних дисциплін.

Із персональним **складом** ПНК ХНМУ та переліком кафедр та наукових підрозділів університету, наукова проблематика яких входить до компетенції відповідних ПНК, можна ознайомитись на офіційному сайті університету.

Завдання проблемної наукової комісії:

1. Оцінка сучасного стану наукових досліджень та розробок, визначення пріоритетних напрямів дослідження.
2. Сприяння розвитку в університеті фундаментальних і прикладних НДР за відповідною науковою проблематикою.
3. Координація і контроль за плануванням і ходом виконання запланованих за відповідною проблематикою НДР.
4. Аналіз ефективності НДР, впровадження наукових результатів.
5. Комплексування НДР за відповідною проблематикою в університеті і розвиток співробітництва з іншими вищими навчальними закладами та науково-дослідними інститутами, розвиток міжнародного співробітництва за проблемою.
6. Координація та контроль підготовки науково-педагогічних і наукових кадрів, аналіз тематики і календарних планів дисертаційних робіт за проблемою з прийняттям рекомендацій для розгляду Науковою координаційною радою ХНМУ.
7. Оцінка дисертаційних досліджень на відповідність до паспорта спеціальностей.

Порядок роботи проблемної наукової комісії:

1. Засідання ПНК проводяться у разі необхідності, але не менше одного разу на два місяці. Дата і порядок денний засідань визначається головою й оприлюднюються на сайті університету не пізніше, ніж за 20 календарних днів до засідання.
2. На засіданні розглядаються питання про обґрунтованість актуальності теми роботи, рівень новизни запланованих досліджень та науково-практичну цінність очікуваних результатів при виконанні дисертації (подається анотація роботи).
3. Дисертант доповідає про актуальність теми дисертації, її задачі, науковий рівень методів досліджень, об'єм досліджень, які планується застосувати при виконанні дисертаційної роботи.
4. ПНК ухвалює/не ухвалює рішення про відповідність паспорту спеціальності, актуальність теми роботи, рівень новизни запланованих досліджень та науково-практичну цінність очікуваних результатів та рекомендує/не рекомендує до подання на планування Науковою координаційною радою ХНМУ (витяг).
5. Протоколи засідань направляються на затвердження проректору з наукової роботи не пізніше, ніж у тижневий термін після засідання комісії.
6. Рішення ПНК мають бути опублікованими на сайті університету не пізніше, ніж у 10-денний термін після засідання комісії.

Календарний і структурний плани У календарному плані визначаються терміни та етапи виконання дисертаційних досліджень, у структурному – зміст майбутнього дослідження. Щодо структури, то дисертаційна робота повинна містити такі основні елементи: зміст, перелік умовних позначень, вступ, огляд літератури, розділи власних досліджень, аналіз та узагальнення результатів дослідження, висновки, перелік використаних джерел, додатки.

Щороку аспіранти та докторанти подають до вченої ради вищого навчального закладу після попереднього обговорення на кафедрі звіт про виконання індивідуального плану роботи, за результатами якого проводиться їх атестація та приймається рішення про подальше перебування в аспірантурі/докторантурі. Результати атестації затверджуються ректором університету.

Тема 3. Розробка назви дослідження.

Наукова проблема. Актуальність теми дисертації. Об'єкт та предмет дослідження

Дати дисертації адекватну назву не просто. Тут зіштовхуються дві протилежні тенденції: прагнення до стислості (збільшення обсягу поняття) і прагнення до точності (збільшення глибини поняття), що, хоч і є «ввічливістю королів», але в науці посідає не останнє місце. Точно так само чим «коротша», тобто вужча тема дисертації, тим довша її головна задача – потрібно максимально коротко озаглавити роботу, не «перевизначивши» її тему. Так, у назві дисертації: «Удосконалення методу заміщення дефектів зубного ряду та коронкової частини зуба» фактично декларується мета роботи та й то в урізаному вигляді, оскільки не вказуються шляхи її досягнення. Таке звуження глибини поняття знищує всяку специфіку, яка є в роботі, і тому не може виконувати функції тієї сигнальної інформації, яка вимагається від назви. Здобувачу потрібно знайти золоту середину між обсягом і глибиною поняття, вираженими в назві дисертації. Статистичний аналіз показує, що адекватне інформаційне відображення дисертації включає 6–12 слів (без прийменників) назви.

Як правило, назви складаються з однієї фрази типу називного речення. Однак існуючий за кордоном поділ назви на дві частини: узагальнюючу й уточнюючу за допомогою різних розділових знаків (двокрапки, крапки з комою, тире, дужки і таке інше) також можна використовувати.

У назві дисертації: «Пневмококова пневмонія у дітей (серотипи збудника й імунна відповідь)» успішно використано саме такий підхід. У даному випадку уточнююча частина назви взята автором у дужки. Зазначена конструкція назви дозволила дисертанту значно скоротити назву, не звуживши при цьому глибини поняття.

Небажане застосування в назві дисертації скорочень, що будуть введені в роботу, навіть типу ІХС, ХОЗЛ тощо, хоча іноді заради скорочення дуже довгої назви доводиться йти на це.

У назві не бажано використовувати ускладнену термінологію псевдонаукового характеру. Треба уникати назв, що починаються зі слів «Дослідження питання ...», «Деякі питання «Матеріали до вивчення...», «До питання...» т. ін., у яких не відбито достатньою мірою сутність проблеми.

У деяких дисертаціях зустрічається значне звуження глибини поняття (детальності) назви роботи. Наприклад, в дисертації: «Ефективність і прогноз лікування гломерулонефриту у дітей» у назві порушена пропорція між обсягом і глибиною поняття на користь першого. У результаті губиться специфіка роботи і виникає питання: «Ефективність якого виду терапії вивчав автор?» Це стосується і прогнозу ефективності лікування. Тому в даному випадку необхідно розширити назву за рахунок зазначення використаного виду лікування.

Для збалансування глибини та обсягу поняття необхідно слідкувати, щоб назва дисертації включала як предмет, так і об'єкт дослідження. Так, в назві дисертації «Роль ендотеліязалежних факторів в патогенезі серцевої недостатності» не повністю означено предмет дослідження. В даному випадку «об'єкт дослідження» – хронічна серцева недостатність, «предмет дослідження» – ендотеліязалежні фактори в плазмі крові та їх динаміка в процесі лікування. Відкоректована назва дисертації буде наступною: «Роль ендотеліязалежних факторів в патогенезі та лікуванні хронічної серцевої недостатності».

Методологічний апарат дисертації:

- Актуальність теми дисертації.
- Об'єкт дослідження.
- Предмет дослідження.
- Мета дослідження.
- Гіпотеза дослідження.
- Завдання дослідження.
- Теоретичні та методологічні основи і методи дослідження.
- Наукова новизна дисертаційної роботи.
- Значимість отриманих результатів для теорії.
- Значимість отриманих результатів для практики.

Наукова проблема

Аспірант повинен знайти наукову проблему і сформулювати її якомога зрозуміліше. На початку дисертаційного дослідження слід обов'язково позначити початкову проблему, навіть якщо вона в процесі виконання роботи буде трансформуватися. Точне формулювання проблеми з'являється ближче до захисту дисертації.

Термін «наукова проблема» має кілька трактувань. Можна розглядати його як встановлене протиріччя, що виникає між невідомим і відомим, від вирішення якого залежить розвиток дисципліни або галузі науки. Формулювання проблеми допомагає визначити напрямок наукового дослідження дисертації. Вона здатна вказувати на невідомий напрямок і закликає дисертанта вивчити і вирішити її. Постановка наукової проблеми передбачає виконання етапів:

- **Виявлення потреби в постановці наукової проблеми.** Цей етап повністю залежить від особистих якостей дисертанта. Якщо він вирішив стати кандидатом наук, то проблема для дослідження обов'язково знайдеться. У цьому може допомогти звичайне спостереження. Не всі кандидати наук народилися з постановкою проблеми в голові, але для кожного з них знайшлася мало вивчена галузь науки. Плюс до цього кожен, хто поставив перед собою мету, обов'язково її досяг.

- **Визначення актуальності проблеми.** Традиційно актуальність формується з потреб практики і може визначитися логікою розвитку науки. Якщо час прийшов, то з'являться і необхідні кошти, методи для розвитку галузі науки.

- У процесі участі в наукових конференціях або підготовки наукових статей, може виявитися тема, яка дійсно заслуговує на увагу і буде користуватися попитом. Якщо легко визначається наукова новизна і без проблем визначається мета дослідження, то можна сміливо приступати до написання дисертації.

- Якщо робота пов'язана з розробкою нового пристрою, то, можливо, саме цей факт може сприяти визначенню проблеми.

- **Визначення ядра наукової проблеми і наукової новизни.** Цей етап вважається ключовим, бо від нього залежить сенс виконання дисертаційного дослідження. Наприклад, якщо здобувач проводить лабораторні випробування і встановлює незвичайне явище, яке пов'язане, наприклад, зі збільшенням фізичної величини, інтенсивності випромінювання, сили, то, з'ясувавши причину цього явища, можна вийти на наукову новизну роботи і пояснити, що вона була доведена експериментально. Якщо новий пристрій був отриманий в результаті використання відомого математичного апарату або відомих методів, то навряд можна говорити про наукову новизну. При розробці нового методу розрахунку його можна було б використовувати як доказову базу, і метод увійшов би в наукову новизну роботи.

- **Розширення рамок предмета дослідження.** Мета етапу полягає в наближенні кордонів предмета дослідження, об'єкта, методів. Важливо визначити галузі, суміжні з предметом дослідження.

- **Формулювання наукової проблеми.** Після того, як виконані всі етапи, правильно визначити проблему не складе труднощів.

Актуальність теми дисертації

Актуальність поряд з науковою новизною – основна вимога з числа пропонованих до дисертації. Вона не є чисто формальною і передбачає співвіднесення теми дисертації з поточним станом та потребами науки. Обґрунтування актуальності наводиться у вступі дисертації і має відповідати певним вимогам:

- необхідно показати причини звернення саме до цієї тематики саме зараз;

- потрібно показати актуальність звернення до обраної теми стосовно поточного стану та потреб науки.

Згідно з вимогами до оформлення дисертації, затвердженими наказом Міністерства освіти і науки України 12.01.2017 № 40, «Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата наук повинна бути науково-кваліфікаційною роботою, в якій міститься рішення задачі, що має істотне значення для відповідної галузі знань, або викладено науково обґрунтовані технічні, економічні чи технологічні розробки, що мають істотне значення для економіки або забезпечення обороноздатності країни».

Актуальність теми дослідження зазвичай обґрунтовується за двома напрямками:

1. Аналіз ситуації в галузі дослідження на базі літературних джерел і науково-дослідних робіт дозволяє зробити висновок про недостатню вивченість ряду питань, а своєчасне виконання досліджень дозволить ліквідувати ці прогалини.

2. Виконані здобувачем наукові дослідження дозволять вирішити затребувану практичну задачу на базі отриманих в дисертації нових даних.

- Актуальність теми дисертації відображає ступінь важливості роботи в даний момент часу або ситуації, а також заявляє про можливий позитивний ефект.

- При описанні актуальності не слід виходити з політичної ситуації в світі, країні. В той же час, якщо розв'язуване в дисертації завдання затребуване наукою або народним господарством в даний момент і в даній ситуації, то дисертація вважається виконаною на актуальну тему.

- Слід говорити про актуальність конкретної проблеми, а не наукового напрямку в цілому (вузько і конкретніше).

- Виявлення актуальності і проблем добре допомагає встановленню протиріч між існуючими (традиційними) теоріями і підходами і потребами сучасної практики.

Не слід шкодувати час на обґрунтування актуальності і проблематики теми дослідження, це все одно, що економити на прицілюванні при стрільбі.

Актуальність теми дисертації наводиться у вступі до дисертації і займає 1–2 сторінки тексту. Здобувач ступеня доктор філософії, базуючись на виконаному аналізі ситуації в галузі дослідження, повинен пояснити, чому дану тему необхідно досліджувати саме зараз.

Об'єкт та предмет дослідження

В рамках дисертаційного дослідження автор повинен вибрати конкретний об'єкт дослідження і сформулювати предмет дослідження. Під об'єктом дослідження розуміється те явище (процес), яке створює досліджувану автором проблемну ситуацію і існує незалежно від дослідника.

Основною відмінністю предмета дослідження від об'єкта досліджень є те, що предмет дослідження є частиною об'єкта дослідження. Тобто під предметом дослідження розуміються значущі з теоретичної або практичної точки зору властивості, особливості або сторони об'єкта.

У кожному об'єкті дослідження може бути кілька предметів дослідження, і концентрація дослідника на одному з них означає, що інші предмети дослідження залишаються осторонь від інтересів дослідника.

Тема 4. Мета дослідження. Зміст наукової гіпотези, її висунення і обґрунтованість. Мета дослідження

Наукове дослідження – процес вивчення, експерименту, концептуалізації і перевірки теорії, пов'язаної з отриманням наукових знань.

Різновиди наукових досліджень:

Фундаментальне – розпочате, головним чином, щоб виробляти нові знання незалежно від перспектив застосування.

Прикладне – спрямоване переважно на застосування нових знань для досягнення практичної мети, вирішення конкретних завдань.

Монодисциплінарне – проводиться в рамках окремої науки.

Міждисциплінарне – вимагає участі фахівців різних галузей і проводиться на стику декількох дисциплін.

Комплексне – проводиться з використанням системи методів і методик, за допомогою яких вчені прагнуть охопити максимально (або оптимально) можливу кількість значущих параметрів досліджуваної реальності.

Однофакторне або аналітичне – спрямоване на виявлення одного, найбільш суттєвого, на думку дослідника, аспекту реальності.

Пошукове – спрямоване на визначення перспективності роботи над темою, відшукування шляхів вирішення наукових завдань.

Критичне – проводиться з метою спростування існуючої теорії, моделі, гіпотези, закону тощо або для перевірки того, яка з альтернативних гіпотез точніше прогнозує реальність. Критичні дослідження проводяться в тих галузях, де накопичено багатий теоретичний і емпіричний запас знань і є апробовані методики для здійснення експерименту.

Уточнює (найпоширеніший вид досліджень) – встановлення меж, в яких теорія передбачає факти і емпіричні закономірності. Зазвичай у порівнянні з початковим експериментальним зразком змінюються умови проведення дослідження, об'єкт, методика, тим самим ресструється, на яку частку реальності поширюється отримане раніше теоретичне знання.

Відтворююче – точне повторення експерименту попередників для визначення достовірності, надійності й об'єктивності отриманих результатів, які повинні повторитися в ході аналогічного експерименту, проведеного іншим науковцем, що володіє відповідною компетенцією. Тому після відкриття нового ефекту, закономірності, створення нової методики виникає лавина відтворюючих досліджень, покликаних перевірити результати першовідкривачів. Відтворюючі дослідження – основа всієї науки. Отже, метод і конкретна методика експерименту повинні бути Інтерсуб'єктивні, тобто операції, проведені в ході дослідження, повинні відтворюватися будь-яким кваліфікованим дослідником.

Розробка – наукове дослідження, що впроваджує в практику результати конкретних фундаментальних і прикладних досліджень.

Історія. У XVI ст. Франсисом Беконем висловлена ідея про те, що наука може і повинна організуватися для вивчення природи і для розвитку націй. Стверджуючи таким чином економічний і політичний інтерес наукового досягнення і необхідність для правителів НЕ недооцінювати вартість їх вчених, Бекон закладає основи наукового дослідження, інституціоналізованого, оточеного науковою політикою, яка бере участь в організації робіт вчених, щоб використовувати краще економічні і військові досягнення нації. Однак якщо Бекон може символізувати значний момент інституціоналізації пошуку – він не єдиний засновник, бо протягом XVII–XVIII ст. розвиваються академії, які і стали першою демонстрацією інституціоналізації пошуку, організованої за волею меценатів.

Перші дослідники-спеціалісти з'являються в XIX ст., які публікують свої роботи в таких виданнях:

- журнали наукових публікацій;
- колективні праці, які об'єднують статті журналу або дослідження навколо конкретної теми, координовані одним або декількома дослідниками, названими видавцями;
- монографії за дослідною темою.

Дослідник – це фахівець, який створює нові знання. У широкому сенсі цього слова дослідник – це людина, яка створює або відкриває нові знання у відповідній галузі діяльності. Наприклад, дослідники створюють нові знання, накопичення яких дозволяє видатним дослідникам здійснювати наукові відкриття, які впливають на хід розвитку цивілізації. Видатні дослідники – це ті, внесок яких в науку отримав визнання в суспільстві, наприклад, А. Ейнштейн, І. Ньютон, Ч. Дарвін, Ф. Магелан та ін.

Фінансування відіграє важливу роль в наукових дослідженнях. В основному наукові дослідження фінансує держава, але цим також займаються приватні особи і організації.

Науково-дослідні установи. Науково-дослідний інститут (НДІ) – установа, що займається дослідженнями в галузі науки і техніки, розробкою НДР, різновид інституту. Зазвичай інститути мають назву та закріплену за ними аббревіатуру.

Наукова етика – сукупність моральних принципів, яких дотримуються вчені в науковій діяльності, що забезпечують функціонування науки. Роберт Мертон в своїх роботах з соціології науки створив чотири моральних принципи:

- 1) колективізм – результати дослідження повинні бути відкриті для наукової спільноти;
- 2) універсалізм – оцінка будь-якої наукової ідеї або гіпотези повинна залежати тільки від її змісту та відповідності технічним стандартам наукової діяльності, а не від соціальних характеристик її автора, наприклад, його статусу;
- 3) безкорисливість – при опублікуванні наукових результатів дослідник не повинен прагнути до отримання якоїсь особистої вигоди, крім задоволення від вирішення проблеми;
- 4) організований скептицизм – дослідники повинні критично ставитися як до власних ідей, так і до ідей, що висувається їх колегами.

Існують також ще два принципи: самоцінність істини і цінність новизни.

Вчений повинен слідувати принципам наукової етики, щоб успішно займатися науковими дослідженнями. У науці як ідеал проголошується принцип, що перед обличчям істини всі дослідники рівні, що ніякі минулі заслуги не беруться до уваги, якщо мова йде про наукові докази.

Не менш важливим принципом наукового етосу є вимога наукової чесності при викладі результатів дослідження. Вчений може помилятися, але не має права підтасовувати результати, він може повторити вже зроблене відкриття, але не має права займатися плагіатом. Посилання як обов'язкова умова оформлення наукової монографії і статті покликані зафіксувати авторство тих чи інших ідей і наукових текстів і забезпечувати чітку селекцію вже відомого в науці і нових результатів. Даний моральний принцип в реальності порушується. У різних наукових співтовариствах може встановлюватися різна жорсткість санкцій за порушення етичних принципів науки. Зниження «якості знання» при порушенні етики науки веде до макулатурної науки, її ідеологізації.

Мета наукового дослідження. На основі виявленої проблеми, визначених об'єкта та предмета дослідження встановлюється мета дослідження. Вона спрямована на рішення поставленої проблеми, від неї залежить весь хід подальшого дослідження. Мета дослідження – це те, що в найзагальнішому вигляді має бути отримано в кінцевому підсумку роботи.

Для визначення мети в дослідницьких роботах, виконуваних на першому і другому ступенях вищої освіти, можуть бути використані різні підходи. Це обумовлено науковою спрямованістю робіт, виконуваних в магістратурі, аспірантурі, для яких, в першу чергу, важливий науковий результат (*рис. 1*).

Формулювання мети зазвичай починається словами: "Мета цієї роботи – ...". При формулюванні мети слід задатися питанням, який результат я хочу подати науковцям, бо мета визначається досягнутим результатом. Тільки не треба плутати з тією метою, яка ставилася на початку педагогічного дослідження (експерименту), багато разів коригувалася і, можливо, не була досягнута. На наш погляд, неприпустимим є нехтування її формулюванням.

Мета дослідження являє собою кінцевий результат його проведення, тобто те, що автор планував отримати. Вона не може полягати в дослідженні заради дослідження, а в отриманні будь-яких теоретичних висновків і практичних рекомендацій, розробці чогось нового в теорії, науці і практиці.

Мета дослідження характеризується тим, що ще більш точно визначає і конкретизує назву наукової роботи. Якщо заголовок формулюється у формі довгого словосполучення, то специфіка мети дослідження полягає в тому, що тут можна розписати цілий абзац, тут відсутні всі ті обмеження, які пред'являються до формулювання заголовка. У заголовку дослідник не завжди має можливість відобразити задумане адекватно, а мета – саме та категорія, яка покликана вирішити цю проблему. Мета дослідження повинна бути розписана автором як можна більш детально, тут допустимі синтаксичні конструкції з будь-якими видами зв'язку, з ускладненнями, вступними словами і пропозиціями.

Приклад мети. Мета дослідження сформульована процесуально: «Розробка організаційно-педагогічних основ діяльності органів народної освіти щодо удосконалення управління процесом впровадження досягнень педагогічної науки і передового педагогічного досвіду». Вона може бути переформульована: «Метою дослідження є вивчення теорії і практики впровадження ідей педагогічної науки і передового досвіду в діяльність сучасної загальноосвітньої

школи, а також визначення та обґрунтування організаційно-педагогічних умов діяльності органів народної освіти на регіональному рівні з ефективного управління цим процесом».

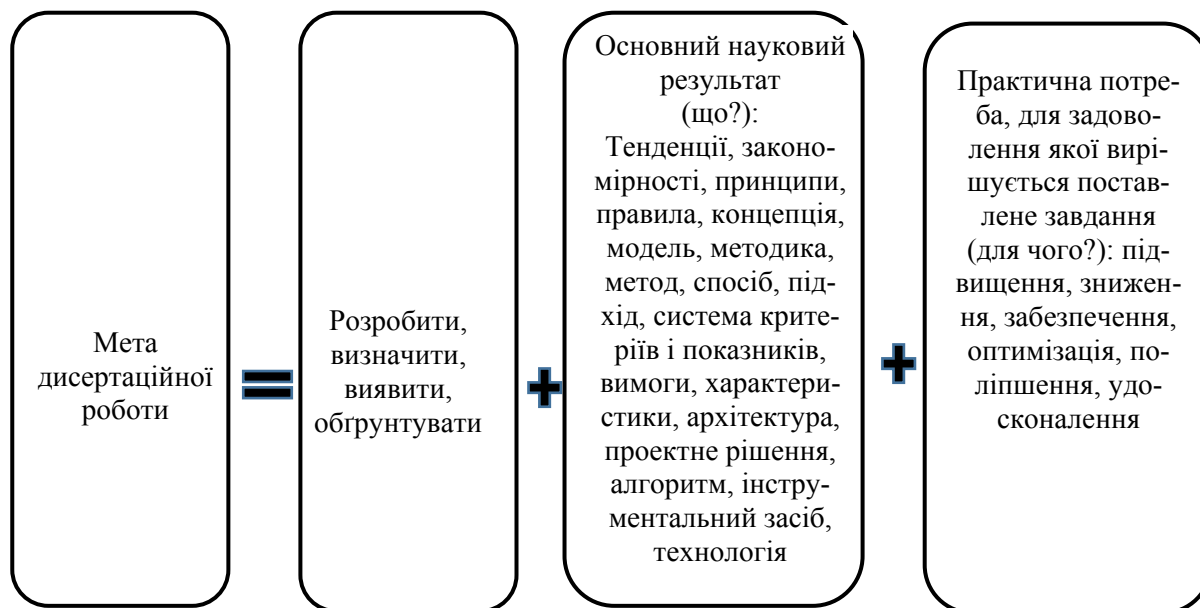


Рис. 1. Головні блоки формулювання мети

Завдання дослідження. Для досягнення мети автор ставить завдання – конкретні імперативи, тому що відповідають на питання, що потрібно зробити для того, щоб мета була досягнута. У кожному параграфі, як правило, вирішується одне завдання.

Найбільш поширеними можуть бути наступні формулювання: виявити, визначити, сформулювати, розробити. Недоцільно ставити завдання «проаналізувати», тому що це формулювання як рішення передбачає всього лише застосування загальнонаукового методу аналізу, що саме по собі не має ніякої науково-практичної цінності.

Зміст наукової гіпотези, її висунення і обґрунтованість

Теоретична стадія дослідження проблеми починається з висунення і обґрунтування гіпотези, яка покликана дати пробне рішення проблеми, тобто більш-менш правдоподібне пояснення тих нових фактів і явищ, які не тільки не витікали зі старої теорії, а навпаки, суперечили їй. Гіпотеза повинна «намацати» правильну відповідь на поставлену проблему або показати її неспроможність. Переконалися в цьому можна лише після перевірки гіпотези. Надійна і підтверджена гіпотеза, якщо вона розкриває істотні, повторювані і необхідні зв'язки між досліджуваними явищами, може привести до відкриття закону. Встановлення закону, необхідно врахувати багато різних фактів, емпіричних і теоретичних передумов, гіпотез, ідей, припущень. Єдино можливий для цього шлях – висунення гіпотез і систематична їх перевірка за допомогою спостережень, досвіду, практики.

Що таке гіпотеза? У науковому дослідженні гіпотеза виступає як форма теоретичного знання, що містить припущення, сформульоване на основі ряду фактів, справжнє значення яких невизначено і потребує доказу. Іншими словами, гіпотеза – це така форма розвитку знання, яка виражає науково обґрунтоване припущення, що пояснює причину будь-якого явища, хоча вірогідність цього припущення в даний час ще не доведена, не підтверджена практикою, життям. Гіпотетичне знання носить імовірнісний, а не достовірний характер і вимагає перевірки, обґрунтування. У процесі доказу висунутих гіпотез одні з них стають справжньою теорією, інші видозмінюються, уточнюються і конкретизуються, треті відкидаються, як помилки, якщо перевірка дає негативний результат. Висунення нової гіпотези, як правило, спирається на результати перевірки старої, навіть в тому випадку, якщо ці результати були негативними. Як ілюстрацію можна навести знамениту гіпотезу М. Планка про квантовий характер випромінювання. За визнанням М. Планка, він з великими труднощами порвав зі старими класичними уявленнями і змушений був зробити це під впливом невблаганних фактів науки. Після перевірки його гіпотеза стала науковою теорією. Гіпотези про існування «теплорода», «флогістону», «ефіру», не знайшовши підтвердження, були відкинута як помилкові.

Гіпотеза (від грец. Ὑπόθεσις – основа, припущення) – наукове припущення або припущення, істиностне значення якого невизначено. Розрізняють гіпотезу як метод розвитку наукового знання, що включає в себе висування і подальшу експериментальну перевірку припущень, і як структурний елемент наукової теорії. Побудова гіпотез – це розумовий процес переходу від неповних ймовірних знань до повних і достовірних знань. При висуванні і побудові гіпотез користуються аналогією, індукцією та дедукцією. Побудова гіпотези супроводжується висуванням припущення, яке є логічною серцевиною гіпотези і формулюється у вигляді окремого судження або системи взаємопов'язаних суджень про закономірні зв'язки явищ або окремих явищах. Що виникає при побудові гіпотези? Народжується припущення в результаті спроби вирішити пізнавальну задачу на основі аналізу всіх її умов. Важливу роль у виникненні гіпотези відіграє інтуїція. Однак наукова гіпотеза – це не просто здогад, фантазія або допущення, а обґрунтоване припущення, яке спирається на конкретні матеріали. Таким чином, будь-яка гіпотеза має вихідні дані (або підстави) і кінцевий результат – припущення. Вона включає також обробку вихідних даних і логічний перехід до припущення. Завершальний етап пізнання – перевірка гіпотези, що перетворює припущення в достовірне знання чи спростовує його.

У сучасній методології термін «гіпотеза» уживається в двох основних значеннях:

- а) форма теоретичного знання, що характеризується проблематичністю і недостовірністю;
- б) метод розвитку наукового знання.

Гіпотеза як форма наукового познання. Гіпотеза – це форма теоретичного знання, що містить припущення, сформульоване на основі ряду фактів, справжнє значення якого невизначено і потребує доказу. Гіпотетичне знання носить ймовірний, а не достовірний характер і вимагає перевірки, обґрунтування.

У ході доказу гіпотез одні з них стають справжньою теорією, інші видозмінюються, уточнюються і конкретизуються, треті відкидаються, якщо перевірка дає негативний результат. Висування нової гіпотези, як правило, спирається на результати перевірки старої, навіть в тому випадку, якщо ці результати були негативними.

Д.І. Менделєєв вважав гіпотезу необхідним елементом природничо-наукового пізнання, яка включає в себе:

- а) збирання, опис, систематизацію та вивчення фактів;
- б) складання гіпотези або припущення про причинний зв'язок явищ;
- в) досліду перевірку логічних наслідків з гіпотез;
- г) перетворення гіпотез в достовірні теорії або відкидання раніше прийнятої гіпотези і висунення нової.

Відношення до досвіду. Гіпотеза може існувати лише до тих пір, поки не суперечить достовірним фактам досвіду, в іншому випадку вона стає просто фікцією. Вона перевіряється відповідними досвідченими фактами (експериментом), отримуючи характер істини. Гіпотеза є плідною, якщо може привести до нових знань і нових методів пізнання.

Говорячи про ставлення гіпотез до досвіду, можна виділити три їх типи:

- а) гіпотези, що виникають безпосередньо для пояснення досвіду;
- б) гіпотези, в формуванні яких досвід відіграє певну, але не виняткову роль;
- в) гіпотези, які виникають на основі узагальнення тільки попередніх концептуальних побудов.

Форма теоретичного знання. Як форма теоретичного знання гіпотеза повинна відповідати деяким загальним умовам, які необхідні для її виникнення та обґрунтування і які потрібно дотримуватися при побудові будь-якої наукової гіпотези незалежно від галузі наукового знання. Такими неодмінними умовами є наступні:

1. Виділена гіпотеза повинна відповідати встановленим в науці законам.
2. Гіпотеза повинна бути узгоджена з фактичним матеріалом, на базі якого і для пояснення якого вона висунута. Інакше кажучи, вона повинна пояснити всі наявні достовірні факти.
3. Гіпотеза не повинна містити в собі протиріч, які забороняються законами формальної логіки. Проте суперечності, які є відображенням об'єктивних протиріч, не тільки допустимі, але і необхідні в гіпотезі.
4. Гіпотеза повинна бути простою, не містити нічого зайвого, чисто суб'єктивістського, ніяких довільних припущень, що не випливають з необхідності пізнання об'єкта таким, який він насправді.
5. Гіпотеза повинна бути докладеною до більш широкого класу досліджуваних споріднених об'єктів, а не тільки до тих, для пояснення яких вона спеціально була висунута.
6. Гіпотеза повинна допускати можливість її підтвердження або спростування, або прямо – завдяки безпосередньому спостереженню тих явищ, існування яких передбачається даною

гіпотезою, або побічно – шляхом виведення наслідків з гіпотези і їх подальшої дослідної перевірки.

Розвиток гіпотези. Розвиток наукової гіпотези може відбуватися в трьох основних напрямках.

1. Уточнення, конкретизація гіпотези в її власних рамках.
2. Самозаперечення гіпотези, висування і обґрунтування нової гіпотези. В цьому випадку відбувається не удосконалення старої системи знань, а її якісна зміна.
3. Перетворення гіпотези як системи ймовірного знання, підтвердженої досвідом, в достовірну систему знання, тобто в наукову теорію.

Гіпотеза висувається з метою вирішення поставленої проблеми і визначає головний напрямок наукового пошуку, в результаті якого повинні бути отримані висновки про істинність або хибність гіпотези.

«Патогенез» гіпотези. Як уже зазначалося, будь-яка гіпотеза будується на основі певних фактів і знань, які називаються її посилками, або даними. Ці дані також є опис дійсності, але їх роль в пізнанні істотно відрізняється від самої гіпотези: вони в тій чи іншій мірі підтверджують гіпотезу або роблять її більш-менш вірогідною. Зі зміною даних змінюється і ступінь підтвердження гіпотези. Нові спостереження або спеціально поставлені досліди можуть збільшити цю ступінь підтвердження або спростувати гіпотезу. Саме тому не можна говорити про підтвердження гіпотези, не вказавши тих фактів, на які вона спирається. Причому між посилками і самої гіпотезою існує певний логічний взаємозв'язок, який зазвичай називають логічним зв'язком.

Даний аналіз дозволяє нам перейти до розгляду змістовного аспекту гіпотези, її структури. Цей аспект висловлює організовану систему знань, яка містить наступні основні компоненти: базис (основу), або посилки (дані) гіпотези, тобто накопичені факти дійсності та існуючі теоретичні знання, ґрунтуючись на яких, дослідник (вчений) і висуває гіпотезу; припущення, що містить в собі нові, шукані знання про об'єкт дослідження; логічний взаємозв'язок між базисом і припущенням і логічні наслідки, що випливають з припущення, за допомогою яких здійснюються обґрунтування і перевірка цього припущення.

Вимоги до гіпотези. Наукове припущення – гіпотеза повинна відповідати певним вимогам з точки зору методології науки, а саме: повинна бути логічно несуперечливою; той, що принципово перевіряється, не суперечить раніше встановленим фактам, що відносяться до предметної сфери. Її можна докласти до якомога ширшого кола явищ. Гіпотеза ефективна в пізнавальному або практичному відношенні (дозволяє розробити або конкретизувати програму подальших досліджень).

Гіпотеза висувається на основі результатів вивчення, що відносяться до предметної частини дослідження фактів, результатів науково-практичних досягнень та інших матеріалів. Її підтвердження направлено на те, щоб довести реальне існування передбачуваного положення.

Сутність гіпотези. Головним елементом гіпотези, безумовно, є припущення. Саме воно є стрижень гіпотези, навколо якого концентруються всі інші елементи. Внаслідок цього всі складові гіпотези дуже тісно взаємопов'язані, а її зміст являє собою систему знань. Знання в гіпотезі систематизуються на всьому шляху її існування, що в певній мірі свідчить про ступінь досконалості і зрілості гіпотетичних знань. Чим складніше вирішується наукова проблема, тим вище повинен бути рівень систематизації знань в гіпотезі. Чим більшого гіпотеза досягла в цьому відношенні, тим глибше і точніше вона відображає суттєві властивості, зв'язки, відносини предметів і явищ реальної дійсності.

За логічної модальністю припущення є ймовірне знання, що потребує доказів. Інформація, що міститься в припущенні, являє собою нове знання про об'єкт дослідження. Тому висування гіпотези означає просування науки на якісно новий щабель, що вірно, однак, лише в тому випадку, якщо гіпотеза є не довільним припущенням, а має під собою необхідне фактичне і теоретичне обґрунтування.

Значну роль у розвитку гіпотези, а отже, і наукового дослідження відіграють логічні слідства, що виводяться з припущення. Гіпотеза – не тільки результат нових знань, а й процес, який починається з часу побудови гіпотези і закінчується моментом її переходу в достовірну теорію в разі підтвердження практикою. Тому виведення наслідків з припущення і їх перевірка – найважливіший етап логічного процесу. У цьому процесі руху думки поряд з логічними засобами (індукцією, дедукцією, аналогією) беруть участь і нелогічні засоби (здогадка, інтуїція, уява). Останні допомагають досліднику швидше виявити сутність пізнаваного процесу, повніше представити розвиток подій і явищ майбутнього, передбачити їх суттєві особливості, тенденції і характер розвитку.

Побудова гіпотези. Побудова і доказ гіпотези – два відносно самостійних етапи в рамках єдиного процесу. У різних гіпотезах і на різних етапах їх побудови та чи інша форма умовиводу може займати домінуюче положення в порівнянні з іншими. Використання різних форм умовиводів, їх місце і роль в процесі висування і доказу гіпотез залежать від багатьох умов: характеру і природи досліджуваного об'єкта, складності розв'язуваного гносеологічного завдання, повноти наявної інформації про об'єкт, що вивчається, пізнавального досвіду дослідника та ін.

Оскільки формування і доказ гіпотез є складними і суперечливими процесами, існують різні види гіпотез, які застосовуються в науковому дослідженні. Так, за ступенем обґрунтованості пропозиції в гіпотезах вони діляться на робочі і наукові, за спільністю знань – як приватні і загальні.

Етапи гіпотези. Гіпотеза як метод розвитку науково-теоретичного знання в своєму застосуванні проходить основні етапи:

1. Спроба пояснити досліджуване явище на основі відомих фактів і вже наявних в науці законів та теорій. Якщо така спроба не вдається, то робиться подальший крок.

2. Висувається здогад, припущення про причини і закономірності даного явища, його властивості, зв'язки і відносини, його виникнення і розвиток і т. п. На цьому етапі пізнання висунуте положення являє собою ймовірне знання, ще не доведене логічно і не настільки підтверджене досвідом, щоб вважатися достовірним. Найчастіше висувається кілька припущень для пояснення одного і того ж явища.

3. Оцінка обґрунтованості, ефективності висунутих припущень і відбір із їх безлічі найбільш ймовірного на основі зазначених вище умов обґрунтованості гіпотези.

4. Розкриття висунутого припущення в цілісну систему знання і дедуктивного виведення з нього наслідків з метою їх подальшої емпіричної перевірки.

5. Дослідна, експериментальна перевірка висунутих з гіпотези наслідків, в результаті чого гіпотеза або «переходить в ранг» наукової теорії, або спростовується, «сходить з наукової сцени». Але емпіричне підтвердження наслідків з гіпотези не гарантує повною мірою її істинності, а спростування одного з наслідків не свідчить однозначно про її хибність в цілому.

Класифікація гіпотез. Залежно від глибини відображення пізнаваних об'єктів розрізняють описові та пояснювальні гіпотези, які, в свою чергу, поділяються на підвиди: причинно-наслідкові, генетичні, структурно-функціональні, просторово-часові та ін. Класифікація гіпотез має важливе значення для теорії і практики, тому що дозволяє здійснювати більш точну якісну і кількісну оцінку кожного виду гіпотез, а отже, повніше використовувати укладені в них пізнавальні можливості. Головні етапи розробки гіпотези показані на *рис. 2*.

Формулювання гіпотези. В результаті проведеного дослідження гіпотеза або спростовується, або підтверджується і стає положенням теорії.

Гіпотеза в дослідницьких роботах, виконуваних в навчальному процесі, може стосуватися існування об'єкта, його структури, властивостей, елементів і зв'язків, що утворюють об'єкт, механізму його функціонування та розвитку.

При формулюванні гіпотези рекомендується використовувати ключові слова обраної теми дослідження. Наприклад, гіпотеза в магістерській дисертації на тему «Ключові фактори успіху в ІТ-консалтингу» може бути сформульована так: «У сфері ІТ-консалтингу існує набір ключових факторів успіху, що дозволяє сконцентрувати ресурси (матеріально-технічні, інвестиційні) в тих зонах, де компанія може досягти значної переваги над основними конкурентами і завоювати кращу позицію на цільовому ринку».

Перевірка гіпотези. Вирішальною перевіркою істинності гіпотези є в кінцевому рахунку практика в усіх своїх формах, але певну роль в доведенні або спростуванні гіпотетичного знання відіграє і логічний критерій істини. Перевірена і доведена гіпотеза переходить в розряд достовірних істин, стає науковою теорією.

Говорячи про гіпотези, потрібно мати на увазі, що існують різні їх види. Характер гіпотез визначається багато в чому тим, по відношенню до якого об'єкту вони висуваються. Так, виділяють гіпотези загальні, приватні і робочі.

Загальні гіпотези – фундамент побудови основ наукового знання. Приватні – обґрунтовані припущення про походження і властивості одиничних фактів, конкретних подій і окремих явищ. Робочі – припущення, що висуваються, як правило, на перших етапах дослідження і служать орієнтиром, відправним пунктом подальшого руху дослідницької думки.



Рис. 2. Головні етапи розробки гіпотези

Завдання дослідження

Сформульована мета і гіпотеза дослідження визначають завдання дослідження, які найчастіше є їх приватними підцілями. Завдання дослідження забезпечують досягнення загальної мети дослідження. В роботі зазвичай формулюється декілька задач (рекомендовано 4–5). Завдання викладають списком у вигляді перерахування, яке може визначатися або тимчасовою послідовністю проведення дослідження, або логікою процесу дослідження. Поставлені завдання визначають структуру роботи. Описання їх вирішення становить зміст розділів роботи. З формулювання завдань випливають назви розділів (підрозділів) і параграфів роботи. Завдання часто формулюються за допомогою дієслів: виявити, дослідити, обґрунтувати, визначити, проаналізувати, розробити, встановити.

Умови дослідження. Для поставлених в роботі мети і завдань необхідно встановити умови, що визначають рамки дослідження: перерахувати і описати обмеження та допущення. Обмеження можуть стосуватися часу розгляду об'єкта дослідження, місця його знаходження в межах системи вищого порядку, ніж він сам; аспекту, в якому цей об'єкт істотний. Наприклад, в роботах, виконуваних в навчальному процесі за напрямом підготовки «Бізнес-інформатика», часто виділяють наступні групи обмежень: нормативні, технічні, інформаційні, вартісні, тимчасові.

Приклад мети. Розробити набір ключових факторів успіху, що забезпечують зміцнення конкурентних позицій компанії в ІТ-консалтингу.

Приклад завдань. Виділити і проаналізувати основні джерела ключових факторів успіху в ІТ-консалтингу. Розробити підхід до визначення цих факторів. Визначити їх набір. Встановити взаємозв'язок між основними видами завдань консалтингових проектів в сфері ІТ і ключовими факторами їх успішного вирішення

Для наведеного прикладу обмеженнями роботи є український ринок ІТ-консалтингу, діяльність великих системних інтеграторів в сфері ІТ-консалтингу. Допущення визначаються на основі мети, завдань і можливостей дослідника. Допущення можуть стосуватися минулого, поточного і майбутнього стану об'єкта, його структури, стану елементів і зв'язків, механізму функціонування.

Типові помилки до мети. Мета роботи не має безпосереднього відношення до заявленої теми. Вона не пов'язана з поставленою проблемою, що лежить в основі предмета дослідження.

Формулювання мети розмите, не визначений основний результат (науковий результат для кандидатської дисертації), планований до отримання. Формулювання мети не відображає практичну потребу, в ім'я якої вирішується поставлена задача.

Типові помилки завдань. Завдання дослідження не забезпечують досягнення встановленої мети. Вони підміняються методами дослідження. Формулювання завдань дублює визначення мети. Завдання роботи не пов'язані зі структурою роботи

Тема 5. Методологія визначення наукових задач дослідження

Наукова задача представляє собою пару, яка включає предмет дослідження (те, що дане) і мету дослідження (те, що вимагається), при цьому вважається, що, принаймні, один метод рішення задачі (досягнення наукової мети дослідження) є опублікованим.

Наукова проблема, як і наукова задача, виражається у вигляді пари, яка включає до себе предмет і мету дослідження, проте при цьому розуміють, що метод дослідження є невідомим у тому сенсі, що він не опублікований.

Досить поширена думка, що кардинальною ознакою наукової проблеми є наявність суперечності. І хоча це дійсно так (і виражається у властивій для проблеми відсутності методу рішення), наявність суперечності, що приводить до необхідності пошуку рішення, характерно і для наукової задачі.

Постановкою наукової задачі (проблеми) називається чітке формулювання наукової задачі (проблеми), яка конкретизує всі істотні елементи предмету та мети дослідження.

Вирішення наукової задачі обумовлено взаємозв'язаною тріадою: предметом, метою і методом дослідження (тобто рішення наукової задачі утворюється конкретизацією методу її рішення).

Можна сказати, що рішення наукової задачі – це чітко визначена трійка (оскільки метод рішення задачі зафіксований), на відміну від власне наукової задачі, яка є нечітко визначеною трійкою (конкретизація методу рішення не передбачається).

Рішення наукової задачі, знайдене методами наукового дослідження – це наукове рішення, яке не слід ототожнювати з результатами рішення даної задачі.

Результати рішення наукової задачі – це те, що виходить за допомогою знайденого методу (методів) рішення при конкретних початкових даних і (або) їх значеннях. Слід звернути особливу увагу на те, що ключовий зміст рішення наукової задачі складає метод, а не те, що з його допомогою одержане. Це пояснюється тим, що метод в науці хоч і створюється заради прагматичних результатів, але сам по собі завжди грає вирішальну, принципову роль. Образно кажучи, метод – це двигун науки.

Метод (від грецького *methodos* – шлях до чого-небудь) – в найбільш загальному випадку означає засіб досягнення мети, спосіб дослідження явища, який визначає планомірний підхід до їх наукового пізнання та встановлення істини.

Науковий метод – це спосіб пізнання явищ дійсності в їх взаємозв'язку та розвитку, спосіб досягнення поставленої мети і завдань дослідження та відповідає на запитання: «Як пізнавати?».

Методика дослідження – це система правил використання методів, прийомів та способів для проведення будь-якого дослідження. Свідоме застосування науково обґрунтованих методів слід розглядати як найсуттєвішу умову отримання нових знань. Дослідник, який добре знає методи дослідження та можливості їх застосування, витрачає менше зусиль і працює успішніше, ніж той, хто у своєму дослідженні спирається лише на інтуїцію або діє за принципом «спроб і помилок».

Звісно, що точні та правильні методи – не єдині компоненти, що забезпечують успішність наукового дослідження. Методи не можуть, наприклад, замінити творчу думку дослідника, його здібність аналізувати, робити висновки і передбачення. Але застосування правильних методів спрямовує хід думок дослідника, відкриває перед ним найкоротший шлях для досягнення мети і забезпечує таким чином можливість раціонально витратити енергію та час науковця. Кожний метод наукового пізнання слід розглядати як систему регулятивних принципів практичної і теоретичної діяльності людини.

Методів пізнання об'єктивної дійсності відомо дуже багато. Правильний вибір методів дослідження потребує знання їх класифікації. Фундаментальним, узагальненим методом пізнання дійсності є *діалектичний метод*. Об'єктивну основу його утворюють найбільш узагальнені закони розвитку матеріального світу. Діалектичний підхід дає змогу обґрунтувати причинно-наслідкові зв'язки, процеси диференціації та інтеграції, постійну суперечність між сутністю і явищем, змістом і формою, об'єктивність в оцінюванні дійсності. Діалектика виступає як знаряддя пізнання у всіх галузях науки і на всіх етапах наукового дослідження. Вона визначає позиції дослідника, стає основою інтерпретації об'єкта та суб'єкта пізнання, процесу пізнання та його результатів. Виходячи з того, що кожне наукове дослідження може відбуватись на двох рівнях: емпіричному (коли здійснюється процес накопичення фактів) і теоретичному (на якому здійснюється узагальнення знань), відповідно до цих рівнів загальні методи пізнання умовно ділять на три групи:

- методи емпіричного дослідження (спостереження, порівняння, вимірювання, експеримент);
- методи теоретичного дослідження (ідеалізація, формалізація, логічні й історичні методи);
- методи, що можуть бути застосовані на емпіричному і теоретичному рівнях (абстрагування, аналіз і синтез, індукція й дедукція, моделювання).

Приклад наукової задачі – оптимізація діагностики: предмет – діагностичні показники (маркери), а мета дослідження – їх оптимізація.

Відповідний приклад рішення задачі – оптимізація діагностики з використанням імуноферментного методу, а відповідний результат рішення задачі – оптимальна діагностика хворого.

Вирішення наукової проблеми, як і у разі наукової задачі, є трійкою: предмет, мета і метод дослідження. Після знаходження і публікації хоч би одного рішення наукова проблема перетворюється на наукову задачу.

Метод рішення наукової задачі (проблеми) залежно від її складності знаходить вираз в тих або інших елементах науково-методичного або методологічного апарату, наприклад, в методі, методиці або інших науково-інструментальних засобах дослідження.

Залежно від того, ким формулюються результати, що виражають в постановці наукової задачі (проблеми) мету дослідження, – фахівцем-практиком або науковцем, сама мета дослідження, а також задача (проблема) у цілому може опинитися або *чисто прагматичною* у вигляді очікуваних практичних результатів на рівні прямих потреб практики даної предметної галузі (заради яких існує наука) або чисто науковою, такою, що приводить до наукових результатів у відповідній наочній сфері (на рівні того або іншого внеску в науку), при цьому можливий і комбінований варіант – задача або проблема науково-прагматична.

Чисто прагматична задача (проблема) – це задача, яка виникає безпосередньо в конструктивно-перетворювальній (на відміну від пізнавальної) діяльності фахівців-практиків. Відповідно до різних видів такої діяльності це може бути технічна, економічна, технологічна або ще яка-небудь інша задача (проблема).

Чисто прагматична задача (проблема) має ті ж основні структурні елементи, що і наукова задача (проблема) – що дано і що вимагається. Разом з тим, строго кажучи, чисто прагматичну задачу (проблему) не можна назвати науковою (у сенсі раніше приведеного визначення): для такої задачі (проблеми) потрібний результат рішення, при цьому пошук самого рішення грає лише допоміжну роль і не вимагає методів наукового дослідження – пошук обмежується знаходженням відомого методу рішення саме такої задачі в довідковій або спеціальній літературі або визнанням відсутності рішення, що відповідає випадку прагматичної проблеми.

Рішення чисто прагматичних завдань – це доля фахівців-практиків. Результат рішення такої задачі є цілком конкретним, наприклад, характеризується конкретними значеннями змінних, одержаними при заданих цілком певних значеннях початкових даних.

Чисто наукові, як і науково-прагматичні задачі (проблеми) є окремими видами наукових задач (проблем), для яких потрібно знайти рішення методами наукового дослідження.

Чисто наукова задача (проблема) виникає в процесі пізнавальної (наукової) діяльності, описується на абстрактному рівні в термінах тієї або іншої теорії і, як правило, у своїй постановці характеризується змінними значеннями початкових даних і одержуваних результатів.

Рішення чисто наукових задач (проблем) – це, як правило, справа науковців. Пошук рішення чисто наукових задач (проблем) здійснюється шляхом аналізу відомих рішень (опублікованих у доступній літературі) і вибору тієї або іншої відповідної їх комбінації. За відсутності відповідного (зокрема комбінованого) рішення пошук продовжується в рамках творчої розробки рішення, що задовольняє.

Науково-прагматична (наприклад, науково-технічна або науково-економічна) *задача (проблема)* є задачею (проблемою), що виникає в процесі безпосередньої конструктивно-пізнавальної діяльності людини, для якої отримання чисто практичного результату виявляється неможливим без пошуку рішення методами наукового дослідження.

Науково-прагматична задача (проблема) об'єднує чисто наукову задачу (проблему) і чисто прагматичну.

Результат рішення науково-прагматичної задачі (проблеми) знаходиться шляхом пошуку рішення відповідної їй чисто наукової задачі (проблеми), що призводить до знаходження методу рішення задачі (проблеми). Потім з допомогою вже відомого методу виходить результат рішення чисто прагматичної задачі (проблеми).

Таким чином, одна і та ж науково-прагматична задача має дві постановки та два рішення, а саме: постановку чисто прагматичної задачі та відповідну їй постановку чисто наукової

задачі, для яких спочатку знаходиться науковий результат рішення, а потім з його допомогою виходить результат рішення як чисто прагматичної задачі, так і кінцевий результат науково-прагматичної задачі в цілому.

Такими є реалії, що науково-прагматичній задачі уготовано забуття, а слава дістається лише її складовим. Якщо науково-прагматичну задачу вирішує фахівець-практик (який не має досягнень у науці, але який, можливо, звертається до допомоги науковця), то він по гідності оцінить лише рішення чисто прагматичної задачі (він його називатиме рішенням практичної задачі), а пошук рішення наукової задачі, навіть якщо він до нього віднесеться з повагою, все одно залишиться для нього за дужками, як вимушена необхідність. Якщо ж науково-прагматичну задачу вирішує науковець, то його цікавитиме лише наукова складова – наукове рішення, тому що, на його думку, був би метод, тоді і чисто прагматичне рішення знайдеться. Чисто прагматичне рішення для науковця – це лише ілюстрація на конкретному прикладі працездатності та значущості рішення чисто наукової задачі (він називатиме його рішенням наукової задачі).

Відповідно предмету і методу рішення наукової задачі (проблеми), мета дослідження, саме рішення наукової задачі (проблеми) і дана задача в цілому можуть відноситися до галузі прикладних або фундаментальних наук і бути *предметного, науково-методичного* або *методологічного рівня пізнання*.

При виконанні наукових досліджень доводиться мати справу з науковими задачами та проблемами декількох рівнів:

- верхній рівень – загальна наукова задача (проблема) дослідження;
- нижні рівні – окремі наукові задачі й окремі наукові проблеми дослідження, які одержують в результаті декомпозиції наукових задач і наукових проблем вищого рівня. Серед декомпованих задач можуть зустрічатися й відомі задачі, шукати рішення яких не потрібно.

Для загальної наукової задачі (проблеми) може бути охарактеризованим лише *основний предмет дослідження* (наприклад, предметного рівня), тоді як кожна окрема наукова задача (проблема) має свій предмет дослідження і частіше за все він іншого рівня пізнання (наприклад, науково-методичного або методологічного). У зв'язку з цим, рішення практично будь-якої загальної наукової задачі (проблеми) не може обмежитися тільки основним предметом дослідження та неодмінно містить рішення окремих предметних, науково-методичних і методологічних задач із своїми специфічними предметами досліджень.

У найбільш загальному випадку пошук методу рішення наукової задачі (проблеми) починається або за відсутності постановки – із змістовного опису та формулювання можливої постановки, або за наявності постановки – з вивчення мети і предмету дослідження. Далі здійснюється вивчення (за наявності) відомих (опублікованих в літературі) методів рішення задач в таких же або близьких постановках (за предметом і методом дослідження), серед яких прагнуть знайти метод (або комбінацію методів), яка є найбільш відповідною даній постановці задачі (у разі невідомої раніше постановки мова йде про проблему). Якщо одержуване таким чином рішення наукової задачі або проблеми задовольняє дослідника (розробника), то мову ведуть про рішення наукової задачі (проблеми) відомим методом (методами). Відомий метод може бути таким, що раніше не використовувався в даній предметній сфері, що відповідає науковій новизні знайденого рішення; у іншому випадку наукова новизна рішення відсутня. Якщо ж відомі рішення наукових задач не можуть задовольнити, може йтися (залежно від ступеня відмінності даної постановки та методу рішення задачі від відомих) про наукові результати рішення задачі, що є (у порядку нарощування ступеня новизни) або новим рішенням (відомим) наукової задачі, або новою науковою задачею, або навіть вирішенням наукової проблеми.

Нове (у більш помірному виразі – таке, що має новизну) *рішення наукової задачі* виходить у результаті такої зміни хоч би одного елементу трійки (предмет, мета або метод дослідження), яке не відоме з публікацій і дає істотний ефект (наприклад, збільшення точності рішення задачі).

Нова задача – це задача, постановка якої відрізняється від відомих постановок у тих або інших елементах предмету або мети дослідження.

Чітких критеріїв, що дозволяють розрізняти наукові проблеми, нові наукові задачі та нові рішення наукових задач від відомих наукових задач і їх (відомих) рішень, не існує. Це обумовлено тим, що наведені визначення наукової задачі та наукової проблеми, а також їх елементів (предмет, метод і мета дослідження, постановка та рішення задачі або проблеми) по змісту є досить розмитими. У визначеннях не охарактеризовані вимоги до властивостей елементів рішення задачі.

Із урахуванням викладеного необхідно відрізнити строгу постановку задачі (проблеми) від нестрогої постановки.

Строга постановка наукової задачі (проблеми) – це її формулювання в термінах тієї або іншої теорії, яке містить початкові дані, умови і вимоги, необхідні і достатні для існування рішення або його відсутності.

Нестрога постановка наукової задачі (проблеми) – це її змістовне формулювання, яке може доповнюватися неповною сукупністю елементів строгої постановки.

Змістовне (вербальне) формулювання наукової задачі (проблеми) полягає в її викладі на звичайній розмовній (літературній) мові.

Змістовне формулювання та нестрога постановка задачі в дослідженні грають допоміжну роль, зазвичай передуючи строгій постановці цієї ж задачі (проблеми), або строгій постановці кожної з окремих задач, які одержують у результаті декомпозиції та таких, які вимагають пошуку рішення.

При строгій постановці наукової задачі (проблеми) є можливість за наслідками аналізу публікацій встановити відомі методи рішення (або їх відсутність). На відміну від цього при нестрогій постановці неможливо відповісти, чи існує метод рішення, і взагалі задача це або проблема.

Задача (проблема) в строгій постановці може мати рішення при одних значеннях початкових даних і не мати рішення при інших значеннях.

Проблема є *вирішуваною* або *нерозв'язною* залежно від того, чи існує, принаймні, один метод її рішення (можливо, поки що невідомий).

Поняття «строга» і «нестрога» постановка наукової задачі (проблеми) дозволяють чіткіше розрізнити об'єкти новизни різного рівня складності, такі, як «рішення наукової задачі, що має новизну», «нове рішення наукової задачі», «нова наукова задача» і «наукова проблема», проте не знімають питання про відсутність єдиних критеріїв для розрізнення відповідних об'єктів. Унаслідок цього при заданій постановці наукової задачі (проблеми) ті фахівці, які через свою підготовку, досвід і здібності можуть легко знайти шлях рішення завдяки комбінуванню відомих ним методів, вестимуть мову про рішення наукової задачі, тоді як фахівці, які не можуть побачити шлях рішення або повинні прикласти серйозні розумові зусилля, щоб усвідомити його, вестимуть мову про вирішення наукової проблеми. Складність ситуації полягає в тому, що і ті, і інші мають рацію по-своєму.

Перша група фахівців стверджуватиме, що всі елементи науково-методичного апарату, який потрібен для вирішення наукової задачі, загальновідомі, а доцільність їх поєднання є очевидною, оскільки потрібна сума ефектів, що даються поєднуваними елементами, кожний з яких застосовується в строгій відповідності з його призначенням, описаним в літературі.

Друга група відстоюватиме точку зору, що для даної постановки наукової проблеми метод рішення науці не відомий (у сенсі не описаний в літературі) і потрібна розробка методу, яка може піти по шляху комбінування (як у винахідництві) елементів відомого з літератури науково-методичного апарату з метою отримання раніше невідомого їх поєднання, ведучого до вирішення відповідної наукової проблеми. У зв'язку з можливістю таких суперечливих оцінок рівень і ступінь новизни рішення наукових задач (проблем) традиційно здійснюється експертними методами та залишається професійним мистецтвом науковців.

Узагальнюючи наведені вище дані, доцільно ще раз підкреслити різницю між *новим* (або *тим, що має новизну*) рішенням наукової задачі і *новими результатами рішення відповідної задачі*. Нове рішення задачі немислиме без внесення новизни до науково-методичного апарату (наприклад, до нового рішення задачі приводить рішення задачі в новій постановці або використання відомого методу в новій наочній сфері), тоді як нові результати рішення задачі можуть бути отримані і з використанням відомого в даній наочній сфері науково-методичного апарату завдяки новим початковим даним.

Тема 6. Логіка процесу наукового дослідження. Наукова новизна дисертації. Практична значущість роботи

Свідома цілеспрямована діяльність щодо формування та розвитку знання регулюється нормами та правилами, керується певними методами та прийомами. Виявлення та розробка таких норм, правил, методів та прийомів, які являють собою не що інше, як апарат свідомого контролю, регулювання діяльності з формування та розвитку наукового знання, становлять предмет логіки та методології наукового пізнання. При цьому термін «логіка» традиційно пов'язується з виявленням і формулюванням правил екстракції одних знань з інших, правил визначення понять, що, починаючи ще з античності, становило предмет формальної логіки. У даний час розробка логічних норм міркування, докази та визначення правил роботи з пропозиціями та термінами мови науки здійснюється на основі апарату сучасної математичної логіки. А предмет методології науки, методологічного її аналізу розуміється більш широко, охоплюючи різноманітні методи, прийоми й операції наукового дослідження, його норми й ідеали, а також форми організації наукового знання. Сучасна методологія науки інтенсивно використовує матеріал історії науки, тісно пов'язана з усім комплексом наук, які вивчають людину, суспільство та культуру.

Спираючись на систему методологічних принципів, дослідник визначає:

- об'єкт і предмет дослідження;
- послідовність їх вирішення;
- методи дослідження.

Можна умовно виділити два основних **етапи**, два характерних рівня наукового дослідження: I – емпіричний; II – теоретичний.

Емпіричний етап пов'язаний з отриманням і первинною обробкою вихідного фактичного матеріалу. Зазвичай поділяють: факти дійсності та наукові факти.

Факти дійсності – це події, явища, що відбувалися або відбуваються насправді; це різні сторони, властивості, відносини досліджуваних об'єктів.

Наукові факти – це відображені свідомістю факти дійсності, причому обов'язково перевірені, осмислені та зафіксовані в мові науки у вигляді емпіричних суджень.

Емпіричний етап складається з двох ступенів (стадій) роботи:

- перша – це процес добування, отримання фактів, бо очевидно, що для осмислення, аналізу фактів їх потрібно насамперед мати;
- друга включає в себе первинну обробку й оцінку фактів в їх взаємозв'язку, у тому числі: осмислення та чіткий опис здобутих фактів в термінах наукової мови;
- класифікацію фактів за різними підставами та виявлення основних залежностей між ними.

У ході цього етапу дослідник здійснює:

- а) критичну оцінку та перевірку кожного факту, позбавляючи його випадкових і несуттєвих домішок;
- б) опис кожного факту в певних термінах тієї науки, у рамках якої ведеться дослідження;
- в) відбір з усіх фактів типових, найбільш повторюваних, і тих, що виражають основні тенденції розвитку;
- г) класифікацію фактів за видами досліджуваних явищ, їх суттєвості, приводить їх в систему;
- д) розкривання найбільш очевидних зв'язків між відібраними фактами, тобто закономірностей, які на емпіричному рівні характеризують досліджувані явища.

Теоретичний етап і рівень дослідження пов'язаний із глибоким аналізом фактів, із проникненням у сутність досліджуваних явищ, з пізнанням і формулюванням в якісній і кількісній формі законів, із поясненням явищ. Далі на цьому етапі здійснюється прогнозування можливих подій або змін в досліджуваних явищах, виробляються принципи дії, рекомендації щодо практичного впливу на ці явища.

Теоретичний етап включає в себе ряд послідовних стадій роботи, на яких наукове знання відображується в певні форми, існуючи та розвиваючись в них і через них.

Сполучною ланкою між емпіричним і теоретичним етапом є постановка проблеми, що означає:

- визначити відоме та невідоме, пояснити факти, що вимагають пояснення; факти, відповідні теорії та суперечать їй;
- сформулювати питання, що виражає основний зміст проблеми, обґрунтувати його правильність і важливість для науки;

– намітити конкретні завдання, послідовність їх рішення та застосування при цьому методі.

Головне завдання дослідника – виявити причини явищ, закони, що ними керують. Тому й основним різновидом гіпотези є припущення про причини, умови та закон виникнення, існування, розвитку досліджуваних явищ.

Доказ – наступна необхідна стадія та форма, в якій існує та розвивається далі наукове знання. Доказ здійснюється перш за все практичним шляхом, але в даному випадку мова йде про логічний, теоретичний доказ, суть якого полягає у підтвердженні або спростуванні висунутих положень теоретичними аргументами.

Отже, наукове дослідження в кожному циклі робить рух від емпірії до теорії і від теорії до перевірки його на практиці.

Цей процес включає певні стадії та характерні форми, в яких існує та розвивається наукове знання:

- отримання та опис фактів – постановка наукових проблем;
- висування гіпотез нових ідей і положень;
- формування теорії, органічне включення в неї доведених положень.

Завершення кожного циклу є одночасним і початок нового циклу, що веде до подальшого розвитку і збагачення теорії.

Методичний задум дослідження та його основні етапи

Задум дослідження – це основна ідея, яка пов'язує воедино всі структурні елементи методики, визначає порядок проведення дослідження, його етапи.

У задумі дослідження є певний логічний порядок:

- мета, завдання, гіпотеза дослідження;
- критерії, показники розвитку конкретного явища, що співвідносяться з конкретними методами дослідження;
- послідовність застосування цих методів, порядок управління ходом експерименту, порядок реєстрації, накопичення та узагальнення експериментального матеріалу.

Задум дослідження визначає і його етапи. Зазвичай дослідження складається з трьох основних етапів. Логіка кожного дослідження специфічна. Дослідник виходить з характеру проблеми, мети та завдань роботи, конкретного матеріалу, яким він володіє, рівня оснащення дослідження та своїх можливостей.

Перший етап включає в себе:

- вибір проблеми та теми;
- визначення об'єкта та предмета, мети та завдань;
- розробку гіпотези дослідження.

Перший етап складається з вибору сфери дослідження, причому вибір обумовлений як об'єктивними факторами (актуальністю, новизною, перспективністю тощо), так і суб'єктивними – досвідом дослідника, його науковим і професійним інтересом, здібностями, складом розуму тощо.

Проблема дослідження приймається як категорія, що означає щось невідоме в науці, що належить відкрити, довести.

Тема – відбиває проблему в її характерних рисах. Вдале, точне в смисловому плані формулювання теми уточнює проблему, окреслює рамки дослідження, конкретизує основний задум, створюючи тим самим передумови успіху роботи в цілому.

Об'єкт – це та сукупність зв'язків і відносин, властивостей, що існують об'єктивно в теорії та практиці та служать джерелом необхідної для дослідника інформації.

Предмет дослідження більш конкретний і включає тільки ті зв'язки та відносини, які підлягають безпосередньому вивченню в даній роботі, встановлюють межі наукового пошуку; у кожному об'єкті можна виділити кілька предметів дослідження. Із предмета дослідження випливають його мета і завдання.

Мета формулюється коротко та чітко, у смисловому плані висловлюючи те основне, що має намір зробити дослідник. Вона конкретизується та розвивається в *задачах (завданнях) дослідження*.

Перше завдання, як правило, пов'язано з виявленням, уточненням, поглибленням, методологічним обґрунтуванням суті, природи, структури досліджуваного об'єкта; друге – з аналізом реального стану предмета дослідження, динаміки, внутрішніх протиріч розвитку; третє – зі здібностями перетворення, моделювання, дослідно-експериментальної перевірки; четверте – із виявленням шляхів і засобів підвищення ефективності вдосконалення досліджуваного явища, процесу, тобто з практичними аспектами роботи, із проблемою управління досліджуваним об'єктом.

Формулювання гіпотези. З'ясування конкретних завдань здійснюється в творчому пошуку приватних проблем і питань дослідження, без вирішення яких неможливо реалізувати задум, вирішити головну проблему. Із цією метою вивчається спеціальна література, аналізуються наявні точки зору позиції, виділяються ті питання, які можна вирішити за допомогою вже наявних наукових даних, і ті, вирішення яких представляють прорив у невідомість, новий крок у розвитку науки і, отже, вимагають принципово нових підходів і знань, що передбачають основні результати дослідження.

Гіпотези бувають:

- а) описові (передбачається існування якого-небудь явища);
- б) пояснювальні (розкривають причини його);
- в) описово-пояснювальні.

До гіпотези пред'являються певні вимоги:

– вона не повинна включати в себе занадто багато положень: як правило, одне основне, рідко більше;

– у неї не можна включати поняття та категорії, які не є однозначними, не з'ясованими самим дослідником;

– при формулюванні гіпотези слід уникати ціннісних суджень, гіпотеза повинна відповідати фактам, бути такою, що можна перевірити, та відповідною до широкого кола явищ;

– потрібно бездоганне стилістичне оформлення, логічна простота, дотримання послідовності викладання думки.

Гіпотези з різними рівнями узагальненості, у свою чергу, можна віднести до інструктивних або дедуктивних.

Дедуктивна гіпотеза, як правило, виводиться з вже відомих відносин або теорій, від яких відштовхується дослідник. У тих випадках, коли ступінь надійності гіпотези може бути визначена шляхом статистичної переробки кількісних результатів досвіду, рекомендується формулювати нульову, або негативну гіпотезу. При ній дослідник допускає, що немає залежності між досліджуваними факторами (вона дорівнює нулю).

Формулюючи гіпотезу, важливо віддавати собі звіт у тому, чи правильно ми це робимо, спираючись на формальні ознаки гарної гіпотези:

а) адекватність відповіді на питання або співвіднесеність висновків з посиланнями (інді дослідники формулюють проблему в певному, одному плані, а гіпотеза з нею не співвідноситься та відводить людину від проблеми);

б) правдоподібність, тобто відповідність вже наявним знанням з даної проблеми (якщо такої відповідності немає, нове дослідження виявляється ізольованим від загальної наукової теорії);

в) можливість перевірки.

Другий етап роботи містить:

– вибір методів і розробку методики дослідження;

– перевірку гіпотези;

– безпосередньо дослідження;

– формулювання попередніх висновків, їх апробацію й уточнення;

– обґрунтування заключних висновків і практичних рекомендацій.

Другий етап дослідження носить яскраво виражений індивідуалізований характер, не терпить жорстко регламентованих правил і приписів.

І все ж є ряд принципів питань, що необхідно враховувати: питання про методику дослідження, тому що з її допомогою можлива технічна реалізація різних методів. У дослідженні мало скласти перелік методів, необхідно їх сконструювати й організувати в систему. Немає методики дослідження взагалі, є конкретні методики дослідження.

Методика – це сукупність прийомів, способів дослідження, порядок їх застосування та інтерпретації отриманих з їх допомогою результатів. Вона залежить від характеру об'єкта дослідження, методології, мети дослідження, розроблених методів, загального рівня кваліфікації дослідника. Скласти програму дослідження, методику неможливо, по-перше, без з'ясування, в яких зовнішніх процесах проявляється досліджуване явище, які показники, критерії його розвитку, по-друге, без співвіднесення методів дослідження з різноманітними проявами досліджуваного явища.

Тільки при дотриманні цих умов можна сподіватися на достовірні наукові висновки.

У ході дослідження складається програма. У ній повинно бути відображено:

– яке явище досліджується;

– за якими показниками;

- які критерії дослідження застосовуються;
- які методи дослідження використовуються;
- який порядок застосування тих чи інших методів.

Таким чином, методика – це як би модель дослідження, причому розгорнута в часі. Певна сукупність методів продумується для кожного етапу дослідження. При виборі методики враховується багато факторів, і перш за все предмет, мета, завдання дослідження.

Методика дослідження, незважаючи на свою індивідуальність, при вирішенні конкретної задачі має певну структуру. Її основні компоненти:

- теоретико-методологічна частина, концепція, на підставі якої будується вся методика;
- досліджувані явища, процеси, ознаки, параметри;
- субординаційні та координаційні зв'язки та залежності між ними;
- сукупність застосовуваних методів, їх субординація та координація;
- порядок застосування методів і методологічних прийомів;
- послідовність і техніка узагальнення результатів дослідження;
- склад, роль і місце дослідників у процесі реалізації дослідницького задуму.

Вміле визначення змісту кожного структурного елемента методики, їх співвідношення і є мистецтво дослідження. Добре продумана методика організує дослідження, забезпечує отримання необхідного фактичного матеріалу, на основі аналізу якого і робляться наукові висновки.

Реалізація методики дослідження дозволяє отримати попередні теоретичні та практичні висновки, що містять відповіді на завдання, які вирішуються в дослідженні. Ці висновки повинні відповідати наступним методичним вимогам:

- бути всебічно аргументованими, узагальнюючі основні підсумки дослідження;
- витікати з накопиченого матеріалу, будучи логічним наслідком його аналізу та узагальнення.

При формулюванні важливо уникнути двох помилок, що зустрічаються досить часто:

- своєрідного топтання на місці, коли з великого і об'ємного емпіричного матеріалу робляться вельми поверхневі, часткового порядку обмежені висновки;
- непомірно широкого узагальнення, коли з незначного фактичного матеріалу робляться неправомірно широкі висновки.

Третій етап (заключний) будується на основі впровадження отриманих результатів в практику. Робота літературно оформляється.

Літературне оформлення матеріалів дослідження – трудомістка та дуже відповідальна справа, невід'ємна частина наукового дослідження. Виокремити та сформулювати основні ідеї, положення, висновки та рекомендації досить повно і точно – головне, до чого слід прагнути дослідникові в процесі літературного оформлення матеріалів. Не відразу і не у всіх це виходить, тому що оформлення роботи завжди тісно пов'язане з доопрацюванням тих чи інших положень, уточненням логіки, аргументації й усуненням прогалин в обґрунтуванні зроблених висновків тощо. Багато що тут залежить від рівня загального розвитку особистості дослідника, його літературних здібностей та вміння оформляти свої думки.

У роботі з оформлення матеріалів дослідження слід дотримуватися загальних правил:

- назва і зміст розділів, а також параграфів має відповідати темі дослідження і не виходити за її рамки. Зміст глав повинно вичерпувати тему, а зміст параграфів – главу в цілому;
- спочатку, вивчивши матеріал для написання чергового параграфа (глави), необхідно продумати його план, провідні ідеї, систему аргументації та зафіксувати все це письмово, не втрачаючи з уваги логіки всієї роботи. Потім провести уточнення, шліфування окремих смислових частин і пропозицій, зробити необхідні доповнення, перестановки, прибрати зайве, провести редакторську, стилістичну правку;
- відразу уточнювати, перевіряти оформлення посилань, скласти довідковий апарат і список літератури (бібліографію);
- не допускати поспіху з остаточною обробкою, поглянути на матеріал через деякий час, дати йому «відлежатися». При цьому деякі міркування і висновки, як показує практика, будуть казатися невдало оформленими, малодоказовими і несуттєвими. Потрібно їх поліпшити або опустити, залишити лише дійсно необхідне;
- уникати наукоподібності, ігри в ерудицію. Велика кількість посилань, зловживання спеціальною термінологією ускладнюють розуміння думок дослідника, роблять виклад надмірно складним. Стиль викладу повинен поєднувати в собі наукову строгість і діловитість, доступність і виразність;
- залежно від змісту викладати матеріал спокійно, аргументовано або полемічно (критично), коротко або докладно, розгорнуто;

– дотримуватися правил академічної доброчесності, враховувати і відзначати все, що зроблено попередниками в розробці досліджуваної проблеми, тверезо і об'єктивно оцінювати свій внесок у науку;

– перед тим, як оформити чистовий варіант, провести апробацію роботи: рецензування, обговорення тощо. Усунути недоліки, виявлені під час апробації.

Структура та зміст етапів дослідного процесу

Під дослідницьким процесом розуміється один із видів цілеспрямованої діяльності, що відрізняється від інших видів наступним:

1) містить творчу частину, яку можна назвати уявним експериментом з уявними об'єктами;

2) спрямований на з'ясування істотних характеристик явищ, процесів, які в підсумку виступають як важливі узагальнення у формі принципів, закономірностей і законів, знання яких забезпечує панування людини у відповідній сфері;

3) дослідник не має будь-яких алгоритмічних приписів успіху, не можна також знайти рішення проблеми в літературі або з'ясувати це рішення у своїх колег по науці;

4) дослідник поставлений в положення, коли він виявляє перед собою складності наукової проблеми, відчуває об'єктивну недостатність інформації, очевидну невизначеність напрямків пошуку.

Звичайно у творчому процесі можливі усілякі відхилення. Вони виникають під впливом особливостей попереднього досвіду роботи, асоціативних зв'язків, обумовлених науковим середовищем, станом розробленості проблеми. Однак всякого роду відхилення тільки тому й допустимі (як пошук нетривіальних рішень), що науковець має можливість не залишати поза увагою головні віхи науково-дослідного процесу.

Структурні компоненти дослідницького процесу (який передбачає експериментальну частину) в оптимальному варіанті має таку послідовність:

Етап I. Загальне ознайомлення з проблемою дослідження, визначення її зовнішніх кордонів. На цьому етапі встановлюється рівень її розробленості, перспективність. Дослідник повинен ясно усвідомлювати та мотивувати потреби суспільства в знанні з даної проблеми.

Головне питання першого етапу наукової роботи – проблемний аспект теми, без чого не можна переходити до наступного етапу наукової роботи. Цей же перший крок, якщо він зроблений правильно, потенційно містить в собі можливі успіхи або неминучі невдачі. Якість сформульованого проблемного аспекту обраної теми зумовить значною мірою кінцеві результати дослідження.

Співвідношення теми і проблеми – важливе питання в методології. Тема дослідження не є частиною проблеми. По відношенню до теми більш загальним (і до того ж найближчим) поняттям є «напрямок», що представляє собою зв'язок однорідних тем.

Існує методологічна закономірність формулювань тем дослідження та досить швидкої зміни одного або декількох проблемних аспектів дослідницької теми. Тема живе довго, а проблемні аспекти її змінюються і під впливом науково-технічного і соціального прогресу, і під впливом зміни світоглядних поглядів на природу досліджуваного явища.

Етап II. Формулювання мети дослідження.

Мета дослідження виступає як досягнення деяких нових станів в будь-якої ланці дослідного процесу або як якісно новий стан – результат подолання суперечності між належним і суцільним. Окрім формулювання спільної мети формуються приватні, проміжні цілі. Останні можуть виступати і як перешкоди, які повинні бути усунені, і як бажана ієрархія робіт (загальних або індивідуальних).

Мета дослідження повинна конкретно формулюватися і знаходити своє вираження в описі того стану, що прогнозує, в якому бажано бачити об'єкт дослідження відповідно до соціального замовлення. Мета дослідження є завжди опис проєктованого нормативного результату, вписаного в контекст зв'язків більш загальної системи. Розробка ієрархії цілей завершується побудовою мережевого графа (або дерева цілей), в якому виділяється критичний шлях, що оптимізує послідовність виконання науково-дослідних операцій і всіляких робіт для досягнення кінцевої мети.

Етап III. Розробка гіпотези дослідження.

Гіпотеза дослідження стає прообразом майбутньої теорії в тому випадку, якщо наступним ходом роботи вона буде підтверджена. Тому при розробці гіпотези дослідник повинен мати на увазі основні функції наукової теорії. Оскільки мова йде про побудову гіпотези як теоретичної конструкції, істинність якої повинна бути доведена експериментально або масовим, організованим, контрольованим досвідом, вона вже як проєкт повинна виконувати відповідні функції в межах предмета дослідження – описову, пояснювальну, прогностичну.

Задовольняючи цим вимогам, гіпотеза описує структурну композицію предмета дослідження як прояв якості єдності цілого. Тим самим в руки дослідника даються засоби та методи управління процесом експериментального перетворення дійсності, гіпотеза прогнозує кінцеві результати перетворення та довготривалість їх існування.

Дослідницька практика показує, що в творчому процесі формування гіпотези певну роль грає окремих факт, психологічний стан дослідника. Тут особливо велика роль аналогій, рівня розвитку асоціативного мислення науковця. Можливі й інші конструктивні способи побудови гіпотез: розробка безлічі ймовірних «траєкторій» руху об'єкта дослідження, у результаті чого останній набуває якостей, запланованих експериментатором, якщо з усіх можливих «траєкторій» з'ясована та реалізована найкраща.

Eman IV. Постановка задач дослідження. Констатуючий експеримент.

Гіпотетично представлені внутрішні механізми функціонування досліджуваного явища, імовірно описані істотні його характеристики співвідносяться з цілями дослідження, тобто кінцевими проєктованими результатами. Це співвідношення дозволяє перейти до формулювання завдань дослідження. Така теоретична робота спрямована на вироблення форми та змісту конкретних пошуків завдань, спрямованих на оптимізацію, варіювання умов (зовнішніх і внутрішніх, що існують і експериментально одержаних), у результаті яких гіпотетичний причинно-наслідковий зв'язок набуває всі риси об'єктивної закономірності.

У процесі формулювання дослідницьких завдань, як правило, виникає необхідність у проведенні експерименту, що констатує встановлення фактичного вихідного стану перед експериментом основним, перетворюючим. Проведення констатуючого експерименту дозволяє довести розробку дослідних завдань до високого ступеня визначеності та конкретності.

Таким чином, констатуючий експеримент не формує будь-яких нових, заданих якостей у об'єкта. Його задача в іншому: в об'єктивному дослідженні та встановленні наявних істотних кількісних і якісних характеристик, у встановленні законів функціонування процесу в початковому стані, у причинному поясненні цього стану. Саме такого роду знання є відправною підставою для формулювання мети та завдань дослідження.

Eman V. Вид експерименту та його організація.

Новий етап руху наукового пошуку настає після формулювання дослідницьких завдань. Повинен бути представлений повний перелік істотних умов, що піддаються регулюванню. Із цього опису стає зрозумілим вид, зміст, набір засобів спрямованого перетворення об'єкта (процесу, явища) із метою формування у нього заздалегідь заданих якостей.

Програма експериментальної роботи (перелік робіт на весь експериментальний період), методика експерименту та техніка реєстрації поточних подій експериментального процесу здійснюються прямими та непрямими спостереженнями, проведенням бесід, анкетуванням, вивченням всілякої документації та матеріальних свідчень.

Основні якості досліджуваних методик, яких слід дотримуватись при плануванні експерименту, складаються в тому, щоб забезпечити з їх допомогою репрезентативність, валідність експерименту, його достатню роздільну здатність для поділу фактичного матеріалу за типовими групами або розрізнення ступенів інтенсивності досліджуваної якості, функціонування процесу.

Eman VI. Організація та проведення експерименту.

Організація та проведення експерименту починається з випробувальної перевірки експериментальної документації: дослідних методик, анкет, програм бесід, таблиць або матриць для реєстрації та накопичення даних. Призначення такої перевірки – внести можливі уточнення, зміни в документацію, відсікти надмірності у зборі фактичних даних, які згодом виявляться обтяжливими, що віднімають час і відволікають увагу від центральних питань проблеми.

Експериментальний процес – найбільш трудомістка, напружена, динамічна частина наукового дослідження, зупинити яке неможливо; експеримент не допускає будь-яких незапланованих пауз.

У процесі експерименту дослідник повинен:

- у безперервний спосіб підтримувати умови, що забезпечують незмінність темпу та ритму перебігу експерименту, схожість і відмінність експериментальних і контрольних груп;
- варіювати та дозувати керовані умови й інтенсивність факторів, що спрямовані впливати на кінцеві результати, що підлягають порівнянню;
- систематично оцінювати, вимірювати, класифікувати та реєструвати частоту й інтенсивність поточних подій експериментального процесу, включаючи такі його моменти, коли об'єкт дослідження набуває стійкі заплановані характеристики;

– паралельно експерименту вести систематичну первинну обробку фактичного матеріалу з тим, щоб зберегти його свіжість і достовірність деталей, не допустити нашарування на нього наступних вражень та інтерпретацій.

Eman VII. Узагальнення та синтез експериментальних даних.

На попередніх етапах аналітична стадія дослідження закінчилася. На етапі узагальнення та синтезу експериментальних даних починається відтворення цілісного уявлення про досліджуваний об'єкт, але вже з точки зору сутнісних відносин і на цій основі експериментально перетвореного.

Накопичений фактичний матеріал, частково вже систематизований в процесі експерименту, переходить у внутрішню лабораторію вченого, в якій логічні та формалізовані методи дослідження експериментального матеріалу набувають першорядного значення.

Фактичний матеріал піддається кваліфікації за різними принципами, формуються статистичні послідовності, дані розподілу, виявляються тенденції розвитку стабільності, стрибків у формуванні якостей об'єкта експериментального впливу та дослідження. Індуктивні та дедуктивні узагальнення фактичного матеріалу будуються відповідно до вимог репрезентативності, валідності та релевантності.

На основі об'єктивно пізнаних закономірностей проводяться:

1) ретроспективна ревізія висунутої гіпотези з метою переведення її в ранг теорії в тій її частині, в якій вона виявилася спроможною;

2) формулювання загальних і приватних наслідків у цій теорії, що допускають контрольну її перевірку та відтворення експериментального ефекту в інший час і в іншому місці іншими дослідниками, але при суворому дотриманні ними умов експерименту;

3) оцінка адекватності методів дослідження та вихідних теоретичних концепцій із метою збільшення та вдосконалення методологічного знання та включення його в загальну систему методології науки;

4) розробка прикладної частини теорії, що адресується будь-яким категоріям споживачів або рівням практики. Рекомендації повинні розроблятися виключно в такій формі, в якій їх в змозі спожити практика.

Дотримуючись цих рекомендацій, науковець отримує нормативні методологічні орієнтири організації дослідницької діяльності. Послідовне виконання переліку робіт, коли кожна з попередніх логічно забезпечує виконання наступної, формує остаточний результат, який у цьому випадку буде мати більше шансів відрізнятись повнотою, доказовістю та прикладними якостями.

Наукова новизна дослідження.

Викладаються аргументовано, коротко та чітко наукові положення, які виносяться на захист, зазначаючи відмінність одержаних результатів від відомих раніше та ступінь новизни одержаних результатів:

- уперше одержано,
- удосконалено,
- дістало подальший розвиток.

Структура формулювання кожного пункту наукової новизни повинна бути такою: «Уперше розроблено (удосконалено, дістало подальший розвиток) модель (метод, засіб, пристрій, інформаційна технологія тощо), яка(ий) відрізняється від існуючих врахуванням (формалізацією, структурою, методом, критерієм, застосуванням елементної бази....), що дозволяє підвищити, прискорити, збільшити».

У науковій новизні не слід вживати аббревіатури. Наукова новизна повинна бути зрозумілою без вивчення «Списку використаних умовних скорочень» дисертації.

Наукову новизну підтверджують:

- патенти України на винахід,
- патенти України на корисну модель.

Типові помилки при визначенні наукової новизни:

– новизна підмінюється актуальністю теми, її практичною та теоретичною значущістю;

– у роботі стверджується, що дане питання вивчається вперше, однак це не відповідає дійсності (краще: в такому аспекті, в таких умовах раніше не розглядалося);

– висновки до розділу мають характер констатації і є самоочевидними твердженням, що не потребують доказу;

– немає зв'язку між отриманими раніше та новими результатами (спадкоємності).

Практична значущість роботи.

Надаються відомості про використання результатів досліджень або рекомендації щодо їх використання.

Відзначаючи практичну цінність одержаних результатів, необхідно подати інформацію про ступінь їх готовності до використання або масштабів використання.

Практична значущість роботи підтверджується:

– актами впровадження (Відомості про впровадження результатів досліджень необхідно подавати із зазначенням найменувань організацій, в яких здійснено впровадження, форм реалізації та реквізитів відповідних документів. Факт кожного впровадження (чи рекомендації щодо доцільності впровадження) повинен підтверджуватись актом, підписаним комісією та керівником організації (чи довідкою, підписаною тільки керівником), де здійснено впровадження, які подаються у додатку до впровадження);

– включенням до навчальної програми підготовки студентів та лікарів-інтернів.

Тема 7. Вибір та обґрунтування об'єкту і методів дослідження у відповідності до мети та задач

Об'єкт дослідження. Під час формулювання та дослідження звернути увагу на те, що об'єкт дослідження – матеріальний чи ідеальний об'єкт, який у даному випадку вивчається, тобто з яким проводиться заплановане експериментальне дослідження. Той самий об'єкт науки може бути предметом різних досліджень. Наприклад, «навчальний процес» вивчають психологи, фізіологи, соціологи, дидакти, методисти, проте у них у всіх різний предмет дослідження. Об'єкт належить усім, а предмет – знаходиться в околі дослідника, це його особистісне бачення об'єкта.

Як проблему дослідження, так і будь-який об'єкт вивчити повністю практично неможливо. Всякий матеріальний та ідеальний об'єкт володіє множиною різноманітних властивостей. З них для теоретичного аналізу та наступного експерименту обирають, як правило, не більше трьох. Вони і складають предмет даного дослідження. Таким чином, предмет дослідження концентрує найбільш значущі властивості об'єкта, на які спрямована увага дослідника.

Предмет дослідження – основні вимоги щодо вибору та формулювання:

– визначення предмета дослідження за своїм обсягом порівняно з об'єктом і за змістом завжди менше, чим детальна характеристика об'єкта дослідження;

– до предмета дослідження включаються тільки ті елементи, зв'язки, відношення об'єкта, що підлягають вивченню в даній роботі. Предмет дослідження часто збігається з його темою, перегукується з ним за формулюванням;

– предмет має відповідати темі дослідження, твердженням гіпотез і перевірці в експерименті; гіпотези в уточнених формулюваннях є додатковим визначенням предмета дослідження, а тому їх конкретизація – один із важливих етапів під час підготовки дослідження.

Отже, об'єктом виступає те, що досліджується, а предметом – те, що в цьому об'єкті дістає наукового пояснення. Після визначення об'єкта і предмета дослідження встановлюється його мета. Предмет конкретизується в меті та завданнях дослідження.

Мета дослідження – очікувані кінцеві наукові результати, які дослідник прагне досягнути в результаті його проведення. Правильна постановка мети дає змогу чітко визначити тактику та стратегію дослідження, його загальну логіку і спрямованість.

Розглянуті вище основні методологічні аспекти науково-педагогічного дослідження можна представити у формі запитань:

– мета – «Для чого проводиться дане дослідження?»;

– об'єкт – «Де проводиться дане дослідження?»;

– предмет – «Що конкретно досліджується?».

Метод – це спосіб дослідження, інструмент досягнення мети, а тому можливий варіант формулювання відповідного запитання: «Як проводиться дане дослідження?».

Методи дослідження сучасної науки поділяються на два основні: теоретичні та емпіричні. Вважаючи на виняткову важливість, виділяють також як самостійні методи такі, як моделювання, математичної статистики і комп'ютерної обробки даних та інтерпретація даних дослідження.

Метод моделювання може існувати як самостійно, так і в межах теоретичного методу, оскільки дає узагальнене, абстраговане знання. Під час моделювання дослідник використовує метод аналогій та умовиводів. Експериментатори працюють за допомогою методів індукції (математична статистика є сучасним варіантом індуктивного висновку), а теоретики застосовують правила дедуктивного умовиводу, основи яких розроблено Аристотелем.

Основні **теоретичні методи** науково-педагогічного дослідження:

– дедуктивний – сходження від загального до окремого, від абстрактного до конкретного; результат – теорія, закон тощо;

– індуктивний – узагальнення фактів, сходження від окремого до загального; результат – індуктивна гіпотеза, закономірність, класифікація, систематизація тощо;

– моделювання – конкретизація методу аналогій; результат – модель об'єкта, процесу, стану.

Виділяють також інші (конкретні) методи теоретичного дослідження: теоретичний аналіз і синтез, абстрагування і конкретизація, аналогія тощо.

Досліднику важливо подбати про доцільність обраного методу:

– об'єкту, предмету, завданням та сучасним принципам наукового дослідження;

– етапу дослідження;

– місцю у структурі інших методів дослідження.

Усі складені елементи методики та методу в цілому потрібно перевірити на відповідність задачам дослідження, достатню доказовість тощо.

До основних методів теоретичного дослідження відносяться наступні: абстракція і конкретизація, індукція і дедукція, аналіз і синтез, порівняння, класифікація, узагальнення, моделювання та ін.

Абстракція (лат. abstractio – віддалення) – форма відображення в людській свідомості предметів і явищ об'єктивної дійсності, мисленого відокремлення (абстрагування) від їхніх властивостей і виділення спільної ознаки, яка характеризує даний клас предметів. Наукові абстракції (поняття, закони, принципи) утворюються внаслідок абстрагуювальної діяльності мислення в науковому пізнанні.

Прийоми абстрагування залежно від реальних об'єктів та мети абстрагування:

– узагальнювальна абстракція (утворюється шляхом виділення в багатьох предметах загальних однакових ознак);

– ізолювальна чи аналітична абстракція (виокремлення необхідної властивості, істотних ознак чи їх ідеалізація тощо).

Конкретизація (лат. concretus – густий) – логічна форма, що є протилежністю абстракції. Конкретизацією називається розумовий процес відтворення предмета з виокремлених раніше абстракцій.

Індукція (лат. inductio – наведення, введення) – в логіці – перехід до загального твердження на підставі тверджень про окремі випадки. Вона виступає визначеним способом узагальнення. Виділяють повну і неповну індукцію.

Дедукція (лат. deductio – виведення) – форма достовірного умовиводу окремого положення із загальних. У широкому сенсі під дедукцією розуміється будь-який висновок узагалі, у вузькому – доказ чи виведення твердження (наслідку) з одного чи декількох інших тверджень (посилань). Форма викладу матеріалу також може бути подана дедуктивно: від більш загально-го до менш загальних положень, правил, законів.

Аналіз (грец. analysis – розкладання, розчленування) – логічний прийом, метод дослідження, у процесі якого досліджуваний предмет думкою розчленовується на складені елементи, кожний з яких потім досліджується окремо як частина розділеного цілого. Аналіз може бути зроблено з метою виділення властивостей предмета, розподіл класів на підкласи, виявлення суперечливих тенденцій та ін. Однією з форм аналізу є класифікація предметів і явищ.

Аналіз нерозривно пов'язаний із синтезом. У розумових операціях аналіз і синтез виступають як логічні прийоми мислення, тісно пов'язані з розумовими операціями: абстракцією, узагальненням. Більш продуктивним є спосіб розкладання на одиниці. Розподіл багатьох психологічних явищ він порівнював із хімічним аналізом води. Вивчення водню і кисню порізно ніякого представлення про властивості води не дають. Виділення ж одиниці (у даному випадку молекули води) дає можливість побачити характерні властивості, характерні цілому в їхній спільній формі.

Синтез (гр. synthesis – з'єднання, складання, сполучення) – уявне з'єднання, об'єднання в єдине ціле частин, властивостей, відносин, виокремлених за допомогою аналізу. Він завжди зв'язаний з аналізом, що є початком дослідження предмета. Синтез, як і аналіз, здійснюється на всіх етапах пізнання. Синтез з'єднує загальне й одиничне, єдність і різноманіття. Рух думки від причини до наслідку є синтетичний, конструктивний шлях.

Застосування синтезу у науковому дослідженні з метою:

1) дослідження для висування ідеї, гіпотез, розвитку їх у наукові теорії (синтез як логічно-конструктивна операція):

– на першому етапі дослідження під час загального орієнтування (збору даних, уточнення проблеми, вироблення гіпотези тощо) застосовується переважно аналіз компонентів наукового процесу та їх попередній синтез, з'ясування наявності в досліджуваних явищах єдиної природи, загальних істотних елементів різних явищ;

– на другому етапі, як правило, відбувається вивчення виділених елементів у змінних умовах;

– на третьому етапі одержані результати узагальнюються, співвідносяться з цілим, перевіряються й апробуються в системі цілісного педагогічного дослідження;

2) одержання нових фактів, формулювання проблем, конструювання гіпотез, розробка теорій, об'єднання різних теоретичних тверджень, що сприяє міжсистемному перенесенню знань і формуванню нових знань;

3) вирішення важливих теоретичних питань, а саме:

– представлення досліджуваного предмета як координованої системи зв'язків з баченням істотних сторін;

– з'ясування наявності в досліджуваних явищах єдиної природи, загальних істотних елементів різних явищ;

– виявлення зв'язків між законами і залежностями, що відносяться до одного об'єкта.

Класифікація (лат. classis – розряд і facio – робити) – розподіл предметів якого-небудь роду на класи відповідно до найбільш істотних ознак, властивих предметам даного роду, зазначення того, що відрізняє їх від інших предметів, при цьому кожен клас у свою чергу поділяється на підкласи.

Класифікація – особливий випадок застосування логічної операції розподілу обсягу поняття, що представляє собою деяку сукупність розподілів (розподіл деякого класу на види, розподіл цих видів). Звичайно як основу розподілу вибирають ознаки, істотні для даних предметів.

Порівняння – зіставлення об'єктів з метою виявлення подібності і відмінності між ними. Воно є важливою передумовою узагальнення, відіграє значну роль в умовиводі за аналогією, також використовується як прийом для доповнення чи навіть заміни визначення. Порівняння досліджуваного предмета з іншими за прийнятими параметрами допомагає виділити й обмежити об'єкт і предмет дослідження. Шляхом зіставлення виділяють загальне і специфічне в досліджуваному, відбирають найбільш ефективні методи навчання. Порівнянню підлягають тільки однорідні поняття, що відповідають однорідним предметам і явищам об'єктивної дійсності. Без порівняння неможливі аналогія, індуктивні і дедуктивні висновки, класифікація, аналіз і синтез.

Узагальнення – уявне виділення яких-небудь властивостей, що належать деякому класу предметів; перехід від одиничного до загального, від менш загального до більш загального. Коли людина узагальнює поняття, то включає його в обсяг іншого більш широкого поняття, в обсяг якого входить і обсяг досліджуваного поняття.

Моделювання використовується тоді, коли неможливо провести експериментальне дослідження об'єкта. У такому випадку модель стає аналогом досліджуваного об'єкта. Сутність моделювання – вибір чи конструкція аналога.

Основні види моделювання:

а) структурно-функціональне – дослідник прагне виявити структуру окремої системи за її зовнішньою поведінкою (властивостями) і для цього обирає чи конструює аналог – іншу систему, що має подібну поведінку чи володіє подібними властивостями. Цей вид моделювання є основним методом науково-педагогічного дослідження, дає змогу провести умовний експеримент;

б) функціонально-структурне – за подібністю до структури (чи властивостей) моделі дослідник формулює висновок про загальні функції (чи структуру) для інших об'єктів. Цей метод розповсюджений у багатьох науках, зокрема, в порівняльній анатомії, культурології та ін.

Отже, основні методи теоретичного дослідження спрямовані на створення теоретичних узагальнень, встановлення і формулювання закономірностей досліджуваних явищ.

Розділ 2. Виконання наукових досліджень. Обробка отриманих результатів

Тема 1. Визначення діагностичних вимірів емпіричного дослідження

У структурі наукового пізнання виділяють два рівні знання – емпіричний та теоретичний. Кожний із цих рівнів має свій специфічний вид пізнавальної діяльності: емпіричне та теоретичне дослідження. У чому ж відмінність означених видів дослідження?

Емпіричне і теоретичне дослідження спрямовані на вивчення одного й того ж явища, але уявлення в знаннях про нього буде різне. Емпіричний та теоретичний рівні не можна відділяти один від одного. Саме їх єдність дозволяє досягти об'єктивності у дослідженні. Хоча слід наголосити, що емпіричний та теоретичний рівні наділені певною автономією.

Теоретичний рівень відрізняється від емпіричного тим, що на ньому відбувається наукове пояснення фактів, отриманих на емпіричному рівні. Саме тут на підґрунті отриманих фактів вибудовуються ідеальні об'єкти. На цьому рівні дослідник має можливість оперувати складовими моделі досліджуваного об'єкта, які утворилися на свідомому рівні, тоді як на емпіричному рівні він має справу з реальними об'єктами. Іншими словами, особливість дослідження на теоретичному рівні полягає в тому, що досліджуваний об'єкт має можливість розвиватися нібито самостійно, без безпосереднього контакту з реальною дійсністю, засобами розумових дій дослідника. Як теоретичний рівень залежний від емпіричного, так і емпіричні знання знаходяться у залежності від теоретичних уявлень.

Сукупність емпіричних знань стає певним знанням про дійсність лише тоді, коли вони систематизовані й подані з позиції певних теоретичних уявлень. А це вказує на те, що емпіричний рівень наукових знань обов'язково включає певне теоретичне трактування дійсності.

Методи емпіричного дослідження

Спостереження – система фіксації й реєстрації властивостей, зв'язків об'єкта дослідження та попередня класифікація отриманих фактів. Спостереження як метод пізнання дає змогу отримати первинну інформацію про об'єкт дослідження у вигляді сукупності емпіричних тверджень. За сприятливих умов цей метод забезпечує достатньо різнобічну інформацію для накопичення та фіксації наукових фактів, які можуть стати основою наступних теоретичних і практичних дій. Але для цього спостереження має бути:

- спланованим згідно з чітко поставленими завданнями;
- цілеспрямованим лише на ті явища та процеси, які є метою дослідження;
- систематичним, тобто постійним, фіксація отриманих даних відбуватися за певною системою;
- активним щодо дослідника, у пошуку проявів потрібних рис та явищ.

Спостереження є одним із основних методів дослідження у соціальній роботі, адже лише завдяки цілеспрямованому та систематичному сприйняттю особливостей протікання явища чи процесу, який досліджується (соціалізація людини, її поведінка), можна виявити зміни та тенденції, які відбуваються з об'єктом дослідження. Однак щоб спостереження надало науковцеві об'єктивні дані, воно має відповідати наступним вимогам, а саме:

- чітко визначати кількість ознак спостереження (встановити критерії оцінки обраних ознак);
- дотримуватись принципу природності (клієнт не повинен знати, що за ним спостерігають).

Метою спостереження є не лише сприйняття явищ на чуттєвому рівні, а, перш за все, усвідомлення виявлених фактів.

Результатом спостереження мають стати аналіз набутого фактичного матеріалу, встановлення взаємозв'язків між фактами та висловлення передбачень. Спостереження може бути спрямоване на вивчення динаміки процесу, змін об'єкта протягом певного часу. Таке спостереження впроваджується у різні терміни, а отримані результати порівнюються.

Об'єктом спостережень виступають частіше за все сам процес діяльності соціального працівника та його взаємодія з клієнтом. Спостерігаючи за тим чи іншим явищем, дослідник може помилятися (вплив випадкових факторів, помилка при знятті показників вимірювальних приладів та ін.), тому результати спостереження не є достовірними знаннями. У зв'язку з цим основою наукового знання є не дані, отримані у процесі спостереження, а емпіричні факти. На відміну від даних спостережень, факти – це завжди достовірна об'єктивна інформація, це таке описання явищ і зв'язків між ними, де зняті суб'єктивні нашарування.

Яким же чином відбувається перехід від даних спостережень до емпіричного факту? Щоб спрямувати факт, необхідно порівняти між собою цілу низку спостережень, виділити з

них ті, що повторюються, й усунути випадкові, пов'язані з помилкою дослідника. Тобто робиться акцент на пошук стійкого інваріантного змісту досліджуваного явища, він має бути інтерпретований, пояснений завдяки попередньо набутих знанням і лише після цього може бути класифікований як емпіричний факт.

Спостереження як метод емпіричного дослідження завжди пов'язаний з описанням, яке закріплює й передає результати спостереження. В емпіричному дослідженні для фіксації даних спостереження використовують як засоби попередньої, так і спеціальної мови (живопис, математика та ін.). За допомогою описання інформація, отримана завдяки спостереженню, перетворюється у поняття, цифри, схеми, малюнки, графіки, набуваючи таку форму, яку зручно у подальшій роботі систематизувати, класифікувати, узагальнювати, тобто проводити подальші дослідницькі дії.

Узагальнення – логічний процес переходу від одиничного до загального чи від менш загального до більш загального знання, а також продукт розумової діяльності, форма відображення загальних ознак і якостей об'єктивних явищ.

Найпростіші узагальнення полягають в об'єднанні, групуванні об'єктів на основі окремої ознаки (синкретичні об'єднання). Складнішим є комплексне узагальнення, при якому група об'єктів з різними основами об'єднуються в єдине ціле. Здійснюється узагальнення шляхом абстрагування від специфічних і виявлення загальних ознак (властивостей, відношень тощо), притаманних певним предметам. Найпоширенішим і найважливішим способом такої обробки є умовивід за аналогією. Об'єкти чи явища можуть порівнюватися безпосередньо або опосередковано через їх порівняння з будь-яким іншим об'єктом (еталоном). У першому випадку отримують якісні результати (більше-менше, вище-нижче). Порівняння ж об'єктів з еталоном надає можливість отримати кількісні характеристики. Такі порівняння називають вимірюванням.

Вимірювання – це процедура визначення числового значення певної величини за допомогою одиниці виміру. Цінність цієї процедури полягає в тому, що вона дає точні, кількісно визначені відомості про об'єкт. При вимірюванні необхідні такі основні елементи: об'єкт вимірювання, еталони, вимірювальні прилади, методи вимірювання. Вимірювання ґрунтується на порівнянні матеріальних об'єктів. Властивості, для яких при кількісному порівнянні застосовують фізичні методи, називають фізичними величинами. Фізична величина – це властивість, загальна в якісному відношенні для багатьох фізичних об'єктів, але у кількісному відношенні індивідуальна для кожного об'єкта. Наприклад, довжина, маса, електропровідність тощо. Але запах або смак не можуть бути фізичними величинами, тому що вони встановлюються на основі суб'єктивних відчуттів. Мірою для кількісного порівняння однакових властивостей об'єктів є одиниця фізичної величини, тобто фізична величина, якій за визначенням присвоєно числове значення, що дорівнює 1. Одиницям фізичних величин присвоюють повні і скорочені символічні позначення – розмірності. Цей метод широко використовується в педагогіці, методиці, психології (якість знань підготовки спеціалістів, успішність тощо).

Найважливішою складовою наукових досліджень є **експеримент** – апробація знання досліджуваних явищ в контрольованих або штучно створених умовах. Це такий метод вивчення об'єкта, коли дослідник активно і цілеспрямовано впливає на нього шляхом створення штучних умов чи застосування звичайних умов, необхідних для виявлення відповідних властивостей. Сам термін «експеримент» (від латинського *experimentum* – спроба, дослід) означає науково поставлений дослід, спостереження досліджуваного явища у певних умовах, що дозволяють багаторазово відтворювати його при повторенні цих умов. Експеримент, важливий елемент наукової практики, вважається основою теоретичного знання, критерієм його дійсності. Особливого значення набуває експеримент при вивченні екстремальних умов. З розвитком науки і техніки сфера експерименту значно розширюється, охоплюючи все більшу сукупність об'єктів матеріального світу. У методологічному відношенні експеримент передбачає перехід дослідника від пасивного до активного способу діяльності.

Експеримент проводять при умовах:

- необхідності відшукати у об'єкта раніше невідомі властивості;
- перевірки правильності теоретичних побудов;
- демонстрації явища.

Переваги експериментального вивчення об'єкта порівняно зі спостереженням полягають у тому, що:

- під час експерименту є можливість вивчати явище «у чистому вигляді», усунувши побічні фактори, які приховують основний процес;
- в експериментальних умовах можна досліджувати властивості об'єктів;
- існує можливість повторюваності експерименту, тобто проведення випробування стільки разів, скільки в цьому є необхідність.

Дослідження об'єкта проводиться поетапно: на кожному етапі застосовуються найдоцільніші методи відповідно до конкретного завдання. На першому етапі збору фактичного матеріалу і його первинної систематизації використовують методи: опитування (анкетування, інтерв'ювання, тестування), експертних оцінок, а також лабораторні експерименти (у фізиці, хімії).

Опитування дає змогу отримати як фактичну інформацію, так і оцінні дані, проводити в усній або письмовій формі. При створенні анкети або плану інтерв'ю важливо сформулювати запитання так, щоб вони відповідали поставленій меті. Анкета може включати декілька блоків запитань, пов'язаних не лише з рівнем періодичності використання тих чи інших засобів, а й з оцінкою об'єкта дослідження.

Різновидом вибіркового опитування є **тестування**, яке проводиться з метою виявлення суттєвих ознак об'єкта, засобів його функціонування. Використовується в лабораторних експериментах, коли масове опитування через анкетування неможливе. Тестування інколи проводять двічі - на початковому етапі дослідження, де воно виконує верифікаційну функцію. Тести складають так, щоб однозначно виявити ті чи інші властивості опитуваних.

Тестування (від лат. Test – випробовування) – метод діагностики, який використовує стандартизовані запитання чи завдання, які підпорядковані певній шкалі оцінювання. Тому, обираючи цей метод, слід зважати, що вибір тесту визначається, по-перше, метою тестування, по-друге, ступенем його надійності та достовірності; інтерпретація результатів тестування визначається системою теоретичних допущень та шкалою оцінювання щодо предмету дослідження; проведення тестування має відбуватися згідно з наданою інструкцією. Метод психолого-педагогічного тестування – найчастіше використовується з метою визначення рівня знань, умінь, навичок, інтелектуального, емоційного розвитку людини. Тестування проводиться за допомогою заздалегідь розроблених карточок, малюнків, ребусів, кросвордів, запитань.

Сучасна наука, і зокрема дослідження у сфері соціальної допомоги, активно використовує значний арсенал тестів щодо виявлення різних явищ та якостей. Особливої популярності в соціальній роботі набули такі види тестів, як на досягнення, інтелект, креативність, особистісні характеристики та ін.

Метод експертних оцінок використовується для отримання змінних емпіричних даних. Проводиться опитування спеціальною групою експертів (5–7 осіб) з метою визначення певних змінних величин, необхідних для оцінки досліджуваного питання. Експерти підбираються за ознакою їх формального професійного статусу – посади, наукового ступеня, стажу роботи тощо. На другому етапі дослідження методи, що використовуються, мають цільове призначення – обробку отриманих даних, встановлення залежності кількісних та якісних показників аналізу, інтерпретацію їхнього змісту. Вибір і послідовність методів визначаються послідовністю обробки даних.

На даному етапі широко використовуються **методи статистичного аналізу**: кореляційний, факторний, метод імплікаційних шкал та ін.

Кореляційний аналіз – це процедура для вивчення співвідношення між незалежними змінними. Зв'язок між цими величинами виявляється у взаємній погодженості спостережуваних змін. Обчислюється коефіцієнт кореляції. Чим вищим є коефіцієнт кореляції між двома змінними, тим точніше можна прогнозувати значення однієї з них за значенням інших.

Факторний аналіз дає можливість встановити багатомірні зв'язки змінних величин за кількома ознаками. На основі парних кореляцій, отриманих у результаті кореляційного аналізу, одержують набір нових, укрупнених ознак – факторів. У результаті послідовної процедури отримують фактори другого, третього та інших рівнів. Факторний аналіз дає змогу подати отримані результати в узагальненому вигляді.

Метод імплікаційних шкал – це наочна форма виміру та оцінки отриманих даних, які градуються за кількістю або інтенсивністю ознак. Шкали класифікуються за типами або рівнем виміру. Прості пікалі дають однозначну оцінку тієї чи іншої ознаки. Серію шкал (так звану батарею) можна перетворити в єдину шкалу значень окремих ознак.

Бесіда За допомогою цього методу науковці з'ясовують ставлення клієнтів та соціальних працівників до тих чи інших фактів та явищ, що дає можливість створити більш повну картину проблеми, яка вивчається. Щоб бесіда була результативною, слід передбачити наступне:

- заздалегідь розробити програму її проведення;
- врахувати індивідуальні особливості співрозмовника;
- заздалегідь продумати основні й додаткові запитання;
- створити атмосферу довіри й відвертості;
- продумати систему запису (фіксування) результатів бесіди;
- розробити надійну та просту систему критеріїв оцінки запитань;

- забезпечити зручну форму фіксації відповідей та їх обробки;
- чітко визначити мету.

У дослідженнях із соціальної роботи на емпіричному рівні активно використовуються такі методи, як інтерв'ю та анкетування.

Лонгітюдний метод (Лонгітюдне дослідження) (від англ. *longitude* – довгота) – тривале систематичне вивчення одних і тих самих піддослідних, що дає можливість визначити діапазон вікової та індивідуальної мінливості серед життєвого циклу людини. Організація лонгітюдного дослідження передбачає одночасне використання інших методів: спостереження, тестування, психографії, праксиметрії тощо. Цінність цього дослідження полягає в тому, що воно надає можливість передбачити варіанти подальшого розвитку особистості, й дослідник має змогу простежити зв'язки між повними фазами явища, яке вивчається.

Продуктивність лонгітюдного методу забезпечується двома складовими: тривалістю (чим довше, тим вагоміші результати) та змістовністю (цей метод дозволяє вивчати одразу значну кількість змінних, що надає можливість комплексно подивитися на явище, що досліджується).

Праксометричний метод (від грец. *praxis* – діяння, діяльність) – це метод аналізу процесу та продуктів діяльності. Деякі дослідники називають його методом вивчення та узагальнення передового досвіду. Через праксометричні методи можна дослідити процес реабілітації, розвитку творчих здібностей, інтересів, схильностей. Аналіз продуктів діяльності дозволяє визначити напрямки психічної активності особистості та її властивості. Для праксометричного аналізу використовують письмові роботи (вірші, твори прози), малюнки, технічні вироби, комп'ютерну продукцію.

Метод являє собою систему дослідницьких процедур, спрямованих на збір, систематизацію, аналіз та тлумачення продуктів діяльності. Слід зазначити, що центральне місце в цьому методі посідає поняття «продукт діяльності», під яким розуміють практичні та ідеальні за формою вияви активності конкретної особистості чи цілого колективу. Означені «продукти діяльності» є суттєвим доказовим матеріалом перетворювальної діяльності, спрямованої на пізнання або перетворення навколишнього середовища. У процесі використання праксометричного методу дослідницька робота може проводитися у кількох напрямках:

- аналіз офіційних документів (закони, постанови, накази, розпорядження, положення, оголошення, реклама, записи передач, радіо, телебачення, розмов, дискусій та ін.) – цей напрям аналітичної роботи найбільш широко застосовується для вивчення впливу соціальних процесів на індивідуальний розвиток особистості;

- аналіз особистих документів (особистих справ, автобіографій, журналів супроводу, щоденників, листів, фотокарток та ін.) – цей напрям дає цінні факти для вивчення емоційного та розумового розвитку особистості клієнта, особливостей становлення характеру, дозволяє простежити через продукти діяльності змістовні взаємодії людини;

- аналіз продуктів діяльності – це система аналітичних дій, спрямованих на вивчення та тлумачення змістовних результатів діяльності (творчих, професійних, поведінкових, суспільних, самоорієнтованих тощо) особистості чи колективу.

Цінність методу полягає в тому, що найкращі соціальні працівники емпіричним (від грец. *emprigio* – досвід) дослідним шляхом часто підходять до вирішення важливих методичних проблем, які мають інноваційний характер. Узагальнення цих нововведень та теоретичне їх усвідомлення дасть змогу їх поширення та розповсюдження. Адже лише теоретичне усвідомлення інноваційного досвіду соціальної роботи надасть можливість включити його до системи наукових розробок у галузі соціальної роботи.

У порівнянні з першими двома напрямками аналізу, третій – є найбільш складним. З психолого-педагогічної точки зору кожний продукт людської діяльності є багатомірним і багаторівневим, адже за своїм змістом і структурою він організований у цілісний акт прояву особистістю своєї точки зору чи внутрішніх явищ, до прояву власного «Я». На нашу думку, ефективність аналізу продуктів діяльності може бути досягнута, якщо дослідник не лише чітко усвідомлює мету дослідницької дії, але й організовує поетапність проведення даного аналізу:

- на першому етапі визначається сутність продукту дослідження, тобто це спонтанна чи організована діяльність, яка визначається універсальністю продукту; теоретично відтворюється структура діяльності: зміст, компоненти, знаряддя, технології та ін.;

- на другому етапі дослідник будує «ідеальну модель» продукту діяльності, що досліджується, та проводить аналітичне зіставлення «ідеалу» з реальним продуктом;

- на третьому етапі відбувається аналітична обробка інформації, отриманої на перших двох етапах, статистичне або проективне тлумачення результатів дослідження, введення отриманих

маних результатів у емпіричну частину дослідження та використання їх у проектуванні та прогнозуванні розвиваючих, формуючих та виховних взаємодій.

Праксометричний метод широко використовується в соціальній роботі. За певних умов цей метод може використовуватися як основний у дослідженні, але, як правило, він виступає у вигляді допоміжного методу.

Метод узагальнення незалежних характеристик. Цей метод запропонований К.К. Платоновим. Сутність його полягає в тому, що паралельно з оцінюванням студентом своїх емоційних станів, його емоційність оцінювали також викладачі вузу, фахівці із соціальних служб та однокурсники. Порівнюючи бали, які виставив студент сам собі, з балами, які виставили інші, ми одержали можливість з більшою мірою вірогідності визначити рівні емоційного забезпечення і професійно-педагогічної діяльності майбутніх соціальних працівників. Слід наголосити на ефективності означеного методу при психологічному оцінюванні тих чи інших якостей особистості, заснованих на судженнях компетентних осіб (компетентними особами можуть бути батьки, вчителі, фахівці зі спеціальності та ін.).

Вивчення літератури та інших джерел. Вивчення літератури, документів, матеріалів на електронних носіях та інших джерел, що містять факти, які характеризують історію та сучасний стан об'єкта, що вивчається, має на меті збір початкової інформації, створення вихідної концепції про предмет дослідження, з'ясування невисвітлених аспектів у розробці проблеми. Ретельне вивчення літератури допомагає розділити відоме і невідоме, накопичити і зафіксувати відомі науці факти, а отже, дає змогу більш чітко окреслити проблему, що вивчається. Розпочинаючи роботу над літературою, дослідник має скласти списки літератури, яку необхідно вивчити. Список має включати книги, фахові журнали, статті у збірках, довідково-бібліографічні видання, автореферати дисертацій. Важливим джерелом фактичного матеріалу може стати різноманітна документація закладів соціального захисту. Під час вивчення літературних джерел важливо керуватися поставленою метою і відповідно до неї окреслювати показники для збору даних та форми їх оформлення (схеми, діаграми, таблиці, вибірки тощо). Слід пам'ятати, що ґрунтована літературна база дослідження – важлива умова його об'єктивності та глибини.

Тема 2. Експериментальні та теоретичні дослідження

Експериментальні дослідження

Найважливішою складовою частиною наукових досліджень є експеримент, в основі якого знаходиться науково поставлений досвід з точно врахованими і керованими умовами. У науковій мові і дослідницькій роботі термін «експеримент» зазвичай використовується в значенні, загальному для пов'язаних понять: цілеспрямоване спостереження, відтворення об'єкта пізнання, досвід, організація особливих умов його існування, перевірка передбачення. В це поняття вкладається наукова постановка дослідів і спостереження дослідженого явища в точно врахованих умовах, що дозволяють стежити за ходом його розвитку і відтворювати його кожного разу при повторенні цих умов. Саме по собі поняття «експеримент» означає дію, спрямовану на створення умов з метою відтворення того чи іншого явища і по можливості найбільш чистого, тобто неускладненого іншими явищами.

Основна мета експерименту – виявлення властивостей досліджуваних об'єктів, перевірка справедливості гіпотез і на цій основі широке і глибоке вивчення теми наукового дослідження. Постановка і організація експерименту визначаються його призначенням. Експерименти, які проводяться в різних галузях науки, є галузевими та мають відповідні назви: медичні, біофізичні, біохімічні, медико-біологічні, соціальні, психологічні і т.п.

Експерименти розрізняються:

- за програмними цілями дослідження (констатуючі, перетворюючі, пошукові, вирішальні, контролюючі);
- за способом формування умов (природний і штучний);
- за структурою досліджуваних об'єктів і явищ (прості, складні);
- за організацією проведення (лабораторні, натурні, польові, виробничі і т.п.);
- за характером зовнішніх впливів на об'єкт дослідження (природні, енергетичні, інформаційні);
- за характером взаємодії засобу експериментального дослідження з об'єктом дослідження (звичайні і модельні);
- за типом моделей, досліджуваних в експерименті (матеріальні і уявні);
- за кількістю варійованих факторів (однофакторні і багатофакторні);
- за контрольованими величинами (пасивні і активні);
- за характером досліджуваних об'єктів або явищ (фізіологічні, біотехнологічні, біофізичні, технологічні, соціометричні) і т.п.

Для класифікації експериментів можуть бути використані і інші ознаки.

Природний експеримент передбачає проведення дослідів в природних умовах існування об'єкта дослідження (найчастіше використовується в біологічних, медичних, соціальних, педагогічних і психологічних науках).

Штучний експеримент передбачає формування штучних умов (широко застосовується в технічних, біологічних і природничих науках).

Констатуючий експеримент використовується для перевірки визначених припущень. В процесі цього експерименту констатується наявність певного зв'язку між впливом на об'єкт дослідження та результатом, виявляється наявність певних фактів.

Творчий експеримент передбачає активну зміну структури та функцій об'єкта дослідження відповідно до висунутої гіпотези, формування нових зв'язків і стосунків між компонентами об'єкта або між досліджуваним об'єктом і іншими об'єктами. Дослідник відповідно до розкритих тенденцій розвитку об'єкта дослідження навмисно створює умови, які повинні сприяти формуванню нових властивостей і якостей об'єкта.

Пошуковий експеримент проводиться в тому випадку, якщо утруднена класифікація факторів, що впливають на досліджуване явище внаслідок відсутності достатніх попередніх (апріорних) даних. За результатами пошукового експерименту встановлюється значимість факторів, здійснюється відсіювання незначущих.

Контролюючий експеримент зводиться до контролю за результатами зовнішніх впливів над об'єктом дослідження з урахуванням його стану, характеру впливу і очікуваного ефекту.

Вирішальний експеримент ставиться для перевірки справедливості головних положень фундаментальних теорій в тому випадку, коли дві або кілька гіпотез однаково узгоджуються з цими явищами. Цей експеримент дає такі факти, які узгоджуються з однією з гіпотез і суперечать іншій, наприклад, досліди з перевірки справедливості ньютонівської теорії світла і хвилеподібної теорії Гюйгенса.

Лабораторний експеримент проводиться в лабораторних умовах із застосуванням спеціальних моделюючих установок, типових приборів, стендів, устаткування і т.п. Найчастіше в лабораторному експерименті вивчається не сам об'єкт, а його зразок (модель). Цей експеримент дозволяє доброякісно, з необхідною повторністю вивчити значення одних характеристик при варіюванні інших, тим самим отримати хорошу наукову інформацію з мінімальними витратами часу і ресурсів. Однак такий експеримент не завжди повністю моделює реальний хід досліджуваного процесу, тому виникає потреба в проведенні натурного експерименту.

Натурний експеримент проводиться в природних умовах і на реальних об'єктах. Цей вид експерименту часто використовується в процесі натурних випробувань виготовлених систем. Залежно від місця проведення випробувань натурні експерименти поділяються на виробничі, полігонні, польові, напівнатурні і т.п.

Натурний експеримент завжди вимагає ретельного продумування і планування, а також раціонального вибору методів дослідження. Основною науковою проблемою натурного експерименту є забезпечення достатньої відповідності (адекватності) умов експерименту реальній ситуації, в якій потім буде працювати створений об'єкт. Тому центральними завданнями натурного експерименту є ідентифікація статистичних і динамічних параметрів об'єкта, вивчення характеристик впливу середовища на випробовуваний об'єкт, оцінка ефективності функціонування об'єкта і перевірка його на відповідність заданим вимогам.

У медичній психології, соціології, педагогіці широко поширені *відкриті* і *закриті* експерименти.

У *відкритому експерименті* завдання відкрито пояснюються досліджуванним, в закритому – ці завдання приховуються від випробовуваного в цілях отримання об'єктивних даних.

Закритий експеримент характеризується тим, що його ретельно маскують і робота протікає зовні в природних умовах.

Простий експеримент використовується для вивчення об'єктів, що не мають розгалуженої структури, з невеликою кількістю взаємодій пов'язаних і взаємодіючих елементів, що виконують прості функції.

У *складному експерименті* вивчаються явища або об'єкти з розгалуженою структурою і великою кількістю взаємопов'язаних і взаємодіючих елементів, що виконують складні функції.

Інформаційний експеримент використовується для вивчення впливу внаслідок певної (різної за формою і змістом) інформації на об'єкт дослідження. Найчастіше інформаційний експеримент використовується в біології, психології, соціології, кібернетиці тощо. За допомогою цього експерименту вивчається зміна стану об'єкта дослідження під впливом повідомленої йому інформації.

Речовий експеримент передбачає вивчення впливу особистих речових факторів на стан об'єкта дослідження. Наприклад, вплив різних пластифікуючих добавок на пластичність, міцність цементуючої суміші у стоматології і т.п.

Класичний, або звичайний експеримент, в якому експериментатор виступає в ролі суб'єкта, що пізнає об'єкт або предмет експериментального дослідження за допомогою засобів для здійснення експеримента (прилади, інструменти, експериментальні установки).

Різниця між знаряддями експерименту при моделюванні дозволяє виділити уявний і матеріальний експерименти.

Уявний експеримент – одна з форм розумової діяльності експериментатора, в процесі якої структура реального експеримента відтворюється в його уяві.

Матеріальний експеримент. В процесі цього експерименту використовуються матеріальні, а не ідеальні об'єкти дослідження. Головна відміна матеріального експерименту від уявного в тому, що реальний експеримент являє собою форму об'єктивного матеріального впливу свідомості експериментатора на фактори зовнішнього світу, а уявний експеримент являє собою специфічну форму теоретичної діяльності експериментатора.

Подібність уявного експерименту з реальним визначається тим, що реальний експеримент перш ніж бути здійсненим на практиці проводиться людиною подумки в процесі обмірковування і планування. Тому нерідко уявний експеримент виступає в ролі ідеального плану реального експерименту, у відомому сенсі випереджаючи його.

Моделльний експеримент. Цей вид експерименту на відміну від класичного має справу з моделлю досліджуваного об'єкта. Модель входить до складу експериментальної установки, заміщаючи не тільки об'єкт дослідження, але часто і умови, в яких вивчається деякий об'єкт.

Енергетичний експеримент використовується для вивчення впливу різних видів енергії (механічної, теплової, електромагнітної і т.п.) на об'єкт дослідження. Цей тип експерименту широко розповсюджений у природничих науках.

Однофакторний експеримент передбачає виділення визначених чинників, по чергову дію факторів, що цікавлять дослідника, стабілізацію чинників, що заважають.

Суть *багатофакторного експерименту* полягає в тому, що на об'єкт впливають всі змінні відразу і кожен ефект оцінюється за результатами всіх дослідів, проведених в даній серії експериментів.

При проведенні *пасивного експерименту* передбачається вимір тільки обраних показників (змінних, параметрів) внаслідок спостереження за об'єктом без штучного втручання в його функціонування. Наприклад, спостереження за числом захворювань взагалі або за певною хворобою, за впливом певних чинників на роботоспроможність осіб, за кількістю дорожньо-транспортних травм та ін.

Активний експеримент пов'язаний з вибором спеціальних вхідних сигналів (факторів) і контролює вхід і вихід досліджуваної системи.

Технологічний експеримент спрямований на вивчення елементів технологічного процесу (продукції, обладнання, діяльності працівників і т.п.) або процесу в цілому.

Особливим видом експериментальних досліджень є *обчислювальний експеримент*. Обчислювальним експериментом називають методологію і технологію досліджень, заснованих на застосуванні прикладної математики та комп'ютерів як технічної бази при використанні математичних моделей. Він ґрунтується на створенні математичних моделей досліджуваних об'єктів, які формуються з допомогою особливої математичної структури, яка здатна відтворювати властивості об'єкта, притаманні їм в різних експериментальних умовах.

Математичні структури є моделлю досліджуваного об'єкта і відображають в математичній, тобто символічній або знаковій формі об'єктивно існуючі в природі залежності, зв'язки і закони. Практично завжди математична модель або її частина може супроводжуватись елементами наочності з відповідними поясненнями, наприклад, діаграмами, графіками, малюнками і т.п. Іноді модель будь-якого складного пристрою може за деякими властивостями уподібнюватися моделі простого об'єкта.

В основі кожного обчислювального експерименту знаходиться математична модель, заснована на прийомах обчислювальної математики. Технологічний цикл обчислювального експерименту ділять на декілька етапів.

1. Для досліджуваного об'єкта будується фізична модель. У дослідному явищі вона фіксує поділ всіх діючих факторів на головні і другорядні. Останні на цьому етапі дослідження відкидаються. Одночасно формулюються допущення і умови застосування моделі, а також кордонів, в яких будуть справедливі отримані результати. Створюють математичну модель фахівці, які добре знають проблему, а також математики, що представляють собі можливості вирішення математичної задачі. Модель записується в математичних термінах, рівняннях.

2. Розробляється метод розрахунку математичного завдання. Це завдання подається у вигляді сукупності алгебраїчних формул, за якими повинні проводитися обчислення, а також умов, які показують послідовність застосування цих формул. Набір таких формул і умов носить назву обчислювального алгоритму.

3. Розробляється алгоритм і програма рішення задачі.

4. При проведенні розрахунків в програмі результат виходить у вигляді деякої цифрової інформації, яку потім необхідно розшифрувати. При обчислювальному експерименті точність інформації визначається достовірністю моделі, покладеної в його основу, правильністю програм і алгоритмів, для чого зазвичай проводяться попередні «тестові» випробування моделі.

5. Обробка результатів розрахунків, їх аналіз і висновки. На даному етапі може виникнути необхідність уточнення математичної моделі, тобто її спрощення або ускладнення.

У разі, коли проведення натурних експериментів і побудова фізичної моделі виявляються неможливими чи занадто дорогими обчислювальний експеримент набуває виняткового значення. Прикладом обчислювального експерименту можуть стати дослідження масштабів сучасного впливу людини на навколишнє середовище.

Для проведення експерименту будь-якого типу необхідно:

- сформулювати гіпотезу, що підлягає перевірці;
- створити програму експериментальних робіт;
- визначити способи і прийоми втручання в об'єкт дослідження;
- забезпечити умови для здійснення процедури експериментальних робіт;
- розробити шляхи і прийоми фіксування ходу і результатів експерименту;
- підготувати засоби експерименту (моделі, установки, прилади і т.п.);
- забезпечити експеримент необхідним обслуговуючим персоналом.

Методика і планування експерименту

Правильна розробка методики експерименту має особливе значення. Методика – це сукупність розумових і фізичних операцій, розміщених в певній послідовності, у відповідності з якою досягається мета дослідження. При розробці методики проведення експерименту необхідно передбачати:

- проведення попереднього цілеспрямованого спостереження над досліджуваним об'єктом або явищем з метою визначення його вихідних даних (вибір варіюючих факторів, гіпотез);
- створення оптимальних умов, в яких можливо експериментування (підбір об'єктів для експериментального впливу, усунення впливу випадкових факторів);
- систематичне спостереження за ходом розвитку досліджуваного явища і точний опис фактів;
- визначення меж вимірювань;
- проведення систематичної реєстрації вимірювань і оцінок фактів різними способами і засобами;
- створення перехресних впливів, повторюваних ситуацій, зміна умов і їх характеру;
- створення ускладнених ситуацій з метою підтвердження або спростування раніше отриманих даних;
- перехід від емпіричного вивчення до логічних узагальнень, аналізу і теоретичної обробки отриманого фактичного матеріалу.

Дослідник при виборі методики експерименту повинен удостоверитися в її практичній придатності. У методиці детально розробляється процес проведення експерименту, складається послідовність проведення спостережень і операцій вимірювань, детально описується кожна операція з урахуванням вибраних засобів для проведення експерименту, обґрунтовуються методи контролю якості операцій, що забезпечують при мінімальній кількості вимірювань їх задану точність і високу надійність.

Не менш важливим розділом методики є вибір методів обробки і аналізу отриманих експериментальних даних. Обробка даних зводиться до систематизації всіх цифр, класифікації та аналізу. Результати експерименту повинні бути зведені в графіки, формули, таблиці, що дозволяють якісно і швидко зіставляти і аналізувати отримані результати. Всі змінні повинні бути оцінені в єдиній системі одиниць фізичних величин.

Особлива увага в методиці повинна бути приділена математичним методам обробки і аналізу даних, наприклад, апроксимації зв'язків між характеристиками, що варіюють встановленню емпіричних залежностей, встановлення різних критеріїв. При розробці плану (програми) експерименту завжди необхідно прагнути до його спрощення без втрати достовірності і точності.

На проведення будь-якого експерименту витрачається велика кількість ресурсів, проводиться безліч спостережень і вимірювань. Іноді може виявитися, що виконано багато зайвого і непотрібного. Найчастіше це викликано тим, що експериментатор нечітко обґрунтував мету і завдання експерименту. Тому важливо, перш ніж приступати до проведення експерименту, правильно і чітко розробити його методологію.

Таким чином, методика експерименту – це система різних способів або прийомів для послідовного і найбільш ефективного здійснення експерименту.

Кожен експериментатор повинен скласти план або програму проведення експерименту, який включає:

- постановку мети і завдань експерименту;
- обґрунтування обсягу експерименту, кількості дослідів;
- вибір варіюваних факторів;
- визначення послідовності зміни чинників;
- порядок реалізації дослідів;
- вибір кроку зміни чинників, завдання інтервалів між майбутніми експериментальними точками;
- опис проведення експерименту;
- обґрунтування засобів вимірювань;
- обґрунтування способів обробки і аналізу результатів експерименту.

Крім перерахованих вище пунктів план експерименту включає найменування теми дослідження, робочу гіпотезу, методику експеримента, перелік необхідних матеріалів, перелік засобів вимірювальної техніки, приладів, установок, список виконавців, календарний план і кошторис витрат.

Ведення журналу, в якому фіксуються всі характеристики дослідного процесу і результати спостережень, є обов'язковою вимогою проведення експерименту. Одночасно з проведенням експерименту виконавець повинен проводити попередню обробку результатів та їх аналіз.

Етапи планування експерименту:

- збір і аналіз зібраної інформації;
- вибір вхідних та вихідних змінних, сфери експериментування;
- вибір математичної моделі, за допомогою якої будуть подані експериментальні дані;
- план експерименту і вибір критерію оптимальності;
- проведення аналізу даних і визначення методу;
- проведення експерименту;
- перевірка статичних передумов для отриманих експериментальних даних;
- обробка отриманих результатів;
- інтерпретація і рекомендації щодо використання отриманих результатів.

Метрологічне забезпечення експериментальних досліджень

Вимірювання – це знаходження значень фізичної величини досвідним шляхом за допомогою спеціальних технічних засобів. Сутність вимірювання складає порівняння вимірюваної величини з відомою величиною, прийнятої за одиницю, тобто еталон. Виміряти яку-небудь фізичну величину Q означає порівняти її з іншою величиною q , прийнятої за одиницю вимірювань, і висловити першу в частках останньої.

У математичній формі це можна представити у вигляді залежності

$$Q = k \times q.$$

Метрологія займається теорією і практикою вимірювання.

Одиниці фізичних величин – це величини, яким присвоєно числове значення, рівне одиниці. Система фізичних одиниць – це сукупність основних і похідних одиниць, створена відповідно до деяких принципів, наприклад, Міжнародна система одиниць СІ.

Методи і засоби вимірювань – це сукупність прийомів використання принципів і технічних засобів, що застосовуються при вимірах і мають нормування метрологічних властивостей.

Результати вимірювань повинні бути виражені в узаконених одиницях, а похибки вимірювань мати задану вірогідність, що можливо при використанні однакових з попередніми дослідженнями засобів вимірювання. Вони повинні бути проградуйовані в узаконених одиницях, і їх метрологічні властивості повинні відповідати нормам. Даний підхід забезпечує єдність вимірів, отриманих в експерименті та в попередніх дослідженнях.

В метрології найважливіше значення мають еталони і зразкові засоби виміру. Еталоном вважаються засоби вимірювання, що забезпечують відтворення і зберігання одиниці з метою передачі її розміру іншим методам визначення. Існують державні еталони одиниці маси, довжини та ін.

Зразкові засоби вимірювань служать для перевірки за їх допомогою робочих і технічних засобів вимірювання, які постійно використовуються в дослідженнях.

Передача робочим засобам розмірів одиниць від еталонів або зразкових засобів вимірювань здійснюється державними і метрологічними органами.

Вимірювання можуть бути *статичними*, коли вимірювана величина не змінюється в часі, і *динамічними*. Вимірювання також бувають *прямі* і *непрямі*. При *прямих* вимірюваннях шукану величину встановлюють безпосередньо з дослідів, а при *непрямих* – опосередковано, функціонально від інших величин, що визначається прямими вимірами, наприклад, вимірювання щільності тіла через його масу і об'єм. Ще розрізняють за виміром *абсолютні* і *відносні*. *Абсолютні вимірювання* – це прямі за виміром в одиницях вимірюваної величини, *відносні* подані відношенням вимірюваної величини до однойменної величини, прийнятої за вихідну.

Крім того, існує три класи вимірювань: особоточні, високоточні та технічні.

Вимірювання є основною складовою частиною будь-якого експерименту. Від ретельності вимірювань залежить кінцевий результат експерименту. Тому кожен дослідник повинен вміти правильно вимірювати досліджувані величини, вірно оцінювати похибки при вимірах, визначати найкращі умови вимірювань, при яких помилки будуть найменшими, вміти визначати необхідну мінімальну кількість значень досліджуваних величин і проводити загальний аналіз результатів вимірювань.

Розрізняють кілька основних методів вимірювання.

Метод безпосередньої оцінки визначає значення величини безпосередньо по відліковому пристрою вимірювального приладу прямої дії (наприклад, вимірювання маси на циферблатних вагах).

Метод порівняння з мірою. При його використанні вимірювану величину порівнюють з величиною відтвореної міри (наприклад, вимір маси на важільних вагах з врівноваженими гирями).

Нульовий метод застосовується для результуючого ефекту дії величини на прилад до нуля, наприклад, вимірювання електричного опору мостом з повним його урівноваженням.

Диференціальний метод заснований на тому, що на вимірювальний прилад діє різниця вимірюваної і відомої величини, що утворена мірою, наприклад, вимірювання, що виконуються при перевірці мір довжини порівнянням із зразковою мірою на компараторах.

Метод збігів. Різниця між вимірюваною величиною і величиною, утвореною мірою, вимірюється з використанням періодичних сигналів або збігу позначок шкал.

Метод заміщення. При його використанні виміряну величину заміщають відомою величиною, що відтворюється мірою, наприклад, зважуванням з почерговим встановленням вимірюваної маси та гирі на одну і ту ж чашку ваг.

Засоби вимірювання є обов'язковою і невід'ємною частиною експериментальних досліджень. Вони є сукупністю технічних засобів, що мають нормовані похибки, які дають необхідну інформацію для експериментатора.

Вимірювальний прилад – це засіб вимірювання, призначений для вироблення сигналу вимірювальної інформації у формі, доступній для безпосереднього сприйняття спостерігача. Характеристиками вимірювальних приладів є стабільність вимірювань, величина похибки, точності і чутливість.

Точність вимірювань – це ступінь наближення вимірювання до дійсного значення вимірюваної величини.

Похибка вимірювання – це алгебраїчна різниця між дійсним значенням і отриманим при вимірюванні. Кількість мінімальних вимірювань забезпечує стійке середнє значення вимірюваної величини, що задовольняє заданий ступінь точності.

Похибка є однією з важливих характеристик будь-якого приладу, що використовується при проведенні експерименту. Вона може бути абсолютною і відносною:

– абсолютна похибка

$$b = \pm(x_{\text{н}} + x_{\text{д}}),$$

– відносна похибка

$$b = \pm \frac{x_{\text{н}} - x_{\text{д}}}{x_{\text{д}}} \times 100\%$$

Основними похибками приладу називаються сумарні похибки, які встановлені при нормальних умовах. Щоб підвищити достовірність вимірювань і їх точність, необхідно зменшити похибку. Розрізняють *систематичні* і *випадкові* похибки. *Систематичні* – це похибки, які при повторних дослідках залишаються постійними. При відомих чисельних значеннях похибок їх потрібно враховувати під час повторних дослідів.

Систематичні похибки можна розділити на п'ять груп:

- 1) вплив зовнішнього середовища: вібрація, магнітні та електричні поля, вологість і т. п.;
- 2) неправильна установка засобів вимірювальної техніки;
- 3) інструментальні, наприклад, через зношування інструменту і т. п.;
- 4) методичні, які обґрунтовані вибором методу вимірювання;
- 5) суб'єктивні.

Випадкові похибки можуть виникнути випадково при повторних вимірах. Ці похибки не можна врахувати і виключити, але при багаторазово повторених вимірюваннях за допомогою статистичних методів їх можна виявити і виключити.

Діапазон вимірювання приладу – це частина діапазону показань приладу, для якої встановлено його похибки. При відомих похибках приладу діапазон вимірювань і показань приладу збігається.

Розмахом приладу називають різницю між його максимальними і мінімальними показниками. Якщо це непостійна величина, тобто якщо при зворотному ході є збільшення або зменшення ходу, то цю різницю називають *варіацією показань*. Ця величина є найпростішою характеристикою похибки приладу.

Здатність пристрою реагувати на зміни вимірюваної величини називається *чутливістю пристрою*. Порогом чутливості пристрою є найменше значення вимірюваної величини, що викликає зміну показання приладу, яке можна зафіксувати.

Точність приладу характеризується сумарною похибкою.

Відтворюваність приладу, або стабільність – це властивість приладу забезпечувати стабільність показань однієї і тієї ж величини. Вона визначається варіацією показань.

Важливою частиною приладу є шкала. Довжиною поділки шкали називають відстань між двома суміжними відмітками на шкалі. Різницю між значеннями вимірюваної величини, яка відповідає початку і кінцю шкали, називають діапазоном показань приладу.

Всі засоби вимірювання, які використовуються в наукових дослідженнях, проходять обов'язкову періодичну *перевірку на точність*. Перевірка передбачає зменшення похибок приладу. Вона дозволяє встановити відповідність даного приладу регламентованій ступені точності, а також визначити можливість його застосування для даних вимірювань. При перевірці засобів вимірювання визначаються похибки і встановлюється, чи не виходять вони за межі допустимих значень. Перевірка засобів вимірювання проводиться 1 раз на рік.

Таким чином, найважливішим фактором успішного проведення наукових досліджень є їх метрологічне забезпечення засобів вимірювання.

Теоретичне дослідження

Теоретичне дослідження включає загальну структуру, методики рішення головної та допоміжних задач у відповідності з назвою теми та поставленою проблемою.

Теоретичні дослідження є творчими, спрямованими на створення нових наукових гіпотез, глибоке пояснення недосліджених явищ або процесів, узагальнення окремих явищ або процесів, обґрунтування стратегії і тактики наукових досліджень, а також на рішення інших подібних задач.

Наукові дослідження базуються на інтелектуальній діяльності (мисленні) людини – дослідника. Найважливішим елементом теоретичного дослідження є розумова праця.

Існує велика кількість методик теоретичного дослідження, тому вибір можна робити тільки відповідно до конкретної наукової проблеми.

Методи і особливості теоретичних досліджень

Аналітичні методи досліджень використовують для дослідження фізичних моделей, що описують функціональні зв'язки усередині або поза об'єктом. З їх допомогою встановлюють математичну залежність між параметрами моделі. Ці методи дозволяють провести глибоке дослідження об'єкта і встановити кількісні точні зв'язки між аргументами і функціями.

Аналітичні методи досліджень з використанням експериментів. Будь-які фізичні процеси можна досліджувати аналітично або експериментально. Аналітичні залежності є математичною моделлю фізичних процесів. Така модель може бути подана у вигляді рівняння або системи рівнянь, функції і т.п.

Проте математичним моделям притаманні серйозні недоліки:

1. Для проведення достовірного досвіду потрібне встановлення крайових умов. Помилка в їх визначенні призводить до видозміни досліджуваного процесу.
2. Часто відшукати аналітичні вирази, що відображають досліdnий процес, важко або взагалі неможливо.
3. При спрощенні математичної моделі (допущення) спотворюється фізична сутність процесу.

Експериментальні методи досліджень дозволяють більш глибоко і детально вивчити досліджуваний процес. Однак результати експеримента не можуть бути перенесені на інший процес, близький за фізичною сутністю. Це пов'язано з тим, що результати будь-якого експерименту відображають індивідуальні особливості лише досліджуваного процесу. З досвіду ще не можна визначити, які чинники мають вирішальний вплив на процес, якщо змінювати різні параметри одночасно.

Це означає, що при експериментальному дослідженні кожен конкретний процес повинен бути досліджений самостійно. Експериментальні методи дозволяють встановити приватні залежності між змінними в суворо визначених інтервалах їх зміни.

Таким чином, аналітичні та експериментальні методи мають свої переваги і недоліки, і це ускладнює вирішення практичних задач. Тому поєднання позитивних сторін обох методів є перспективним і цікавим.

Ймовірнісно-статистичні методи досліджень. При використуванні цих методів застосовують математичний апарат. Ймовірнісний процес – це процес зміни в часі характеристик або стану деякої системи під впливом випадкових факторів.

Методи системного аналізу. Системний аналіз – це сукупність методів і прийомів для вивчення складних об'єктів – систем, які являють собою складну сукупність взаємодіючих між собою елементів. Суть системного аналізу полягає в виявленні зв'язків між елементами системи і встановленні їх впливу на поведінку системи в цілому.

Системний аналіз зазвичай складається з чотирьох етапів:

1. Постановка завдання. Визначають цілі, завдання дослідження та критерії для вивчення процесу. Неправильна або неповна постановка цілей може звести нанівець всю подальшу роботу.

2. Окреслення кордону системи і визначення її структури. Усі об'єкти і процеси, що мають відношення до поставленої мети, розбивають на два класи: власну систему і зовнішнє середовище. Розрізняють замкнуті і розімкнуті системи. Впливом зовнішнього середовища в замкнуту систему можна знехтувати. Потім виділяють структурні частини системи і встановлюють взаємодію між ними і зовнішнім середовищем.

3. Складання математичної моделі системи. Спочатку визначають параметри елементів і потім використовують той чи інший математичний апарат (лінійне програмування, теорія множин, штучний інтелект, нейронні сітки та ін.).

4. Теоретичні дослідження. При проведенні будь-якого теоретичного дослідження переслідується кілька цілей:

- узагальнення результатів всіх попередніх досліджень і знаходження спільних закономірностей шляхом обробки та інтерпретації цих результатів і досвідчених даних;
- вивчення об'єкта, недоступного безпосередньому дослідженню;
- поширення результатів попередніх досліджень на ряд подібних об'єктів без повторення всього обсягу досліджень;
- підвищення надійності об'єкта експериментального дослідження.

Теоретичні дослідження починаються з розробки робочої гіпотези і моделювання об'єкта дослідження і завершуються формуванням теорії. Теорія проходить в своєму розвитку шлях від кількісного вимірювання параметрів об'єкта і якісного пояснення процесів, що відбуваються до їх формалізації у вигляді методик, правил або математичних рівнянь.

В основі створення будь-якої моделі лежать допущення, що приймаються з метою відсіву незначних факторів, якими можна знехтувати без істотного порушення умов завдання. При цьому дослідник повинен чітко уявляти відповідність прийнятої моделі реальному об'єкту, оскільки необгрунтоване прийняття припущень може привести до грубих помилок при проведенні досліджень. Але облік більшої кількості факторів, що діють на об'єкт, може привести до складних аналітичних залежностей, які не піддаються аналізу.

Теоретичні дослідження включають в себе кілька характерних етапів:

- аналіз фізичної сутності процесів і явищ;
- формулювання гіпотези дослідження;
- побудова фізичної моделі;
- математичне дослідження;
- аналіз і узагальнення теоретичних досліджень;
- формулювання висновків.

Процес теоретичних досліджень супроводжується вирішенням задач, пов'язаних з виявленням суперечностей в прийнятих теоретичних моделях. Будь-яке завдання містить вихідні умови, визначені інформаційною системою, і вимоги, тобто мета, яку потрібно прагнути досягти. Вихідні умови та вимоги завдання постійно знаходяться в протиріччі, і в процесі його рішення їх доводиться неодноразово зіставляти і уточнювати до тих пір, поки не буде отримане рішення задачі.

При проведенні теоретичних досліджень, як правило, прагнуть до математичної формалізації висловлених гіпотез і отриманих висновків, використовуючи при цьому різні математичні методи. Процес математичної формалізації завдання включає кілька стадій:

- математичне формулювання завдання;
- математичне моделювання;
- метод вирішення;
- аналіз отриманого результату.

Математична модель являє собою систему математичних співвідношень (функцій, рівнянь, формул, систем рівнянь), які описують ті чи інші сторони досліджуваного об'єкта.

Перший етап математичного моделювання включає в себе постановку завдання, визначення об'єкта і цілей дослідження, завдання критеріїв вивчення об'єкта і управління ним, встановлення меж його сфери впливу. Усередині цієї сфери об'єкт може розглядатися як замкнута система з встановленими початковими і граничними умовами рішення задачі.

Вибір типу моделі теоретичного дослідження здійснюється на наступному етапі математичного моделювання. Іноді будують кілька моделей одного і того ж об'єкта і вибирають найбільш правильну порівнюючи результати дослідження з реальним об'єктом.

Теоретичне знання – це сформульовані загальні для будь-якої предметної наукової галузі закономірності, що дозволяють пояснити раніше відкриті факти і емпіричні закономірності, а також передбачити майбутні події і факти.

Теоретичне знання трансформує результати, отримані на стадії емпіричного пізнання, в більш глибокі узагальнення, розкриваючи сутність явищ, закономірності виникнення, розвитку і зміни досліджуваного об'єкта.

Теоретичне дослідження починається з пошуку. З'ясовується, яка концепція, теорія або предметна сфера можуть об'єднати і зібрати воедино всі напрацьовані емпіричні результати або їх більшу частину. Нерідко буває, що частина результатів не лягає в єдине русло і їх доводиться відкидати. Але інколи буває, що чогось з необхідних емпіричних результатів бракує і емпіричну частину дослідження слід продовжити.

Коли предметна сфера визначена дослідником, починається процес побудови логічної структури теорії, концепції і т.п.

Процес побудови логічної структури складається з двох етапів.

Перший етап – *етап індукції* – сходження від конкретного до абстрактного. Дослідник повинен визначити центральну системоутворюючу ланку своєї теорії: концепцію, систему аксіом або аксіоматичних вимог, або єдиний методологічний підхід і т.п.

В процесі узагальнення емпіричних результатів досліднику доводиться доповнювати сформульовану теорію для заповнення «порожнеч» в предметній сфері дослідження, в тому числі шляхом додаткової дослідно-експериментальної роботи або запозичення результатів у інших авторів (природно, з посиланнями).

Дослідник на етапі індукції детально інвентаризує всі наявні у нього результати, все, що може становити інтерес. І починає групувати їх за визначеними показниками (класифікаторами) в первинні узагальнення, потім в узагальнення другого порядку і так далі. Відбувається індуктивний процес – абстрагування – сходження від конкретного до абстрактного, поки всі результати не зведуться в авторську концепцію – коротке (5–7 рядків), але ємке формулювання, яке відобразить в найзагальнішому стислому вигляді всю суть теоретичної роботи і сукупність результатів.

Наступний етап – *дедуктивний процес*, тобто конкретизація – сходження від абстрактного до конкретного. На цьому етапі формулювання концепції розвивається в сукупності факторів, умов, принципів, моделей, механізмів, теорем і т.п. Іноді, якщо проблема дослідження розчленовується на кілька відносно незалежних аспектів, концепція розвивається в кілька концептуальних положень, а ті вже далі розвиваються в сукупності принципів і т.п. Принципи також можуть розвиватися в класи моделей, типи завдань і т.п. Так вибудовується логічна структура наукової теоретичної роботи.

Тільки правильно і обґрунтовано обрана методика гарантує надійність отриманих при виконанні досліджень результатів. Тому важливим етапом дисертаційної роботи та НДР є розробка методики дослідження, яка повинна передбачати теоретичні і експериментальні дослідження.

Зазвичай теоретичні дослідження виконують методом моделювання, тобто вивчення явища за допомогою моделі. Модель – штучна система, яка відображає основні властивості досліджуваного об'єкта, тобто оригіналу.

При математичному моделюванні фізика явищ може бути різною, але математичні залежності однакові. При фізичному моделюванні фізика явищ в об'єкті і моделі і їх математичні залежності однакові.

При вивченні складних процесів часто застосовують математичне моделювання. При побудові моделі досліджуваного об'єкта і його властивості зазвичай спрощують. Однак треба мати на увазі, що чим ближче модель до оригіналу, тим ближче отримані при теоретичному дослідженні результати до дійсних. Модель повинна відображати істотні явища процесу і бути оптимальною. Моделювання здійснюється із застосуванням комп'ютерних програм.

Принципи наукового труда, в якому теоретичні дослідження складають базовий компонент наукового результату, такі:

1. Постійно думати про предмет дослідження.

Так, І. Ньютон на питання про те, як він зміг відкрити закони небесної механіки, відповів: «Дуже просто, я весь час думав про них».

Із цього принципу випливають два практичних висновки:

– неможливо займатися науковою роботою тільки на роботі,

– людина повинна думати про предмет свого дослідження постійно.

2. Не працювати без плану.

При науковому дослідженні спочатку пишуть укрупнений план, а потім в процесі теоретичних досліджень його деталізують і коригують.

3. Контролювати хід роботи в процесі теоретичних досліджень.

За результатами постійного контролю ходу досліджень здійснюється корегування робіт і аналіз наукових результатів.

Тема 3. Клінічна епідеміологія. Типи медичних досліджень. Основні принципи і методи дослідження

Мета – ознайомлення з принципами клінічної епідеміології, використання отриманих даних для написання розділу «Клінічна характеристика хворих», проведення подальших наукових та клінічних досліджень.

Клінічна епідеміологія – це наука, що дозволяє здійснювати прогнозування для кожного конкретного пацієнта на підставі вивчення клінічного перебігу захворювання в аналогічних випадках з використанням виключно наукових методів вивчення груп хворих з метою забезпечення точності прогнозів.

Визначення «клінічна епідеміологія» виникло з найменувань двох взаємодіючих наук: клінічної медицини і епідеміології. Клінічною вона називається тому, що вирішує клінічні проблеми, відповідає на різноманітні медичні питання і рекомендує відповідні клінічні рішення, які ґрунтуються на самих надійних фактах. Вона називається епідеміологією, тому що значна кількість її методів дослідження у свій час було запропоновано епідеміологами і допомога конкретному хворому тут розглядається в контексті великої популяції, до якої належить і сам пацієнт. Перебіг хвороби, який вивчає епідеміологія, має такі етапи: етіологічний процес, патологічний процес, який настає під впливом етіологічного фактора; клінічне визначення хвороби, спостереження за захворюванням.

Типи прогностичних задач:

- 1) прогнозування стану здоров'я здорових людей в умовах впливу на них патогенних факторів, зокрема в екстремальних ситуаціях;
- 2) прогнозування ризику захворювання;
- 3) прогнозування тієї чи іншої хвороби;
- 4) прогнозування її закінчення.

Два останні завдання тісно пов'язані між собою, тому розглядалися і вирішувалися паралельно, причому в кожному випадку захворювання. У наш час вони вирішуються клінічною епідеміологією.

Втручання в перебіг хвороби містить три компоненти:

- первинну профілактику, або попередження початку і розвитку патологічного процесу;
- вторинну профілактику, або попередження пізнього розпізнавання захворювання;
- третинну профілактику, або попередження несприятливих наслідків захворювання.

В практичному плані клінічна епідеміологія забезпечує доказову медицину необхідними методами біостатистики, об'єктивними критеріями достовірності та способами узагальнення результатів клінічних досліджень. Це, перш за все, відноситься до клінічних випробувань різних методів лікування і управління, в результаті чого до мінімуму зменшується кількість помилок – стандартних, випадкових тощо. Цим самим забезпечується висока достовірність, включаючи прогнози.

Мета клінічної епідеміології – розробка та використання таких методів клінічного спостереження, які дають можливість робити справедливі висновки, уникаючи систематичних та випадкових помилок. У цьому є найважливіший підхід до отримання інформації, необхідної лікарям для прийняття правильного рішення

Систематична помилка – систематичне, не випадкове, односпрямоване відхилення результатів від справжніх значень

Випадкова помилка – відхилення результату вибірки від справжнього значення в популяції внаслідок випадковості. Випадкова помилка може бути у будь-якому експерименті. Виправляється методом подвійної перевірки.

Особливістю клінічної епідеміології є те, що усі клінічні дослідження проводяться тільки на людях, а не на лабораторних тваринах чи елементах людського організму.

Напрямки використання епідеміології в клінічній медицині:

- опис історії хвороби;
- розробка клінічної картини і визначення синдромів;
- вивчення етіології захворювань;
- поліпшення клінічних перспектив або ефективності впливу шляхом оцінки методів діагностики і лікування;
- оцінка медичних технологій;
- прогноз захворювань.

Основні положення клінічної епідеміології:

- в більшості випадків прогноз, діагноз і результати лікування для конкретного хворого однозначно не визначені, і тому вони повинні виражатися через ймовірність;
- ці ймовірності для конкретного хворого найкраще оцінюються на основі попереднього досвіду, накопиченого лікарями щодо груп аналогічних хворих;
- оскільки клінічні спостереження проводяться на вільних в своїй поведінці хворих лікарями з різним рівнем знань і власною думкою, в результатах не виключаються систематичні помилки, які ведуть до необ'єктивних висновків;
- будь-які спостереження, включаючи клінічні, піддаються впливу випадковості.

Головний постулат клінічної епідеміології: кожне клінічне рішення має базуватися на чітко доведених наукових фактах. Цей постулат отримав назву "Evidence-base medicine" – медицина, заснована на доказах, або доказова медицина. Згідно з принципами доказової медицини в діагностиці, лікуванні та профілактиці захворювань повинні використовуватися тільки ті методи, ефективність яких доведена раціонально організованими об'єктивними порівнювальними дослідженнями. У той же час методи, неефективність яких доведена, не повинні застосовуватися.

Найважливіші вимоги до досліджень, результати яких можна розглядати в якості керівництва до дії, наступні:

- правильна організація дослідження та математичне обґрунтування методу рандомізації;
- чітко визначені і дотримані критерії включення і виключення з дослідження;
- правильний вибір критеріїв наслідків хвороби під впливом лікування і без нього.

Класифікація методів клінічних досліджень

1. Емпіричні:

а) описові – повідомлення про випадок, опис серії випадків, одночасні (паралельні) дослідження;

б) аналітичні – випадок-контроль, когортні;

в) експериментальні.

2. Контрольовані та неконтрольовані.

3. Обсерваційні.

4. Рандомізовані та нерандомізовані.

а) відкриті дослідження;

б) закриті дослідження: просте сліпе, подвійне сліпе та потрійне сліпе.

5. Мультицентрові

Методи епідеміологічних досліджень

Залежно від мети епідеміологічні дослідження підрозділяються на пошукові (які висувають гіпотезу) і перевіряючі гіпотезу, за характером втручання – на емпіричні (обсерваційні) або експериментальні.

З точки зору тривалості спостереження за станом здоров'я досліджуваного контингенту епідеміологічні дослідження можуть бути одномоментними або тривалими (лонгітудинальні), які діляться на проспективні і ретроспективні.

Залежно від способу збору матеріалу дослідження можуть бути *суцільними або вибірковими*.

Проспективні дослідження – це дослідження, при яких дані накопичуються після того, як було вирішено провести дослідження.

Ретроспективні дослідження – дослідження, при яких дані накопичуються до проведення дослідження (випікування даних з медичної документації в архівах).

Емпіричні дослідження – це дослідження без навмисного втручання в природний плин і розвиток захворювання. Емпіричні дослідження підрозділяються на описові та аналітичні.

До описових досліджень відносять методи опису випадків і серії випадків. До аналітичних методів належать методи когортних досліджень і дослідження «випадок-контроль».

Експериментальні дослідження – дослідження, в яких здійснюється цілеспрямований і свідомий контроль основних параметрів, які є предметом вивчення, а також розподіл об'єктів дослідження (хворих і здорових осіб) за певними групами.

Експериментальні дослідження підрозділяються на польові та клінічні, контрольовані і неконтрольовані, рандомізовані і нерандомізовані.

Схема експериментального епідеміологічного дослідження:

– вибирають 2 подібні між собою групи;

– контрольній групі дають препарат зі схожою зовнішньою характеристикою (placebo);

- в експериментальній групі досліджують вплив активного продукту (фактору ризику або захисту);
- реєстрацію отриманих результатів та розрахунок ризику проводять однаково в контрольній і дослідній групах;
- розраховують статистичну достовірність результатів;
- визначають епідеміологічний результат.

Основні характеристики експериментальних досліджень:

- фактор ризику або захисту, який перевіряється експериментатором;
- ретельний відбір дослідної і контрольної груп;
- дослідження носять проспективний характер.

Види обсервацій: проспективні та ретроспективні, одномоментні (інколи називаються паралельними) і подовжені, або лонгітудинальні дослідження (проводяться протягом певного часового інтервалу). До паралельних обсерваційних досліджень відносять опис випадку, дослідження серії випадків, до подовжених – дослідження «випадок-контроль», когортне дослідження. Дослідження «випадок-контроль» являють собою ретроспективну оцінку відмінностей груп пацієнтів з тією чи іншою хворобою («випадок») і без цієї хвороби («контроль»). Когортні дослідження дозволяють проводити проспективне спостереження за виділеною групою населення (когортою).

Епідеміологічні дослідження можуть бути класифіковані на такі види: *описові, аналітичні, експериментальні*. Описові та аналітичні дослідження є обсерваційними.

У клінічній епідеміології широко застосовується стратифікація. Стратифікація – це розподіл населення на прошарки згідно з біологічними і соціальними ознаками.

Описове дослідження дає такі характеристики населення: індивідуальні (вік, стать, соціальний стан, наявність хвороб), годинні, під якими мова йде про розподіл хвороб і факторів ризику в часі і просторі.

Описове дослідження не дозволяє встановити епідеміологічні асоціації та узагальнення причинного характеру.

Характеристика окремих видів емпіричних досліджень.

Описові методи дослідження

Опис окремих випадків – найбільш старий спосіб медичного дослідження. При цьому детально викладаються дані, отримані шляхом спостереження одного або декількох випадків захворювань (не більше 10 хворих). Цей метод дозволяє привернути увагу медиків до нових або маловідомих хвороб, проявів або до сполучень хвороб. Використовується для опису незвичайних проявів хвороб і являє собою єдиний спосіб повідомлення про рідкісну клінічну подію, ризик, прогноз або лікування. Викликає інтерес тільки при початковому етапі вивчення лікувального втручання.

Обов'язковою умовою добре спланованого експериментального дослідження є проведення рандомізації. Під рандомізацією розуміють процедуру, яка забезпечує випадковий розподіл хворих в експериментальну і контрольну групи. Рандомізацію проводять вже після того, як хворого включили в дослідження відповідно до протоколу клінічного дослідження

Рандомізовані дослідження можуть бути відкритими і «сліпими» (замаскованими). Відкрите рандомізоване дослідження вважається в тому випадку, якщо і пацієнт, і лікар відразу після проведення рандомізації дізнаються про те, який метод лікування буде застосований у даного хворого. При сліпому дослідженні хворому не повідомляється про вид застосованого лікування, і цей момент обговорюється з пацієнтом при отриманні інформованої згоди на дослідження. Який варіант лікування отримає хворий лікар дізнається після процедури рандомізації. При виконанні подвійного сліпого дослідження ні лікар, ні пацієнт не знають, яке з втручань застосовується у конкретного пацієнта. У потрійному сліпому дослідженні про тип втручання не знають хворий, лікар і дослідник (статистик), який обробляє результати дослідження.

Кількісний аналіз об'єднаних результатів декількох клінічних досліджень одного і того ж втручання називають аналізом мети. Використовуючи мета-аналіз, складають систематичні огляди (СО) результатів декількох оригінальних досліджень методу або препарату - це метод підготовки вторинної інформації.

Систематичний огляд включає в себе:

- визначення основної мети огляду;
- визначення методів оцінки результатів;
- систематичний інформаційний пошук;
- узагальнення кількісної інформації;

- узагальнення доказів з використанням відповідних статистичних методів;
- інтерпретацію результатів.

Систематичний огляд дозволяє зробити висновок про те, що:

- втручання, без сумніву, ефективно і його слід застосовувати;
- втручання неефективне, і його не слід застосовувати;
- втручання завдає шкоди, і його слід заборонити;
- користь чи шкода не доведені, і потрібні подальші дослідження.

Переваги систематичних оглядів доказової медицини:

- Чітко визначені методи обмежують упередженість при включенні і виключенні досліджень з огляду.
- Висновки більш надійні і точні у зв'язку з методологією, яка використовується.
- Лікарями, дослідниками та адміністраторами охорони здоров'я може бути сприйнято велику кількість інформації за короткий час.
- Зменшується час затримки між відкриттям закономірностей і їх впровадженням в клінічну практику.
- Кількісна оцінка систематичних оглядів (мета-аналіз) підвищує наочність загального результату.

Оцінювати ефективність лікувальних втручань шляхом систематичного огляду результатів декількох окремих клінічних досліджень з одної теми запропонував британський епідеміолог Арчі Кокран, він також удосконалив технологію і основи статистичного узагальнення результатів клінічних досліджень (аналіз мети).

У 1988 р. створено Кокранівське суспільство – міжнародну некомерційну організацію, мета якої – надання допомоги лікарям (клініцистам і адміністраторам) в прийнятті практичних рішень.

Кокранівська бібліотека включає чотири бази даних:

- Базу даних систематичних обзорів
- Базу рефератів ефективності лікувальних втручань
- Регістр контрольованих клінічних досліджень
- Базу обзорів відносно методології медичних досліджень.

У наш час у світовій практиці «золотим стандартом» вважаються рандомізовані контрольовані (проспективні) дослідження з подвійним або потрійним «сліпим» контролем, а також дані, отримані при мета-аналізі кількох рандомізованих контрольованих досліджень. Ці дослідження відносяться до I (A) класу досліджень. Добре сплановані, рандомізовані відкриті, експериментальні, обсерваційні, проспективні та ретроспективні дослідження, в яких статистичні розрахунки проводяться на обмеженій кількості пацієнтів (серії випадків >5 пацієнтів) відносяться до II (B) класу. Нерандомізовані клінічні дослідження, виконані на обмеженій кількості пацієнтів (серії випадків <5 пацієнтів), в яких можливі статистичні помилки, опис випадків і серії випадків, відносяться до III (C) класу. Конценсуси з певної проблеми, вироблені групою експертів відносять до IV (D) класу досліджень. Цю систему досліджень створили Б. Філіпс, К. Бол у 1998 році.

Вивчення і використання клінічної епідеміології вимагає від досить зайнятого практичною роботою лікаря додаткової витрати зусиль і часу. По-перше, лікар постійно отримує інтелектуальне задоволення і почуття впевненості нерідко замість подиву і розчарування. По-друге, значно зростає ефективність сприйняття медичної інформації, тому що тепер лікар може, виходячи з фундаментальних принципів, швидко розібратися, які джерела інформації заслуговують довіри і можуть бути використані для підвищення ефективності та безпеки лікування. По-третє, завдяки принципам клінічної епідеміології лікарі будь-якого профілю медицини отримують єдину наукову базу, тому що спираються, перш за все, на добре організовані і достовірні результати клінічних випробувань. По-четверте, клінічна епідеміологія дозволяє клініцисту судити про те, якою мірою його зусилля в боротьбі з іншими факторами (біологічними, фізичними, соціальними) здатні позитивно вплинути на результати лікування. Іншими словами, лікар переконається в тому, що він в змозі зробити і чого не в силі.

Отже, головною метою клінічної епідеміології слід вважати активне введення методів клінічного спостереження і аналіз даних, які забезпечують прийняття правильних рішень в лікуванні хворих і в економіці.

Тема 4. Обробка результатів дослідження. Створення баз даних

Зведення дослідних даних, одержаних на основі проведеного експерименту, являє собою їх систематизацію та встановлення якісних і кількісних залежностей між факторами, що досліджувались шляхом застосування статистичних, табличних і графічних методів.

Статистика в медицині є одним з інструментів аналізу експериментальних даних і клінічних спостережень, а також мовою, з допомогою якої повідомляються отримані математичні результати. Однак це не єдине завдання статистики в медицині. Математичний апарат широко застосовується в діагностичних цілях, вирішенні класифікаційних завдань і пошуку нових закономірностей, для постановки нових наукових гіпотез. Використання статистичних програм передбачає знання основних методів і етапів статистичного аналізу: їх послідовності, необхідності та достатності.

Статистична обробка медичних досліджень базується на принципі того, що вірно для випадкової вибірки і для генеральної сукупності (популяції), з якої ця вибірка отримана. Проте вибрати або набрати істинно випадкову вибірку з генеральної сукупності практично дуже складно. Тому слід прагнути до того, щоб вибірка була репрезентативною по відношенню до досліджуваної популяції, тобто досить адекватно відбивала всі можливі аспекти досліджуваного стану або захворювання в популяції, чому сприяє чітке формулювання мети і суворе дотримання критеріїв включення і виключення як в дослідження, так і в статистичний аналіз.

Види статистичних даних у медицині

Статистичні дані можуть бути представлені як кількісними (числовими безперервними або дискретними), так і якісними (категоріальними порядковими або номінальними) змінними. Необхідно чітко вказувати тип (вид) змінної при заповненні бази даних і точно дотримуватися обраного типу даних, тому що від цього може залежати подальша обробка змінних в багатьох використовуваних в даний час статистичних програмах. Наприклад, не можна одночасно вносити в стовпець змінних і числові, і текстові, навіть аналогічні за змістом, дані: якщо заповнення «так/ні» у вигляді 1 або 0, то не вносити літерні аббревіатури та навпаки.

Кількісні (числові) дані припускають, що змінна приймає деяке числове значення. З них виділяють *дискретні дані*, які можуть приймати строго певні значення, у той час як *безперервні* можуть бути представлені будь-якими значеннями.

Унікальним *прикладом* кількісних даних є уявлення віку двома типами: у вигляді безперервної змінної – вказується точний вік пацієнта, і у вигляді дискретної змінної – вказується тільки кількість повних років (50,3 року і 50 років; 50,9 року і 51 рік).

Категоріальність є основою смислового розуміння якісних змінних. Категоріальні дані застосовуються для опису стану об'єкта шляхом присвоєння йому номера, відповідного категорії, до якої цей об'єкт належить. Важливою умовою для застосування категоріальних даних є належність одного об'єкта дослідження тільки до однієї можливої категорії для одного критерію.

Якісні номінальні дані використовуються в тому випадку, якщо категорії не впорядковані. Числа в даному випадку є лише позначенням для стану об'єкта і не впорядковують цей стан. Наприклад, за статтю: 1 – чоловіча, 2 – жіноча.

Якісні порядкові (рангові, ординарні) дані – це дані, для яких категорії можуть бути впорядковані. Наприклад, від поганого самопочуття до гарного: 1 – гарне, 2 – задовільне, 3 – погане. На практиці часто використовується переклад кількісних даних в якісне категоріальне упорядковане представлення, особливо при розрахунках порогових значень (cut-off) для подальших розрахунків характеристик ризику або прогностичної значимості з використанням таблиці спряженості. Наприклад, 1 – концентрація загального холестерину менше або дорівнює 5,2 ммоль/л (відношення ризиків розвитку ішемічної хвороби серця менше 1, прогностична цінність позитивного результату більше 80 %), 2 – концентрація загального холестерину більше 5,2 ммоль/л (відношення ризиків розвитку ішемічної хвороби серця більше 1, прогностична цінність позитивного результату більше 80 %).

Типи статистичного аналізу даних

У практиці обробки результатів проведених досліджень використовуються два типи статистичного аналізу даних – первинний (запланований) і вторинний (незапланований).

Первинний аналіз даних використовується для вивчення й опису закономірностей, існування яких передбачається дослідником, і які є власне гіпотезою дослідження. У такому випадку аналізуються ознаки, вивчення яких враховано при плануванні дослідження, і перевіряються заздалегідь сформульовані гіпотези.

Вторинний аналіз даних використовується для формування перспектив проведеного дослідження, пошуку, розвідки потенційних закономірностей і гіпотез. У такому випадку виконується «просівання» незапланованих у конкретній роботі даних, що часто буває доцільно вже на першому етапі знайомства з даними.

Описова статистика Однією з основних складових будь-якого аналізу даних є описова статистика (дескриптивна статистика). Її головним завданням є надання стислої та концентрованої характеристики досліджуваного явища в числовому та графічному вигляді.

Популяційне значення параметра (середнє значення, медіану, частку тощо) отримати неможливо (виняток становлять випадки, коли дослідження проводиться на групі, яка включає всіх членів популяції). Однак популяційне значення параметра можна оцінити за вибіркою. Точність такої оцінки залежить від методу вимірювання (помилки виміру), обсягу та репрезентативності вибірки (помилка вибірки) і біологічної варіації.

Показники описової статистики можна розбити на кілька груп:

– показники стану, що описують стан експериментальних даних на числової осі; приклади таких даних – максимальний і мінімальний елементи вибірки, середнє значення, медіана, мода тощо;

– показники розкиду, що описують ступінь розкиду даних щодо центральної тенденції; до них відносяться: вибіркова дисперсія, різниця між мінімальним і максимальним елементами (розмах, інтервал вибірки) тощо;

– показники асиметрії: положення медіани щодо середнього та ін.;

– графічні представлення результатів – гістограма, частотна діаграма тощо.

Дані показники використовуються для наочного уявлення й аналізу результатів всієї дослідницької вибірки, експериментальної та контрольної групи.

При використанні описової статистики важливо враховувати тип даних і параметри розподілу, що характеризуються показниками асиметрії та гістограмою розподілу. Найбільш часто вживаними критеріями для перевірки гіпотези про закон розподілу є критерій Пірсона, критерій χ^2 та критерій Колмогорова-Смирнова: за умов розбігу розподілу ознаки в досліджуваній вибірці від нормального розподілу зі статистичною значимістю менш 0,05 ($p < 0,05$) розподіл ознаки у вибірці визнається ненормальним, і навпаки. Основними типами розподілів ознак є: дискретні (для дискретних ознак – біноміальний, розподіл Пуассона, розподіл Бернуллі) і безперервні (для безперервних ознак – нормальне (гаусове, або розподіл Гауса), логнормальний, постійне, експоненціальне, хі-квадрат χ^2).

Відповідно до типу розподілу застосовується два принципи статистичної обробки: параметричний і непараметричний. *Параметричний принцип* включає всі методи аналізу нормально розподілених кількісних ознак. *Непараметричний принцип* використовується у всіх інших випадках – для аналізу кількісних ознак незалежно від виду їх розподілу і для аналізу якісних ознак. Непараметричні методи вважаються менш потужними порівняно з параметричними, тобто іноді вони не дозволяють виявити статистичні закономірності, які можуть бути виявлені за допомогою параметричних методів. У той же час непараметричні методи більш надійні у випадках, коли є сумніви в тому, що аналізована ознака має нормальний розподіл. Для нормально розподілених ознак параметричні та непараметричні методи дають близькі результати.

Мода (Mo) – це найбільш часте значення у вибірці, або середнє значення класу з найбільшою частотою. Мода як центральна тенденція використовується частіше всього для того, щоб дати загальне уявлення про розподіл. У деяких випадках у розподілі можуть бути дві моди, що свідчить про бімодальний розподіл і вказує на наявність двох самостійних груп.

Медіана (Me, Md) відповідає центральному значенню в послідовному ряду всіх отриманих значень або середнім значенням вибірки, які найбільш часто зустрічаються. Медіана разом з квантилями використовується для подання дискретних змінних або кількісних безперервних змінних з ненормальним розподілом.

Середнє арифметичне (M) – це показник центральної тенденції, отриманий діленням суми всіх значень даних на число цих даних. Середнє арифметичне використовується для подання кількісних змінних з нормальним розподілом. Середнє значення як міра центральної тенденції в описовій статистиці кількісних даних має одне з двох уявлень.

Перше подання результатів у вигляді $M \pm (SD)$, де M – середнє, а SD – стандартне відхилення (Standard Deviation, рівне кореню квадратному з дисперсії). Стандартне відхилення призначене для опису вибірок з нормальним розподілом і не пристосоване для розподілів, відмінних від нормального. При нормальному розподілі в діапазон **$M \pm SD$** укладається близько 70 % всіх значень ознаки.

Друге подання у вигляді « $M \pm m$ », де m – стандартна помилка середнього (Standard Error of Mean), що визначається наступним чином: $m = SD/\sqrt{n}$.

Перша форма подання даних в медицині менш інформативна, ніж друга. Використання стандартної помилки середнього використовується у фізиці, де при вимірі параметрів однакових об'єктів варіабельність результатів визначається тільки випадковими похибками, і при збільшенні кількості вимірювань можна отримати значення середнього, ближче до істинного, з меншою стандартною помилкою середнього. У медицині об'єктами спостереження виступають складні системи, що значно різняться за своїми властивостями, що визначає практичну відсутність істинного значення параметра. Насправді, в біології (відповідно, і в медицині) визначається не точне значення, а діапазон, в який вкладається більшість значень досліджуваної ознаки, тобто ширина розподілу. Тому оптимальним описом ширини розподілу в медичних дослідженнях у даний час приймається уявлення 95% довірчого інтервалу із зазначенням нижньої (5 %) і верхньої (95 %) межі.

Довірчий інтервал (ДІ) являє собою діапазон значень, який з певною ймовірністю (найчастіше в медицині це $\alpha=0,05$, або 95 %) включає в собі дане популяційне значення. Наприклад: при розмірі вибірки дослідження з 30 пацієнтів з ішемічною хворобою серця середній вік становив 56,3 років ($SD=4,26$ років) або 56,3 років (95 % ДІ від 54,7 до 57,9 років).

Найбільш адекватна непараметрична характеристика ширини – це **квартилі**, які представляють собою частоту потрапляння значень змінної в певні інтервали. Найчастіше використовується поділ на 10 (по 10 %) або на 4 інтервали (25 %, 50 %, 75 %). При поділі на чотири квартиля для надання оцінки центральної тенденції, ширини і асиметрії розподілу результатів досить трьох чисел: нижній квартиль (25 %), 50 % квартиль, який відповідає медіані, і верхній квартиль (75 %). Подібний метод надання даних є одним з найбільш компактних і зручних. Наприклад: при розмірі вибірки дослідження з 30 пацієнтів з ішемічною хворобою серця вік по медіані склав 56,3 років (інтерквартильна широта від 55,2 до 57,8 років).

Для якісних даних єдиною коректною характеристикою буде кількість об'єктів з даним конкретним значенням критерію. Представляються подібні дані у вигляді гістограми або кількості об'єктів з даним конкретним значенням критерію щодо загальної кількості об'єктів. Відсотки як відносний пайовий вираз кількості об'єктів від загальної їх кількості рівної 100, вказуються при обсязі вибірки більше 20. Причому при обсязі вибірки від 20 до 99 потрібно вказувати ціле число відсотків, при обсязі вибірки понад 100 – не більше ніж з одним знаком після коми (наприклад: кількість пацієнтів, що вижили – 5 з 10 прооперованих; кількість пацієнтів, що вижили – 16 (53%) з 30 прооперованих; кількість пацієнтів, що вижили – 59 (57,8%) з 102 прооперованих).

В останній час набуває широкого застосування використання 95 % довірчого інтервалу в поданні відсотків, часток і у пов'язаних із ними відносних частот при аналізі таблиці спряженості як оцінки ймовірності подій, що отримала назву відносини ризиків, особливо при популяційних дослідженнях і мета-аналізі. Найбільш зручним і простим у такому випадку для розрахунку 95 % довірчого інтервалу вважається *метод Уілсона*, який може використовуватися при будь-якому обсязі вибірки.

Дослідження залежностей між змінними. З цією метою застосовуються кореляційний аналіз (для встановлення факту наявності або відсутності залежності між змінними, вираженою у вигляді числового значення), а також регресійний аналіз (для знаходження кількісної залежності між змінними, вираженою у вигляді рівняння і/або графіка) і часто в останній час – факторний аналіз.

Кореляційний аналіз. Кореляція – взаємозв'язок між двома або більше змінними (в останньому випадку кореляція називається множинною або сукупною). Мета кореляційного аналізу – встановлення наявності або відсутності цього взаємозв'язку. У разі, коли є дві змінні, значення яких виміряні в шкалі відносин, використовується коефіцієнт лінійної кореляції Пірсона r , який приймає значення від -1 до +1 (нульове його значення свідчить про відсутність кореляції).

Термін «лінійний» свідчить про те, що досліджується наявність лінійного зв'язку між змінними. Для даних, виміряних за порядковою шкалою, слід використовувати коефіцієнт рангової кореляції Спірмена, оскільки він є непараметричним і вловлює тенденцію – зміни змінних в одному напрямку, який позначається r_s і визначається порівнянням рангів – номерів значень порівнюваних змінних в їх впорядкування. Коефіцієнт кореляції Спірмена є менш чутливим, ніж коефіцієнт кореляції Пірсона. Важливо відзначити, що близьке до плюс або мінус одиниці значення коефіцієнта кореляції говорить про силу взаємозв'язку змінних прямої або зворотної, але нічого не говорить про причинно-наслідкові відносини між ними.

Регресійний аналіз. На відміну від кореляційного аналізу, регресійний аналіз – не тільки говорить про наявність залежності між незалежною змінною й однією або декількома залежними змінними, але і дозволяє визначити цю залежність кількісно. Незалежні змінні називають регресорами або предикторами, а залежні змінні – критеріальними. Знову ж термінологія залежних і незалежних змінних відображає лише математичну залежність змінних, а не причинно-наслідкові зв'язки.

Існує кілька видів лінійного та нелінійного регресійного аналізу, що дозволяють виявити математичну залежність між декількома змінними, однак всі ці методи є параметричними, що унеможлиблює їх застосування для обробки якісних даних.

Непараметричним аналогом множинної регресії є логістична регресія з двома градаціями залежної ознаки – бінарна логістична регресія і більш, ніж двома – мультиномінальна логістична регресія.

Бінарна логістична регресія. За допомогою методу бінарної логістичної регресії можна досліджувати залежність дихотомічних (бінарних, що мають тільки 2 категоріальних значення) змінних від незалежних змінних, мають будь-який вид шкали. Як правило, у випадку з дихотомічними змінними мова йде про деяку подію, що може відбутися або не статися. Бінарна логістична регресія в такому випадку розраховує ймовірність настання події в залежності від значень незалежних змінних з висновком коефіцієнтів регресії для кожної такої змінної і її статистичної значущості.

Мультиномінальна логістична регресія. Цей метод є варіантом логістичної регресії, при якій залежна змінна має більше двох категорій. У той час, як при бінарній логістичній регресії незалежна змінна може мати безперервну шкалу, мультиномінальна логістична регресія придатна тільки для категоріальних незалежних змінних, причому має значення, чи належать вони до шкали найменувань або до порядкової шкали.

Регресія Кокса, або модель пропорційних ризиків – графічна побудова та математичне уявлення у вигляді коефіцієнтів регресійного рівняння, експонент коефіцієнтів (відносини шансів) ризику настання події як функції, що залежить від часу, і оцінка впливу кожної з незалежних змінних на цей ризик.

Індуктивна статистика Завданням індуктивної статистики є перевірка статистичних гіпотез про закон розподілу, а основною сферою застосування – використання в медико-біологічних дослідженнях для порівняння двох різних вибірок на предмет приналежності до загальної генеральної сукупності. Належність двох вибірок до однієї генеральної сукупності свідчить про відсутність відмінності між ними.

Для цього формулюються статистичні гіпотези:

- H_0 гіпотеза про відсутність відмінностей (нульова гіпотеза);
- H_1 гіпотеза про значимість відмінностей (альтернативна гіпотеза).

Отже, необхідно вирішити питання про випадковість виявлених відмінностей. Від цього залежить прийняття рішення про те, чи є виявлені відмінності свідченням різного стану і/або ефекту від втручання. Кількісну характеристику випадковості представляє теорія ймовірностей у вигляді р-значення. Чим це значення більше, тим більша ймовірність відсутності відмінностей на користь нульової гіпотези, і чим воно менше, тим більша ймовірність наявності відмінностей у користь альтернативної гіпотези.

Методологія індуктивної статистичної обробки дослідження.

Головне завдання дослідника при використанні індуктивної статистики полягає в формулюванні статистичних гіпотез і виборі правильного статистичного критерію для перевірки цих гіпотез (рис. 3).

Створення баз даних

У пакеті Microsoft Office є спеціальна програма для створення бази даних і роботи з нею – Access. Тим не менш багато користувачів вважають за краще використовувати для цих цілей більш знайомий їм додаток – Excel. Потрібно відзначити, що у цієї програми є весь інструментарій для створення повноцінної бази даних (БД).

База даних в Excel являє собою структурований набір інформації, розподілений по стовпцях і рядках листа. Згідно зі спеціальною термінологією, рядки БД іменуються «записами». У кожному запису знаходиться інформація про окремий об'єкт. Стовпці називаються «полями». У кожному полі розташовується окремий параметр всіх записів. Тобто каркасом будь-якої бази даних в Excel є звичайна таблиця.

Створення таблиці

Отже, перш за все нам потрібно створити таблицю (рис. 4):

1. Вписуємо заголовки полів (стовпців) БД.

2. Заповнюємо найменування записів (рядків) БД (рис. 5).
 3. Переходимо до заповнення БД (рис. 6).
 4. Після того, як БД заповнена, форматуємо інформацію у ній на свій розсуд (шрифт, границі, заливку, виділення, розташування тексту відносно клітинки тощо) (рис. 7).
- На цьому створення каркаса БД закінчено.

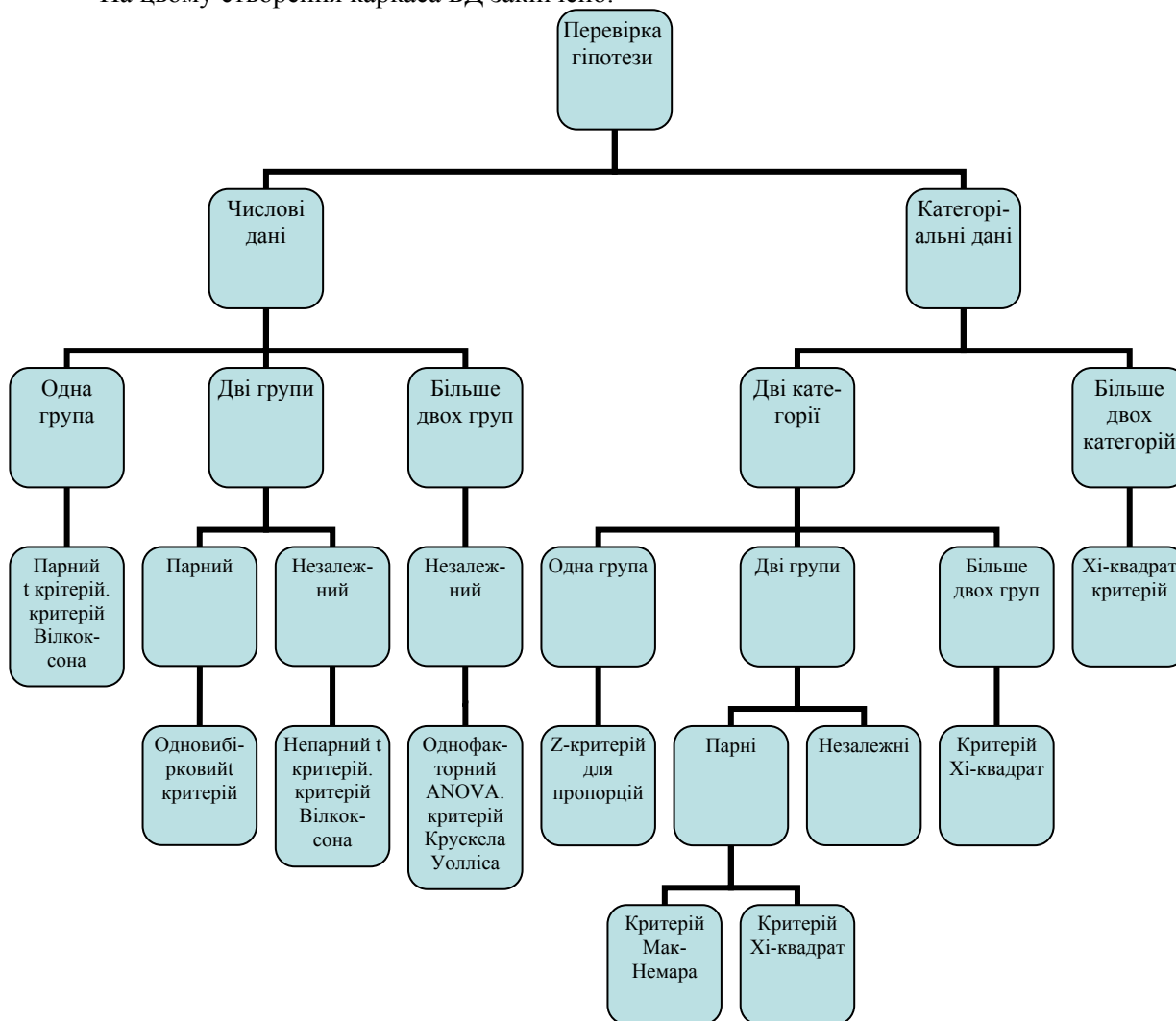


Рис. 3. Методологія індуктивної статистичної обробки дослідження

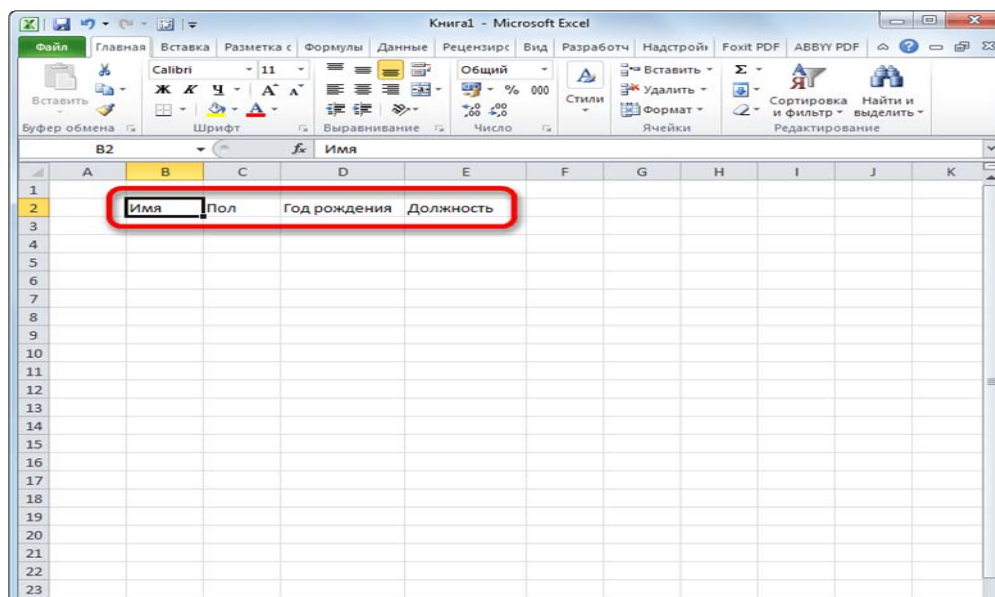


Рис. 4. Створення таблиці даних (БД) в програмі Excel

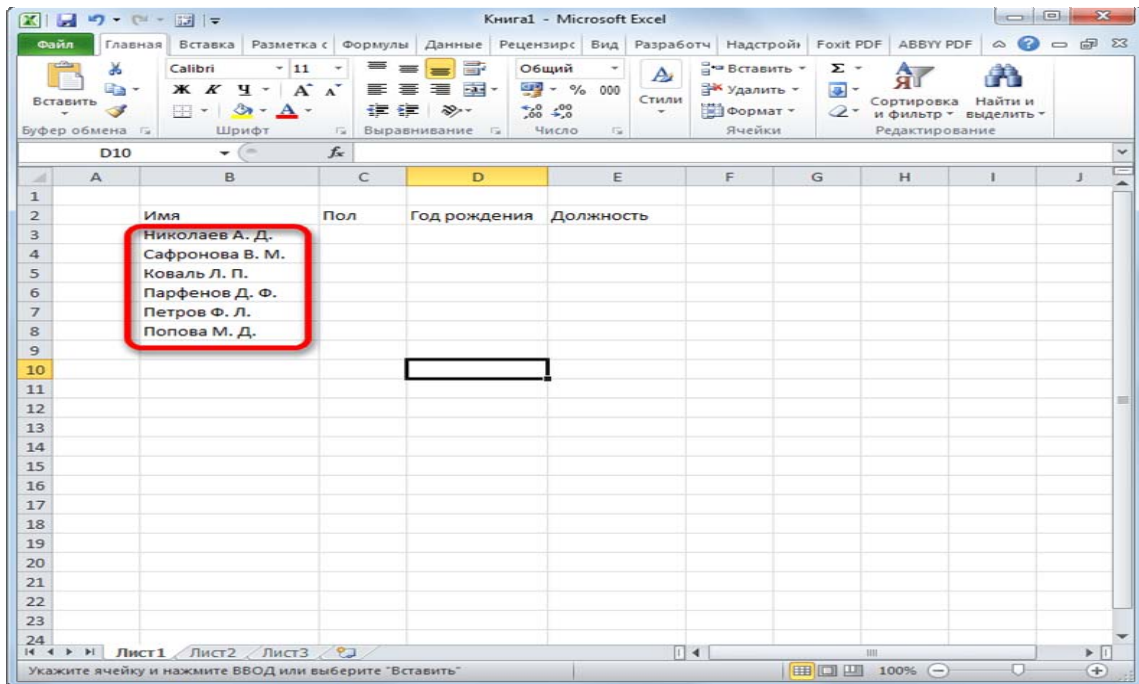


Рис. 5. Найменування записів (рядків) БД

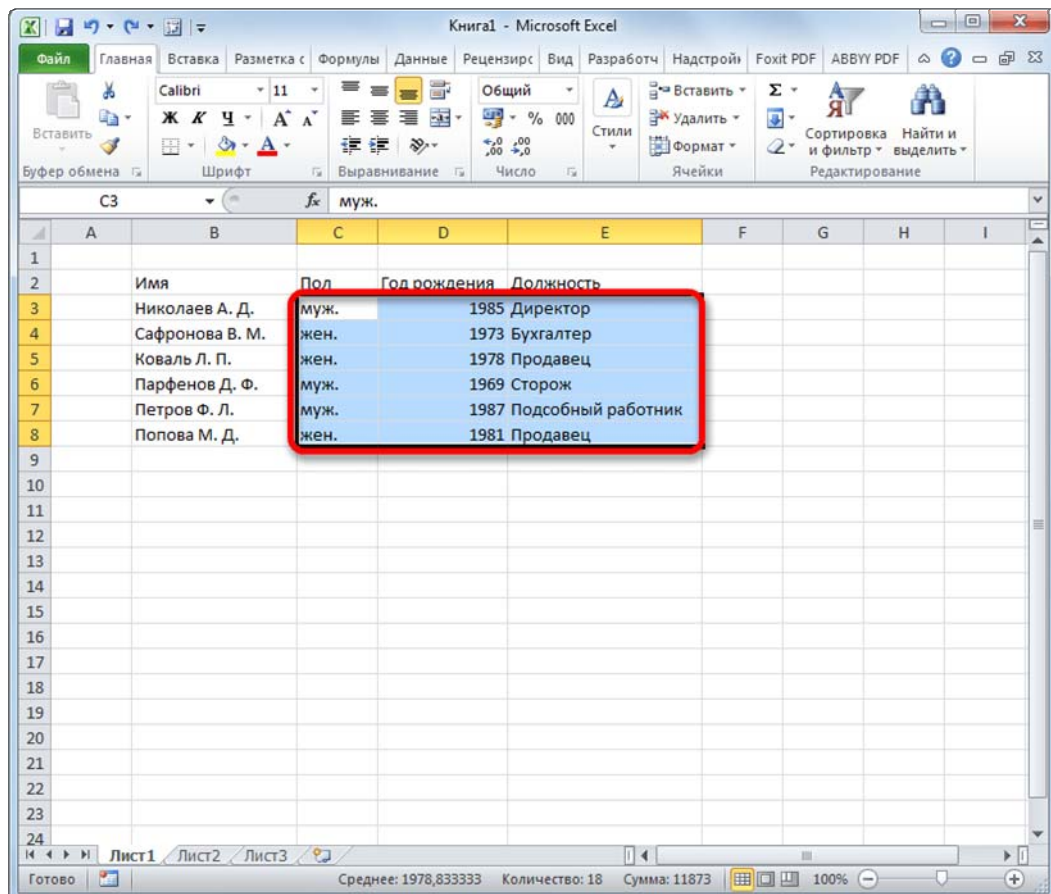


Рис. 6. Заповнення бази даних

Книга1 - Microsoft Excel

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1									
2		Имя	Пол	Год рождения	Должность				
3		Николаев А. Д.	муж.	1985	Директор				
4		Сафронова В. М.	жен.	1973	Бухгалтер				
5		Коваль Л. П.	жен.	1978	Продавец				
6		Парфенов Д. Ф.	муж.	1969	Сторож				
7		Петров Ф. Л.	муж.	1987	Подсобный работник				
8		Попова М. Д.	жен.	1981	Продавец				
9									
10									
11									
12									
13									
14									
15									
16									
17									
18									
19									
20									
21									
22									
23									
24									

Рис. 7. Заполнена БД

Тема 5. Обробка результатів дослідження. Оформлення первинної документації

Мета: ознайомитися з переліком документів, які входять до поняття «первинної документації», а також з правилами його оформлення. Після того, як тему дисертаційного дослідження обрано, потрібно почати набір матеріалу для реалізації мети дослідження.

1. Ознайомлення з об'єктом дослідження – назвою однієї чи декількох нозологій.
2. Підбір хворих, потрібних для реалізації мети дослідження
3. Початок працювання на кінцевий результат шляхом оформлення «Журналу реєстрації хворих».

Журнал реєстрації хворих

Журнал потрібно пронумерувати й скріпити ниттю. Документи зшивають для забезпечення їх цілісності. Послідовна нумерація, а також скріплення аркушів шнурком, ниткою, стрічкою або за допомогою спеціальних верстатів повністю вирішують цю задачу.

До цього процесу необхідно поставитися відповідально, адже в разі, якщо прошивка буде неякісна, слабка, то папери можна буде з легкістю роз'єднати, чого допускати не можна, адже зшиваються вони, щоб не можна було підкласти до них інший документ або втратити його частину.

Прошивка в 2 дірки сама проста. Дірки можна зробити або за допомогою голки, або за допомогою діркопробивача. Звичайно, простіше пропустити нитку, стрічку або шнурок через отвори, зроблені дираколом. Проколи повинні бути з лівого краю аркуша (як у звичайній книжки) приблизно в 1–2 см від нього. Після того як ви проколете папір, необхідно кілька разів пропустити нитку через отвір і зав'язати кінці нитки вузликом на останній сторінці. У верхньому правому куті кожного аркуша потрібно поставити порядковий номер сторінки. Після цього прошиту документацію необхідно скріпити, наклеївши на кінчики нитки папір розміром 3x5 см так, щоб кінчики визирали з-під неї. Якщо прошивка документів проведена правильно, залишається наклеїти зверху вузлика папір з написом «Прошито, пронумеровано та скріплено печаткою _____ (_____) листів» і проставити необхідні реквізити посадовця, який запевняє, що все зроблено згідно з вимогами (посада, підпис та ПІБ). У більшості випадків нумерація аркушів при прошивці не викликає труднощів, однак необхідно брати до уваги деякі нюанси: найчастіше номери сторінок ставляться арабськими цифрами по зростанню; номер листа представляється справа вгорі. Цифра не повинна заходити на вміст листа; якщо є додатки, то вони також повинні бути пронумеровані (використовується наскрізна нумерація); якщо до документації додаються листи з конвертами, то в першу чергу ставиться номер на конверті, а потім тільки на аркушах листа; якщо ви пронумерували справу, в якій кілька томів, то кожний з них нумерується окремо; при необхідності нумерації листа нестандартного формату номер ставиться також у верхньому правому кутку. Якщо лист виходить за рамки документа, то він згинається і підшивається в загальному порядку; якщо на аркуші знаходиться кілька сканів невеликих фрагментів (наприклад, чеків), то рекомендується скласти до листа опис і прикласти його до пакету документації, пронумерувавши в загальному порядку. Після прошивки і нумерації аркушів пакет документації необхідно завірити. Для його запевнення на вузол ниток на тильній стороні клеїться папір так, щоб залишити самі кінці нитки вільними. На папері необхідно вказати кількість аркушів (як цифрами, так і прописом). Якщо в прошитому документі є порвані або пошкоджені листи, це також можна вказати на окремому папері. Далі на ній вказуються ПІБ, посада і підпис особи, яка посвідчує їх (наприклад, керівника). Зверху на папір ставиться печатка таким чином, щоб її відбиток був як на засвідчувальному папері, так і на останньому аркуші.

При прошивці можна допустити цілий ряд помилок, які, на щастя, можна виправити. Найпоширеніша з них – допущена помилка в нумерації. Якщо в нумерації пропущений лист, то можна вдатися до літературної нумерації, тобто після цифри написати букву, наприклад, 14, 15, 15а, 16, Якщо ж допущені серйозні помилки в нумерації, то можна закреслити невірні цифри і написати їх заново. Якщо збілося кількість листів, зазначених на засвідчувальному папері, то в ній теж потрібно виправити число листів на вірне.

Журналом реєстрації хворих може бути, наприклад, зошит формату А4 на 96 сторінок. На 1-й пронумерованій сторінці пишуть чи наклеюють титульну сторінку, яка містить такі відомості:

- А. Назва журналу.
- Б. Тема дисертаційної роботи.
- В. Науковий ступінь, на який претендує здобувач.

Г. Спеціальність та шифр спеціальності.

Д. Назва кафедри, назва ВНЗ, ПІБ дисертанта й строки (початий, закінчений).

Сторінки 2–3 розгорнуті, верхній горизонтальний рядок відведено для опису необхідних пунктів, а саме: 1) № за порядком; 2) ПІБ хворого; 3) дата обстеження (1, 2, 3, ..., 10 в стовбчик); 4) дата народження, вік; 5) стать; 6) домашня адреса; 7) номер історії хвороби; 8) діагноз (не забуваємо вказувати коморбідність чи поліморбідність, якщо це є метою дослідження); 9) дата госпіталізації; 10) дата виписки; 11) № карти обстеження та через слеш № обстеження (1/1, 2/1, 3/1, 1/2, 2/2, 2/3, ...; 12) примітка (відмічаємо, наприклад, що пацієнт вибув з дослідження).

Тепер хворих, необхідних для виконання дисертаційного дослідження, не загубимо. ПІБ відомий, номер історії хвороби відомий, дати госпіталізації, діагноз – відстежуємо підгрупи, в якій вже достатньо хворих, а в якій ще треба добирати. Це дуже зручно.

Проте відома лише так звана паспортна частина й об'єкт дослідження з Журналу реєстрації хворих, а як же виконувати мету дослідження? Де ж предмет дослідження? Як його швидко й зручно знайти? Для вирішення цього завдання допоможе «Карта обстеження тематичних хворих».

Карта обстеження тематичних хворих

«Карта обстеження тематичних хворих» містить інформацію про номер хворого (1, 2, 3, ...), ПІБ, діагноз, а далі розкривається творчий потенціал дослідника. Вказується вся необхідна інформація про пацієнта, починаючи з клінічних симптомів, об'єктивного обстеження, інструментальних та лабораторних методів обстеження, як стандартних методик, так і спеціальних – тих, що є предметом дослідження. Також вноситься інформація про бали шкал опитувальників. Наводиться інформація про лікування – групи й назви препаратів. Наприкінці вказується «Закінчення дослідження» – закінчено за протоколом, недостатній терапевтичний ефект, клінічний побічний ефект, інше тощо.

Карта обстеження тематичних хворих друкується на аркуші А4 з обох боків та відповідає інформації на одного пацієнта. Кількість карт дорівнює кількості хворих у Журналі реєстрації хворих. Карти обстеження тематичних хворих можна заповнювати електронно та потім роздрукувати заповненою або роздрукувати без даних та вписувати результати власноруч. «Карти...» не прошивають, адже ними регулярно користуються, дописуються дані після обстеження, лікування чи його наслідків.

Біологічний матеріал пацієнта, який збирається, ще не опрацьовано, тому деякі клітини у «Картці...» будуть заповнені пізніше. Всі карти послідовно складають в папку, перша зверху і так далі.

На титул папки наклеюють інформацію про назву елемента первинної документації, а саме, «Карта обстеження тематичних хворих», вказують з великої літери:

- а) тему дисертаційної роботи;
- б) науковий ступінь, на який претендує здобувач;
- в) спеціальність та шифр спеціальності;
- г) назву кафедри, назву вищого навчального закладу;
- д) ПІБ дисертанта повністю.

Наявні в історії результати стандартних досліджень в рамках доказової медицини мають бути внесені до Журналу обліку лабораторних і інструментальних досліджень тематичних хворих.

Журнал обліку лабораторних і інструментальних досліджень тематичних хворих

Журнал пронумеровано (вказано кількість сторінок цифрою та у дужках буквами) й прошнуровано, скріплено ниттю. На два кінчика нитки наклеєно папір з відомостями про проректора з наукової роботи та наукового керівника. На відомостях наведені вище посадовці розписуються, й підпис проректора візує печатка закладу.

Журналом може бути, наприклад, зошит формату А4 на 96 сторінок. На 1-й пронумерованій сторінці пишуть чи наклеюють титульну сторінку, яка містить ті ж самі відомості, що і титул папки «Карти обстеження тематичних хворих», додають тільки рядок: журнал початий..., журнал закінчений..., в якому ставлять відповідні дати.

Сторінки 2 та 3 розгорнуті, верхній горизонтальний рядок відведено для опису необхідних пунктів (стовбчиків), а саме: 1) № за порядком, 2) ПІБ хворого, та інші номери для назв лабораторних та інструментальних показників, що є предметом дослідження.

Якщо хворого обстежено декілька разів, результати вказують у стовбчик (зверху перший результат, нижче – другий, ще нижче третій). Зрозуміло, що не всі клітини у всіх хворих будуть заповнені, адже стовідсотково хворий може й не бути обстеженим.

Біологічний матеріал збирають в необхідному об'ємі, та дослідник вирішує провести дослідження, наприклад, в науково-дослідній лабораторії (державній або комерційній) для того, щоб дізнатися результати, наприклад, імуноферментного аналізу з використанням придбаних тест-систем.

Для реалізації даної мети дослідник пише заяву на ім'я керівника лабораторії, проходить етапи дослідження, результатом чого буде отримання інформації на паперовому носії, який називається «Протоколи лабораторних досліджень, виконані у ____ (вказується назва лабораторії) ____». На їх титульній сторінці вказуються ті ж самі відомості, що і на титулі папки «Карти обстеження тематичних хворих».

На титульній сторінці внизу в стовпчик підписуються науковий керівник, дисертант, співробітник лабораторії, який виконав дослідження. У правому верхньому куті документ візує керівник закладу, на підпис якого ставиться печатка в канцелярії. «Протоколи...» прошнуровуються, скріплюються ниттю, наклеюються дані керівника, керівник ставить свій підпис. У протоколах міститься інформація про кількість проб та назви параметрів, свідоцтва про атестацію лабораторії (копія), дані тест-систем – опис методики, список хворих, де зазначено номер хворого й номер проби, ПІБ хворого, номер історії хвороби, діагноз та результат (цифрою) з одиницями вимірювання. Наприкінці також може бути прикріплена інформація про закупівлю тест-систем (рахунок-накладна).

Первинна документація також вимагає наявності «Акту перевірки первинної документації», підписаного науковим керівником, відповідальним за наукову роботу кафедри, та (бажано) головним лікарем клінічної бази, й електронну таблицю – базу даних у роздрукованому варіанті.

Тема 6. Методи графічної обробки результатів наукового дослідження

Графічним відображенням називають наочне зображення відносних величин (статистичних показників) за допомогою геометричних ліній і фігур (діаграм) або географічних картограм (картограм).

Кожен графік, щоб відповідати основним умовам використання, повинен мати такі елементи: графічний образ, поле, просторові та масштабні орієнтири, масштабну шкалу, експлікацію.

Види графічних зображень

1. Діаграми:

- лінійні (в системі прямо направлених координат і радіальні);
- просторові (стовпчикові та внутрішньо стовпчикові, секторні);
- об'ємні (куб, піраміда);
- фігурні (ліжко, чоловік, дерево і т.п.).

2. Картограми.

3. Картодіаграми.

Лінійні діаграми використовують для наочного зображення частоти явища, що змінюється в часі, і демонструють безперервність спостереження у вигляді лінії. В тих випадках, коли на одній діаграмі зображують кілька явищ, лінії наносять різного кольору або з різним штрихом.

Як приклад простежимо динаміку тесту з 6-хвилинною ходьбою у хворих на хронічну серцеву недостатність під впливом терапії з використанням 2 схем (рис. 8). Період спостереження – 24 тиж. На діаграмі наочно видно різниці показників між групами хворих, які лікувалися за допомогою різних схем терапії.

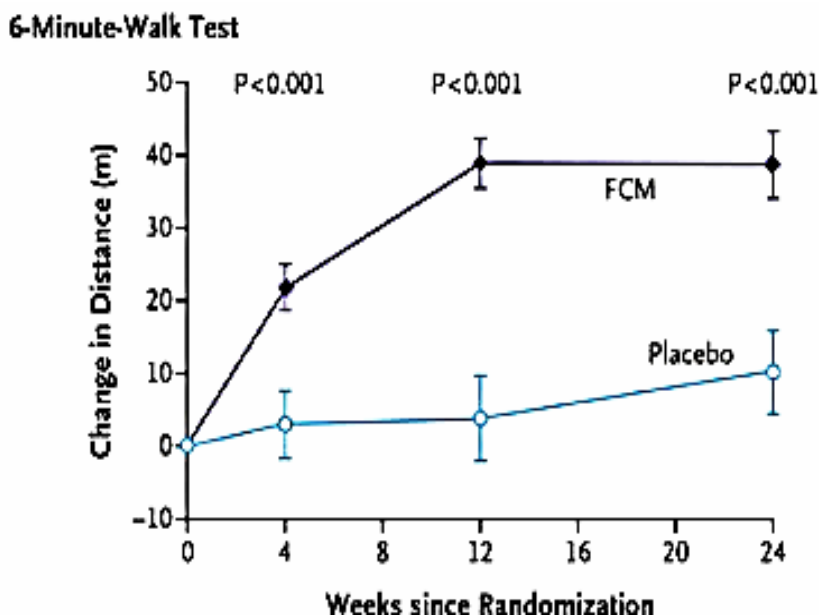


Рис. 8. Динаміка тесту з 6-хвилинною ходьбою у хворих на хронічну серцеву недостатність під впливом двох схем терапії

Висновок. Використання першої схеми лікування супроводжується більш позитивними змінами тесту 6-хвилинної ходьби у хворих з хронічною серцевою недостатністю. Побудова радіальної діаграми розберемо на наступному прикладі. Уявити інформацію про сезонні зміни захворюваності на сальмонельоз у вигляді радіальної діаграми (табл. 1).

Таблиця 1

Сезонні зміни захворюваності на сальмонельоз за рік дослідження в місті К.
(на 10 000 населення)

Кількість захворювань на сальмонельоз, %	Місяці року											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	2	7	5	9	15	26	15	37	22	14	3	1

Радіальна діаграма будується на основі окружності (рис. 9):

1) окружність ділять за допомогою транспортира на кількість секторів згідно з інтервалом часу досліджуваного циклу: 4 сектора при вивченні явища за квартали року, 7 секторів при вивченні явища за дні тижня, 12 секторів при вивченні явища за рік і т.п. У нашому випадку окружність ділять на 12 секторів за кількістю місяців року;

2) визначають середньомісячний рівень захворюваності за рік, який буде відповідати довжині радіуса кола:

$$(2 + 7 + 5 + 15 + 9 + 26 + 15 + 37 + 22 + 14 + 3 + 1) / 12 = 13;$$

3) на кожному радіусі відповідно до кожного місяця відкладають в обраному масштабі кількість випадків захворювань на сальмонельоз. Починати необхідно з нуля градусів дуги окружності і продовжувати далі за годинниковою стрілкою; довжина відрізка відповідного місяця може виходити за межі кола або перебувати в колі в залежності від величини відповідного місячного показника кількості випадків захворювань на сальмонельоз (в нашому випадку за IV місяць – 15, VII – 15, X – 22 вище середньомісячного показника, а в інші місяці – менше). Кінцеві точки відрізків з'єднуються лініями;

4) отриманий багатокутник зображує коливання захворюваності на сальмонельоз за даний період часу – 12 міс.

Висновок. Аналіз діаграми 1 дозволяє побачити значне збільшення кількості випадків захворювання на сальмонельоз в літньо-осінній період. Інтенсивні показники графічно зображуються також у вигляді площинних діаграм. До них відносяться стовпчикові і стрічкові діаграми. У вигляді стовпчиків доцільно зображати інтенсивні показники для одного періоду, але для різних захворювань, територій, колективів або, навпаки, в різні періоди часу, але для одного захворювання, території, колективу. При побудові стовпчикових діаграм підставу розташовують на осі абсцис.

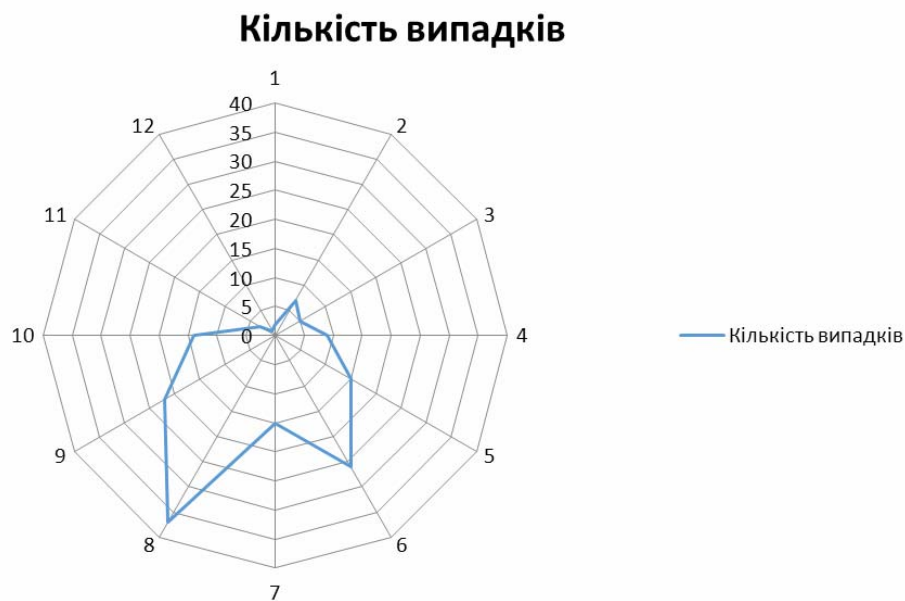


Рис. 9. Сезонні зміни захворюваності на сальмонельоз протягом досліджуваного року в місті К

Розберемо на прикладі побудову стовпчикової діаграми. В *табл. 2* представлена інформація про захворюваність на кардіоваскулярну патологію у вигляді стовпчикової діаграми.

Таблиця 2

Захворюваність населення на гіпертрофічну кардіоміопатію та інфекційний ендокардит в попередньому та поточному роках (на 100 000 населення)

Вид захворювання	Роки	
	попередній	поточний
Гіпертрофічна кардіоміопатія	76,4	61,4
Інфекційний ендокардит	15,8	11,5

Для побудови діаграми необхідно на осі ординат помістити шкалу з нанесеними на ній поділками відповідно до прийнятого масштабу, що відображають показники захворюваності (рис. 10).

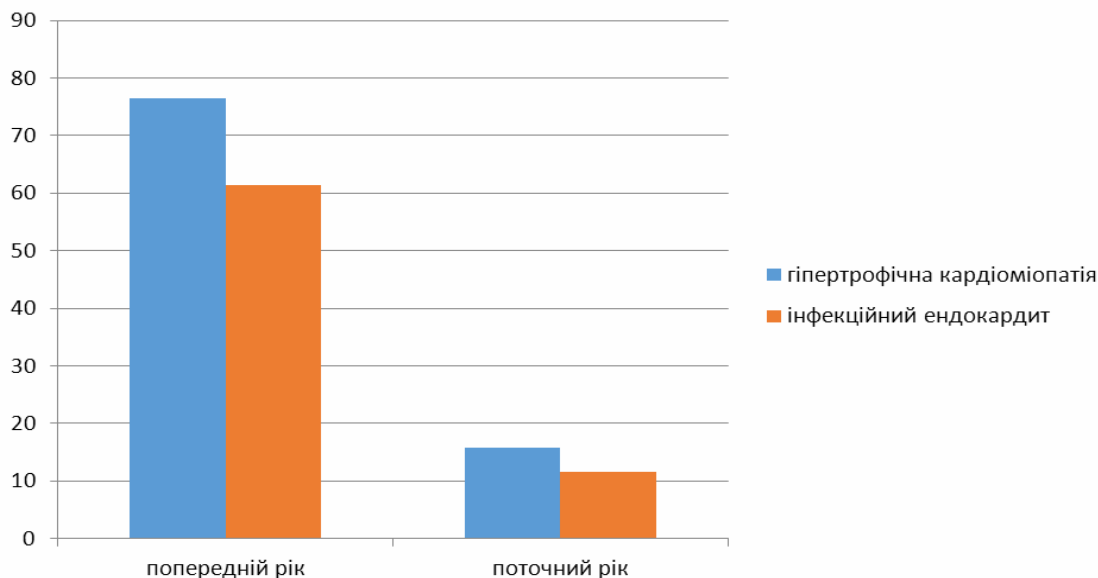


Рис. 10. Захворюваність населення на гіпертрофічну кардіоміопатію та інфекційний ендокардит в попередньому та поточному роках (на 100 000 населення)

Висновок. Дані діаграми наочно ілюструють значне зниження захворюваності населення в досліджуваному році на гіпертрофічну кардіоміопатію та інфекційний ендокардит.

Розберемо на прикладі побудову стрічкової діаграми. Інформація про захворюваність на грип для створення стрічкової діаграми (рис. 11) представлена в табл. 3.

Таблиця 3

Кількість випадків захворювань на грип на 100 осіб в досліджуваному році

	Вік, стать, роки							
	до 19		20–35		36–49		50 та старше	
	ч	ж	ч	ж	ч	ж	ч	ж
	74	52	112	87	120	110	105	86

Для графічного зображення випадків захворюваності на грип у вигляді стрічкової діаграми вибираємо основну ознаку, за якою будемо будувати діаграму. В даному випадку був обраний вік (рис. 11). На осі абсцис відзначаємо кількість випадків у масштабі. На осі ординат відкладаємо відрізки: вони є стрічками або горизонтальними «стовпчиками». Відстань між стрічками і їх ширина повинні бути однаковими, а кількість «стрічок» для жінок, для чоловіків має відповідати кількості градацій основної ознаки.

В даному прикладі їх чотири – по кількості вікових груп: до 19 років, 20–35, 36–49, 50 і старше. Довжина «стрічок» повинна відповідати розміру зображуваного явища відповідно до обраного масштабу.

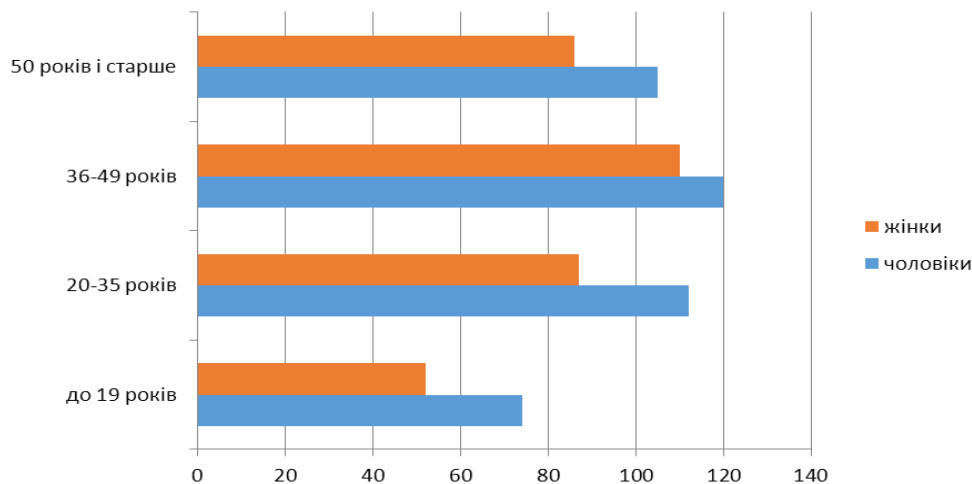


Рис. 11. Кількість випадків захворювань на грип на 100 осіб в досліджуваному році

Висновок. На діаграмі наочно представлено найбільшу кількість випадків грипу як у чоловіків, так і у жінок у віці 36–49 років, а найменшу – у жінок віком до 19 років. Однак у чоловіків практично у всіх вікових групах кількість випадків грипу вище, ніж у жінок, крім когорти 50 років і старше.

Інтенсивний показник може бути також представлений у вигляді картограми і картодіаграми.

Картограма – зображення статистичних даних на контурній карті. При цьому частота досліджуваного явища може бути позначена різною інтенсивністю забарвлення або штрихуванням.

Картодіаграми – зображення на контурній карті статистичних даних у вигляді стовпчиків або інших символів різного розміру.

Показник співвідношення характеризує співвідношення між двома не пов'язаними між собою сукупностями (забезпеченість сімейними лікарями, співвідношення лікарів і молодшого медичного персоналу). Для отримання цього показника потрібні дві сукупності (№ 1 і 2). Абсолютна величина, що характеризує одну сукупність (група № 1), ділиться на абсолютну величину, що характеризує іншу сукупність, з нею не пов'язану (група № 2), і множиться на множник (100, 1000, 10 000 і т.п.):

Показник співвідношення = сукупність 1 / сукупність 2 × 10 000.

Розберемо на прикладі (*картограма 1*). У місті 150 000 населення, загальна кількість педіатричних ліжок – 200. Кількість ліжок – сукупність № 1, чисельність населення – сукупність № 2. Необхідно розрахувати забезпеченість населення педіатричними ліжками.

Показник співвідношення = $200 / 150\,000 \times 10\,000 = 13$.

Висновок: На 10 000 населення в місті є 13 педіатричних ліжок, або забезпеченість населення міста педіатричними ліжками дорівнює 13 ліжкам на 10 000 населення. Графічно показник співвідношення може бути представлений такими ж діаграмами, як і інтенсивний показник. Показник наочності застосовується для аналізу однорідних чисел і використовується, коли необхідно «піти» від показу справжніх величин (абсолютних чисел, відносних і середніх величин). Як правило, ці величини представлені в динаміці. Для обчислення показників наочності одна з порівнюваних величин приймається за 100 % (зазвичай це вихідна величина), а інші розраховуються у відсотковому відношенні до неї. Особливо їх доцільно використовувати, коли дослідник проводить порівняльний аналіз одних і тих самих показників, але в різний час або на різних територіях.

Розберемо на прикладі. Завдання: представити графічно рівень вакцинації населення України в різних регіонах у 2019 році (*рис. 12*).



Рис. 12. Картограма рівня вакцинації від грипу в Україні у 2019 році

Висновок. Дані картограми наочно представляють регіони з високим, середнім й низьким рівнем вакцинації, що може допомогти в майбутньому для більш чіткого моніторингу регіонів саме з низьким рівнем вакцинації.

Картодіаграми відрізняються від картограми тим, що на географічну карту певної території наносять у невеликому масштабі лінійні, стовпчикові діаграми, які можуть відображати абсолютні або відносні числа. Це дозволяє визначити коливання показників у регіонах (*рис. 13*).

Розберемо на прикладі (картодіаграма 1). Завдання: графічно представити динаміку чисельності населення країн світу у другій половині XX ст. Найбільш наочно представляє дані в даному випадку картодіаграма.

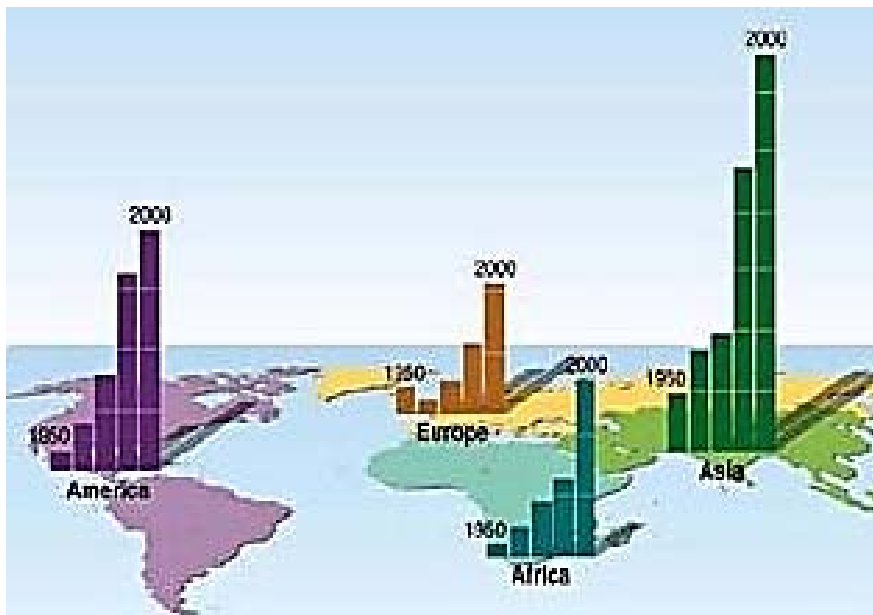


Рис. 13. Картодіаграма динаміки чисельності населення на карті світу у другій половині XX ст.

Висновок. Згідно з картодіаграмою наочно представлено зростання чисельності населення протягом другої половини XX ст. на всіх континентах.

Таким чином, графічне зображення даних дозволяє більш наочно представити отримані результати, що виступає перевагою при наведенні даних дослідження.

Тема 7. Математичний аналіз даних. Формування та визначення обсягу вибіркової сукупності. Вірогідність відмінностей даних. Параметричні критерії. Загальні відомості про біомедичну інформацію

Біомедична інформація – це відомості про властивості біологічних об'єктів і явищ, які є предметами медичних досліджень, а також уявлення і судження про ці властивості і явища.

Біомедична інформація може бути наступних видів:

1. *Первинна інформація* використовується для отримання зображення в медичній діагностиці. Інформація отримується з використанням складних діагностичних засобів, наприклад рентгенівської комп'ютерної томографії, ультразвукової діагностики та інших методів.

2. *Результати індивідуального обстеження* окремих пацієнтів в лікувальних установах (поліклініка, клініка і т. п.). Це лабораторні дослідження крові, сечі і ін., рентгенологічні обстеження, ЕКГ.

3. *Статистична інформація* про біологічні об'єкти, отримана внаслідок медико-статистичного дослідження. Обробка такої інформації вимагає застосування математичних методів, зокрема математичної (медичної) статистики.

4. *Інформація, що отримується в галузі медико-біологічних досліджень* речовин, наприклад, при синтезі нових лікарських препаратів.

Способами збору медико-статистичних матеріалів служать безпосереднє спостереження (реєстрація лікарями поліклініки хворих), опитування і звіти. Спостереження за часом його проведення може бути поточним або одноразовим. Більшість явищ медичного характеру спостерігаються безперервно в міру їх виникнення (випадки захворювань, травм, ускладнень, смерті; проведені лікувально-профілактичні заходи і т. д.) і тому підлягають поточному обліку. У ряді випадків проводиться одноразове спостереження, реєстрація даних за станом на певний момент часу (наприклад, перепис хворих).

За ступенем охоплення одиниць досліджуваного об'єкта розрізняють суцільне і несучільне спостереження. При суцільному спостереженні реєструються всі одиниці об'єкта спостереження, як, наприклад, всі хворі на риніт, які звернулися в поліклініку. При несучільному частковому спостереженні береться тільки деяка частина цих одиниць, по яким потім судять про властивості всього об'єкта спостереження. Угруповання може здійснюватися на основі кількісних або якісних (атрибутивних) ознак.

Результати угруповання статистичного матеріалу за окремими ознаками і їх різними сполученнями знаходять відбиток в статистичних таблицях. Статистична таблиця являє собою раціональну форму систематизації статистичних даних. Кожна таблиця повинна мати загальний заголовок, в якому чітко, в стислій формі розкривається її зміст. У таблиці слід вказати перевірені підсумки (як загальні, так і групові) для полегшення розрахунків за даними таблиці. Найменування одиниць виміру даних, приведених в таблиці, вказуються в заголовках строк та стовбців (зазвичай в дужках або після коми). Нульові значення ознаки краще позначати знаком тире, ніж залишати клітку порожньою. При відсутності будь-яких даних необхідно у відповідній клітці писати «немає відомостей». Таблиці поділяють на прості і складні. Проста таблиця містить в якості головного угруповання перелік об'єктів і їх загальні числові значення (*табл. 4*).

Складні таблиці поділяються на групові та комбінаційні. Групова таблиця містить в головному угрупованні одну групову ознаку (*табл. 5*).

Найбільш складною і цінною в аналітичному відношенні є комбінаційна таблиця, яка в головному угрупованні (а іноді і в ознаках, що характеризують) містить поєднання взаємопов'язаних групових ознак (*табл. 6*).

Для вирішення завдань наукового медичного дослідження у науковця виникає необхідність використання статистичних методів аналізу отриманих даних (*табл. 7*).

Таблиця 4

Кількість хворих на вазомоторний риніт, які лікувалися у 2017–2019 рр.

Роки	Кількість хворих
2017	293
2018	289
2019	317
Всього	899

Таблиця 5

Розподіл хворих на вазомоторний риніт за віком (в абс. цифрах)

Вік, роки	Кількість хворих
15 – 19	7
20 – 29	23
30 – 39	47
40 – 49	150
50 і старше	90
Всього	317

Таблиця 6

Розподіл хворих за віком і статтю

	До 30 років			30–49 років			50 років і старше			Разом		
	м.	ж.	всього	м.	ж.	всього	м.	ж.	всього	м.	ж.	всього
Гіпертонічна хвороба	4	6	10	100	150	250	200	290	490	304	446	750
Атеросклеротичний кардіосклероз	1	–	1	65	51	116	185	115	300	251	166	117
Ревматизм	50	80	130	40	65	105	20	30	50	110	175	285
Всього	55	86	141	205	266	471	405	435	840	665	787	1452

Таблиця 7

Статистичні методи при вирішенні завдань наукового медичного дослідження

Завдання	Статистичні методи для визначення кількісно виражених ознак	Статистичні методи для дослідження якісних, атрибутивних ознак, альтернативи
Визначення характеру розподілення	Метод кі-квадрат, графіки	
Визначення узагальнених характеристик сукупності	Середня арифметична величина, мода, медіана. Графіки	Показники частоти, структури, співвідношення. Графіки.
Вимірювання варіабельності явищ, ознак	Амплітуда варіаційного ряду, середньоквадратичне відхилення, дисперсія, дисперсійний аналіз – критерій F	Дисперсійний аналіз – критерій F
Визначення сили впливу різних чинників на варіабельність явищ, ознак	Дисперсійний аналіз – сила впливу η^2	Дисперсійний аналіз – сила впливу η^2
Оцінка достовірності узагальненої характеристики (середньої арифметичної відносного показника)	Середня помилка середньої арифметичної, графіки	Середня помилка відносного показника, графіки
Оцінка значущості відмінностей двох сукупностей	а) попарно пов'язані сукупності: середня помилка різниці середніх, критерій t, критерій знаків, максимум-критерій, критерій Вілкоксона; б) неспряжені сукупності: середня помилка різниці середніх, критерій t, Уайта, Вілкоксона; критерій кі-квадрат, серійний критерій, критерій Колмогорова–Смирнова	Середня помилка різниці показників, критерій Шеллінга-Вольфеля, критерій кі-квадрат

Оцінка значимості відмінностей 3 і більше сукупностей	Дисперсійний аналіз, критерій F	Дисперсійний аналіз, критерій F, критерій кі-квадрат
Визначення зв'язку між явищами	Коефіцієнт кореляції, коефіцієнт регресії, кореляційне відношення, коефіцієнт пов'язаності, графіки	Коефіцієнт кореляції, критерій Спірмена, критерій Кендела, коефіцієнт асоціації, коефіцієнт спряженості
Оцінка динаміки, тенденції	Метод найменших квадратів, показники динамічного ряду, графіки	Показники динамічного ряду, графіки

Відносні величини – відносини двох чисел, що представляють різні сукупності або частини однієї сукупності спостережень. Одна з величин, що становлять відношення, називається підставою (базою) і зазвичай прирівнюється до якого-небудь «круглого» числа (100, 1000, 10 000 і т. п.) або до одиниці.

При обчисленні цих показників за основу беруть величину цілого, зазвичай прирівнюючи його до 100 %, а потім шляхом віднесення окремих частин до цього цілого визначають їх частки у відсотках (іноді вони називаються питомою вагою). При повному розподілі досліджуваного явища на його складові частини сума відносних часток повинна складати рівно 100 % (табл. 8).

Таблиця 8

Розподіл дітей з ревматизмом за ступенем активності процесу

Ступінь активності процесу	1-а група дітей		2-а група дітей		Всього	
	абс. числа	частки, %	абс. числа	частки, %	абс. числа	частки, %
I	15	10,7	145	64,1	160	43,7
II	76	54,3	71	31,4	147	40,1
III	49	35,0	10	4,5	59	16,2
Всього	140	100,0	226	100,0	366	100,0

Отримані відносні величини розподілу дозволяють зробити висновок, що у хворих дітей 2-ї групи ступінь активності ревматичного процесу нижче, ніж у дітей 1-ї групи: хворі з III ступенем активності в 1-й групі становили 35 %, а в 2-й – тільки 4,5 % (табл. 8).

Статистична обробка варіаційного ряду

Будь-які об'єкти, що відрізняються одно від одного і водночас подібні в деяких істотних відносинах, становлять *сукупність*. До складу останньої входять різні члени або одиниці сукупності. Загальна кількість одиниць сукупності називається *об'ємом сукупності*, кожна одиниця якої характеризується певними ознаками. Наприклад, новонароджені діти – масою, зростом. Кожна ознака приймає різні значення в різних одиницях сукупності. Відмінності в значеннях ознаки між окремими одиницями сукупності називається *варіацією*, або *дисперсією*. Поняття «ознака варіює» означає те, що ознака приймає різні значення в різних одиницях сукупності. Значення ознаки для тієї чи іншої одиниці сукупності називається *варіантною* і позначається X_i ($x_1, x_2, x_3, \dots, x_i, \dots, x_n$). *Варіанти* – це конкретні значення *випадкової змінної* X_i , тобто величини, що змінюються під впливом випадкових причин. Загальну сукупність називають *генеральною*. Це теоретично нескінченно велика сукупність всіх одиниць, які до неї можуть бути віднесені. Сукупність, що складається з невеликої кількості одиниць, називають *вибірковою*. Дослідник, як правило, має справу з вибірковими сукупностями.

Розрізняють *варіацію якісну* і *кількісну*. При *якісній варіації* відмінності між варіантами виражаються будь-якою якістю. У цьому випадку кожна варіанта повинна отримати якісну характеристику відповідно до заздалегідь прийнятих позначень. Наприклад, колір волосся або очей у дітей. При *кількісній варіації* самі варіанти і відмінності між ними приймають числові значення. При цьому кількісна варіація може бути *дискретною* і *безперервною*. При *дискретній варіації* різниці між варіантами виражаються цілими числами, між якими немає переходів. Наприклад, кількість дітей (1, 2, 3 і т.п.). При *безперервній варіації* значення варіант не обов'язко-

во виражаються тільки цілими числами. Все залежить від ступеня точності, який приймається для характеристики даної кількісної ознаки (маса або одиниці росту, розмір клітини, концентрація глюкози).

Методика складання варіаційного ряду

Якщо число спостережень (n) невелике, то варіанти просто ранжують, розташовують в порядку зростання їх значень. Наприклад, при вимірюванні розмірів вірусу орнітозу отримані наступні величини (в мкм): 0,34; 0,45; 0,20; 0,29; 0,40. Ці варіанти потрібно записати в такій послідовності: 0,20; 0,29; 0,34; 0,40; 0,45.

При збільшенні числа спостережень зазвичай відзначаються повторення окремих варіант. В цьому випадку для побудови варіаційного ряду необхідно виписати всі значення варіант в порядку зростання, а потім підрахувати число повторень (частоту f) кожної варіанти і записати їх поруч з відповідними значеннями варіант. Наприклад, дослідником зроблено 47 вимірювань мембранного потенціалу м'язової клітини в спокої (з точністю до 1 мВ) – складений варіаційний ряд показаний в *табл. 9*. Таким чином, головними складовими елементами варіаційного ряду є наступні:

x – варіанти – значення ознаки;

f – частоти – число повторень кожної варіанти;

n – загальне число спостережень (n дорівнює сумі частот, тобто $n = \sum f$).

Послідовне підсумовування частот утворює так звані накопичені частоти. Остання накопичена частота являє собою загальне число спостережень.

Для графічного зображення варіаційного ряду застосовують полігони і гістограми (*рис. 14*). Полігони використовують для зображення рядів дискретних величин, а гістограми – безперервних. При побудові полігону на осі абсцис відкладають значення варіант або їх груп, на осі ординат – частоти. Отримані точки з'єднують прямими лініями. При побудові гістограми на осі абсцис відновлюють стовпчики, по висоті відповідні частотам взятих інтервалів, а вся гістограма набуває вигляду суми прямокутників.

Таблиця 9

Результати виміру потенціалу м'язової клітини

Варіанта x , мВ	Частота f	Накопичені частоти
33	1	1
34	2	3
35	4	7
36	5	12
37	8	20
38	10	30
39	7	37
40	6	43
41	3	46
42	1	47
		$n=47$

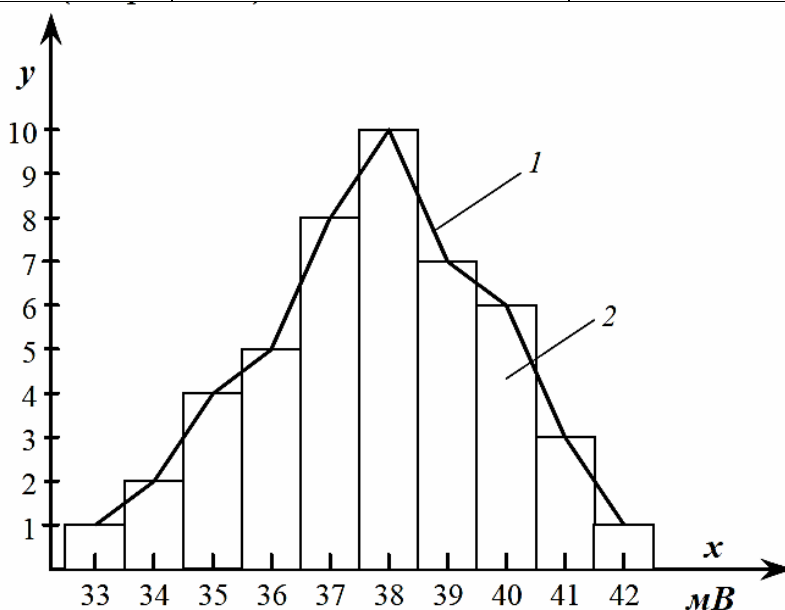


Рис. 14. Полігон (1) і гістограма (2) розподілу варіант (значень ознаки)

Зведеними характеристиками значень варіант служать середня арифметична величина, мода, медіана і кватилі. Найбільш загальною характеристикою всіх значень варіант є середня арифметична величина. Розрізняють середню арифметичну просту і зважену. *Середня арифметична проста* (M) обчислюється за формулою:

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{n}.$$

Середня арифметична зважена визначається у варіаційних рядах, де окремі варіанти зустрічаються з різною частотою f (тобто мають різну вагу) за формулою:

$$\bar{X} = \frac{\sum (X \times f)}{n}.$$

Як видно з формули, на величині середньої арифметичної позначається вплив частоти варіант, які входять до варіаційного ряду, цей вплив прямо пропорційний числу повторень варіант.

Моду (M_0) називають значення варіанти, яка найбільш часто зустрічається (у прикладі в табл. 9 це варіанта 38 мВ).

Медіана (M_e) – значення варіанти, що ділить варіаційний ряд навпіл (з кожного боку від медіани знаходиться половина варіант).

Кватилі (*верхній* – Q_v і *нижній* – Q_n) – значення варіант, що поділяють варіаційний ряд (разом з M_e) на 4 частини. Між Q_n і Q_v знаходиться половина всіх варіант. Порядковий номер варіанти, що є медіаною або кватилі, визначається за формулами:

$$Q_n: \frac{(n+1)}{4}; \quad M_e: \frac{(n+1)}{2}; \quad Q_v: \frac{3(n+1)}{4}.$$

Середні арифметичні, моди, медіани та кватилі розраховують з використанням програми Excel (вони знаходяться у розділі «Інші функції, статистичні»).

Після визначення узагальнених характеристик варіаційного ряду слід встановити його коливання, тобто розміри варіювання значень досліджуваної ознаки. Приблизно про коливання можна судити по амплітуді (розмаху) варіаційного ряду – різниці максимальної та мінімальної варіант. Більш точно коливання ряду характеризує *середньоквадратичне (стандартне) відхилення* (σ), що обчислюється за формулою:

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum (X - \bar{X})^2 \times f}{n}}.$$

Необхідну функцію встановлюють у відповідний осередок (рус. ячейку) таблиці Excel наприкінці стовпчика з власними даними та відмічають у формулі діапазон осередків вимірюваного варіаційного ряду (стовпчику). Формули зазвичай встановлюють в такій послідовності: середня арифметична (СРЗНАЧ(F2:F109)), стандартне відхилення (СТАНДОТКЛОН.В(F2:F109)), m (попередній осередок, наприклад F113/корінь (число спостережень, наприклад 108), якщо $n \geq 30$, або (попередній осередок, наприклад F28/корінь (число спостережень, наприклад 23), якщо $n < 30$).

Квадрат середнього квадратичного відхилення (σ^2) називається *дисперсією*.

Невелика величина середнього квадратичного відхилення свідчить про однорідність досліджуваної групи спостережень. Середню арифметичну в такому випадку слід визнати цілком характерною, типовою для даного варіаційного ряду. Однак занадто мала величина σ змушує думати про штучний підбір спостережень. При дуже великій σ середня арифметична в меншій мірі характеризує весь варіаційний ряд, що говорить про значну варіабельності явища або неоднорідності досліджуваної групи. В програмі Excel для вставки функції середнього квадратичного відхилення у осередок таблиці треба шукати *стандартне відхилення*, яке знаходиться у розділі «Інші функції, статистичні». Функцію *стандартного відхилення* (SD) встановлюють у відповідний осередок (рус. ячейку) таблиці Excel та відмічають у формулі діапазон осередків вимірюваного варіаційного ряду (стовпчику).

Відповідно до теорії ймовірностей в явищах, що підкоряються нормальному закону розподілу, між значеннями середньої арифметичної, середнього квадратичного відхилення і варіантами існує залежність. Наприклад, 68,3 % значень ознаки, яка варіює, знаходяться в межах $\bar{X} \pm 1\sigma$; 95,5 % – у межах $\bar{X} \pm 2\sigma$ і 99,7 % – у межах $\bar{X} \pm 3\sigma$. Ці співвідношення показані на рис. 15. Зазначені взаємовідносини середньої арифметичної, середнього квадратичного відхилення і окремих варіант називають *правилом трьох сигм*. За допомогою цього правила, знаючи \bar{X} і σ (і припускаючи нормальним досліджуваний розподіл), можна отримати уявлення про можливі розміри варіації ознаки (рис. 15).

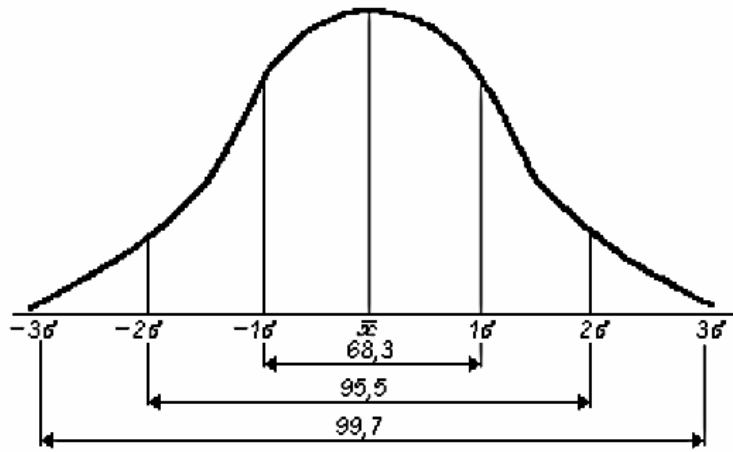


Рис. 15. Крива нормального розподілу

Правило трьох сигм можна використовувати при вирішенні низки практичних завдань:

1. Знання значень \bar{X} і σ дає досліднику можливість визначити межі середніх (нормальних) значень ознаки. Нормальними зазвичай рекомендується вважати значення в межах $\bar{X} \pm 1\sigma$. Іноді межі норми визначають з використанням $0,5\sigma$, $1,34\sigma$ і т.п. Вирішувати це питання має фахівець, який досконало вивчив досліджуване явище (захворювання).

2. Нормоване відхилення $t = \frac{(x-\bar{X})}{\sigma}$ дозволяє також вирішити, чи стосується це спостереження до сукупності, яку ми вивчаємо. Відповідь буде позитивною завжди, коли $t < 3$.

3. У деяких випадках виникає необхідність виключити зі спостережень варіанту, чомусь різко відрізняється від всіх інших (варіанта x_v , яка «вискакує»). Це прагнення продиктовано небажанням отримати викривлене уявлення про середню арифметичну. Право виключити цю варіанту виникає тоді, коли $t = \frac{(x-\bar{X})}{\sigma} >$, причому \bar{X} і σ розраховуються без варіанти x_v , яка «вискакує».

Характеристики варіаційного ряду (\bar{X} , M_o , M_e , квантили), як вказувалося, тим точніше відображають явище, чим більше зроблено спостережень. Те ж відноситься і до амплітуди варіаційного ряду, до середньоквадратичного відхилення σ . Зазначена вище формула для розрахунку середньоквадратичного відхилення використовується при досить великих числах спостережень. Розрахунок σ при малому числі спостережень (при $n < 30$) обов'язково проводиться за такою формулою:

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum(x-\bar{X})^2 \times f}{n-1}}$$

Наводимо розрахунок середньої арифметичної величини та середньо-квадратичного відхилення при малому числі спостережень на наступному прикладі. У 8 хворих ХОЗЛ І стадії вимірювався залишковий об'єм легенів. Були отримані наступні значення варіант (в л): 2,05; 2,09; 2,19; 2,20; 2,23; 2,25; 2,28; 2,31. Середня арифметична (\bar{X}) цих значень дорівнює 2,20 л. Розрахунок σ зроблений за зазначеною вище формулою:

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum(x-\bar{X})^2}{n-1}} = \sqrt{\frac{0,0366}{7}} = 0,0899.$$

Щоб охопити 95 % всіх очікуваних значень варіант при великій кількості спостережень, ми повинні використовувати $t = 1,96$, а при ступені охоплення 99 % – $t = 2,58$. У разі малого числа спостережень величину t при цих розрахунках слід брати з таблиці Стьюдента. Ця величина в першому випадку при $v = n-1 = 7$ дорівнює 2,365, у другому – 3,499.

Вибірковий метод досліджень

При вибірковому методі досліджень, використовуючи узагальнені характеристики вибіркової сукупності, дослідник має на меті поширити отримані висновки на всю генеральну сукупність досліджуваних явищ і об'єктів. Це можливо, якщо обрана для дослідження частина репрезентативна цілому, тобто типово, і володіє тими ж основними рисами, що і вся сукупність явищ, об'єктів. Іншими словами, вибірка повинна «представляти» свою генеральну сукупність. Репрезентативність вибіркової сукупності досліджуваного матеріалу забезпечується при вико-

нанні наступних умов: дотримання правил формування вибірки, використання достатньої кількості спостережень.

Дослідження з випадково відібраної контрольною групою (тобто рандомізоване) і наявністю впливу з боку дослідника називається рандомізованим контрольованим клінічним випробуванням, або просто контрольованим випробуванням. Контрольоване випробування – це завжди проспективне дослідження (дані отримують після початку дослідження), крім того, це експериментальне дослідження (вплив робить дослідник). Завдяки рандомізації ми впевнені в тому, що групи розрізняються тільки досліджуваною ознакою, тим самим долається основний недолік обсервацій. На відміну від ретроспективного дослідження, в проспективному дослідженні ніхто до його завершення не знає, до чого воно призведе. Це зменшує ризик мимовільною підтасування.

Формування вибіркової сукупності

При формуванні вибіркової сукупності відбір з генеральної сукупності одиниць для дослідження необхідно проводити таким чином, щоб виключити можливість систематичної помилки і тим більше будь-якої навмисності.

У вибіркового методі розрізняють кілька видів відбору одиниць з усієї сукупності спостережень: власно випадковий відбір, механічний відбір, типологічний, серійний.

Випадковий відбір полягає в тому, що кожна одиниця досліджуваної сукупності має однакову можливість потрапити до вибірки, тому що відбирається будь-яким випадковим способом. Для цього зазвичай застосовуються:

а) метод жеребкування, при якому відбір одиниць спостереження здійснюється за жеребом. Наприклад, на всі одиниці сукупності заготовляють однакові картки або жетони, поміщають їх в ящик і навмання відбирають необхідну кількість;

б) метод випадкових чисел, коли відбір необхідного числа одиниць спостереження проводиться із загальної кількості пронумерованих одиниць сукупності із застосуванням генератора випадкових чисел.

Механічний відбір передбачає відбір певної частини генеральної сукупності в механічному порядку (кожен другий, п'ятий, десятий). Наприклад, з 252 хворих, які лікувалися в лікарні з приводу бронхіальної астми, вирішено подальше спостереження в позалікарняних умовах вести за п'ятдесятьма хворими. Механічному відбору підлягає кожен п'ятий хворий, наприклад в порядку реєстрації в журналі приймального покою. Слід враховувати, що такий механічний відбір не виключає можливості систематичної помилки.

Типологічний відбір полягає в тому, що випадковий або механічний відбір одиниць спостереження проводиться з однорідних груп, на які розбита генеральна сукупність за якоюсь суттєвою ознакою (наприклад, хворі гіпертонічною хворобою 1-го та 2-го ступеню або хворі на гіпертонічну хворобу 2-го ступеню, що отримували лікування лізіноприлом – група 1 та лозартаном – група 2). Типологічний відбір має на меті підвищення репрезентативності вибірки і тому може бути названий спрямованим відбором.

Серійний відбір відрізняється від попередніх тим, що при ньому випадковим способом відбираються не окремі одиниці, а їх цілі групи, або серії. Це зручно, наприклад, при визначенні груп дослідження і контролю.

Визначення обсягу вибіркової сукупності

Який би спосіб відбору спостережень ні застосував дослідник, завжди зберігається питання: «Чи достатньо це число для того, щоб вибірка була репрезентативною?» При дослідженні явищ, що підкоряються закону нормального розподілу, на поставлене запитання добре відповідає формула *середньої помилки середньої арифметичної величини*

$$m = \frac{\sigma}{\sqrt{n}}$$

Середня помилка середньої арифметичної величини (m) дозволяє досліднику визначити, наскільки знайдена в дослідженні *вибіркова середня величина* відрізняється від *середньої величини генеральної сукупності*. Мала помилка вказує на близькість цих показників, велика помилка такої впевненості не дає. З формули видно, що розмір середньої помилки (m) прямо пропорційний середньому квадратичному відхиленню (σ), тобто варіабельності явища, і обернено пропорційний кореню квадратному з числа спостережень (n).

За середньою арифметичною величиною і її середньою помилкою можна уявити собі ті кордони, звані довірчими, в яких з певною ймовірністю може перебувати середня арифметична величина генеральної сукупності. Припустимо, що якість дослідження в аналогічних умовах було повторене багатьма дослідниками. Можна очікувати, що отримані при цьому вибіркові середні будуть відрізнятися один від одного.

Як встановлено, розподіл цих вибірових середніх підпорядковується нормальному закону, а середня арифметична з них характеризує нам середню арифметичну генеральної сукупності ($\bar{X}_{\text{ген}}$). Мірою коливання вибірових середніх є середнє відхилення ($\sigma_{\text{ген}}$), яке відповідає середній помилці середньої арифметичної (m). Як впливає з попереднього викладу, в межах $\bar{X} \pm \sigma$ знаходиться 68,3 % спостережень (в даному випадку вибірових середніх, отриманих при повторних випробуваннях); в межах $\bar{X} \pm 2\sigma - 95,5\%$ і в межах $\bar{X} \pm 3\sigma - 99,7$. Згідно з цим правилом можна уявити, що середня арифметична генеральної сукупності з імовірністю в 68,3 % знаходиться в межах $\bar{X} \pm m$. Однак ступінь надійності такого висновку для медичних досліджень вважається недостатнім. Збільшити надійність висновку про можливі розміри середньої генеральної сукупності можна лише при розширенні довірчих кордонів до меж $\bar{X} \pm 2m$, що дозволяє підвищити вірогідність до 95,5 %. Інтервал в межах $\bar{X} \pm 3m$ збільшує надійність виведення до 99,7 %.

Величини 1, 2 і 3, що визначають заданий інтервал довіри (*довірчі кордони*), представляють *довірчі коефіцієнти* і позначаються літерою t (критерій Стюдента). Обумовлена цими коефіцієнтами ступінь надійності (у відсотках або частках одиниць) називається *довірчою ймовірністю*. Віднімаючи з 100 або одиниці *довірчу ймовірність*, отримуємо *рівень значущості*, або *ризик помилки* (p або α відповідно). Таким чином, рівень значущості означає максимально прийнятну ймовірність помилково відкинutoї нульової гіпотези. Нижче в *табл. 10* в стислому вигляді (α в таблиці з *додатку 2* докладно) наведені взаємини названих величин.

Таблиця 10

Співвідношення між довірчим коефіцієнтом, довірчою ймовірністю і рівнем значущості, визначені з використанням інтегральної функції Лапласа

Довірчий коефіцієнт, t	Довірча ймовірність $1 - p$ (%)	Рівень значущості p (%)
1.0	0.683 (68.3)	0.317 (31.7)
1.96	0.950 (95.0)	0.050 (5.0)
2.0	0.955 (95.5)	0.045 (4.5)
2.6	0.990 (99.0)	0.010 (1.0)
3.0	0.997 (99.7)	0.003 (0.3)
3.3	0.999 (99.9)	0.001 (0.1)

Значення наведених величин, виділені напівжирним курсивом, зазвичай приймаються для досягнення мінімальної надійності виведення (при великій кількості спостережень).

Отже, зазначена вище формула довірчих меж генеральної середньої величини повинна включати величину t критерію, що вказує на той ступінь надійності, з якого дослідник приймає отриманий в досвіді результат: $\bar{X} \pm t \times m$.

Таким чином, величина середньої помилки (m) середньої арифметичної величини дозволяє з високою ймовірністю встановити межі, в яких знаходиться середня арифметична величина генеральної сукупності. Вона ж може вказати на достатність числа спостережень і репрезентативність вибірки.

Вірогідність відмінностей даних (критерій значущості P)

При порівнянні одної і тої ж ознаки в двох різних групах хворих можна отримати середні значення, які будуть відрізнятися одне від одного. Тому природно постає запитання про те, що спостережувана відмінність випадково відрізняється від іншої (без зовнішніх впливів) або відмінності середніх величин обумовлені дією патологічного чинника. Для відповіді на це питання потрібно висловити відмінності одним числом – *критерієм значимості*. Значення критерію тим більше, чим більше розходження. Якщо препарат не діє, то величина критерію буде мала, якщо діє – велика.

Щоб розмежувати «великі» і «малі» значення критерію, будується припущення, що препарат не впливає на температуру. Це так звана нульова гіпотеза. Якщо нульова гіпотеза вірна, то обидві групи можна вважати просто випадковими вибірками з однієї і тієї ж сукупності. Далі експеримент подумки проводиться на всіх можливих вибірках, і для кожної пари обчислюється значення критерію. Найчастіше воно буде невеликим, але якась частина вибірок дасть вельми високі значення. При цьому ми зможемо вказати таке число (критичне значення), вище якого значення критерію виявляється, скажімо, в 5 % випадків.

Тепер припустимо, що препарат впливає на температуру тіла, і обчислимо значення критерію. Якщо воно перевищує критичне значення, то ми можемо стверджувати наступне: якби нульова гіпотеза була справедлива, то ймовірність отримати відмінності, що спостерігаються, була б менше 5 %. У прийнятій системі позначень це записується як $P < 0,05$. Звідси ми робимо висновок, що гіпотеза про відсутність впливу препарату на температуру навряд чи справедлива, тобто відмінності статистично значущі (при 5 % рівні значущості). Зрозуміло, цей висновок по суті своїй носить ймовірнісний характер. Не виключено, що ми помилково визнаємо неефективний препарат ефективним, тобто знайдемо відмінності там, де їх немає. Однак ми можемо стверджувати, що ймовірність подібної помилки не перевищує 5 %.

Значущість P є ймовірність того, що значення критерію виявиться не менше критичного значення за умови справедливості нульової гіпотези про відсутність відмінностей між групами. Визначення можна сформулювати і по-іншому. **Значущість P є ймовірність помилково відкинутої нульової гіпотези про відсутність відмінностей.** Спростуючи, можна сказати, що **P – це ймовірність справедливості нульової гіпотези.** Часто говорять також, що P – це ймовірність помилки. Загалом і це вірно, однак дещо неточно.

Параметричні критерії

Параметричні критерії застосовуються для вибірок з нормальним законом розподілу. Формула розрахунку цих критеріїв містять параметри вибірки: середнє, дисперсії та ін., тому вони називаються параметричними. Нормальність закону розподілу повинна бути статистично доведена за допомогою одного з критеріїв згоди: критерій Пірсона, F-критерію Фішера, λ -критерію Колмогорова та ін.

У ряді випадків параметричні критерії могутніше непараметричних критеріїв. У останніх вище ймовірність виникнення помилки другого роду – прийняття помилкової нульової гіпотези.

До параметричних методів належать такі: критерій Стьюдента, критерій Фішера, методи однофакторного, двухфакторного та багатофакторного аналізу.

В російськомовній версії MS Excel для отримання параметричних критеріїв досліджуваної вибірки декількох рядів числових даних зручно використовувати програму Описова статистика з надбудови АНАЛИЗ ДАННЫХ (далі в тексті назви функцій програми MS Excel вказуються на мові оригіналу).

Якщо надбудова АНАЛИЗ ДАННЫХ в Excel не встановлена, її потрібно встановити. Для цього необхідно увійти у вкладку ФАЙЛ, вибрати команду ПАРАМЕТРЫ, потім зайти в розділ НАДСТРОЙКИ, в полі УПРАВЛЕНИЕ вибрати НАСТРОЙКИ Excel і натиснути кнопку *перейти*. Установити прапорець ПАКЕТ АНАЛИЗА і натиснути Ок. На стрічці на вкладці ДАННЫЕ в кінці стрічки в групі АНАЛИЗ з'являється кнопка АНАЛИЗ ДАННЫХ.

Функція ОПИСАТЕЛЬНАЯ СТАТИСТИКА дозволяє створити таблицю зі стандартними статистичними параметрами даних. Заповнюємо вікно *Входной интервал* – це таблиця з нашими даними, вказуємо напрямок підрахунку даних (по вертикалі або по горизонталі), за допомогою прапорця *Метка первой строки* помічаємо, потрібно нам чи ні вставити в таблицю вихідних даних заголовки з назвами стовбців даних (в цьому випадку перша стрічка не враховується у підсумковому підрахунку). Встановлюємо *Параметры вывода* – місце, де буде поміщатися таблиця з вихідними розрахунками, наприклад, вибираємо *Выходной интервал*, переходимо на потрібний лист та відмічаємо потрібну комірку. Встановлюємо прапорець в стрічки *Итоговая статистика*. Вказуємо *Уровень надежности*, рівень надійності 95 % відповідає $\alpha=0,05$. Позначки *K-ый наименьший та K-ый наибольший* не відмічаємо. Натискаємо Ок та отримуємо таблицю результатів статистичного розрахунку. Статистичні показники, які отримуємо в таблиці результатів підрахунку:

– показники положення (середнє – \bar{X} , мода – M_o , медіана – M_e , мінімум – x_{\min} , максимум – x_{\max} , рахунок – об'єм вибірки n , сумарне значення елементів вибірки – $\sum \bar{x}$);

– показники розкиду (стандартна похибка – $\mu_{\bar{x}}$, стандартне відхилення – $\sigma_{\bar{x}}$, дисперсія вибірки – $\sigma_{\bar{x}}^2$, інтервал – розмах варіації у виборці – R);

– показники форми (асиметричність вибірки – As_N – коефіцієнт асиметрії, оцінюючий за виборкою величину асиметрії у генеральній сукупності, зміщення вправо чи вліво від нормального розподілу; якщо асиметричність вибірки позитивна, то йде зсув вправо, якщо негативна, то вліво, близька до 0 – зсуву немає; форма ексцесу – крутизна кривої розподілу; якщо ексцес дорівнює одиниці – норма, якщо більше одиниці – пік більш крутий доверху і більш пологий донизу).

Рівень надійності (95,5 %) – гранична помилка вибірки, оцінена з заданим рівнем надійності.

Тема 8. Математичний аналіз даних. t-критерій Стьюдента. Критерій Фішера. Непараметричні критерії

t-критерій Стьюдента

t-критерій Стьюдента дозволяє оцінювати відмінності середніх значень вибірок, що мають нормальний розподіл. Критерій застосуємо для порівняння середніх значень двох вибірок, отриманих до і після впливу деякого фактора.

Цей критерій був розроблений Вільямом Госсетом для оцінки якості пива в компанії Гіннес. У зв'язку із зобов'язаннями перед компанією, де він працював, щодо нерозголошення комерційної таємниці стаття Госсетта вийшла в 1908 р. в журналі «Біометрика» під псевдонімом «Student» (Студент).

Залежні (пов'язані) і незалежні (незв'язані) вибірки

При порівнянні двох (і більше) вибірок важливим параметром є їх залежність. Якщо можна встановити гомоморфну пару (тобто, коли одному випадку з вибірки X відповідає один і тільки один випадок з вибірки Y і навпаки) для кожного випадку в двох вибірках (і ця підстава взаємозв'язку є важливою для вимірюваної у вибірках ознаки), то такі вибірки називаються залежними (пов'язаними). Приклади залежних вибірок: пари близнюків, два вимірювання якої-небудь ознаки до і після експериментального впливу (лікування), чоловіки і дружини. У разі, якщо такий взаємозв'язок між вибірками відсутній, то ці вибірки вважаються незалежними, наприклад: чоловіки та жінки, лікарі та математики – здорові особи (група контролю) і хворі різними хворобами, з різними стадіями однієї хвороби. Відповідно залежні вибірки завжди мають однаковий обсяг, а обсяг незалежних може відрізнятись.

Двохвибірковий t-критерій для незалежних вибірок

Для двох незв'язаних вибірок (спостереження не відносяться до однієї і тієї ж групи об'єктів) можливі два варіанти розрахунку: коли дисперсії відомі і коли дисперсії невідомі, але рівні одна одної:

1. Попередньо перевіряється нормальність закону розподілу по одному з критеріїв згоди.
2. Розраховується середньоарифметичне значення \bar{X} і \bar{Y} для кожної вибірки за формулою

$$\bar{X} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i,$$

де x_i – значення i -го результату спостереження.

Розраховується $t_{емп}$ – емпіричне значення критерію Стьюдента:

$$t = \frac{|\bar{X} - \bar{Y}|}{S_d},$$

Розглянемо спочатку рівночисельні вибірки. В цьому випадку $n_1 = n_2 = n$, середнє квадратичне відхилення буде розраховуватись за формулою

$$S_d = \sqrt{S_x^2 + S_y^2} = \sqrt{\frac{\sum (x_i - \bar{x})^2 + (y_i - \bar{y})^2}{(n-1) \times n}}.$$

У разі нерівночисельних вибірок $n_1 \neq n_2$, середнє квадратичне відхилення буде розраховуватись за формулою

$$S_d = \sqrt{S_x^2 + S_y^2} = \sqrt{\frac{\sum (x_i - \bar{x})^2 + (y_i - \bar{y})^2}{(n_1 + n_2 - 2)} \frac{n_1 + n_2}{n_1 \times n_2}}.$$

В обох випадках підрахунок числа ступенів свободи здійснюється за формулою

$$v = df = (n_1 - 1) + (n_2 - 1) = n_1 + n_2 - 2.$$

При чисельній рівності вибірок ($n_1 = n_2 = n$) число ступенів свободи $v = 2n - 2$.

3. Емпіричне значення $t_{емп}$ критерію Стьюдента порівнюється з критичним значенням $t_{кр}$ (див. дод. 2) для даного числа ступенів свободи.

Нульова гіпотеза H_0 при заданому рівні значущості приймається, якщо емпіричне значення $t_{емп} < t_{кр}$.

Приклад. Лікар вимірював значення концентрації матриксної металопротеїнази (в мкмоль/л) в групі контролю та у хворих на гіпертонічну хворобу. Контрольну групу (X) склали 9 людей. Групу (Y) склали 8 хворих на гіпертонічну хворобу. Лікар перевіряє гіпотезу про те, що концентрація матриксної металопротеїнази у сироватці крові хворих на гіпертонічну хворобу вище, ніж той же показник у контрольній групі (табл. 11).

Середні арифметичні значення: $X = \frac{4734}{9} = 526$ в контрольній групі та $Y = \frac{5104}{8} = 638$ в групі хворих на гіпертонічну хворобу.

$$|\bar{X} - \bar{Y}| = 526 - 638 = 112,$$

$$S_d = \sqrt{S_x^2 + S_y^2} = \sqrt{\frac{\sum(x_i - \bar{x})^2 + (y_i - \bar{y})^2}{(n_1 + n_2 - 2)} \cdot \frac{n_1 + n_2}{n_1 n_2}} = \sqrt{\frac{28632 + 18174}{9 + 8 - 2} \cdot \frac{9 + 8}{9 \times 8}} = \sqrt{736,8} = 27,14.$$

Тоді

$$t = \frac{|\bar{X} - \bar{Y}|}{S_d} = \frac{112}{27,14} = 4,1.$$

Число ступенів свободи $k = 9 + 8 - 2 = 15$.

Таблиця 11

Значення концентрації матриксної металопротеїнази у групі контролю та у хворих на гіпертонічну хворобу

№ пор.	Групи		Відхилення від середнього		Квадрати відхилень	
	X	Y	$\sum x_i - \bar{x}$	$\sum y_i - \bar{y}$	$\sum (x_i - \bar{x})^2$	$\sum (y_i - \bar{y})^2$
1	504	580	-22	-58	484	3368
2	560	692	34	54	1156	2916
3	420	700	-106	62	11236	3844
4	600	621	74	-17	5476	289
5	580	640	54	-2	2916	4
6	530	561	4	-77	16	5929
7	490	680	-36	42	1296	1764
8	580	630	54	-8	2916	64
9	470	-	-56	-	3136	-
Сума	4734	5104	0	0	28632	18174
Середнє арифметичне значення	526	638				

За таблицею з дод. 2 для даного числа ступенів свободи находимо t-критерій

$$t_{кр} = \begin{cases} 2,13 & \text{для } p \leq 0,05 \\ 2,95 & \text{для } p \leq 0,01 \\ 4,07 & \text{для } p \leq 0,001 \end{cases}$$

Будуємо вісь значущості відхилення від нормативу середньої арифметичної величини в групі хворих на гіпертонічну хворобу (рис. 16).

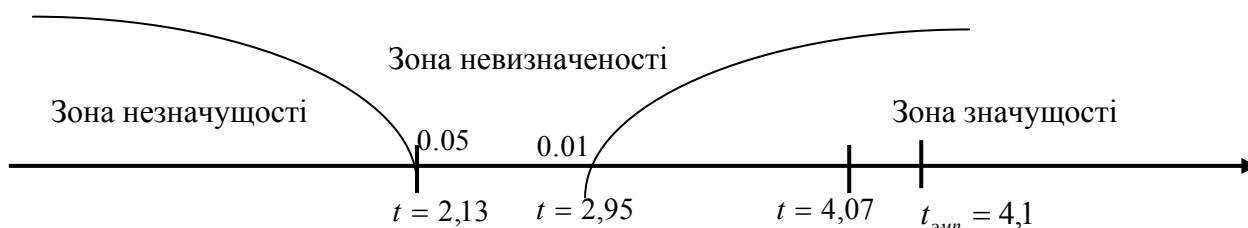


Рис. 16. Вісь значущості відхилення від нормативу середньої арифметичної величини в групі хворих на гіпертонічну хворобу

Таким чином, виявлені лікарем відмінності між контрольною групою та групою хворих на гіпертонічну хворобу значущі більш ніж на 0,1 % рівні або, інакше кажучи, концентрація матричної металопротеїнази в групі хворих на гіпертонічну хворобу істотно вище, ніж у контрольній групі.

У термінах статистичних гіпотез це твердження звучить так: гіпотеза H_0 про подібність відхиляється та на 0,1 % рівні значущості даних α приймається альтернативна гіпотеза H_1 – про відмінності між групою хворих на гіпертонічну хворобу та контрольною групою.

Двохвибірковий t-критерій для залежних (пов'язаних) вибірок

Під пов'язаними вибірками розуміють спостереження для однієї групи об'єктів, причому всі спостереження попарно пов'язані з кожним об'єктом дослідження і характеризують його стан до та після впливу деякого фактора (наприклад лікування).

Гіпотези:

H_0 – середнє значення у виборці не відрізняється від нуля;

H_1 – середнє значення у виборці відрізняється від нуля.

– Дані в виборці виміряні за шкалою інтервалів або за шкалою відносин.

– Порівняні дані повинні мати нормальний закон розподілу.

– Порівнюваних вибірок – дві для однієї групи об'єктів спостереження, причому має місце парність спостережень у вибірках.

1. Попередньо перевіряється нормальність закону розподілу за одним з критеріїв згоди.

2. Розраховується $\delta_i = x_i - y_i$ ($i=1..n$) – попарні різниці варіант, x_i та y_i – результати вимірювань для i -го об'єкта до і після впливу деякого фактора. Величину δ_i будемо вважати незалежною для різних об'єктів і нормально розподіленою.

3. Розраховуються (краще в табличній формі): сума попарних різниць $\sum_{i=1}^n \sigma_i$ та допоміжні параметри $\sum_{i=1}^n \sigma_i^2$ та $\left(\sum_{i=1}^n \sigma_i\right)^2$.

жні параметри $\sum_{i=1}^n \sigma_i^2$ та $\left(\sum_{i=1}^n \sigma_i\right)^2$.

4. Розраховується $t_{емп}$ – емпіричне значення критерія з урахуванням $\nu = (n - 1)$ ступенів свободи за формулою

$$t = \frac{\sum_{i=1}^n \sigma_i}{\sqrt{\frac{n \sum_{i=1}^n \sigma_i^2 - \left(\sum_{i=1}^n \sigma_i\right)^2}{n - 1}}},$$

де n – чисельність вибірки.

За допомогою таблиці Excel можна розрахувати t-тест Стьюдента. Для цього необхідно ввійти у меню «Данні», знайти вікно «Аналіз» на ленті над таблицею, натиснути кнопку «Аналіз даних» і вибрати один із трьох варіантів t-тесту Стьюдента:

1. Для порівняння двох залежних змінних (наприклад систолічний АТ до і після лікування) необхідно вибрати *парний двухвибірковий t-тест для середніх*, в інтервал першої змінної ввести значення змінної з бази даних, виділивши колонку з цими даними, в інтервал другої змінної ввести значення порівнюваної змінної з бази даних, виділивши колонку з цими даними, вікно «Гіпотетична середня різниця» не відмічається (або приймається за 0), автоматично з'являється позначка з рівнем значущості даних $\alpha = 0,05$ (якщо ми зацікавлені у іншому значенні рівня значущості, ставимо необхідний – $\alpha = 0,01$, $\alpha = 0,005$), відмічаємо вихідний інтервал, клікаємо на вікні цього інтервалу, а потім відмічаємо клітину на базі даних, де повинні з'явитися результати розрахунків нижче або вправо від заповнених клітин бази (на чистому полі), після цього з'являються відповідні результати підрахунків: середня, дисперсія, кількість спостережень, кореляція Пірсона, df – ступінь волі, t-статистика – власне парний двухвибірковий t-тест для середніх, t-критичне одностороннє (для перевірки гіпотези про середню і розрахунку довірчого інтервалу в Excel тільки в одну сторону з рівнем значущості даних $\alpha = 0,05$) та t-критичне двостороннє (для перевірки гіпотези про середню і розрахунку довірчого інтервалу в Excel в обидві сторони з рівнем значущості даних $\alpha = 0,05$), порівнюють $t_{емп}$ та $t_{кр}$.

2. Для порівняння двох незалежних змінних з однаковою кількістю показників в обох групах (наприклад систолічний АТ у хворих на гіпертонічну хворобу 1-го ст. та систолічний АТ у хворих на гіпертонічну хворобу 2-го ст. до лікування) необхідно вибрати *двохвибірковий t-тест для середніх з однаковими дисперсіями* (однаковою кількістю результатів), в інтервали першої та другої змінної ввести значення з бази даних, виділивши відповідні колонки, вікно гіпотетична середня різниця не відмічається, інші дії відповідні попередньому розрахунку.

3. Для порівняння двох незалежних змінних з різною кількістю значень (вимірів) в обох групах (наприклад, систолічний АТ у хворих на гіпертонічну хворобу 1-го ст. – 27 вимірів та систолічний АТ у хворих на гіпертонічну хворобу 2-го ст. – 36 вимірів до лікування) необхідно вибрати *двохвибірковий t-тест для середніх з різними дисперсіями* (різною кількістю результатів), інші дії відповідні попередньому розрахунку.

4. Знайдене емпіричне значення $t_{емп}$ критерію Стьюдента можна порівняти з критичним значенням $t_{кр}$ (див. дод. 2) для даного числа ступенів свободи.

Нульова гіпотеза H_0 при заданому рівні значущості приймається, якщо емпіричне значення

$$t_{емп} < t_{кр}.$$

При чисельній рівності вибірок ($n_1 = n_2 = n$) число ступенів свободи $\nu = 2n - 2$.

Критичне значення ($t_{кр}$) для обраної ймовірності (від 0 до 1, наприклад 0,005) і заданого числа ступенів свободи ν (наприклад $\nu=28$) можна також знайти в Excel по функції СТЬЮДЕТН.ОБР.2X ($t_{кр} = 2,048$).

Приклад. Лікар вирішив, що після прийому сахарознижуючого препарату протягом 1 місяця рівень глікозильованого гемоглобіну у крові хворих знизиться (тобто має місце один і той же алгоритм дії). Для перевірки гіпотези у восьми досліджуваних порівнювався рівень глікозильованого гемоглобіну до і після 1 місяця прийому сахарознижуючого препарату. Рішення завдання представимо в табл. 12.

Таблиця 12

Рівень глікозильованого гемоглобіну до і після 1 місяця прийому сахарознижуючого препарату

Номер випробуваного	До лікування	Після лікування	δ_i	$(\delta_i)^2$
1	4,0	3,0	1	10
2	3,5	3,0	0,5	0,25
3	4,1	3,8	0,3	0,09
4	5,5	2,1	3,4	11,56
5	4,6	4,9	-0,3	0,09
6	6,0	5,3	0,7	0,49
7	5,1	3,1	2,0	4
8	4,3	2,7	1,6	2,56
Суми	37,1	27,9	9,2	20,04

$$t_{емп} = \frac{\sum_{i=1}^n \sigma_i}{\sqrt{\frac{n \sum_{i=1}^n \sigma_i^2 - (\sum_{i=1}^n \sigma_i)^2}{n-1}}} = \frac{9,2}{\sqrt{\frac{8 \times 20,04 - (9,2)^2}{8-1}}} = \frac{9,2}{\sqrt{10,81}} = \frac{9,2}{3,2879} = 2,8.$$

За допомогою таблиці Excel можна визначити $t_{емп}$ та $t_{кр}$, для чого використовують функцію *парний двухвибірковий t-тест для середніх*, вводять значення (масив 1 – перший діапазон числових значень, масив 2 – другий діапазон числових значень), як зазначено вище.

Число ступенів свободи $\nu=8-1=7$. За таблицею з дод. 2 знаходимо

$$t_{кр} = \begin{cases} 2,37 & \text{для } p \leq 0.05 \\ 3,5 & \text{для } p \leq 0.01 \\ 5,41 & \text{для } p \leq 0.001 \end{cases}$$

Ті ж самі критичні значення ($t_{кр}$) для обраної ймовірності ($p_1=0,05$; $p_2=0,01$; $p_3=0,001$) і заданого числа ступенів свободи ($\nu=7$) можна знайти в Excel по функції СТЬЮДЕТН.ОБР.2Х.

Будуємо вісь значущості відхилення середньої арифметичної величини рівня глікозильованого гемоглобіну через 1 місяць прийому сахарознижуючого препарату від значення на початку лікування в групі хворих на цукровий діабет 2-го типу (рис. 17).

Таким чином, на 5 % рівні значущості початкове припущення підтвердилося. Дійсно, рівень глікозильованого гемоглобіну через 1 місяць прийому сахарознижуючого препарату суттєво менше, ніж до початку його прийому. У термінах статистичних гіпотез отриманий результат буде звучати так: на 5 % рівні гіпотеза H_0 відхиляється і приймається гіпотеза H_1 про відмінності.

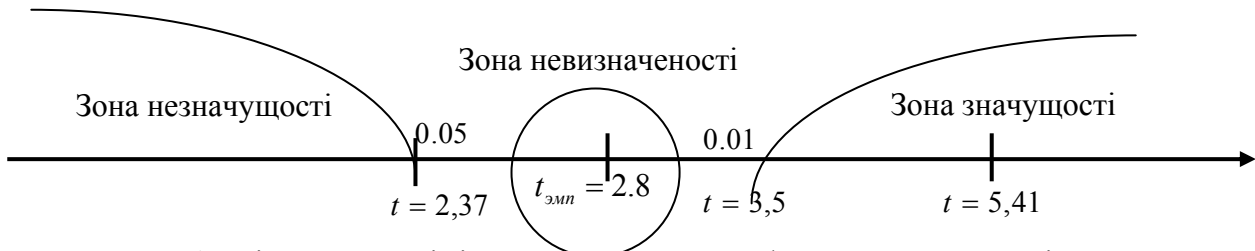


Рис. 17. Вісь значущості відхилення середньої арифметичної величини рівня глікозильованого гемоглобіну через 1 місяць прийому сахарознижуючого препарату від значення на початку лікування в групі хворих на цукровий діабет 2-го типу

Критичні значення t критерію Стьюдента зведені в таблицю (див. дод. 2) залежать не тільки від рівня значущості, а й від числа ступенів свободи ν . Якщо обсяг обох вибірок – n , то число ступенів свободи ν для t критерію Стьюдента дорівнює $\nu = 2 \times (n - 1)$. Чим більше обсяг вибірок, тим менше критичне значення t . Чим більше вибірка, тим менше вибіркові оцінки залежать від випадкових відхилень і тим точніше представляють вихідну генеральну сукупність.

Критерій Фішера

Критерій Фішера використовують для перевірки гіпотези про приналежність двох дисперсій двох вибірок з нормальним розподілом до однієї генеральної сукупності і, отже, їх рівності.

Порівняння дисперсій двох вибірок проводять по відношенню більшої за величиною дисперсії (записується в чисельнику) до меншої (записується в знаменнику). Тому значення критерію більше або дорівнює 1,0.

Гіпотези:

H_0 – дисперсія в вибірці 1 не відрізняється від дисперсії в вибірці 2;

H_1 – дисперсія в вибірці 1 відрізняється від дисперсії в вибірці 2.

Отже, якщо F значно перевищує 1, нульову гіпотезу слід відкинути (порівняти групи відрізняються між собою за значеннями УО лівого шлуночка). Якщо ж значення F близько до 1, нульову гіпотезу слід прийняти (порівняти групи не відрізняються між собою за значеннями УО лівого шлуночка).

Відкидаючи нульову гіпотезу при $F \geq 3$, ми будемо помилятися в 5 % випадків. Якщо такий відсоток помилок не надмірний, то будемо вважати «великими» ті значення F , які більше або дорівнюють 3. Значення F критерію, починаючи з якого ми відкидаємо нульову гіпотезу, називається *критичним значенням*.

Ймовірність помилково відкинути вірну нульову гіпотезу, тобто знайти відмінності там, де їх немає, позначається P . Як правило, вважають достатнім, щоб ця ймовірність не перевищувала 5 %. (Максимальна прийнятна ймовірність помилково відкинути нульову гіпотезу називається *рівнем значущості* і позначається α). Отже, ми вирішили, прийнявши допустимої 5 % ймовірність помилки, відкидати нульову гіпотезу при $F > 3$. Однак критичне значення F варто було б вибрати на основі не 200, а набагато більшого числа експериментів, які можна провести на сукупності з 200 чоловік. Така область вимірів починається від $F = 3,01$, це і є критичне значення F . Обчислити критичне значення F складно, тому користуються таблицями критичних значень F для різних α , ν міжгрупове і ν внутрігрупове (за табл. 1 з дод. 3). Міжгрупове число ступенів свободи – це число груп мінус одиниця $\nu_{між.} = m - 1$. Внутрішньогрупове число ступенів свободи – це помноження кількості груп на чисельність кожної з груп мінус одиниця ($\nu_{внутр.} = m \times (n - 1)$).

Обмеження. Дані в вибірках повинні бути виміряні за шкалою інтервалів або за шкалою відносин. Обидві порівнювані вибірки повинні мати нормальний закон розподілу.

Алгоритм визначення критерію Фішера:

1. Попередньо перевірюється нормальність закону розподілу по одному з критеріїв згоди.

2. Розраховується середньо арифметичне значення \bar{x}_1 та \bar{x}_2 для кожної вибірки по формулі

$$\bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i, \text{ де } x_i - \text{значення } i\text{-го результату спостереження.}$$

3. Розраховують значення S_{x1}^2 та S_{x2}^2 – дисперсії для кожної вибірки за формулою

$$S_x^2 = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2.$$

4. Визначається число ступенів свободи за вибірками:

$$df_1 = (n_1 - 1) - \text{по першій вибірці та } df_2 = (n_2 - 1) - \text{по другій вибірці.}$$

5. Розраховується $F_{емп}$ – емпіричне значення критерію за однією з формул:

$$F_{емп} = \frac{S_{x1}^2}{S_{x2}^2} \text{ або } F_{емп} = \frac{S_{x2}^2}{S_{x1}^2} \text{ з урахуванням того, що дисперсія в чисельнику повинна бути більше дисперсії в знаменнику.}$$

6. Знайдене емпіричне значення критерію Фішера $F_{емп}$ порівнюється критичним значенням $F_{кр}$ (за табл. 1 або 2 з дод. 3) для даного числа ступенів свободи U .

Якщо емпіричне значення $F_{емп} < F_{кр}$, то нульова гіпотеза H_0 про рівність дисперсій у вибірках при заданому рівні значимості α приймається.

Приклад. В двох групах хворих на гіпертонічну хворобу (ГХ) 1-го ст. проводилось тестування ударного обсягу (УО) лівого шлуночка (ЛШ) серця в спокої до призначення препарату в базальних умовах, в кожену групу входило по 10 хворих. Отримані значення величин середніх достовірно не розрізнялися, проте лікаря хвилює питання, чи є відмінності в ступені однорідності показників ударного обсягу ЛШ серця між групами хворих, чи ці групи мають однакові значення ударного обсягу ЛШ.

Рішення. Для критерію Фішера необхідно порівняти дисперсії значень ударного обсягу ЛШ серця в обох групах хворих на ГХ 1 ст. Результати дослідження представлені в табл. 13.

Таблиця 13

Порівняння дисперсії значень ударного обсягу лівого шлуночка серця групах хворих на гіпертонічну хворобу 1-го ступеня

Номер хворого на ГХ 1-го ст.	Перша група X	Друга група Y
1	90	41
2	29	49
3	39	56
4	79	64
5	88	72
6	53	65
7	34	63
8	40	87
9	75	77
10	79	62
Суми	606	636
Середнє арифметичне значення	60,6	63,6

Як видно з табл. 1, що представлена у дод. 3, величини середніх в обох групах дуже мало відрізняються одна від одної $63.6 \approx 60.6$, а величина t критерію Стьюдента дорівнювала 0,341 та була незначною.

Розраховуємо дисперсії

$$S_{x1}^2 = 515,44,$$

$$S_{x2}^2 = 158,44.$$

Тоді

$$F_{\text{эм}} = \frac{S_{x1}^2}{S_{x2}^2} = \frac{515,44}{158,44} = 3,25.$$

В табл. 1, що представлена у дод. 3, показано F-розподілення для $\alpha=0,05$, а в табл. 2, що представлена у дод. 3, F-розподілення для $\alpha=0,01$. За табл. 1 з дод. 3 для F критерію при ступенях свободи $10-1 = 9$ знаходимо $F_{\text{кр}}$.

$$F_{\text{кр}} = \begin{cases} 3,18 & \text{для } p \leq 0,05 \\ 5,35 & \text{для } p \leq 0,01 \end{cases}$$

Будуємо вісь значущості F-розподілення порівняння дисперсії значень ударного обсягу ЛШ серця в обох групах хворих на ГХ 1-го ст. до лікування для $\alpha=0,05$ (рис. 18).

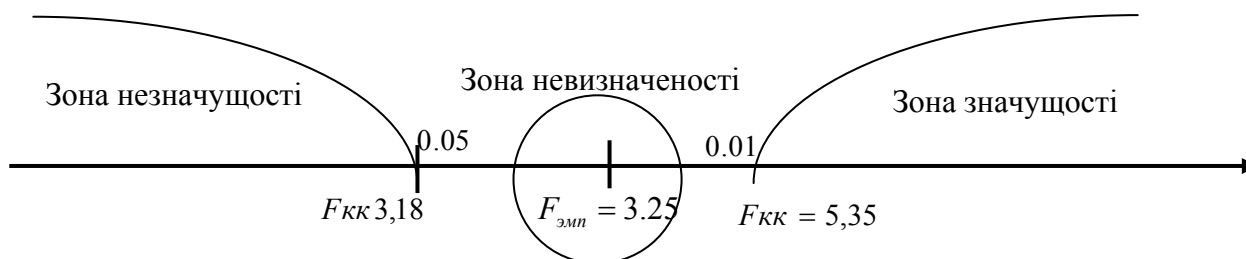


Рис. 18. F-розподілення порівняння дисперсії значень ударного обсягу ЛШ серця в обох групах хворих на гіпертонічну хворобу 1-го ступеня до лікування для $\alpha=0,05$

Таким чином, отримана величина потрапила в зону невизначеності. У термінах статистичних гіпотез можна стверджувати, що H_0 (гіпотеза про схожість) може бути відкинута на 5 % рівні значущості, а приймається в цьому випадку гіпотеза H_1 . Лікар може стверджувати, що за ступенем однорідності, такого показника, як ударний обсяг лівого шлуночка серця, є відмінність між вибірками 2 груп хворих га гіпертонічну хворобу 1-го ступеня.

Непараметричні критерії

Одним з основних завдань статистичної обробки матеріалу (лабораторних і клінічних досліджень) є доказ значимості відмінностей між двома або кількома групами спостережень, виявлення сили і достовірності зв'язку в досліджуваних явищах, визначення ступеня впливу одних ознак на інші.

У більшості медичних досліджень для визначення суттєвості відмінностей двох порівнюваних груп спостережень використовують, головним чином, параметричний критерій t Стьюдента, який дозволяє вирішити істотні чи ні розходження між двома вибірками, отримати чітку відповідь на питання, чи належать порівнювані вибірки до різних генеральних сукупностей або до однієї. Однак застосування критерію t Стьюдента обґрунтоване лише в тому випадку, коли порівнювані вибірки мають нормальний розподіл. При нормальному розподілі ознаки найбільшу кількість частот досліджуваної ознаки близько за розмірами до середньої величини ряду, а в обидва боки від цієї варіанти частоти поступово зменшуються.

У тих випадках, коли є мала кількість спостережень і характер розподілу невідомий, коли крім кількісних характеристик результату виражені напівкількісними, а іноді і описовими характеристиками, методи класичної статистичної обробки матеріалів, або так звані параметричні методи, не завжди можуть бути використані.

Основними перевагами непараметричних критеріїв статистичної оцінки значущості відмінностей є наступне: можливість виявити суттєві відмінності при розподілах, відмінних від нормального, у випадках, коли форма розподілу невідома і перед оцінкою значущості відмінностей не перевірялася; здатність дати хороші результати при будь-якому розподілі, а також при малому числі спостережень; висока чутливість, яка не поступається критерієм Стьюдента; можливість виявити відмінності в якісних змінах, а також у формі розподілів при відсутності відмінностей в середніх тенденціях; невелика трудомісткість розрахунків і порівняльна простота їх.

Статистичні методи, що дозволяють обробляти і оцінювати результати спостережень, виражені як в строго кількісній формі, так і в напівкількісному або якісному вигляді, без урахування характеру їх розподілу, об'єднують в групу так званих непараметричних статистичних методів.

Непараметричні критерії не залежать від форми розподілу. Непараметричними вони називаються тому, що при їх використанні не потрібно обчислення параметрів розподілу: середніх величин, дисперсії і ін. Більш проста техніка обчислення цих критеріїв в порівнянні з параметричними – це висока статистична потужність (чутливість) деяких з них, сприяє їх широкому поширенню. Крім того, окремі непараметричні критерії можуть застосовуватися навіть тоді, коли досліджувані ознаки виражені якісними ознаками.

Непараметричні критерії для характеристики однієї сукупності **Критерій перевірки гіпотези про випадковий характер флуктуації**

Припустимо, що необхідно встановити, чи випадкові коливання мікроскопічних вимірювань одного і того ж штриха (в мкм) або чи спостерігається систематичне зміщення результатів вимірювань: 3,68; 3,11; 4,76; 2,75; 4,15; 5,08; 2,96; 6, 35; 3,78; 4,49; 2,81; 4,65; 3,27; 4,08; 4,51; 4,43; 3,43; 4,26; 2,48; 4,84.

Вирішимо цю задачу за допомогою критерію перевірки гіпотези про випадковий характер флуктуації (коливань). З цією метою розташуємо варіанти нашого ряду в порядку зростання: 2,48; 2,75; 2,81; 2,96; 3,11; 3,27; 3,43; 3,68; 4,08; 4,15; 4,26; 4,43; 4,49; 4,51; 4,65; 4,49; 4, 76; 4,84; 5,08; 6,35.

Знаходимо медіану ряду, яка дорівнює напівсумі 10-й і 11-й варіант (так як $n = 20$) або $Me = (4,08 + 4,15) / 2 = 4,115$

Далі порівнюємо медіану з вихідними даними, розташованими в первісному порядку, при цьому варіанти більші, ніж медіана, замінюємо знаком (+), менші – знаком (–):

Підраховуємо число серій (R) однакових знаків, яких в нашому прикладі виявилось $R=16$. Отримане число серій (R) порівнюємо з табличними значеннями $R_{0,025}$ і $R_{0,975}$. Якщо $R < R_{0,025}$ або $R > R_{0,975}$, то нульова гіпотеза про випадковий характер коливання відкидається.

При $n=20$ число серій, необхідних для визнання коливань випадковими, знаходиться в межах від 6 до 15, отже, в нашому прикладі коливання результатів вимірів слід визнати не випадковими, систематичними. Слід перевірити правильність методики вимірювань, якими вивчають мікроскопічні штрихи (табл. 14).

Обов'язковою умовою застосування даного критерію є наявність результатів дослідження одного і того ж матеріалу, вираженого в безперервній числовій формі.

Таблиця 14

Верхні і нижні межі загального числа серій (R) для різного числа спостережень

n	0,025	0,975	n	0,025	0,975	n	0,025	0,075
10	2	9	24	7	18	40	14	27
12	3	10	26	8	19	50	18	33
14	3	12	28	9	20	60	22	39
16	4	13	30	10	21	80	31	51
18	5	14	32	11	22	100	40	61
20	6	16	34	11	24	120	49	72
22	7	16	36	12	25	140	58	83

Критерій відмінності для двох сполучених сукупностей

Критерій знаків. Критерій знаків застосовується при аналізі експериментальних і клінічних даних, коли варіанти двох або більше порівнюваних сукупностей пов'язані між собою попарно. Сутність критерію знаків полягає в тому, що оцінюються не власні кількісні значення результатів, а тільки спрямованість їх зміни (збільшення, зменшення, без зміни) в кожній парі спостережень, тобто знак різниці між значеннями x (до досвіду) і y (після досвіду). Підраховується число парних спостережень, далі позитивні (+) і негативні (–) різниці. Спостереження, що мають нульові різниці, з розрахунку виключаються. Число пар з менш часто зустрічаємим алгебраїчним знаком позначають буквою Z. Оцінка результатів проводиться за спеціальними таблицями з заданою вірогідністю P. В таблицях наводяться значення того мінімального числа спостережень (дослідів), в якому повинно проявитися однозначний вплив досліджуваного фактора із загальної кількості проведених спостережень. Нульова гіпотеза, тобто припущення про те, що отримана в досвіді різниця випадкова, приймається тоді, коли кількість менш часто зу-

стрічаємих знаків більше табличних критичних чисел. Якщо ж це число дорівнює або менше критичного числа менш часто зустрічаємих знаків, то виявлені зміни визнаються істотними. Нульова гіпотеза – Е. Припущення про те, що отримана в досвіді різниця випадкова, приймається при $Z > Z_{05}$ і відкидається при $Z \leq Z_{05}$ ($p < 0,05$) або $Z \leq Z_{01}$ ($p < 0,01$), коли виявлені відмінності визнаються істотними

Приклад. Оцінка за допомогою критерію знаків зміни кількості лейкоцитів в 1 мкл крові у 12 обстежених здорових осіб до дослідження, а також через ½ год і через 1 год після перорального прийому 70–80 мл 0,5 % розчину новокаїну. В *табл. 15* представлені відмінності у кількості лейкоцитів в 1 мкл крові у здорових осіб до та після прийому розчину новокаїну за критерієм знаків.

Таблиця 15

Застосування критерію знаків для оцінки відмінностей у кількості лейкоцитів в 1 мкл крові у здорових осіб до та після прийому розчину новокаїну

Обстежені	В контролі	Через ½ год	Різниця (з контролем)	Через 1 год.	Різниця (з контролем)
1	7600	6800	–	10200	+
2	8600	7400	–	1020	+
3	7600	9200	+	9200	+
4	8800	8200	–	1060	+
5	6000	6400	+	7800	+
6	6000	5800	–	7200	+
7	5200	5800	+	6600	+
8	10600	10200	–	14400	+
9	5800	5600	–	8000	+
10	6800	8400	+	1020	+
11	1080	8000	–	1300	+
12	8600	7400	–	1210	+

Для оцінки отриманих результатів підраховують число спостережень, в яких спостерігається позитивний (+) або негативний (–) ефект, визначають за таблицею (Z) мінімальне число спостережень з однозначним результатом, при якому можна з тим або іншим ступенем ймовірності стверджувати про значимість того, що сталося зрушення.

У наведеному прикладі через годину після прийому новокаїну кількість лейкоцитів збільшилася у всіх випадках, так що $Z = 0$, в таблиці з *дод. 4*, де вказані граничні значення для критерію знаків Z , при $n = 12$ значення $Z_{05} = 3$ і $Z_{01} = 1$ (див. *дод. 4*). Оскільки $Z < Z_{01}$, нульова гіпотеза відкидається і можна вважати доведеним значуще (істотне, достовірне) збільшення кількості лейкоцитів у обстежених осіб через 1 год після прийому новокаїну (в порівнянні з контрольним виміром).

Такого висновку неможна зробити за результатами спостереження числа лейкоцитів, проведеного через ½ год., тому що отримане значення $Z=4$ більше $Z_{05} = 3$. Нульова гіпотеза в цьому випадку не може бути відкинута. Отже, відмінності в рівні лейкоцитів у обстежених осіб через ½ год після прийому новокаїну (в порівнянні з контрольним виміром) є несуттєвими.

Критерій Вілкоксона

Критерій Вілкоксона – непараметричний статистичний критерій, який використовується для порівняння двох пов'язаних (парних) вибірок за рівнем будь-якої кількісної ознаки, вимірної у безперервній або в порядковій шкалі.

Суть методу полягає в тому, що зіставляються абсолютні величини враженості зрушень в тому чи іншому напрямку. Для цього спочатку всі абсолютні величини зрушень ранжують, а потім ранги сумують. Якщо зрушення в ту чи іншу сторону відбуваються випадково, то і суми їх рангів виявляться приблизно рівними. Якщо ж інтенсивність зрушень в одну сторону більше, то сума рангів абсолютних значень зрушень в протилежну сторону буде значно нижче, ніж це могло б бути при випадкових змінах.

При обчисленні цього критерію визначаємо різниці між порівнюваними парами спостережень. Кожній отриманій різниці привласнюють номер (ранг) залежно від її абсолютної величини. Найменшій різниці присвоюється перший номер. У тому випадку, якщо різниці двох і більше пар однакові, їм присвоюють ранг, рівний середній арифметичній величині з порядкових номерів. Пари спостережень, що мають нульові різниці, з розробки виключаються. Далі обчислюють суми рангів різниць, що мають однакові знаки. Меншу суму (Т) порівнюють з критичними значеннями таких сум при різному числі парних спостережень.

Т-критерій Вілкоксона використовується для оцінки відмінностей між двома рядами вимірювань, виконаних для однієї і тієї ж сукупності досліджуваних, але в різних умовах або в різний час. Даний тест здатний виявити спрямованість і вираженість змін, тобто, чи є показники більше зсунутими в одному напрямку, ніж в іншому.

Класичним прикладом ситуації, в якій може застосовуватися Т-критерій Вілкоксона для пов'язаних сукупностей, є дослідження "до – після", коли порівнюються показники до і після лікування. Наприклад, при вивченні ефективності антигіпертензивного засобу порівнюється артеріальний тиск до прийому препарату і після нього.

Розрахунок за критерієм Вілкоксона для пов'язаних вибірок:

1. Обчислити різницю між значеннями парних вимірів для кожного досліджуваного. Нульові зрушення далі не враховуються.

2. Визначити, які з різниць є типовими, тобто відповідають переважному за частотою напрямку зміни показника.

3. Проранжувати різниці пар показника за їх абсолютними значеннями (тобто без урахування знака) у порядку зростання. Меншому абсолютному значенню різниці приписується менший ранг.

4. Розрахувати суму рангів, які відповідають нетиповим зрушенням показника.

Таким чином, Т-критерій Вілкоксона для пов'язаних вибірок розраховується за формулою:

$$T = \sum R \times r,$$

Нульова гіпотеза приймається при $T = T_{05}$, нульова гіпотеза відкидається і відмінності визнаються істотними при $T < T_{05}$ або $T < T_{01}$. Наприклад, потрібно встановити, чи достовірні відмінності в рівні вмісту гемоглобіну у хворих з хронічною уремією до і після лікування їх спеціальним раціоном (табл. 16). Сума рангів негативних різниць дорівнює $T(-) = 3 + 5,5 + 3 = 11,5$. Сума рангів позитивних різниць дорівнює $T(+) = 1 + 6 + 8 + 2 = 17$. За величину критерію приймаємо меншу суму $T = 11,5$ (суму рангів, які відповідають нетиповим зрушенням показника). При $n = 7$ (одне спостереження з нульовою різницею з розрахунку вилучено) критичне значення критерію Вілкоксона $T_{05} = 3$. Оскільки $T > T_{05}$, то приймається нульова гіпотеза: відмінності в досвіді не істотні (див. дод. 5).

Таблиця 16

Застосування критерію Вілкоксона для оцінки відмінностей у змісті гемоглобіну у хворих з хронічною уремією до і після лікування

Хворий	Гемоглобін, %		Різниця	Ранговий номер різниці
	До лікування	Після		
А	60	59	1	1
В	74	68	6	5,5
С	78	70	8	7
Д	47	49	-2	3
Е	40	40	0	-
Ф	74	80	-6	5,5
Г	62	60	2	3
Н	65	67	-2	3

Непараметричні критерії відмінності для двох неспряжених сукупностей Критерій Уайта

Критерій Уайта застосовується для орієнтовної оцінки відмінностей двох незалежних рядів спостережень (наприклад, дослідна група порівнюється з контрольною). Для розрахунку критерію необхідно ряди, що зіставляються, розташувати в один ранжований ряд в порядку зростання або убивання отриманих величин. Кожному значенню об'єднаного ряду присвоюється

ся порядковий номер. Далі підраховують суми номерів для кожного з рядів, які співставляються. Менша з отриманих сум (K) порівнюється з критичними значеннями сум, наведених у таблиці. Нульова гіпотеза приймається при $K \geq K_{0,05}$ і відкидається при $K < K_{0,05}$ або $K < K_{0,01}$.

Приклад. Потрібно встановити, чи істотні відмінності в змісті сульфаніламідів у кроликів контрольної групи і кроликів, яким вводився кортизон. Для отримання порівняних результатів обчислювали відношення вмісту сульфаніламідів в ексудаті до вмісту його в плазмі. Дані контрольної групи (x): 0,63; 0,60; 0,67; 0,94; 0,62; 1,09; 0,88; 0,96; 1,12; 1,00; 1,03; 1,00; 0,64; 0,81; 0,76; $n_x = 15$. Дані дослідної групи (y): 1,96; 1,64; 0,90; 1,61; 0,44; 1,24; 1,23; 1,20; 2,00; 1,56; 1,67; 1,76; 1,23; 1,46; 1,50; $n_y = 15$. Складаємо загальний ранжований ряд, маючи в своєму розпорядженні дані груп x та y , і присвоюємо кожному значенню порядковий номер (табл. 17).

Таблиця 17

Загальний ранжований ряд вмісту сульфаніламідів у кроликів

Значення	x	0,6	0,62	0,63	0,64		0,67	0,76	0,81	0,88		0,94		0,96	1	1	1,03
	y										0,9						
Ранги	x	1	2	3	4		5	6	7	8		10		11	12	13	14
	y										9						
Значення	x	1,1	1,12														
	y	15	16														
Ранги	x			1,2	23	1,2	1,25	1,44	1,46	1,5	1,6	1,61	1,6	1,67	1,7	1,9	2,0
	y			17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30

Підраховуємо суму рангів (K) значень x і y : $K_x = 127$ і $K_y = 338$. Менша сума $K = K_x = 127$.

Достовірність відмінностей між сумами рангів оцінюється за допомогою K -критерію (Уайта) за спеціальною таблицею (див. дод. 6). Дана таблиця придатна в разі, коли найбільше число випробовуваних в одній групі не перевищує 27, а в іншій – 15. При $n_x = 15$ і $n_y = 15$ критичні значення критерію $K_{0,05} = 185$ (див. дод. 6). Для оцінки критерію K завжди береться менша з двох сум рангів, яка і порівнюється з табличним критичним значенням цього критерію ($K_{0,05}$ для n_x і n_y – кількість випробовуваних в експериментальній і контрольній групах).

Висновки:

1. Якщо K (менша сума рангів) $< K_{0,05}$ (критичне, табличне), це вказує на вірогідність різниці і відповідно на істотні відмінності в змісті сульфаніламідів у кроликів контрольної групи і кроликів, яким вводили кортизон при $p < 0,05$ (при 5 % рівні значущості).

2. Якщо K (менша сума рангів) $\geq K_{0,05}$ (критичне, табличне), це вказує на недостовірність відмінностей і відповідно на неістотні відмінності в змісті сульфаніламідів у кроликів контрольної групи і кроликів, яким вводили кортизон, то K не є достовірним, а отримані результати є випадковими.

3. Оскільки отримане $K < K_{0,05}$, то у вмісті вільного сульфаніламідів у кроликів, яким вводили кортизон, і кроликів контрольної груп виявлені суттєві розбіжності, тобто кортизон достовірно впливає на вміст сульфаніламідів при $p < 0,05$ (при 5 % рівні значущості).

U-критерій Манна-Уїтні

U-критерій Манна-Уїтні – це непараметричний статистичний критерій, який використовується для порівняння двох незалежних вибірок за рівнем будь-якої ознаки, вимірюють кількісно. Метод заснований на визначенні того, чи достатньо мала зона перехресується значеннями між двома варіаційними рядами (ранжируванням рядом значень параметра в першій вибірці і таким же в другій вибірці). Чим менше значення U -критерію, тим імовірніше, що відмінності між значеннями параметра в вибірках достовірні.

U -критерій Манна-Уїтні використовується для оцінки відмінностей між двома незалежними вибірками за рівнем будь-якої кількісної ознаки.

На відміну від t -критерію Стьюдента U -критерій не вимагає наявності нормального розподілу порівнюваних сукупностей. U -критерій підходить для порівняння малих вибірок: у кожній з вибірок має бути не менше 3 значень ознаки. Допускається, щоб в одній вибірці було 2 значення, але в другій тоді має бути не менше п'яти. Однак, так як правило прийняття рішень

засноване на асимптотичній нормальності статистики критерію, то обсяги вибірок повинні бути не менше 10. Умовою для застосування U-критерію Манна-Уїтні є відсутність в порівнюваних групах співпадаючих значень ознаки (всі числа різні) або дуже мале число таких збігів.

Для розрахунку критерію U необхідно розташувати дані першої (x) і другої вибірки (y) в один ранжований ряд по їх величині, так, щоб було видно, до якої вибірки належить кожна величина.

Одиниці спостереження розташовуються за ступенем зростання ознаки і присвоєння меншому значенню меншого рангу. У разі рівних значень ознаки у декількох одиниць кожної з них присвоюється середнє арифметичне послідовних значень рангів. Наприклад, дві одиниці, що займають в єдиному ранжируемому ряду 2-е і 3-є місце (ранг), мають однакові значення. Отже, кожній з них присвоюється ранг, рівний $(3 + 2)/2 = 2,5$.

У складеному єдиному ранжируемому ряду загальна кількість рангів вийде рівною:

$$N = n_1 + n_2,$$

Далі знову поділяємо єдиний ранжируваний ряд на два, що складаються відповідно з одиниць першої і другої вибірок, запам'ятовуючи при цьому значення рангів для кожної одиниці. Підраховуємо окремо суму рангів, що припали на долю елементів першої вибірки, і окремо – на частку елементів другої вибірки. Визначаємо більшу з двох рангових сум (T_x) відповідну вибірці з n_x елементами. Знаходимо значення U-критерію Манна-Уїтні за формулою

$$U = n_1 \times n_2 + \frac{n_x \times (n_x + 1)}{2} - T_x.$$

Отримане значення U-критерію порівнюємо за таблицею для критичних значень U-критерію Манна-Уїтні для обраного рівня статистичної значущості $p=0.05$ (див. дод. 7) з критичним значенням U при заданій чисельності зіставлених вибірок:

– Якщо отримане значення U менше табличного $U \leq U_{05}$ (або U_{01}) або дорівнює йому, то визнається статистична значимість відмінностей між рівнями ознаки в розглянутих вибірках (приймається альтернативна гіпотеза). Достовірність відмінностей тим вище, чим менше значення U.

– Якщо ж отримане значення U більше табличного $U > U_{05}$, приймається нульова гіпотеза і відмінності між групами визнаються не значущими.

Порівняння відносних показників Критерій кі-квадрат Пірсона (критерій χ^2)

Критерій кі-квадрат Пірсона (критерій χ^2) – це непараметричний метод, який дозволяє оцінити значимість відмінностей між фактичною (виявленою в результаті дослідження) кількістю випадків або якісних характеристик вибірки, що потрапляють в кожну категорію, з теоретичною кількістю, яку можна очікувати в досліджуваних групах при справедливості нульової гіпотези. *Висловлюючись простіше, метод дозволяє оцінити статистичну значущість відмінностей двох або декількох відносних показників (частот, часток).* Перевірка того, наскільки гарно отримані експериментальні дані описуються обраним теоретичним законом розподілення, здійснюється з використанням критеріїв згоди. Нульовою гіпотезою, як правило, виступає гіпотеза про рівність розподілення випадкової величини деякому теоретичному закону.

Використання критерію кі-квадрат Пірсона здійснюється для перевірки гіпотез стосовно дискретних та безперервних випадків.

Дискретний випадок

Критерій кі-квадрат може застосовуватися при аналізі таблиць спряженості, що містять відомості про частоту випадків залежно від наявності фактора ризику. Наприклад, чотирихвільна таблиця спряженості виглядає наступним чином (табл. 18):

Таблиця 18

Чотирихвільна таблиця спряженості частот випадків залежно від наявності фактора ризику

Фактор ризику	Результат є (1)	Результата немає (0)	Всього
Фактор ризику є (1)	A	B	A + B
Фактор ризику відсутній (0)	C	D	C + D
Всього	A + C	B + D	A + B + C + D

Приклад. Проводиться дослідження впливу куріння на ризик розвитку артеріальної гіпертензії. Для цього були відібрані дві групи досліджуваних: в 1-у групу увійшли 70 осіб, які щодня викурюють не менше 1 пачки сигарет, в 2-у – 80 некурців такого ж віку. У 40 осіб першої групи зазначалась артеріальна гіпертензія, у 30 осіб артеріальної гіпертензії не було. Відповідно у 32 осіб 2-ї групи спостерігалась артеріальна гіпертензія, у 48 осіб артеріальної гіпертензії не було. Заповнюємо вихідними даними чотириохпільну таблицю спряженості (табл. 19):

Таблиця 19

Чотириохпільна таблиця впливу куріння на ризик розвитку артеріальної гіпертонії

Досліджувані особи	Артеріальна гіпертензія є (1)	Артеріальної гіпертензії немає (0)	Всього
1-а група – ті, що курять (1)	40	30	70
2-а група – ті, що не курять (0)	32	48	80
Всього	72	78	150

В отриманій таблиці спряженості кожен рядок відповідає певній групі досліджуваних. Стовпці показують гіпотетичний вплив фактора ризику – кількість осіб з артеріальною гіпертензією або без неї (з нормальним артеріальним тиском).

Завдання, яке ставиться перед дослідником, чи є статистично значущі відмінності між частотою виникнення артеріальної гіпертензії серед курців і некурців. Відповіді на це питання можна, розрахувавши критерій кі-квадрат Пірсона і порівнявши отримане значення з критичним (див. дод. 8).

Умови та обмеження застосування критерію кі-квадрат Пірсона:

1. Зіставлені показники повинні бути виміряні в номінальній шкалі (наприклад, стать пацієнта – чоловіча чи жіноча) або в порядковій (наприклад, ступінь артеріальної гіпертензії, що приймає значення від 0 до 3).

2. Даний метод дозволяє проводити аналіз не тільки чотириохпільних таблиць, коли і фактор, і результат є бінарними змінними, тобто мають тільки два можливих значення (наприклад, чоловіча чи жіноча стать, наявність або відсутність певного захворювання в анамнезі). Критерій кі-квадрат Пірсона може застосовуватися і в разі аналізу багатопільних таблиць, коли фактор і (або) результат приймають три і більше значень.

3. Групи, які зіставляються, повинні бути незалежними, тобто критерій кі-квадрат не повинен застосовуватися при порівнянні спостережень "до" і "після". У цих випадках проводиться тест Мак-Немара (при порівнянні двох пов'язаних сукупностей) або розраховується Q-критерій Кохрена (в разі порівняння трьох і більше груп).

4. При аналізі чотириохпільних таблиць очікувані значення в кожній з комірок повинні бути не менше 10. У тому випадку, якщо хоча б в одній комірці очікуване явище приймає значення від 5 до 9, критерій кі-квадрат повинен розраховуватися з поправкою Єйтса. Якщо хоча б в одній комірці очікуване явище менше 5, то для аналізу повинен використовуватися точний критерій Фішера.

5. У разі аналізу багатопільних таблиць очікувана кількість спостережень не повинна приймати значення менше 5 більш ніж у 20 % осередків.

Для розрахунку критерію кі-квадрат необхідно:

1. Розрахувати очікувану кількість спостережень для кожного з осередків таблиці спряженості (за умови справедливості нульової гіпотези про відсутність взаємозв'язку) шляхом перемноження сум рядів і стовпців з наступним діленням отриманого результату на загальне число спостережень. Загальний вигляд таблиці очікуваних значень представлений нижче (табл. 20):

Таблиця 20

Очікувані значення частот випадків залежно від наявності фактора ризику

Фактор ризику	Результат є (1)	Результата немає (0)	Всього
			A + B
	(A + B + C + D)	(C + D) X (B + D) / (A + B + C + D)	C + D
	A + C	B + D	A + B + C

2. Знайти значення критерію кі-квадрат за такою формулою:

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^r \sum_{j=1}^c \frac{(O_{ij} - E_{ij})^2}{E_{ij}}$$

У тому випадку, якщо число очікуваного явища менше 10 хоча б в одній комірці, то при аналізі чотирьохпільних таблиць повинен розраховуватися критерій кі-квадрат з поправкою Сйтса. Дана поправка дозволяє зменшити ймовірність помилки першого типу, тобто виявлення відмінностей там, де їх немає. Поправка Сйтса полягає в відніманні 0,5 з абсолютного значення різниці між фактичною і очікуваною кількістю спостережень в кожному осередку, що веде до зменшення величини критерію кі-квадрат.

Формула для розрахунку критерію кі-квадрат з поправкою Сйтса наступна:

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^r \sum_{j=1}^c \frac{(|O_{ij} - E_{ij}| - 0,5)^2}{E_{ij}}$$

3. Визначаємо число ступенів свободи за формулою:

$$f = (r - 1) \times (c - 1)$$

Відповідно, для чотирьохпільної таблиці, в якій 2 ряди ($r = 2$) і 2 стовпці ($c = 2$), число ступенів свободи становить $f_{2 \times 2} = (2 - 1) \times (2 - 1) = 1$.

4. Порівнюємо значення критерію кі-квадрат з критичним значенням при числі ступенів свободи f (за таблицею, яка представлена у *дод. 8*).

Даний алгоритм застосуємо як для чотирьохпільної, так і для багатопільної таблиці.

5. Інтерпретація значення критерію кі-квадрат Пірсона. У тому випадку, якщо отримане значення критерію кі-квадрат більше критичного, робимо висновок про наявність статистичного взаємозв'язку між досліджуваним фактором ризику і результатом при відповідному рівні значущості.

6. Приклад розрахунку критерію кі-квадрат Пірсона. Визначимо статистичну значущість впливу фактора куріння на частоту випадків артеріальної гіпертензії згідно з розрахунками, представленими у *табл. 20*.

7. Розраховуємо очікувані значення для кожного осередку (*табл. 21*):

Таблиця 21

Очікувані значення частот випадків артеріальної гіпертензії в залежності від наявності фактора ризику (куріння)

	$(70 + 72) \times 150 = 33,6$	$(70 + 78) \times 150 = 36,4$	A + B
	$80 + 72 \times 150 = 38,4$	$(80 + 78) \times 150 = 41,6$	C + D
72		78	150

8. Знаходимо значення критерію кі-квадрат Пірсона:

Число ступенів свободи $f_{2 \times 2} = (2 - 1) \times (2 - 1) = 1$. Знаходимо за таблицею, що представлена у *дод. 8*, критичне значення критерію кі-квадрат Пірсона, яке при рівні значущості $p = 0,05$ і числі ступенів свободи 1 становить 3,841.

Порівнюємо отримане значення критерію кі-квадрат з критичним (див. *дод. 8*): $4,396 > 3,841$. Отже, залежність частоти випадків артеріальної гіпертонії від наявності куріння статистично значуща. Рівень значущості даного взаємозв'язку відповідає $p < 0,05$.

В MS Excel критерій кі-квадрат реалізований у функції ХІ2ТЕСТ. Функція ХІ2ТЕСТ обчислює ймовірність збігу спостережуваних (фактичних) значень і теоретичних (гіпотетичних) значень. Якщо обчислена ймовірність нижче рівня значущості (0,05), то нульова гіпотеза відкидається і стверджується, що спостережувані значення не відповідають теоретичним (очікуваним) значенням.

Функція має такі параметри: 1) фактичний інтервал – це інтервал даних, які містять спостереження, що підлягають порівнянню з очікуваними значеннями; 2) очікуваний інтервал – це інтервал даних, який містить теоретичні (очікувані) значення для відповідних спостережуваних.

Для виклику функції ХІ2ТЕСТ табличний курсор встановлюють у вільну комірку. На панелі інструментів натискають кнопку «Вставка функції» (fx). У діалоговому вікні «Майстер функцій» вибирають категорію «Статистичні» та функцію ХІ2ТЕСТ, після чого натискають кнопку ОК.

Покажчиком миші вводять діапазон даних спостережень (кількість хворих, на яких вплинула певна ознака) в полі «Фактичний інтервал». В полі «Очікуваний інтервал» вводять

діапазон даних передбачуваної кількості, на які повинна вплинути ознака. Натискають кнопку ОК. В осередку з'являється значення ймовірності – 4,396.

Оскільки величина ймовірності випадкової появи аналізованих вибірок (3,841) менше рівня значущості 4,396 ($\alpha=0,05$), то нульова гіпотеза відкидається. Отже, відмінності між вибірками не можуть бути випадковими, і вважається, що вибірки достовірно відрізняються одна від одної. Тому на підставі застосування критерію χ^2 -квадрат можна зробити висновок про те, що в двох групах тих, хто курить, виявлені достовірні відмінності щодо захворюваності гіпертонічною хворобою – значно більше хворих на гіпертонічну хворобу зустрілося в групі тих, хто курить, в порівнянні з групою тих, хто не курить ($p < 0,05$), що, очевидно, стало результатом впливу фактора куріння на виникнення гіпертонічної хвороби.

Критерій χ^2 -квадрат Пірсона можна застосувати також у випадку наявності безперервного розподілу. Для цього розб'ємо діапазон вимірів випадкової величини на інтервали з кроком 0,5 стандартних відхилень (в інтервал повинно попасти більше 5 значень). Визначимо спостережені (за функцією «ЧАСТОТА(...)») і теоретичні (за функцією «НОРМ.СТ.РАСП(...)») частоти. Розрахуємо статистику χ^2 -квадрат і порівняємо її з критичним значенням для заданого рівня значимості (0,05). Якщо розбити діапазон вимірів випадкової величини на 10 інтервалів, то число ступенів свободи буде рівним 9. Критичне значення можна вирахувати по формулі: $=\chi^2_{\text{ОБР.ПХ}}(0,05;9)$ або $=\chi^2_{\text{ОБР}}(1-0,05;9)$.

Якщо значення фактичних даних суттєво нижче критичного значення χ^2 -квадрат, нульова гіпотеза відкидається. Таким чином, відмінності між вибірками не можуть бути випадковими, і вважається, що вибірки достовірно відрізняються одна від одної.

Тема 9. Методи вимірювання зв'язку між явищами. Кореляційний аналіз.

Критерій кореляції Пірсона. Кореляційна матриця.

Коефіцієнт рангової кореляції Спірмена

Кореляція («correlation» – з лат. «відповідність») – співвідношення, взаємозв'язок між ознаками.

Види зв'язку між ознаками, що характеризують явище:

- функціональний – властивий неживій природі, зміна величини однієї ознаки незмінно викликає зміну іншої, наприклад, залежність площі кола від радіуса, відстані від часу і швидкості;
- кореляційний – величині однієї ознаки відповідає ряд варіюючих значень іншої ознаки (залежність росту дитини від віку, частоти пульсу від температури тіла, частоти загострень хронічних захворювань від віку, смертності від раку легенів в залежності від кількості промислових викидів в атмосферне повітря і т. д.).

Найбільш значущі характеристики кореляційної зв'язку визначають значенням коефіцієнта кореляції:

- за силою: при $r = 0$ зв'язок відсутній, $r = \pm 1$ зв'язок повний, функціональний;
- за напрямком: «+» – зв'язок позитивний (прямий), «-» – зв'язок негативна (зворотній);
- за тісністю: до 0,3 – слабкий, 0,3–0,7 – помірний, 0,7–1,0 – сильний;
- за характером змін – кореляція прямолінійна і криволінійна.

Коефіцієнт лінійної кореляції Пірсона

Коефіцієнт лінійної кореляції Пірсона – це метод параметричної статистики, що дозволяє визначити наявність або відсутність лінійного зв'язку між двома кількісними показниками, а також оцінити її тісноту і статистичну значущість. Іншими словами, критерій кореляції Пірсона дозволяє визначити, чи є лінійний зв'язок між змінами значень двох змінних. У статистичних розрахунках і висновках коефіцієнт кореляції зазвичай позначається як r_{xy} або R_{xy} .

Коефіцієнт лінійної кореляції Пірсона був розроблений командою британських вчених на чолі з Карлом Пірсоном (1857–1936) в 90-х роках XIX ст., для спрощення аналізу коваріації двох випадкових величин. Крім Карла Пірсона над його критерієм кореляції працювали також Френсіс Еджуорт і Рафаель Уелдон.

Коефіцієнт лінійної кореляції Пірсона дозволяє визначити, яка тіснота (або сила) кореляційного зв'язку між двома показниками, що виміряли в кількісній шкалі. За допомогою додаткових розрахунків можна також визначити, наскільки є статистично значущим виявлений зв'язок.

Наприклад, за допомогою коефіцієнта лінійної кореляції Пірсона можна відповісти на питання про наявність зв'язку між температурою тіла і вмістом лейкоцитів у крові при гострих респіраторних інфекціях, між зростанням і масою пацієнта, між змістом у питній воді фтору і захворюваністю населення карієсом.

Розрахунок коефіцієнта лінійної кореляції Пірсона проводиться за такою формулою:

$$r_{xy} = \frac{\sum(d_x \times d_y)}{\sqrt{(\sum d_x^2 \times \sum d_y^2)}}$$

Значення коефіцієнта лінійної кореляції Пірсона інтерпретуються виходячи з його абсолютних значень. Можливі значення коефіцієнта лінійної кореляції варіюють від 0 до ± 1 . Чим більше абсолютне значення r_{xy} , тим вище тіснота зв'язку між двома величинами. Якщо $r_{xy} = 0$, то це говорить про повну відсутність зв'язку, а $r_{xy} = 1$ – про наявність абсолютного (функціонального) зв'язку. Якщо значення критерію лінійної кореляції Пірсона виявилось більше або менше 1, то в розрахунках допущена помилка.

Для оцінки тісноти, або сили, кореляційного зв'язку зазвичай використовують загальноприйнятні критерії, згідно з якими абсолютні значення $r_{xy} < 0,3$ свідчать про слабкий зв'язок, значення r_{xy} від 0,3 до 0,7 – про зв'язок середньої тісноти, значення $r_{xy} > 0,7$ – про сильний зв'язок.

Більш точну оцінку сили кореляційного зв'язку можна отримати, якщо скористатися таблицею Чеддока (табл. 22).

Оцінка статистичної значущості коефіцієнта кореляції r_{xy} здійснюється за допомогою t-критерію, що розраховується за такою формулою:

$$t_r = \frac{r_{xy} \sqrt{n-2}}{\sqrt{1-r_{xy}^2}}$$

Отримане значення t_r порівнюється з критичним значенням при певному рівні значущості і числі ступенів свободи $n-2$. Якщо t_r перевищує $t_{\text{крит}}$, то робиться висновок про наявність статистичної значущості виявленого кореляційного зв'язку.

Таблиця 22

Оцінка сили кореляційного зв'язку за таблицею Чеддока

Абсолютне значення r_{xy}	Тіснота (сила) кореляційного зв'язку
менше 0,3	слабка
від 0,3 до 0,5	помірна
від 0,5 до 0,7	помітна
від 0,7 до 0,9	висока
більше 0,9	дуже висока

Приклад розрахунку коефіцієнта лінійної кореляції Пірсона з метою виявлення, визначення тісноти і статистичної значущості кореляційного зв'язку між двома кількісними показниками: рівнем тестостерону в крові (X) і відсотком м'язової маси в тілі (Y). Вихідні дані для вибірки, що складається з 5 досліджуваних ($n = 5$), зведені в табл. 23.

Таблиця 23

Рівень тестостерону в крові (X) і відсоток м'язової маси в тілі здорових осіб

№	Вміст тестостерону в крові, нг/дл (X)	Відсоток м'язової маси, % (Y)
1	951	83
2	874	76
3	957	84
4	1084	89
5	903	79

Обчислимо суми аналізованих значень X і Y:

$$\Sigma(X) = 951 + 874 + 957 + 1084 + 903 = 4769;$$

$$\Sigma(Y) = 83 + 76 + 84 + 89 + 79 = 441.$$

Знайдемо середнє арифметичне для X та Y:

$$M_x = \Sigma(X)/n = 4769/5 = 953,8; M_y = \Sigma(Y)/n = 441/5 = 88,2.$$

Розрахуємо для кожного значення зіставлених показників величину відхилення від середньої арифметичної величини $d_x = X - M_x$ та $d_y = Y - M_y$ (табл. 24).

Таблиця 24

Розрахунок величини відхилення від середнього арифметичного для кожного значення зіставлених показників

№ пор.	Вміст тестостерону в крові, нг/дл (X)	Відсоток м'язової маси, % (Y)	Відхилення вмісту тестостерону від середнього значення (d_x)	Відхилення % м'язової маси від середнього значення (d_y)
1	951	83	-2,8	0,8
2	874	76	-79,8	-6,2
3	957	84	3,2	1,8
4	1084	89	130,2	6,8
5	903	79	-50,8	-3,2

Зведемо у квадрат кожне значення відхилення d_x та d_y (табл. 25).

Таблиця 25

Зведення у квадрат значень відхилення від середнього арифметичного

№ пор.	Вміст тестостерону в крові, нг/дл (X)	Відсоток м'язової маси, % (Y)	Відхилення вмісту тестостерону від середнього значення (d_x)	Відхилення % м'язової маси від середнього значення (d_y)	d_x^2	d_y^2
1	951	83	-2,8	0,8	7,84	0,64
2	874	76	-79,8	-6,2	6368,04	38,44
3	957	84	3,2	1,8	10,24	3,24
4	1084	89	130,2	6,8	16952,04	46,24
5	903	79	-50,8	-3,2	2580,64	10,24

Розрахуємо для кожної пари аналізованих значень добуток відхилень $d_x \times d_y$ (табл 26).

Таблиця 26

Розрахунок добутку відхилень від середнього арифметичного для кожної пари аналізованих значень

№ пор.	Вміст тестостерону в крові, нг/дл (X)	Відсоток м'язової маси, % (Y)	Відхилення вмісту тестостерону від середнього значення (d_x)	Відхилення % м'язової маси від середнього значення (d_y)	d_x^2	d_y^2	$d_x \times d_y$
1	951	83	-2,8	0,8	7,84	0,64	-2,24
2	874	76	-79,8	-6,2	6368,04	38,44	494,76
3	957	84	3,2	1,8	10,24	3,24	5,76
4	1084	89	130,2	6,8	16952,04	46,24	885,36
5	903	79	-50,8	-3,2	2580,64	10,24	162,56

Визначимо значення суми квадратів відхилень $\sum(d_x^2)$ та $\sum(d_y^2)$:

$$\sum(d_x^2) = 25918,8,$$

$$\sum(d_y^2) = 98,8.$$

Знайдемо значення суми добутків відхилень $\sum(d_x \times d_y)$:

$$\sum(d_x \times d_y) = 1546,2.$$

Розрахуємо значення коефіцієнта лінійної кореляції Пірсона r_{xy} за наведеною вище формулою:

$$r_{xy} = \frac{\sum(d_x \times d_y)}{\sqrt{(\sum d_x^2 \times \sum d_y^2)}} = \frac{1546,2}{\sqrt{(25918,8 \times 98,8)}} = 0,966.$$

Знайдемо значення t-критерію для оцінки статистичної значущості кореляційного зв'язку:

$$t_r = \frac{r_{xy} \sqrt{n-2}}{\sqrt{1-r_{xy}^2}} = \frac{0,97 \sqrt{5-2}}{\sqrt{1-0,97^2}} = 7,0.$$

Критичне значення t-критерію знайдемо за таблицею з дод 2, де при числі ступенів свободи $f = n - 2 = 3$ (n – дорівнює числу випадків) та рівні значущості $p = 0,01$ значення $t_{\text{крит}} = 5,841$. Розраховане значення $t_r (7,0)$ більше $t_{\text{крит}} = 5,84$, отже, зв'язок є статистично значущим.

Для встановлення рівня достовірності отриманого коефіцієнта лінійної кореляції Пірсона можна скористатися таблицею критичних значень коефіцієнта лінійної кореляції Пірсона, менше яких значення коефіцієнту кореляції будуть вважаються недостовірними (дод. 9). Відповідно до таблиці з дод. 9 при кількості досліджених $n=5$, числі ступенів свободи $f=3$ та рівню ймовірності $p = 99\%$ ($\alpha = 0,01$) достовірним буде вважатися коефіцієнт лінійної кореляції Пірсона більше ніж 0,959.

Зробимо статистичний висновок: значення коефіцієнта лінійної кореляції Пірсона складо 0,97, що відповідає досить високій тісноті зв'язку між рівнем тестостерону в крові і відсотком м'язової маси. Даний кореляційний зв'язок є статистично значущим ($p < 0,01$).

В MS Excel для обчислення парних коефіцієнтів лінійної кореляції використовується спеціальна функція КОРРЕЛ. Параметрами функції є КОРРЕЛ (масив 1; масив 2), де масив 1 – це діапазон комірок першої випадкової величини, масив 2 – це другий інтервал осередків зі значеннями другої випадкової величини.

Кореляційна матриця

При великій кількості спостережень, коли коефіцієнти кореляції необхідно послідовно обчислювати з декількох рядів числових даних, для зручності одержувані коефіцієнти зводять в таблиці, звані *кореляційними матрицями*.

Кореляційна матриця – це квадратна (або прямокутна) таблиця, в якій на перетині відповідних рядка та стовпця знаходиться коефіцієнт кореляції між відповідними параметрами. В дод. 9 представлені критичні значення коефіцієнта лінійної кореляції Пірсона.

В MS Excel для обчислення кореляційних матриць використовується команда КОРРЕЛ. Процедура дозволяє отримати кореляційну матрицю, що містить коефіцієнти кореляції між парами різних параметрів.

Результати аналізу. У вихідний діапазон буде виведена кореляційна матриця, в якій на перетині кожного рядка і стовпця знаходиться коефіцієнт кореляції між відповідними параметрами. Осередки вихідного діапазону, мають співпадаючі координати рядків і стовпців, містять значення 1, оскільки кожен стовпець у вхідному діапазоні повністю корелює з самим собою.

В MS Excel для отримання коефіцієнтів кореляції декількох рядів числових даних зручно використовувати програму «Кореляція» з надбудови АНАЛИЗ ДАННЫХ (Далі назви команд дані для російської версії програми MS Excel). Якщо надбудова АНАЛИЗ ДАННЫХ в Excel не встановлена, її потрібно встановити (див. стор. 133). В цьому пакеті вибираємо статистичну функцію «Кореляція». Заповнюємо вікно *Входной интервал* – це таблиця з нашими даними, указуємо напрямок підрахунку даних (по вертикалі або по горизонталі), за допомогою прапорця *Метка первой строки* помічаємо, потрібно нам чи ні вставити в таблицю вихідних даних заголовки з назвами стовбців даних (в цьому випадку перша стрічка не враховується у підсумковому підрахунку). Встановлюємо *Параметры вывода* – місце, де буде поміщатися таблиця з вихідними розрахунками, наприклад, вибираємо *Выходной интервал*, переходимо на потрібний лист та відмічаємо потрібну комірку. Нажимаємо Ок та отримуємо таблицю результатів статистичного розрахунку.

Коефіцієнт рангової кореляції Спірмена

Коефіцієнт рангової кореляції Спірмена – це непараметричний метод, який використовується з метою статистичного вивчення зв'язку між явищами. В цьому випадку визначається фактична ступінь паралелізму між двома кількісними рядами досліджуваних ознак і дається оцінка тісноти встановленого зв'язку за допомогою кількісно вираженого коефіцієнта.

Цей критерій був розроблений і запропонований для проведення кореляційного аналізу в 1904 р. Чарльзом Спірменом, англійським психологом, професором Лондонського і Честерфільдського університетів.

Коефіцієнт рангової кореляції Спірмена використовується для виявлення і оцінки тісноти зв'язку між двома рядами кількісних показників, які зіставляються один з одним. У тому випадку, якщо ранги показників, упорядкованих за ступенем зростання або зменшення, в більшості випадків збігаються (більшому значенню одного показника відповідає більше значення іншого показника, наприклад, при зіставленні зростання пацієнта і його маси тіла), робиться висновок про наявність прямого кореляційного зв'язку. Якщо ранги показників мають протилежну спрямованість (більшому значенню одного показника відповідає менше значення іншого, наприклад, при зіставленні віку і частоти серцевих скорочень), то говорять про зворотний зв'язок між показниками.

Коефіцієнт кореляції Спірмена має такі властивості:

1. Коефіцієнт кореляції може приймати значення від мінус одиниці до одиниці, причому при $r_s = 1$ має місце строго прямий зв'язок, а при $r_s = -1$ – строго зворотний зв'язок.
2. Якщо коефіцієнт кореляції негативний, то має місце зворотний зв'язок, якщо позитивний, то – прямий зв'язок.
3. Якщо коефіцієнт кореляції дорівнює нулю, то зв'язок між величинами практично відсутній.
4. Чим ближче модуль коефіцієнта кореляції до одиниці, тим сильнішим є зв'язок між вимірюваними величинами.

У зв'язку з тим, що коефіцієнт є методом непараметричного аналізу, перевірка на нормальність розподілу не потрібна. Показники, які зіставляються, можуть бути виміряні як в безперервній шкалі (наприклад, кількість еритроцитів в 1 мкл крові), так і в порядковій (наприклад, бали експертної оцінки від 1 до 5). Ефективність і якість оцінки методом Спірмена знижується, якщо різниця між різними значеннями будь-якої з вимірюваних величин досить велика. Не рекомендується використовувати коефіцієнт Спірмена, якщо має місце нерівномірний розподіл значень вимірюваної величини.

Розрахунок коефіцієнта рангової кореляції Спірмена включає наступні етапи:

1. Зіставити кожну з ознак у відповідності з її порядковим номером (ранг) за зростанням або спадінням.
2. Визначити різниці рангів кожної пари значень, які зіставляються (d).
3. Піднести до квадрата кожну різницю і підсумувати отримані результати.

4. Обчислити коефіцієнт кореляції рангів за формулою:

$$\rho = 1 - \frac{6 \times \sum d^2}{n(n^2 - 1)}$$

Визначити статистичну значущість коефіцієнта рангової кореляції Спірмена за допомогою t-критерію, розрахованого за такою формулою:

$$t = \frac{\rho \sqrt{n-2}}{\sqrt{1-\rho^2}}$$

Для встановлення рівня достовірності отриманого коефіцієнта рангової кореляції Спірмена можна скористатися таблицею критичних значень коефіцієнтів рангової кореляції, які вважаються достовірними (див. дод. 10).

При використанні коефіцієнта рангової кореляції Спірмена умовно оцінюють тісноту зв'язку між ознаками, вважаючи значення коефіцієнта, рівного 0,3 і менше, показниками слабкої тісноти зв'язку, значення більш 0,4, але менше 0,7 – показниками помірної тісноти зв'язку, а значення 0,7 і більше – показниками високої тісноти зв'язку.

Статистична значимість отриманого коефіцієнта оцінюється за допомогою t-критерію Стьюдента. Якщо розраховане значення t-критерію менше табличного при заданому числі ступенів свободи, то статистична значимість взаємозв'язку, який спостерігається, відсутня. Якщо більше, то кореляційний зв'язок вважається статистично значущим.

Розрахунок коефіцієнта кореляції Спірмена в Excel.

Для того, щоб розрахувати коефіцієнт кореляції в Excel необхідно зробити наступні кроки:

1. Вносимо значення для двох змінних в таблицю (наприклад, змінна 1 та змінна 2).
2. Створюємо нові колонки з рангами, відповідними колонкам даних. Наприклад, якщо дані внесені в колонку A2: A11, використовуємо функцію «= RANK (A2, A \$ 2: A \$ 11)» і заносимо результати для всіх рядків в нову колонку.
3. Знаходимо ранги для однакових величин. Оскільки значення двох величин однакові, знаходимо середню величину їх рангів. Наприклад, середнє 2 і 3 дорівнює 2,5, тому обом величинам присвоюємо ранг 2,5.
4. У новому осередку визначаємо кореляцію між двома колонками рангів за допомогою функції «= КОРРЕЛ (C2: C11, D2: D11)». В даному випадку C і D – це колонки, що містять ранги. Таким чином, в даній комірці ви отримаєте коефіцієнт рангової кореляції Спірмена.

Тема 10. Основи статистичного аналізу медичних даних.
Ранговий аналіз параметричних показників. Кластерний аналіз. ROC-аналіз.
Аналіз часу до настання події, криві виживання, настання фатальних та нефатальних ускладнень

Ранговий аналіз параметричних показників

Ранг елемента x_i – це його порядковий номер у варіаційному ряду, присвоєний йому при процедурі ранжування.

Процедура переходу від сукупності спостережень до послідовності їх рангів називається ранжируванням. Результат ранжирування називається ранжуванням. Спостереження ранжують (присвоюють ранги), впорядковуючи їх за величиною і призначаючи їм номери (звані рангами), відповідні їх місця в упорядкуванні. Зазвичай спостереження ранжують від меншого до більшого.

Середній ранг (англ. *midrank* – середній ранг, серединний ранг). Нехай ϵ вибірка з n спостережень. Впорядкуємо вибірку по зростанню. Припустимо, що спостереження мають ту ж величину, що і деякі з інших Z спостережень (збігаються з ними). Середній ранг в ранжировці спостережень ϵ середнє арифметичне з рангів, які були б призначені іншим значенням Z , якби рівні спостереження виявилися різними.

Приклад. Ранжуємо вибірку з п'яти спостережень (11, 12, 14, 14, 14). Значення «14» зустрічається в ній 3 рази. Якби рівні спостереження ми вважали різними, то набір рангів для цієї вибірки був би (1, 2, 3, 4, 5). Оскільки всі значення «14» рівноправні, присвоюємо їм усереднений ранг $(3 + 4 + 5) / 3 = 4$ і отримуємо набір рангів (1, 2, 4, 4, 4).

Парні спостереження. На практиці часто буває необхідно порівняти два способи дій за їх результатами. Може йтися про порівняння показників двох груп, ефективності двох ліків.

Приклад. Розглянемо зміни показників фактора некроза пухлини- α (ФНП- α), інтерлейкіну 1β (ІЛ- 1β), інтерлейкіну 4 (ІЛ-4) та інтерферону- γ (ІНФ- γ) в одній групі хворих на алергічний риніт до та після лікування (табл. 27).

Після описання динаміки змін середніх величин у хворих на алергічний риніт до та після лікування здійснюємо порівняння рангових структур ступеня відхилення від нормативу відмінностей.

У хворих на алергічний риніт до лікування (рис. 19) цитокіни зайняли рангові місця: ІНФ- γ – 1-й ранг, ІЛ-4 – 2-й ранг, ІЛ- 1β – 3-й ранг, ЕКБ – 4-й ранг і ФНП- α – 5-й ранг. Отже, у хворих на алергічний риніт до лікування у структурі цитокінів 5-і і 3-і рангові місця зайняли показники, що характеризують запальний процес неспецифічного характеру (ФНП- α та ІЛ- 1β), 4-й і 2-й ранги – показники, що характеризують запальний процес алергічного характеру ЕКБ та ІЛ-4, 1-й ранг – цитокін, що характеризує активацію клітинної ланки імунітету (ІНФ- γ).

Таблиця 27

Показники цитокінів у хворих на алергічний риніт до та після лікування

Показники	Практично здорові люди (контрольна група – 20 осіб)	Хворі на алергічний риніт до та після лікування (60 хворих)					
		До лікування	t-критерій в порівнянні з контролем	Ранг t-критерія в порівнянні з контролем	Після лікування	t-критерій в порівнянні з контролем	Ранг t-критерія в порівнянні з контролем
ФНП- α , пг/мл	25±1,5	86,5±2,2	39,5	5	67,9±1,3	26,6	5
ІЛ- 1β , пг/мл	31,6±2,8	80,6±1,8	35,3	3	64,5±1,5	24,2	4
ІЛ-4, пг/мл	23,1±2,1	74,7±1,6	30,6	2	53,8±1,7	17	2
ІНФ- γ , пг/мл	20,3±1,6	12,7±0,5	10,4	1	17,5±0,7	4,2	1
ЕКБ, нг/мл	6,8±0,2	61,8±1,7	37,9	4	39,6±1,3	23,2	3

У хворих на алергічний риніт після лікування (рис. 19) цитокіни й ЕКБ зайняли рангові місця: ІНФ- γ – 1-й ранг, ІЛ-4 – 2-й ранг, ЕКБ – 3-й ранг, ІЛ- 1β – 4-й ранг і ФНП- α – 5-й ранг.

Хворі на алергічний риніт до лікування	Хворі на алергічний риніт після лікування
--	---

Рис. 19. Рангові структури ступеня відхилення від нормативу рівнів цитокінів та ЕКБ у хворих на алергічний риніт до лікування в порівнянні з відмінностями, яких вони набули після лікування

Отже, у хворих на алергічний риніт після лікування у структурі цитокінів 3-го і 2-го рангів – показники, що характеризують запальний процес алергічного характеру (ЕКБ та ІЛ-4), 5-ї і 4-ї рангові місця зайняли показники, що характеризують запальний процес неспецифічного характеру (ФНП- α та ІЛ-1 β), 1-й ранг – цитокін, що характеризує активацію клітинної ланки імунітету (ІНФ- γ). Рангова структура цитокінів та ЕКБ після лікування свідчить про переважний за величиною ступінь зниження показників, відповідальних за алергічне запалення (ЕКБ). 3-є рангове місце, яке зайняв ЕКБ, дозволяє вважати його динаміку специфічною для хронічного алергічного ІgE-залежного запалення і рекомендувати до використання для контролю ефективності лікування.

Дискримінантний аналіз

У дискримінантному аналізі класи (групи) передбачаються вже заданими, а завдання полягає в тому, щоб об'єкт, який знову з'являється, віднести до одного з цих класів на підставі значення якоїсь змінної.

Основна ідея дискримінантного аналізу полягає в тому, щоб визначити, чи відрізняються різні сукупності за середнім будь-якої змінної (або лінійної комбінації змінних), і потім використовувати цю змінну, щоб передбачити для нових членів їх приналежність до тієї чи іншої групи. Таким чином, пріорна класифікація (прогноз для нових об'єктів) будується на підставі значення ваг класифікацій, побудованих за допомогою функції класифікації на основі апостеріорної (наявних даних) класифікації.

Подібний підхід до класифікації містить в собі кілька значних обмежень. По-перше, дискримінантний аналіз вимагає, щоб класи були задані заздалегідь, що в ряді випадків може бути важко, і по-друге, результати апріорної класифікації (для нових спостережень) завжди менш точні, ніж результати апостеріорної класифікації. До того ж використання середнього в дискримінантному аналізі передбачає нормальний розподіл аналізованих вибірок.

Групування і дискримінантний аналіз мають один спільний недолік: обидва ці методи привносять структуру класів ззовні, замість визначення реальної структури. З точки зору вторинного аналізу даних підхід є шкідливим, оскільки прямо суперечить основному завданню вторинного аналізу - незапланований пошук нових структур і взаємозв'язків. На відміну від цих двох методів кластерний аналіз призначений для побудови структури класів на підставі даних вибірки та ідеально підходить для завдання побудови класифікації в рамках вторинного аналізу даних.

Кластерний аналіз

Кластерний аналіз є методом пошуку закономірностей групування як об'єктів дослідження, так і ознак в окремі локальні підмножини (кластери). Дослідник Тріон (англ. *Tryon*) вперше в 1939 визначив предмет кластерного аналізу і зробив його опис.

Завдання кластерного аналізу полягає в тому, щоб на підставі даних, що містяться у великій кількості X , розбити безліч об'єктів G на m (m - ціле) кластерів (підмножин) Q_1, Q_2, \dots, Q_m так, щоб кожен об'єкт G_j належав одній і тільки одній підмножині розбиття, а об'єкти, що належать одному і тому ж кластеру, були подібними, в той час як об'єкти, що належать різним кластерам, були різнорідними.

Угруповання об'єктів дослідження в кластери застосовується в тих випадках, коли передбачається, що наявна вибірка гетерогенна, але причина гетерогенності при цьому невідома. Результатом застосування процедури кластеризації може бути формування декількох підгруп (кластерів) об'єктів дослідження, в кожній з яких містяться подібні спостереження. Подальший аналіз підгруп може виявити деякі об'єктивні ознаки, за якими ці підгрупи розрізняються.

Угруповання ознак в кластери застосовується на досить однорідній (щодо спостережень або об'єктів дослідження) вибірці з метою пошуку невідомих закономірностей зв'язку між ознаками (або групами ознак). Результатом може бути формування декількох груп ознак, в кожній з яких містяться ознаки, що виявили статистично значущі взаємозв'язки.

Кластер має наступні математичні характеристики: центр, радіус, середньоквадратичне відхилення, розмір кластера.

Центр кластера – це середнє геометричне місце точок у просторі змінних.

Радіус кластера – максимальна відстань точок від центру кластера. Кластери можуть перекриватися. Така ситуація виникає, коли виявляється перекриття кластерів. У цьому випадку неможливо за допомогою математичних процедур однозначно віднести об'єкт до одного з двох кластерів. Такі об'єкти називають спірними.

Спирний об'єкт – це об'єкт, який у міру подібності може бути віднесений до кількох кластерів.

Розмір кластера може бути визначений або за радіусом кластера або за середньоквадратичним відхиленням об'єктів для цього кластера. Об'єкт відноситься до кластеру, якщо відстань від об'єкта до центра кластера менше радіуса кластера. Якщо ця умова виконується для двох і більше кластерів, об'єкт є спірним.

Вибір масштабу в кластерному аналізі має велике значення. Розглянемо приклад. Уявімо собі, що дані ознаки x в наборі даних A на два порядки більше даних ознаки y : значення змінної x знаходяться в діапазоні від 100 до 700, а значення змінної y – в діапазоні від 0 до 1. Тоді при розрахунку величини відстані між точками, що відбивають стан об'єктів в просторі їх властивостей, змінна має великі значення, тобто змінна x буде практично повністю домінувати над змінною з малими значеннями, тобто змінною y . Таким чином через неоднорідність одиниць виміру ознак стає неможливо коректно розрахувати відстані між точками.

Ця проблема вирішується за допомогою попередньої стандартизації змінних. Стандартизація (англ. *standardization*), або нормування (англ. *normalization*), призводить значення всіх перетворених змінних до єдиного діапазону значень шляхом висловлення через ставлення цих значень до якоїсь величини, що відбиває певні властивості конкретної ознаки.

Поряд зі стандартизацією змінних існує варіант додання кожної з них певного коефіцієнта важливості, або ваги, який би відображав значимість відповідної змінної. Як терези можуть виступати експертні оцінки, отримані в ході опитування експертів – фахівців предметної області. Отримані множення нормованих змінних на відповідні ваги дозволяють отримувати відстані між точками в багатовимірному просторі з урахуванням неоднакової ваги змінних.

Способи визначення близькості між об'єктами:

– Лінійна відстань.
– Евклідова відстань є геометричною відстанню в багатовимірному просторі, що найкраще об'єднує об'єкти в кулястих скупченнях. Це найпопулярніший показник в кластерному аналізі.

– Квадрат евклідової відстані додає більше ваги більш віддаленим один від одного об'єкта.

– Манхеттенська відстань (відстань міських кварталів), так звана "хеммінгова", або "city-block" відстань. Ця відстань розраховується як середнє різниць по координатах.

– Відсоток незгоди. Ця відстань обчислюється, якщо дані є категоріальним.

Дослідження, що використовують кластерний аналіз, характеризують наступні п'ять основних кроків:

1) відбір вибірки для кластеризації;
2) визначення безлічі ознак, за якими будуть оцінюватися об'єкти у вибірці, і способу їх стандартизації;

3) обчислення значень тієї чи іншої міри подібності між об'єктами;

4) застосування методу кластерного аналізу для створення груп схожих об'єктів;

5) перевірка достовірності результатів кластерного рішення.

Проведення кластерного аналізу та інтерпретація його результатів є досить складними. Існує близько 100 різних алгоритмів кластеризації, однак найбільш часто використовувані: *ієрархічний кластерний аналіз* і *кластеризація методом k -середніх*.

Ієрархічний кластерний аналіз. При ієрархічному кластерному аналізі кожне спостереження утворює спочатку свій окремих кластер, що складається з одного об'єкта. На першому кроці два сусідніх кластера об'єднуються в один; цей процес може тривати до тих пір, поки не залишаться тільки два кластери. Відстань між кластерами є середнім значенням всіх відстаней між усіма можливими парами точок в обох кластерах.

Для визначення кількості кластерів, яку слід вважати оптимальною, вирішальне значення має відстань між двома кластерами. Для метричних даних це квадрат евклідової відстані, визначений з використанням стандартизованих значень. На етапі, коли міра відстані між двома кластерами збільшується стрибкоподібно, процес об'єднання в нові кластери необхідно зупинити, тому що в протилежному випадку будуть об'єднані кластери, що знаходяться на відносно великій відстані один від одного. Оптимальним вважається число кластерів рівне різниці кількості спостережень і кількості кроків, після якого коефіцієнт збільшується стрибкоподібно. Ієрархічні алгоритми пов'язані з побудовою дендрограм (*грец. dendron* – "дерево"), які є результатом ієрархічного кластерного аналізу. Дендрограма описує близькість окремих точок і кластерів один до одного, представляє в графічному вигляді послідовність об'єднання (поділу) кластерів.

Дендрограма (англ. *dendrogram*) – деревоподібна діаграма, що містить n рівнів, кожен з яких відповідає одному з кроків процесу послідовного укрупнення кластерів. Дендрограмою також називають деревовидну схему, дерево об'єднання кластерів, дерево ієрархічної структу-

ри. В дендограмі об'єкти можуть розташовуватися вертикально або горизонтально. Приклад вертикальної дендограми наведено на *рис. 20*.

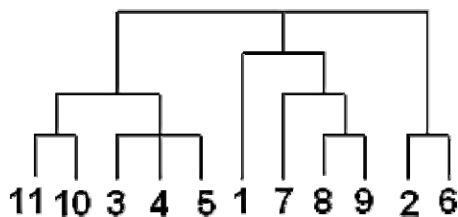


Рис. 20. Приклад дендограми

Числа 11, 10, 3 і т.п. відповідають номерам об'єктів або спостережень вихідної вибірки. Ми бачимо, що на першому етапі кожне спостереження представляє один кластер (вертикальна лінія), на другому кроці спостерігаємо об'єднання таких спостережень: 11 та 10; 3, 4 та 5; 8 та 9; 2 та 6. На другому кроці триває об'єднання в кластери: спостереження 11, 10, 3, 4, 5 та 7, 8, 9. Даний процес триває до тих пір, поки всі спостереження не об'єднуються в один кластер. Ієрархічні методи об'єднання точні, але трудомісткі: на кожному кроці необхідно вибудовувати дистанційну матрицю для всіх поточних кластерів, тому при наявності великої кількості спостережень застосовують інші методи.

Метод *k*-середніх. Сутність його полягає в тому, що процес класифікації починається з завдання деяких початкових умов (кількість утворених кластерів, поріг завершення процесу класифікації і т.п.). Назва методу була запропонована Дж. Мак-Куїном в 1967 р. На відміну від ієрархічних процедур метод *k*-середніх не вимагає обчислення і зберігання матриці відстаней або подібностей між об'єктами. Алгоритм цього методу передбачає використання тільки вихідних значень змінних. Для початку процедури класифікації повинні бути задані *k* (середні величини) обраних об'єктів, які будуть служити еталонами, тобто центрами кластерів.

Якщо кількість кластерів *k*, яку необхідно отримати в результаті об'єднання, задано заздалегідь, то перші *k* спостережень, що містяться в файлі, використовуються як перші кластери. На наступних кроках кластерний центр замінюється тим, що відповідає спостереженню, якщо найменша відстань від нього до кластерного центру більше відстані між двома найближчими кластерами. За цим правилом замінюється той кластерний центр, який знаходиться найближче до даного спостереження. В результаті виходить новий набір вихідних кластерних центрів. Для завершення кроку процедури розраховується нове положення кластерних центрів, а спостереження перерозподіляються між кластерами зі зміненими центрами. Цей ітераційний процес триває до тих пір, поки кластерні центри не перестануть змінювати своє положення або поки не буде досягнуто максимальної кількості ітерацій.

Вважається, що алгоритми еталонного типу зручні і швидкодіючі. У цьому випадку важливу роль відіграє вибір початкових умов, які впливають на тривалість процесу класифікації і на його результати. Метод *k*-середніх зручний для обробки великих статистичних сукупностей.

Для проведення кластерного аналізу використовують пакет STATISTICA, для чого ви-кликають модуль Cluster Analysis (Кластерний аналіз), щоб провести повноцінну роботу: введення даних, їх коригування, побудова різних діаграм, а також здійснення безпосередньо зада-ної класифікації.

ROC-аналіз

ROC-крива (англ. *Receiver Operator Characteristic*) – крива, яка найбільш часто викори-стовується для представлення результатів бінарної класифікації в статистичному аналізі. Назва прийшла з систем обробки сигналів. Оскільки класів два, один з них називається класом з пози-тивними наслідками, другий – з негативними наслідками. ROC-крива показує залежність кіль-кості вірно класифікованих позитивних прикладів від кількості невірно класифікованих негати-вних прикладів. У термінології ROC-аналізу перші називаються істинно позитивною множи-ною, другі – хибно негативною. При цьому передбачається, що у класифікатора є деякий пара-метр, варіюючи який, ми будемо отримувати інше розбиття на два класи. Цей параметр часто називають порогом, або точкою відсікання (англ. *cut-off value*). Залежно від нього будуть вихо-дити різні величини помилок I і II роду. У логістичній регресії поріг відсікання змінюється від 0 до 1 – це і є розрахункове значення рівняння регресії. Будемо називати його рейтингом.

Для розуміння суті помилок I і II роду розглянемо чотирехпільну таблицю спряженості (confusion matrix), яка будується на основі результатів класифікації моделей і фактичної (об'єк-тивної) приналежності прикладів до класів (*табл. 28*).

Чотирехпільна таблиця спряженості (confusion matrix)

Модель	Фактично	
	позитивно	негативно
Позитивно	TP	FP
Негативно	FN	TN

TP (англ. *True Positives*) – вірно класифіковані позитивні приклади (так звані істино позитивні випадки).

TN (англ. *True Negatives*) – вірно класифіковані негативні приклади (істинно негативні випадки).

FN (англ. *False Negatives*) – позитивні приклади, класифіковані як негативні (помилка I роду). Це так званий "помилковий пропуск", коли подія, яка нас цікавить, помилково не виявляється (помилково негативні приклади).

FP (англ. *False Positives*) – негативні приклади, класифіковані як позитивні (помилка II роду). Це помилкове виявлення, тому що при відсутності події помилково виноситься рішення про його присутність (помилково позитивні випадки).

Що є позитивною подією, а що негативним, залежить від конкретного завдання. Наприклад, якщо ми прогнозуємо ймовірність наявності захворювання, то позитивним результатом буде клас "Хворий пацієнт", негативним – "Здоровий пацієнт". І навпаки, якщо ми ходимо визначити ймовірність того, що людина здорова, то позитивним результатом буде клас "Здоровий пацієнт", і так далі.

При аналізі частіше оперують не абсолютними показниками, а відносними – частками (англ. *rates*), вираженими у відсотках: частка істинно позитивних прикладів (англ. *True Positives Rate*).

Частка істинно позитивних прикладів (англ. *True Positives Rate*):

$$TPR = \frac{TP}{TP+FN} \times 100 \%$$

Частка хибно позитивних прикладів (англ. *False Positives Rate*):

$$FPR = \frac{FP}{TN+FP} \times 100 \%$$

Введемо ще два визначення: чутливість і специфічність моделі. Ними визначається об'єктивна цінність будь-якого бінарного класифікатора.

Чутливість (англ. *Sensitivity*) – це і є частка істинно позитивних випадків:

$$Se = TPR = \frac{TP}{TP+FN} \times 100 \%$$

Специфічність (англ. *Specificity*) – частка істинно негативних випадків, які були правильно ідентифіковані моделлю:

$$Sp = \frac{TN}{TN+FP} \times 100 \%$$

Зауважимо, що $FPR = 100 - Sp$.

Модель з високою чутливістю часто дає істинний результат при наявності позитивного результату (виявляє позитивні приклади). Навпаки, модель з високою специфічністю частіше дає істинний результат при наявності негативного результату (виявляє негативні приклади). Якщо міркувати в термінах медицини завдання діагностики захворювання, де модель класифікації пацієнтів на хворих і здорових називається діагностичним тестом, то вийде наступне:

– чутливий діагностичний тест проявляється в гіпердіагностиці – максимальному запобіганні пропуску хворих;

– специфічний діагностичний тест діагностує лише достеменно хворих. Це важливо в разі, коли, наприклад, лікування хворого пов'язано з серйозними побічними ефектами і гіпердіагностика пацієнтів не бажана.

ROC-криву отримують у такий спосіб:

– Для кожного значення порога відсікання, яке змінюється від 0 до 1 з кроком dx (наприклад, 0,01), розраховуються значення чутливості Se і специфічності Sp . Як альтернатива порогом може бути кожне наступне значення прикладу в вибірці.

– Будується графік залежності: по осі Y відкладається чутливість Se , по осі X – $100 - Sp$ (сто відсотків мінус специфічність), або, що те ж саме, FPR – частка хибно позитивних випадків.

Алгоритм побудови ROC-кривої з використанням програми Statistica, пакету ROC-аналіз: L – безліч прикладів; $f[i]$ – рейтинг, отриманий моделлю, або ймовірність того, що i -й приклад має позитивний результат; \min і \max – мінімальне і максимальне значення, які повертаються f ; dx – крок; P і N – кількість позитивних і негативних прикладів відповідно.

$t = \min$

повторюють

$FP = TP = 0$

для всіх прикладів i належить L

якщо $f[i] > t$, тоді // цей приклад знаходиться за порогом

якщо i позитивний приклад, тоді

{ $TP = TP + 1$ }

інакше // це негативний приклад

{ $FP = FP + 1$ }

$Se = TP/P \times 100$

$point = FP/N$ // розрахунок (100 мінус Sp)

Додати точку ($point$, Se) в ROC криву

$t = t + dx$

поки ($t > \max$)

Примітка: спеціальні позначки запускають виконання програми.

В результаті вимальовується крива (рис. 21).

Графік часто доповнюють прямою $y = x$.

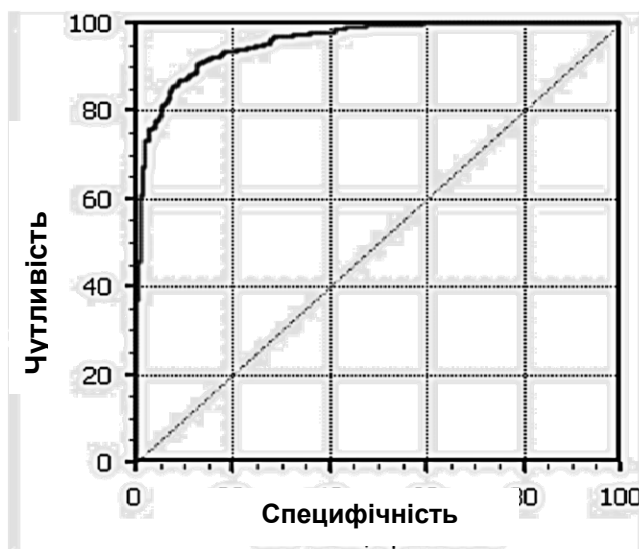


Рис. 21. Крива ROC-аналізу

Зауважимо, що є більш економічний спосіб розрахунку точок ROC-кривої, ніж той, який приводиться вище, тому що його обчислювальна складність нелінійна і дорівнює $O(n^2)$: для кожного порога необхідно «пробігати» по записах і кожен раз розраховувати TP та FP . Якщо ж рухатися вниз по набору даних, відсортованих по спадаючій вихідного поля класифікатора (рейтингу), то можна за один прохід обчислити значення всіх точок ROC-кривої, послідовно оновлюючи значення TP і FP .

Для ідеального класифікатора графік ROC-кривої проходить через верхній лівий кут, де частка істинно позитивних випадків становить 100 %, або 1,0 (ідеальна чутливість), а частка хибно позитивних прикладів дорівнює нулю. Тому чим ближче крива до верхнього лівого кута, тим вище попереджувальну здатність моделі. Навпаки, чим менше вигин кривої і чим ближче вона розташована до діагональної прямої, тим менш ефективна модель. Діагональна лінія відповідає «марному» класифікатору, тобто повній нерозрізненості двох класів.

При візуальній оцінці ROC-кривих розташування їх відносно одна одної вказує на їх порівняльну ефективність. Крива, розташована вище і лівіше, свідчить про більшу попереджувальну здатності моделі. Так, на рис. 22 дві ROC-криві суміщені на одному графіку. Видно, що модель "А" краще.

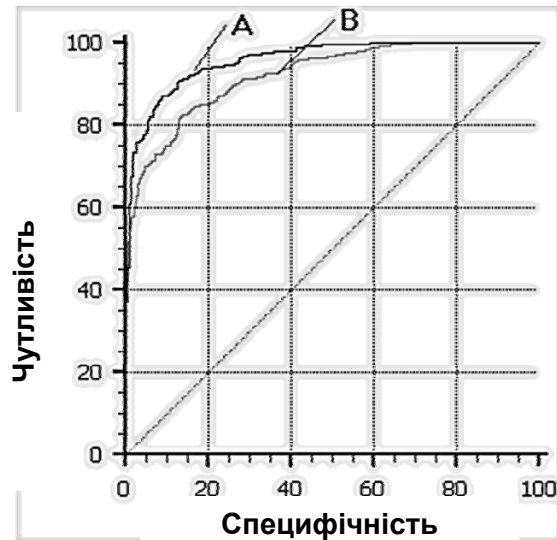


Рис. 22. Порівняння ROC-кривих

Візуальне порівняння ROC-кривих не завжди дозволяє виявити найбільш ефективну модель. Своєрідним методом порівняння ROC-кривих є оцінка площі під кривими. Теоретично вона змінюється від 0 до 1,0, але оскільки модель завжди характеризується кривою, розташованою вище позитивної діагоналі, то це зазвичай говорить про зміни від 0,5 («даремний» класифікатор) до 1,0 («ідеальна» модель). Ця оцінка може бути отримана безпосередньо обчисленням площі під багатогранником, обмеженим праворуч і знизу осями координат і зліва вгорі – експериментально отриманими точками (рис. 23). Чисельний показник площі під кривою називається AUC (англ. *Area Under Curve*). Обчислити його можна, наприклад, за допомогою чисельного методу трапецій:

$$AUC = \int f(x)dx = \sum \left\{ \frac{X_{i+1} + X_i}{2} \right\} \times (Y_{i+1} - Y_i).$$

З великими припущеннями можна вважати, що чим більше показник AUC, тим кращою прогностичною силою володіє модель. Однак слід знати, що:

- показник AUC призначений скоріше для порівняльного аналізу декількох моделей;
- AUC не містить ніякої інформації про чутливість і специфічність моделі.

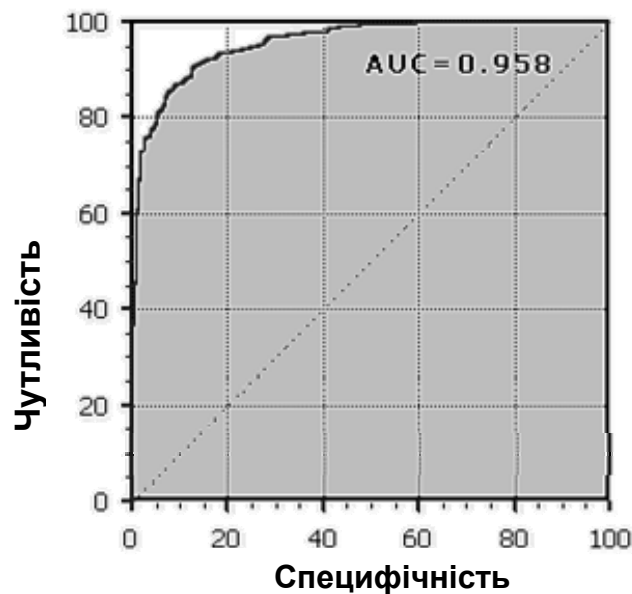


Рис. 23. Площа під ROC-кривою (AUC)

Використовуючи наступну експертну шкалу для значень AUC, можна судити про якість моделі (табл. 29).

Експертна шкала для значень площі під ROC-кривою (AUC)

Інтервал AUC	Якість моделі
0,9–1,0	Відмінна
0,8–0,9	Дуже добра
0,7–0,8	Добра
0,6–0,7	Середня
0,5–0,6	Незадовільна

Ідеальна модель має 100 % чутливість і специфічність. Однак на практиці домогтися цього неможливо, більш того, неможливо одночасно підвищити і чутливість, і специфічність моделі. Компроміс знаходиться за допомогою порога відсікання, тому що порогове значення впливає на співвідношення Se і Sp. Можна говорити про завдання знаходження оптимального порога відсікання (англ. *optimal cut-off value*).

Поріг відсікання потрібен для того, щоб застосовувати модель на практиці: відносити нові приклади до одного з двох класів. Для визначення оптимального порогу потрібно задати критерій його визначення, тому що в різних завданнях є своя оптимальна стратегія. Критеріями вибору порога відсікання можуть виступати:

– Вимога мінімальної величини чутливості (специфічності) моделі. Наприклад, потрібно забезпечити чутливість тесту не менше 80 %. У цьому випадку оптимальним порогом буде максимальна специфічність (чутливість), яка досягається при 80 % (або значення, близьке до нього "справа" на кривій графіку через дискретність ряду) чутливості (специфічності).

– Вимога максимальної сумарної чутливості і специфічності моделі, тобто

$$\text{Cutt-off}_0 = \frac{\max_k}{k} \times (Se_k + Sp_k).$$

– Вимога балансу між чутливістю і специфічністю, тобто коли $Se \approx Sp$:

$$\text{Cutt-off}_0 = \frac{\min_k}{k} \times (Se_k + Sp_k).$$

Друге значення порога зазвичай пропонується користувачеві за замовчуванням. У третьому випадку поріг є точка перетину двох кривих, коли по осі X відкладається поріг відсікання, а по осі Y – чутливість або специфічність моделі (рис. 24). Для проведення ROC-аналізу та будовання ROC-кривих використовують програму Statistica, пакет ROC-аналіз.

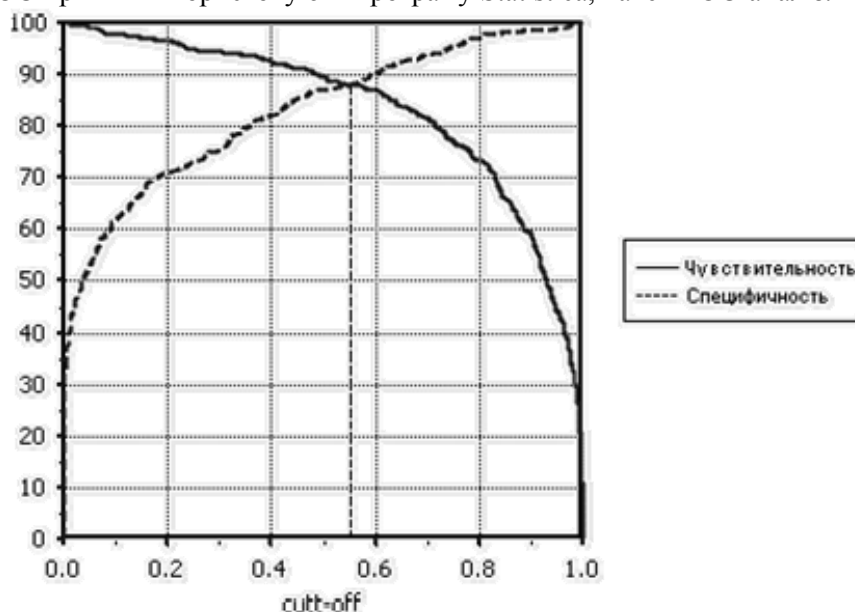


Рис. 24. "Точка балансу" між чутливістю та специфічністю

Аналіз часу до настання події, криві виживання (для фатальних та нефатальних ускладнень)

Аналіз часу до настання події в медицині найчастіше називається аналізом виживання, тому що в медичних дослідженнях прийнято обов'язково оцінювати вірогідність виживання в часі, а подією (кінцевою точкою), за яким вона визначається, є смерть. Насправді цією подією може бути не тільки смерть, а й будь-яке інше ускладнення.

В медичній практиці ми часто маємо справу з неповними даними. Це пов'язано з тим, що важко спостерігати весь час за життям пацієнта після операції, оскільки пацієнт міг бути виписаний або переведений в іншу клініку і зв'язок з ним може бути втрачено. При цьому ми маємо в своєму розпорядженні не повну інформацію про час життя пацієнта, а лише часткову. Спостереження, які містять неповну інформацію, називаються неповними або цензурованими (наприклад, «пацієнт А був живий принаймні 4 місяці після того, як був переведений в іншу клініку, і контакт з ним було втрачено»).

Отже, в аналізі виживаності розрізняють повні (англ. *complete*) і неповні, або цензурані, спостереження (англ. *censored*). Використання поряд з повними спостереженнями неповних, або цензурованих, спостережень є головною особливістю методів аналізу виживаності.

Як приклад розрахунку і побудови кривої виживання приводимо данні спостереження за хворими після оперативного лікування вад серця, що надійшли з трьох лікарень (табл. 30). Групування даних про пацієнтів, які перенесли операцію на серці, оброблена у програмі Statistica.

Таблиця 30

Дані про пацієнтів, які перенесли операцію на серці

	Month 1	Day 1	Year 1	Month 2	Day 2	Year 2	Censored	Age	Antigen	Mismatch	Hospital
1	JANUARY	6	68	JANUARY	21	68	CENSORED	54	0	1,11	HILLVIEW
2	MAY	2	68	MAY	5	68	CENSORED	40	0	1,66	HILLVIEW
3	AUGUST	31	68	MAY	17	70	COMPLETE	51	0	1,32	HILLVIEW
4	SEPTEMBER	9	68	JANUARY	14	69	CENSORED	48	0	0,36	ST AND
5	OCTOBER	5	68	DECEMBER	8	68	COMPLETE	54	0	1,89	ST AND
6	OCTOBER	26	68	JULY	7	72	COMPLETE	54	0	0,87	BINER
7	NOVEMBER	22	68	AUGUST	29	69	COMPLETE	49	0	1,12	BINER
8	NOVEMBER	20	68	DECEMBER	13	68	CENSORED	56	0	2,05	HILLVIEW

Початкові дані. У рядках розташовуються дані про кожного з прооперованих пацієнтів. У стовпчиках вказані дати початку спостереження за пацієнтом (дата надходження в клініку/дата операції) – перші три змінні, дати закінчення спостереження (пацієнт виписався, і зв'язок з ним був втрачений або помер) – останні три змінні. Програма Statistica інтерпретує першу і четверту змінні як місяці, другу і п'яту як дні, а третю і шосту як рік. Є також можливість відразу ввести часи життя (що відповідає одній змінній в файлі даних замість шести значених) або дати в іншому форматі (відповідно дві змінні: дата початку та дата закінчення спостереження). Так, наприклад, з п'ятого рядка видно, що пацієнтові під номером 4 була зроблена операція 9 вересня 1968 р., а виписався він 14 січня 1969 р. Оскільки далі зв'язок з цим пацієнтом був загублений, то маємо неповне (цензуроване) спостереження. Йому відповідне значення стоїть у сьомому стовпці змінної – *censored* (цензурувати).

Наступна за нею змінна в стовпці 8 (AGE) характеризує вік пацієнтів. Змінні в 9-м і 10-м шпальтах містять спеціальну медичну інформацію про особливості операції (ANTIGEN, MISMATCH). Значення змінної в стовпці 11 вказує на назву клініки, де була зроблена операція. Файл вихідних даних містить 64 спостереження, тобто дані про 64 пацієнтах з трьох лікарень.

Побудова таблиці часу життя. Часи відмов (англ. *failure time*) подаються у вигляді згрупованих даних. Це пояснюється тим, що в багатьох реальних дослідженнях складно оцінити час відмов з достатньою точністю, проте можна визначити, скільки відмов сталося або скільки спостережень було цензуровано протягом певного інтервалу часу. Такого роду дані називаються таблицями часів життя.

Таблицю часів життя подібного виду можна розглядати як «розширену» таблицю частот. Область можливих часів настання критичних подій (смертей або відмов, залежно від предмета дослідження) розбивається на певну кількість інтервалів. Для кожного інтервалу визначаються кількість і частка індивідів, які були живі на початку розглянутого часового періоду, і тих, які вибули зі спостереження на даному інтервалі, а також тих, зв'язок з якими було втрачено по тій або іншій причині, тобто цензурані. Таким чином, відмінність від звичайної таблиці частот полягає в тому, що вона будується за повними спостереженнями, а в таблиці життя враховуються як повні, так і неповні (цензурані) спостереження. Кількість інтервалів на тимчасовій осі користувач може задати самостійно. У наведеній нижче таблиці це число дорівнює 12 (з урахуванням того, що стандартний період спостереження за пацієнтом становить зазвичай 1 рік).

У модулі «Аналіз виживаності» програмою Statistica передбачена можливість обробляти як безпосередньо файл первинних даних, так і згруповані дані. Нижче наведена таблиця часів життя, отримана в результаті обробки вихідної інформації (табл. 31, 32).

Інтерпретація змінних, які складають зміст отриманої електронної таблиці часів життя (по стовпцях):

- Номер інтервалу (англ. *Interval/Intno = Interval Number*) для згрупованих даних.
- Нижня межа інтервалу (англ. *Interval Start*).
- Середина інтервалу (англ. *Mid Point*).
- Ширина інтервалу (англ. *Interval Width*).
- Число на початку (англ. *Number Entering*). Число пацієнтів, які були живі на початку розглянутого часового інтервалу.
- Число вилучених (англ. *Number Withdrwn*) об'єктів. Число пацієнтів, зв'язок з якими було втрачено (тобто вилучених з подальшого розгляду після того, як вони виписалися / перевелися з даної клініки). Ці об'єкти мають мітку цензурованих (англ. *censored*) в файлі вихідних даних.
- Число досліджуваних (англ. *Number Exposed*) об'єктів. Число пацієнтів, які були живі на початку розглянутого часового інтервалу, за вирахуванням половини від числа вилучених (цензурованих).

Таблиця 31

Таблиця часів життя, отримана з використанням модуля «Аналіз виживаності» програми Statistica

Interval	Life Table (Heart)								
	Interval Start	Mid Point	Interval Width	Number Entering	Number Withdrwn	Number Exposed	Number Dying	Proportn Dead	Proportn Survivng
Intno.1	0,000	80,682	161,3636	64	14	57,00000	18	0,315790	0,684211
Intno.2	161,364	242,046	161,3636	32	4	30,00000	4	0,133333	0,866667
Intno.3	322,727	403,409	161,3636	24	4	22,00000	0	0,022727	0,977273
Intno.4	484,091	564,773	161,3636	20	4	18,00000	1	0,055556	0,944444
Intno.5	645,455	726,136	161,3636	15	1	14,50000	1	0,068966	0,931034
Intno.6	806,818	887,500	161,3636	13	3	11,50000	1	0,086957	0,913044
Intno.7	968,182	1048,86	161,3636	9	1	8,50000	2	0,235294	0,764706
Intno.8	1129,545	1210,22	161,3636	6	1	5,50000	0	0,090909	0,909091
Intno.9	1290,909	1371,59	161,3636	5	1	4,50000	1	0,222222	0,777778
Intno.10	1452,273	1532,95	161,3636	3	2	2,00000	0	0,250000	0,750000
Intno.11	1613,636	1694,31	161,3636	1	0	1,00000	0	0,500000	0,500000
Intno.12	1775,000			1	1	0,50000	0	1,000000	0,000000

Таблиця 32

Таблиця часів життя (закінчення)

Cum. Prop Survivng	Problty Density	Hazard Rate	Std. Err. Cum. Surv	Std. Err. Prob. Den	Std. Err. Haz. Rate	Median Life Exp	Std. Err. Life Exp
1,000000	0,001957	0,002324	0,000000	0,000382	0,000538	841,652	241,1772
0,684211	0,000565	0,000885	0,061568	0,000268	0,000442	1036,422	311,6103
0,592982	0,000084	0,000142	0,068194	0,000117	0,000201	1028,682	141,9141
0,579506	0,000200	0,000354	0,069256	0,000195	0,000354	882,446	153,3263
0,547311	0,000234	0,000443	0,072507	0,000228	0,000442	757,222	161,3412
0,509565	0,000275	0,000563	0,076704	0,000266	0,000563	638,229	168,6732
0,465255	0,000678	0,001653	0,081838	0,000436	0,001158	532,677	204,7241
0,355783	0,000200	0,000590	0,092188	0,000275	0,000834	502,533	129,7479
0,323439	0,000445	0,001549	0,094476	0,000414	0,001537	368,831	130,4015
0,251564	0,000390	0,001771	0,097044	0,000500	0,002478	268,939	152,1351
0,188673	0,000585	0,004131	0,105973	0,000671	0,005509	80,682	161,3636
0,094337			0,108199				

- Число померлих (англ. *Number Dying*). Число пацієнтів, які померли на даному відрізу часу (інтервалі). Померлі об'єкти мають мітку complete.
- Частка померлих (англ. *Proportn Dead*). Ставлення числа об'єктів, які померли у відповідному інтервалі, до загальної кількості об'єктів, які потрапили в цей інтервал.
- Кумулятивна частка тих, хто вижив, об'єктів, або функція виживання (англ. *Cum. Prop Survivng*). Це кумулятивна частка тих, що вижили на початок відповідного часового інтервалу.

Отримана частка (як функція від часу) являє собою оцінку функції виживання, тобто ймовірність того, що пацієнт переживе цей період часу. Оскільки ймовірності виживання рахуються незалежними на різних інтервалах, ця частка дорівнює добутку часток тих суб'єктів, хто вижив, за всіма попередніми інтервалами.

– **Щільність ймовірності (англ. Probly Density)** – це оцінка імовірності смерті (відмови) на відповідному інтервалі. Виходить в результаті віднімання із значення функції виживання на даному інтервалі значення функції виживання на наступному інтервалі з подальшим розділенням на ширину відповідного інтервалу:

$$F_t = \frac{P_t - P_{t+1}}{h_t},$$

Наприклад, значення другого рядка стовпця Probly Density розраховується наступним чином:

$$\frac{0.666667 - 0.574713}{161.364} = 0,000570$$

На графіку оцінки щільності ймовірності видно, що ймовірність смерті в перші 160 днів після операції максимальна (рис. 25). Далі вона різко падає. Великі ймовірності смерті розташовані також в інтервалах від 161 до 332, від 968 до 1129 і т.п.

– **Функція миттєвого ризику, або функція інтенсивності (англ. Hazard Rate)**. Це одна з важливих характеристик, які описують перебіг хвороби, що володіє хорошими прогностичними властивостями. У загальному випадку формально вона відповідає ймовірності настання відмови протягом малого інтервалу часу $(t, t + dt)$ за умови, що до моменту t відмова не сталася. У термінах аналізу виживаності значення функції інтенсивності відповідає ймовірності того, що пацієнт помре на даному часовому інтервалі за умови, що на початку інтервалу він був живий.

Оцінка функції інтенсивності обчислюється як число смертей (відмов), що припадають на одиницю часу відповідного інтервалу, поділене на середнє число пацієнтів (суб'єктів), що дожили до моменту часу, що припадає на середину цього інтервалу.

Графік функції миттєвого ризику наочно свідчить про те, що в перші дні після операції на серці ризик смерті дуже великий, потім він значно падає до 322 днів, а через деякий час знову починає зростати до 806 днів, потім різко зростає до 968 днів, після цього йде настільки ж різке падіння ймовірності смерті до 1129 днів, після чого функція знову починає різке зростання (рис. 26). Зауважимо, що саме функція ризику використовується дослідником в подальшому для прогностичних цілей.

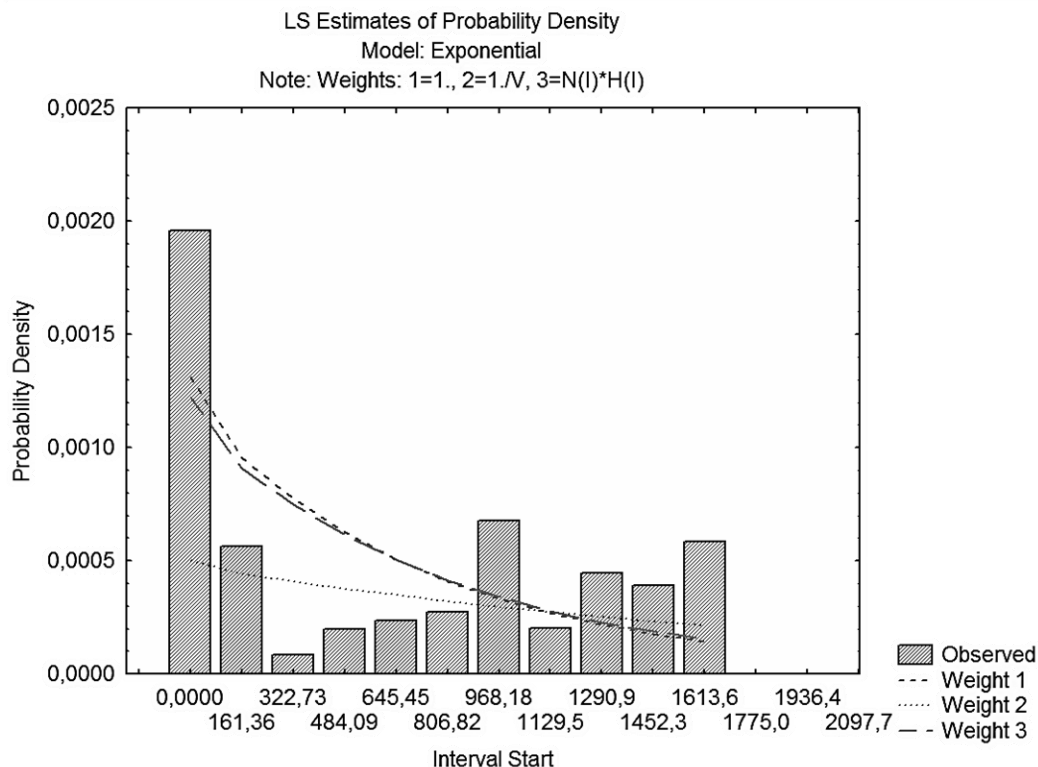


Рис. 25. Функція щільності ймовірності смерті

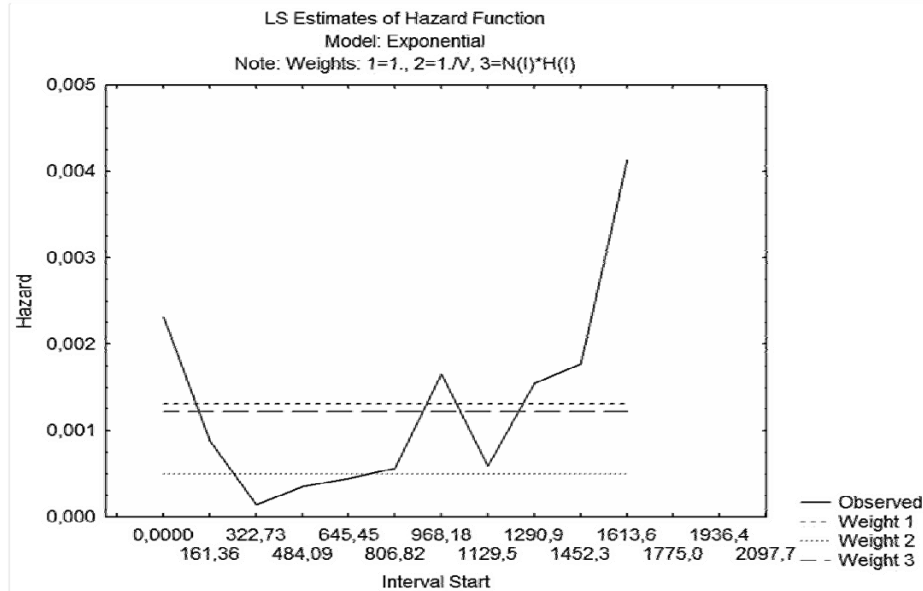


Рис. 26. Функція миттєвого ризику

Отже, дослідника цікавить функція ризику, проте реально можливо отримати лише оцінку функції ризику. Тому важлива точність одержуваних оцінок. Зрозуміло, що не можна довіряти оцінкам, які мають велику похибку (наприклад, якщо похибка має той же порядок, що і самі оцінки). Тому слід переглянути побудовану таблицю і, якщо дозволяє обсяг вибірки, видалити з неї всі "погані" оцінки, тобто оцінки з великою похибкою.

З цією метою в таблиці поряд з оцінками наведені їх стандартні помилки для кожної з трьох описаних вище функцій (англ. *Std. Err. Cum. Proportion Surviving, Probability Density, Hazard Rate*). Для отримання надійних оцінок параметрів трьох названих вище основних функцій (функції виживання, щільності ймовірності та інтенсивності) і їх стандартних помилок на кожному часовому інтервалі в таблицях часів життя потрібно, щоб вихідний файл містив не менше 30 спостережень.

Медіана очікуваного часу життя (англ. *Median Life Exp*) відповідає точці на тимчасовій осі, в якій кумулятивна функція виживання приймає значення 0,5. Наприклад, з першого рядка таблиці стовпця Median Life Exp видно, що пацієнт з ймовірністю 0,5 житиме 842 дня після операції. Якщо пацієнт пережив перший часовий інтервал (161 день після операції на серці), то з ймовірністю 0,5 він проживе ще 1037 днів, що відповідає другому рядку таблиці і т.п. Інші проценти (наприклад, 25-й і 75-й або квартилі) кумулятивної функції виживання обчислюються за таким же принципом. Слід мати на увазі, що 50-й перцентиль (медіана) кумулятивної функції виживання зазвичай не збігається з точкою виживання 50 % спостережень даної вибірки. Такий збіг можливий тільки тоді, коли протягом минулого відрізка часу не було цензурованих спостережень. В загальному випадку таблиця часів життя дає гарне уявлення про розподіл смертей в часі, якщо спостережень досить багато (як мінімум 30).

Апроксимація емпіричних даних теоретичним розподілом. Для цілей прогнозу часто необхідно знати аналітичну форму побудованої функції виживання. Для опису тривалості життя в аналізі виживаності найбільш важливі і часто використовувані наступні сімейства розподілів: експоненціальний розподіл (в тому числі модель з лінійною інтенсивністю), розподіл Вейбулла (розподіл екстремальних значень) і розподіл Гомперца.

Існує два основні методи підгонки теоретичного розподілу до згрупованих даних.

Перший підхід полягає в інтерполяції, тобто в перекладі таблиці часів життя в безперервний масив даних, при цьому передбачається, що:

- кожна відмова відбувається в середині інтервалу угруповання,
- цензурування відбувається після відмов (тобто цензуровані спостереження розташовуються за відмовами в кожному інтервалі угруповання); даний метод можна застосовувати в ситуаціях, коли інтервали угруповання відносно малі.

У другому підході наявні дані розглядаються як таблиця часів життя. Для проведення оцінювання параметрів може бути застосована модель лінійної регресії, тому що всі перераховані сімейства розподілів можуть бути зведені до лінійних щодо оцінюваних параметрів за допомогою відповідних перетворень. Тому процедура оцінювання заснована на методі найменших квадратів.

Однак такі перетворення призводять іноді до того, що дисперсія залишків залежить від інтервалів (тобто дисперсія різна на різних інтервалах). Щоб врахувати це, в алгоритмах підгонки додатково використовуються оцінки методу зважених найменших квадратів двох типів. Програма за замовчуванням сама вибирає ті з них, які виробляють кращу апроксимацію. На практиці обидва підходи приводять до дуже близьких значень оцінок параметрів. Можливо також для оцінки параметрів згрупованих даних застосування методу максимальної правдоподібності.

У модулі «Аналіз виживаності (англ. *Survival Analysis*)» передбачена можливість апроксимувати дані основними родинками розподілів, використовуючи або звичайний метод найменших квадратів, або дві його модифікації з вагами.

Щоб вибрати найбільш підходяще сімейство розподілів з наявного в арсеналі дослідника списку, спочатку розглянемо модель експоненціального розподілу (вибравши позицію «Експоненціальний (англ. *Exponential*)» у випадуючому списку поля «Результати для моделі (англ. *Results for Model*)»). Крім того, в цьому полі є можливість вибрати такі моделі розподілів: модель з лінійною інтенсивністю (англ. *Linear Hazard*), модель Гомпертца (англ. *Gompertz*) і модель Вейбулла (англ. *Weibull*). Оцінка згоди теоретичного та емпіричного розподілів проводиться за допомогою χ^2 -критерію.

Щоб визначити оцінки для обраного сімейства розподілів, натискаємо кнопку «Оцінки параметрів (англ. *Parameter estimates*)».

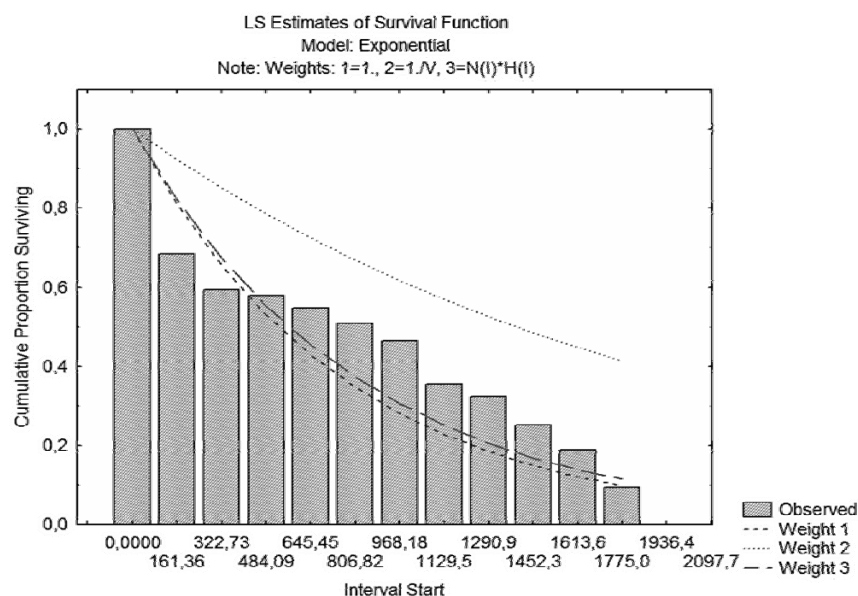
Якщо критерій значущий, робиться висновок про те, що підігнаний (теоретичний) розподіл значимо відрізняється від емпіричного (як в даному прикладі – табл. 33), тому це сімейство розподілів відкидається для опису форми функції виживання.

Таблиця 33

Процедура оцінки параметрів експоненціального розподілу

Parameter Estimates	Model: Exponential (Heart) Note: Weights: 1=1., 2=1, 3=N(I)×H(I)						
Method	Lambda	Variance Lambda	Std. Err. Lambda	Log-Likelhd.	Chi-Sqr.	df	P
Weight 1	0,001310	0,000000	0,000590	-78,0222	20,95097	10	0,021468
Weight 2	0,000499	0,000000	0,000138	-84,3184	33,54325	10	0,000222
Weight 3	0,001223	0,000000	0,000220	-77,7428	20,39207	10	0,025788

З табл. 33 видно, що жоден з представлених методів оцінювання (підгонки) не дає для експоненціального розподілу задовільної згоди. Таку ж картину можна спостерігати на наведеному нижче графіку емпіричної функції виживання і кривих експоненціального розподілу: жодна з трьох експонент (що відповідають трьом різним алгоритмам оцінювання) не апроксимує спостережувану функцію виживання задовільно. Емпірична функція виживання сильно відхиляється від другої апроксимуючої функції (Weight 2); узгодженість з двома іншими теоретичними кривими (Weight 1, Weight 3) дещо краще, але при цьому зберігається значуща їх відміна



від «хвилеподібного» характеру поведінки даної емпіричної функції (рис. 27), тому необхідно продовжити пошук кращої апроксимації.

Рис. 27. Графічне представлення емпіричної функції виживання і теоретичних кривих експоненціального розподілу

Модель з лінійною інтенсивністю розподілу (англ. *Linear Hazard*) (представлена у табл. 34 та на рис. 28)

Емпірична функція виживання сильно відхиляється від другої апроксимуючої функції (Weight 2); узгодженість з двома іншими теоретичними кривими (Weight 1, Weight 3) дещо краще, але при цьому зберігається значуща їх відмінність від «хвилеподібного» характеру поведінки даної емпіричної функції, тому необхідно продовжити пошук кращої апроксимації.

Таблиця 34

Процедура оцінки параметрів лінійного розподілу

Estimatn Method	Parameter Estimates, Model: Linear Hazard (Heart) Note: Weights: 1=1, 2=1, 3=N(I)×H(I)									
	Lambda	Variance Lambda	Std.Err. Lambda	Gamma	Variance Gamma	Std.Err. Gamma	Log-Likelhd.	Chi-Sqr.	df	P
Weight 1	0,000386	0,000001	0,00096	0,000001	0,0000	0,00002	-87,494	39,8941	9	0,00008
Weight 2	0,00065	0,00000	0,00031	-0,00000	0,0000	0,00001	-81,541	27,9893	9	0,00091
Weight 3	0,00161	0,00000	0,00041	-0,00001	0,0000	0,00001	-75,734	16,3745	9	0,05953

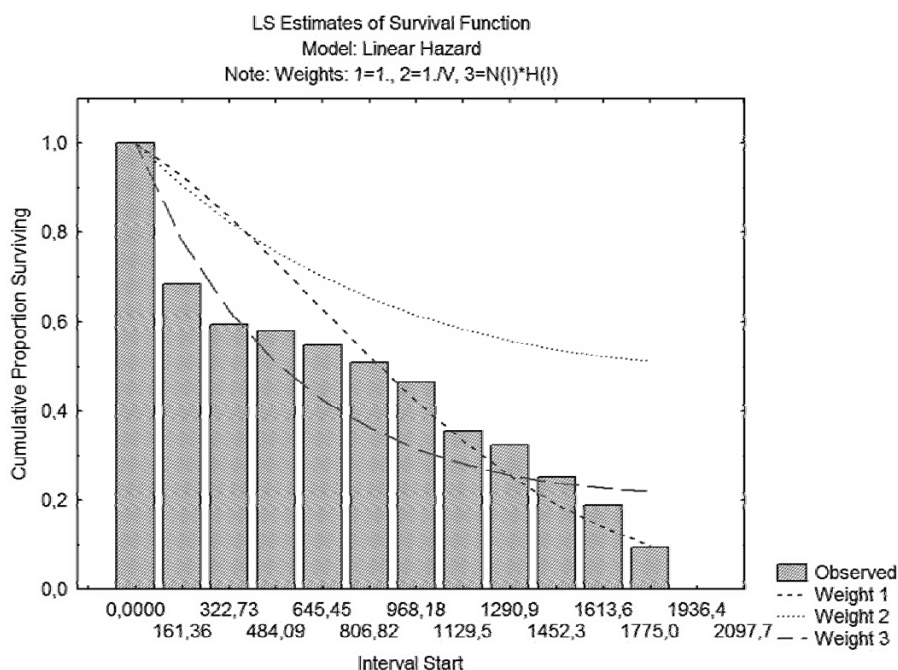


Рис. 28. Графічне представлення емпіричної функції виживання і теоретичних кривих лінійного розподілу

Модель Гомпертца (англ. *Gompertz*). Емпірична функція виживання сильно відхиляється від першої апроксимуючої функції (Weight 1); узгодженість з двома іншими теоретичними кривими (Weight 2, Weight 3) краще, але все ж необхідно продовжити пошук кращої апроксимації (табл. 35, рис. 29).

Таблиця 35

Процедура оцінки параметрів розподілу Гомпертца

Esti- matn Method	Parameter Estimates, Model: Gompertz (Heart) Note: Weights: 1=1., 2=1., 3=N(I)×H(I)										
	Lamb- da	Variance Lambda	Std.Err. Lambda	Gamma	Variance Gamma	Std.Err. Gamma	Covarnce Gam- Lamd	Log- Likelh d	Chi-Sqr.	df	P
Weight 1	-7,778	0,28056	0,52968	0,00085	0,0000	0,00062	-0,00021	-86,13	37,1667	9	0,00003
Weight 2	-6,293	0,05257	0,22928	-0,0004	0,0000	0,00041	-0,00006	-77,73	20,3775	9	0,01574
Weight 3	-6,771	0,09671	0,31097	-0,0006	0,0000	0,00047	-0,00008	-75,95	16,8218	9	0,05162

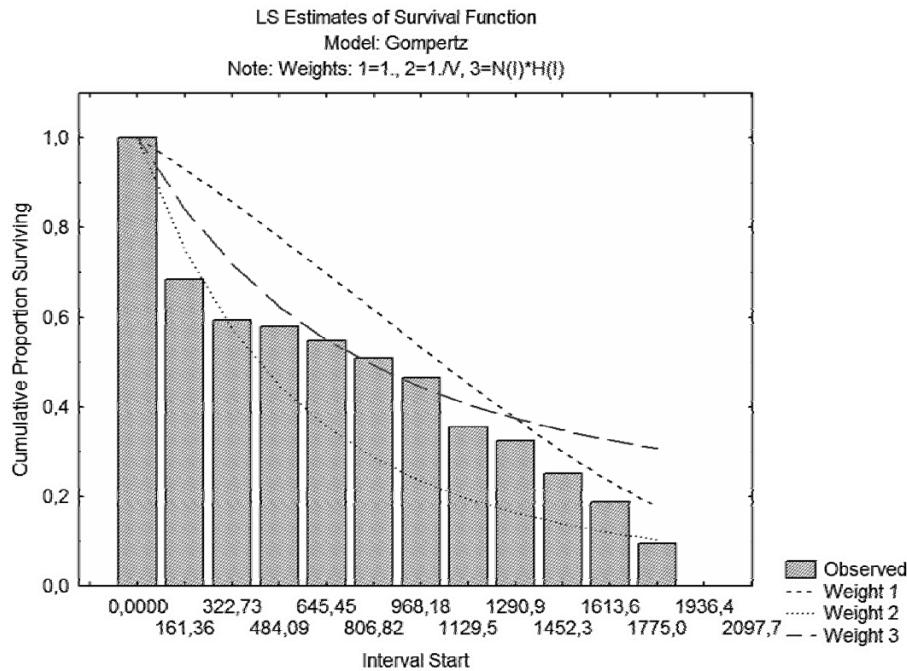


Рис.29. Графічне представлення емпіричної функції виживання і теоретичних кривих розподілу Гомпертца

Модель Вейбулла (англ. *Weibull*) (табл. 36, рис. 30). Порівнявши оцінки параметрів для інших сімейств розподілів, запропонованих системою «Statistica», можна зробити висновок, що тільки для розподілу Вейбулла (при оцінюванні по мінімуму суми зважених квадратів, тобто по третьому алгоритму Weight 3) відсутня значуща відмінність від спостережуваних значень: χ^2 -критерій не дає значимого відхилення ($p = 0,58$). Отже, розподіл Вейбулла з таким набором параметрів описує спостережувані часи життя найкращим чином. Однак варто зауважити, що дослідник обмежений у виборі лише з трьох представлених наборів параметрів. Нижче представлені графіки функції виживання для сімейства розподілів Вейбулла, підігнані на основі трьох алгоритмів (Weight 1, Weight 2, Weight 3) (рис. 30).

Таблиця 36

Процедура оцінки параметрів розподілу Вейбулла

Esti- matn Method	Parameter Estimates, Model: Weibull (Heart) Note: Weights: 1=1., 2=1./N, 3=N(I)*H(I)										
	Lambda	Variance Lambda	Std.Err. Lambda	Gamma	Variance Gamma	Std.Err. Gamma	Covariance Gamma- Lamd	Log- Likelhd.	Chi- Sqr.	df	P
Weight 1	0,00029	0.00000	0.00053	1,15308	0.07277	0.26976	-0.00014	-82.37	29.642	9	0.0006
Weight 2	0.01350	0.00023	0.01524	0.66509	0.02778	0.16667	-0.00251	-74.13	13.173	9	0.1548
Weight 3	0.04283	0.00363	0.06028	0.44789	0.03742	0.19344	-0.01151	-71.31	7.5268	9	0.5824

Якщо не вдається отримати добру підгонку до спостережуваних даних, то для визначення форми функції надійності можна використовувати незалежні від розподілу методи оцінки параметрів, так звані непараметричні методи оцінки (доступні у вікні результатів). В цьому випадку передбачений метод Каплана-Майєра, що дозволяє отримати оцінку границі функції надійності (виживання). Ця оцінка не залежить від припущення про природу розподілу вихідних даних.

Якщо не вдається отримати добру підгонку до спостережуваних даних, то для визначення форми функції надійності можна використовувати незалежні від розподілу методи оцінки параметрів, так звані непараметричні методи оцінки (доступні у вікні результатів). В цьому випадку передбачений метод Каплана-Майєра, що дозволяє отримати оцінку границі функції надійності (виживання). Ця оцінка не залежить від припущення про природу розподілу вихідних даних.

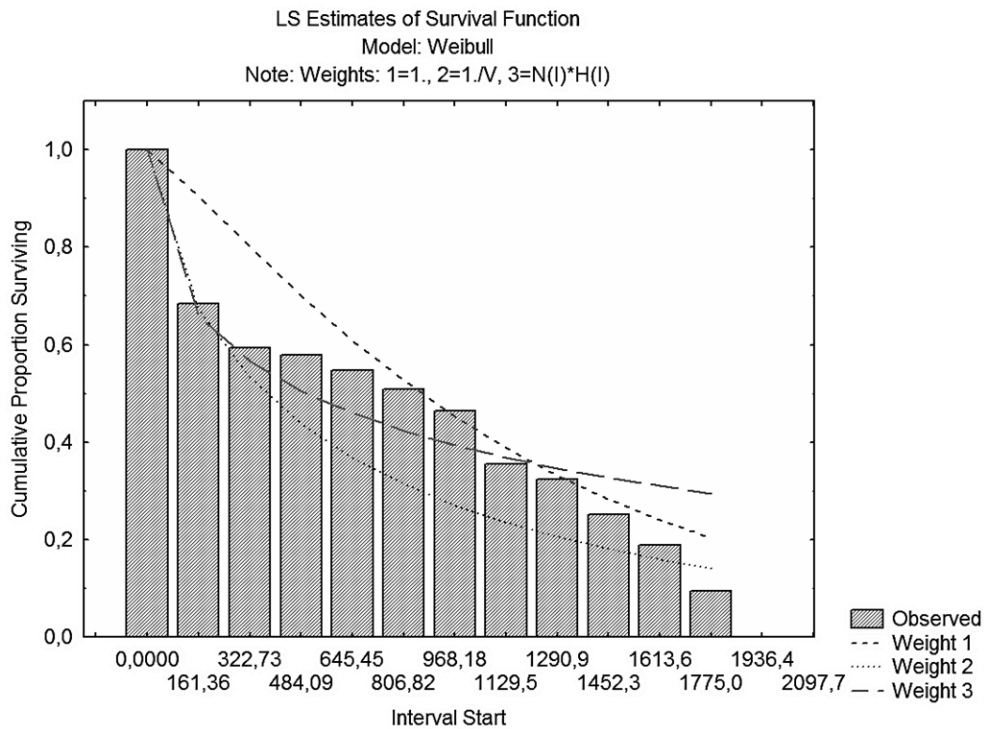


Рис. 30. Графічне представлення емпіричної функції виживання і теоретичних кривих розподілу Гомпертца

Оцінки функції виживання Каплана-Майєра

Одне із головних завдань аналізу виживаності полягає в оцінці функції виживання $S(t)$. Якщо всі спостереження є повними (completed), то оцінка $S(t)$ будується просто: підраховується кількість пацієнтів, які прожили t днів після проведення операції, та ділиться на загальну кількість пацієнтів. При наявності неповних (censored) спостережень ситуація ускладнюється: потрібно будувати таблицю часів життя (механізм її побудови був детально викладений вище). У разі цензурованих (але не групованих) спостережень є можливість оцінити функцію виживання безпосередньо, не використовуючи таблицю часів життя. Такий метод вперше був запропонований Капланом і Майєром (Kaplan, Meier, 1958 р.).

Його основна ідея полягає в наступному. Нехай масив вихідних даних містить зафіксовані послідовно в хронологічному порядку окремі спостереження (події). Якщо виходити з того, що кожне спостереження містить точно один часовий інтервал, то, перемножуючи ймовірності виживання в кожному інтервалі, одержимо наступну формулу для функції виживання:

$$S(t) = \prod_{j=1}^t \left[\frac{(n-j)}{(n-j+1)} \right]^{\delta_j},$$

Оскільки наведена оцінка функції виживання складається з добутку декількох співмножників, вона також носить назву мультиплікативна (розмножувальна).

Звернемося до того ж файлу вихідних даних, який використовувався для побудови таблиць часів життя. Оцінки функції виживання Каплана-Майєра побудовані за цими даними показані в *табл. 37*. В ній наведена лише частина отриманих даних. У першому стовпчику таблиці показані номери спостережень, для яких у відповідний момент часу відбулася деяка подія. Знаком «+» позначені цензуровані спостереження (пацієнт був виписаний).

З *табл. 38* видно, що ймовірність того, що пацієнт проживе більше 8 днів, дорівнює 0,9833, ймовірність того, що пацієнт проживе більше 40 днів, дорівнює 0,9655, ймовірність того, що пацієнт проживе більше 47 днів, дорівнює 0,9097. Слід звернути увагу на стандартні помилки отриманих оцінок. Стандартна помилка функції виживання досить мала. Порівняємо з помилками функції виживання (англ. *Cum. Prop Survivng*), розрахованої для таблиці часів життя (*табл. 38*).

Таблиця 37

Результати оцінки функції виживання методом Каплана-Майера.

Case Number	Kaplan-Meier (Product-limit) analysis (Heart) Note: Censored cases are marked with +		
	Time	Cumulative Survival	Standard Error
22+	0,000		
15+	1,000		
64+	1,000		
2+	3,000		
9	10,000	0,983333	0,016527
45+	12,000		
63+	13,000		
1+	15,000		
8+	23,000		
41	25,000	0,965454	0,024024
57+	26,000		
48	29,000	0,947238	0,029684
58+	30,000		

Таблиця 38

Стандартні помилки функція виживання для таблиці часів життя

Std. Err.
Cum. Surv
0,000000
0,061568
0,068194
0,69256
0,072507
0,076704
0,081838
0,092188
0,094476
0,097044
0,105973
0,108199

Стандартні помилки отриманих результатів не збігаються. Це пов'язано з тим, що в таблицях часів життя дані були згруповані. В один інтервал входить приблизно 5 спостережень, а в таблицях Каплана-Майера кожне спостереження розглядається окремо. Нижче наведено графік функції виживання (рис. 33).

Для зручності інтерпретації на графіку повні спостереження відзначені точками, неповні спостереження – хрестиками.

Перевага методу Каплана-Майера в порівнянні з методом таблиць часів життя полягає в тому, що одержувані оцінки не залежать від розбиття часу життя пацієнта (об'єкта) на інтервали, тобто від угруповання. Тут немає необхідності розбивати часову вісь на інтервали.

Метод розмножувальних оцінок Каплана-Майера і метод таблиць часів життя призводять практично до однакових результатів, якщо тимчасові інтервали містять максимум по одному спостереженню.

Порівняння виживаності в групах з використанням кривих Каплана-Майера

Важливою є можливість порівняти часи життя пацієнтів в різних групах, наприклад, в групах чоловіків і жінок. В системі «Statistica» передбачені спеціальні процедури для порівняння виживання в групах.

Якщо є дві групи, то використовується опція «Порівняння двох вибірок (англ. *Comparing two samples*)». Якщо кількість груп більше двох, то використовується опція «Порівняння декількох вибірок (англ. *Comparing multiple samples*)».

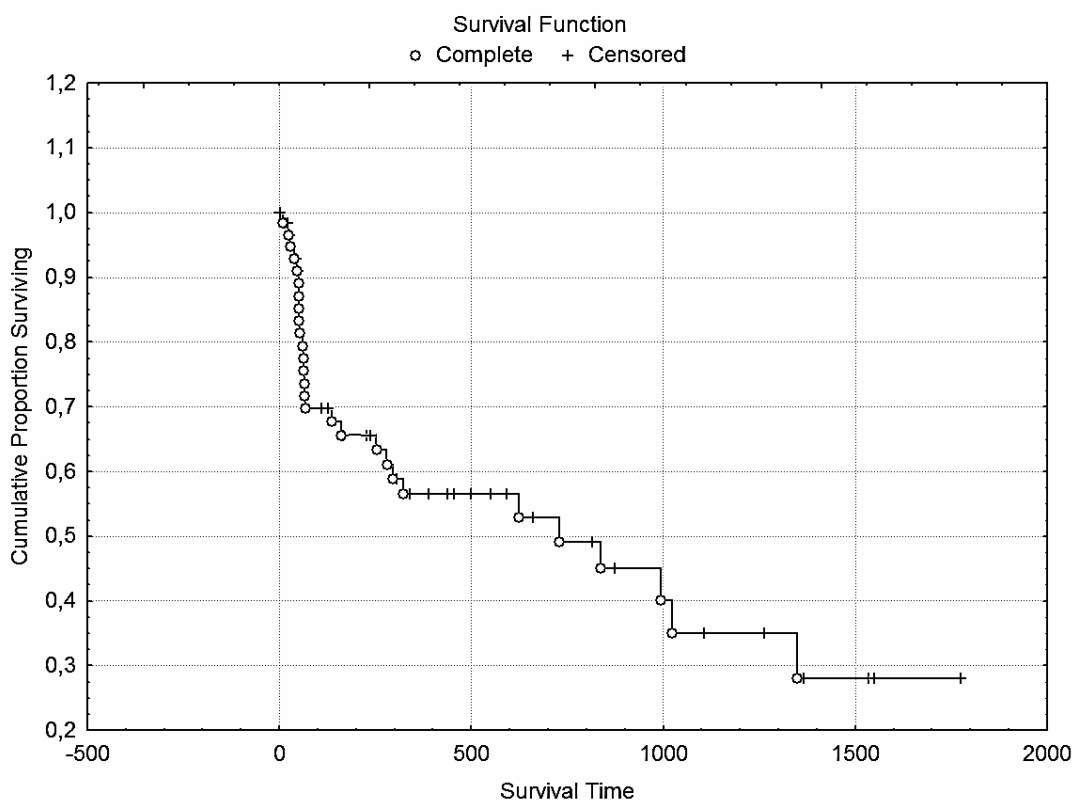


Рис. 33. Графік функції виживання

Оскільки часи життя не є нормально розподіленими, доводиться використовувати непараметричні тести, засновані на рангах. Є безліч непараметричних критеріїв, які можуть бути застосовані для порівняння часів життя, проте в переважній більшості вони не можуть бути застосовані для цензурованих даних.

Для порівняння виживання в групах є кілька критеріїв (критерії для порівняння декількох вибірок з розвитком відповідних двохвибіркових критеріїв):

- непараметричний критерій Вілкоксона, запропонований для неповних спостережень Геханом і Пето;
- F-критерій Кокса;
- логарифмічний ранговий критерій (Lee, 1975 і 1980).

Ці критерії засновані на відповідних z -значеннях стандартного нормального розподілу, які можуть бути використані для статистичної перевірки відмінностей між групами. У той же час при застосуванні цих методів надійні результати виходять лише при досить великих обсягах вибірок, в іншому випадку ці критерії не настільки надійні. Для ілюстрації адекватності побудованої моделі зручно застосовувати паралельно візуальні методи. Необхідно зауважити, що F-критерій Кокса зазвичай могутніше, ніж критерій Вілкоксона-Гехана, якщо обсяги вибірок (груп) менше 50 ($n < 50$). Це вірно також в тому випадку, якщо вибірки витягуються з експоненціального розподілу або розподілу Вейбулла.

Порівняємо часи життя пацієнтів, які перенесли операції на серці, в різних клініках. Так як вихідні дані містять інформацію про трьох клініках (Hillview, Biner і St. Andreas), вибираємо опцію «Порівняння декількох вибірок (англ. *Comparing multiple samples*)».

Графіки дозволяють наочно перекоонатися в існуванні відмінностей між означеними групами (клініками) (рис. 31).

З графіків (рис. 31) видно, що ймовірність дожиття пацієнтів, прооперованих в клініці "Biner", значно вище, ніж в двох інших клініках протягом практично всього спостережуваного періоду часу.

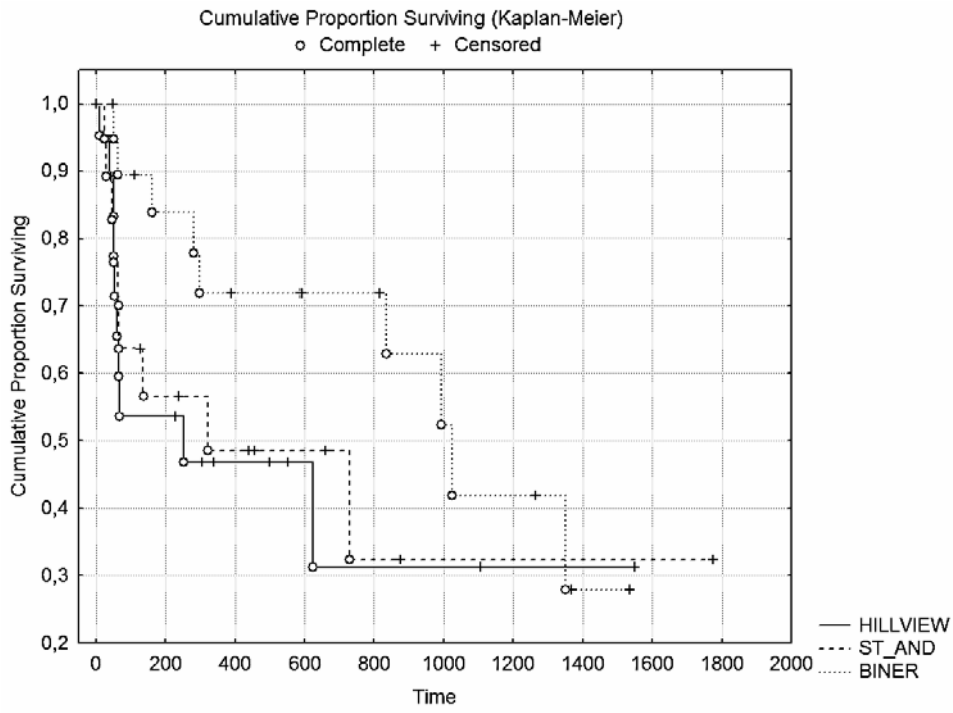


Рис. 31. Функції виживання для пацієнтів трьох клінік

Тема 11. Регресійний аналіз

Лінійний регресійний аналіз

Регресія використовується для аналізу впливу на окрему залежну змінну (y) значення однієї або більше незалежних змінних (x_1, x_2, x_3), значення яких вважаються точно заданими. Така залежність зазвичай визначається деякою математичною моделлю (рівнянням регресії), що містить кілька невідомих параметрів.

Призначення методу множинного регресійного аналізу: 1) вивчення взаємозв'язку однієї змінної («залежної», результуючої) від декількох інших («незалежних», вихідних); 2) виявлення серед «незалежних» змінних найбільш істотних, важливих для передбачення «залежної», а також тих, якими можна знехтувати, виключити надалі їх з аналізу. У ході регресійного аналізу на підставі вибіркового даних знаходять оцінки цих параметрів, визначають статистичні помилки оцінок або межі довірчих інтервалів і перевіряють відповідність (адекватність) прийнятої математичної моделі експериментальним даним.

У лінійному регресійному аналізі зв'язок між випадковими величинами є лінійним. У найпростішому випадку в лінійній регресійній моделі є дві змінні x і y . Потрібно за парами спостережень $(x_1, y_1), (x_2, y_2), \dots, (x_n, y_n)$ побудувати пряму лінію, так звану лінію регресії, яка «найкращим чином» відображає спостережувані значення. Рівняння цієї лінії $y = ax + b$ є регресійним рівнянням, за допомогою якого можна передбачити очікуване значення залежної величини y_0 , що відповідає заданому значенню незалежної змінної x_0 . Лінійний регресійний аналіз полягає в підборі графіка і його рівняння для набору спостережень. У регресійному аналізі ознаки (змінні), що входять у рівняння, повинні мати безперервну, а не дискретну природу.

Коли розглядається залежність між однією залежною змінною y і декількома незалежними x_1, x_2, \dots, x_n , говорять про множинну лінійну регресію. У цьому випадку регресійне рівняння має вигляд

$$y = a_0 + b_1x_1 + b_2x_2 + \dots + b_nx_n,$$

Мірою ефективності регресійної моделі є коефіцієнт детермінації R^2 (R-квадрат), що визначає, з яким ступенем точності отримане регресійне рівняння описує (апроксимує) вихідні дані. Досліджується також значимість регресійної моделі за допомогою F-критерію (Фішера). Якщо величина F-критерію значима ($p < 0,05$), то регресійна модель є значущою.

Достовірність відмінності коефіцієнтів a_1, a_2, \dots, a_n від нуля перевіряється за допомогою критерію Стьюдента. У випадках, коли $p > 0,05$, коефіцієнт може вважатися нульовим, а це означає, що вплив відповідної незалежної змінної на залежну змінну недостовірний, і ця незалежна змінна може бути виключена з рівняння. В MS Excel експериментальні дані апроксимуються лінійним рівнянням до 16 порядку:

$$y = a_0 + a_1x_1 + a_2x_2 + \dots + a_{16}x_{16},$$

Для отримання коефіцієнтів регресії використовується програма «Регресія» з пакета аналізу даних MS Excel.

Для реалізації процедури «Регресія» необхідно:

1. Виконати команди «Дані» та «Аналіз даних».
2. У діалоговому вікні «Аналіз даних» у списку «Інструменти аналізу» вибрати рядок «Регресія», вказавши курсором миші і клацнувши лівою кнопкою миші. Потім натиснути кнопку «ОК».

3. У діалоговому вікні задати «Вхідний інтервал Y » тобто ввести посилання на *діапазон* аналізованих *залежних* даних, що містить один стовпець даних. Для цього слід навести курсор миші на верхню комірку стовпчика залежних даних, натиснути ліву кнопку миші і, не відпускаючи її, протягнути покажчик миші до нижнього осередку, що містить аналізовані дані, потім відпустити ліву кнопку миші.

4. Вказати «Вхідний інтервал X » тобто ввести посилання на *діапазон незалежних* даних, які відібрані для аналізу. Для цього слід навести курсор миші на поле введення «Вхідний інтервал X » і клацнути лівою кнопкою миші, потім навести курсор миші на верхню ліву клітинку діапазону незалежних даних, натиснути ліву кнопку миші і, не відпускаючи її, протягнути покажчик миші до нижнього правого осередку, що містить аналізовані дані, потім відпустити ліву кнопку миші.

5. Вказати вихідний діапазон, тобто ввести посилання на комірки, в які будуть виведені результати аналізу. Для цього слід поставити перемикач у положення «Вихідний інтервал» (навести курсор миші і клацнути лівою кнопкою), далі навести курсор миші на праве поле введення «Вихідний інтервал» і клацнути лівою кнопкою миші, потім покажчик миші навести на ліву верхню клітинку вихідного діапазону і клацнути лівою кнопкою миші. Розмір вихідного діапазону буде визначено автоматично, і на екран буде виведено повідомлення в разі можливого накладення вихідного діапазону на вихідні дані.

6. Якщо необхідно візуально перевірити відмінність експериментальних точок від передбачених по регресійній моделі, слід встановити прапорець у полі «Графік підбору».

7. Натиснути кнопку «ОК».

Результати аналізу. Вихідний діапазон буде включати в себе результати дисперсійного аналізу, коефіцієнти регресії, стандартну похибку обчислення залежної змінної у середньоквадратичні відхилення, число спостережень, стандартні похибки для коефіцієнтів.

Інтерпретація результатів. Значення коефіцієнтів регресії знаходяться у стовпці «Коефіцієнти».

У стовпці Р наводиться достовірність відмінності відповідних коефіцієнтів від нуля. У випадках, коли $P < 0,05$, коефіцієнт α може вважатися близьким до нуля, що означає, що відповідна незалежна змінна практично не впливає на залежну змінну.

Значення R-квадрат (коефіцієнт детермінації) визначає, з яким ступенем точності отримане регресійне рівняння апроксимує вихідні дані. Якщо R-квадрат $> 0,95$, говорять про високу точність апроксимації (модель добре описує явище). Якщо R-квадрат лежить у діапазоні від 0,8 до 0,95, говорять про задовільну апроксимацію (модель у цілому адекватна описуваному явищу). Якщо R-квадрат $< 0,6$, прийнято вважати, що точність апроксимації є недостатньою і модель вимагає поліпшення (введення нових незалежних змінних, обліку нелінійностей і т. п.).

Приклад. У хворих на артеріальну гіпертензію необхідно за отриманими даними побудувати лінійну модель множинної регресії залежності рівня трансформуючого фактора бета (ТФР- β 1, пг/мл) від концентрацій про-матриксної металопротеїнази (ПроММП3, пг/мл), альдегід-фенілгідразону (АФГ, мкмоль/л), ФАС-ліганду (нг/мл), eNO-синтази (нмоль/л) і дослідити її (табл. 39).

Завдання: 1. Побудуйте лінійну модель множинної регресії. 2. Запишіть стандартизоване рівняння множинної регресії. 3. Знайдіть коефіцієнти парної, особистої і множинної кореляції. Проаналізуйте їх. 4. Знайдіть скоригований коефіцієнт множинної детермінації. Порівняйте його з нескорегованим (загальним) коефіцієнтом детермінації. 5. За допомогою F-критерію Фішера оцініть статистичну надійність рівняння регресії і коефіцієнта детермінації $R^2_{YX_1X_2}$. 6. За допомогою особистих F-критеріїв Фішера оцініть доцільність включення в рівняння множинної регресії фактора X_1 після X_2 та фактора X_2 після X_1 . 7. Складіть рівняння лінійної парної регресії, залишивши лише один значущий фактор.

Рішення: 1. Вводимо початкові дані в осередки A1–E21 таблиці MS Excel. Для побудови лінійної моделі множинної регресії використовуємо інструмент Регресія пакету Аналіз даних в MS Excel. Заповнюємо вхідний інтервал Y(A2:A21), вихідний інтервал X(B2:E21). Ставимо прапорець на Мітки, Рівень надійності (95 %). Переносимо курсор у поле вихідний інтервал, потім у поле таблиці, де потрібно встановити результати дослідження. Нажимаємо «ОК», отримуємо результат. Результати розрахунку множинної регресії в MS Excel з використанням пакету «Аналіз даних» представлені в табл. 40.

2. Використовуючи значення у стовпці «Коефіцієнти» отримуємо рівняння лінійної регресії в природній формі:

$$\bar{y} = 6,6496 + 0,6048 \times x_1 + 10,6713 \times x_2 + 2,8437 \times x_3 - 3,3665 \times x_4 .$$

Отримане рівняння регресії показує залежність рівня трансформуючого фактора росту бета (ТФР- β) (y) від концентрацій про-матриксної металопротеїнази (ПроММП3) (x_1), альдегід-фенілгідразону (АФГ) (x_2), ФАС-ліганду (x_3), eNO-синтази (x_4). З рівняння видно, що з ростом рівня ПроММП3 на 1 пг/мл концентрація ТФР- β збільшується на 0,6048 пг/мл. З ростом концентрації АФГ на 1 мкмоль/л концентрація ТФР- β збільшується на 10,6713 пг/мл. Збільшення концентрації ФАС-ліганду на 1 нг/мл тягне за собою зростання ТФР- β на 2,8437 пг/мл. А ось зростання eNO-синтази на 1 нмоль/л супроводжується зниженням концентрації ТФР- β на 3,3665 пг/мл.

3. Знайдемо коефіцієнти парної кореляції за допомогою пакету «Аналіз даних» MS Excel, який відразу будує матрицю парних коефіцієнтів кореляції (табл. 41).

Таблиця 39

Залежність рівня систолічного артеріального тиску від концентрацій трансформуючого фактора бета, про-матриксної металопротеїнази, альдегід-фенілгідрозону, ФАС-ліганду та eNOCинтази

№ осередка	A	B	C	D	E
	ТФР-β, пг/мл	Про-матриксна металопротеїназа, пг/мл	Альдегід-фенілгідрозон, мкмоль/л	ФАС-ліганд, нг/мл	eNOCинтаза, нмоль/л
1	Y	X1	X2	X3	X4
2	9.70	1.59	0.25	0.32	0.14
3	9.95	0.46	0.26	0.77	0.66
4	8.40	0.28	0.29	0.59	0.46
5	8.78	1.13	0.27	0.55	0.64
6	10.5	0.64	0.24	0.76	0.82
7	11.2	0.59	0.31	0.99	0.89
8	12.0	0.73	0.27	0.64	0.20
9	10.1	1.34	0.27	0.38	0.35
10	9.67	1.06	0.28	0.48	0.42
11	9.55	1.33	0.26	0.62	0.51
12	10.3	0.95	0.23	0.81	0.44
13	11.6	0.86	0.28	0.75	0.37
14	12.4	0.97	0.27	0.46	0.28
15	11.3	1.05	0.26	0.42	0.19
16	12.1	1.38	0.26	0.57	0.30
17	11.7	1.25	0.25	0.76	0.38
18	10.4	0.77	0.28	0.79	0.47
19	9.93	0.94	0.26	0.77	0.40
20	9.48	0.82	0.25	0.86	0.63
21	8.85	0.78	0.26	0.88	0.52

Таблиця 40

Результати розрахунку множинної регресії в MS Excel з використанням пакету «Аналіз даних»

Регресійна статистика						
Множинний	0,45613421					
R квадрат	0,20805842					
Нормований	-0,00312599					
Стандартна	1,17570894					
Спостере-	20					
Дисперсійний аналіз						
	df	SS	MS	f	Значимість F	
Регресія	4	5,44732225	1,36183056	0,98519780	0,44515664	
Залишок	15	20,7343727	1,38229151			
Разом	19	26,181695				
	Коефіцієнти	Стандартна	t-статистика	P-значення	Нижні 95%	Верхні 95%
Y-перетин	6,6496103	5,33179426	1,24716183	0,23146033	-4,71484010	18,014061
X1	0,60477414	1,09790615	0,55084320	0,58985192	-1,73535741	2,944905
X2	10,6713274	16,4596934	0,64793722	0,52681971	-24,4329930	45,7756479
X3	2,84368442	2,18316289	1,30255256	0,21237204	-1,80961711	7,49698595
X4	-3,36647101	1,89118084	-1,78008941	0,0953222	-7,39742755	0,66448552

Таблиця 41

Матриця парних коефіцієнтів парної кореляції між рівнем ТФР-β та концентраціями ПроММПП, АФГ, ФАС-ліганду, eNO-синтази у хворих на артеріальну гіпертензію

	Y	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄
Y	1,000				
X ₁	0,157	1,000			
X ₂	0,027	-0,347	1,000		
X ₃	-0,030	-0,577	0,050	1,000	
X ₄	-0,333	-0,524	0,173	0,673	1,000

Отримані при розв'язанні завдання *прикладу* коефіцієнти парної кореляції вказують, що між змінними Y і X має місце слабкий та помірний кореляційний зв'язок (всі коефіцієнти по модулю нижче 0,7). Помірний зв'язок спостерігається між змінними X₁ і X₃ (коефіцієнт кореляції -0,577), X₁ і X₄ (коефіцієнт кореляції -0,524), X₃ і X₄ (коефіцієнт кореляції 0,673), тобто ці коефіцієнти можуть бути колінеарними (однаковоспрямованими).

Коефіцієнт множинної кореляції:

$$R_{yx_1x_2} = \sqrt{\sum \beta_i} \times r_{yx_i} = 0,456.$$

Коефіцієнт множинної кореляції $R_{yx_1x_2}$ займає поле «Множинний R» у пакеті «Аналіз даних» для регресійної статистики в MS Excel (див. табл. 40). Визначений за *прикладом* коефіцієнт множинної кореляції вказує на помірний за силою зв'язок всього набору факторів з результатом.

4. Нескоригований коефіцієнт множинної детермінації $R_{yx_1x_2}^2$ займає поле «R-квадрат» у тому ж пакеті «Аналіз даних» (див. табл. 40). В дослідженому *прикладі* $R_{yx_1x_2}^2 = 0,208$, що говорить про те, що 20,8% варіації результату пояснюється варіацією представлених у рівнянні факторів.

Скоригований коефіцієнт множинної детермінації представлений у полі «Нормований R-квадрат» того ж пакету «Аналіз даних» (див. табл. 40) у нашому *прикладі* :

$$R_{\text{скор}}^2 = 1 - (1 - R^2) \times \frac{(n-1)}{(n-m-1)} = 1 - (1 - 0,208) \times \frac{(20-1)}{(20-4-1)} = -0,00313.$$

Значення скоригованого коефіцієнта множинної детермінації визначає тісноту зв'язку з урахуванням ступенів свободи загальної і залишкової дисперсій. Скоригований коефіцієнт детермінації у *прикладі* практично дорівнює 0, тобто рівняння регресії не пояснює варіацію трансформуючого фактора росту бета (ТФР-β).

5. Оцінімо значимість F за рівнянням:

$$F_{\text{спост}} = \frac{R^2}{1-R^2} \times \frac{n-m-1}{m} = \frac{0,208}{1-0,208} \times \frac{20-4-1}{4} = 0,99.$$

Таке ж значення отримано в полі «F» дисперсійного аналізу того ж пакету «Аналіз даних» (див. табл. 40). Табличне значення критерію F при рівні значущості $\alpha = 0,05$ и $k_1 = m = 4, k_2 = n - m - 1 = 20 - 4 - 1 = 15$:

$$F_{\text{табл}} = F(0,05; 4; 15) = 3,06.$$

Оскільки $F_{\text{табл}} > F_{\text{спост}}$, то з ймовірністю $1 - \alpha = 0,95$ робимо висновок про незначущість рівняння регресії і коефіцієнта множинної детермінації (Поле «Значимість F» вище 0,05).

6. Якщо виникла необхідність зменшити кількість факторів X_i , які повинні входити до рівняння регресії, тоді за допомогою приватних F-критеріїв Фішера оцінюємо доцільність включення в рівняння множинної регресії факторів X_i один за одним.

$$F_{x_1} = \frac{R^2 - R^2(x_1, x_n)}{1 - R^2(x_1, x_n)} \times (n - m - 1) = \frac{0,208 - 0,181}{1 - 0,181} \times (20 - 4 - 1) = 0,508,$$

Стандартизовані коефіцієнти регресії β_i розраховуються за формулою:

$$\beta_i = b_i \times \frac{\sigma_{xi}}{\sigma_y}.$$

Розрахунок σ_{xi} та σ_y будемо проводити в MS Excel. Для визначення σ використовуємо функцію «СТАНДОТКЛОН».

Критичне значення F-критерію Фішера: $F_{кр} (k_1 = 3; k_2 = 15) = 3,29$.

$F_{x_1} < 3,29$, отже, фактор x_1 недоцільно включати в модель після введення інших факторів x_j .

$$F_{x_2} = \frac{R^2 - R^2(x_2, x_n)}{1 - R^2(x_2, x_n)} \times (n - m - 1) = \frac{0,208 - 0,204}{1 - 0,204} \times (20 - 4 - 1) = 0,084,$$

$F_{x_2} < 3,29$, отже, фактор x_2 недоцільно включати в модель після введення інших факторів x_j .

$$F_{x_3} = \frac{R^2 - R^2(x_3, x_{II})}{1 - R^2(x_3, x_{II})} \times (n - m - 1) = \frac{0,208 - 0,222}{1 - 0,222} \times (20 - 4 - 1) = -0,257,$$

$F_{x_3} < 3,29$, отже, фактор x_3 недоцільно включати в модель після введення інших факторів x_j .

$$F_{x_4} = \frac{R^2 - R^2(x_4, x_{II})}{1 - R^2(x_4, x_{II})} \times (n - m - 1) = \frac{0,208 - 0,0177}{1 - 0,0177} \times (20 - 4 - 1) = 3,606,$$

$F_{x_4} > 3,29$, отже, фактор x_4 доцільно включати в модель.

7. Знайдемо рівняння парної регресії $y = a + bx_4$. Для цього знову використовуємо інструмент «Регресія» пакету «Аналіз даних». Фактор x_4 обраний як найбільш тісно пов'язаний з результуючою змінною y (табл. 42).

Таблиця 42

Результати розрахунку парної регресії $y = a + bx_4$ в MS Excel з використанням пакету Аналіз даних

Регресійна статистика						
Множинний	0,33319977					
R квадрат	0,11102208					
Нормований	0,06163442					
Стандартна похибка	1,13712474					
Спостереження	20					
Дисперсійний аналіз						
	df	SS	MS	F	Значимість F	
Регресія	1	2,90674648	2,90674648	2,24797217	0,15112430	
Залишок	18	23,27494852	1,29305269			
Разом	19	26,181695				
	Коефіцієнти	Стандартна похибка	t-статистика	P-значення	Нижні 95%	Верхні 95%
Y-перетин	11,2857700	0,6459322	17,4720636	9,7897413	9,9287166	12,6428234
X4	-1,9631092	1,3093296	-1,4993239	0,1511243	-4,7139088	0,7876902

Отримуємо рівняння лінійної регресії $y = 11,286 - 1,9631x_4$. Коефіцієнт $b = -9631$ показує, що при збільшенні рівня eNO-синтази (x_4) на 1 нмоль/л величина ТФР- β (y) знижується в середньому на 1,9631 пг/мл. Побудоване рівняння регресії на 11,1% пояснює варіацію величина ТФР- β варіацією eNO-синтази (значення R-квадрат, табл. 42). Побудоване рівняння лінійної регресії не є значимим (значимість $F = 0,1511 > 0,05$, табл. 42), але його можна використовувати для з'ясування залежності величини ТФР- β від рівня eNO-синтази.

Бінарна логістична регресія

Логістична регресія – класичний інструмент для вирішення завдання регресії. Без логістичної регресії і ROC-аналізу – апарату для аналізу якості моделей – неможлива побудова моделей у медицині і проведення клінічних досліджень. Тому, незважаючи на своє "походження" зі статистики, логістичну регресію і ROC-аналіз завжди можна побачити в наборі Data Mining алгоритмів.

Логістична регресія – це різновид множинної регресії, загальне призначення якої полягає в аналізі зв'язку між декількома незалежними змінними (званими також регресорами або предикторами) і залежною змінною. Бінарна логістична регресія застосовується у випадку, коли залежна змінна є бінарною (тобто може приймати тільки два значення – 1 або 0). Іншими словами, за допомогою логістичної регресії можна оцінювати вірогідність того, що подія настане для конкретного випробуваного (хворий/здоровий, життя/смерть, повернення до праці/інвалідність і т. п.).

Як відомо, всі регресивні моделі можуть бути записані у вигляді формули:

$$y = F(x_1, x_2, \dots, x_n)$$

Наприклад, у множинній лінійній регресії передбачається, що залежна змінна є лінійною функцією незалежних змінних, тобто:

$$y = a_0 + b_1x_1 + b_2x_2 + \dots + b_nx_n$$

Чи можна її використовувати для завдання оцінки ймовірності результату події? Так, можна, обчисливши стандартні коефіцієнти регресії. Наприклад, якщо розглядається результат щодо позиції, задається змінна Y зі значеннями 1 і 0, де 1 означає, що відповідна особа хвора на пневмонію, а 0, що це здорова особа (хвороба відсутня). Однак тут виникає проблема: множинна регресія не «знає», що змінна відгуку бінарна за своєю природою. Це неминуче призведе до моделі з передбаченими значеннями більше 1 і менше 0. Але такі значення взагалі не припустимі для задачі дослідження. Таким чином, множинна регресія просто ігнорує обмеження на діапазон значень для Y .

Для вирішення проблеми завдання регресії може бути сформульовано інакше: замість передбачення бінарної змінної, ми передбачаємо безперервну змінну зі значеннями на відрізьку $[0, 1]$ при будь-яких значеннях незалежних змінних. Це досягається застосуванням наступного регресійного рівняння (логіт-перетворення):

$$p = \frac{1}{1 + e^{-y}}$$

Залежність, що зв'язує ймовірність події і величину Y , показана в наступній діаграмі (рис. 32):

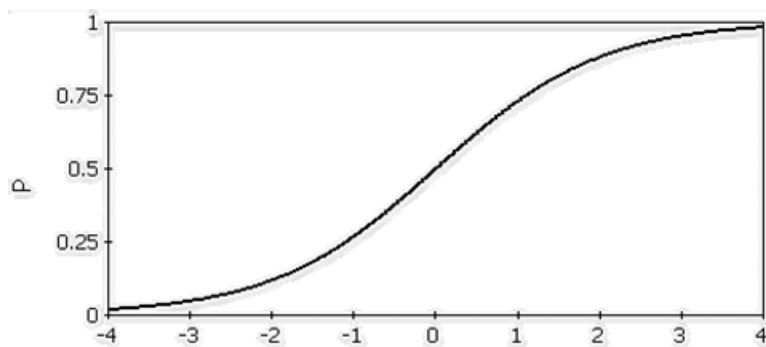


Рис. 32. Логістична крива

Примітка: p – ймовірність того, що відбудеться відповідна подія; Y – стандартне рівняння регресії.

Пояснимо необхідність перетворення. Припустимо, що ми розмірковуємо про нашу залежну змінну в термінах основної ймовірності P , що лежить між 0 і 1. Тоді перетворимо цю ймовірність P :

$$P' = \log_e \left(\frac{P}{1-P} \right)$$

Це перетворення зазвичай називають логістичним або логіт-перетворенням. Теоретично P' може приймати будь-яке значення. Оскільки логістичне перетворення вирішує проблему щодо обмеження на 0 – 1 межі для початкової залежної змінної (ймовірності), то ці перетворення значення можна використовувати у звичайному лінійному регресійному рівнянні. А саме, якщо провести логістичне перетворення обох частин описаного вище рівняння, ми отримаємо стандартну модель лінійної регресії.

Існує кілька способів визначення коефіцієнтів логістичної регресії. На практиці часто використовують метод максимальної правдоподібності. Він застосовується у статистиці для отримання оцінок параметрів генеральної сукупності за даними вибірки. Основу методу складає функція правдоподібності (англ. *likelihood function*), яка виражає щільність ймовірності (ймовірність) спільної появи результатів вибірки Y_1, Y_2, \dots, Y_k :

$$L(Y_1, Y_2, \dots, Y_k; \theta) = p(Y_1; \theta) \cdot \dots \cdot p(Y_k; \theta)$$

Згідно з методом максимальної правдоподібності як оцінка невідомого параметра приймається таке значення $\theta = \theta(Y_1, \dots, Y_k)$, яке максимізує функцію L .

Визначення оцінки спрощується, якщо максимізувати не саму функцію L , а натуральний логарифм $\ln(L)$, оскільки максимум обох функцій досягається при одному і тому ж значенні θ :

$$L(Y; \theta) = \ln(L(Y; \theta)) \rightarrow \max$$

У разі бінарної незалежної змінної, яку ми маємо в логістичній регресії, викладки можна продовжити наступним чином. Позначимо через P_i ймовірність появи одиниці: $P_i = \text{Prob}(Y_i = 1)$. Ця ймовірність буде залежати від $X_i W$, де X_i - порядок матриці регресорів, W - вектор коефіцієнтів регресії:

$$P_i = F(X_i W), F(z) = \frac{1}{1 + e^{-z}}$$

Логарифмічна функція правдоподібності дорівнює:

$$L = \sum_{i \in I_1} \ln P_i(W) + \sum_{i \in I_0} \ln(1 - P_i(W)) = \sum_{i=1}^k [Y_i \ln P_i(W) + (1 - Y_i) \ln(1 - P_i(W))]$$

де I_0, I_1 - ножини спостережень, для яких $Y_i = 0$ та $Y_i = 1$ відповідно.

Можна показати, що градієнт g і гессіан H функції правдоподібності рівні:

$$g = \sum_i (Y_i - P_i) X_i;$$

$$H = - \sum_i P_i (1 - P_i) X_i^T X_i \leq 0.$$

Гессіан всюди визначений негативно, тому логарифмічна функція правдоподібності всюди увігнута. Для пошуку максимуму можна використовувати метод Ньютона, який тут буде завжди сходиться (виконана умова збіжності методу):

$$W_{i+1} = W_i - (H(W_i))^{-1} g_i(W_i) = W_i - \Delta W_i.$$

Насправді, логістичну регресію можна представити у вигляді одношарової нейронної мережі із сигмоїдальною функцією активації, ваги якої є коефіцієнти логістичної регресії, а вага поляризації - константа регресійного рівняння (рис. 33).

Як відомо, одношарова нейронна мережа може успішно вирішити лише завдання лінійної сепарації. Тому можливості щодо моделювання нелінійних залежностей у логістичній регресії відсутні. Однак для оцінки якості моделі логістичної регресії існує ефективний інструмент ROC-аналіз, що є безсумнівною її перевагою. Для розрахунку коефіцієнтів логістичної регресії можна застосовувати будь-які градієнтні методи: сполучених градієнтів, змінної метрики та ін. Найчастіше для розрахунку коефіцієнтів логістичної регресії використовують статистичний пакет SPSS.

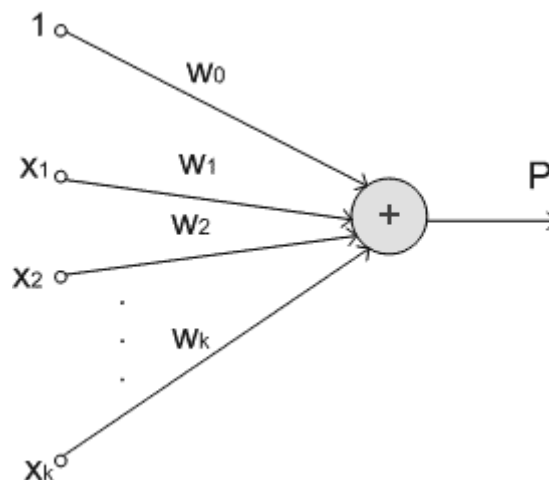


Рис. 33. Представлення логістичної регресії у вигляді нейронної мережі

Тема 12. Метод кореляційних структур

Мета – вивчити методи розрахунку показників для використання метода кореляційних структур, а також проаналізувати можливості використання цього методу при обробці результатів дисертаційного дослідження.

В основі методу кореляційних структур лежить вивчення матриці кореляційних зв'язків та їх графічне зображення у вигляді рисунка, що містить ознаки та достовірні зв'язки між ними. За його допомогою можна оцінити відмінності між зв'язками в різних досліджуваних групах, а також проаналізувати особливості зв'язків при описі системи гомеостазу (внутрішньосистемно) або оцінити особливості зв'язків між показниками, що відображають різні системи (наприклад, патогенетичні ланки). Тобто проаналізувати міжсистемні зв'язки.

Стан системи гомеостазу багато в чому залежить від впливу численних чинників – внутрішніх і зовнішніх, внаслідок чого змінюється сама система, тобто відбувається її перебудова. Наприклад, система гомеостазу у хворих у період ремісії перебуває у стані компенсації, у той час коли при активізації процесу наявна перебудова системи. Тому кореляційні «портрети» системи будуть різними. Крім того, метод кореляційних структур доцільно використовувати для системного аналізу показників, що вивчаються. Для оцінки функціонального статусу системи, що вивчається, важливою є кількісна оцінка процесів. У зв'язку з цим необхідно зробити аналіз співвідношення стабільних і нестабільних зв'язків.

Для визначення ступеня лабілізації (синхронізації) зв'язків ознак структури визначається коефіцієнт лабілізації (КЛ) за формулою:

$$КЛ = \frac{n}{N(N-1)} \times 100\%,$$

Наступний показник означає середню силу всіх значимих кореляцій структури. Він був названий середнім кореляційним коефіцієнтом (СКК) і визначається

$$СКК = \frac{\sum r_j}{n},$$

де $\sum r_j$ – сума значень усіх достовірних коефіцієнтів кореляції структури; n – число значимих кореляцій.

Наступний показник – показник системоутворювання (ПС) визначає той показник кореляційної структури, що має найбільше значення в утворенні зв'язків як за кількістю, так і за силою та обчислюється за формулою:

$$ПС = \sum r_j \times n,$$

Для оцінки якісної відмінності порівнюваних кореляційних структур (при однаковій інтегрованості структури можуть відрізнятися одна від одної характером зв'язків і створювати різні кореляційні портрети) проводився розрахунок показника кореляційної різниці (ПКР) за формулою:

$$ПКР = \frac{H}{H+C} \times 100\%,$$

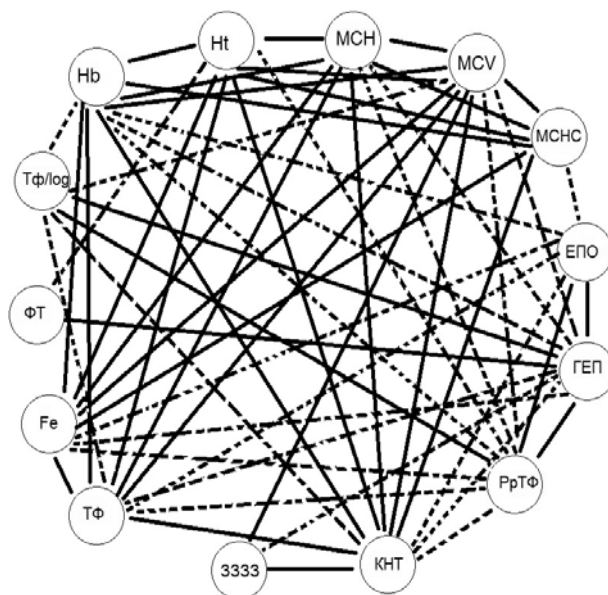
Враховуючи, що в біологічних системах між її елементами встановлюються численні зв'язки, за допомогою методу кореляційних структур здійснюється системний аналіз.

Приклад. У табл. 43, 44 представлені кореляційні матриці параметрів, що характеризують обмін заліза у хворих на хронічну серцеву недостатність (ХСН) з анемією (1-а група) та без анемії (2-а група), а на рис. 34 наведено кореляційні структури показників метаболізму заліза у досліджуваних групах. При вивченні таблиць видно, що у хворих на ХСН обох груп між показниками, що вивчаються, виявлено численні зв'язки. Розраховуємо КЛ для кожної групи. Виявлено, що КЛ, який визначає ступінь інтеграції кореляційної структури, є високим в обох групах: КЛ=64,8 % у хворих без анемії і 54,9 % у хворих з анемією.

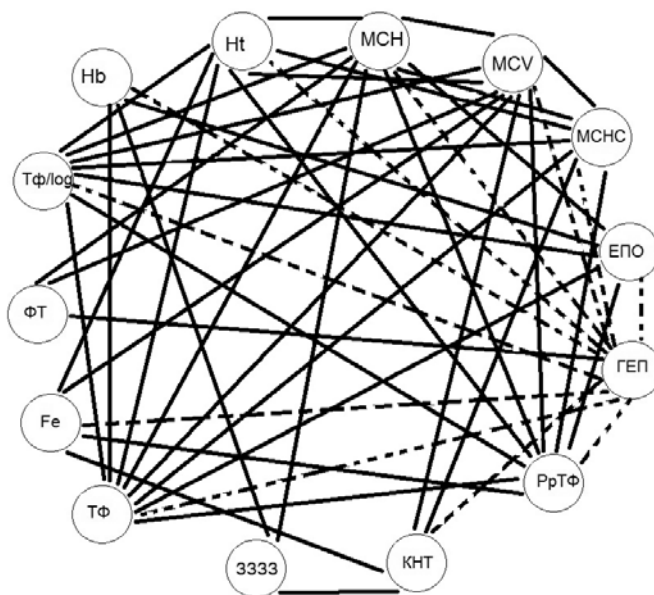
Наявність високої інтеграції показників обміну заліза свідчить на користь функціональної напруги біологічної системи, що розглядається. Проте у хворих другої групи (без анемії) інтеграція кореляційної структури виявилася достовірно нижче ($p < 0,05$), ніж у хворих першої групи (з анемією). Такі результати на цьому етапі можуть свідчити про наявне зниження інтеграції системи та входження системи у зону критичного функціонування. Поряд з кількісними важливі і якісні характеристики кореляційних структур, оскільки при однаковій кількості кореляцій вони можуть повністю відрізнятися за їх характером.

Визначенням «портретних» відмінностей кореляційних структур за допомогою ПКР встановлено, що вони були значними і склали ПКР=64,8 %. Ці дані свідчать про те, що поряд з функціональними відмінностями відзначаються значні (на 64,8 %) відмінності і в архітектоніці функціональних систем метаболізму заліза у групах.

Таким чином, використання запропонованих розрахункових показників може бути важливим додатковим методом для опису результатів дисертаційного дослідження.



Хворі на ХСН з анемією



Хворі на ХСН без анемії

Рис. 34. Кореляційні структури показників метаболізму заліза у хворих на ХСН без анемії та з анемією

Матриця інтеркореляцій показників обміну заліза
у хворих на ХСН з анемією

	Hct	MCH	MCV	MCHC	ЕПО	Hb	ppTф	Гепсидин	Fe сироватки	3333	Tф	КНТ	Феритин	Індекс ppTф/log феритину
Hct	1	0,61*	0,37*	0,67*	-0,21	0,64*	-0,38*	-0,15	0,63	0,08	0,40*	0,30*	-0,27*	-0,19
MCH		1	0,45*	0,66*	-0,22*	0,60*	-0,34*	-0,35*	0,58*	0,21	0,30*	0,39*	0,08	-0,16
MCV			1	0,33*	-0,17	0,47*	-0,34*	-0,40*	0,55*	0,30*	0,35*	0,37*	0	-0,26*
MCHC				1	-0,30*	0,53*	-0,13	-0,21	0,52*	0,17	0,19	0,42*	0,24*	-0,05
ЕПО					1	-0,26*	0,24*	0,43*	-0,30*	-0,16	-0,45*	-0,44*	0	0,18
Hb						1	-0,45*	-0,26*	0,61*	0,14	0,39*	0,48*	0,09	-0,29*
ppTф							1	0,39*	-0,30*	0	-0,47*	-0,32*	0,05	0,66*
Гепсидин								1	-0,39*	-0,31*	-0,48*	-0,51*	0,26*	0,40*
Fe сироватки									1	0,31*	0,52*	0,47*	0,01	-0,31*
3333										1	0,01	0,21	0,14	-0,03
Tф											1	0,27*	0,09	-0,39*
КНТ												1	-0,01	-0,22
Феритин													1	-0,07
Індекс ppTф/log феритину														1

Примітка: * – $p < 0,05$.

Матриця інтеркореляцій показників метаболізму заліза у хворих на ХСН без анемії

	Нст	MCH	MCV	MCHC	ЕПО	Нб	ppTф	Гепсидин	Fe сироватки	3333	Tф	КНТ	Феритин	Індекс ppTф/log феритину
	1	0,55*	0,68*	0,42*	0,38*	0,13	0,52*	-0,57*	0,17	-0,09	0,52*	0,24*	0,11	0,52*
		1	0,57*	0,68*	0,36*	0,16	0,49*	-0,56*	0,21	0,26*	0,57*	-0,04	0,37	0,52*
			1	0,41*	0,17	0,12	0,48*	-0,55*	0,29*	0,08	0,45*	0,23	0,25*	0,50*
				1	0,10	-0,04	0,38	-0,41	0,23	0,16	0,44*	0,04	0,10	0,37*
					1	0,25*	0,54*	-0,50*	-0,01	-0,03	0,47*	0,11	0,20	0,51*
						1	0,20	-0,38*	0,05	0,32*	0,26*	0,22	0,20	0,21
							1	-0,82*	0,14	0,01	0,83*	0,41*	-0,30*	0,93*
								1	-0,23	0,01	-0,82*	-0,49*	0,46*	-0,91*
									1	0,34*	0,04	0,64*	0,03	0,06
										1	-0,03	-0,49*	0,05	-0,09
											1	0,03	-0,22	0,83*
												1	-0,05	0,12
													1	0,05
														1

Примітка: * – $p < 0,05$.

Тема 13. Комплексний статистичний аналіз з використанням середовища *RStudio*

Елементи кореляційного аналізу

При дослідженні реальних експериментів у галузі біології, хімії, медицини досліднику, зазвичай, необхідно аналізувати багатовимірну генеральну сукупність, тобто зміну цілого набору ознак $X = \{x^1, x^2, \dots, x^p\}$, виражених у метричній шкалі.

Вичерпні відомості про поведінку випадкової величини містяться в її законі розподілу. Якщо при описі поведінки одновимірних випадкових величин дослідник має практичні можливості підбору і використання закону розподілу з подальшою статистичною оцінкою його параметрів, то для багатовимірної випадкової величини доводиться обмежуватися оцінками вектора середніх $\bar{a} = \{a^1, a^2, \dots, a^p\}^T$ і коваріаційної матриці $\Sigma = (\sigma_{ij})_{i,j=\overline{1,p}}$.

Оцінка середніх значень дає уявлення про центр групування спостережень. По суті, вся специфіка багатовимірного випадку зосереджена в коваріаційній матриці, а при статистичному аналізі – в її оцінці Σ .

Нехай i -те багатовимірне спостереження має вигляд

$$X_i = \{x_i^1, x_i^2, \dots, x_i^p\}.$$

Вибірковою коваріаційною матрицею $\hat{\Sigma}$ багатовимірної випадкової величини $\xi = \{\xi^1, \xi^2, \dots, \xi^p\}$ називається матриця $\hat{\Sigma} = (\hat{\sigma}_{ij})_{i,j=\overline{1,p}}$,

x_i^j – значення i -ї ознаки в l -му дослідженні,

$\bar{x}^i = \frac{1}{n} \sum_{l=1}^n x_l^i$ – вибіркове середнє значення випадкової величини x_i^j .

Коваріаційна матриця містить відомості про ступінь випадкового розкиду аналізованих змінних, а також про характер і структуру статистичних взаємозв'язків між ними. З означення випливає, що вона є симетричною і позитивно визначеною.

Для опису тісноти лінійної залежності між двома кількісними змінними, вираженої одним числом, часто використовується парний коефіцієнт кореляції Пірсона r_{ij} . Коефіцієнт кореляції Пірсона вимагає нормальності розподілу.

Парний коефіцієнт кореляції може приймати значення від -1 до $+1$, причому для статистично незалежних величин він дорівнює нулю, але з рівності нулю цього коефіцієнта не випливає незалежність змінних, а можна зробити висновок про відсутність лінійної залежності (може мати місце нелінійна залежність). З факту $|r_{ij}| = 1$ випливає, що змінні i і j пов'язані чисто функціональним лінійним відношенням, тобто $\xi^j = b + c\xi^i$, де b і c – деякі константи.

Інтервальна оцінка парного коефіцієнта кореляції при рівні довіри $P_0 = 1 - 2\alpha$ будується за формулою:

$$thz_1 < r_{ij} < thz_2,$$

Рангова кореляція

На відміну від коефіцієнта кореляції Пірсона, який використовують для даних у метричній шкалі, для випадків, у яких дані виміряні в ранговій шкалі, доцільно використовувати непараметричні коефіцієнти рангової кореляції. Також ці коефіцієнти не вимагають нормальності розподілу даних.

Під ранговою кореляцією розуміється статистична залежність між порядковими змінними. Цей зв'язок аналізується на підставі вихідних даних, представлених ранжуваннями об'єктів за різними властивостями.

Нехай у результаті вимірювання властивостей n об'єктів ми маємо вектори значень, де кожний компонент x_i^k задає порядкове місце (ранг), яке займає i -й об'єкт по зменшенню (збільшенню) ступеня прояву k -ї властивості, тобто

$$x_1^1 = (x_1^1, x_2^1, \dots, x_n^1), x_2^2 = (x_1^2, x_2^2, \dots, x_n^2) - \text{два різних ранжування.}$$

Характеристикою тісноти статистичної залежності між двома ранжуваннями є ранговий коефіцієнт кореляції Кендала, який визначається співвідношенням

$$\hat{\tau}_{12} = 1 - \frac{4K}{n(n-1)},$$

Величина K симетрична щодо своїх аргументів, так що з рівним правом можна говорити про мінімальне число «сусідніх» обмінів елементів. При співпадаючих ранжуваннях $t_{12} = 1$, при протилежних ранжуваннях $t_{12} = -1$, у всіх інших випадках $|t_{12}| < 1$.

При перевірці значущості τ_{12} виходять з того, що в разі відсутності кореляційного зв'язку між змінними (при $n > 10$) τ_{12} має наближено нормальний закон розподілу $N\left(0, \frac{2(2n+5)}{9n(n-1)}\right)$. Тому τ_{12} достовірний на рівні α , якщо значення статистики

$$t = \frac{\tau - 0}{\sqrt{\frac{2(2n+5)}{9n(n-1)}}} > z_{1-\alpha}, \quad \Phi(z_{1-\alpha}) = 1 - \alpha.$$

Елементи множинного регресійного аналізу

Кореляційний аналіз дозволяє зробити висновок про те, чи існує функціональна залежність між змінними і який вигляд вона має (лінійний, нелінійний). Однак часто досліднику необхідно знати явний вид залежності, наприклад:

$$\begin{aligned} E(Y|X = x) &= y(x) = \beta_0 + \beta_1 x, \\ E(Y|X = x) &= y(x) = \beta_0 + \beta_1 x + \beta_2 x^2, \\ E(Y|X = x) &= y(x) = \beta_0 + \frac{\beta_2}{x}, \end{aligned}$$

Такі залежності називаються рівняннями. Форму емпіричної залежності у двовірному випадку можна досліджувати за допомогою кореляційних полів, коли на площині зображуються точки (x_i, y_i) .

На практиці зазвичай Y залежить від багатьох змінних (а не від однієї). В цьому випадку *регресія* називається лінійною множинною і її рівняння мають вигляд

$$y_i = \beta_0 + \beta_1 x_{1i} + \beta_2 x_{2i} + \dots + \beta_p x_{pi} + \varepsilon_i, \quad i = 1, \dots, n.$$

Введемо позначення:

$$\vec{y} = \begin{pmatrix} y_1 \\ \vdots \\ y_n \end{pmatrix}, \quad \vec{\varepsilon} = \begin{pmatrix} \varepsilon_1 \\ \vdots \\ \varepsilon_n \end{pmatrix}, \quad X = \begin{pmatrix} 1 & x_{11} & \dots & x_{1p} \\ \vdots & \vdots & & \vdots \\ 1 & x_{n1} & \dots & x_{np} \end{pmatrix}, \quad \vec{\beta} = \begin{pmatrix} \beta_0 \\ \vdots \\ \beta_p \end{pmatrix}$$

У матричній формі рівняння лінійної множинної регресії можна переписати так:

$$\vec{y} = X\vec{\beta} + \vec{\varepsilon}$$

Параметри $\beta_0, \beta_1, \dots, \beta_p$ оцінюються за допомогою статистичних оцінок $\hat{\beta}_0, \hat{\beta}_1, \dots, \hat{\beta}_p$, які отримують після статистичної обробки результатів вибірки.

Для знаходження параметрів $\hat{\beta}_0, \hat{\beta}_1, \dots, \hat{\beta}_p$, скористаємося методом найменших квадратів, який спрямований на знаходження мінімуму функціоналу:

$$\begin{aligned} S(\hat{\beta}) &= \sum_{i=1}^n (\hat{\beta}_0 + \hat{\beta}_1 x_{i1} + \hat{\beta}_2 x_{i2} + \dots + \hat{\beta}_p x_{ip} - y_i)^2 = \sum_{i=1}^n \varepsilon_i^2 = \vec{\varepsilon}^T \vec{\varepsilon} \rightarrow \\ \min \vec{\varepsilon} &= \vec{y} - X\hat{\beta} \\ \vec{\varepsilon}^T \vec{\varepsilon} &= (\vec{y} - X\hat{\beta})^T (\vec{y} - X\hat{\beta}) = (\vec{y}^T - \hat{\beta}^T X^T) (\vec{y} - X\hat{\beta}) = \vec{y}^T \vec{y} - 2\hat{\beta}^T X^T \vec{y} + \\ &\hat{\beta}^T X^T X \hat{\beta} \\ S(\hat{\beta}) &= \vec{y}^T \vec{y} - 2\hat{\beta}^T X^T \vec{y} + \hat{\beta}^T X^T X \hat{\beta}. \end{aligned}$$

Для знаходження мінімуму $S(\hat{\beta})$ знайдемо часткові похідні по бета і прирівняємо їх нулю:

$$\begin{aligned} \frac{\partial S(\hat{\beta})}{\partial \hat{\beta}} &= -2X^T \vec{y} + 2X^T X \hat{\beta} = 0, \\ X^T X \hat{\beta} &= X^T \vec{y}. \end{aligned}$$

Співвідношення $\hat{\beta} = (X^T X)^{-1} X^T \hat{y}$ надає алгоритм знаходження статистичних оцінок $\hat{\beta}$ коефіцієнтів рівняння регресії.

Якщо в рівняння множинної регресії змінні x_i входять у вигляді їхніх x_i^k ступенів, то регресія називається поліноміальною:

$$y_i = \beta_0 + \beta_1 x_{1i} + \beta_2 x_{2i}^2 + \dots + \beta_p x_{pi}^p + \varepsilon_i, i = 1, \dots, n$$

Для цього випадка справедливі наведені вище міркування, але матриця X набуває вигляду:

$$X = \begin{pmatrix} 1 & x_{11} & x_{21}^2 & \dots & x_{p1}^p \\ 1 & x_{12} & x_{22}^2 & \dots & x_{p2}^p \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ 1 & x_{1n} & x_{2n}^2 & \dots & x_{pn}^p \end{pmatrix}$$

Нехай досліджується умовне середнє досліджуваної ознаки для випадку $X = \bar{x}^0$.

Інтервальну оцінку значення $y(\bar{x}^0)$ можна отримати за допомогою формул:

$$y(\bar{x}^0) - t(n-2, \alpha) \hat{\sigma} \sqrt{\bar{x}^{0T} (X^T X)^{-1} \bar{x}^0} < y < y(\bar{x}^0) + t(n-2, \alpha) \hat{\sigma} \sqrt{\bar{x}^{0T} (X^T X)^{-1} \bar{x}^0},$$

Як вимірник якості моделі можна використовувати множинний коефіцієнт регресії, який показує, на скільки процентів варіація y обумовлюється варіацією ознак x_1, x_2, \dots, x_p , включених у модель.

$$R = \sqrt{1 - \frac{\sum_{i=1}^n (y_i - \hat{y}(\bar{x}_i))^2}{\sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2}}$$

Коефіцієнт множинної регресії не завжди здатний визначити вплив на якість моделі регресії додаткової факторної змінної. Тому поряд зі звичайним коефіцієнтом розраховують також і скоригований коефіцієнт множинної регресії, в якому враховується кількість змінних, включених у модель регресії:

$$R_{\text{скор}} = \sqrt{1 - \frac{\frac{\sum_{i=1}^n (y_i - \hat{y}(\bar{x}_i))^2}{n-p}}{\frac{\sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2}{n-1}}}$$

Вирішення задач статистичного аналізу даних у середовищі RStudio

R – це мова програмування і середовище для статистичних обчислень і графічного аналізу. Це програма для аналізу даних з відкритим кодом, яка підтримується великою і активною дослідницькою спільнотою по всьому світу.

Переваги використання R порівняно з іншими пакетами для статистичної обробки даних: безкоштовна програма, реалізовані всі способи аналізу даних, програма має сучасні графічні можливості, може імпортувати дані з різних джерел, дані різних форматів і типів, включаючи текстові файли, системи управління базами даних та ін.

Завантаження пакету програм R та RStudio

Для того, щоб встановити R, треба пройти за посиланням <http://cran.us.r-project.org/> (рис. 35) та обрати один з варіантів завантаження для різних операційних систем (рис. 36).

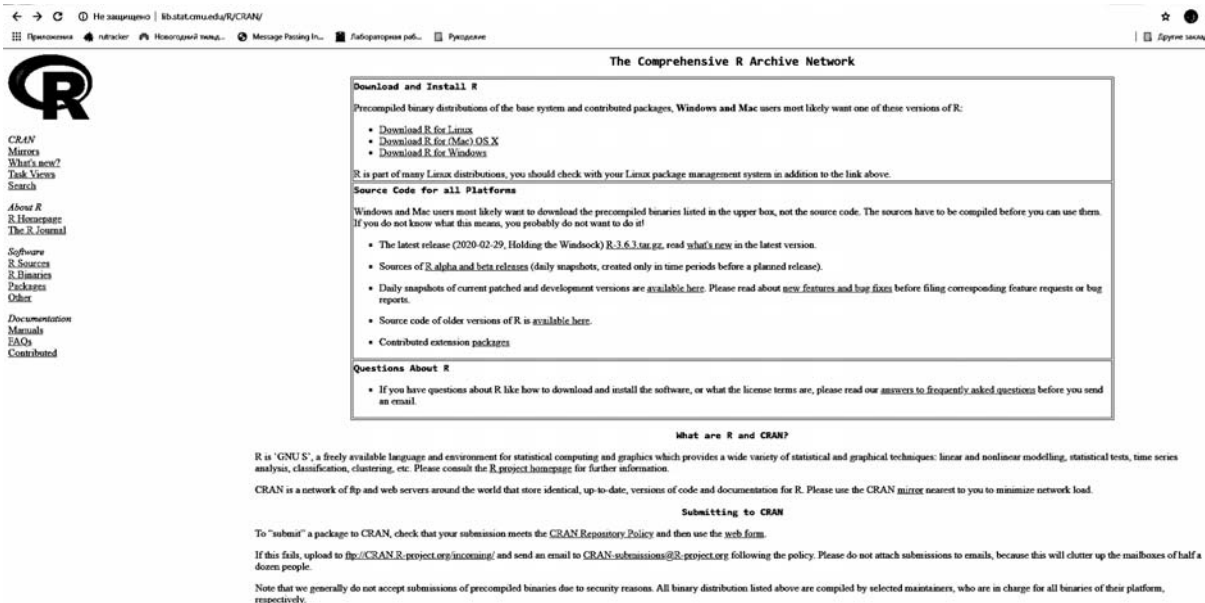


Рис. 35. Завантаження пакету програм R

- [Download R for Linux](#)
- [Download R for \(Mac\) OS X](#)
- [Download R for Windows](#)

Рис. 36. Варіанти програми для різних операційних систем

Після обрання операційної системи треба вибрати варіант завантаження base для роботи з базовими функціями R (рис. 37).

Subdirectories:	
base	Binaries for base distribution. This is what you want to install R for the first time .
contrib	Binaries of contributed CRAN packages (for R >= 2.13.x; managed by Uwe Ligges). There is also information on third party software available for CRAN Windows services and corresponding environment and make variables.
old_contrib	Binaries of contributed CRAN packages for outdated versions of R (for R < 2.13.x; managed by Uwe Ligges).
Rtools	Tools to build R and R packages. This is what you want to build your own packages on Windows, or to build R itself.

Please do not submit binaries to CRAN. Package developers might want to contact Uwe Ligges directly in case of questions / suggestions related to Windows binaries.

You may also want to read the [R FAQ](#) and [R for Windows FAQ](#).

Note: CRAN does some checks on these binaries for viruses, but cannot give guarantees. Use the normal precautions with downloaded executables.

Рис. 37. Вибір варіанта завантаження

Власне завантаження інсталяційного пакета відбудеться після натискання на відповідний варіант завантаження на наступному екрані. Приклад для операційної системи Windows наведений на рис. 38.

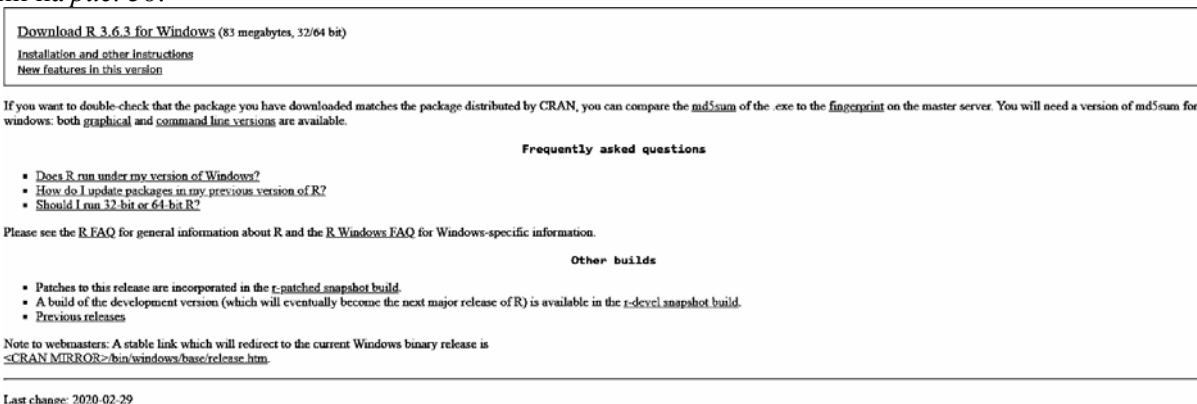


Рис. 38. Завантаження інсталяційного застосунку

Запускаємо застосунок, який завантажився R-3.6.3-win, та встановлюємо програму R на комп'ютер. Після встановлення R для використання зручної графічної оболонки RStudio треба встановити її також.

Для встановлення RStudio треба пройти за посиланням <https://rstudio.com/products/rstudio/download/> та завантажити безкоштовну версію RStudio Desktop Free (рис. 39)

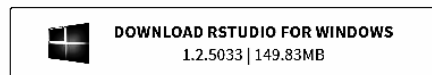
	RStudio Desktop Open Source License	RStudio Desktop Commercial License	RStudio Server Open Source License	RStudio Server Pro Commercial License
	Free	\$995 /year	Free	\$4,975 /year (5 Named Users)
	DOWNLOAD	BUY	DOWNLOAD	BUY
	Learn more	Learn more	Learn more	Evaluation Learn more
Integrated Tools for R	✓	✓	✓	✓
Priority Support		✓		✓
Access via Web Browser			✓	✓
Enterprise Security				✓
Project Sharing				✓
Manage Multiple R Sessions & Versions				✓
Admin Dashboard				✓
Load Balancing				✓
Auditing and Monitoring				✓
Data Connectivity				✓
Launcher				✓

Рис. 39. Завантаження RStudio Desktop

На наступному екрані власне натиснути кнопку для завантаження інсталяції (рис. 40).

RStudio Desktop 1.2.5033 - Release Notes

1. Install R. RStudio requires R 3.0.1+.
2. Download RStudio Desktop. Recommended for your system:



Requires Windows 10/8/7 (64-bit)



Рис. 40. Інструкції для завантаження RStudio Desktop

Після того, як файл RStudio-1.2.5033 завантажиться на комп'ютер, запустити його та дотримуватися інструкцій програми установки.

RStudio є графічним інтерфейсом користувача для мови R. Зовнішній вигляд середовища RStudio зображений на рис. 41.

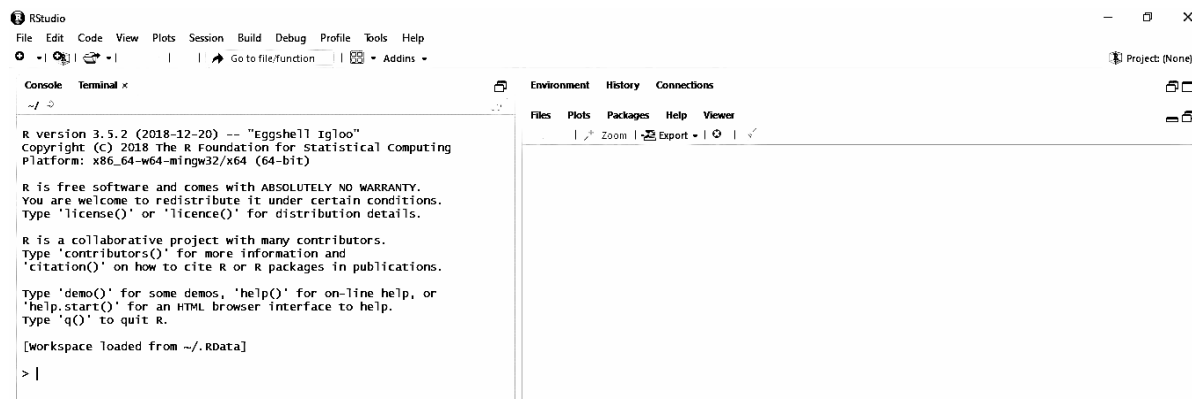


Рис. 41. Середовище RStudio

Запускаємо застосунок, який завантажився R-3.6.3-win, та встановлюємо програму R на комп'ютер. Користувач може або вводити команди по одній у відповідь на запрошення на введення команди (>), або запускати набір команд з вихідного файлу.

R можна використовувати для здійснення арифметичних обчислень, наприклад, таких, які зображені на *рис. 42*.

```
> (sqrt(16)-3)/2
[1] 0.5
> 2^3-1
[1] 7
>
```

Рис. 42. Обчислення в R

Можна тимчасово зберігати значення у змінних – створити змінну, просто призначивши значення (наприклад, 5) імені (наприклад, x) за допомогою операції <- (*рис. 43*).

```
> x<-5
> x
[1] 5
> |
```

Рис. 43. Призначення значення змінній в R

Створення вектора та матриці. Для обробки даних потрібні різні типи даних. Вектори, матриці та масиви базуються на суміжній послідовності комірок. Вони розроблені для забезпечення швидкого доступу до даних з певним засобом розташування. Вектор – це впорядкований ряд комірок. Матриця – це прямокутна двовимірна таблиця комірок. Масив – це макет комірок, який дозволяє мати більше двох вимірів. Приклади створення вектора та матриці зображені на *рис. 44*. Після символу # наведений так званий коментар – текстові пояснення, які ігноруються при роботі R. Коментарі не впливають на роботу програми.

Рис. 44. Створення вектора та матриці

Для обробки даних також треба використовувати функції. Функція може бути викликана (запущена) багато разів, кожен раз із різними аргументами (вхідними параметрами). Майже все, що відбувається в R, відбувається через виклик функції. Для виклику функції треба ввести її ім'я і аргументи в дужках. На *рис. 45* зображений виклик функції scan(), яка вводить дані з консолі і записує у вектор y, функції mean(), яка обчислює математичне очікування елементів вектора y, та функції var(), яка обчислює дисперсію.

```
> y<-scan()
1: 1
2: 7
3: 3
4: 9
5: 5
6:
Read 5 items
> mean(y)
[1] 5
> var(y)
[1] 10
>
```

Рис. 45. Приклад виклику функцій scan(), mean() та var()

Таблиця даних (англ. *data frame*) значно частіше використовується в R порівнянно з матрицею об'єкта, оскільки різні стовпці таблиці можуть містити різні типи даних (числовий, текстовий та ін.).

Набір даних про пацієнтів (рис. 46) складається з числових і текстових даних. Ці дані потрібно представити у вигляді таблиці даних, а не матриці, оскільки тут є дані різних типів. Таблицю даних можна створити за допомогою функції `data.frame()`. Приклад використання цієї функції наведений на рис. 46.

```
> patient_number<-c(1:5)
> age<-c(18,48,32,64,27)
> diabetes_type<-c("Type2", "Type2", "Type1", "Type1", "Type1")
> improvement<-c("Excellent", "Improved", "Poor", "Improved", "Poor")
> patient_table<-data.frame(patient_number, age, diabetes_type, improvement)
> patient_table
  patient_number age diabetes_type improvement
1              1  18          Type2  Excellent
2              2  48          Type2   Improved
3              3  32          Type1         Poor
4              4  64          Type1   Improved
5              5  27          Type1         Poor
```

Рис. 46. Приклад створення таблиці даних

Пакети R. R в базовій версії має великі можливості. Однак найбільш вражаючі можливості цієї програми реалізовані в бібліотеках, які називаються пакетами. Пакети – це колекції функцій R, даних і скомпільованого програмного коду в певному форматі. Перед використанням пакет треба встановити за допомогою команди `install.packages("package_name")`, а потім у поточному сеансі роботи загрузити до пам'яті за допомогою команди `library("package_name")`. Встановити пакет також можна за допомогою меню Tools → Install Packages (рис.47).

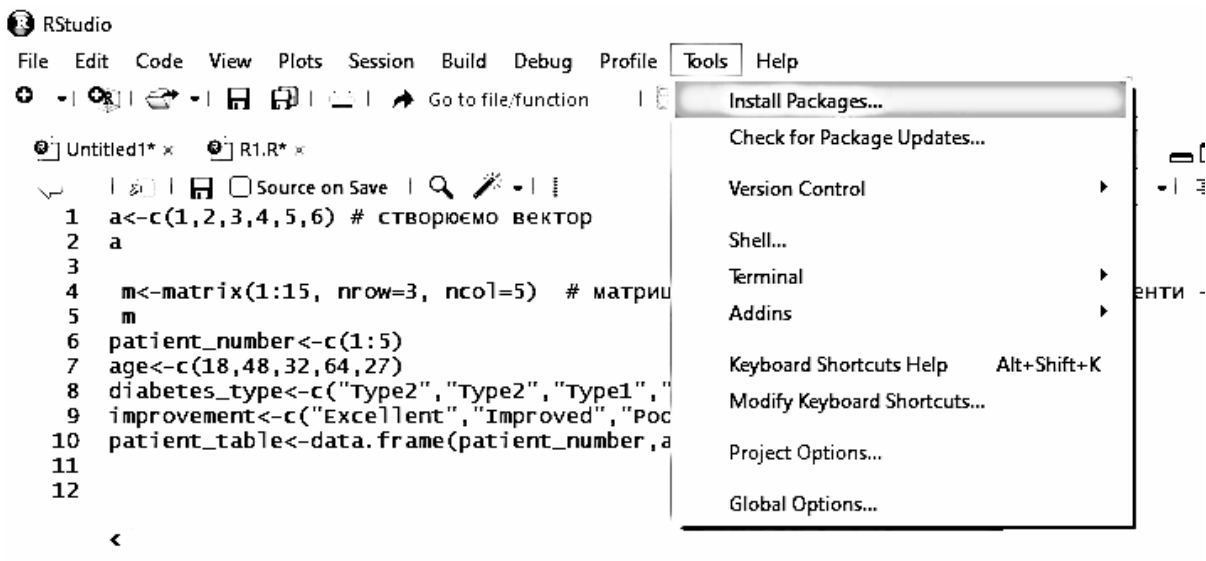


Рис. 47. Установка пакета

Існує можливість імпорту даних з різних джерел у середовище R. Дані з текстового файлу можна імпортувати за допомогою функції `read.table()`. Отримати дані з файлу Excel можна за допомогою функції `sqlFetch()`, але для цього попередньо треба завантажити пакет «RODBC».

Пакет «nortest». Розглянемо приклад використання пакета «nortest», який містить функції для перевірки даних на нормальність розподілу. Інсталяція та завантаження пакета проілюстровано на рис. 48.

Рис. 48. Установка пакета «nortest»

Як приклад для демонстрації роботи функцій пакета будемо використовувати вбудований набір даних LakeHuron, який містить щорічні вимірювання рівня озера Гурон у 1875 – 1972 рр. у футах.

Після побудови гістограми (рис. 49) зробимо перевірку нормальності за тестом Лілліфорса, який є модифікацією тесту Колмогорова-Смірнова для перевірки нормальності.

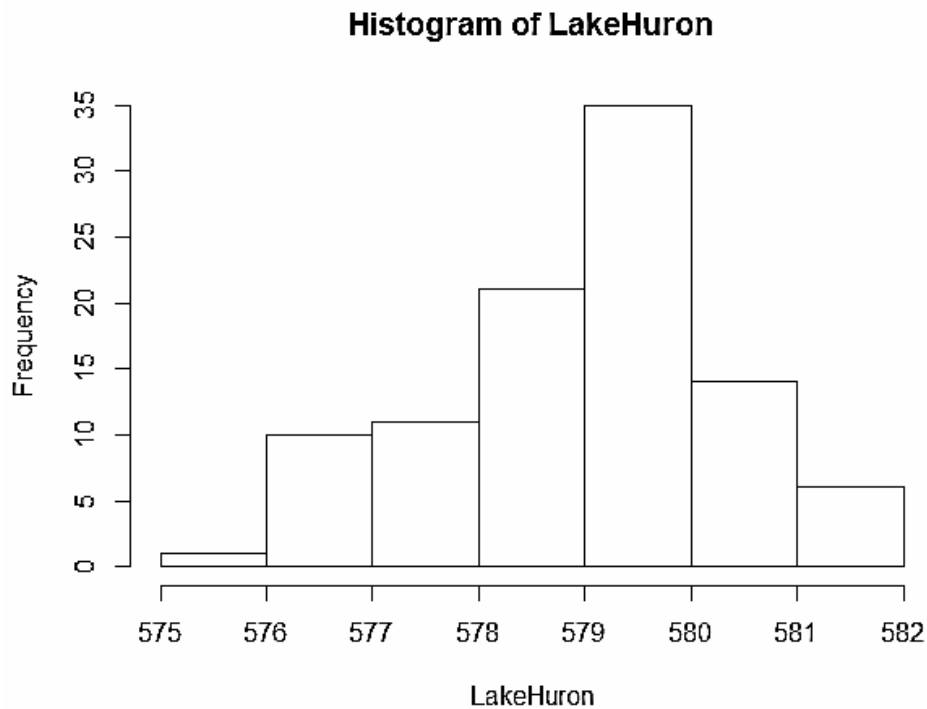


Рис. 49. Гістограма частот вимірювання рівня озера Гурон

Гіпотеза про нормальність розподілу приймається, тому що p-value більше за прийнятий рівень значущості 0,05 (рис. 50).

```

>
> hist(LakeHuron) # гістограма частот
> lillie.test(LakeHuron) # тест

      Lilliefors (Kolmogorov-Smirnov) normality test

data:  LakeHuron
D = 0.070193, p-value = 0.2757

```

Рис. 50. Результати розрахунків

Використаємо для перевірки нормальності також функцію `pearson.test`, яка здійснює перевірку за критерієм Пірсона. Гіпотеза про нормальність також приймається. Результати наведені на рис. 51.

```

> pearson.test(LakeHuron) # тест нормальності розподілу за критерієм Пірсона

      Pearson chi-square normality test

data:  LakeHuron
P = 11.041, p-value = 0.3543

```

Рис. 51. Результати розрахунків за критерієм Пірсона

Крім вищезгаданих тестів Лілліформа, Пірсона, пакет `portest` містить також функції, які реалізують критерій Андерсона-Дарлінга, Крамера-Мізеса, Шапіро-Вілка.

Функція `cor`. Для обчислення кореляцій в R можна використовувати функцію `cor(x,use)`, де x – матриця або таблиця даних, для яких розраховуються кореляції, а параметр `use` використовується для роботи з відсутніми даними. Можливі значення `use`:

- `all.obs` – передбачається, що пропущені значення відсутні; їх наявність викликає повідомлення про помилку;
- `everything` – будь-яка кореляція, що включає рядок з пропущеним значенням не буде обчислюватися – позначається як `missing`;
- `complete.obs` – враховуються тільки рядки без пропущених значень;
- `pairwise.complete.obs` враховуються всі повні спостереження для кожної пари змінних окремо.

Значення за замовчуванням – `everything`.

Функція `cor(x, alternative, method)` дозволяє обчислювати один з трьох коефіцієнтів кореляції – Пірсона, Спірмена або Кендала.

Параметр `method` може приймати одне зі значень `pearson`, `spearman` або `kendall` для обчислення відповідних коефіцієнтів кореляції. Значення за замовчуванням – `pearson`.

Для перевірки значущості коефіцієнта кореляції можна використовувати функцію `cor.test(x, y, alternative, method)`, де `x, y` – змінні, кореляція між якими досліджується; `alternative` – визначає тип альтернативної гіпотези. Може приймати значення: `two.side` – двостороння гіпотеза; `less` – лівостороння; `greater` – правостороння.

Значення за замовчуванням `alternative="two.side"`.

Розглянемо приклад обчислень кореляцій в R за допомогою вбудованого набору даних `Ginzberg`. Ця таблиця містить інформацію про 82 хворих на депресію і має такі стовпці:

- `simplicity` – міра, в якій суб'єкт бачить світ чорно-білим;
- `fatalism` – рівень фаталізму;
- `depression` – рівень депресії за шкалою Бека.

Для побудови діаграм розсіювання (тобто значень двох досліджуваних ознак, зображених на координатній площі) скористаємося функцією `pairs` з пакету `hplot`. Вона створює таблицю (або матрицю), комірки якої містять діаграму розсіювання для кожної пари значень змінних, які перелічені в її аргументах: `pairs(~simplicity+fatalism+depression, data=Ginzberg)`. Результати роботи функції наведені на *рис. 52*.

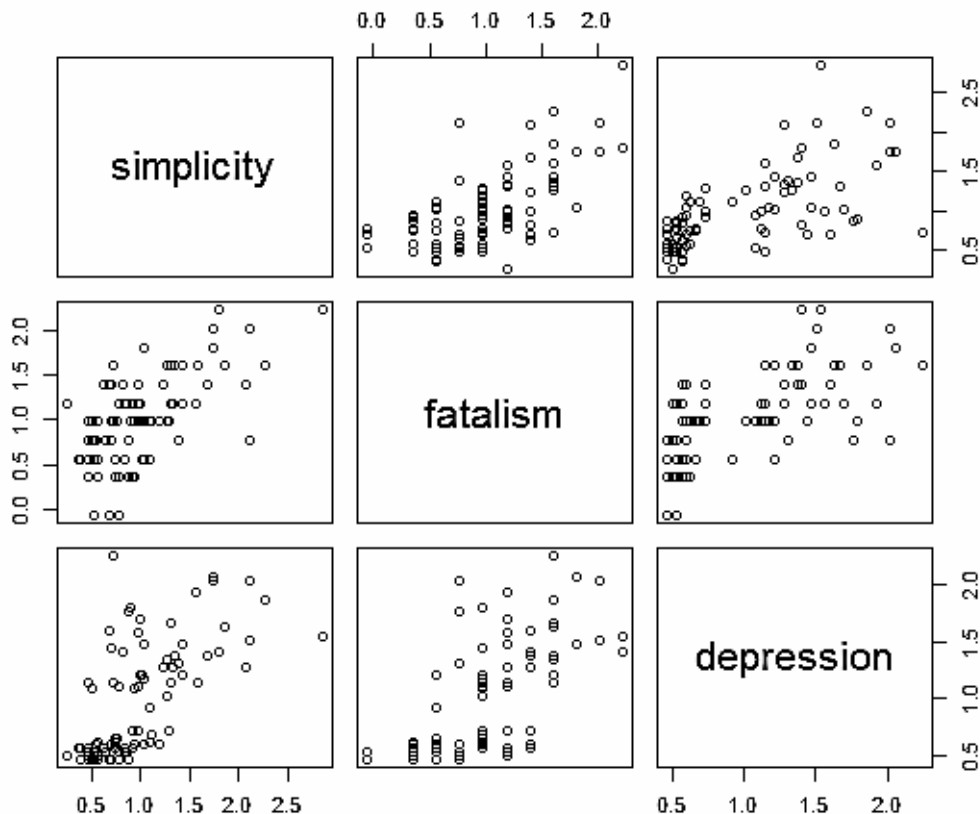


Рис. 52. Діаграма розсіювання для показників депресії

Після попереднього графічного аналізу даних обчислимо кореляцію між змінними `simplicity` та `fatalism` та перевіримо її значущість. Результати обчислень наведені на *рис. 53*. Кореляція є значущою, 95 %-м довірчим інтервалом є інтервал (0,4800364; 0,7460814).

```

> cor(Ginzberg$simplicity,Ginzberg$fatalism)
[1] 0.631282
> cor.test(Ginzberg$simplicity,Ginzberg$fatalism,method="pearson")

Pearson's product-moment correlation

data: Ginzberg$simplicity and Ginzberg$fatalism
t = 7.2804, df = 80, p-value = 2.042e-10
alternative hypothesis: true correlation is not equal to 0
95 percent confidence interval:
 0.4800364 0.7460814
sample estimates:
      cor
0.631282

```

Рис. 53. Результати обчислень кореляції

Обчислення регресивних моделей у середовищі R

Функція $lm(formula, data)$. Мова R містить засоби для обчислень регресійних моделей різних типів – лінійної, логістичної, Пуассона. Для побудови моделі множинної лінійної регресії в R можна використовувати функцію $lm(formula, data)$, де $formula$ описує вид моделі; $data$ – таблиця з даними, які використовуються для створення моделі. Символи, які можна використовувати в функціях R для опису форми регресійної моделі наведені в табл. 45.

Таблиця 45.

Символи, які використовуються у функціях R для опису форми залежності

Символ	Опис
~	Розділяє залежні змінні в лівій частині виразу і незалежні в правій. Наприклад, $y \sim A + B + C$ відповідає регресійній моделі $y = \beta_0 + \beta_1 A + \beta_2 B + \beta_3 C$
+	Розділяє незалежні змінні
:	Позначає взаємодію між змінними. Наприклад, прогноз значень y за значеннями A , B і взаємодії між A і B : $y \sim A+B+A:B$, тобто $y = \beta_0 + \beta_1 A + \beta_2 B + \beta_3 AB$
*	Позначає всі можливі поєднання змінних. Наприклад, $y \sim A * B * C$ еквівалентно $y \sim A+B+C+A:B+A:C+B:C+A:B:C$, регресійне рівняння має вигляд $y = \beta_0 + \beta_1 A + \beta_2 B + \beta_3 AB + \beta_4 BC + \beta_5 AC + \beta_6 ABC$
^	Позначає поєднання, взаємодію до певного порядку, наприклад, $y \sim (A + B + C) ^ 3$ еквівалентно $y \sim A + B + C + A : :B+A:C+B:C + A :B:C$; $y \sim (A+B+C)^2$ позначає $y \sim A+B+C+A:B+A:C+B:C$
.	Символ-заповнювач усіх змінних в таблиці, наприклад, $y \sim .$ позначає $y \sim x+y+z$
-	Знак мінусу видаляє змінну з рівняння. Наприклад, $y \sim (x+z+w)^2 - x:w$ відповідає $y \sim x+y+z+x:z+z:w$. Якщо таблиця містить чотири стовпця y , A , B , C . Формула $y \sim . - C$ позначає $y \sim A+B$, а саме $y = \beta_0 + \beta_1 A + \beta_2 B$
-1	Виключає з рівняння вільний член, наприклад $y \sim x-1$ відповідає моделі без вільного члена
I()	Елемент у дужках позначає арифметичний вираз. Наприклад, $y \sim A+I((B+C)^2)$ позначає $y \sim A+h$, де h – нова змінна $h=(B+C)^2$, що відповідає регресійному рівнянню $y = \beta_0 + \beta_1 A + \beta_2 (B + C)^2$
function	В формулах можна використовувати математичні функції, наприклад, $\log(y) \sim A+B$ позначає регресійне рівняння $\ln(y) = \beta_0 + \beta_1 A + \beta_2 B$

Розглянемо побудову регресійної моделі для даних із вбудованого набору даних `woman`, який містить зріст (`height`) у дюймах та вагу (`weight`) у фунтах для 15 жінок. Для графічного зображення даних скористаємося функцією `plot()`: `plot(women, xlab = "Зріст, дюйм", ylab = "Вага (фунт)", main = "Зріст та вага жінок віком 30 – 39 років")`.

Графік, що зображує точки набору даних `women` наведений на рис. 54.

Зріст та вага жінок віком 30-39 років

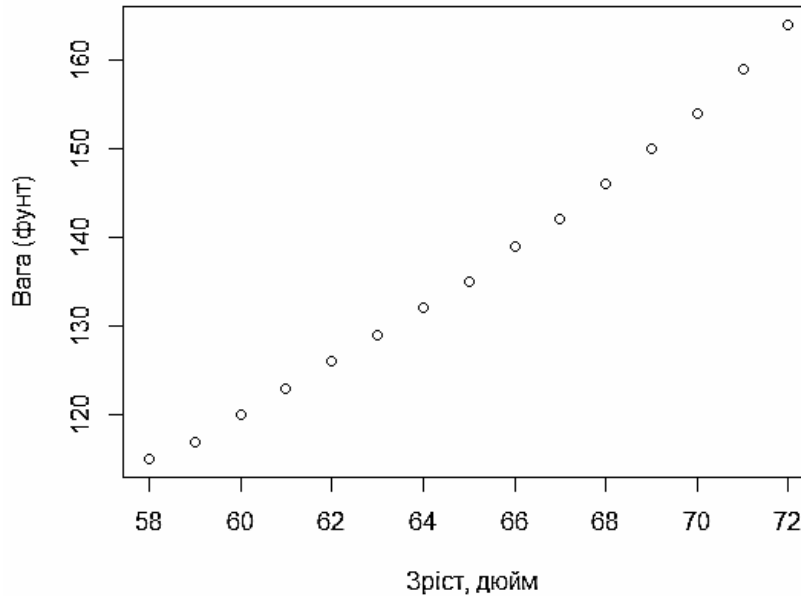


Рис. 54. Графік залежності ваги від зросту

Для побудови регресійного рівняння виду $weight = \beta_0 + \beta_1 height$ використаємо функцію `lm(formula = weight ~ height, data = women)`. Результати наведені на рис. 55. Згідно з результатами роботи функції коефіцієнти регресійної моделі дорівнюють $\beta_0 = -87,51667$, $\beta_1 = 3,45$, $weight = -87,51667 + 3,45 height$. Множинний коефіцієнт регресії дорівнює $R^2 = 0,991$.

На рис. 55 представлені рівняння, що дозволили побудувати регресійну модель.

```
> model <- lm(weight ~ height, data=women)
> summary(model)

Call:
lm(formula = weight ~ height, data = women)

Residuals:
    Min       1Q   Median       3Q      Max
-1.7333 -1.1333 -0.3833  0.7417  3.1167

Coefficients:
            Estimate Std. Error t value Pr(>|t|)
(Intercept) -87.51667    5.93694  -14.74 1.71e-09 ***
height       3.45000    0.09114   37.85 1.09e-14 ***
---
signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

Residual standard error: 1.525 on 13 degrees of freedom
Multiple R-squared:  0.991,    Adjusted R-squared:  0.9903
F-statistic: 1433 on 1 and 13 DF,  p-value: 1.091e-14
```

Рис. 55. Побудова регресійної моделі

Побудуємо прогноз по регресійній моделі для значення $height = 72, 73, 74$ дюйма. Для побудови точкового та інтервального прогнозу будемо використовувати функцію `confident()`. Згідно з результатами розрахунків прогнозне значення для середньої ваги жінок зі зростом, наприклад, 73 дюйма дорівнює 167,7833, 95 %-й довірчий інтервал складає (165,8177 169,7489). Результати розрахунків наведені на рис. 56.

```

> w<-data.frame(height=c(73,74,75))
> predict(model,newdata=w,interval="confidence",level = 0.95)
      fit      lwr      upr
1 164.3333 162.5432 166.1235
2 167.7833 165.8177 169.7489
3 171.2333 169.0885 173.3781

```

Рис. 56. Побудова довірчих інтервалів

Проведення ROC-аналізу у середовищі R

Розглянемо проведення ROC-аналізу в середовищі R. Як класифікаційний метод застосуємо логістичну модель.

Логістичні моделі регресії широко використовуються як засоби класифікаційного аналізу даних, коли треба за певними ознаками розрахувати, до якої групи можна віднести досліджуваний об'єкт аналізу. Мета класифікаційного аналізу – це класифікація досліджуваних об'єктів і/або змінних за певними цільовими групами, наприклад, для оцінки ймовірності захворювання на ту чи іншу хворобу, оцінки ймовірності виявлення злоякісних утворень, класифікації пацієнтів за певними групами ризику і т. п.

Побудова рівняння логістичної регресії у середовищі R

Пакет glm2. Розглянемо приклад побудови рівняння логістичної регресії на прикладі вбудованого набору даних *infert*, який містить дані про освіту (змінна *education*), вік (*age*), кількість перенесених штучних абортів (*induced*), кількість перенесених мимовольних абортів (*spontaneous*) та наявність вторинного безпліддя (*case*) у 125 жінок – пацієнтів відділення акушерства та гінекології однієї з лікарень.

Метою побудови логістичної моделі є розрахунок ймовірності вторинного безпліддя у пацієнтки залежно від кількості перенесених абортів. Для оцінки параметрів моделі будемо використовувати функцію *glm* з пакету *glm2*.

Результати роботи функції наведені на *рис. 57*.

```

> library("glm2")
> model <- glm(case ~ spontaneous+induced, data = infert, family = binomial())
> summary(model)

Call:
glm(formula = case ~ spontaneous + induced, family = binomial(),
    data = infert)

Deviance Residuals:
    Min       1Q   Median       3Q      Max
-1.6678  -0.8360  -0.5772   0.9030   1.9362

Coefficients:
            Estimate Std. Error z value Pr(>|z|)
(Intercept)  -1.7079    0.2677  -6.380 1.78e-10 ***
spontaneous   1.1972    0.2116   5.657 1.54e-08 ***
induced       0.4181    0.2056   2.033  0.042 *
---
signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

(Dispersion parameter for binomial family taken to be 1)

    Null deviance: 316.17  on 247  degrees of freedom
Residual deviance: 279.61  on 245  degrees of freedom
AIC: 285.61

Number of Fisher scoring iterations: 4

```

Рис. 57. Логістична регресія у середовищі R

З отриманих результатів маємо, що шукане рівняння логістичної регресії має вигляд:

$$\lambda(\text{case}) = -1,7079 + 1,1972 \times \text{spontaneous} + 0,4181 \times \text{induced}$$

Пакет pROC Для того, щоб цю модель можна було використовувати як класифікатор, треба обрати вірогідність, яка буде порогом відсічення. Наприклад, пацієнтів з вірогідністю захворіти більше 0,5 будемо відносити до хворих, а всіх інших – до здорових. Обрати цей порог можна за

допомогою ROC-аналізу. Для побудови ROC-кривої скористаємося функцією `roc` з пакету *pROC*. Виклик функції наведений на *рис. 58*. Окрім побудови графіка залежності чутливості від специфічності, функція `roc` розраховує площу під кривою $AUC=0,7286$ для цього випадка. Згідно з отриманими результатами обчислення якість моделі можна оцінити як добру. Відповідна ROC-крива зображена на *рис. 59*.

```
-----
> library("pROC")
> roc(infert$case,model$fitted.values,plot="TRUE",legacy.axes="TRUE")
Setting levels: control = 0, case = 1
Setting direction: controls < cases

Call:
roc.default(response = infert$case, predictor = model$fitted.values, plot = "TRUE", legacy.axes = "TRUE")

Data: model$fitted.values in 165 controls (infert$case 0) < 83 cases (infert$case 1).
Area under the curve: 0.7286
```

Рис. 58. Виклик функції для побудови ROC-кривої і результати розрахунку

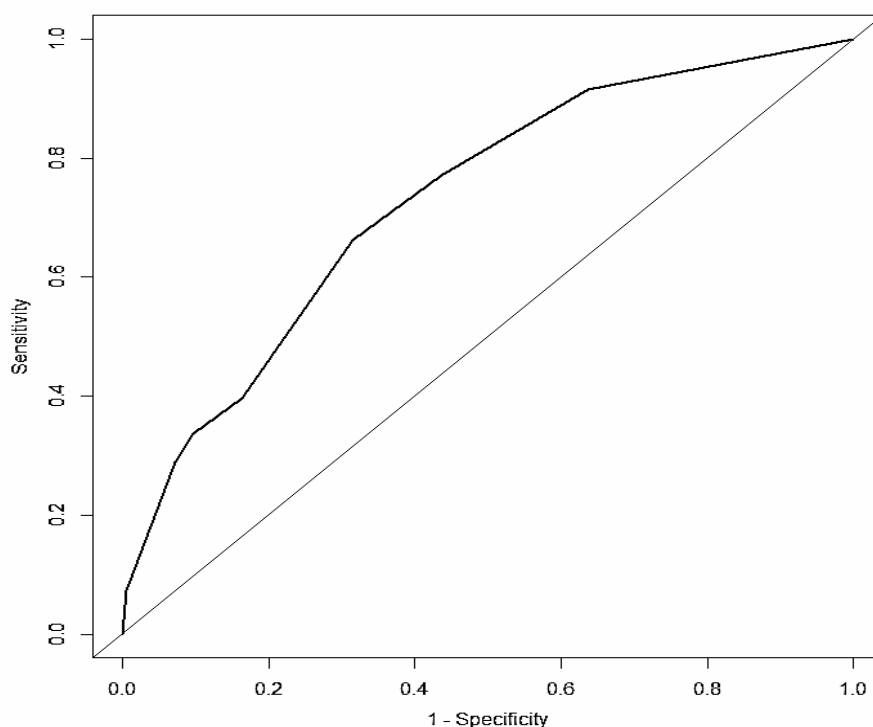


Рис. 59. ROC-крива для вторинного безпліддя

Побудова кривої виживаності Каплана-Мейєра

Пакети survminer та survival. Для побудови кривої виживаності Каплана-Мейєра можна використати засоби, які надають пакети `survminer` та `survival`. Приклади використання функцій цих пакетів розглянемо для вбудованого в пакет `survival` набору даних про пацієнтів, хворих на рак легенів (`lung`), який містить інформацію щодо віку, статі, часу виживаності та інших параметрів. Змінна, яка містить дані про те, чи вижив пацієнт, називається `status`. Приклад побудови кривої виживаності залежно від часу виживаності у днях для груп чоловіків та жінок наведений на *рис. 60, 61*.

```
-----
> library("survminer")
> library("survival")
> fit <- survfit(Surv(time, status) ~ sex, data = lung)
> ggsurvplot(fit, data = lung, legend.title = "Sex", legend.labs = c("male", "female"))
```

Рис. 60. Команди R для побудови кривої виживаності Каплана-Мейєра

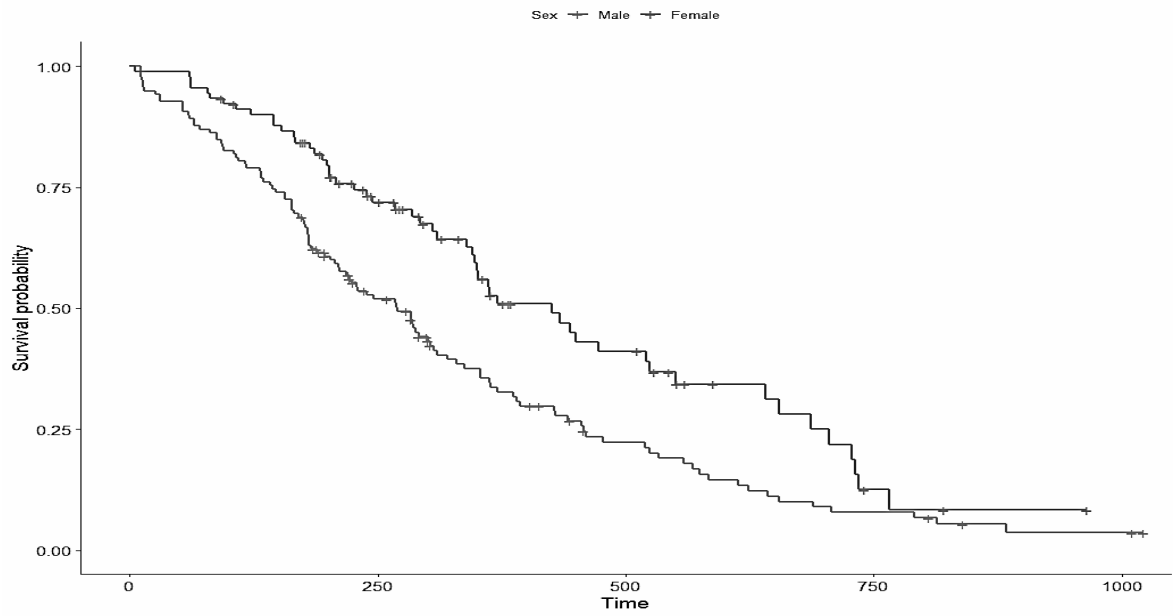


Рис. 55. Криві виживаності Каплана-Мейєра для хворих на рак легенів залежно від статі (чоловіча, жіноча)

Тема 14. Вплив психологічних факторів на хід і якість дослідження.

Організація робочого місця дослідника.

Психологія взаємин наукових співробітників

Для того, щоб оцінити співробітника, необхідно врахувати ряд факторів, від співвідношення яких залежить правильність оціночного рішення: характер виконуваної роботи (обсяг, терміни, якість, важливість завдання), досвід виконання подібної роботи, реакція колективу. І тільки зваживши ці та інші фактори, можна точніше орієнтуватися в оцінці співробітника.

Кожен співробітник повинен володіти відповідним рівнем компетентності, який визначається його особистими можливостями і кваліфікацією. Саме компетентність дозволить співробітникам брати участь в розробці певних рішень, а також вирішувати самому. Чимало важливою якістю в процесі взаємодії в колективі є службова етика, тобто норми і правила поведінки; вміння виділити суттєві загальні і особливі риси в людях і в ситуаціях; розуміння логіки розвитку ситуації; передача позитивного досвіду з однієї ситуації в іншу. Важливо також вміти співпереживати з іншими людьми, вміти в умовах обмеженого часу згортати до мінімуму процес спілкування, виховувати в собі пам'ять на людей і типові ситуації; для економії енергетичних витрат вміти винахідливо реагувати на вчинки людей, проявляти наполегливість в реалізації своїх стратегічних цілей і володіти основними етично виправданими методами взаємодії з людьми.

Науковому співробітнику повинна бути властива підприємливість: спритність, винахідливість, ініціативність, енергійність і практичність. Важливим показником рівня діловитості наукового працівника є уміння цінувати і економити час. Розвитку цих якостей сприяє постійне вивчення і узагальнення передових досягнень науки і техніки в тій галузі знань, в якій працює даний колектив. Важливою є періодична перепідготовка співробітників на базі сучасних досягнень науки, всебічне стимулювання і підтримка ініціативних початківців і новаторства, їх юридичного забезпечення.

Особливе почуття міри і такта потрібні від кожного співробітника при негативних оцінках діяльності колег. Керівник зі свого боку повинен вміти оцінювати працівника і в залежності від допущеної помилки посилити або послабити критику, відразу її висловити або через деякий час, публічно або наодинці це піднести, в якій формі (усно або письмово) і від чийого імені (сам або спільно з громадськими організаціями). Прийняте рішення не повинно залежати від самопочуття і настрою керівника. У деяких організаціях іноді публікуються пам'ятки з порадами. Хороший колектив – найчастіше продукт повсякденних, тривалих зусиль керівника і співробітників.

В результаті вивчення різних психологічних аспектів взаємовідносин ми прийшли до висновку, що в психології спілкування кожен повинен враховувати особливості психології чоловіків і жінок, вік, темперамент, освітній рівень, а також знати короткі відомості про особисте життя співробітників і їхні проблеми і вміти правильно поводитися в конфліктних або дискусійних ситуаціях.

Іноді в колективі трапляються конфліктні ситуації. Конфлікти можна поділити на емоційні або ділові. Джерело емоційних конфліктів криється або в особистісних якостях опонентів, або в їх психологічній несумісності. Ділові конфлікти найчастіше відбуваються, наприклад, через розподіл відповідальності за виконання посадових функцій або прав.

Кожна людина поводиться в конфліктній ситуації не так, як інші. Виділено два способи поведінки співробітника в конфлікті: раціональний, що передбачає логічний аналіз позицій кожного з учасників конфлікту, визначення мети і засобів конфліктної взаємодії, побудова стратегії поведінки; емоційний, що направляється сіохвилининими вимогами ситуації та неусвідомленими мотивами.

Найчастіше в конфліктні ситуації потрапляють некеровані особистості, яким характерно відсутність самоконтролю, невміння планування своєї поведінки і нехтування наслідків вчинків, а також надто особистості, що відрізняються особливою скрупульозністю і сумлінністю в роботі і поведінці; їх завищені вимоги пред'являються не тільки до себе, але і до оточуючих, що іноді призводить до прискіпливості.

Вплив на стиль наукової та виробничої діяльності надає тип нервової системи людини. Особи з сильною нервовою системою здатні довше і з більшою інтенсивністю трудитися протягом доби. Але часто вони не щадять свого здоров'я, розхитують свою нервову систему і псують відносини з іншими співробітниками на роботі. Особам зі слабкою нервовою системою особливо необхідно планування режимів праці і відпочинку.

Іноді відбуваються конфлікти між працівниками різного віку. Молоді співробітники нерідко стають учасниками конфліктів через невміння дотримуватися вимог виробництва, невміння підпорядковувати свої інтереси інтересам справи і колективу. Через це у них відбуваються конфлікти і зі старшими товаришами, і з керівниками, котрі висувають до них законні вимоги. Чим людина старша, тим більш вимогливо відноситься до умов праці, зокрема до санітарно-гігієнічних

умов. Страшні не самі протиріччя між людьми, а негативний наслідок конфліктних ситуацій – недозволений конфлікт, несправедливість і нанесення образи, погіршення відносин, а іноді і звільнення працівників. Не варто повністю уникати конфліктів, слід прагнути правильно розв'язати їх, звернути на користь справі, усунути можливі негативні наслідки.

Правильна організація роботи в науковому колективі залежить від усіх учасників цього товариства: керівника, його помічників, старших співробітників і молодого покоління. Якщо кожен співробітник матиме перед собою поставлену мету: виконувати правила поведінки в колективі, дотримуватися дисципліни, техніки безпеки, чітко виконувати поставлені перед ним завдання, то цей колектив переживе будь-які неприємності.

Індивідуальна наукова діяльність

Розглянемо кілька особливостей індивідуальної наукової діяльності.

1. Будь-яка наукова робота будується «на плечах попередників». Перш ніж приступати до наукової роботи з будь-якої проблеми, необхідний найбільш повний аналіз наукової літератури, тобто того, що було зроблено в досліджуваній галузі попередниками.

2. Науковий працівник повинен чітко обмежувати рамки своєї діяльності і визначати цілі своєї наукової роботи. В науці, як і в інших галузях професійної діяльності, відбувається природний поділ праці. Науковий працівник не може займатися «чистою наукою». Він повинен вибрати чіткий напрямок роботи, поставити конкретну мету і послідовно йти до її досягнення. Властивістю наукової роботи є те, що на шляху дослідника постійно «попадаються» найцікавіші явища і факти, які самі по собі мають велику цінність і які хочеться вивчити докладніше. Але тим самим дослідник ризикує відволіктися від головної мети своєї наукової роботи і зайнятися вивченням цих побічних явищ і фактів, за якими можуть відкритися нові явища і факти, і це може тривати без кінця. Таким чином, робота «розпливеться» і результатів може не бути. Це є типовою помилкою більшості дослідників. Одним з головних якостей є здатність науковця зосередитися тільки на тій проблемі, якою він займається, а всі побічні використовувати тільки на тому рівні і в тій мірі, як вони описані в сучасній науковій літературі.

3. Науковий працівник обов'язково повинен опанувати наукову термінологію і строго вибудувати свій понятійний апарат. Багато починаючих науковців вважають, якщо писати якомога складніше і незрозуміліше, то це буде науковіше. Головним достоїнством справжнього вченого є те, що він говорить і пише про найскладніші речі просто. Дослідник повинен провести чітку грань між звичайною і науковою мовою. Наукова мова підпорядковується певним правилам і нормам. У будь-якій науці паралельно існують різні наукові школи, і кожна вибудовує свій власний понятійний апарат. Тому, якщо дослідник візьме один термін в трактуванні наукового явища з однієї наукової школи, а другий – з іншої, то виникне сплутання у використанні понять, і тоді жодної нової системи, наукового знання дослідник не створить.

4. Результат будь-якого дослідження повинен бути обов'язково оформлений в електронному та друкованому вигляді. Обов'язкова умова – публікація роботи. Вона може бути у вигляді наукової доповіді, статті, наукового звіту, реферату, підручника. Така вимога викликана двома обставинами. По-перше, тільки в письмовому вигляді можна викласти свої ідеї і результати строго науковою мовою. Причому написання будь-якої наукової роботи, навіть найменшої статті, для початківця-дослідника складно, оскільки те, що легко проговорюється в публічних виступах або ж подумки «про себе», виявляється важко викласти на папері. Тут та ж різниця, що і між повсякденною і науковою мовами. В усному мовленні ми не помічаємо логічних огріхів. Письмовий же текст вимагає суворого логічного викладу, а це зробити набагато важче. По-друге, головна мета будь-якої наукової роботи – отримати і довести до людей нове отримане наукове знання. Крім того, кількість і обсяг наукових публікацій є показником продуктивності будь-якого науковця, тому кожен дослідник постійно намагається поповнювати список своїх опублікованих робіт.

Вимоги до організації робочого місця

Привабливість робочого місця сприяє продуктивності і гарному самопочуттю персоналу. Робочі місця керівника, працівників апарата управління і всіх наукових співробітників повинні бути організовані і обладнані з урахуванням цілого ряду вимог, основні з яких такі: інформаційні, економічні, ергономічні, гігієнічні, естетичні, технічні та організаційні.

Інформаційні вимоги охоплюють комплекс заходів з інформаційного забезпечення роботи наукового співробітника: визначення обсягів і структури інформації, яка надходить на робоче місце, обробляється на ньому, створюється і передається на інші робочі місця. Інформація, яка концентрується на робочому місці, повинна відповідати загальним принципам наукової організації праці, вимогам до наукової інформації і бути достатньою для виконання наукового процесу.

Економічні вимоги передбачають таку організацію робочого місця, при якій витрати на його утримання мінімальні, проте достатні для його нормального функціонування.

Ергономічні вимоги вивчаються і формулюються такою галуззю науки, як ергономіка, що вивчає функціональні можливості людини у трудових процесах з метою створення для неї оптимальних умов праці, які роблять її високопродуктивною і надійною, одночасно забезпечують необхідні зручності і зберігають сили, здоров'я і працездатність. Таким чином, все, що оточує працюючу людину – приміщення, меблі, обладнання, машини, механізми, має відповідати вимогам ергономіки і бути максимально пристосованим до людини, до її фізичної, фізіологічної і естетичної природи.

Гігієнічні вимоги – це вимоги до освітлення, повітрообміну, температурного режиму, вологості повітря, шуму та інших факторів середовища, які впливають на здоров'я і працездатність людини.

Естетичні вимоги. Продуктивність праці людини значною мірою залежить від зовнішнього оформлення середовища, у якому вона працює. Це зовнішній вигляд приміщення і знарядь праці, їх колірна гама, наявність живих квітів.

Технічні вимоги. Для будь-якої роботи, у тому числі і наукової, необхідний певний простір для розміщення меблів, обладнання, проходів і власне працівника. Повинна враховуватися особливість роботи управлінського персоналу: необхідність спілкування у процесі роботи з іншими людьми, які також мають бути забезпечені площею. Санітарними нормами передбачено розміри робочих площ і меблів для різних категорій службовців.

Організаційні вимоги. Повинна бути визначена сфера компетенції працівника на певному робочому місці, його права, обов'язки, підпорядкованість, вертикальні і горизонтальні зв'язки з іншими робочими місцями, форми і методи стимулювання ефективної роботи. Ці питання вирішуються шляхом розробки положень про структурні підрозділи та посадових інструкцій.

Важливими у повсякденній науковій роботі є наступні вимоги до організації робочого місця:

- прибирати непотрібні предмети з робочого місця;
- правильно розташовувати і зберігати необхідні предмети і інструменти;
- постійно підтримувати чистоту і порядок на робочому місці;
- постійно підтримувати робоче місце в готовності до проведення наукової роботи;
- кожному працівнику засвоїти і неухильно дотримуватися вимог техніки безпеки на робочому місці.

Деякі правила облаштування робочих місць

Існують науково обгрунтовані норми і правила облаштування робочих місць менеджерів і наукових працівників. Ці правила поширюються на робочі кабінети, меблі і технічні засоби, розміри і облаштування яких повинні відповідати певним вимогам. Професійно обладнане робоче місце виключає втрати часу, пов'язані з недоцільними переміщеннями, забезпечує раціональне виконання обов'язків та економне використання площі.

Кабінети. Рекомендовані розміри кабінетів для працівників апарата управління: кабінет директора – 24–54 кв. м, кабінет заступника директора – 12–35 кв. м, кабінет начальника відділу – 8–24 кв. м, кабінет наукового співробітника – 4–8 кв. м, кабінет оператора комп'ютерного набору – 3,5–5 кв. м. У кабінеті, де працюють кілька співробітників, повинні бути передбачені проходи завширшки 60 см для однієї людини і 120 см для двох осіб. Відстань від столу до стіни або до сусіднього робочого місця має бути не менше 85 см.

Меблі для обладнання робочого місця: письмові столи, крісла (стільці), шафи книжкові для зберігання документів і шафи для верхнього одягу. Офісні меблі, якими обладнане робоче місце, можуть бути різноманітними за формою і кольором, але вони обов'язково повинні відповідати антропометричним даним працівника, для якого це робоче місце призначене.

Письмові столи рекомендується мати таких розмірів: довжина – 150–160 см, ширина – 65–70 см, висота залежно від росту працівника – від 70 до 78 см.

Ящики письмових столів повинні бути пристосовані для зручного зберігання і пошуку канцелярського приладдя та вертикального зберігання справ.

Крісла (стільці) рекомендується мати такої висоти: при рості працівника менше 170 см – 45 см, менше 180 см – 47 см.

Технічні засоби призначені для копіювання, сканування текстових документів, зберігання і пошуку документів, їх обробки, адміністративного зв'язку і сигналізації, відображення аудіовізуальної інформації. Сучасне робоче місце комплектують персональним комп'ютером з необхідним набором периферійних пристроїв.

Планування робочого місця керівника

Кабінет керівника складається з трьох функціональних зон: робочої, для нарад і відпочинку. Робочі кабінети керівників, які здійснюють прийом працівників та відвідувачів у службових та особистих справах, проводять наради, приймають і передають конфіденційну інформацію, розміщують в окремих приміщеннях квадратної або прямокутної форми. Висота стелі повинна бути не менше 3 м, стіни пофарбовані у світлі тони. Рівень шуму не повинен перевищувати 85 дБ, але сприятливим для творчої діяльності вважається рівень шуму не більше 50 дБ. Шум від кондиціонерів, вентиляції, повітряного опалення повинен бути менше допустимого на 5 дБ. Рівень освітлення на робочому столі повинна забезпечувати лампа денного світла, яка дорівнює 300–500 Лк. Мікрокліматичні умови приміщення, в якому розташоване робоче місце: температура повітря 23–25° С, швидкість руху повітря – <0,1 м/с, відносна вологість – 40–60 %.

Робочий кабінет керівника підрозділу може бути обладнаний і в загальному приміщенні, але окремо від робочих місць підлеглих.

Робоча зона кабінету керівника включає письмовий стіл, стіл-приставку, поворотне крісло, бокси для документів, шафу, сейф, комп'ютер, переговорний пристрій.

Рекомендації щодо раціонального обладнання робочого місця:

- письмовий стіл встановити перпендикулярно до вікна, щоб світло падало зліва (для лівші – праворуч);
- вхідні двері повинні знаходитися в полі зору;
- стіл і стільці розташовані подалі від джерел тепла;
- сейф для документів не повинен знаходитися в полі зору відвідувачів;
- обладнання для кондиціонування повітря.

Розділ 3. Методологія наукової діяльності: наукові доповіді, написання тез, статей, участь у наукових конференціях. Впровадження. Інформаційний лист

Тема 1. Обробка результатів дослідження. Інформаційний лист. Впровадження. Інноваційні процеси в медичній галузі

Інноваційні процеси в медичній галузі варто розглядати як пріоритетний напрямок розвитку медичної науки і практичної охорони здоров'я, а формування засобів наукової комунікації як найважливішу складову цього процесу. Для успішного здійснення інновацій у цілому та їх окремих етапів необхідно максимально забезпечити використання інформаційних джерел та комунікаційних засобів. Зауважимо, що медицина є своєрідною галуззю, оскільки інновації мають справу зі здоров'ям здорової чи хворої людини, а це досить відповідально як з боку автора новації, так і з боку споживача пропозиції. Разом з тим, сьогодні в медицині ще не достатньо розроблено апарат оцінки ефективності (результативності) інноваційного процесу, тому якість медичних технологій для інновацій повинна відповідати сучасним вимогам доказовості.

Метою є ознайомлення науковців установ охорони здоров'я з технологіями підготовки засобів наукової комунікації, їх особливостями змістовної та структурної побудови, з термінологічним апаратом цієї проблеми тощо.

Інноваційну діяльність у державі однозначно визначає Закон України «Про інноваційну діяльність», який регламентує правові, економічні й організаційні засади державного регулювання та встановлює форми стимулювання державою інноваційних процесів.

Термінологічний апарат, що використовується в інноваційних процесах.

Інновації – новостворені (застосовані) і (або) удосконалені конкурентоздатні технології, продукція або послуги, а також організаційно-технічні рішення виробничого, адміністративного, комерційного або іншого характеру, що істотно поліпшують структуру та якість виробництва й (або) соціальної сфери. У медицині інновації у розрізі цього терміну розуміються як нові рішення, які зумовлюють опанування нових медичних технологій (діагностика, лікування та профілактика захворювань, організація системи медичної допомоги та управління охороною здоров'я), що загалом не заперечує вищезгаданій дефініції, яка реалізується в системі практичної охорони здоров'я та медичної науки.

Інноваційна діяльність, що спрямована на використання і комерціалізацію результатів наукових досліджень та розробок, контроль їх адресного розповсюдження, визначення складових цього процесу та зумовлює випуск на ринок нових конкурентоздатних товарів і послуг.

Інноваційний проект – комплект документів, що визначає процедуру і комплекс усіх необхідних заходів щодо створення і реалізації інноваційного продукту і (або) інноваційної продукції.

Інноваційна інфраструктура – сукупність підприємств, організацій, установ, їх об'єднань, асоціацій будь-якої форми власності, що надають послуги із забезпечення інноваційної діяльності (фінансові, консалтингові, маркетингові, інформаційно-комунікативні, юридичні, освітні тощо).

У медицині існують три форми інноваційного продукту, що реалізуються в інноваційних процесах: досягнення, іновація та передовий досвід.

Досягнення – це результат наукової розробки, який має суттєву світову новизну, основу для науково-технічного рішення та може зробити вагомий внесок у вирішення наукової чи прикладної проблеми. Досягнення, як правило, захищене охороноспроможне рішення, відкриття, а саме: новий спосіб діагностики, лікування та профілактики; прилад, пристрій, корисний штам мікроорганізму, новий лікарський препарат, вакцина (сироватка); теоретична розробка, яка відповідає вимогам досягнення.

Іновація – це таке науково-технічне рішення, такий принципово новий чи удосконалений спосіб, метод, засіб лікування, діагностики, профілактики або нова форма організації охорони здоров'я, що отримали суспільне визнання, за своїми параметрами переважає відоме, має перевагу в ефективності. Це стосується абсолютної більшості винаходів, корисних моделей у галузі медицини.

Передовий досвід – це новий чи удосконалений метод (форма) праці, нова форма управління, освоєння якого може покращити показники роботи установи чи окремого спеціаліста.

Фундаментальні наукові дослідження – наукова теоретична та (або) експериментальна діяльність, спрямована на одержання нових знань про закономірності розвитку природи, суспільства, людини, їх взаємозв'язку.

Прикладні наукові дослідження – наукова і науково-технічна діяльність, спрямована на одержання і використання знань для практичних цілей.

Науковий результат – нове знання, одержане у процесі фундаментальних або прикладних наукових досліджень та зафіксоване на носіях наукової інформації у формі звіту, наукової праці, наукової доповіді, наукового повідомлення про науково-дослідну роботу, монографічного дослідження, наукового відкриття тощо.

Науково-прикладний результат – нове конструктивне чи технологічне рішення, експериментальний зразок, закінчене випробування, розробка, яка впроваджена або може бути впроваджена в суспільну практику. Науково-прикладний результат може бути у формі звіту, ескізного проекту, конструкторської або технологічної документації на науково-технічну продукцію, натурального зразка тощо.

Наукова комунікація (в інноваційній діяльності) – це система наукових медичних документів, що забезпечують споживача інформації (лікаря, наукового співробітника) науковою інформацією прикладного змісту (описом медичної технології або її частини). Наукові документи використовуються у різних формах, а саме: паперові, електронні носії; фото- та репродуктивні матеріали (слайди); графічна та фактографічна інформація на різних матеріальних носіях (атласи, карти); технічні записи тощо.

Наукова продукція – надрукований документ окремо або в науковому виданні, що має власну (чи договірну) ціну для реалізації.

Інноваційна політика держави передбачає створення і реалізацію організаційно-правових та організаційно-фінансових механізмів сприяння успішній реалізації інноваційних проектів у пріоритетних галузях економіки та успішному захисту найбільш цінних результатів зазначених проектів – знань і досвіду, зафіксованих в об'єктах прав інтелектуальної власності. Отже, основою і єдиною функціональною одиницею інноваційних перетворень у державі є реалізація інноваційних проектів, зазначених вище.

Інноваційний процес у медичній галузі подається у вигляді 4 модулів: етап наукового обґрунтування та розробки технологій інноваційної політики, проведення соціологічного дослідження; створення моделі інноваційного процесу в охороні здоров'я та розробка системи засобів наукової комунікації в інноваційній діяльності; розробка та наукове обґрунтування організації, технології інноваційного процесу, визначення його алгоритму (моделі) та усунення комунікаційних та інформаційних бар'єрів; аналіз ефективності реалізації інноваційних процесів в охороні здоров'я.

I етап. Наукові дослідження з вивчення питань у галузі реалізації інноваційної політики, проведення соціологічних досліджень. Етап включає: фундаментальні дослідження (насамперед розробки вітчизняних наукових колективів); прикладні дослідження і технології.

II етап. Створення моделі інноваційної діяльності в охороні здоров'я та розробка системи засобів наукової комунікації в інноваційній справі. Етап складається з двох частин: інформаційного забезпечення наукових досліджень (визначається обізнаністю, інформованістю науковців, їх зв'язками з вітчизняними та зарубіжними вченими) та інформаційного забезпечення споживача (практичного лікаря). Форми реалізації засобів наукової комунікації: науковими установами пропозиції для інновацій готуються в декількох формах: щорічний Реєстр галузевих нововведень, Реєстр наукових медичних форумів, методичні рекомендації та інформаційні листи.

III етап. Розробка наукового обґрунтування організації, технології, інноваційного процесу з визначенням його алгоритму та усуненням комунікаційних та інформаційних бар'єрів.

IV етап. Аналіз ефективності реалізації інноваційних процесів в охороні здоров'я. Складовою частиною цього етапу є обговорення матеріалів звітів про ефективність інновацій представниками МОЗ України, наукові публікації, видання монографій, підготовка дисертаційних робіт.

Український центр наукової медичної інформації та патентно-ліцензійної роботи є головною установою з інформаційного, методологічного та методичного забезпечення інноваційних процесів у галузі. Реєстр галузевих нововведень є основним документом, який регламентує процес впровадження досягнень медичної науки у практику охорони здоров'я. До Реєстру включаються пропозиції, розроблені в наукових установах МОЗ та вищих медичних (фармацевтичному) навчальних закладах, закладах післядипломної освіти та інших установах, які підготовлені відповідно до існуючих вимог. Ці розробки повинні бути новими, що підтверджується публікаціями, охоронними документами. Одним з основних показників пропозиції є її наукова новизна. На підтвердження наукової новизни необхідно надати документ про патентний захист (не більше 2 років від отримання патенту) чи інший документ, що підтверджує новизну розробки.

Наприклад, для неохороноспроможних тем, це може бути публікація в наукових виданнях, видання інформаційних листів, методичних рекомендацій. Дані про патент вносяться згідно з правилами бібліографічних зазначень. Використання нововведень передбачає реалізацію у практичній діяльності служби охорони здоров'я та лікувально-профілактичних установах іншого підпорядкування нових та удосконалених медичних технологій: ефективних методів діагностики захворювань, лікування і профілактики; медико-соціальної реабілітації хворих; лікарських засобів; медичних імунобіологічних препаратів; медичної техніки та окремих виробів медичного призначення; санітарно-гігієнічних та санітарно-протиепідемічних правил і норм; організаційних форм і методів роботи з метою підвищення якості медичної допомоги та охорони здоров'я населення. Обсяг інформації, який є необхідним для проведення формальної експертизи та включення пропозиції до Реєстру, містить декілька пунктів. При описі зазначеної інформації необхідно дотримуватись структури та послідовності викладення. У тексті слід зберігати цифрову нумерацію і назву підзаголовків.

Розглянемо пункти заявки на включення наукового повідомлення до переліку наукової продукції, призначеної для впровадження досягнень медичної науки у сферу охорони здоров'я.

1. Назва наукової продукції.
2. Назва науково-дослідної роботи, за результатом якої отримана наукова продукція.
3. Лікарська спеціальність.
4. Оцінка науково-технічної розробки за Шкалою градації доказів і сили рекомендації.
5. Наявність охоронних документів, що засвідчують пріоритет, авторство і право власності на винахід (корисну модель).
6. Інформація для внесення у технологічну пропозицію Української інтегрованої системи трансферу технологій (за наявності).
7. Анотований виклад суті наукової продукції.
8. Стислий опис переваг, які будуть отримані внаслідок упровадження наукової продукції, порівняно з наявними аналогами (медичні, соціальні, економічні).
9. Перелік необхідних ресурсів (кадрових, лікарських засобів, виробів медичного призначення тощо), необхідних для практичного застосування наукової продукції.
10. Показання для застосування.
11. Протипоказання для застосування.
12. Перелік можливих ускладнень або помилок при використанні наукової продукції, шляхи їх запобігання та усунення.
13. Повне найменування установи розробника.
14. Повне найменування установи співрозробників.
15. Автори, укладачі.
16. Дані, наведені у заявці, підписує керівник установи-розробника.

Матеріал друкується на аркушах білого паперу форматом А4 (210x297 мм) відповідно до таких вимог: мінімальний розмір полів на сторінці, мм: ліве – 25, верхнє, праве, нижнє – 20, інтервал – 1,5, шрифт – Times, 14 кегль.

Інформаційний лист

Інформаційний лист повинен представляти такий науковий документ, що є носієм інформації про результати наукових досліджень з певної конкретної проблеми. Виклад пропозиції здійснюється у лаконічній формі. У тексті інформаційного листа необхідно вказати, чим окремо взята технологія перевершує існуючі. Джерела інформації повинні бути оцінені з позицій доказовості. Особливостями цього засобу наукової комунікації є: економічність, відсутність інформаційного шуму, оперативність та зручність у використанні. Текст інформаційного листа варто формувати з урахуванням структури пропозиції, а саме:

- 1) назва листа, автори, установа-розробник, назва проблеми;
- 2) суть впровадження;
- 3) рівень інновацій;
- 4) актуальність проблеми;
- 5) показання до застосування;
- 6) протипоказання до застосування;
- 7) висновок, в якому вказана ефективність матеріалізації цієї технології.

Окремо слід зазначити, що інформація повинна бути викладена чітко, коротко і в обсязі достатньому для застосування у практичній діяльності лікаря. Обсяг інформації орієнтовно – 3 арк., формат А4, шрифт – Times, 14 кегль, інтервал – 1,5; поля: ліве – 2,0 см, верхнє, нижнє та праве – 1,5 см.

Акти впровадження

Невід’ємна частина дисертаційного дослідження, що виділяє основний момент – не тільки наявність новизни, а й інформацію новизни, наведену у формі практичного значення. Саме практичне значення – це основна мета будь-якого наукового дослідження у різних галузях. В іншому випадку, коли немає застосування нових даних у практиці, дослідження є недоцільним. Викладене вище зумовлює необхідність підготовки актів впровадження у закладах охорони здоров’я. Акти впровадження можуть бути запроваджені у роботі державних установ НАМНУ, обласних, міських лікарнях, районних лікарнях у різних областях країни чи за її межами, що істотно покращить рівень наукового дослідження.

У правому верхньому куті форми «Акта про впровадження» зазначається назва установи, де планується впровадження, й прізвище головного лікаря, залишається місце для підпису й дати (число, місяць, рік). Нижче представлена структура «Акта про впровадження».

АКТ ПРО ВПРОВАДЖЕННЯ

1. Назва пропозиції для впровадження «Спосіб...».
2. Ким і коли запропоновано: кафедра...
3. Джерело інформації: Стаття або патент...
4. Де і коли впроваджено: відділення, установа, місто, рік.
5. Дата початку впровадження: місяць, рік.
6. Загальна кількість спостережень: цифрою.
7. Наслідки застосування метода за період з місяць, рік по місяць, рік: позитивні спостереження – ___вказати цифрою; негативні спостереження – вказати цифрою.
8. Ефективність впровадження: покращення діагностики ... сприяло чому?
9. Зауваження, пропозиції: Пропозиція рекомендована для впровадження у відділеннях...

Акт впровадження підписується авторами акту та відповідальним за впровадження в установі, де проводиться впровадження, після чого візується керівником цієї установи.

Тема 2. Особливості та структура доповіді результатів наукового дослідження. Створення тез доповіді

Основні результати та положення дослідження мають бути опубліковані для ознайомлення з ними наукової громадськості.

Публікація (*publicatio* – оголошую всенародно, оприлюднюю) – це доведення до загального відома за допомогою преси, радіомовлення або телебачення, розміщення в різних виданнях (газетах, журналах, книгах) роботи (робіт), а також це текст, надрукований у будь-якому виданні. Публікації виконують кілька функцій: оприлюднюють результати наукової роботи; сприяють встановленню пріоритету автора; свідчать про особистий внесок дослідника в розробку наукової проблеми; слугують підтвердженням достовірності основних результатів і висновків дисертації, новизни та наукового рівня її; підтверджують факт апробації та впровадження результатів; відображають основний зміст дисертації; фіксують завершення певного етапу дослідження або роботи загалом; забезпечують первинною науковою інформацією суспільство, сповіщають наукове співтовариство про появу нового наукового знання: перетворюють індивідуальний результат у загальне надбання тощо.

Тези доповіді (грец. *thesis* – положення, твердження) – це опубліковані до початку наукової конференції матеріали із викладом основних аспектів наукової доповіді. Вони фіксують наукову точку зору автора і містять матеріали, які раніше не друкувалися. Завдяки влучно складеним тезам, автор має можливість створити собі репутацію фахівця, здатного в логічній і переконливій, ясній і доступній для адресата формі висловлювати результати своєї роботи.

Тези на конференцію – це не план наукової роботи і не список основних положень. Тези – це стисла, але амбітна та самодостатня наукова стаття!

Іншими словами, тези – це короткий огляд частини дослідження. Тези – це наукова публікація, а не підручник і не реферативна збірка. Якщо у вас немає власних думок з приводу сфери, в якій ви спеціалізуєтесь, вам не треба писати тези. Думки повинні бути обґрунтовані. Взагалі, обґрунтування власних думок – складна праця. Існує декілька шляхів: або ви інтерпретуєте результати інших досліджень і показуєте, що гіпотеза автора є не єдино можливою, або ви показуєте логічні недоліки у структурі чужої теорії.

Оприлюднивши результати свого дослідження, своєї діяльності, ви зробите власний матеріал надбанням фахівців, які зможуть використати цю інформацію у своїй науковій або практичній діяльності. Але для цього важливо своєчасно оволодіти технікою написання тез і підготовки доповіді на конференцію так, щоб вони не лише відповідали вимогам жанру публікації (виступу), а й були відповідним чином сприйняті читачами і слухачами.

Це висуває певні вимоги до логіки побудови тези, її форми та стилю.

Призначення тез:

1. Ознайомити учасників конференції зі змістом доповіді.
2. Донести в доступній формі інформацію про свої дослідження тим учасникам, які з різних причин не зможуть взяти участь у конференції.
3. Оприлюднити результати наукової роботи та зробити її надбанням фахівців, зацікавлених в отриманні відповідної інформації.
4. Встановити пріоритет автора.
5. Засвідчити особистий внесок як дослідника в розробку наукової проблеми.
6. Підтвердити достовірність основних результатів і висновки наукової роботи, її новизну і рівень (оскільки після видання публікація стає об'єктом вивчення й оцінки широкою науковою громадськістю).
7. Підтвердити факт апробації та впровадження результатів і висновків наукової праці.
8. Відобразити основний зміст наукової роботи та завершеність певного етапу дослідження.

Специфіка змісту. Тези є наочно-логічним об'єднанням наукового матеріалу загальною ідеєю. Ця ідея повинна бути відображена вже в заголовку, призначення якого – зорієнтувати читача на зміст наукового тексту. Нормою жанру тез є висока насиченість науковим матеріалом. Ця норма реалізується в оптимальному поєднанні складності думки з ясністю та доступністю викладу.

Стиль. Тези мають характер короткої стверджуючої думки або висновку, закономірності виявлених наукових фактів.

Класифікація тез наукових робіт:

1. Написані за змістом наукового дослідження, статті.
2. Написані до того, як складено доповідь, написано статтю.

Перший тип тез характеризується значним зменшенням обсягу друкарського тексту наукового матеріалу при максимальному збереженні його змісту. Якщо автор недостатньо володіє матеріалом, йому важко виразити свої думки коротко.

Часто трапляється ситуація другого типу – спочатку пишуть тези, які з часом автор розширює до розмірів статті. Саме так переважно і роблять автори тез доповідей, що представляються на науковій конференції. Основна складність написання полягає в тому, що автор не до кінця сформулював своє уявлення про те, що хоче висвітлити. У наукових дослідженнях – це норма. Спочатку з'являється ідея, яку необхідно записати. Далі потрібно зробити цю ідею надбанням громадськості – і автор складає тези, які потім відправляє на конференцію. Щоб зробити ідею зрозумілою, необхідно її аргументувати, ввести читача у проблему, викласти інші аспекти роботи. Первинний опис цих записів короткий, як і опис самої ідеї. Обсяг тез – 1–2 сторінки.

Класична структура тез.

– **Постановка завдання:** історія завдання, її значимість (особливо слід підкреслити зв'язок з сучасними дослідженнями у відповідній галузі), визначення та терміни (не слід перераховувати всі загальноприйняті терміни, використані в роботі, але поняття, властиві цій конкретній галузі, слід згадати), безпосередня постановка задачі та її місце в загальному контексті дослідження.

– **Методи,** використані автором: перерахувати методи. Також слід вказати основні інструменти дослідження, такі як: лабораторія, в якій проведено дослідження, наукове програмне забезпечення, навчальний заклад, регіон тощо.

– **Основні результати:** слід сформулювати ваші основні досягнення. У цьому пункті дотримуйтеся максимальної чіткості і ясності. Однак, якщо ваші результати технічні, слід дати коротке пояснення суті ваших досягнень доступною мовою. Чітко зазначте, яку частину завдання, сформульованої в першому пункті, ви виконали, і яка значимість цієї частини в загальному контексті завдання.

– **Висновок і можливі шляхи застосування досліджень:** опишіть результати з точки зору загальної значущості для вашої галузі дослідження, сформулюйте можливі шляхи виконання завдання, а також можливості застосування в інших галузях науки (економіці, виробництві і т. п.). Слід пам'ятати, що тези не повинні містити докладних доказів/описів процедур дослідження, вони повинні давати чітке уявлення про проведене дослідження, але не можна писати про досягнення або роботу виконану не вами.

Основні аспекти написання тез типу «Результати дослідження». У тезах типу «Результати дослідження» необхідно представити такі блоки інформації:

- ключові слова;
- короткий вступ, постановка проблеми (власне, все те ж, що в тезах «Постановка проблеми або завдання», тільки коротко);
- мета роботи (досліджувати щось конкретне);
- базові положення дослідження або гіпотеза (у разі експериментального дослідження);
- застосовані методи;
- параметри вибірки;
- проміжні результати (при необхідності);
- основні результати;
- інтерпретація та висновки.

Якщо тези присвячені результатам дослідження, не витрачайте більше половини відданого Вам простору під виклад чужих думок, не більше 1–2 абзаців, іноді можна зовсім обмежитися одним реченням.

Алгоритм написання тез.

Крок 1. Визначити тип та вибрати відповідну структуру тез.

Крок 2. Визначити майбутній основний результат або висновок роботи.

Крок 3. Сформулювати назву тез, враховуючи:

- обраний тип тез;
- основний результат роботи і її фактичний зміст, який буде описано в тезах;
- назву конференції, в якій передбачається участь.

Останній пункт потрібний для того, щоб ваші тези відповідали тематиці конференції. У разі невідповідності вам відмовлять в участі. Тому використайте в назві ключові слова з теми конференції, узявши їх з назв, окремих секцій або тематики. Висвітліть те, що від вас хочуть почути оргкомітет та інші учасники конференції.

Крок 4. Скласти структуру тези відповідно до обов'язкових розділів тези обраного типу. Продумайте, про що піде мова в кожному розділі. Кожну ідею опишіть кількома реченнями: одному розділу в тексті тез (точніше – кожній ідеї) відповідає один абзац. Якщо у вас з'явилося декілька ідей, значить цей розділ повинен складатися з декількох абзаців (одна ідея – один абзац). Таким чином ви отримали докладний план ваших тез – кожна ідея пишеться з нового абзацу.

Крок 5. Перевірити на достатність розділів і абзаців для повного розкриття теми. Уважно прочитайте написане і перевірте, чи достатньо цих розділів і абзаців для повного розкриття теми. Якщо недостатньо – допишіть.

Ідеї кожного абзацу повинні бути побудовані змістовно та відображати основну ідею всієї роботи. У кінці тез мають бути висновки (останній розділ тез будь-якого типу), які ви визначили на 2-му етапі даного алгоритму. За необхідності змініть порядок проходження абзаців, уточніть формулювання. Можливо необхідно буде внести корективи в назву роботи.

Крок 6. З'ясувати вимоги до оформлення тез та їх обсягу, уважно прочитати вимоги до оформлення тез, визначити обсяг у відповідному розмірі шрифту (ці вимоги зазначають організатори конференції).

Крок 7. Зверніть увагу на формулювання власних думок. По черзі, починаючи з першого абзацу, висловлюйте свої думки, прагнучи укластися у відведений для них обсяг. Після написання першого абзацу переходьте до другого і так далі.

Крок 8. Зверніть увагу на редагування переходів між абзацами. Прочитайте весь текст тез. Відредагуйте переходи між абзацами, сам зміст. Імовірно, що у автора у процесі написання з'явилися нові міркування та ідеї. За необхідності внесіть їх до плану, починаючи з 4-го пункту даного алгоритму, і повторно пройдіть кроки 4–8. За обсягом окремі абзаци можуть відхилятися від первинного плану. Важливо, щоб основний результат – висновки роботи, були добре аргументовані.

Крок 9. Перевірте тези на загальний обсяг. За необхідності скоротіть другорядні деталі, змініть окремі фрази та ін.

Крок 10. Бажано провести консультацію з науковцями чи колегами: покажіть тези своєму науковому керівнику, методисту, більш досвідченому колезі, щоб почути його думку про зміст, аргументацію, стиль роботи. Внесіть виправлення і доповнення.

Деякі загальні позиції до побудови тези:

- твердження повинні бути короткими, але переконливими;
- твердження повинні бути обґрунтованими логікою, або емпірикою;
- читач повинен зрозуміти Ваш текст.

Оформлення роботи. Головне правило – чітко дотримуватися вимог оргкомітету. Наприклад, якщо оргкомітет просить вас оформити текст 14 шрифтом TimesNewRoman з інтервалом 1,0, то вони від вас хочуть, щоб надісланий текст був оформлений 14 шрифтом TimesNewRoman з інтервалом 1,0. Поля мають бути не 0,5 см, а справа – 1,5 см, зверху та знизу – 2 см та зліва – 3 см відповідно. Оскільки видавництво робить макет видання тез, то оргкомітету конференції простіше повернути автору неправильно оформлені тези, ніж займатися їх переформатуванням. Тези, оформлені за правилами, – це перший показник того, що початківець вміє правильно осмислювати інформацію. Текст має бути написаний грамотно, без орфографічних, пунктуаційних і стилістичних помилок. Зазвичай, оргкомітет обумовлює, які шрифти можна або не можна використовувати. Прописна істина: у всіх цитат має бути зазначене джерело. Джерело цитати обов'язково включає номер сторінки тієї книги, звідки вона взята. Потрібно вказати й назву, і том, і рік його видання, і номер сторінки. Текст, процитований без лапок і посилань, є плагіатом. Посилання на інтернет-сайти також мають бути оформлені.

Типові помилки, що трапляються при написанні тез:

- невдалі назви, в яких не позначена проблема;
- неповний список ключових слів або випадкове включення слів до складу ключових;
- заміна тез рефератом;
- не виправдана гіпертрофія преамбули через скорочення основного тезового викладу;
- недостатнє висвітлення теми тез, що створює враження поверховості;
- змістовна невідповідність тез, порушення логіки, наприклад, спочатку йдеться про результати дослідження, а в кінці про його актуальність і мету;
- неконкретність завершальної тези, відсутність чітких висновків;
- порушення культури мови: випробуваний замість апробований, різні види повторів, зокрема тавтологія (у процесі роботи був розроблений метод обробки) тощо.

Тема 3. Створення і оформлення стендової доповіді

Стенова доповідь – це спосіб представлення результатів роботи в обмеженому просторі шляхом комбінації кольорового текстового та ілюстративного оформлення певної інформації, яка має на меті привернути увагу людей до обраної теми. Це одна з ефективних форм оперативного повідомлення наукових даних з використанням плаката.

Стенова доповідь – це постерна презентація наукового повідомлення (від англ. *poster* – плакат, афіша).

Процес створення постера – це кропітка і складна робота, яка полягає в адекватному інформаційному пошуку та підготовці власних дослідницьких результатів.

Стенова доповідь складається:

- з плаката (постера), який містить матеріали наукового дослідження;
- усного повідомлення-коментаря.

Правила оформлення стендової доповіді

Розміри постера:

Плакат не повинен займати всю площу постерного стенда.

Необхідно завчасно уточнити в організаторів необхідний розмір постера. Складність вибору оптимального розміру плаката пов'язана з тим, що стенди мають різний формат, різну площу.

Найбільший розмір плаката зазвичай складає 1,3 × 2,6 м², а найменший – 0,8 × 1,2 м².

Часто розміри плаката можуть бути 1,3 × 2,0 м².

Текстова частина:

- тексти розділів слід обмежити 20 рядками з не більш як 65 знаками в рядку, але краще менше;
- текстові блоки слід чергувати зі світлинами, ілюстраціями, таблицями тощо.

Шрифт текстового матеріалу

Шрифт слід обрати великий і чіткий, щоб його можна було добре сприймати з відстані 1–2, а іноді 3 м.

Рекомендується використовувати:

- для заголовка – шрифт «Arial» розміром 72;
- для підзаголовків – шрифти «Times», розміри залежать від значимості розділів;
- для зазначення імені автора (-ів) та місця їх навчання зазвичай використовують розмір 48–36;
- для заголовків текстових розділів використовують розмір 28;
- для основного тексту – розмір не нижче 24.

Структура стендової доповіді

Обов'язкові елементи:

- Титульний заголовок.
- Абстракт (короткий реферат – короткий зміст всієї роботи).
- Вступ.
- Матеріал, методи, результати, впровадження.
- Висновки.
- Література.

Додаткова інформація

Розміщення матеріалу слід проводити так, щоб інформація переходила з лівого верхнього кута до нижнього правого.

Текст прийнято вирівнювати по лівому краю, а не центрувати (цей прийом дозволяє візуально краще сприймати текстовий матеріал).

Всю площу плаката не заповнюйте! Рекомендується заповнювати інформацією близько 50 % площі плаката, а вільне місце використовувати для ілюстрацій, графіків тощо для показу взаємозв'язку між ними і текстом.

Не допускайте зайвої картатості, яка буде відволікати увагу від сприйняття матеріалу дослідження. Плакат має бути не стільки гарним, скільки інформативним і функціональним.

Уникайте жартівливих форм подання інформації. Ваша презентація має бути витримана в серйозній та професійній манері.

Усний супровід стендової доповіді

Усне повідомлення має вкладатися в час, запропонований організаторами заходу (зазвичай – 3–5 хв).

Будьте привітні та доброзичливі.

Не намагайтесь когось перекричати.

Уникайте слів-паразитів, говоріть просто та ясно, не виявляйте роздратування, якщо вас не розуміють.

Не відводьте погляду під час обміну думок.

Постерна презентація – дзеркало культури та естетичного смаку доповідача. Важливими є ваш зовнішній вигляд, одяг, зачіска, жести, манера говорити тощо.

Доповідачу постерної сесії доводиться певний час стояти на ногах, тому важливо, щоб ви не метушилися, не переминалися з ноги на ногу і т. п., щоб ваша манера рухатися не заважала створювати позитивний імідж.

Зробіть кілька копій плаката на стандартних аркушах паперу, помістіть їх у пластикову кишеньку, спеціально прикріплену до вашого стенда.

Приклад оформлення стендової доповіді (постера) у комп'ютерній програмі Power Point

Існує багато пакетів для оформлення постера: Photoshop, Corel Draw, Illustrator, Microsoft Office Publisher. Однак ці пакети переповнені інструментами для графічного дизайну і вимагають спеціальних навичок роботи з ними. Power Point є прийнятною програмою для оформлення постера одним листом. Power Point – одна з найпоширеніших програм. Вважаю, що працювати в ній можуть всі докторанти.

Стенова доповідь, на відміну від звичайної, як правило служить інформативним приводом для спілкування безпосередньо з аудиторією. Значимість такої доповіді залежить від того, наскільки ретельно була проведена його підготовка.

Вам знадобиться: папір, персональний комп'ютер, редактор презентацій Power Point.

На етапі збирання інформації для доповіді постарайтеся не «тонуть у матеріалі». Виберіть не більше трьох позицій (показників, станів), які, на вашу думку, можуть бути найбільш важливими, та сфокусуйтеся на них. Якщо ви зможете чітко викласти все по пунктах, то ваша доповідь буде вдалою. Пам'ятайте, що всі інші відомості ви зможете надати аудиторії в ході обговорення постерної доповіді та відповідей на питання.

Для створення стендової доповіді відкрийте програму Power Point, створіть нову презентацію без фону, відкрийте Параметри сторінки, установіть розмір слайда – довільний, потім встановіть розміри слайда у см, його орієнтацію – книжкова чи об'ємна. Збережіть постер. Перед кінцевим оформленням стенду зробіть макет стендової доповіді, накресливши приклад розташування його частин на аркуші паперу або за допомогою програми PowerPoint або аналогічних. Це допоможе вам зрозуміти, скільки тексту і скільки малюнків треба буде включити в нього, якими будуть їх розміри та як їх краще розташувати на стенді. Багато цікавих готових шаблонів для редагування постера в Power Point можна знайти за адресою: http://www.makesigns.com/SciPosters_Templates.aspx. До того, як ви приймете остаточне рішення, спробуйте кілька можливих варіантів. При цьому варто зменшувати або збільшувати розміри малюнків та обсяги тексту, щоб зайняти весь простір стенду: презентація повинна бути максимально зрозумілою, тобто добре сприйматися візуально.

Нагорі стендової доповіді розташуйте її назву, яка повинна з легкістю читатися здалеку (висота букв не менше 3 см), и бути досить короткою, але інформативною, цікавою і навіть, можливо, інтригуючою. Прізвища авторів можуть бути розташовані безпосередньо під назвою доповіді або в її тексті.

Не забувайте, що найважливіша інформація повинна розташовуватися на рівні очей, а текст, який ви помістили праворуч від малюнка або таблиці сприймається набагато легше. Ключові слова та пояснення скорочень повинні бути винесені на початок тексту, щоб при швидкому перегляді стенду можна було відразу зрозуміти важливу інформацію.

Розбийте текст доповіді на підрозділи: вступ, методи, результати та висновки, щоб полегшити читачам орієнтування в інформації. Назва розділу повинна бути зроблена напівжирним шрифтом, а для тексту варто обрати шрифт, який не має тонких ліній (Arial, Helvetica), розміром не менше 24 кегля.

Ви можете зробити і кольорову основу для тексту. Інформативну частину краще виводити на фоні холодних тонів – сірого, блакитного, а ключові моменти – на фоні помаранчового або червоного кольору. Але не варто зловживати кольорами при оформленні стендової доповіді.

Не забувайте, що в стендовій доповіді головне – малюнки, оскільки для швидкого перегляду вони найбільш ефективні при описі результатів наукових досліджень. Крім того, малюнки краще запам'ятовуються. Графіки і малюнки повинні бути не менше 20×30 см, а шрифт тексту підписів до них не менше 24 кегля. Приклад оформлення постера представлений на рис. 56.

 <h1 style="text-align: center;">Тема виступу</h1>		
Фото доповідача	Актуальність дослідження: аргументація	Рисунок 1
	Методи: Перелік методів дослідження	Підпис рисунка
Діаграма	Зміст дослідження: Перелік конкретних результатів дослідження	
Підпис діаграми		
Рисунок 2	Висновки, результати: 1. Перший висновок. 2. Другий висновок. 3. Третій висновок. 4. Четвертий висновок.	Фото
Підпис рисунка		Підпис фото

Рис. 56. Приклад оформлення постера

Тема 4. Методологія написання наукової статті. Структура, зміст та основні розділи наукової публікації, перелік літератури, резюме, УДК. Наукометричні дані. Наукова монографія

Наукові видання

Результати науково-дослідної роботи узагальнюються також у кандидатських і докторських дисертаціях, авторефератах дисертацій, тезах доповідей, статтях, монографіях, методичних і практичних матеріалах, підручниках, навчальних посібниках тощо. Для майбутнього фахівця, науковця дуже важливим є володіння методологією підготовки наукової публікації. Написання реферату, наукової статті, тез доповідей на конференції повинно відповідати вимогам жанру публікації і відповідно сприйматись читачами і слухачами. Це висуває певні вимоги до логіки їх побудови, форми, стилю і мови. Розглянемо методику підготовки окремих видів публікацій чи виступів, враховуючи при цьому особливості кожного виду, залежність від рівня завершеності дослідження, а також з врахуванням кола читачів чи слухачів, на яких вони розраховані.

Статус наукового видання потребує суворого дотримання вимог видавничого оформлення видання. Зупинимось на головних:

Вихідні відомості – сукупність даних, які характеризують видання та призначені для його оформлення, бібліографічної обробки, статистичного обліку й інформування читача. Це відомості про авторів; заголовок видання (назва); надзаголовні дані; підзаголовні дані; нумерація; шифр зберігання видання; індекс УДК; індекс ББК; авторський знак; макет анотованої каталожної картки; знак охорони авторського права; міжнародний стандартний номер ISBN.

Вихідні дані включають: місце випуску видання, назву видавництва, рік випуску.

Випускні дані передбачають: дату подання оригіналу на видання; дату підписання видання до друку; формат паперу і частку аркуша; вид і номер паперу; гарнітуру шрифту основного тексту; спосіб друку; обсяг видання в умовних друкованих аркушах, що приведені до формату паперового аркуша 60х90 см; обсяг видання в обліково-видавничих аркушах; номер замовлення поліграфічного підприємства; назву і поштову адресу видавництва і поліграфічного підприємства. Випускні дані розміщують на останній сторінці видання або на звороті титульного аркуша.

Статті наукового характеру друкуються переважно у збірниках або журналах.

Науковий журнал – журнал, що містить статті та матеріали досліджень теоретичного або прикладного характеру та призначений переважно для фахівців певної галузі науки.

За цільовим призначенням наукові журнали поділяють на такі: науково-практичні, науково-теоретичні та науково-методичні.

Особливе значення мають наукові статті для здобувачів наукового ступеня доктора чи кандидата наук. Окрім зазначених вимог до них є ще й додаткові:

1. Статті мають публікуватись у провідних наукових фахових журналах та інших періодичних наукових фахових виданнях. Їх перелік затверджує МОН України при дотриманні таких вимог:

– наявність у складі редакційної комісії не менше п'яти докторів наук з відповідної галузі науки, з яких троє обов'язково мають бути штатними працівниками наукової установи, організації чи вищого навчального закладу, що видає журнал (періодичні видання);

– журнали підписуються до друку виключно за рекомендацією Вченої ради наукової установи (організації чи вищого навчального закладу), що його видає, про що зазначається у вихідних даних;

– тираж не менше ніж 100 примірників;

– повне дотримання вимог до редакційного оформлення періодичного видання згідно з державними стандартами України;

– наявність журналу (періодичного видання) у фонді бібліотек України, перелік яких затверджено МОН України.

2. Публікація не більше однієї статті здобувача за темою дисертації в одному випуску (номері) журналу (або іншого друкованого видання).

3. Не зараховуються праці, в яких немає повного опису наукових результатів, що засвідчує їх достовірність, або в яких повторюються результати, опубліковані раніше в інших наукових працях, що входять до списку основних. Кількість і якість публікацій з теми дослідження є критерієм оцінки роботи. Вважається, що дисертація виконана на належному рівні, якщо з кожного її розділу і підрозділу можна підготувати статтю, а за її загальними результатами – монографію.

При захисті докторської дисертації здобувач повинен видати монографію обсягом не менше 10 друкованих аркушів та не менше 20 статей у наукових провідних фахових журналах України (для гуманітарних і суспільних наук), не менше 15 публікацій основного змісту дисертації (для природничих і технічних наук). Кількість публікацій може бути змінена, якщо:

- загальний обсяг індивідуальних публікацій перевищує 5 авторських аркушів;
- у здобувача значна загальна кількість публікацій.

При загальній кількості статей не менше 20 кількість індивідуальних з них має бути не менше п'яти. При загальній кількості статей не менше 30 кількість індивідуальних має бути не менше чотирьох. Взагалі бажано, коли більшість публікацій без співавторів і всі опубліковані до прийняття дисертації до захисту. До статей без співавторів прирівнюються розділи монографій, підручників, навчальних посібників, написані автором особисто.

Для здобувача ступеня доктора філософії: мінімальна кількість публікацій не менше трьох статей основного змісту дисертації у вигляді статей у наукових фахових виданнях України або інших країн, перелік яких затверджує МОН України. Зараховуються лише ті статті в наукових фахових виданнях, які на момент прийняття дисертації до захисту вийшли з друку.

До опублікованих праць, які додатково відображають наукові результати дисертації, належать авторські свідоцтва на винаходи, державні стандарти, промислові зразки, рукописи праць депонованих в установах державної системи науково-технічної інформації та анотованих у наукових журналах, брошури, інформаційні картки на нові матеріали, що внесені до державного банку даних, тези доповідей, матеріали, виголошені на наукових конференціях, конгресах, симпозіумах, семінарах тощо. Тези доповідей включають до списку опублікованих праць за умови, що вони слугують встановленню пріоритету або коли їх зміст не викладений в інших публікаціях.

Наукові видання (зокрема наукові монографії, журнали чи збірники), в яких опубліковані основні результати дисертаційних робіт, мають бути доступними читачеві, знаходитися у фондах провідних вітчизняних бібліотек, обов'язково надсилатися в установлений перелік установ, який затверджений МОН України.

Отже науковими виданнями (у тому числі і науковими монографіями), в яких можуть бути вміщені публікації за основним змістом дисертацій, вважаються лише ті видання, які надійшли до перелічених установ. Певні труднощі у авторів виникають при визначенні обсягу праць, що зумовлено недостатнім знанням основних одиниць обчислення наукової інформації, поширюваних засобами друку. До них належать: авторський аркуш, друкований аркуш та обліково-видавничий аркуш.

Найбільш вживаним у практиці є авторський аркуш – це одиниця обсягу друкованого твору, що дорівнює 40 000 друкованих знаків (літери, цифри, розділові знаки, кожен пробіл між словами тощо), один авторський аркуш дорівнює 24 сторінкам машинописного тексту, надрукованого через 2 інтервали на стандартному аркуші формату А4. Обсяг оригіналу в авторських аркушах можна приблизно визначити, розділивши загальну кількість сторінок машинописного тексту на 24. У авторських аркушах визначається обсяг рукопису у видавничому договорі.

Обліково-видавничий аркуш – це одиниця обліку друкованого твору, що дорівнює, як авторський аркуш, 40 000 друкованих знаків прозового тексту, 700 рядкам віршованого тексту або 3000 см² рекламного ілюстрованого тексту. В обліково-видавничих аркушах враховуються ті частини видання, які не є результатом авторської праці (видавничі анотація, зміст, вихідні відомості на звороті, випускні дані, порядкові номери сторінок, редакційна передмова, рисунок та ін.). Кожний науковець систематично веде облік власних публікацій у картотечі списку або комп'ютерному банку даних за схемою: назва праці; характер роботи; вихідні дані; обсяг в авторських аркушах; термін та назва видання. Потрібно мати оригінали або копії власних публікацій.

Наукова стаття

Наукова стаття – один із видів публікацій, в якій подаються проміжні або кінцеві результати, висвітлюються конкретні окремі питання за темою дослідження, фіксується науковий пріоритет автора, робить її матеріал надбанням фахівців.

Публікація у вигляді наукової статті доцільна, до неї буде виявлена цікавість і вона з великою ймовірністю буде процитована, якщо стаття:

- представляє нові, оригінальні результати або методи досліджень;
- представляє раціоналізацію (уточнення чи іншу інтерпретацію) опублікованих результатів;
- є оглядом у галузі дослідження або підбиттям підсумків за темою дослідження;
- публікується з метою розширення знань у певній, специфічній галузі.

Публікація недоцільна, якщо робота являє собою звіт, який не має наукового результату, містить застарілу інформацію, є дублюванням раніше опублікованих робіт або має помилкові чи не застосовні висновки.

Наукова публікація в сучасному світі наукових комунікацій не має цінності, якщо її ніхто не прочитав, не використав і не процитував. Тому дуже важливо представити науковому товариству результати якісного наукового дослідження в авторитетному зарубіжному або вітчизняному журналі, індексованому в міжнародних наукометричних базах даних (МНБД) (або у «глобальних індексах цитування»). Якісна наукова стаття в журналі, що має бібліометричні показники, з більшою ймовірністю приверне увагу вітчизняних і зарубіжних вчених і отримає високі показники цитованості.

Жодна наукова робота не може бути розпочата без попереднього вивчення та аналізу досліджень, що проводилися раніше за обраною темою або мають місце в даний час. Результати такого аналізу публікацій з теми дослідження безпосередньо відображаються як у наукових статтях, так і публікуються у вигляді самостійних систематичних оглядів.

Наукова стаття подається до редакції в завершеному вигляді відповідно до вимог, які публікуються в окремих номерах журналів або збірниках у вигляді пам'ятки автору. Оптимальний обсяг наукової статті (0,5–0,7 авт. арк.). Рукопис статті повинен мати повну назву роботи, прізвище та ініціали автора, анотацію (на окремій сторінці), список використаної літератури.

Стаття має специфічну **структуру**:

– вступ (постановка наукової проблеми, актуальність, зв'язок з найважливішими завданнями, що постають перед Україною, значення для розвитку певної галузі науки і практики – 1 абзац або 5–10 рядків);

– основні дослідження та публікації з проблеми за останній час, на які спирається автор, проблеми виділення невирішених питань, яким присвячена стаття (0,5–2 сторінки машинописного тексту);

– формулювання мети статті (постановка завдання) – висловлюється головна ідея даної публікації, яка суттєво відрізняється від сучасних уявлень про проблему, доповнює або поглиблює вже відомі підходи; звертається увага на введення до наукового обігу нових фактів, висновків, рекомендацій, закономірностей або уточнення відомих раніше, але недостатньо вивчених; мета статті впливає з постановки наукової проблеми та огляду основних публікацій з тем (1 абзац, або 5–10 рядків);

– виклад змісту власного дослідження – основна частина статті, у якій висвітлюються основні положення і результати наукового дослідження, особисті ідеї, думки, отримані наукові факти, програма експерименту; аналіз отриманих результатів, особистий внесок автора в реалізацію основних висновків тощо (5–6 сторінок);

– висновок, у якому формулюються основні ідеї автора, зміст висновків і рекомендацій, їх значення для теорії і практики, суспільна значущість та перспективи (на одну третину сторінки).

Відповідно до Наказу МОН України від 12.01.2017 № 40, постанови Президії ДАК України від 15.01.2003 р. № 705/1 наукові статті зараховуються як фахові за наявності таких необхідних елементів: постановка проблеми у загальному вигляді та її зв'язок із важливими науковими чи практичними завданнями; аналіз останніх досліджень і публікацій, у яких започатковано розв'язання цієї проблеми і на які спирається автор, виділення невирішених раніше частин загальної проблеми, котрим присвячується означена стаття; формулювання цілей статті (постановка завдання); виклад основного матеріалу дослідження з повним обґрунтуванням отриманих наукових результатів; висновки з даного дослідження і перспективи подальших розвідок у цьому напрямку.

Правила написання наукової статті:

– у правому верхньому куті розміщується прізвище та ініціали автора; за необхідності вказуються відомості, що доповнюють дані про автора;

– назва статті стисло відображає її головну ідею (краще до п'яти-шести слів);

– ініціали ставлять перед прізвищем;

– слід уникати стилю наукового звіту;

– недоцільно ставити риторичні запитання; більше користуватись розповідними реченнями;

– не перевантажувати текст цифрами при переліках тих чи інших думок, положень, вимог;

– прийнятним у тексті є використання словосполучень переліку: «спочатку», «зрозуміло що», «на початку», «спершу», «потім», «дійсно», «далі», «нарешті», «по-перше»,

«по-друге», «можливо», «задумкою», «заданими», «між іншим», «у зв'язку з тим», «на відміну», «поряд з цим», тощо;

– цитати у статті використовуються дуже рідко (можна в дужках зробити посилання на ученого, який вперше дослідив проблему);

– усі посилання на авторитети подаються на початку статті, основний обсяг присвячується викладу власних думок автора;

– стаття має завершуватись конкретними висновками, рекомендаціями та списком використаних джерел.

Рукопис статті підписується автором і подається (разом із її електронним варіантом) до редакції у двох примірниках. У науковій статті до фахових видань дається анотація (резюме) українською, російською й англійською мовами. Публікація статті є свідченням апробації результатів науково-дослідної роботи. Слід сказати, що оприлюднення результатів наукової роботи на наукових конференціях, семінарах також є обов'язковим при написанні дисертації.

Підготовка і оформлення наукових статей у журналах, індексованих у міжнародних наукометричних базах даних

Міжнародні наукометричні бази даних (МНБД), або «глобальні індекси (покажчики) цитування», в сучасному науковому світі відіграють важливу роль як основні джерела інформації:

– про найбільш значущі досягнення світової науки і технологій, без вивчення яких у цей час неможливо почати жодне нове наукове дослідження;

– про найбільш авторитетні періодичні та інші видання, які є основними джерелами поширення знання щодо найважливіших досягнень науки і технологій.

Публікації, включені в ці бази даних, не тільки отримують швидке поширення і, якщо заслуговують, визнання міжнародного співтовариства, а й служать джерелами бібліометричних/наукометричних досліджень розвитку науки і технологій.

МНБД Web of Science (WoS) на сьогодні включає вісім баз даних, з них чотири індексують журнали: Science Citation Index Expanded (SCIE), Social Science Citation Index (SSCI), Arts and Humanity Citation Index (A & HCI) та Emerging Sources Citation Index (ESCI) (<http://ip-science.thomsonreuters.com/mjl/>). Відомий всьому світу основний бібліометричний індикатор – імпаکت-фактор (англ. *impact-factor*) розраховується тільки для журналів, які включені у дві перші з чотирьох баз даних (SCIE та ESCI). Для гуманітарних журналів, включених у A & HCI, імпакт-фактор не розраховується, так само як і для нової ESCI, запущеної в листопаді 2015 р. У сукупності в усі чотири бази даних WoS CC в цей час включені 17 тис. журналів, проте для вибору цільового видання цікаві перші три бази даних, що включають 12,5 тис. журналів. Ці журнали вважаються найбільш авторитетними і в основному мають імпакт-фактор. Практично всі журнали цих трьох головних баз даних, за винятком невеликої кількості видань, входять у Scopus. Класифікатор Web of Science Subject Categories охоплює понад 250 предметних рубрик ([http://wokinfo.com/citation connection/? utm_source= false&utm_medium= false&utm_campaign= false](http://wokinfo.com/citation%20connection/?utm_source=false&utm_medium=false&utm_campaign=false)).

МНБД Scopus являє собою єдиний, неподільний, універсальний за тематикою інформаційний масив, що охоплює всі галузі науки і технологій. Класифікатор Scopus – ASJC (All Science Journals Classification) включає 27 кодів – основних тематичних розділів, всього – 334 розділи і підрозділи. Для оцінки журналів Scopus використовує «кошик метрик», в якому основними бібліометричними індикаторами вважаються зазначені раніше SJR, SNIP та CiteScore (<https://journalmetrics.scopus.com>). Scopus в даний час індексує 22 тис. журналів від 5 тис. видавництв світу, оновлюється щодня (<https://www.elsevier.com/solutions/scopus/content>).

Обидві бази даних належать до бібліографічних/реферативних баз даних, оскільки не включають повні тексти документів, що індексуються (статті з журналів, конференції, глави з книг і монографії), а тільки їх метадані: бібліографічні описи (заголовки статей, прізвища авторів, відомості про джерело публікації), авторські резюме (абстракти, анотації, реферати), ключові слова і DOI. Digital Object Identifier (DOI) – унікальний числовий код, який присвоюється цифровому документу. Кожна журнальна стаття, яку публікують онлайн, повинна мати номер DOI. Цей номер може використовуватися для цитування, якщо стаття була опублікована онлайн раніше, ніж у пресі, і до отримання вихідних даних: том, номери сторінок, номер випуску.

Від традиційних реферативних баз даних МНБД відрізняє наявність списків літератури, а також іншої інформації зі статей (адресні дані авторів, інформацію про фінансування і т. п.). У сукупності ці дані дозволяють вивчати цитування та отримувати іншу інформацію для наукометричних досліджень.

МНБД Scopus і WoS – закриті ресурси, що розповсюджуються за передплатою. Тому іноді важко швидко ними скористатися для вибору журналу. У той же час для пошуку журналів за ключовими словами статті усе-таки бажано знайти можливість зробити пошуки за цими базами даних. Результати дозволять точніше визначити основні журнали за темою дослідження, а також вивчити світові досягнення в обраній галузі дослідження.

При пошуку журналу, насамперед, рекомендується скористатися додатковими ресурсами та інструментами цих баз даних, доступними як за передплатою, так і безкоштовно. Нижче коротко охарактеризовано деякі з цих ресурсів.

Journal Citation Reports (JCR) – джерело відомостей про імпаکت-фактор та інші метрики журналів, включених у дві основні бази даних WoS – SCIE та ESCI, доступні за передплатою; робота з JCR дозволяє вибрати журнали за певними предметними рубриками та впорядкувати їх за різними показниками, у тому числі ранжувати за зменшенням імпаکت-фактора журналу та іншими показниками.

Scopus Source List (<https://www.elsevier.com/solutions/scopus/content>) – Excel-файл, що включає перелік журналів та інших видань (конференцій, книг), індексованих у Scopus, доступних для безкоштовного використання. До цього переліку входить також лист з кодами класифікації ASJC. Лист з переліком журналів, включених у Scopus, містить коди предметних рубрик класифікації, за якими можна впорядкувати і вибрати журнали певного тематичного розділу. При виборі журналів необхідно виключити з розгляду видання, які вже не індексуються в Scopus: зробити сортування по стовпцю F – «Active or Inactive» і видалити зі свого робочого файлу журнали з ознакою «Inactive». Перелік включає показники журналів (SJR, SNIP, CiteScore) за три роки, що дозволяє не тільки ранжувати відібрані журнали за цими метриками, а й аналізувати в динаміці зміни показників. Перелік журналів оновлюється щоквартально. За даними на кінець 2019 р. в Scopus індексувалися понад 22 000 видань.

Journal Finder (<http://journalfinder.elsevier.com/>) – безкоштовна система пошуку цільового журналу за заголовком, абстрактном, ключовими словами статті, запропонована видавництвом Elsevier. Платформи журналів найбільших видавництв Elsevier (<http://www.sciencedirect.com/>), Springer (<http://link.springer.com/>), Wiley (<http://onlinelibrary.wiley.com/>) та ін. Список російських журналів, індексованих у Scopus, розміщений на російському сайті видавництва «Elsevier» (<http://elsevierscience.ru/products/scopus/>). На всіх платформах цих та інших видавництв надається можливість відібрати журнали за предметними галузями. Якщо журнал включений у Scopus і/або WoS, то ці платформи розміщують на своєму сайті індикатори журналу.

Якщо вчений хоче, щоб його стаття була опублікована в авторитетному міжнародному журналі, він повинен:

- підготувати якісну наукову публікацію з анотацією (абстрактном, авторським резюме) і ключовими словами;

- вибрати цільовий науковий журнал (target journal), що відповідає тематиці і рівню представленої статті і, бажано, індексований або готується (для українських журналів) до індексування в МНБД;

- пройти рецензування, що забезпечується журналом на рівні, достатньому для міжнародного наукового видання;

- оформити рукопис відповідно до вимог журналу;

- дотримуватись при підготовці і подачі рукопису вимог етичних норм.

Публікація результатів своїх досліджень в авторитетному зарубіжному журналі, представленому в МНБД, відкриває для молодого вченого широкі перспективи кар'єрного росту, так як:

- підготовка до публікації в якісному журналі підвищує його наукову кваліфікацію як вченого;

- підвищує науковий статус молодого вченого в науковому співтоваристві, спочатку у своїй країні, потім, у разі успіху, – за кордоном;

- покращує «видимість» (англ. *visibility*) і «доступність» (англ. *availability*) наукових розробок шляхом потрапляння публікацій у МНБД, що дає міжнародній науковій спільноті можливість ознайомитися та проаналізувати виконані (отримані) і опубліковані результати наукового дослідження авторів;

- розширює поле наукової діяльності завдяки знайомству із зарубіжними колегами, що зацікавилися опублікованими результатами досліджень, сприяє неформальній взаємодії з ними, отриманню міжнародних проектів, грантів, підготовці спільних публікацій (колаборацій), і як результат – повноцінному включенню в систему наукових комунікацій на міжнародному рівні.

У прагматичному плані публікація результатів наукових досліджень в авторитетних наукових виданнях, індексованих в МНБД, тягне за собою:

- підвищення оцінок результативності наукової діяльності та матеріальне заохочення від організації, з якою афілійований вчений, його кар'єрний ріст;
- підвищення рейтингу по наукометричним показникам організації – університету, наукової установи, компанії, з якою афілійовані автори;
- розширення присутності країни в міжнародному науковому співтоваристві, зміцнення позицій країни в цілому.

– сприяє підвищенню статусу авторів як вчених, їх подальшому професійному та кар'єрному зростанню.

Залежно від того, який тип статті ви обрали, слід вивчити вимоги журналу до цього типу з точки зору обсягу статті, кількості рисунків і джерел. Типові вимоги, наприклад, для журналів Видавництва Elsevier:

- оригінальна наукова стаття (англ. *Full Article*): стандартний формат для завершених наукових досліджень – 8–10 стор. (18–20 сторінок машинописного тексту через 1,5 інтервали), 5–8 рисунків, 25–40 посилань;

- коротке повідомлення (англ. *Short Communications Article*) – не більше 2500 слів, не більше 2 рисунків або таблиць; мінімум 8 посилань;

- оглядова стаття (англ. *Review Paper/Perspectives*) – критичне узагальнення дослідної теми; від 10 і більше сторінок, від 5 і більше рисунків, 80 посилань.

Якщо ви вирішили відправити в журнал огляд, спочатку вивчіть уважно інформацію в інструкції для авторів, чи приймає журнал огляди, що подаються з ініціативи авторів. Є журнали, які публікують огляди, написані тільки на замовлення журналу.

Якщо ви не впевнені, чи зацікавиться редакція журналу темою статті, попередньо направте в журнал короткий запит з описом основних положень пропонованої статті.

У цей час у міжнародному науковому співтоваристві склалося чітке уявлення про те, що таке наукова стаття – письмовий і опублікований у рецензованому науковому журналі звіт, що описує результати оригінального експериментального дослідження і задовольняє певним критеріям. Наукову статтю про оригінальні експериментальні дослідження, як правило, автори пишуть відповідно до загальноприйнятого формату – IMRaD (англ. *Introduction, Methods, Results, and Discussion*). Іноді до абрєвіатури IMRaD додається буква А, що позначає Abstract (*Анотація*), виходить AIMRaD. Якщо стаття присвячена теоретичному дослідженню, то розділ Methods (*Методи*) замінюється на Theoretical Basis (*Теоретичні основи*).

У форматі IMRaD кожен розділ статті відповідає на певні питання. Перше – якій проблемі присвячено дослідження? Відповідь має міститися у Вступі (англ. *Introduction*). Наступне питання – як вивчалася проблема? На нього відповідає розділ Методи (англ. *Methods*). Які основні знахідки або навіть відкриття? Відповідь на це питання міститься в розділі Результати (англ. *Results*). Що означають отримані результати? Відповідь – у розділі Обговорення (англ. *Discussion*). Крім того, будь-яка стаття починається із Заголовка (англ. *Title*), за яким йдуть відомості про авторів, включаючи місце їх роботи, адреси, місце виконання представленого дослідження. Потім йде Анотація (англ. *Abstract*), яка містить характеристику основної теми, проблеми, об'єкта, мети дослідження, цінність його результатів, а також власне практичне значення підсумків роботи. Залежно від вимог наукового журналу Анотація може бути структурованою або неструктурованою. Структурована анотація повторює логіку дослідження і зазвичай має підзаголовки за тією же структурою IMRaD: введення (англ. *Introduction*), мета (англ. *Aims*), методи (англ. *Methods*), результати (англ. *Results*), висновок (англ. *Conclusion*). Графічна анотація представляє результати дослідження у візуальній формі (формули, рисунок, графік). Після Анотації йдуть Ключові слова (англ. *Keywords*) і Основні положення (англ. *Highlights*), що висвітлюють найбільш важливі результати дослідження. Далі починається сама стаття. У кінці статті, після розділу Обговорення (англ. *Discussion*), поміщаються Подяки (англ. *Acknowledgements*) і Список літератури (англ. *References*). За необхідності та/або на вимогу журналу автор статті може розмістити Додаткові матеріали (англ. *Supplementary Materials*) (табл. 46).

У тілі наукової статті повинні бути посилання на інші наукові роботи (бібліографічний список, внутрішньотекстові посилання). Крім того, у науковій статті використовуються ілюстрації, описані в тексті (таблиці, графіки, схеми, діаграми, рисунки, схематичні креслення, фотографії).

Структура наукової статті підпорядковується логіці викладу матеріалу і вимогам журналу, в якому планується розміщення цієї публікації. Тому перш ніж приступати до написання наукової статті, вивчіть правила для авторів (*Guides for Authors*) в обраному журналі. Цитування в МНБД автоматично встановлюється на прізвище першого автора, назву журналу, рік, номер, сторінку статті (видавництво).

Особливості складових елементів наукової статті, які подаються в журнали провідних зарубіжних видавництв, та основні вимоги, яких необхідно дотримуватися при роботі над ними представлені у *дод. 11*.

Назва статті (англ. *title*). Максимальна довжина заголовка статті – 10–12 слів. Дуже довгі заголовки, як і дуже короткі, важко сприймаються читачами. Назва статті має бути: інформативною, лаконічною, відповідати науковому стилю тексту, містити основні ключові слова, що характеризують тему (предмет) дослідження і зміст роботи. Назва має легко сприйматися читачами і пошуковими системами. При перекладі заголовка статті на англійську мову неприпустимо використовувати транслітерацію з російської мови на латиницю, крім неперекладних назв власних імен, приладів та інших об'єктів; також не використовується жаргон, відомий тільки російськомовним фахівцям. Небажано використовувати абревіатуру і формули.

Таблиця 46

Структура наукової статті

		Заголовок		Title		
Метадані	Відомості про авторів	Ім'я Прізвище		Information about authors	First Name	
		Афіліація			Surname	
					Affiliation	
	Анотація			Abstract		
	Неструктурована		Структурована		Structured	
	Unstructured					
	Описова	Інформативна			Descriptive	Informative
	Графічна анотація				Graphical abstract	
	Ключові слова				Keywords	
Основні положення				Highlights		
Текст статті	Вступ			Introduction		
	Методи (Теоретичні основи)			Materials and Methods (Theoretical basis)		
	Результати			Results		
	Обговорення			Discussion		
	Висновок			Conclusion		
	Подяки			Acknowledgments		
Метадані	Бібліографічний список			References		

Прізвища авторів (англ. *byline*). Відповідно до принципів наукової етики авторами статті можуть бути ті, хто зробив реальний внесок у дослідження, відповідав за зміст рукопису, а також брав участь у його підготовці. Всі правила, що регламентують порядок згадки авторів і визначення авторства, узгоджуються на початкових етапах підготовки тексту.

Черговість згадки авторів у більшості випадків безпосередньо залежить від їх внеску у виконану роботу. Наприклад, у деяких галузях науки першим вказується автор, який зробив найбільший внесок, інші перераховуються у напрямку зниження їх заслуг. Іноді першим вказується автор, який виконав більше рутинної роботи над статтею, а автор, який керував дослідженням, згадується останнім. Найменш поширений варіант алфавітного перерахування авторів.

При формуванні переліку авторів необхідно дотримуватися етичних норм співавторства, розроблених COPE (Committee on Publishing Ethics, <http://publicationethics.org>).

Початкові параметри варіанта написання прізвища необхідно використовувати завжди, у всіх статтях. Для англійських метадачних важливо дотримуватися варіанта написання відомостей про автора в такій послідовності: повне ім'я, ініціал по батькові, прізвище (Anna V. Ivanova). Таке написання також важливо зберігати в англійських метадачних російськомовних журналів. Не рекомендується погоджуватись, коли редакція журналу опускає в написанні ПІБ ініціал по батькові, що властиво для гуманітарних журналів. Цей ініціал особливо важливий

при створенні профілів авторів у МНБД, дозволяючи точно ідентифікувати автора і не допускати помилок при вливанні в існуючі профілі. Відсутність ініціалу по батькові може бути причиною «втрати» статті для профілю учасника.

При латинізації прізвища рекомендується використовувати варіант стандарту транслітерації для англійських систем (не німецький і не французький), частіше застосовується транслітерація стандарту BSII. Можна скористатися системою транслітерації на сайті <http://translit.ru>, при цьому необхідно вибрати варіант стандарту, наприклад, BSI.

Афіліація (англ. *affiliation*). При написанні афіліації необхідно дотримуватися наступних загальних рекомендацій:

1) при виборі назви і адреси організації англійською мовою переважно використовувати назву і адресу, прийняті статутом організації; найчастіше вони вказуються на сайті організації;

2) повний варіант афіліації включає в себе поштову адресу організації, назву міста, поштовий індекс, назву країни; при написанні адреси англійською мовою необхідно дотримуватися англійських правил і вказувати дані в наступній послідовності (з огляду на знаки пунктуації): номер будинку, вулиця, місто, поштовий індекс, країна;

3) найкоротший прийнятний варіант афіліації містить назви організації, міста і країни;

4) якщо в назві організації є назва міста, в будь-якому випадку в адресних даних необхідно вказувати місто;

5) назву організації і назву відомства слід писати через кому в називному відмінку, інакше стаття може бути врахована тільки один раз і, найімовірніше, віднесена до відомства;

6) необхідно дотримуватися уніфікованої назви організації, як правило, зафіксованої в статуті організації та представленої на її англійському сайті;

7) в англійській афіліації рекомендується дотримуватися загально визначених офіційних назв установ, наприклад «Харківський національний медичний університет» (Kharkiv National Medical University);

8) всі складові афіліації, у тому числі назви факультетів, інститутів всередині вищого навчального закладу, інституту Національної академії наук (НАН), дослідницьких центрів і т. п., повинні бути розділені між собою комами і пробілами;

9) в афіліації необхідно давати повну назву організації, без скорочень або аббревіатур; аббревіатура організації може бути вказана після її повної назви, наприклад «Харківський національний медичний університет, ХНМУ, м. Харків, Україна» (Kharkiv National Medical University, KhNMU, Kharkiv, Ukraine);

10) особисті імена, включені в назву організації, англійською мовою пишуться перед основною назвою організації, а не після неї; ініціали прізвищ можна вказувати, але можна і пропустити; неприйнятно писати в назві організації «з ім'ям» – ... «named after».

Анотація (англ. *abstract*, реферат, авторське резюме) включає характеристику основної теми, проблеми об'єкта, мети дослідження, основні методи, результати дослідження та головні висновки. В анотації необхідно вказати, що нового несе в собі наукова стаття порівняно з іншими, спорідненими за тематикою та цільовим призначенням. Анотація повинна бути: інформативною (не містити загальних слів); оригінальною (не бути калькою російськомовної анотації з дослівним перекладом); змістовною (відображати основний зміст статті і результати досліджень); структурованою (слідувати логіці опису результатів дослідження у статті); «англійською» (бути написаною якісною англійською мовою); компактною (укладатися в обсяг від 150 до 250 слів) (див. *дод. 11*).

Описова неструктурована анотація містить ключові напрямки статті, мету, дані, але, як правило, не деталізує методи, результати і висновки.

Інформаційна неструктурована анотація інформує читача про основні положення статті, коротко повідомляє вихідні дані, мету, методи, результати, висновки та галузь застосування результатів дослідження.

Графічна анотація відображає основні результати дослідження, представленого в науковій статті, у вигляді єдиного графічного зображення, яке включає: завдання (введення), причини (цілі) написання дослідницької роботи, модель (матеріали і методи), методологію (як це було виконано, галузь дослідження), висновки, обговорення (результати), рамки дослідження (можливість подальшого використання результатів наукової роботи, якщо є), винятки (наступні кроки), практичне значення (якщо є), застосування на практиці (що далі?), соціальні наслідки (якщо є), вплив на суспільство (політику), оригінальність (цінність); відповідь на питання: Хто зможе отримати користь з цієї роботи і що в ній нового?

Анотація готується після завершення статті, коли текст написаний повністю. Зручно писати структуровану анотацію по структурованій статті, вибираючи з кожного розділу найважливіше.

віші відомості, які в сукупності складуть повне уявлення про зміст матеріалу і дозволять знайти статтю за основними термінами, включеним в анотацію (разом з назвою і ключовими словами). До анотації не включають посилання на джерела з тексту, а також аббревіатури, які розкриваються тільки в повному тексті. Аббревіатури і скорочення в анотації повинні бути розкриті.

Ключові слова (англ. *keywords*) становлять семантичне ядро статті, вони є переліком основних понять і категорій, що служать для опису досліджуваної проблеми. Ці слова служать орієнтиром для читача і використовуються для пошуку статей в електронних базах, тому повинні відображати дисципліну (галузь науки, у рамках якої написана стаття), тему, мету і об'єкт дослідження.

Ключовими словами можуть бути як одиночні слова, так і словосполучення в однині і називному відмінку. Рекомендована кількість ключових слів – 5–7 російською та англійською мовами, кількість слів всередині ключової фрази – не більше трьох (див. *дод. 11*).

Основні принципи підбору ключових слів:

- застосуйте базові (загальноновживані) терміни разом зі спеціальними;
- не використовуйте занадто складні слова, слова в лапках, слова з запитом;
- кожне ключове слово – це самостійний елемент, вони повинні мати власне значення.

Основні положення (англ. *Highlights*) відображають ключові результати дослідження, основний зміст статті, викладені тезисно і оформлені у вигляді 3–5 пунктів маркованого списку.

Вступ (англ. *Introduction*) – важлива частина статті, від його змісту залежить подальший інтерес читача до тексту. Вступ повинен «захопити», зацікавити читача.

У цьому розділі описуються загальна тема дослідження, мета і завдання планованої роботи, теоретична і практична значущість, наводяться найбільш відомі та авторитетні публікації з досліджуваної теми, позначаються невирішені проблеми. Цей розділ повинен містити обґрунтування необхідності та актуальності дослідження. Інформація у Вступі повинна бути організована за принципом «від загального до конкретного».

Вступ, як правило, складається з чотирьох підрозділів.

1. Опис проблеми, з якою пов'язано дослідження.
2. Огляд літератури, пов'язаної з дослідженням.
3. Опис білих плям у проблемі або того, що ще не зроблено.
4. Формулювання мети і завдань дослідження.

У першому підрозділі необхідно представити, частиною якої більш широкої проблеми є репрезентоване дослідження. Другий підрозділ присвячений огляду того, що і як було зроблено іншими дослідниками в цій галузі. Основна частина підрозділу містить опис того, що опубліковано в статтях і книгах дослідників (і ваших власних у тому числі), якщо Ви на них спираєтесь у поданому дослідженні. У третьому підрозділі ви показуєте читачеві, що огляд літератури закінчений, і описуєте важливу галузь, в якій: дослідження ще ніхто не проводив, тому що цей аспект проблеми був непомічений, пропущений або проігнорований; є суперечності або конфлікти між результатами різних дослідників, гіпотезами, висновками; необхідно продовжити або розширити дослідження, оскільки їх було недостатньо. У четвертому підрозділі автор формулює цілі та завдання дослідження, які найчастіше переформулюються не один раз у міру того, як пишуться наступні розділи статті: результати та обговорення.

Крім перерахованих вище підрозділів, у Вступі можна дати оцінку важливості проведеного дослідження і коротко описати структуру публікації.

Матеріали і методи (англ. *Materials and Methods*). У цьому розділі в деталях описуються методи, які використовувалися для отримання результатів. Зазвичай спочатку дається загальна схема експериментів/дослідження, потім вони представляються настільки детально і з такою кількістю деталей, щоб будь-який компетентний фахівець міг відтворити їх, користуючись лише текстом статті (див. *дод. 11*).

При використанні стандартних методів і процедур краще зробити посилання на відповідні джерела, не забуваючи описати модифікації стандартних методів, якщо такі були. Якщо ж використовується власний новий метод, який ще ніде раніше не публікувався, важливо дати всі необхідні деталі. Якщо раніше метод був опублікований у відомому журналі, можна обмежитися посиланням. Однак рекомендується повністю представити метод у рукописі, якщо раніше він був опублікований у маловідомому журналі і не англійською мовою.

Якщо в роботі використані хімічні або біохімічні методи, то перелічіть, які реагенти і з'єднання застосовувалися в експерименті і якою мірою чистоти вони повинні бути, за винятком стандартних лабораторних реактивів. Наведіть хімічні назви і формули сполук, які є новими або нестандартними. Описуйте структуру та принципи дії використаних приладів і апаратів тільки якщо вони нестандартні чи відсутні у продажу або ви їх виготовили самі. Уникайте пря-

мих вказівок торгових назв реактивів і препаратів, хоча давати в дужках назву компанії-виробника та номер моделі цілком допустимо. Для хімічних сполук використовуйте міжнародні патентовані назви. Вкажіть, які небезпеки мають місце при проведенні цих експериментів.

У дослідженні біологічного характеру акуратно ідентифікуйте види рослин, тварин і мікроорганізмів відповідно до вимог журналу. Якщо Ви мали справу з людьми, то зазвичай журнали вимагають включити фразу про інформовану згоду людей на участь у дослідженні. Процедури зазвичай описують у хронологічному порядку.

У теоретичній роботі в розділі Theoretical Basis наводять математичні викладки настільки докладно, щоб можна було легко відтворити їх і перевірити правильність отриманих результатів. Додайте всі необхідні дані, формули, рівняння, назвіть, які перетворення над ними відбувалися. Якщо докладний опис математичних перетворень займає надто багато місця, то можна навести їх у додатку до статті.

Статистичні процедури представляються дуже коротко, оскільки в більшості випадків використовуються або добре відомі способи статистичного аналізу, або їх модифікації. Стандартні статистичні процедури просто називаються, посилання на джерело потрібне, тільки якщо використовуються незвичайні або модифіковані методи.

Результати (англ. *results*). У цьому розділі представлені експериментальні або теоретичні дані, отримані в ході дослідження. Результати даються в обробленому варіанті: у вигляді таблиць, графіків, організаційних або структурних діаграм, рівнянь, фотографій, рисунків. У цьому розділі наводяться тільки факти. Їх інтерпретацію, зіставлення з даними інших дослідників залиште для розділу Обговорення. Якщо було отримано багато схожих залежностей, які подаються у вигляді графіків, то наведіть тільки один типовий графік, а дані про наявність кількісних відмінностей між ними покажіть у таблиці (див. *дод. 11*).

Існує три способи представлення результатів: текст (вербальне уявлення); таблиці (полувербальне уявлення); рисунки: діаграми, графіки, зображення (візуальне уявлення). Всі три способи представлення результатів кількісного дослідження (текст, таблиці і рисунки) повинні доповнювати, а не повторювати один одне. Кожен графік, кожна таблиця повинні бути представлені і описані в тексті. Зазвичай текстовий опис графіків також складається з трьох елементів. Перший вказує, що саме представлено у вигляді графіка і де це можна знайти в статті, другий описує найбільш важливі риси цього графіка, а третій вже коментує.

У рекомендаціях для авторів журнали детально описують, як повинні виглядати ілюстрації: розмір, оформлення, а також формат, в якому вони повинні бути представлені.

Обговорення (англ. *discussion*). Цей розділ містить інтерпретацію отриманих результатів дослідження, припущення про отримані факти, порівняння отриманих власних результатів з результатами інших авторів. В обговоренні ви рухаєтеся від специфічної інформації розділів Методи і Результати до більш загальної інтерпретації результатів. У розділі можна:

- перелічити основні результати, незалежно від того, підтримують або спростовують вони гіпотезу, яка перевіряється, знаходяться у злагоді чи в протиріччі з даними інших дослідників;
- узагальнити результати;
- порівняти результати з даними інших дослідників;
- навести можливі пояснення подібності та протиріччя з іншими дослідженнями;
- нагадати про мету і гіпотези дослідження;
- обговорити, чи відповідають отримані результати гіпотезі дослідження;
- вказати на обмеження дослідження і узагальнення його результатів;
- запропонувати практичне застосування;
- запропонувати напрямок для майбутніх досліджень.

Висновок (англ. *conclusion*) містить основні ідеї основного тексту статті. Цю частину розділу треба ретельно відредагувати, щоб не повторювати формулювань, наведених у попередніх розділах. Бажано порівняти отримані результати з тими, які планувалося отримати, а також показати їх новизну і практичну значимість, прописати обмеження, з якими зіткнулися в ході роботи. У кінці наводяться висновки та рекомендації, визначаються основні напрямки подальших досліджень у цій галузі (див. *дод. 11*).

Подяки (англ. *acknowledgements*). У цьому розділі прийнято висловлювати вдячність колегам, які надавали допомогу у виконанні дослідження або висловлювали критичні зауваження на адресу вашої статті. Однак перш ніж висловити подяку, необхідно отримати згоду тих, кому ви плануєте подякувати (див. *дод. 11*).

Якщо ви використовували в роботі нестандартне обладнання і матеріали, то можна також зазначити, на якому і чиєму спеціальному обладнанні виконувалися експерименти, а також перелічити джерела всіх інших спеціальних матеріалів і об'єктів дослідження (культури, тварин).

Необхідно висловити подяку за фінансову підтримку дослідження організаціям і фондам, тобто написати за рахунок яких грантів, контрактів, стипендій вдалося провести дослідження (наприклад, «This work was supported by the Foundation for Basic Research, project no. 94-02-04253a»).

Список використаних джерел (англ. *references*). «Списки літератури – сировина для аналізу цитування» («Reference lists are the raw material for carrying out citation analyses»), так сказав колись Юджин Гарфілд, засновник Інституту наукової інформації США і Web of Science (Science Citation Index)).

Наукова стаття повинна містити посилання на інформацію, отриману з конкретного джерела (внутрішньотекстові посилання), а також бібліографічний список цих джерел у кінці статті. Списки літератури дозволяють:

- визнавати і використовувати ідеї інших авторів, уникнувши звинувачень у плагиаті;
- читачеві швидко знайти джерела матеріалів, на які посилається автор, для ознайомлення з ними, і щоб переконатися в достовірності даних з цих джерел;
- демонструвати масштаб і глибину дослідження (цитування своїх попередніх публікацій).

Завдання авторів представити посилання у списку літератури так, щоб можна було встановити зв'язок між публікацією в МНБД і посиланням на неї; зрозуміти сенс посилання англomовному користувачеві.

Цитування в тексті статті і списки літератури виконуються точно за вимогами журналів, проте необхідно розуміти важливість роботи з цією частиною статті і знати основні правила роботи з джерелами. Вивчаючи вимоги журналу до списків літератури, необхідно володіти загальною культурою цитування.

У списки літератури включаються тільки джерела, використані при підготовці статті. На всі джерела в тексті повинні бути посилання. Список цитованих джерел поряд з назвою, анотацією та вступом належить до основних частин статті, за якими редактори і читачі виявляють до неї свій первинний інтерес.

При написанні наукових статей і оглядів використовують різні стилі цитування джерел у текстах статей і порядок розташування посилань у списку літератури. Стили дають рекомендації щодо розташування і оформлення посилань у тексті публікацій і в списках літератури. У міжнародних журналах кожної наукової дисципліни віддається перевага певним стилям. Однак основними стилями є «Ванкуверський» (англ. *Vancouver Style*, цифра по порядку згадки посилання в тексті, список літератури по порядку цих цифр) і «Гарвардський» (англ. *Harvard Style*, «прізвище першого автора – рік виходу» посилання в тексті, алфавіт – в списку літератури). Оформлення списку використаних джерел в українських виданнях регламентується державними стандартами на бібліографічні описи.

Обраний вами стиль не повинен відрізнятися від використовуваного в журналі, в який ви маєте намір подати рукопис. Слід зауважити, що головною відмінністю того чи іншого стилю є принципи оформлення саме бібліографічного опису. На сайті *Zotero Style Repository* (<https://www.zotero.org/styles>) наведені бібліографічні стилі більше 8 тис. Журналів. Цією інформацією можна скористатися при ознайомленні з журналом, якщо він включений до цього переліку.

Основні вимоги до використання джерел, цитування та складання списків літератури

Поява нових ідей і відкриттів є відображенням наукового прогресу. Власне цитати в наукових роботах пов'язують між собою концепції, технології та досягнення, які визначають наукові напрямки досліджень. Цитування – це запозичення фрагментів текстів (формул, ілюстрацій, таблиць та інших елементів) автором у своїй роботі з інших джерел з обов'язковим зазначенням джерела, у тому числі інформації про авторів, назви роботи, вихідних даних журналу/видавництва і т. п. Цитування є обов'язковим компонентом будь-якої наукової роботи і одним з важливих засобів наукової комунікації.

Цитування: відсилає читача до першоджерела і дозволяє детально ознайомитися з основними ідеями наукової роботи; цитати підсилюють наукову роботу, надаючи підтримку авторитетних учених; якість і кількість посилань відображає якість і глибину дослідження.

Автори зобов'язані дотримуватися етичних, моральних і правових норм при цитуванні. Читач повинен бути чітко поінформований про те, що є оригінальним матеріалом, а що переробленим з інших джерел. Посилання на першоджерела дають можливість знайти відповідні джерела, перевірити достовірність цитування, отримати необхідну інформацію. Використання бібліографічних посилань у наукових роботах обов'язково і вживається в наступних випадках:

- при цитуванні фрагментів тексту, формул, формулювань, ідей, таблиць, ілюстрацій;
- при запозиченні положень, формул, формулювань, ідей, таблиць, ілюстрацій і т.п. не у вигляді цитати;
- при перефразованому, недослівному відтворенні фрагмента чужого тексту;
- при аналізі в тексті змісту інших публікацій;
- при необхідності відсилання читача до інших публікацій, де обговорюваний матеріал представлений більш повно.

Відсутність посилання веде до порушення авторських прав, тому посилання на початкові джерела є єдиним легітимним засобом використання чужих матеріалів. Посилання на початкові джерела допомагає підкреслити оригінальність вашої власної роботи. Але необхідно пам'ятати, що не меншу увагу слід приділяти якості цитованих джерел. Основною вимогою до джерел, які наводяться в науковій роботі, є їх авторитетність та відповідність досліджуваній тематиці. Тому необхідно звертати увагу на наукову кваліфікацію авторів, авторитетність журналу, в якому опублікована стаття, рік видання. При проведенні аналізу наукової проблеми необхідно показати знайомство з класичними працями, пославшись у роботі на відповідні джерела. Про найбільш відомі наукові праці в досліджуваній галузі можна отримати інформацію в довідковій і навчальній літературі, в бібліографіях інших наукових статей і монографій.

У наукових роботах виділяють наступні види цитування:

Пряме цитування – це дослівне відтворення уривка з чужого тексту.

Загальні вимоги до прямого цитування:

1. Текст цитати заключають у лапки і наводять у тій граматичній формі, в якій він наданий у джерелі, зі збереженням особливостей авторського написання.
2. Цитування повинно бути повним, без довільного скорочення цитованого тексту і без спотворень думки автора.
3. Вимоги до форматування довгих цитат розрізняються залежно від стилю цитування. У цілому, якщо цитований матеріал займає більше трьох рядків, то необхідно дотримуватися наступних правил:

- змінити шрифт на менший (у документі, в якому основний текст має шрифт розміром 12 пт, необхідно використовувати шрифт в 10 пт);
- подвійний відступ зліва від сторінки для всіх рядків цитати;
- не використовувати лапки для всієї цитати – зроблених графічних змін (зміна шрифту, подвійний відступ і т. п.) досить для того, щоб вказати, що матеріал копіюється.

4. При цитуванні кожна цитата повинна супроводжуватися посиланням на джерело, бібліографічний опис якого наводиться згідно з вимогами до оформлення списку використаних джерел. Необхідно пам'ятати, що велика кількість прямих цитат на кожній сторінці, проходження цитат одна за одною без належного авторського аналізу справляє враження несамостійності роботи. Тому при цитуванні необхідно надавати матеріал, що суворо відповідає ідеям наукової роботи. Можна змінити формулювання або слова цитати з метою її скорочення, але при цьому не повинен змінюватися зміст. У цьому випадку використовуються спеціальні символи редагування: при скороченні цитати – три крапки, при додаванні пояснюючих слів у прямому цитуванні їх заключають у квадратні дужки.

Парафраз або переказ. Крім повних цитат, у науковій роботі широко розповсюджений такий вид цитування, як парафраз. Парафраз використовується у випадках, коли необхідно представити короткий виклад об'ємної теоретичної концепції або узагальнену інформацію при посиланні на кілька авторів або джерел інформації.

Шість кроків для ефективного написання парафразу (<https://owl.english.purdue.edu/owl/resource/619/1/>): перечитати первинне джерело, поки не стане ясний його повний зміст; відкласти оригінал у сторону і написати свій переказ; написати ключові слова вашого переказу; зіставити з оригіналом, щоб переконатися, що переказ точно виражає ідею і всю необхідну інформацію джерела; використовувати лапки для ідентифікації будь-якого унікального терміна, який запозичується з джерела; записати вихідні дані джерела для включення матеріалу в роботу. Приклади правильного написання парафраз можна знайти на сайті <https://owl.english.purdue.edu/owl/resource/619/1/>.

Резюмування. Поряд з цитатами і парафразою можна також виділити резюмування. Дані види цитувань представляють основні інструменти для інтеграції чужих матеріалів і джерел у вашу наукову роботу. При виборі виду цитування необхідно відштовхуватися від дисципліни і типу наукової роботи. Наприклад, в огляді літератури майже завжди використовується резюмування. Наукові нариси, навпаки, покладаються на всі три інструменти. Парафраз і резюмування незамінні в наукових роботах, тому що вони дозволяють включати ідеї інших лю-

дей, важливі для вашої наукової роботи, використовувати досягнення та підходи інших дослідників без дослівного цитування. Важливо чітко розуміти, які саме думки з цитованого джерела важливі для вашої аргументації. Хоча переказ і резюмування краще прямої цитати, не варто занадто сильно захоплюватися ними, ваші ідеї – найважливіші.

Цитування за вторинними джерелами можливо тільки на етапі знайомства з темою і проблематикою дослідження, а також для визначення понятійного апарата роботи. Всі цитати, які використовуються подібним чином, повинні бути ретельно вивірені за первинними джерелами. Також потрібно бути впевненим у тому, що у вторинному джерелі не було допущено помилок. Випадки, в яких можливо цитування за вторинним джерелом:

– першоджерело загублене або недоступне (наприклад, знаходиться в закритих архівах або бібліотеках);

– першоджерело написано складною для перекладу мовою;

– текст цитати відомий за записом слів їх автора у спогадах інших осіб;

– цитата наводиться для ілюстрації ходу думок і аргументації автора.

Крім явних посилань, зазначених у списку літератури, існує неформальне та приховане цитування.

Приховане цитування полягає у використанні ідей без прямого посилання на її автора, але з можливістю ідентифікації першоджерела через ланцюжок цитувань. В історії науки є багато прикладів, коли концептуальні статті цитують рідше, ніж роботи, що модифікували їх.

Неформальне цитування полягає у вказівці джерела інформації в тексті роботи без включення його в список літератури. Наприклад, в тексті надані тільки прізвища та ініціали авторів або використані епонімом, наприклад, геометрія Лобачевського, розподіл Вейбула-Гнеденко, принцип Беллмана-Заде і т. п. Часто використовуються терміни без зв'язку з прізвищем автора, наприклад, «метод найменших квадратів або завдання про Кенігсберські мости».

Самоцитування. Раніше опубліковані дослідження автора можуть бути джерелом цитати. Такий вид цитування дозволить уникнути дублювання інформації і самоплагіату, а також допоможе направити зацікавленого читача до попередніх і пов'язаних робіт. Необхідно пам'ятати, що цитування власних робіт повинно бути доречним і обґрунтованим, доповнювати наукову роботу і дотримуватись її завдань. Прагнення штучно завищити дані цитування власних робіт може призвести до зворотного результату. Власні цитати повинні бути оформлені за правилами цитування.

Взаємне цитування. Дослідження показують, що вчені, які посилаються на роботу своїх колег, найімовірніше знайдуть свою власну роботу в їх посиланнях. Цей ефект популярний і дозволяє «накручувати» посилання на статті окремих авторів і журналів. У табл. 47 представлені основні рекомендації щодо цитувань при написанні наукової роботи.

Таблиця 47

Рекомендації щодо цитувань при написанні наукової роботи

Види копіювання	Етичність	Як уникнути помилок
Пряме цитування	Дослівне копіювання прийнятне, якщо ви посилаетесь на джерело і ставите лапки навколо скопійованого тексту	Вказуйте джерела, які використовувалися під час написання роботи. Переконайтеся, що ви повно і правильно процитували оригінал. Використовуйте лапки при копіюванні «слово-в-слово» і посилання
Часткове копіювання	Як правило, стосується графіків, методів / методик, таблиць або рисунків з чужих матеріалів. Вони повинні бути процитовані	Використовуйте посилання на оригінал
Парафраз	Переказ прийнятний, якщо ви правильно посилаетесь на джерело і точно передаєте сенс і ідеї джерела матеріалу	Переконайтеся, що ви розумієте первісну ідею автора. Ніколи не копіюйте і не вставляйте слова, які ви не повною мірою зрозуміли. Порівняйте ваш переказ з джерелом, щоб переконатися, що ви зберегли передбачуваний сенс і основну ідею джерела

Наукові досягнення в медичних науках у більшості випадків не залежать від їх точного формулювання: теорії, теореми, дослідження, експериментальні результати і т. п., як правило, цитуються побічно (парафраз). У тексті вказуються короткі цитати в цифровій («Ванкуверській») або в «автор-рік» («Гарвардській») системах. Виносок зазвичай не роблять. Пряме цитування є рідкісним і має використовуватися тільки тоді, коли значення має точне формулювання. Дані з цитат не завжди прийнято поміщати в лапки, наприклад, якщо ви «слово-в-слово» цитуєте формулу або математичну теорему. При цитуванні в тексті роботи ви можете згадати автора.

Приклади: З дослідження К. Гаусса і Л. Ейлера [7] відомо, що.

Оскільки вирішення цього рівняння завжди обмежені [8, теорема 1.7], то це означає, що...

Як уже згадувалося, необхідно якомога точніше вказати інформацію про джерело, тобто вставити номери сторінок, формул або іншу нумерацію (як в останньому прикладі).

Система Vancouver, рекомендована Council of Science Editors (CSE), використовується в медичних наукових роботах і дослідженнях: <https://www.councilscienceeditors.org/>.

Всередині тексту: «Ванкуверський» стиль: [1] – цитування всієї статті; [1, с. 15] або [1, р. 15] – при цитуванні конкретних даних на конкретній сторінці; «Гарвардський» стиль (список літератури не нумерований): (Дідів І.І. та ін., 2015) – цитування всієї статті; (Дідів І.І. та ін., 2015-го, с. 15) або (Dedov I e.a., 2015 року, р. 15) – при цитуванні конкретних даних на конкретній сторінці.

Особливості написання наукових статей англійською мовою. Характерна риса наукового стилю – академічний виклад, адресований фахівцям. Ознаки наукового стилю – точність інформації, що передається, переконливість аргументації, логічна послідовність викладу, лаконічність, абстрактність, прихована емоційність, авторитетність. Написана хорошою англійською мовою наукова стаття є ключем до успішної публікації і індексації у престижних бібліографічних базах даних. Для українських дослідників написання статті англійською мовою завдає певних складнощів, що пояснюється частково тим, що риторика наукового тексту, написаного українською мовою, значно відрізняється від англосаксонської риторики. Одне з основних правил англійської риторики полягає в тому, що вся відповідальність за розуміння тексту статті лежить на авторі. Автор так повинен вистроїти текст статті, кожного розділу, кожного параграфу, щоб читачеві не довелося ламати голову над тим, що він мав на увазі. Головне завдання читача – вбирати інформацію, не докладаючи зусиль для розуміння тексту. Англо-американська риторика передбачає, що читач не повинен витратити свій дорогоцінний час, читаючи опис наукової галузі та всіх попередніх досліджень, чекаючи, коли автор статті вважає за потрібне повідомити, яку саме проблему він буде висвітлювати в рамках своєї дослідницької статті. Автор не може довільно використовувати слова або ідеї іншого вченого без пояснень, чому він вибрав саме ці слова і ці ідеї, чому та чи інша теорія описана саме в цьому абзаці, а не трьома сторінками пізніше. В академічних англомовних роботах послідовність викладення матеріалу завжди лінійна. Автори приділяють особливу увагу читачам і намагаються максимально показувати свою ерудицію, використовуючи мінімальну кількість слів. Специфіка англійської мови така, що буквальний переклад неможливий. Структура, риторика і вибір лексики рідної мови не повинні проявлятися у змісті статті, яку дослідник пише англійською. Для того, щоб готувати свою наукову статтю англійською, потрібно дуже добре уявляти собі лексико-синтаксичні особливості англійського наукового тексту.

Наукова монографія

Монографія – це наукова праця, яка містить повне або поглиблене дослідження однієї проблеми чи теми, що належить одному або декільком авторам. Є два види монографій: наукові і практичні.

Наукова монографія – це науково-дослідницька праця, предметом якої є вичерпне узагальнення теоретичного матеріалу з наукової проблеми або теми з критичним його аналізом, визначенням вагомості, формулюванням нових наукових концепцій. Монографія фіксує науковий пріоритет, забезпечує первинною науковою інформацією суспільство, слугує висвітленню основного змісту і результатів наукового, дисертаційного дослідження. Наукову монографію характеризує єдність змісту і вона свідчить про науковий внесок здобувача в науку і розглядається як кваліфікаційна наукова праця. За цих умов вона заміняє дисертаційну роботу. Обсяг індивідуальної монографії здобувача наукового ступеня доктора наук, яка зараховується як дисертація, має становити не менше 10 авторських аркушів у галузі технічних і природничих наук і не менше 15 авторських аркушів у галузі гуманітарних і суспільних наук.

Другий тип наукової монографії – це наукова праця, яка є засобом висвітлення основного змісту дисертації і однією з основних публікацій за темою дослідження, при цьому до неї висуваються такі вимоги:

- обсяг – не менш як 10 обліково-видавничих аркушів;
- наявність рецензій двох докторів наук за відповідною спеціальністю;
- наявність рекомендації вченої ради науково-дослідної установи або вищого навчального закладу;
- тираж не менше 300 примірників;
- наявність міжнародного стандартного номера ISBN.

Між дисертацією і монографією є певні відмінності. По-перше, в дисертації передбачається виклад наукових результатів і висновків, отриманих особисто автором. Монографія – це виклад результатів, ідей, концепцій, які належать як здобувачеві, так і іншим авторам. По-друге, дисертація містить нові наукові результати, висновки, факти, а в монографії можуть бути викладені як нові результати, так і методичні, технічні рішення, факти, які вже відомі. По-третє, дисертація повинна мати визначену структуру і правила оформлення, яких необхідно дотримуватись. До монографій таких вимог не ставлять. По-четверте, дисертація, це рукопис, який зберігається в обмеженій кількості примірників у певних бібліотечних установах. Монографія – це видання, яке пройшло відповідне редакційно-видавниче опрацювання, виготовлене друкарським або іншим способом, видане у фаховому видавництві України. Дисертація виконується у відповідності з вимогами державних стандартів щодо друку та оформлення, чого не встановлюється для монографії та її структури. Традиційно склалась композиційна структура наукової монографії: титульний аркуш, анотація, перелік умовних позначень (за необхідності), вступ або передмова, основна частина, висновки або післямова, література, допоміжні покажчики, додатки, зміст. Монографія призначена насамперед для вчених і має відповідати за змістом і формою жанру публікації. Особливе значення тут мають чіткість формулювань і викладення матеріалу, логіка висвітлення основних ідей, концепцій, висновків. Її обсяг має бути не менше 6 друкованих аркушів. Вимоги до сутності викладення матеріалу в розділах монографії аналогічні до вимог інших наукових публікацій з певними особливостями їх призначення.

Тема 5. Основи винахідної творчості. Патент. Корисна модель. Винахід

Відповідно до Закону України «Про охорону прав на винаходи і корисні моделі» корисна модель, як і винахід, – це результат інтелектуальної діяльності людини в будь-якій сфері технології. Проте, на відміну від винаходу, до корисної моделі не висувається вимога щодо наявності винахідницького рівня. *Винахід* може отримати правову охорону, якщо він є новим, має винахідницький рівень і є промислово придатним. *Корисна модель* може отримати правову охорону, якщо вона є новою і промислово придатною.

Виняткове право власності на корисну модель набувається в Україні шляхом отримання патенту на корисну модель, який також засвідчує авторство і пріоритет.

До об'єктів корисної моделі належать:

– продукт (пристрій, речовина, штам мікроорганізму, культура клітин рослини та тварини);

– процес (спосіб) – дія патенту на корисну модель, виданого на спосіб одержання продукту, поширюється і на продукт, безпосередньо одержаний цим способом;

– нове застосування продукту або процесу.

Строк дії патенту на корисну модель становить 10 років від дати подання заявки за умови щорічної сплати зборів за підтримку чинності патенту.

Умови патентоспроможності корисної моделі:

– новизна – корисна модель вважається новою, якщо вона не є частиною рівня техніки;

– промислова застосовність – корисна модель вважається промислово застосовною, якщо вона може бути використана в промисловості або іншій сфері діяльності.

Інформація та документи.

Заявка на отримання патенту на корисну модель повинна стосуватися однієї корисної моделі, на відміну від заявки на винахід, яка може ставитися як до одного винаходу, так і до групи винаходів, пов'язаних єдиним винахідницьким задумом.

Заявка на одержання патенту на корисну модель має містити такі документи:

– заяву про видачу патенту на корисну модель;

– опис, формулу, креслення (якщо на них є посилання в описі), реферат;

– документ про сплату збору за подання заявки (може бути наданий протягом 2 міс від дати подання заявки);

– довіреність у разі подання заявки через представника (може бути представлена протягом 2 міс від дати подання заявки);

– у разі заяви пріоритету, дані про пріоритетну заявку (можуть бути представлені протягом 3 міс від дати подання заявки).

Етапи патентування корисної моделі:

1. Попереднє патентне дослідження.

Для оцінки доцільності патентування, а також виявлення й аналізу схожих об'єктів промислової власності, що можуть перешкоджати реєстрації об'єкта, необхідним є проведення попереднього патентного дослідження.

2. Оформлення та подання заявки.

Оформлення та подання заявки здійснюється протягом 10–15 робочих днів. Датою подання заявки вважається дата одержання Патентним відомством матеріалів, що містять принаймні:

– заяву в довільній формі про видачу патенту на корисну модель, складену українською мовою;

– відомості про заявника;

– матеріали, що нагадують опис корисної моделі.

Після подання заявки протягом 1–3 робочих днів заявнику надсилають копії поданих матеріалів із позначкою відомства.

3. Формальна експертиза.

Після встановлення дати подання заявки Патентне відомство проводить формальну експертизу, під час якої перевіряють наявність комплекту необхідних документів, правильність їхнього оформлення, а також з'ясовують, чи належить корисна модель до об'єктів, які можуть бути запатентовані.

У разі якщо матеріали заявки відповідають вимогам Патентного відомства, а корисна модель відповідає вимогам патентоспроможності, приймається рішення про видачу патенту.

4. Державна реєстрація та видача патенту.

Мито за видачу та збір за публікацію патенту мають бути сплачені протягом 3 міс від дати одержання заявником рішення про видачу патенту. На підставі рішення про видачу та документа про сплату встановленого мита здійснюється державна реєстрація патенту. Оригінал патенту видається через 1 міс після державної реєстрації.

Процедура одержання патенту на корисну модель, на відміну від винаходу, простіша та швидша, оскільки виключає проведення експертизи по суті та займає від 10 до 12 міс.

Алгоритм отримання патенту на винахід (корисну модель)

Винахід – це технічне рішення, яке відповідає умовам патентоспроможності, не суперечить принципам гуманності і моралі та законам природи.

Корисна модель фактично є підвидом винаходів, що має коротший термін охорони та менш жорсткі умови патентоспроможності – новизну та придатність до використання.

Реєстрація корисної моделі ідентична реєстрації винаходу.

Виходячи з цього, щоб отримати патент на винахід, слід здійснити декілька кроків.

1. Переконатися, що винахід:

- а) не є фантастичним, антигуманним або аморальним;
- б) є новим, тобто суттєво відрізняється від існуючих подібних рішень;
- в) є промислово придатним, тобто його можна виготовити та використати;
- г) при використанні буде приносити користь.

2. Визначити новизну технічного рішення, тобто пересвідчитись, що його суть невідома в жодній країні світу. Для цього визначити індекси Міжнародної патентної класифікації і Універсальної десятичної класифікації, провести патентний пошук (у спеціалізованих базах даних інтернету, в бібліотеках) і виявити існуючий рівень техніки, а також подібні до винаходу рішення – аналоги.

3. Провести порівняльний аналіз знайдених аналогів і винаходом, скласти формулу винаходу.

3.1. Визначити сукупність суттєвих ознак кожного з аналогів. Через ці ознаки виявити найбільш подібний до винаходу аналог – прототип.

3.2. Визначити сукупність суттєвих ознак винаходу.

3.3. Виписати всі суттєві ознаки прототипу і винаходу в три стовпчики:

- а) ті, що є у прототипу і у винаходу;
- б) ті, що є у прототипу і немає у винаходу;
- в) ті, що є у винаходу і немає у прототипу.

3.4. Ґрунтуючись на тотожних і відмінних ознаках, скласти формулу винаходу.

4. Використовуючи порівняльний аналіз аналогів, прототипу та винаходу, формулу винаходу та відомості про позитивний ефект від винаходу, скласти опис винаходу, а також реферат.

5. Узгодити підготовлену заявку з відділом з питань інтелектуальної власності.

6. Заповнити стандартну Заяву на надання патенту, написати супроводжуючий лист до Укрпатенту.

7. Надрукувати матеріали заявки на винахід у 5 прим. і передати до відділу з питань інтелектуальної власності для реєстрації, підписання і відправлення на державну науково-технічну експертизу.

8. Заявочні матеріали оформити у суворій відповідності до Методичних рекомендацій, що додаються.

Тема 6. Організація наукового колективу. Особливості наукової діяльності

Структурна організація наукового колективу

Організацією наукових досліджень є система взаємопов'язаних структур, які забезпечували б оптимальний режим і безперервне вдосконалення наукової праці з метою отримання ефективних результатів. Відповідно до ієрархії структур наукових установ розрізняють організацію наукових досліджень на різних рівнях: 1) організація праці науковця; 2) робота підрозділів наукової установи; 3) діяльність наукової установи.

Важливе місце займає наукова організація праці. Її основні положення передбачають високу організованість праці науковця, плавність наукової роботи, контролювання і точне фіксування результатів роботи, забезпечення резерву в науковій роботі, суворе дотримання режиму і гігієни розумової праці, використання засобів для автоматизації. Питання організації роботи наукових колективів набувають особливого значення, оскільки їх структура повинна забезпечити можливість спеціалізації і кооперації праці вчених.

У цей час найбільш розповсюджена чотириланкова структура наукової установи: група, лабораторія, відділ, установа (або група, кафедра, факультет, університет). Оптимальний склад групи може бути від 3 до 10 науковців і від 5 до 10 осіб допоміжного персоналу. Склад лабораторій коливається від 20 до 60 осіб. Однак не тільки кількість наукових співробітників визначає результат наукової роботи. Дуже важливе значення має підбір їх за кваліфікацією і спеціальністю. Значну роль відіграє керівник колективу, який зобов'язаний послідовно вживати заходів щодо згуртування колективу навколо загальних цілей. У науковій установі утворюють Раду, яка є дорадчим органом при директорі (ректорі).

До складу Ради входять керівники установи, його відділів, лабораторій, провідні вчені та представники громадських організацій. Рада розглядає наукові і технічні проблеми, плани, роботу відділів і лабораторій та ін.

Управління науковими дослідженнями – цілеспрямований вплив на колективи науковців для організації та координації їх діяльності у процесі виробництва нових наукових знань і ефективного використання їх на практиці. Чисельність наукового колективу має серйозне значення при виборі методів і засобів його управління. Коли в безпосередньому підпорядкуванні виявляється більше семи або восьми осіб, керівник у процесі управління починає відчувати певні труднощі, і вони безперервно зростають зі збільшенням чисельності колективу.

Роль наукового колективу в досягненні успіху в роботі

Роль наукового колективу у виконанні наукових досліджень суттєво зросла останнім часом порівняно з роллю вчених-одинаків і буде збільшуватися і далі. Якщо на початку ХХ ст. внесок вчених-індивідуалів у загальний обсяг наукової продукції становив до 80 %, то зараз він становить близько 30 %, а 70 % наукової продукції «дають» наукові колективи.

При спільній діяльності наукових співробітників і фахівців з'являються додаткові джерела підвищення ефективності науково-дослідних робіт, що не зводяться до простої суми зусиль учасників. Допмагаючи один одному, використовуючи досягнення окремих учасників, колектив здатний вирішувати набагато складніші завдання, ніж це зробили б кілька розрізнено працюючих вчених.

Для того щоб колектив, працював злагоджено, щоб кожен з учасників точно знав покладені на нього завдання і кінцеву мету праці колективу, необхідно правильно, на науковій основі організувати управління цим колективом. Успіх у реалізації принципів управління науковим колективом значною мірою визначається підбором, розстановкою і вихованням виконавців, стилем керівництва, збалансованістю робочих місць, моральними якостями керівника і психологічним кліматом у колективі.

Успіх у діяльності наукового колективу багато в чому залежить від дотримання таких принципів організації роботи з людьми.

Принцип інформованості про суть проблеми. Будь-яке корисне нововведення може бути сприйнята позитивно і навіть з ентузіазмом, якщо членам колективу стане ясно, які виробничі або соціальні завдання будуть вирішені в результаті їх роботи.

Принцип превентивної оцінки роботи полягає у відповідному інформуванні співробітників для виключення ототожнення ними тимчасових труднощів з негативними наслідками самого управлінського заходу.

Принцип ініціативи знизу. Робота виконується значно швидше в тому випадку, якщо інформація про майбутню роботу увійде у свідомість безпосередніх виконавців як справа корисна і потрібна, як самим працівникам, так і суспільству.

Принцип тотальності. Працівники всіх ланок, на яких прямо або побічно вплине нове завдання, повинні бути не тільки заздалегідь поінформовані про можливі проблеми, а й залучені до участі в їх вирішенні.

Принцип безперервності діяльності. Завершення однієї розробки повинно збігатися з початком розробки наступного завдання, яке може посилити можливість першої розробки або ж прийде до неї на зміну.

Принцип перманентного інформування. Керівник наукового колективу повинен систематично інформувати всіх співробітників колективу як про досягнуті успіхи в рішенні задачі, так і про труднощі, проблеми, зриви.

Принцип індивідуальної компенсації. Керівництво повинно враховувати особливості ціннісних орієнтацій людей, їх потреб та інтересів.

Принцип обліку типологічних особливостей сприйняття інновацій різними людьми. Як показують результати досліджень психологів, всіх людей за їх ставленням до нових завдань і нововведень можна поділити на раціоналістів, нейтралів, новаторів, ентузіастів, скептиків, ретроградів, консерваторів. З огляду на ці індивідуальні особливості характерів, можна цілеспрямовано впливати на працівників, формуючи їх поведінку, що сприяє ефективній діяльності.

Підводячи підсумки, можна сказати, що у спільній діяльності наукових співробітників, фахівців та інших працівників виділяються додаткові джерела підвищення ефективності наукової роботи, що не зводяться до простої суми зусиль учасників.

Методи формування і згуртованості колективу

В основному новий співробітник приходиться у вже сформований колектив і за мірою необхідності спостерігає, як вирішуються питання природної плинності кадрів. Щоб успішно співпрацювати з людиною і знаходити спільну мову, будь-хто повинен мати певне уявлення про кожного працюючого співробітника в цьому колективі, про ідейно-політичні якості особистості, його соціальну активність. Крім цього, потрібно вміти оцінити професійну підготовку працівника (здатність виконувати певний тип роботи), соціально-психологічні якості (вміння взаємодіяти з іншими людьми в процесі спільної роботи), ділові якості людини, а також його інтелектуально-психологічні можливості (інтелектуальний рівень, силу волі, творчий потенціал, ініціативність та ін.)

При формуванні та згуртованості колективу необхідні знання та виконання організаційних і психологічних принципів і правил. Наприклад, щоб не потрапити в залежність від раніше отриманих сформованих оціночних установок, корисно враховувати правило неадекватності відображення людини людиною. На основі ефекту помилкової згоди («Так говорять всі») може скластися хибне уявлення про співробітника. Шкоди для діяльності колективу завдає і ефект поблажливості. Типова логічна помилка може бути побудована на невірному припущенні тісного зв'язку певних властивостей особистості з ознаками поведінки. Приміром, мовчазність не завжди є ознакою розуму і т. п. Урахування перелічених вище оцінок співробітників, складових наукового чи іншого типу колективу, може сприяти підвищенню його працездатності.

Основою згуртованості співробітників і ефективності їх роботи є здоровий психологічний клімат у колективі. Важливо задовольнити не тільки матеріальні стимули, але і основні моральні потреби особистості, які виникають в її професійній діяльності і професійному спілкуванні у процесі роботи. Це і усвідомлення особистої причетності до справ і планів колективу, і прагнення творчо виразити себе в праці, гордість за свої знання, вміння, майстерність; повага товаришів по роботі і багато іншого. Згуртуванню колективу також сприяє активна участь у змаганнях, оглядах, конкурсах.

Ефективний метод згуртування колективу – широке залучення співробітників до технічної творчості, винахідництва та до управління справами виробництва. Дуже зближують людей також заняття спортом, відпочинок, культурні розваги та спільне хоббі.

Розроблено ряд методів вивчення ділових і особистісних якостей працівників. Наприклад, один з таких методів, який називається «Типологія-7», призначений для виявлення у людини вроджених або набутих «управлінських» якостей: здатності до прогресивних утворень – креативності, старанності, консервативності, діловитості, надійності, споглядальності, авантюристичності. Урахування зазначених вище оцінок співробітників, що становлять науковий або інший тип колективу, може сприяти підвищенню його працездатності.

Психологія взаємовідносин керівника з підлеглими

Керівнику будь-якого рангу необхідний державний підхід (знання найважливіших економічних і соціальних завдань у розвитку народного господарства, чітке розуміння місця і ролі

своєї організації або підрозділу у вирішенні цих завдань), діловитість. Найважливішим показником рівня діловитості є уміння цінувати і економити час. Керівнику також повинна бути властива підприємливість – спритність, винахідливість, ініціативність, енергійність і практичність. Розвитку цих якостей сприяє постійне вивчення і узагальнення передових досягнень науки і техніки в тій галузі знань, в якій працює даний колектив. Важлива періодична перепідготовка керівників на базі сучасних досягнень науки, всебічне стимулювання і підтримка ініціативних початківців і новаторства, їх юридичного забезпечення.

Кожен керівник повинен володіти відповідним рівнем компетентності, який визначається його особистими можливостями і кваліфікацією. Саме компетентність дозволить керівникові брати участь у розробці певних рішень, а також вирішувати самому. Неабиякою якістю у процесі управління колективом є службова етика, тобто норми і правила поведінки, вміння виділити суттєві загальні та особливі риси в людях і ситуаціях, розуміння логіки розвитку ситуації, передача позитивного досвіду з однієї ситуації в іншу. Важливо також вміти співпереживати з іншими людьми, вміти в умовах обмеженого часу згортати до мінімуму процес спілкування з підлеглими, виховувати в собі пам'ять на людей і типові ситуації; вміти винахідливо реагувати на вчинки людей, проявляти наполегливість у реалізації своїх стратегічних цілей і володіти основними етично виправданими методами взаємодії на людей.

Для того, щоб оцінити співробітника позитивно, керівник повинен врахувати ряд факторів, від співвідношення яких залежить правильність його оціночного рішення: характер виконуваної роботи (обсяг, терміни, якості, важливість завдання); досвід виконання подібної роботи вперше; реакція колективу; вимоги співробітника. І тільки зваживши ці та інші фактори, можна точніше орієнтуватися в оцінці співробітника і у формі її оприлюднення (публічно чи наодинці і т. п.)

Особливе відчуття міри і тактика потрібні від керівника при негативній оцінці діяльності підлеглого. Керівник повинен вміти оцінювати виконану працівником роботу. Залежно від допущеної ним помилки посилити або послабити критику, відразу або через деякий час, публічно або наодинці, усно або письмово пояснити суть помилки. Прийняте рішення не повинно залежати від самопочуття і настрою керівника. У деяких організаціях іноді публікуються пам'ятки для керівників з порадами. Наприклад, хороший колектив – це найчастіше продукт повсякденних, тривалих зусиль керівника. Щоб уникнути непорозумінь віддавайте накази і розпорядження в письмовій формі, не критикуйте підлеглого на людях, особливо, коли ви схвильовані і роздратовані.

Таким чином, хороший керівник у психології спілкування з підлеглими повинен враховувати особливості психології чоловіків і жінок, вік, темперамент, освітній рівень, а також знати короткі відомості про особисте життя співробітників і їхні проблеми і вміти правильно поводити себе в конфліктних або спірних ситуаціях.

Рішення конфліктних ситуацій у колективі

Хороший керівник повинен вміти виправити конфліктну ситуацію в колективі, але не завжди. Бувають випадки, коли керівникові не варто прямим чином втручатися в розборки між співробітниками, а просто зробити все можливе, щоб після усунення цих непорозумінь таких конфліктних ситуацій більше не відбувалося. Хороший керівник повинен вміти управляти конфліктами в колективі і прагнути впливати на конфлікт у потрібному напрямку.

Конфлікти можна поділити на емоційні або ділові. Джерело емоційних конфліктів криється або в особистісних якостях опонентів, або в їх психологічній несумісності. Ділові конфлікти найчастіше відбуваються через розподіл відповідальності за виконання посадових функцій або прав.

Кожна людина поводить себе в конфліктній ситуації не так, як інші. Виділено два способи поведінки співробітника в конфлікті: 1) раціональний, що передбачає логічний аналіз позицій кожного з учасників конфлікту, визначення мети і засобів конфліктної взаємодії, побудова стратегії поведінки; 2) емоційний, що направляється ситуаційними вимогами і неусвідомленими мотивами.

Найчастіше в конфліктні ситуації потрапляють некеровані особистості, яким притаманні відсутність самоконтролю, невміння планувати свою поведінку і нехтування наслідків вчинків, а також надточні особистості, що відрізняються особливою скрупульозністю і сумлінністю в роботі і поведінці; їх завищені вимоги висуваються не тільки до себе, але й до оточуючих, що іноді призводить до прискіпливості.

Вплив на стиль наукової та виробничої діяльності надає тип нервової системи людини. Особи з сильною нервовою системою здатні довше і з більшою інтенсивністю трудитися протя-

гом доби. Але часто вони не щадять свого здоров'я, розхитують свою нервову систему і псують відносини з іншими співробітниками на роботі. Особам зі слабкою нервовою системою особливо необхідне планування режимів праці і відпочинку.

Іноді відбуваються конфлікти між працівниками різного віку. Молоді співробітники не рідко стають учасниками конфліктів через невміння дотримуватися вимог виробництва, невміння підпорядковувати свої інтереси інтересам справи і колективу. Через це у них відбуваються конфлікти і зі старшими товаришами, і з керівниками, котрі висувають до них законні вимоги. Чим людина старша, тим більш вимоглива вона відноситься до умов праці, зокрема санітарно-гігієнічних.

Додаткові вимоги висуває до керівника і освітній рівень співробітників. Іноді в колективі утворюються неформальні групи людей, які тягнуться один до одного не тільки через певну технологію роботи. У цьому випадку, якщо керівник зуміє спрямувати вплив групи на окремого її члена потрібним шляхом, то група стає союзником керівника. Якщо ж група від свого члена очікує однієї поведінки, а керівник – іншої, то, як правило, виникає конфлікт. Якщо керівник вчасно не знайде правильні форми управління як окремими працівниками, так і неформальними групами, розглядаючи кожну з них як самостійну одиницю і враховуючи їх специфіку при формуванні стратегії управління, може виникнути конфлікт між керівником і групою.

Конфлікт у колективі, що знову виник, не повинен зупиняти керівника. Адже страшні не самі протиріччя між людьми, а негативний наслідок конфліктних ситуацій – недозволений конфлікт, несправедливість і образи, погіршення відносин, а іноді і звільнення працівників.

На закінчення можна сказати, що не варто повністю уникати конфліктів, слід прагнути правильно вирішити їх, обернути на користь справи, усунути можливі негативні наслідки.

Отже, правильна організація роботи в науковому колективі залежить від усіх учасників цього товариства: керівника, його помічників, старших співробітників і молодого покоління. Якщо кожен співробітник матиме перед собою поставлену мету, дотримуватиметься правил поведінки в колективі і дисципліни, техніки безпеки, чітко поставлених перед ним завдань, то цей колектив подолає разом будь-які неприємності. Велику роль у колективі відіграє керівник. Якщо він вибрав правильний шлях у формуванні та згуртуванні колективу, поважає кожного співробітника і за типом людини може визначити його характер і реакції не певні моменти, то такий керівник просто необхідний колективу. Хороший керівник повинен вміти управляти конфліктами в колективі, а й у нього самого не має виникати спірних ситуацій з підлеглими. Одним словом, керівник просто зобов'язаний вміти управляти. А це значить, створювати таку обстановку, в якій за необхідності буде отримано запланований результат. Повний успіх може бути досягнутий тоді, коли цілі організації сприймаються членами групи як свої особисті.

Правильна організація роботи в науковому колективі насамперед залежить від уміння управляти науковим колективом з огляду на основні принципи, від правильного формування та методів згуртування, технологічного аспекту взаємин керівника і підлеглого, правильного управління конфліктами в колективі, дотримання гігієни розумової праці співробітників, а також моральної відповідальності самого вченого.

Розділ 4. Методологія оформлення дисертаційної роботи та супутньої документації

Тема 1. Структура дисертаційної роботи

Дисертація повинна бути оформлена згідно з вимогами до оформлення дисертації, затверджених Наказом Міністерства освіти і науки України 12.01.2017 № 40, вимог Держстандарту України (ДСТУ 3008: 2015 «Інформація і документація. Звіти у сфері науки і техніки. Структура і правила оформлення») (див. *дод. 12*).

Дисертація на здобуття наукового ступеня доктора філософії (кандидата наук) готується державною мовою у вигляді спеціально підготовленої наукової праці на правах рукопису у твердій або м'якій палітурці та в електронній формі. За бажанням здобувача дисертація може бути перекладена англійською або іншою мовою, пов'язаною з предметом дослідження, з поданням перекладу до спеціалізованої вченої ради.

В її тексті необхідно ясно і логічно викласти зміст і результати дослідження, уникати загальних фраз, тавтології, спотворення фактів.

Структура дисертації повинна бути наступною:

- титульний лист;
- анотація;
- зміст;
- перелік умовних скорочень (за необхідності);
- вступ;
- основна частина (кілька розділів, підрозділів);
- висновки;
- практичні рекомендації;
- список використаних джерел;
- додатки (з них додатки А, Б – обов'язкові на сьогодні).

Кожен з цих елементів, а також розділи основної частини та додатки мають починатися з нової сторінки.

Дисертацію друкують з використанням комп'ютерної верстки на одній стороні стандартного аркуша білого паперу (А4, 210x297 мм). Великі таблиці та ілюстрації можуть бути розміщені в додатках на форматі А3.

Обсяг кандидатської дисертації повинен бути 100–155 сторінок (4,5–7 авторських аркушів), а для суспільних і гуманітарних наук – 155–200 сторінок (7–9 авторських аркушів). Один авторський аркуш відповідає 40 000 знаків, що у свою чергу приблизно відповідає 22,2 сторінок (1800 знаків на сторінці). У зазначений об'єм не входять список літератури і додатки (це обов'язково), а також громіздкі таблиці і рисунки, які займають цілу сторінку, нехай навіть і в основній частині тексту (це, насправді, дуже рідко коли враховують).

При друку роблять такі поля: зліва, зверху і знизу – не менше 20 мм, праворуч – не менше 10 мм. Оскільки дисертація має достатній обсяг і переплітається в жорстку палітурку, оптимальною відстанню лівого поля, очевидно, буде 30 мм, а для докторських – 30–35 мм.

Гарнітура шрифту – Times New Roman, кегль – 14, колір друку – чорний, міжрядковий інтервал (інтерліньяж) – полуторний. Щільність тексту повинна бути рівномірною (без розрідження і ущільнень).

Текст дисертації не прийнято перевантажувати маркерами, курсивом, іншими шрифтами; зазвичай він виглядає досить одноманітно. Назви структурних частин дисертації друкують тим же кеглем але великими (ВЕЛИКИМИ) буквами, наприклад: ВСТУП, РОЗДІЛ, ДОДАТКИ і вирівнюють по центру сторінки. Заголовки підпунктів друкують з абзацного відступу (по центру сторінки не вирівнюють) з великої літери звичайним шрифтом.

Відстань між заголовком і підзаголовком має бути 3 одинарних інтервали, що відповідає одному пропущеному рядку при наборі на комп'ютері (2 полуторних інтервали). Крапку в кінці заголовка не ставлять. Якщо заголовок складається з двох або більше речень, їх розділяють крапкою. Заголовки підрозділів друкують маленькими літерами (крім першої великої) з абзацного відступу. Заголовки пунктів друкують маленькими літерами (крім першої великої) з абзацного відступу в розрядці у підбір до тексту, у кінці заголовка, надрукованого в підбір до тексту, ставиться крапка.

Всі сторінки дисертації повинні бути пронумеровані. Першою сторінкою вважається титульний аркуш, номер на першій сторінці не ставиться. На інших сторінках номер ставиться у правому верхньому куті.

Кожну структурну частину дисертації треба починати з нової сторінки. До загального обсягу дисертації, визначеного Порядком, не входять додатки, список використаних джерел,

таблиці та рисунки, які повністю займають площу сторінки. Але всі сторінки зазначених елементів дисертації підлягають суцільній нумерації.

Таблиці, формули, рисунки і підпункти нумеруються всередині кожного розділу. Наприклад, рисунок 1.1, таблиця 2.3, формула 3.2 і т. п. При цьому слово «таблиця» пишеться без скорочень, а слово «рисунок» скорочується «рис.» (але не «мал.»).

Слово «таблиця» пишеться справа вгорі таблиці. Рядком нижче по центру пишеться її назва. Ілюстрації і таблиці слід розмішувати нижче по тексту відразу після згадки або на наступній сторінці. Громіздкі таблиці і рисунки краще розмішувати в додатках.

Розглянемо оформлення дисертації по порядку.

Розділи дисертації мають наскрізну нумерацію.

Титульний аркуш є першою, лицьовою сторінкою дисертації і повинен бути оформлений у суворій відповідності з правилами.

Верхня частина титульної сторінки містить найменування міністерства і наукової організації або вищого навчального закладу, де виконана дисертація. Після фрази «Кваліфікаційна наукова праця на правах рукопису» зазначається ПІБ автора, індекс УДК. Приблизно по центру сторінки пишеться слово «ДИСЕРТАЦІЯ» через строку розміщується назва дисертації (великими літерами). Далі пишеться шифр і назва спеціальності (наприклад, «14.01.02 – внутрішні хвороби», з нової строчки «222 – медицина»), з нової строчки фраза «Подається на здобуття наукового ступеня кандидата медичних наук», з нової строчки фраза «Дисертація містить результати власних досліджень. Використання ідей, результатів і текстів інших авторів мають посилання на відповідне джерело _____ Т.П. Дзьоник». З нової строчки «Науковий керівник: Куліш Петро Іванович, доктор медичних наук, професор». Внизу по центру сторінки пишеться місто і рік захисту. Всі копії підсумкового варіанту дисертації підписуються автором на титульній сторінці.

АНОТАЦІЯ (SUMMARY)

Для ознайомлення зі змістом і результатами дисертації анотації подаються українською та англійською мовами – узагальнений короткий виклад її основного змісту відповідно до встановленого зразка.

Наприкінці анотації наводяться ключові слова відповідною мовою. Сукупність ключових слів повинна відповідати основному змісту наукової праці, відображати тематику дослідження і забезпечувати тематичний пошук роботи. Кількість ключових слів становить від п'яти до п'ятнадцяти. Ключові слова подають у називному відмінку, друкують в рядок через кому.

Після ключових слів з нової сторінки автор пише «СПИСОК ПУБЛІКАЦІЙ ЗДОБУВАЧА» за темою дисертації. Вказуються наукові праці:

- в яких опубліковані основні наукові результати дисертації;
- які засвідчують апробацію матеріалів дисертації;
- які додатково відображають наукові результати дисертації.

Спочатку праці в наукових журналах, потім тези наукових конференцій.

ЗМІСТ може займати не одну, а кілька сторінок. У змісті наводиться найменування та номери початкових сторінок усіх структурних одиниць дисертації. Заголовки змісту повинні точно повторювати заголовки в тексті. Скорочувати або редагувати їх назви не можна. Заголовки підпунктів слід змішувати на 3–5 знаків вправо щодо заголовків розділів.

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ СКОРОЧЕНЬ не завжди може бути наявним у дисертаційному дослідженні. Як правило, він приводиться в тому випадку, якщо в роботі використано маловідомі скорочення і абрєвіатури. Причому якщо вони трапляються в тексті досить рідко (менше трьох разів), перелік не складають, а розшифровка наводиться прямо в тексті, безпосередньо після першого згадування. Загальноприйняті абрєвіатури (наприклад, МОЗ) зазвичай не наводяться в цьому переліку. Додатково їхнє пояснення наводиться у тексті при першому згадуванні. Скорочення, символи, позначення, які повторюються не більше двох разів, до переліку не вносяться.

Перелік друкується після змісту, перед вступом двома колонками: в лівій (вузькій) перераховані скорочення, справа (в ширшій) – їх розшифровка.

ВСТУП являє собою найбільш відповідальну частину роботи, оскільки містить в стислій формі всі фундаментальні положення, обґрунтуванню яких присвячена дисертація. Писати вступ методологічно краще не на початку, а після закінчення роботи над дослідженням, коли його основна частина вже повністю готова. В іншому випадку навряд чи вдасться уникнути неточностей і повторної роботи.

Основна частина дисертації втілюється в її розділах, підрозділах, пунктах та підпунктах.

Розділи дисертації можуть поділятися на підрозділи (нумерація складається з номера розділу і порядкового номера підрозділу, відокремлених крапкою), пункти (нумерація – з номера розділу, порядкового номера підрозділу і порядкового номера пункту, відокремлених крапкою), підпункти (нумерація – з номера розділу, порядкового номера підрозділу, порядкового номера пункту і порядкового номера підпункту, відокремлених крапкою). Розділи, підрозділи, пункти і підпункти нумеруються арабськими цифрами.

Це найбільша за обсягом частина дослідження, яка повинна відповідати темі і повністю її розкривати. Власне кількість розділів у дисертаціях не регламентується, хоча і простежуються певні традиції залежно від спеціальності. Кожний розділ починають з нової сторінки і закінчують короткими висновками обсягом 1–2 сторінки. Слово «розділ» та його назва пишуться великими нежирними літерами посередині рядка. Після назви розділу перед текстом роблять відступ на 1 рядок.

РОЗДІЛ 1. 20–40 сторінок, повинен називатися відповідно до змісту дисертації, наприклад: «СУЧАСНИЙ СТАН ПРОБЛЕМИ ЗМІНИ РОЗУМОВОЇ ПРАЦЕ-ЗДАТНОСТІ ПІД ВПЛИВОМ РІЗНИХ ФАРМАКОЛОГІЧНИХ ЗАСОБІВ» (у дисертаційній роботі пишеться без лапок), і являє собою огляд і аналіз літературних джерел за темою дослідження.

Подальший зміст може істотно відрізнитися залежно від спеціальності та напрямку досліджень. У найзагальнішому вигляді основна частина, крім огляду літератури та різних точок зору, може містити: виклад методики і методів дослідження; опис експериментальної частини та методики дослідження; опис проведених досліджень; аналіз і узагальнення результатів дослідження.

РОЗДІЛ 2. 8–12 сторінок, може називатися «МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ» (в дисертаційній роботі пишеться без лапок), містить опис методик дослідження і контингенту досліджуваних. Досить докладно слід викласти організацію експерименту, описати методики, використану апаратуру, надати докладні відомості про клінічні групи хворих, групу контролю. Після прочитання цього розділу не повинно виникати питань про те, як ви отримали ті чи інші дані. Будь-хто, хто його прочитав, повинен зрозуміти, як провести аналогічне дослідження (наприклад, з метою перевірки ваших результатів).

РОЗДІЛ 3. 15–20 сторінок, може називатися «ГЕМОДИНАМІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА ГПЕРТРОФІЇ ЛІВОГО ШЛУНОЧКА У ХВОРИХ НА ГПЕРТОНІЧНУ ХВОРОБУ» (в дисертаційній роботі пишеться без лапок), зазвичай являє собою виклад власних результатів дослідження за конкретним напрямком. У ньому часто розміщують таблиці з отриманими даними (не первинними, а вже обробленими), рисунки, що узагальнюють або ілюструють результати, пояснення автора з приводу тих чи інших отриманих даних. Зазвичай цей розділ розбивається на пункти відповідно до логіки викладу матеріалу. Текст кожного пункту починається з нової сторінки, пункт пишеться з абзацу, відступ від пункту до подальшого тексту – 1,5 інтервали.

РОЗДІЛ 4. 15–20 сторінок, може називатися «ВПЛИВ КВІНАПРИЛУ І КАНДЕСАРТАНУ НА СПІВВІДНОШЕННЯ ТКАНИННОГО ПАРОСТКОВОГО ЧИННИКА- β 1, ПРО-МАТРИКСНОЇ МЕТАЛОПРОТЕЇНАЗИ-1, ІНГІБІТОРА МАТРИКСНОЇ МЕТАЛОПРОТЕЇНАЗИ-1, ЕНДОТЕЛІАЛЬНОЇ ФУНКЦІЇ У ХВОРИХ НА ПОМІРНУ АРТЕРІАЛЬНУ ГПЕРТЕНЗІЮ» (в дисертаційній роботі пишеться без лапок), являє собою виклад власних результатів дослідження за іншим напрямком.

РОЗДІЛ 5. 15–20 сторінок, може називатися «КРИТЕРІЇ ПРОГНОЗУ ЕФЕКТИВНОСТІ ТЕРАПІЇ КВІНАПРИЛОМ І КАНДЕСАРТАНОМ У ХВОРИХ НА ПОМІРНУ АРТЕРІАЛЬНУ ГПЕРТЕНЗІЮ» (в дисертаційній роботі пишеться без лапок), містить виклад власних результатів дослідження за напрямком прогнозування.

РОЗДІЛ 6. 20–30 сторінок, може називатися «ОБГОВОРЕННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕННЯ» (в дисертаційній роботі пишеться без лапок). У цьому розділі зазвичай наводиться обговорення отриманих результатів, що має два завдання. По-перше, необхідно зіставити отримані вами дані з результатами досліджень інших авторів, а по-друге, попередньо вивчивши сучасні наукові концепції, визначити – з позиції якої з них можна пояснити ваші дані (або в яку з них «вписуються» ваші результати). Якщо ви провели велике дослідження з використанням сучасних методик, а ваші результати не вписуються в жодну з відомих теорій або суперечать їм, і якщо при цьому ви переконані, що отриманим даним можна вірити, то ваша дисертація «тягне» на докторську. Відмінність докторської дисертації від кандидатської в тому, що перша повинна являти собою велике наукове відкриття або відкривати новий науковий напрям.

Виклад тексту дисертації краще вести від третьої особи. Викладати думки використовуючи займенник «я» (на відміну від практики, прийнятої в західних країнах) не прийнято. У

той же час не можна визнати вдалим зайве перевантаження тексту займенником «ми», фразами «на нашу думку», «вважаємо», «думаємо» – це абсолютно нормально, але водночас створює неусвідомлене враження, що роботу писав колектив авторів. Найбільш вдалі в цьому плані більш невизначені словесні звороти, наприклад: «Вважаємо, що...», «автор дисертації вважає, що...», «розроблений підхід дозволяє...», «спочатку проводився опитування...», «даний висновок зроблений на підставі...» і т.п.

При викладі тексту дисертації слід намагатися уникати тавтології, граматичних, лексичних і синтаксичних помилок.

При написанні дисертації автор повинен обов'язково посилатися на авторів і джерела, з яких були запозичені матеріали або конкретні результати. Посилання даються в квадратних дужках, причому цифра повинна відповідати нумерації джерела в переліку використаних джерел.

У «ВИСНОВКАХ» дисертації наводяться висновки, зроблені за результатами всієї роботи. Ця частина невелика за обсягом (близько 3–4 сторінок), проте вона має особливе значення, оскільки тут у завершеній і логічно бездоганній формі повинні бути представлені на суд наукового співтовариства підсумкові результати виконаної роботи. Кількість висновків у дисертації повинна відповідати кількості поставлених завдань (і в ідеалі – являти собою вирішення цих завдань). Однак на практиці таке трапляється рідко. Одному завданню може відповідати два висновки.

Висновки в кінці дисертації зазвичай оформляють у вигляді абзаців, які послідовно нумерують. Один абзац може містити два речення. При цьому кожний абзац повинен містити логічно закінчений і конкретний висновок.

Слід враховувати, що висновки багато в чому відображають результативність і значимість всієї роботи і вносяться в автореферат. Крім того, більшість питань на попередньому заключному захисті можуть бути поставлені саме на підставі зроблених дисертантом висновків і рекомендацій.

«ПРАКТИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ» формулюються виходячи з даних клінічного дослідження або експерименту, містять перелік вивчених автором показників із вказівкою їх порогових значень, які дозволяють точно встановити клінічну форму захворювання, патологічного стану, ускладнення, удосконалити вибір лікарського засобу, зробити прогноз перебігу та результату захворювання.

«СПИСОК ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ» (зазвичай 150–250) може складатися як в алфавітному порядку, так і у порядку згадування в тексті. У Державному стандарті України ДСТУ 3008: 2015 (пункт 5.5.1) зазначено, що в переліку джерел бібліографічні описи наводять у порядку згадування в тексті. МОН також віддає перевагу списку використаних джерел, складених у порядку їх згадування в тексті дисертації. Однак за сформованою практикою більшість дисертантів продовжують складати список звичним чином – в алфавітному порядку: спочатку за алфавітом наводяться джерела, що пишуться кирилицею, потім – джерела, що пишуться латиницею. Цей спосіб хоча і суперечить ДСТУ 3008: 2015, але відповідає ДСТУ 8302: 2015, в якому допускається абетковий порядок і порядок згадування в тексті (пункт 6.2). Кількість бібліографічних джерел у переліку літератури не лімітується. Вважається, що це залежить від теми і завдань дослідження. У середньому, в уже захищених кандидатських кількості джерел становить близько 200, тобто приблизно 1 джерело доводиться на 1 сторінку тексту. Більшість бібліографічних джерел повинна бути за останні 5 років. Дозволяється посилатися на більш давні джерела, якщо в них міститься важлива наукова інформація, яку автор не знайшов у більш пізніх джерелах наукової літератури. Не слід включати до переліку ті джерела, на які не було посилань у тексті дисертації (в деяких зарубіжних країнах на цей рахунок інша практика).

«ДОДАТКИ». До додатків може включатися допоміжний матеріал, необхідний для повноти сприйняття дисертації. Обов'язковим додатком до дисертації є список публікацій здобувача за темою дисертації та відомості про апробацію результатів дисертації. У додатки зазвичай включають наступний матеріал:

– Додаток А. Список публікацій здобувача у послідовності: статті, патенти, тези доповідей.

– Додаток Б. Відомості про апробацію результатів дисертації (вказуються назви конференцій, конгресів, симпозіумів, семінарів, шкіл, місце і дата проведення, форма участі: доповідь, стендова доповідь, публікація тез доповідей).

– Додаток В. Зразки анкет, опитувальних листів, тестів.

– Додаток Г. Громіздкі таблиці допоміжних цифрових даних, схеми та рисунки, проміжні формули і розрахунки.

- Додаток Д. Матеріал, що має непряме відношення до теми дослідження.
- Додаток Е. Протоколи та акти випробувань, впровадження, розрахунки економічного ефекту, листи підтримки результатів дисертаційної роботи.
- Додаток Ж. Інструкції та методики допоміжного характеру.
- Додаток З. Опис алгоритмів, які не є основними результатами дисертації, та програм, розроблених здобувачем у процесі виконання дисертації та ін.

Додатки називають наступним чином: «Додаток А», «Додаток Б» і т. д. за алфавітом, за винятком букв Г, Є, І, Ї, О, Ч, Ї, при цьому напис «Додаток...» пишеться з першої великої літери (інші букви – маленькі). Допускається розподілення додатків на розділи типу «Додаток А.3», «Додаток Б.1.2». Ілюстрації, таблиці, формули нумерують відповідно до назви додатка, наприклад «рис. А.3».

Кожному розділу додатків книги присвоюється номер (1, 2, 3 і т. п.). Якщо додаток містить кілька аркушів, то перший підписується зверху: Додаток 1, а кожний наступний: Додаток 1 (продовження) (без лапок). Якщо додатки занадто об'ємні, вони можуть видаватися у вигляді окремого тому. Додатки можуть бути надані у вигляді окремої частини (том, книга). Додатки не залучуються до загальної кількості сторінок дисертаційного дослідження.

Таким чином, правильне оформлення дисертації є досить складним моментом. Потрібно дуже строго витримати всі вимоги (такий-то відступ від початку глави до тексту, такий-то – від початку пункту до тексту і т.п.), тому на заключному етапі підготовки дисертації проконсультуйтеся у секретаря вченої ради, обізнаного бібліографа та ін.). Науковий керівник всіх останніх тонкощів може і не знати. Має сенс також подивитися, як оформлені останні дисертації (захист яких відбувся в останні півроку).

Як приступити до написання дисертації

У будь-якій діяльності важким буває перший крок, особливо, коли не знаєш, як розпочати. Спробуйте почати з розділу 2 (Методи дослідження). Це найпростіше, оскільки як опис методик наукових досліджень є в літературі, а якщо ви придумали свою, то зможете описати самостійно. Розділ 2 можна написати на першому році навчання, коли дослідження ще триває, а потім тільки відкоригувати.

Розділ 1 (Огляд літератури) можна писати протягом всього навчання, поступово поглиблюючи і узагальнюючи.

Розділи 3, 4, 5 (Результати власних досліджень) почніть писати відразу після обробки ваших даних, навіть якщо ця обробка ще не остаточна. Має сенс почати не з написання самих розділів, а з простого опису отриманих результатів. Подумайте, як можна узагальнити ці дані, проілюструвати їх. Покажіть цей опис науковому керівнику. Порівняйте отримані вами дані з результатами досліджень інших авторів, запишіть ваші думки з цього приводу окремо (потім це увійде у розділ «Обговорення»). Можна створити окремий файл «Для розділу 4» і записувати все, що має відношення до «Обговорення результатів дослідження», в нього. Не забувайте робити резервні копії важливих даних (думок, текстів та ін.). Розділ 6 (Обговорення результатів дослідження) можна почати після остаточної обробки отриманих клінічних та експериментальних даних, коли готові попередні висновки роботи.

Попередні висновки запишіть відразу, у міру обробки даних. Надалі, використовуючи попередні, ви легко зможете сформулювати остаточні висновки. Практичні рекомендації пишуть під час проведення експерименту (або відразу після його закінчення), перед впровадженням винаходу в закладах охорони здоров'я. Це допоможе вам оформити акти впровадження. Після закінчення написання дисертації практичні рекомендації можна відредагувати.

Не забудьте про «Зміст» (із зазначенням сторінок) і «Список умовних скорочень». Назви розділів, пунктів і підпунктів у «Змісті» повинні відповідати їм в тексті дисертації. Сторінки, з яких починаються глави, проставляються після роздрукування остаточного варіанту роботи. «Список умовних скорочень» почніть відразу, як тільки ввели скорочення (або використовували прийняте), а в подальшому доповнюйте. В іншому випадку ви обов'язково що-небудь пропустите.

Тема 2. Мова та стиль дисертаційної роботи. Методологія обґрунтування проблеми дослідження. Анотації. Вступ

Мова та стиль дисертаційної роботи

Написання тексту дисертації – процес творчий, а творчість суто індивідуальна: хтось пише текст, як вірші, у пориві натхнення, хтось – болісно вичавлюючи із себе по сторінці, але в будь-якому випадку початковий текст виявляється "сирим" (а так не хочеться знову до нього повертатися: і морально ви відчуваєте себе нездатним щось ще виправляти, вважаючи, що тим самим ви повинні наступити на горло власній пісні, і терміни здачі дисертації до ради підтискають, і хочеться скоріше побачити плід своєї роботи в переплетеному вигляді, і взагалі ви неабияк втомилися!). Однак дисертація – це одна з головних книг (а часом – єдина), що виходять з-під вашого пера, тому, зробивши невелику паузу, слід повернутися до написаного і спробувати перечитати його з позиції недосвідченого читача – все зрозуміло з того, що ви хотіли сказати?

Для початку, щоб все було зрозуміло, перевірте термінологію, якою ви користуєтеся. Ці терміни повинні бути загально визначеними або ж, якщо ви вводите новий термін, з вашого тексту має бути ясно, що мається на увазі під цим терміном. Якщо він вводиться вами замість іншого, вже існуючого, то ви повинні надати докази його переваг. Переконайтеся, що така заміна настійно необхідна. Майже завжди то чи інше рішення або термін не універсальні і мають свої недоліки (але якщо попередній термін був введений академіком N – це дійсно такий принциповий момент, що ви готові вступити з N в дискусію на захист?).

Анатомічні та гістологічні терміни повинні відповідати міжнародній номенклатурі (наприклад, зірчасті ретикулоендотеліоцити, а не клітини Купфера). Рекомендується дотримуватися міжнародної номенклатури хвороб. Те саме стосується необхідності використовувати одиниці системи СІ для числових характеристик.

Іноді в тексті доводиться стикатися зі стилістично зниженими виразами і вульгаризмами, що наявні в розмовній мові лікарів, але неприпустимі в літературі, типу: «...до кінця доби хворий перестав тримати тиск» (в руках, чи що, він його тримав?).

Видаліть зайві слова. Заміна фрази «Дані, отримані в результаті проведеного дослідження, свідчать...» на фразу «Результати дослідження свідчать...» буде логічною. Іншим прикладом зайвих слів, які дублюють за змістом одне одне, може служити фраза «Амбулаторне лікування хворих без відриву від виробництва» або термін «клітинна цитоплазма» (а хіба вона буває позаклітинною?).

Перевірте, чи не повторюються в одному або в сусідніх реченнях однакові чи однореченеві слова, замініть їх подібними за змістом, наприклад, замість повторюваного «виявили» поставите «визначили», «встановили» і т.п.

Слід уникати громіздких багатоступеневих складних речень, що займають іноді цілий абзац. Їх завжди можна розбити за змістом на кілька більш простих і зрозумілих фраз, завдяки чому текст тільки виграє. У складних реченнях переконайтеся, що слово «який» в підрядному визначальному реченні правильно співвідноситься за змістом з усіма словами в головному. Чого варта, наприклад, така фраза: «У досліджах Даверана над мишами спостерігався набряк хвоста, який був відсутній у інших авторів». У інших авторів був відсутній хвіст? Або, може бути, хвіст був, але набряк хвоста не спостерігався. Очевидно, що слід було написати «...чого інші автори в аналогічних досліджах не спостерігали».

Ще одна досить поширена помилка. Читаємо «Обсіменіння слизової шлунка пілоричною бактерією і частота ерозивних її уражень були взаємопов'язані». Слово «взаємопов'язані» передбачає взаємний зв'язок і взаємний вплив одного явища на інше. У даному випадку це не так. Вплив мікроорганізму, яким є хелікобактер, на розвиток ерозій у шлунку логічний і не викликає заперечень, а от з тією обставиною, що наявність ерозій може впливати на забрудненість слизової цими мікробами погодитися не можна, оскільки це суперечить всім існуючим уявленням про патогенез хронічного гастриту типу В. Помилка автора полягає в тому, що поняття «взаємозв'язок» і статистичне поняття «кореляція» їм практично ототожнюються. Статистичний зв'язок явищ ще не означає, що ці явища взаємно обумовлені. Фактичний зв'язок між ними може бути одностороннім, як в нашому прикладі, або вони обидва можуть бути наслідком якогось третього фактора, наприклад, зниження вироблення слизу в шлунку.

Методологія обґрунтування проблеми дослідження

Проблема – це основне питання (коло питань), що вимагає дослідження. Ідея – оцінка автором зображуваного, його емоційне ставлення.

Актуальність (в застосуванні до наукової роботи): вибір теми, правильне розуміння і оцінювання її з позицій своєчасності та соціальної значущості характеризує наукову зрілість і професійну підготовленість автора. Висвітлення актуальності повинно бути небагатослівним. Необхідно зазначити, що частина проблеми, яка є темою цієї роботи, ще не отримала своєї розробки і висвітлення у спеціальній літературі. Цілі і завдання дослідження повинні бути орієнтовані на отримання інформації, необхідної для вирішення поставленої проблеми.

План – своєрідна схема, яка відображає структурно-сміслову організацію тексту.

План сприяє:

- написанню логічної, стрункої за композицією роботи, в якій всі частини будуть об'єднані темою і основною думкою;
- запобіганні непотрібних повторів, відхилень від теми та інших помилок;
- прискоренню переробки джерела інформації, тому що змушує виділяти в тексті основну інформацію, концентрувати увагу на головному і відсівати другорядне.

У кожному пункті плану має сенс записати приклади і цитати, необхідні для розкриття теми.

Етапи роботи з літературою: виявлення і вивчення джерел, дослідницької літератури, конспектування, коригування формулювання теми (за потреби) та коригування плану дослідження.

АНОТАЦІЯ (SUMMARY)

Для ознайомлення зі змістом і результатами дисертації анотації подаються українською та англійською мовами – узагальнений короткий виклад її основного змісту відповідно до встановленого зразка. В анотаціях дисертації повинні бути коротко представлені основні результати дослідження із зазначенням наукової новизни і їх практичного значення.

В анотації також вказуються:

- прізвище та ініціали здобувача;
- назва дисертації;
- вид дисертації та науковий ступінь, на який претендує здобувач;
- спеціальність (шифр і назва);
- найменування вищого навчального закладу або наукової установи, у якому (якій) здійснювалася підготовка;
- найменування наукової установи або вищого навчального закладу, у спеціалізованій вченій раді якої (якого) відбудеться захист;
- місто, рік.

Обсяг анотації становить 0,2–0,3 авторських аркуша.

1 авторський аркуш складає 24 сторінки (14 кегль, міжрядковий полуторний інтервал). Тобто мінімальний обсяг для анотації – 5 (4,8) сторінок для кожної мови – українська та англійська, що загалом складає 10 сторінок.

Одна сторінка А4 – це 0,1155 умовних друкарських аркушів, 1 умовний друкарський аркуш дорівнює 40 000 друкарських знаків, 0,12 умовних друкарських аркушів – 4800 знаків або приблизно 2 сторінки – редактор Word рахує знаки автоматично).

Наприкінці анотації наводяться ключові слова відповідною мовою. Сукупність ключових слів повинна відповідати основному змісту наукової праці, відображати тематику дослідження і забезпечувати тематичний пошук роботи. Кількість ключових слів становить від п'яти до п'ятнадцяти. Ключові слова подають у називному відмінку, друкують в рядок через кому.

ВСТУП

У вступі подається загальна характеристика дисертації, а саме:

- обґрунтування вибору теми дослідження (висвітлюється зв'язок теми дисертації із сучасними дослідженнями у відповідній галузі знань шляхом критичного аналізу з визначенням сутності наукової проблеми або завдання);
- мета і завдання дослідження відповідно до предмета та об'єкта дослідження;
- методи дослідження (перелічуються використані наукові методи дослідження та змістовно відзначається, що саме досліджувалось кожним методом; обґрунтовується вибір методів, що забезпечують достовірність отриманих результатів та висновків);
- наукова новизна отриманих результатів (аргументовано, коротко та чітко представляються основні наукові положення, які виносяться на захист, із зазначенням відмінності одержаних результатів від відомих раніше);
- особистий внесок здобувача (якщо в дисертації використано ідеї або розробки, що належать співавторам, разом з якими здобувачем опубліковано наукові праці, обов'язково зазна-

чається конкретний особистий внесок здобувача в такі праці або розробки; здобувач має також додати посилання на дисертації співавторів, у яких було використано результати спільних робіт);

– апробація матеріалів дисертації (зазначаються назви конференції, конгресу, симпозіуму, семінару, школи, місце та дата проведення);

– структура та обсяг дисертації (анонсується структура дисертації, зазначається її загальний обсяг).

За наявності у вступі можуть також вказуватися:

– зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами, грантами – вказується, в рамках яких програм, тематичних планів, наукової тематики і грантів, зокрема галузевих, державних та/або міжнародних, виконувалося дисертаційне дослідження, із зазначенням номерів державної реєстрації науково-дослідних робіт і найменуванням організації, де виконувалася робота;

– практичне значення отриманих результатів – надаються відомості про використання результатів досліджень або рекомендації щодо їх практичного використання результатів досліджень або рекомендації щодо їх використання.

За наявності практичного значення отриманих результатів надаються відомості про використання. У разі якщо результати досліджень впроваджено, відомості подаються із зазначенням найменувань організацій, в яких здійснено впровадження. У цьому випадку додатки можуть містити копії відповідних документів.

Тема 3. Написання розділу 1 «Огляд літератури»

Джерела та дослідницька література

Джерело – писемна пам'ятка, документ, на основі якого будується наукове дослідження.

У кожній галузі наукових знань свої джерела: нормативні акти, історичні документи, літературні твори, дані соціологічних опитувань і дослідів і т.п. Вони містять первинну інформацію, яка відобразить стан предмета дослідження на момент його існування. Дослідницька література ставить завданням не популяризувати знання, а поглиблювати його. Вона побудована на вивченні джерел і обов'язково відображає дослідницьку концепцію автора. Вивчення її необхідно і щоб уникнути повторення теми нового дослідження. У разі ж випадкового повтору можливе коригування теми дослідження.

При знайомстві з дослідницькою літературою важливо йти від загального до конкретно-го: спочатку виявити роботи, в яких висвітлюється об'єкт дослідження, потім звертатися до спеціальних досліджень, присвячених вивченню більш вузьких питань.

При роботі з літературою слід дотримуватися свого плану. Необхідно звертати увагу в обраних книгах і статтях на посилання авторів на джерела і роботи, до яких вони звертаються.

Особливу групу літератури складають: довідково-бібліографічні видання (словники, енциклопедії, що вийшли з наукових видань); критична література.

Інтернет: тексти джерел, представлені на найбільших бібліотечних сайтах; статті наукових журналів, монографії; наукові дослідження, представлені на сайтах НДІ, інститутів і університетів країни і зарубіжжя.

Робота в науковій бібліотеці – найважливіша складова частина повсякденної праці дослідника. Отримання інформації шляхом читання передбачає, що читач використовує різні види читання, переходячи в міру необхідності від одного до іншого.

Види читання: оглядове – отримання при первинному ознайомленні з текстом загального уявлення про нього, ознайомлювальне – вилучення основної інформації з тексту; вивчальне – повне, точне і адекватне розуміння всієї інформації, що міститься у тексті, критичне її осмислення; пошукове – швидке знаходження в тексті конкретних даних (слів, дат, цифрових показників, фактів, характеристик).

Конспектування

Рекомендації з написання конспекту:

- написання на одному боці аркуша;
- наявність на сторінці поля;
- дотримання міжрядкової відстані, достатньої для виправлення і ремарок;
- у разі наявності цитат – обов'язкове посилання на джерело (автор, назва, вихідні дані, № сторінки).

Понятійний апарат дослідження – основні категорії, які утворюють смисловий простір теми і містять у собі головні, вузлові моменти.

На основі вивчення джерел і дослідницької літератури необхідно:

- сформулювати термінологічний і понятійний інструментарій дослідження;
- дати чітке і однозначне визначення термінів і понять, які використовуються в роботі;
- якщо поняття багатогранне (багатозначне) – вказати на це, наголосивши, в якому сенсі воно використовується в роботі.

Інформація про терміни і поняття, що використовуються в роботі, повинна бути представлена у Вступі.

Призначення огляду літератури: опис того, що було зроблено з досліджуваної теми до моменту проведення дослідження; ступінь розробки питань, що розглядаються (які дані і гіпотези доведені, що є дискусійним, що ще не досліджено); визначення місця цього дослідження в системі знань з досліджуваного питання.

В огляді літератури має бути: обґрунтування необхідності проведення дослідження (вивчене в роботі питання актуально, перспективно, дослідження в цьому напрямку ще не проводилися або проводилися в недостатньому обсязі).

Включення в огляд відомостей з історії розвитку вчення з цього питання, що дозволяє: збільшити обсяг роботи; збільшити кількість джерел у списку літератури; ввести в список літератури необхідні прізвища.

Автор дослідження повинен продемонструвати: знання основних робіт з досліджуваного питання; вміння працювати з літературою: підбирати необхідні джерела, проводити їх зіставлення і систематизацію, критично розглядати джерела, виділяти істотне, оцінювати раніше зроблене іншими дослідниками, визначати головне в сучасному стані вивченості теми.

План огляду літератури

Підготовчий етап: скласти загальне уявлення про те, яка література є в наявності (реальність виконання плану); ознайомитися з іншими оглядами з досліджуваної теми.

Наявність плану: дозволяє чітко уявити, яку саме літературу потрібно вивчити; значно покращує враження, що створюється роботою

План повинен бути викладений максимально докладно.

Відповідно до плану (за потреби) огляд можна розбити на параграфи, що спростить його сприйняття та дозволить створити внутрішню логіку огляду, в якій відіб'ється його ідея.

У процесі роботи план може видозмінюватися шляхом додавання нових пунктів, частин та видалення тих, що не несуть смислового навантаження, або невиконаних через відсутність потрібної літератури.

Систематизація матеріалів огляду літератури

Способи систематизації: хронологічний (за хронологією публікацій); проблемний (з питань обраної теми).

Огляд літератури має велике значення при виконанні експериментальної роботи. У роботі, що має реферативну форму, огляд літератури є одним з основних моментів, що підлягають оцінці.

Написання тексту. Текст – це ряд речень, розташованих у певній послідовності і пов'язаних одне з одним за змістом і за допомогою різних мовних засобів.

Основні ознаки тексту: тематична єдність (загальна тема, мікротеми; смислова цілісність); наявність головної думки (ідеї) тексту; композиційна єдність (структурна зв'язність); відносна закінченість (можливо продовження); наявність граматичного зв'язку між реченнями; стильова єдність (належність до певного стилю).

Основні якості мови:

- правильність;
- дотримання в письмовому висловлюванні норм стилю; ясність – доступність мови для розуміння для тих, хто читає (сприймає);
- чистота – відсутність лексики, що знаходиться за межами літературної мови (жаргонізмів, діалектизмів, просторіччя);
- точність – вживання слів і словосполучень відповідно до їх значення;
- виразність – вміння яскраво, переконливо і водночас по можливості стисло висловлювати свої думки і почуття; вміння впливати на читачів за допомогою вибору слів, побудови речень;
- багатство – здатність вибирати мовні засоби для вираження однієї і тієї ж думки, відсутність одноманітності, повторення слів і мовних конструкцій.

Стилі мови. Під мовним стилем розуміється використання певних мовних засобів (лексичних, морфологічних, синтаксичних) залежно від змісту і мети висловлювання. Стилі мови називають функціональними, тому що вони виконують певну функцію (роль) в мові. Існують книжковий, науковий, публіцистичний, офіційно-діловий, художній і розмовний стиль. Кожен з них характеризується такими ознаками: мета спілкування, набір мовних засобів, жанри.

Науковий стиль. Сфера застосування: наукова (використовується в наукових статтях, дослідженнях). Завдання мови: повідомити наукову інформацію, пояснити її, представивши систему наукової аргументації.

Основні особливості: узагальнено-абстрактний характер викладу; підкреслена логічність, суворість послідовності; смислова точність; інформативна насиченість; об'єктивність викладу; безобразність мови.

Лексичні засоби: абстрактна лексика (теорія, структура, процес); наукові терміни (методологія); відсутність експресивно-емоційної лексики; вживання слів у прямому, номінативному значенні.

Синтаксичні засоби: переважання ускладнених і складнопідрядних речень; широке використання вступних, вставних, уточнюючих конструкцій, дієприкметникових зворотів.

Основні типи мовлення: міркування; опис.

Міркування. Смысловий тип тексту, у якому в процесі роздумів автора стверджується або заперечується будь-яке явище, факт, поняття, а також встановлюються причинно-наслідкові зв'язки між предметами і явищами дійсності. Текст-міркування узагальнює спостереження, знання, думки. Основна комунікативна мета міркування – переконати, пояснити. Текст-міркування чітко структурований і будується за схемою: теза (твердження, положення) – висловлює основну думку тексту, яку потрібно довести, аргументи (факти, докази), висновок.

Опис. Смісловий тип тексту, в якому описуються ознаки предметів, явищ, людини. Елементи композиції опису: загальна ознака, загальне уявлення про предмет; окремі ознаки предмета; авторська оцінка; можливий висновок, висновок. Мовні особливості опису: використання прикметників і дієприкметників, які допомагають точно та виразно «намалювати» предмет.

Основні жанри наукового стилю: монографія, дисертація, доповідь, стаття, тези, підручник, лекція, реферат, рецензія, інструкція.

Вимоги до наукової роботи (огляду) – відповідність мови літературним нормам і граматичним правилам; точний підбір слів для вираження думок; простота вираження, виключення вигадливих фраз і виразів, примітивних виразів, словесних штампів; точність у викладі фактів. У тексті огляду слід розмішувати посилання на використані роботи.

Цитати в тексті роботи підтверджують висунуті положення, однак не варто перевантажувати дослідження цитуванням. За необхідності відтворюються рисунки і таблиці, забезпечені посиланнями на джерело. У кінці цього огляду – висновок про ступінь вивченості і перспективи з даної проблеми.

Рекомендації з написання чернетки. Пишіть текст на одній стороні аркуша: при редагуванні може виникнути потреба вставити пропозицію або значну частину тексту. Тоді в тому місці, де потрібно зробити вставку, поставте який-небудь умовний знак, а на зворотній (чистій) стороні під тим же умовним знаком напишіть бажану вставку.

Залишайте хоча б невеликі поля. Під час редагування часто виникає необхідність виправлення тієї чи іншої фрази, але як її виправити, поки ще не ясно. Зробіть позначку на полях, і зможете повернутися до цієї фрази і виправити її.

Залишайте просвіт між рядками: це дасть можливість у процесі редагування вставляти слова, словосполучення і навіть пропозиції.

Дотримуйтесь абзаців. На межі частин тексту, що відповідають новим пунктам плану, пропускайте ще й додатково порожній рядок

Рекомендації щодо редагування тексту. Проаналізуйте зміст тексту: чи достатньо точно передані факти, чи немає відхилень від теми огляду, чи володіє текст закінченістю, завершеністю.

Перевірте послідовність викладу змісту: чи не порушена логіка розгортання теми, чи немає невиправданої перестановки частин тексту, чи достатньо чітко виражений зв'язок між ними, чи правильно ділиться текст на абзаци, чи не порушено зв'язок речень у кожному абзаци.

Уточніть, чи правильно вжиті слова: уточнюємо лексичне значення слів, перевіряємо їх лексичну сполучуваність, доречність вибору синонімів з можливих.

Визначте, чи не порушено стильову єдність тексту: чи не вжиті слова, які не відповідають стилю тексту і його ідеї.

Проведіть орфографічний і пунктуаційний аналіз тексту: знаходимо слова, важкі в орфографічному відношенні, застосовуємо правила, перевіряємо вживання великої літери у власних назвах, розглядаємо речення з так званої обгрунтованості вживання в них розділових знаків.

Особливості напису огляду літератури

Будь-яке дослідження починається з вивчення матеріалів з даної проблеми, після чого ви пишете огляд літератури, і на душі у вас стає трохи легше – ви зримо відчуваєте перші результати вашої діяльності. Однак, як правило, цей огляд потребує подальшого доопрацювання, яке ви повинні здійснити після написання інших глав дисертації.

Основна мета огляду літератури – показати, що вже відомо з цієї теми, що досліджено до вас і що, тим не менш, залишається невивченим. Тобто зі зробленого вами огляду повинно випливати, що ж вас спонукало взятися за цю тему і які прогалини в науковій літературі з даного питання ви плануєте заповнити в результаті ваших досліджень. На жаль, це не завжди можна чітко простежити в окремих оглядах. При читанні деяких з них складається враження, що автор прагне переконати читача у своїй ерудиції та обізнаності в цих (а заодно і суміжних) питаннях. Це часто неусвідомлене прагнення може бути зумовлене різними обставинами. Ви хочете, щоб дисертація була досить об'ємною, вважаючи, що вже хоча б за одне це вона буде оцінена гідно, а оскільки боїтеся, що ваш фактичний матеріал і розумні думки, які завдяки йому виникли у вашій голові, не забезпечать достатнього об'єму, ви намагаєтеся нарощувати листаж використовуючи огляд літератури.

Працюючи в бібліотеці, ви, звичайно ж, отримали масу нових для себе відомостей і хочете ознайомити з ними інших колег. (Ви впевнені, що розширення кругозору членів Вченої ради ваш обов'язок? У вас буде можливість використовувати цю інформацію після захисту дисертації при написанні монографії.)

У літературі робіт з вашої теми може виявитися дуже мало, і ви боїтеся, що список використаної літератури буде виглядати занадто кучим, через що вас можуть запідозрити в недостатньо глибокому опрацюванні проблеми. Це наївно. По-перше, члени вашого майбутнього журі досить компетентні, і з тією літературою, в яку ви поринули, вони працюють не один рік – вони знають, що з цього питання робіт дійсно мало. По-друге, відомі огляди, в яких цитується не більше півтора десятка літературних джерел, і це може бути не мінусом, а плюсом у вашій роботі – значить, проблема дійсно не розроблена і за неї варто було братися.

Можливо, що у зв'язку з недостатнім знанням іноземної мови, що, на жаль, не рідкість, ви чітко тримаєтеся за кожне іноземне джерело, процитоване кимось до вас і взяте вами з пристатейного списку використаних джерел, щоб кількість таких джерел у вашому списку літератури була досить значною. Природно, у разі якщо ваші думки при написанні огляду літератури зайняті кількісними показниками, про якість говорити вже не доводиться.

Іноді огляд літератури містить також огляд методик, застосовуваних при дослідженні будь-якого питання, що навряд чи може бути виправдано, якщо тільки сама ваша робота не має методичного характеру типу «Розробка методу комплексної діагностики...». У всіх інших випадках, якщо робота, наприклад, присвячена патогенезу неспецифічного виразкового коліту, перелік методів його діагностики не має сенсу.

Огляд літератури – це не просто перелік вже відомих фактів, але, можливо, і переосмислення цих фактів вами, і такий огляд може являти собою своєрідне самостійне теоретичне дослідження. Добре виглядають огляди, в яких дані різних дослідників зведені в таблиці для більш легкого зіставлення. Уявлення про механізми розвитку будь-якого захворювання, отримані на основі аналізу робіт різних дослідників, можуть бути узагальнені вами у вашій оригінальній схемі патогенезу.

Ще одним моментом, на який вам слід звернути увагу при аналізі свого огляду літератури, це питання, які і чий роботи ви цитуєте. Автори цієї книги далекі від думки, що ви, керуючись кон'юнктурними міркуваннями, цитуватиме роботи тих, хто братиме участь у засіданні вченої ради або даватиме відгук на вашу дисертацію, – цінність роботи визначається насамперед її змістом, а не тим, хто її написав. Однак іноді, щоб прикрасити огляд звучними прізвищами, цитують академіка N, який сам цією проблемою не займався, а посилається у своєму посібнику або монографії на роботу NN зі співавторами, яка і повинна бути процитована у вашому огляді. Іншою крайністю є відсутність у вашому огляді посилань на роботи провідних фахівців у цій галузі. Навряд чи вас зрозуміють, якщо ви, скажімо, в дисертації, присвяченій морфологічним змінам у печінці при інтоксикаціях, проігноруєте думку відомого дослідника в цій галузі Н. Popper або патріарха гепатоморфології Sh. Sherlock, посібник якого витримав вже 9 видань.

Рекомендується, щоб в дисертації використовувалися роботи останніх 10 років, однак це не догма. Якщо, наприклад, в літературі основна маса робіт з питання жирової емболії відноситься до періоду 70-х років, а наступні роботи нечисленні, то ніхто вам не дорікатиме щодо використання старої літератури, тим більше якщо відомості в ній не застаріли, а взагалі містяться тільки в цій роботі і є важливими для розуміння проблеми.

Проте, візьміть до уваги, що первісний варіант огляду ви писали три роки тому, відтоді з'явилася нова література. Навряд чи вам поставлять у провину, що ви не цитуєте останні роботи – всі знають, скільки часу іноді минає від моменту планування до захисту дисертації, але разом з тим вас не зрозуміють, якщо ви посилаєтесь, наприклад, на роботу 1978 року, а у цього автора в 1993 р. вийшла монографія, в якій це питання висвітлено більш широко і з нових позицій, що іноді істотно відрізняються від попередніх. Багато з цитованих вами авторів протягом ряду років, у тому числі і в цей час, займаються дослідженнями в тій самій досить вузькій галузі – не полініуйтеся ще раз здійснити інформаційний пошук.

Негативне враження справляє на компетентного читача огляд літератури, в якому цитуються статті з журналів і збірників і відсутні посилання на солідні монографії та посібники – при цьому важко позбутися враження, що сам претендент не проводив цілеспрямований пошук інформації, а цитує ці роботи «з чужих слів» – адже книг з теми набагато менше, ніж статей, і знайти їх набагато простіше! Ми вже не говоримо про те, що в ряді випадків такий здобувач намагається «винайти велосипед», збираючи по крихтах і узагальнюючи матеріал, тоді як основні роботи з теми, за винятком, скажімо, останніх 10 років, вже узагальнені в монографії N.

Щодо питання про літературні посилання. Відомості про проведені дослідження ви отримуєте з різних джерел, у тому числі і з пристатейних бібліографічних списків літератури. Вони для того й існують, щоб читач міг не тільки переконатися в правомірності цитування даної роботи, а й більш детально з нею ознайомитися і взяти на своє озброєння відомості, що містяться в ній. Однак деякі автори досить вільно підходять до цитування чужих робіт, і іноді до-

водиться переконуватися в неточності цитування, некоректній інтерпретації чужих даних або у відсутності в цитованій роботі відомостей, на які посилається автор.

Тому, якщо відомості про роботу взяті вами з іншої статті або колективної монографії – обов'язково перевірте їх. Особливо це стосується іноземних робіт. Найбезпечніший варіант неточностей, які ви можете при цьому виявити, це відсутність такої статті в зазначеному збірнику або факт, що зазначений там журнал ніколи не видавався. Нам доводилося стикатися при читанні огляду літератури з описом даних, отриманих іноземним автором при експериментальному дослідженні імунної системи у кролів, тоді як у цитованій статті, зазначеній у списку літератури, насправді йдеться про морфологічні зміни в головному мозку у щурів. Кілька таких «неточностей», виявлених опонентом або просто читачем, і клеймо «халтурника» вам забезпечено до кінця вашої наукової кар'єри, навіть якщо вам і вдасться захистити цю дисертацію.

Перевірте, чи всі посилання зроблені правильно з точки зору оформлення тексту. Якщо прізвище автора йде безпосередньо в тексті, то ініціали вказуються перед прізвищем, а після нього в дужках рік, наприклад: «Згідно з уявленнями Е. Atkins зі співавторами (1991), ...». Якщо ж ви повідомляєте будь-які дані, а потім посилаєтесь на авторів, які їх наводять, то в такому випадку всі прізвища вказуються в дужках, при цьому ініціали ставляться після прізвища автора, через кому зазначається рік. Посилання роблять спочатку на україномовні роботи у хронологічному порядку, потім на іноземні – теж починаючи з більш ранніх і закінчуючи більш пізніми роботами; одне посилання від іншого відділяється крапкою з комою, наприклад: «Дослідники (Диков І., 1979; Бардахчян Е. А., Харланова Н. Г., 1990; Brigham K. L., 1985; Smedegard G. зі співавт., 1989) встановили, що...». Зверніть увагу на те, що у деяких іноземних авторів після двох ініціалів ще вказується "Jr.", що деякі вважають третім ініціалом, а насправді це означає "junior" – «молодший». Тому при першому варіанті цитування безпосередньо в тексті слід вказувати: "E. J. Ziegler Jr.". Те саме стосується представників наукових династій, які нумерують себе, як монархи, наприклад "J. Evans III".

ДСТУ допускає вказівку в тексті або прізвищ авторів, або номерів, під якими ці роботи вказані у вашому списку літератури. Другий варіант більш підходить для наукової статті, де через кілька сторінок можна подивитися прізвище автора і назву роботи, на яку ви посилаєтесь, тоді як для дисертації краще перший варіант: на відміну від статті, ви не обмежені в листах, зате відразу видно, на роботи яких авторів і яких років ви в основному посилаєтесь. Зрозуміло, поєднання обох варіантів в одній дисертації неприпустимо. Перевагу посилань із зазначенням прізвищ авторів ви по достоїнству зможете оцінити, коли будете оформляти список літератури. У ході повторних переробок цієї глави ви приймаєте рішення в одному місці відмовитися від посилання на дане джерело, в іншому місці – процитувати ще одну роботу, яка спочатку НЕ була включена у список літератури. Якщо посилання у вас зроблені у вигляді прізвищ, то особливих проблем при цьому не виникає, а от якщо у вигляді порядкових номерів робіт у списку літератури, то видалення з нього спочатку двох робіт, потім ще по одній, а потім додавання двох нових робіт і т. п. призведе до зміщення номерів і моторошної плутанини, вибратися з якої потім надзвичайно складно, навіть якщо у вас текст дисертації набраний на комп'ютері.

По можливості слід уникати одночасного посилання на безліч робіт. Такий «завал» справляє несприятливе враження на читача: якщо це дійсно оригінальні дані, то, напевно, їх при різних обставинах могли встановити один, два, ну, три дослідника, а якщо це широко відомі факти, то їх можна наводити взагалі без посилання на джерело.

Невдалими посиланнями слід визнати малоінформативні їх варіанти типу: «Дослідженням цієї проблеми займалися N, NN та інші». Якщо це маловідомі автори, то читачеві навряд чи цікаво, чим вони займалися, а якщо це відомі вчені, то такий перелік може виглядати дещо нескромно (мовляв, цією проблемою займався М. І. Пирогов, І. В. Буяльський і я).

В огляді літератури слід посилатися, головним чином, на факти, а не на думки і судження. Адже якщо спиратися тільки на думки, не завжди достатньо обґрунтовані фактичним матеріалом, то навряд чи вам вдасться відкрити щось нове, що виходить за рамки існуючих уявлень, якщо їх не ставити під сумнів при критичному аналізі. Відомо, що нічим не підкріплене переконання набагато гірше для прогресу науки, ніж просто незнання. Цитувати думки ви будете в обговоренні результатів своєї роботи, погоджуватися з ними, спростовувати, висувати нові уявлення і т.п.

Будьте точні в цитуванні. Якщо це робота двох авторів, то в тексті вказуються обидва прізвища. Якщо авторів більше двох, то вказується прізвище першого з позначкою «зі співавт.». При посиланні на монографії та розділи монографій слід цитувати автора розділу монографії, а не прізвища авторів, винесених на обкладинку. Наприклад, в монографії М. В. Войно-Ясенецького і Ю. М. Жаботинського «Джерела помилок при морфологічних дослідженнях. –

М., 1970» розділ «Джерела помилок при морфологічному дослідженні нервової системи» написав Ю. М. Жаботинський, і саме на нього слід посилатися при описі особливостей вивчення нервової системи, а не на обох авторів.

Приклад написання огляду літератури

РОЗДІЛ 1

БОТАНІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА, ХІМІЧНИЙ СКЛАД ТА ЗАСТОСУВАННЯ
В МЕДИЦИНІ ПРЕДСТАВНИКІВ РОДУ ДИВИНА
(Огляд літератури)

1.1. Ботанічна характеристика деяких представників роду *Verbascum*

Рід *Verbascum* розповсюджений в областях з помірним кліматом південної півкулі. В Європі спостерігається приблизно 100 видів рослин роду *Verbascum* [156].

1.1.1. Хімічний склад деяких представників роду *Verbascum*

Рослини роду *Verbascum* містять полісахариди, флавоноїди, фенілетаноїдні та неолігнанові глікозиди, сапоніни, монотерпенові глікозиди, зокрема іридоїди [43, 56, 66, 121, 164].

1.1.1.1. Застосування в медицині

Фітозасоби дивини звичайної, дивини лікарської, дивини чорної та дивини густоквіткової виявляють відхаркувальну, болезаспокійливу, антиалергічну, протизапальну, протипухлинну, антиоксидантну, антибактеріальну, противірусну, протигрибкову, спазмолітичну, естрогенну, снодійну, седативну, в'язучу, сечогінну дії [38, 43, 66, 95, 107, 126].

З першого розділу висновки роблять у формі резюме або у формі висновків.

Наприклад:

Аналіз літературних джерел показав, що дивина звичайна (*Verbascum thapsus* L.) широко використовується народною медициною для лікування різних захворювань, зокрема кашлю, бронхіту, бронхіальної астми, емфіземи, запалення легень, захворювань травного тракту, печінки, селезінки.

Сировина дивини звичайної входить до складу закордонних препаратів та дієтичних добавок.

Хоча існують статті стосовно квітки дивини, але на інші види сировини, такі як листя та стебла, не розроблено параметри стандартизації, оскільки хімічний склад рослини вивчено недостатньо.

Крім того, стандартизацію квіток також доцільно доповнити методиками ідентифікації та визначенням кількісного вмісту інших речовин, які є характерними для дивини і обумовлюють її фармакологічну активність.

Це стало підставою для проведення фотохімічних досліджень сировини дивини звичайної з подальшою розробкою проектів методик контролю якості та створенню фітозасобів на її основі.

Зразок висновків:

Висновки до розділу 1

1. Проведено аналіз літературних джерел з питань ботанічних ознак, хімічного складу та застосування в медицині представників роду *Verbascum*.

2. ...

У списку публікацій, які наведені після розділів дисертації, патентів, монографій слід зазначити особистий внесок.

Наприклад:

Результати експериментальних досліджень даного розділу наведено в таких публікаціях:

1. Бурда Н. Є., Кливняк Б. М., Рожковський Я. В. Вивчення жирнокислотного складу сировини *Tribulus terrestris* L. *Фітотерапія. Часопис*. 2015. № 4. С. 74–76 (*Особистий внесок – брав участь в проведенні експерименту та підготовці статті*).

2. Бурда Н. Є., Кливняк Б. М., Журавель І. О. Визначення кількісного вмісту суми фенольних сполук у сировині якріців сланких. *Сучасні погляди на актуальні питання теоретичної, експериментальної та практичної медицини*: зб. тез наук. робіт учасників міжнар. наук.-практ. конф., Одеса, 18–19 груд. 2015 р. Одеса, 2015. С. 7–9. (*Особисто проводив визначення кількісного вмісту суми фенольних сполук у сировині якріців сланких*)

У цьому розділі наводяться усі автори публікацій. У разі використання наукових результатів, ідей, публікацій та інших матеріалів інших авторів у тексті дисертації обов'язково повинні бути посилання на публікації цих авторів. Фрагменти оприлюднених (опублікованих) текстів інших авторів (цитати) можуть включатися до дисертації виключно із посиланням на джерело (крім фрагментів, які не несуть самостійного змістовного навантаження).

Тема 4. Написання розділу 2 «Матеріали та методи дослідження». Вибір основної групи, групи порівняння та групи контролю. Визначення статистично значущої кількості спостережень. Написання підрозділу «Клінічна характеристика хворих»

Важливість розділу «Матеріали і методи дослідження» здобувачі нерідко недооцінюють. Писати його, мабуть, простіше, ніж інші, і може тому він іноді виявляється написаним недбало. Прочитають вашу дисертацію або автореферат від кірки до кірки напевно сказати важко, але те, що прочитають весь цей розділ – можете не сумніватися.

На основі того, як проводився відбір матеріалу, чи були коректними ваші експерименти з точки зору вихідних умов, завдання параметрів, способів моделювання патологічних процесів, чи були адекватними методики отримання інформації і чи вірно застосовувалися методи її статистичної обробки, читач отримує головне враження про те:

1. Чи достатньо репрезентативним в якісному і кількісному відношеннях є досліджений матеріал і чи відповідає він меті та завданням дослідження.

2. Чи правильно зроблено розподіл обстежених хворих на групи і чи достатньо вони однорідні.

3. Наскільки глибоко і детально розроблялася проблема автором.

4. Чи вірно в загальнонауковому, методологічному плані побудована робота і чи не порушені в ній основні наукові принципи.

5. Чи дозволяє обсяг застосованих методик отримати досить цілісну картину з досліджуваної проблеми, або на основі вивчення будь-яких приватних питань у подальшому автор занадто сміливо робить далекосяжні висновки.

Зрозуміло, робота вже виконана і переробляти щось ви вже не будете, але зіставте дані цього розділу з положеннями, що виносяться на захист, і висновками – чи зробили ви їх на основі використаних матеріалів і методів? Може слід більш конкретизувати їх стосовно результатів виконаної роботи або сформулювати скромніше, якщо якась сторона проблеми вами широко не вивчалась?

Крім того, для багатьох читачів з числа дослідників цей розділ вашої дисертації є своєрідним методичним посібником у їхній власній роботі. Читаючи його, вони ставлять собі питання типу: чи можна розроблену або описану вами модель захворювання використовувати у своїх дослідженнях, тільки для вирішення інших завдань, чи має сенс використані вами методики застосувати у своїх розробках і т. п. У цьому немає нічого поганого, якщо тільки вони не використовують у подальшому створену вами оригінальну методику без посилання на вас. Тому опис матеріалів і методів дослідження має бути максимально детальним.

Нехай краще воно здається занадто докладним, ніж надто лаконічним. Не слід писати, наприклад: «Заливка зразків у прилад проводилася за загальноприйнятою методикою». Треба точно описати, як це робилося, бо це вам методика здається рутинною і загальновідомою, а багатьом з тих, хто працював до цього в іншій галузі і не стикався з проблемою виготовлення препаратів для електронної мікроскопії, необхідні подробиці.

З іншого боку, ви в принципі повинні забезпечити можливість кожному бажаючому відтворити в деталях ваш експеримент (чи знайдуться такі ентузіасти – інше питання) і отримати ті ж результати, оскільки він, скажімо, при вирішенні аналогічної задачі отримав дані, що відрізняються від ваших, і в цих умовах методичне забезпечення експерименту є особливо важливим. З цією метою необхідно детально вказувати марку приладу і фірму-виробника, порядок підготовки до роботи устаткування, вказувати найменування гістологічного барвника, в ряді випадків, як, наприклад, для нітросинього тетразолія, – зі згадуванням його молекулярної маси і також фірми-виробника, температурний режим реалізації гістохімічної реакції і т. п.

Коли ви пишете, що, наприклад, вміст такої-то речовини у крові визначався за методом N і посилаєтеся на нього, дайте тут же розшифровку цього методу, а не відсилайте читача до книги або статті, якщо тільки цей метод дійсно не використовується в лабораторному відділенні кожної лікарні. Якщо ви використовували розроблену вами модель захворювання або будь-яку методику, то також недостатньо вказати номер винаходу чи раціоналізаторської пропозиції (хто і де його буде розшукувати!), а дати їх докладний опис.

З опису методів дослідження має бути ясно, які з досліджень проводилися безпосередньо вами, які – колегами-біохіміками і т. п. (Не забувайте висловлювати в тексті свою вдячність людям, що допомагали у вашій роботі.)

Всі математичні формули, за якими проводилися обчислення, повинні бути ретельно вивірені, тому що випадкова втрата будь-якого символу при переписуванні зробить ваші результати невідтвореними і змусить прискіпливого опонента сумніватися у правомірності

зроблених вами висновків. Навіть якщо непорозуміння, що виникло, буде вирішено в ході попереднього ознайомлення з дисертацією, все одно потім буде важко позбутися першого несприятливого враження, і в опонента складеться думка про те, що у такого недбалого автора можуть бути в роботі і куди більш серйозні помилки.

Якщо при оцінці будь-яких змін напівкількісним методом ви виділяли зміни I, II і III ступеня, то ви повинні вказати, за якими ознаками ви відносили ці зміни до того чи іншого ступеня, який діапазон значень був характерний для кожного з них.

Окрасою цього розділу, безумовно, стане рисунок, піктограма або фотомонтаж із зображенням, наприклад, етапів операції з метою моделювання захворювання у лабораторних тварин, схема розташування електродів на тілі обстежуваного пацієнта, створений вами варіант голки, за допомогою якої проводилася пункційна біопсія і т. п.

Так само це справедливо і по відношенню до таблиць, що відображають різні характеристики матеріалу дослідження. Всі числові показники, як всередині однієї таблиці, так і в різних таблицях, повинні бути ретельно вивірені і зіставлені, щоб у вас не виявилось в підсумку, наприклад, що питомих обсяг хворих з тією чи іншою патологією у вашому дослідженні в сумі складає більше 100% (!).

У кінці редагування цього розділу своєї дисертації переконайтеся в тому, що кожна з перерахованих вами методик, використаних у роботі, знайшли своє відображення в «Результатах власних досліджень». Зазвичай не все з того, що реально вами здійснювалося, в подальшому буває включеним у дисертацію, наприклад, тому що результати обстеження виявилися недостатньо інформативними. Розділ «Матеріали і методи дослідження» пишеться зазвичай раніше розділу «Результати власних досліджень». Простежте, щоб у читача не виникало незрозумілих питань, навіщо, наприклад, застосовувалася гістохімічна методика, якщо в подальшому немає жодної інформації про те, які ж дані були отримані завдяки її застосуванню.

Таким чином, розділ 2 дисертації «Матеріали та методи дослідження» містить опис методики дослідження і контингенту досліджуваних. Об'єм розділу – 8–12 сторінок. Розділ може називатися «Методи дослідження». Досить докладно слід описати організацію експерименту, методики, яку використовували апаратуру, надати докладні відомості про випробовуваних. Після прочитання цього розділу не повинно виникати питань про те, як ви отримали ті чи інші дані. Будь-хто повинен зрозуміти, як провести аналогічне дослідження (наприклад, з метою перевірки ваших результатів).

Розділ 2 розбивають на підрозділи, пункти та підпункти, окремо описують досліджених і кожен методу (якщо вона об'ємна) або згруповують одержані показники за певними ознаками.

Об'єкт дослідження. Об'єктом дослідження називається хвороба, патологічний стан, який досліджується в дисертації. Розділ містить інформацію про місце проведення дослідження (клініка, поліклініка, лікувально-діагностичний центр), кількість обстежених хворих (зазвичай 106-150), назву захворювання, досліджену стадію (стадії), форму (дається посилання на відповідну класифікацію), діапазон віку хворих. Вказують діагностичні критерії, за якими хворі включались у дослідження, критерії виключення хворих з дослідження.

Визначення статистично значущої кількості спостережень

При плануванні дослідження необхідну кількість спостережень при обраній довірчій ймовірності можна розрахувати за формулою:

$$n = \frac{t^2 \times \sigma^2}{m_1^2},$$

де t – t -критерій (не менше 1,96 при великій кількості спостережень); m_1 – величина допустимої середньої помилки (m) середньої арифметичної величини (M), її відхилення від генеральної середньої; σ – стандартне відхилення середньої арифметичної величини досліджуваних показників.

Таким чином, кількість хворих, які повинні бути включені у дисертаційну роботу, підраховується для кожного з найбільш важливих показників окремо. Потім автор визначає середню кількість хворих, яка дозволяє отримати репрезентативні дані. Розміри t -критерію і m_1 (величини допустимого відхилення від генеральної середньої) дослідник визначає довільно, керуючись результатами, отриманими попередніми дослідниками. Величина σ може бути визначена на невеликій кількості попередніх спостережень (досліджень) автора.

Найбільш часто кількість хворих основної групи в дисертаційному дослідженні складає в середньому 50–70 хворих, групи порівняння – 25–35 хворих (30–40 % від кількості хворих основної групи), кількість осіб, які увійшли до групи контролю – 10–20.

Клінічна характеристика хворих. Детально описується середній вік, співвідношення за статеву ознакою, дається характеристика основних симптомів, синдромів, об'єктивного спостереження (клінічні ознаки), анамнестичних критеріїв хворих, які увійшли до основної групи та групи порівняння роздільно. Дається розширена характеристика контингенту, якій увійшов до групи контролю. Під час написання розділу «Клінічна характеристика хворих» вказуються дані щодо захворювання, наявності ускладнень, надається детальний опис предмету дослідження, вказуються протоколи надання допомоги, якими керується лікар під час роботи з певною нозологічною формою. Крім того, описуються методики, схеми лікування. Обов'язково надається інформація про розподіл груп пацієнтів при первинному обстеженні або на тлі лікування.

Методи досліджень. Автор перераховує обов'язкові дослідження, вказує на умови взяття біологічного матеріалу (кров, сеча, мокротиння) (зазвичай у базальних умовах), терміни взяття біологічного матеріалу (наприклад, при надходженні в клініку, при зверненні до лікаря і в кінці (стаціонарного) курсу лікування (через 18–21 день від моменту надходження, звернення), вказує особливості забору біологічного матеріалу (об'єм, вид пробірок, температура зберігання біологічних зразків (зазвичай у холодильнику при -20°C), наявність і вид консерванту у пробірці). Автор детально описує кожну методику або групу методик з подальшим перерахуванням назв досліджуваних показників. Якщо методик небагато, тоді кожну з них описують окремо, якщо в дисертаційній роботі використовується багато методик, то їх об'єднують у групи відповідно до загальних ознак методу дослідження, наприклад, імунологічні, імуноферментні, спектрофотометричні, мікроскопічні, гістологічні, ЕХО-кардіографічні, електрокардіографічні, потім перераховують досліджені показники. Назви методик (груп методик) поміщають у підрозділи другого порядку, наприклад:

2.3.1. Показники центральної нервової системи.

2.3.2. Показники центральної гемодинаміки.

Показники центральної гемодинаміки визначали методом ЕХО-кардіографії. Кожна із зазначених формул має свій номер, якій вказують у правому кінці строки.

Приклад. Ударний об'єм (УО, см^3) визначали як різницю кінцевого діастолічного (КДО, см^3) і кінцевого систолічного об'ємів (КСО, см^3) ЛШ (УО = КДО – КСО), а фракцію викиду (ФВ) – як відношення УО до КДО (%):

$$ФВ = \frac{УО}{КДО} [\%]. \quad (2.1)$$

Підрозділи другого порядку пишуться з нової строки без додаткового відступу. Після назви методики дається посилання на літературу, де ця методика детально описана.

2.3.3. Імуноферментні дослідження.

1). Методика визначення матриксної металопротеїнази в сироватці крові.

2.3.4. Показники Т-клітинної ланки імунітету визначали методом проточної цитометрії.

Якщо в дисертаційній роботі проводився експеримент, то вказується його назва з відповідним посиланням і робиться детальний його опис. Вказується кількість досліджених тварин, умови біоетики при виконанні дослідження.

Рандомізація хворих і методи лікування. Згадують про існування і тривалість періоду плацебо перед призначенням лікування, наприклад, призначенню лікарських препаратів хворим з помірною АГ передував 7-денний період плацебо (на амбулаторному етапі). Вказують міжнародну назву препарату (препаратів), їх торгові назви, разову дозу в мг, добову дозу, режим прийому, курс лікування. Вид розподілу хворих за методом лікування, наприклад, рандомізацію пацієнтів за варіантами лікування проводили методом послідовних номерів, або випадкової вибірки. Автор вказує на критерії ефективного лікування.

Статистична обробка результатів досліджень. Автор вказує, що дані, отримані в результаті дослідження, оброблялися на комп'ютері, при цьому створювалися відповідні бази даних у програмі "Excel", використовувалися стандартні пакети статистичних програм "Statistica 6.0", "Excel" [посилання]. За допомогою методу варіаційної статистики обчислювалися середні величини M , середньоквадратичні відхилення σ , середні помилки середньої величини m , значення достовірності P і критерій достовірності t . Відмінності між порівнюваними показниками визнавалися достовірними, якщо значення ймовірності було більше або дорівнювало 95 % ($P < 0,05$) [посилання]. Далі описують види статистичних методів дослідження.

Тема 5. Написання розділів власних спостережень

У розділах дисертації має бути вичерпно і повно викладено зміст власних досліджень здобувача наукового ступеня, зроблено посилання на всі наукові праці здобувача, наведені в анотації. Список цих праць має також міститися у списку використаних джерел.

Розділи власних спостережень формують найбільшу за обсягом частину дисертаційної роботи, яка повинна відповідати темі і повністю її розкривати. Розділи власних спостережень дисертації можуть поділятися на підрозділи (нумерація складається з номера розділу і порядкового номера підрозділу, відокремлених крапкою), пункти (нумерація – з номера розділу, порядкового номера підрозділу і порядкового номера пункту, відокремлених крапкою), підпункти (нумерація – з номера розділу, порядкового номера підрозділу, порядкового номера пункту і порядкового номера підпункту, відокремлених крапкою). Розділи, підрозділи, пункти і підпункти нумеруються арабськими цифрами.

За такими правилами оформлюють всі розділи дисертації.

У кінці кожного ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНОГО розділу після висновків наводять список власних публікацій, результати яких відображені в даному розділі.

Наприклад:

Висновки до розділу 3:

1. За допомогою якісних реакцій та хроматографічних методів аналізу в листі, квітках та стеблах дивини звичайної знайдено полісахариди, амінокислоти, карбонові кислоти, фенольні сполуки, зокрема флавоноїди та дубильні речовини, сполуки терпенової природи.

2. Якісний склад та кількісний вміст органічних кислот вивчали за допомогою методу ГХ/МС. В листі дивини звичайної знайдено 11 кислот, у квітках – 14, у стеблах – 12. В усіх досліджуваних об'єктах домінувала яблучна кислота.

3. Спектрофотометричним методом в листі, квітках та стеблах дивини звичайної визначено кількісний вміст флавоноїдів, суми фенольних сполук, гідроксикоричних кислот, суми похідних *o*-дигідроксикоричної кислоти.

4. У квітках дивини звичайної методом ВЕРХ досліджені фенольні сполуки, а саме флавоноїди та фенолкарбонові кислоти. Досліджували витяжки після гідролізу та до гідролізу. Встановлено, що за кількісним вмістом в обох витяжках переважав лютеїн.

Результати експериментальних досліджень даного розділу наведено в таких публікаціях:

1. Волошина А. А., Кисличенко В. С., Журавель І. О. Визначення кількісного вмісту гідроксикоричних кислот у сировині дивини звичайної. *Український медичний альманах*. 2012. Т. 15, № 5. С. 39–40. (*Особистий внесок – брала участь у проведенні експериментальних досліджень, обробці результатів та підготовці статті*).

2. Волошина А. А., Кисличенко В. С., Журавель І. О. Визначення кількісного вмісту фенольних сполук у сировині дивини звичайної. *Український журнал клінічної та лабораторної медицини*. 2012. Т. 7, № 4. С. 202–203. (*Особистий внесок – брала участь в експериментальних дослідженнях та підготовці статті*).

3. Волошина А. А. Визначення кількісного вмісту полісахаридів в сировині дивини звичайної (*Verbascum thapsus* L.). *Місце народної і нетрадиційної медицини в паліативній допомозі: матеріали наук.-практ. конф. Фітотерапія. Часопис*. 2013. № 4. С. 74.

NB! У цьому розділі наводяться усі автори публікацій.

Формули та рисунки. При нумерації формул і рисунків за наявності посилань на них у тексті дисертації проставляються через крапку номер розділу та номер формули (рисунка). Формула, що нумерується, наводиться посередині нового рядка (нумерація – з правого боку в дужках). Номер та назва рисунка наводяться знизу/з правого боку рисунка.

Примітки. Одну примітку не нумерують. Слово «Примітка» друкують з великої літери з абзацного відступу, не підкреслюють, після слова «Примітка» ставлять крапку і з великої літери в тому ж рядку подають текст примітки.

Наприклад:

Примітка. * – водні екстракти.

Декілька приміток нумерують послідовно арабськими цифрами з крапкою. Після слова «Примітки» ставлять двокрапку і з нового рядка з абзацу після номера примітки з великої літери подають текст примітки.

Наприклад:

Примітки: 1. ЕТ – екстракт трави. 2. ЕЛ – екстракт листя.

АБО

Примітки:

1. * – відхилення достовірно щодо групи контрольної патології, $p < 0,05$.
2. ** – відхилення достовірно щодо препарату порівняння, $p < 0,05$.

Приклади оформлення рисунків

Abundance

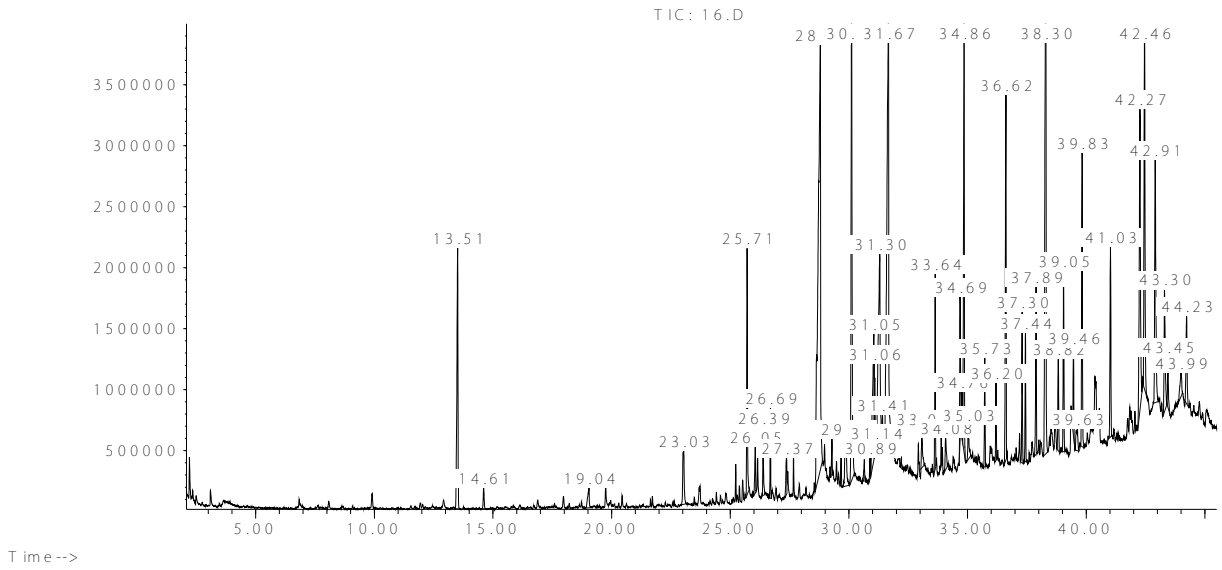


Рис. 3.2. Хроматограма леткої фракції листа дивини

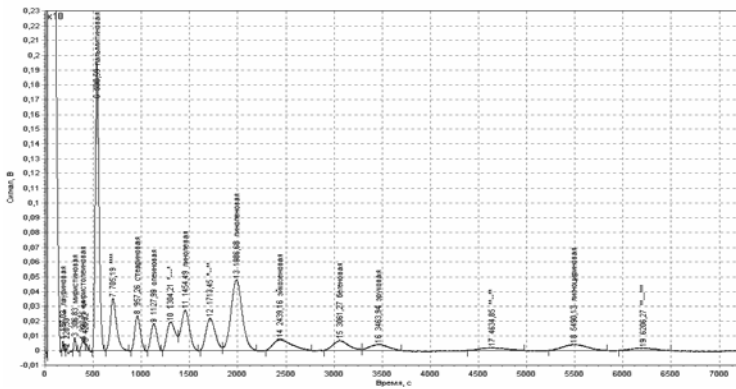


Рис. 3.3. Хроматограма жирнокислотного складу ліпофільної фракції листа дивини звичайної

Зразок оформлення формул

$$X = \frac{62,5(A_1 - A_2) \cdot m_2}{A_3 \cdot m_1}, \quad (3.1)$$

де m_1 – маса випробовуваного зразка, г; m_2 – маса пірогалолу, г.

Приклади оформлення таблиць

Таблиця 3.4

Показники довжин хвиль

	Екстракти			Екстракти			Екстракти		
	Водн.	Водн.-сп.	Сп.	Водн.	Водн.-сп.	Сп.	Водн.	Водн.-сп.	Сп.
λ , нм	417	418	418	418	417	419	418	420	419

Якщо таблиця розміщена на декількох сторінках (тобто розривається)

Таблиця 3.5

Метрологічні характеристики методики

ЛРС	$X_{с\text{ер}}$	S^2	$S_{с\text{ер}}$	$X_{с\text{ер}} \pm \Delta x$	ε , %
1	2	3	4	5	6
Екстракти					
Водний	0,018	$0,001 \cdot 10^{-2}$	0,017	$0,018 \pm 0,005$	27,674
Водно-спиртовий	0,022	$0,001 \cdot 10^{-2}$	0,001	$0,022 \pm 0,004$	21,881
Спиртовий	0,031	$0,001 \cdot 10^{-1}$	0,004	$0,031 \pm 0,011$	38,173

1	2	3	4	5	6
Екстракти					
Водний	0,021	$0,002 \cdot 10^{-1}$	0,002	$0,021 \pm 0,006$	22,682
Водно-спиртовий	0,033	$0,005 \cdot 10^{-2}$	0,003	$0,033 \pm 0,008$	27,035
Спиртовий	0,046	$0,006 \cdot 10^{-1}$	0,004	$0,046 \pm 0,009$	21,873

Виділення тексту. Якщо потрібно виділити текст, то використовують курсив.

Наприклад:

Визначення вмісту поліфенольних сполук в екстрактах рослин родини Пасльонові. 0,5 г сухого екстракту, отриманого після висушування водного, водно-спиртового або...

Допускається для виділення тексту використовувати підкреслений шрифт.

Наприклад:

Визначення вмісту поліфенольних сполук в екстрактах рослин родини Пасльонові. Спектрофотометричний метод. 0,5 г сухого екстракту, отриманого після висушування...

Ілюстрації. Ілюструють дисертації, виходячи із певного загального задуму, за ретельно продуманим тематичним планом, що допомагає уникнути ілюстрацій випадкових, пов'язаних із другорядними деталями тексту і запобігти невиправданним пропускам ілюстрацій до найважливіших тем. Кожна ілюстрація має відповідати тексту, а текст – ілюстрації.

Назви ілюстрацій розміщують після їхніх номерів. За необхідності ілюстрації доповнюють пояснювальними даними (підрисунковий підпис).

Підпис під ілюстрацією зазвичай має чотири основних елементи:

- найменування графічного сюжету, що позначається скороченим словом «Рис.»;
- порядковий номер ілюстрації, вказується без знаку номера арабськими цифрами, з указанням номеру розділу та рисунку в ньому, наприклад Рис. 3.4;
- тематичний заголовок ілюстрації, що містить текст із якомога стислою характеристикою зображеного;
- експлікацію, яка будується так: деталі сюжету позначають цифрами, які виносять у підпис, супроводжуючи їх текстом; треба зазначити, що експлікація не замінює загального найменування сюжету, а лише пояснює його.

Наприклад:

Рис. 1.24. Схема розміщення елементів касети:

- 1 – розмотувач плівки; 2 – сталеві ролики; 3 – привідний валик;
- 4 – опорні стояки.

Основними видами ілюстративного матеріалу в дисертаціях є: креслення, технічний рисунок, схема, фотографія, діаграма і графік.

Не варто оформлювати посилання на ілюстрації як самостійні фрази, в яких лише повторюється те, що міститься у підписі. У тому місці, де викладається тема, пов'язана з ілюстрацією, і де читачеві треба вказати на неї, розміщують посилання у вигляді виразу в круглих дужках «(рис. 3.1)» або зворот типу: «...як це видно з рис. 3.1» або «... як це показано на рис. 3.1».

Якість ілюстрацій повинна забезпечувати їх чітке відтворення (електрографічне копіювання, мікрофільмування). Ілюстрації виконують чорнилом, тушшю або пастою чорного кольору на білому непрозорому папері. У дисертації слід застосовувати лише штрихові ілюстрації й оригінали фотознімків. Фотознімки розміром, меншим за формат А4, наклеюють на стандартні аркуші білого паперу формату А4.

Нумерацію сторінок, розділів, підрозділів, пунктів, підпунктів, рисунків (малюнків), таблиць, формул подають арабськими цифрами без знака №.

Першою сторінкою дисертації є титульний аркуш, який включають до загальної нумерації сторінок дисертації. На титульному аркуші номер сторінки не ставлять, на наступних сторінках номер проставляють у правому верхньому куті сторінки без крапки в кінці.

Такі структурні частини дисертації, як зміст, перелік умовних позначень, вступ, висновки, список використаних джерел не мають порядкового номера. Звертаємо увагу на те, що всі аркуші, на яких розміщені згадані структурні частини дисертації, нумерують звичайним чином. Не нумерують лише їх заголовки, тобто не можна друкувати: «1. ВСТУП» або «Розділ 6. ВИСНОВКИ». Номер розділу ставлять після слова «РОЗДІЛ», після номера крапку не ставлять, потім з нового рядка друкують заголовок розділу.

Підрозділи нумерують у межах кожного розділу. Номер підрозділу складається з номера розділу і порядкового номера підрозділу, між якими ставлять крапку. В кінці номера підрозділу повинна стояти крапка, наприклад: «2.3.» (третій підрозділ другого розділу). Потім у тому ж рядку наводять заголовок підрозділу.

Пункти нумерують у межах кожного підрозділу. Номер пункту складається з порядкових номерів розділу, підрозділу, пункту, між якими ставлять крапку. У кінці номера повинна стояти крапка, наприклад: «1.3.2.» (другий пункт третього підрозділу першого розділу). Потім у тому ж рядку наводять заголовок пункту. Пункт може не мати заголовка.

Підпункти нумерують у межах кожного пункту за такими ж правилами, як пункти.

Ілюстрації (фотографії, креслення, схеми, графіки, карти) і таблиці необхідно подавати в дисертації безпосередньо після тексту, де вони згадані вперше, або на наступній сторінці. Ілюстрації і таблиці, розміщені на окремих сторінках дисертації, включають до загальної нумерації сторінок. Таблицю, малюнок або креслення, розміри якого більше формату А4, враховують як одну сторінку і розміщують у відповідних місцях після згадування в тексті або додатках.

Ілюстрації позначають словом «Рис.» і нумерують послідовно в межах розділу, за винятком ілюстрацій, поданих у додатках.

Номер ілюстрації повинен складатися з номера розділу і порядкового номера ілюстрації, між якими ставиться крапка.

Наприклад: Рис.1.2. (другий рисунок першого розділу).

Номер ілюстрації, її назва і пояснювальні підписи розміщують послідовно під ілюстрацією. Якщо в розділі дисертації подано одну ілюстрацію, то її нумерують за загальними правилами.

Таблиці нумерують послідовно (за винятком таблиць, поданих у додатках) в межах розділу. В правому верхньому куті над відповідним заголовком таблиці розміщують напис «Таблиця» із зазначеннями номера. Номер таблиці повинен складатися з номера розділу і порядкового номера таблиці, між якими ставиться крапка, наприклад: «Таблиця 1.2» (друга таблиця першого розділу).

Якщо в розділі дисертації одна таблиця, її нумерують за загальними правилами.

При перенесенні частини таблиці на інший аркуш (сторінку) слово «Таблиця» і номер її вказують один раз справа над першою частиною таблиці, над іншими частинами пишуть слова «Продовж. табл.» і вказують номер таблиці, наприклад: «Продовж. табл.1.2».

Формули в дисертації (якщо їх більше однієї) нумерують у межах розділу. Номер формули складається з номера розділу і порядкового номера формули в розділі, між якими ставлять крапку. Номери формул пишуть біля правого поля аркуша на рівні відповідної формули в круглих дужках, наприклад: (3.1) (перша формула третього розділу).

Тема 6. Написання розділу «Аналіз та узагальнення власних спостережень»

Мета – ознайомлення науковців з вимогами щодо написання розділу «Узагальнення результатів».

Зміст даного розділу має точно відповідати темі роботи і повністю її розкривати. Цей розділ повинен показати вміння дослідника стисло, логічно, але аргументовано представляти матеріал, виклад і оформлення якого повинне відповідати вимогам, що висуваються до робіт, які направляються до друку.

У кінці наукової роботи складається висновок, що являє собою синтез послідовного, логічного й стрункого викладу отриманих підсумкових результатів і їх співвідношення із загальною метою і конкретними завданнями. Саме тут міститься так зване основне знання, яке є новим стосовно вихідного знання і яке виноситься на обговорення і оцінку наукової громадськості під час захисту наукової роботи.

Це нове знання не повинно підмінятися механічним підсумовуванням висновків у кінці розділів, а має навести щось нове, суттєве, що відображає підсумкові результати дослідження, при цьому вказується, що з кінцевих результатів випливає не тільки його наукова новизна і теоретична значущість, а й практична цінність.

Розділ, присвячений узагальненню результатів та їх обговоренню, передбачає наявність узагальненої підсумкової оцінки виконаної роботи, особливо, в чому полягає її головний сенс, які важливі побічні результати отримані, які нові наукові завдання постають у зв'язку з проведеним дослідженням. Все це доповнює характеристику теоретичного рівня дослідження, показує рівень професійної і наукової зрілості автора.

У разі використання наукових результатів, ідей, публікацій та інших матеріалів інших авторів у тексті дисертації обов'язково повинні бути посилання на публікації цих авторів. Фрагменти оприлюднених (опублікованих) текстів інших авторів (цитати) можуть включатися до дисертації виключно із посиланням на джерело (крім фрагментів, які не несуть самостійного змістовного навантаження).

Розділ розпочинає інформація щодо актуальності дослідження. Враховуються статичні дані – розповсюдженість, смертність, економічні витрати, інвалідизація. Ці дані наведені у вступі та актуальності теми. Тобто є можливість скористатися даними вступу та огляду літератури. Огляд літератури містить інформацію, подану детально. Для написання розділу «Узагальнення результатів» достатньо буде використати основні епідеміологічні дані так, щоб наведена інформація не перевищувала 1–1,5 сторінок. Розглянемо на прикладі. Для цього наводимо абзац огляду літератури: «Актуальність теми. Серцева недостатність (СН) є найбільш поширеним ускладненням захворювань серцево-судинної системи (ССС). Хронічна серцева недостатність (ХСН) залишається серйозною медико-соціальною проблемою в Україні і в усьому світі внаслідок несприятливого прогнозу, порівнянного з багатьма злоякісними новоутвореннями [1–8]. Причиною ХСН у 2/3 пацієнтів є ішемічна хвороба серця (ІХС). Поширеність ХСН при ІХС становить 1,5–2 % населення, досягаючи 10 % серед осіб старшої вікової групи [5, 9, 10–13]. Незважаючи на успіхи в лікуванні ХСН при ІХС, смертність пацієнтів залишається високою – 20 % протягом 1 року [14–19]».

З наведеного абзацу виокремлюємо інформацію для написання розділу «Узагальнення результатів». *Наприклад:* «Хронічна серцева недостатність (ХСН) залишається серйозною медико-соціальною проблемою в Україні і в усьому світі внаслідок несприятливого прогнозу, порівнянного з багатьма злоякісними новоутвореннями [1–8]. Причиною ХСН у 2/3 пацієнтів є ішемічна хвороба серця (ІХС). Поширеність ХСН при ІХС становить 1,5–2 % населення, досягаючи 10 % серед осіб старшої вікової групи [5, 9, 10–13]». Посилання на літературні джерела також можна використовувати.

Якщо дисертаційне дослідження присвячене вивченню двох або більше нозологічних форм, потрібно надати відомості про те, як наявність поєднаної патології впливає на перебіг даних нозологічних форм. *Наприклад:* «Наявність зв'язку між хронічною хворобою нирок, хронічною серцевою недостатністю з анемією дала можливість Silverberg і співавторам говорити про синдром кардіоренальної анемії, названим порочним колом, кожна складова частина якого може бути причиною або фактором, що обтяжує перебіг іншої [42, 43]. Взаємовідношення серце-нирки мають двосторонній напрям, при якому патофізіологічні порушення в одному з них можуть призводити до дисфункції іншого органу [26, 42, 75, 85–95]».

Далі наводиться інформація про конкретне питання, описуються механізми чи взаємини, що вивчено недостатньо. Обґрунтовується мета дослідження. *Наприклад:* «Враховуючи актуальність питання кардіоренальної патології, нами була зроблена спроба з'ясувати...», наводяться дані щодо мети дослідження.

Наступний абзац розділу, присвячений узагальненню результатів, описує матеріали і методи дослідження.

З метою реалізації даного пункту повертаємося до розділу «Матеріали і методи». Наводяться відомості про кількість учасників дослідження, вказується нозологія, ускладнення (за наявності). Детально описується розподіл груп дослідження та підгруп – основної, групи зіставлення, контрольної групи. Вказується середній вік хворих, розподіл хворих за статтю. *Наприклад:* «Обстежено 100 хворих на хронічну хворобу нирок II–III стадії, яка виникла внаслідок хронічного пієлонефриту. Хворі перебувають на лікуванні у терапевтичному відділенні Міської клінічної лікарні № 150 (середній вік складав $71,42 \pm 8,66$ років). Пацієнтів розподілено на 2 групи згідно з наявністю ускладнень».

Обов'язково вказуються критерії виключення. *Наприклад:* «Із дослідження було виключено хворих на гострий коронарний синдром, гострий інфаркт міокарда, аутоімунні і онкологічні захворювання».

Далі переходимо до опису даних, наведених у розділах власних спостережень. У розділі трапляються рисунки та таблиці. Переробляємо розділ власних спостережень так, щоб опис отриманих результатів було легко сприймати навіть без наявних таблиць та рисунків. Зберігаємо логічну послідовність.

Після опису результатів наводимо дані, які описують патогенетичні зміни. Тобто логічно і послідовно демонструємо обізнаність з точки зору патогенезу: що саме означають зміни з боку параметрів, які вивчалися у дисертаційному дослідженні.

Наводити рисунок у розділі «Аналіз і узагальнення результатів» ми не можемо, тому нам потрібно переробити текст розділу власних спостережень, щоб інформація була легкою для сприйняття навіть без рисунка.

Після того, як роботу з першим розділом власних спостережень закінчено, переходимо до наступного розділу. При опрацюванні даних розділу, присвяченому кореляційним зв'язкам, наводимо результати у вигляді цифрових значень. Якщо надаються відомості про зв'язки, далі описується як можна зрозуміти їх. Результати, отримані у дисертаційному дослідженні, необхідно зіставити з даними світової медичної літератури з обов'язковим посиланням на автора в переліку літературних джерел. *Наприклад:* «Отримані результати узгоджуються з даними світової медичної літератури. Comín-Colet J. і співавтори розглядають дефіцит заліза як детермінанту якості життя у пацієнтів з серцевою недостатністю [383]».

Розглянемо, як розмістити відомості щодо терапевтичних аспектів у розділі «Аналіз та узагальнення власних спостережень». Наводиться інформація про розподіл хворих на підгрупи відповідно до обраної тактики лікування. Вказується кількість учасників у кожній групі. Коротко має бути охарактеризований лікарський засіб чи лікарські засоби, наведено фармакологічну назву та групу препаратів. Далі описується динаміка показників під впливом лікування, надається зіставлення рівнів показників, що вивчаються, з тими, що були до лікування. Також можна навести дані, отримані в результаті зіставлення результатів, отриманих під впливом лікування з використанням різних препаратів для того, щоб виділити схему лікування, яка мала переваги при використанні. Або, за відсутності відмінностей, зробити висновок про позитивний ефект всіх запропонованих схем лікування. Якщо проводилося оцінювання прогностичних цінностей показників, що вивчаються, наводиться інформація про метод, який було використано та результати, що отримано в ході дослідження.

Тобто аналіз та узагальнення результатів містить інформацію щодо конкретно нами отриманих результатів, їх зіставлення з даними інших авторів, опис результатів з точки зору патогенезу, протоколів діагностики та лікування. Вторинні результати, або додаткові, можна не залучувати до розділу аналіз та узагальнення результатів.

Тема 7. Написання висновків, практичних рекомендацій та переліку літератури

ВИСНОВКИ

У висновках викладаються найбільш важливі наукові та практичні результати дисертації, вказуються наукові проблеми, для розв'язання яких можуть бути застосовані результати дослідження, а також можливі напрями продовження досліджень за тематикою дисертації.

Кількість висновків відповідає кількості завдань дисертаційного дослідження. Можливо, на 1 більше, так званий загальний висновок – перефразована мета роботи, якщо мету досягнуто.

Зрозуміло, це кульмінаційний розділ дисертації і найбільш відповідальна частина роботи: на 1–2 сторінках вам належить переконати читача, що ви не дарма зіпсували попередні 200–300 аркушів паперу.

Для початку переконайтеся, що ваші висновки правильно співвідносяться з назвою дисертації. Адже багато хто буде читати не стільки саму дисертацію, скільки автореферат, знайомлячись зазвичай спочатку з назвою роботи, далі – з висновками, потім – з матеріалами, на підставі яких зроблені ці висновки, і вже потім – з іншими розділами. Тому, якщо висновки в тому формулюванні, як ви їх представили, будуть далекі від назви теми, закономірно виникнуть певні запитання – а причому тут це?

Тепер витягніть з вашого рукопису і покладіть поруч три листа, на яких вами написано 1) положення, що виносяться на захист; 2) мета і завдання дослідження; 3) висновки. Спочатку переконайтеся, що положення, які виносяться на захист, і висновки сформульовані в одному ключі, тобто мова в них йде про одні і ті ж речі, але написані різною мовою: положення представляють спільні погляди на проблему, висновки ж більш конкретні. У висновках можуть бути висловлені деякі міркування, які не вказані в положеннях, але в жодному разі не повинно бути положень, що не підтверджені будь-якими висновками.

Потім перевірте, чи всі зроблені вами висновки відповідають меті, яка ставилася на початку дослідження. Цілком ймовірно, що вам не вдалося повною мірою досягти поставленої мети і деякі аспекти проблеми через об'єктивні причини висвітлити не вдалося. Вважаємо, буде правильним, якщо це буде враховано в одному з висновків, наприклад: «Результати проведеного дослідження не дозволяють однозначно висловитися про причини...» (Це тільки буде характеризувати вас як досить мудрого і зрілого дослідника. Всім зрозуміло, що ви використовували всі доступні методи, але на даному етапі розвитку науки отримати з їх допомогою відповідь на конкретне запитання виявилось неможливим.)

Необхідно також звірити висновки із завданнями дослідження: чи можна на підставі зроблених вами висновків стверджувати, що всі з окремих його завдань вирішені?

Нарешті, зіставте положення, що виносяться на захист (в тексті дисертації вони будуть розміщені у вступі, але формулюєте ви їх після написання висновків), з метою і завданнями дослідження.

Ваші висновки повинні бути досить ємними за змістом, в них необхідно відобразити найбільш суттєві результати вашого дослідження, не розмінюючись на дрібниці, для яких або вже знайшлося місце в розділі «Обговорення власних результатів», або знайдеться в «Практичних рекомендаціях». Як це не дивно, але найчастіше в окремих дисертаціях висновки далеко не завжди відображають всі цікаві знахідки, зроблені автором, і виглядають невиправдано скромно.

Рідше має місце інша крайність. Переконайтеся, чи можна стверджувати, що ваші висновки ґрунтуються на результатах проведеного вами дослідження? Наприклад, читаємо висновок: «Методи аортокоронарного шунтування повинні застосовуватися для хірургічного лікування ішемічної хвороби серця у осіб ... і т.п.». Автор же у своїй роботі вивчав методи метаболічної захисту міокарда в ході цієї кардіохірургічної операції. Погодьтеся, що він при цьому не досліджував питання, варто чи ні проводити такі операції цим хворим.

Варіантом невдалого висновку є висновок, що являє аксіому або загальновідомий факт, наприклад: «Порушення серцевого ритму є одним з характерних симптомів ішемічної хвороби серця» – для того, щоб зробити такий висновок, не потрібно було проводити спеціальне дослідження, досить мати мінімальний досвід клінічної роботи або просто відкрити підручник для 4-го курсу.

Ще один варіант – малоінформативний висновок типу: «Ураження серцевого м'яза характерно для більшості сальмонельозів» (а в чому ж полягає це ураження, і взагалі автор має на увазі його клінічні або морфологічні прояви?).

Нарешті, питання про оптимальну кількість висновків. Відповідь на нього, ймовірно, не може бути однозначною, проте слід враховувати, що численність висновків наводить на думку про те, що, можливо, кожен з них не є достатньо інформативним, а претендент не може донести до читача свої міркування в стислому вигляді і сформулювати їх більш лаконічно.

ПРАКТИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ

Основна вимога, якій вони повинні задовольняти, – практичні рекомендації не повинні носити характер абстрактних побажань, а бути цілком конкретними, тобто не повинно бути рекомендацій типу: «...слід здійснювати контроль за станом гемодинаміки», а має рекомендуватися, скажімо, дослідження відповідних показників і подальша їх комплексна оцінка за такою-то методикою.

Інша вимога – ваші практичні рекомендації повинні бути здійсненими в повсякденній практиці. Іронічну посмішку або роздратування може спричинити рекомендація використовувати досить примхливу або дорогу імуногістохімічну реакцію в патогістологічній лабораторії простої лікарні, яка часто насилу вирішує проблему придбання предметних стекол або парафіну.

Для конкретизації вищезгаданих положень написання дисертаційної роботи надаємо *приклад оформлення дисертаційної роботи*.

Дисертація на здобуття наукового ступеня доктора медичних наук: Клініко-патогенетичні та діагностично-терапевтичні аспекти прогресування хронічної серцевої недостатності у хворих на постінфарктний кардіосклероз у поєднанні з цукровим діабетом 2 типу й ожирінням.

ЗАВДАННЯ ДОСЛІДЖЕННЯ

1. З'ясувати роль біомаркерів нейрогуморальної активації в прогресуванні хронічної серцевої недостатності на підставі визначення рівнів кластерину та фракталкіну у хворих на постінфарктний кардіосклероз у поєднанні з цукровим діабетом 2 типу та ожирінням.

2. Дослідити в циркуляції рівні гормонів жирової тканини (васпіну та оментину) і порівняти з показниками вуглеводного та ліпідного обмінів у хворих на постінфарктний кардіосклероз у поєднанні з цукровим діабетом 2 типу та ожирінням залежно від функціонального класу хронічної серцевої недостатності.

3. Оцінити показники кардіогемодинаміки, тип систолічної та діастолічної дисфункції, ремоделювання серця в обстежених хворих.

4. Виявити характер взаємозв'язків між біомаркерами нейрогуморальної активації, гормонами жирової тканини, показниками вуглеводного, ліпідного обмінів і кардіогемодинаміки у хворих на постінфарктний кардіосклероз у поєднанні з цукровим діабетом 2 типу та ожирінням.

5. Встановити вікові та статеві особливості перебігу хронічної серцевої недостатності у хворих на постінфарктний кардіосклероз у поєднанні з цукровим діабетом 2 типу та ожирінням.

6. Оцінити вплив комбінованої терапії на біомаркери нейрогуморальної активації, гормони жирової тканини, показники вуглеводного, ліпідного обмінів і кардіогемодинаміки у хворих на постінфарктний кардіосклероз у поєднанні з цукровим діабетом 2 типу та ожирінням.

7. Обґрунтувати удосконалені схеми лікування хворих на постінфарктний кардіосклероз у поєднанні з цукровим діабетом 2 типу та ожирінням з урахуванням динаміки нейрогуморальних біомаркерів, адипоцитокінів, показників вуглеводного та ліпідного обмінів і структурно-функціональних змін серця.

Розділи дисертації, що висвітлюють власні спостереження

Розділ 3. Особливості клінічного перебігу хронічної серцевої недостатності на тлі порушень вуглеводного та ліпідного обмінів у хворих на постінфарктний кардіосклероз залежно від наявності цукрового діабету 2 типу та ожиріння.

Розділ 4. Особливості структурно-функціональних змін при постінфарктному ремоделюванні лівого шлуночка у хворих на постінфарктний кардіосклероз у поєднанні з цукровим діабетом 2 типу й ожирінням.

Розділ 5. Адипоцитокіни як фактори прогресування метаболічних порушень і хронічної серцевої недостатності у хворих на постінфарктний кардіосклероз у поєднанні з цукровим діабетом 2 типу й ожирінням.

Розділ 6. Нові маркери прогресування хронічної серцевої недостатності у хворих з постінфарктним кардіосклерозом, цукровим діабетом 2 типу й ожирінням.

Розділ 7. Гендерні та вікові особливості перебігу постінфарктного кардіосклерозу й оцінка якості життя у хворих з цукровим діабетом 2 типу й ожирінням.

Розділ 8. Терапевтична стратегія та фармакологічна корекція хронічної серцевої недостатності у хворих з постінфарктним кардіосклерозом, цукровим діабетом 2 типу й ожирінням.

ВИСНОВКИ

1. У дисертаційній роботі на підставі комплексного вивчення гормонів жирової тканини васпіну та оментину, біомаркерів нейрогуморальної системи фракталкіну та кластерину, гемодинамічних показників, вуглеводного та ліпідного обмінів у хворих на постінфарктний кардіосклероз у поєднанні з цукровим діабетом 2 типу й ожирінням представлено теоретичне узагальнення та запропоновано нове вирішення актуальної науково-практичної проблеми сучасної внутрішньої медицини – розроблена концептуалізація прогнозування перебігу та індивідуалізація лікування хронічної серцевої недостатності.

2. Доведено, що у хворих на постінфарктний кардіосклероз у поєднанні з цукровим діабетом 2 типу та ожирінням виявляється найвищий рівень фракталкіну ($1006,876 \pm 6,271$ пг/мл), що має прямий зв'язок із наявністю цукрового діабету, та найнижчий рівень кластерину ($38,961 \pm 0,239$ мкг/мл), що пов'язано з ожирінням. Збільшення рівня фракталкіну та зниження рівня кластерину встановлено паралельно зі збільшенням маси тіла, прогресуванням хронічної серцевої недостатності, поглибленням ступеня вираженості інсулінорезистентності та погіршенням здатності міокарда до скорочення.

3. Поліморбідність постінфарктного кардіосклерозу, цукрового діабету 2 типу й ожиріння спричиняє більш виражені зміни гормонів жирової тканини, причому цукровий діабет є предиктором дисбалансу адипоцитокінів більшою мірою, ніж ожиріння. Прогресування постінфарктного ремоделювання шляхом збільшення об'ємів та розмірів серця, виснаження скоротливих можливостей лівого шлуночка у хворих з постінфарктним кардіосклерозом, цукровим діабетом 2 типу й ожирінням пов'язано зі збільшенням рівня васпінемії та зменшенням оментинемії.

4. Гіперглікемія та порушення ліпідного обміну атерогенного характеру у хворих з постінфарктним кардіосклерозом, цукровим діабетом 2 типу й ожирінням є індукторами інсулінорезистентності та прогресування хронічної серцевої недостатності.

5. Поєднання цукрового діабету 2 типу й ожиріння у хворих з постінфарктним кардіосклерозом сприяє розвитку ремоделювання міокарда за гіпертрофічним типом та розвитку діастолічної дисфункції лівого шлуночка за рестриктивним типом. Встановлено, що параметри кардіогемодинаміки відіграють провідну роль у патогенезі і тяжкості хронічної серцевої недостатності, а найбільш тісний кореляційний зв'язок із тяжкістю хронічної серцевої недостатності встановлений з масою міокарда лівого шлуночка, кінцевим діастолічним і систолічним об'ємами, кінцевим систолічним та діастолічним розмірами внаслідок постінфарктного ремоделювання на тлі метаболічних порушень, обумовлених коморбідністю цукрового діабету 2 типу й ожиріння.

6. Визначено, що гормони жирової тканини та маркери нейрогуморальної активації у хворих з постінфарктним кардіосклерозом, цукровим діабетом 2 типу й ожирінням прямо й опосередковано впливають на розвиток і прогресування метаболічних порушень та хронічної серцевої недостатності. Збільшення рівня васпінемії, фракталкінемії та зменшення оментинемії і кластеринемії пов'язано з гіперглікемією, гіперінсулінемією, атерогенними змінами ліпідного профілю, прогресуванням постінфарктного ремоделювання.

7. Ожиріння, цукровий діабет 2 типу та хронічна серцева недостатність клінічно більш виражені та поширені серед жінок зрілого віку, які мають постінфарктний кардіосклероз, порівняно з жінками похилого віку, тоді як у чоловіків спостерігається зворотна тенденція: ожиріння, діабет і серцева недостатність більш поширені серед чоловіків похилого віку порівняно з чоловіками зрілого віку. Найбільш суттєві порушення вуглеводного та ліпідного обмінів у жінок із постінфарктним кардіосклерозом, діабетом та ожирінням відбуваються значно пізніше і менш виражені порівняно з чоловіками. Дослідження рівня васпіну в плазмі крові хворих із постінфарктним кардіосклерозом, цукровим діабетом та ожирінням засвідчує підвищену активність пептиду в чоловіків середнього віку та жінок похилого віку, тоді як оментин і в жінок, і в чоловіків з віком мав тенденцію до зниження. Встановлено, що активність фракталкіну підвищена в жінок, а кластерину – у чоловіків; з віком значення фракталкіну збільшується в жінок та зменшується у чоловіків.

8. Застосування комбінації раміприлу у добовій дозі 10 мг або телмісартану в добовій дозі 40 мг, бісопрололу в добовій дозі 10 мг, еплеренону в добовій дозі 50 мг, гліметіриду в дозі 2 мг на добу, ліраглутиду в дозі 1,2 мг на добу та пітавастатину в дозі 2 мг на добу сприяє зниженню систолічного та діастолічного артеріального тиску на 30,36 та 24,03 %, частоти серцевих скорочень – на 18,52 %, пульсу – на 18,43 %, зменшенню порожнин та розмірів серця, рівнів інсуліну – на 13,06 %, глюкози – на 26,8 %, фракталкіну – на 16,43 %, васпіну – на 27,54 %, загального холестерину – на 14,29 %, тригліцеридів – на 9,83 %, холестерину ліпопротеїдів

низької та дуже низької щільності – на 13,87 і 29,02 %, коефіцієнту атерогенності – на 11,72 %, збільшенню фракції викиду – на 21,96 %, кластерину – на 44,74 %, оментину – на 32,9 %, холестерину ліпопротеїдів високої щільності – на 53,59 % у хворих з постінфарктним кардіосклерозом, цукровим діабетом 2 типу й ожирінням.

Варіант оформлення висновку з іншої дисертаційної роботи:

При коморбідній патології порівняно з ізольованим ХОЗЛ встановлено такі зміни перебігу захворювання: загострення траплялись частіше ($\Phi = 2,77$; $p \leq 0,01$), знижувалась толерантність до фізичних навантажень та SpO_2 при ходьбі ($p = 0,04$). У цих хворих більш інформованою виявилась анкета ССQ, яка дає можливість оцінити не лише вираженість симптомів, а також функціональний та психічний стан хворих.

ПРАКТИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ

1. Рекомендується визначення рівнів фракталкіну та кластерину для моніторингу метаболічних порушень, прогресування хронічної серцевої недостатності, ремодельовання міокарда, систолічної та діастолічної дисфункції лівого шлуночка у хворих з постінфарктним кардіосклерозом, цукровим діабетом 2 типу й ожирінням.

2. Для оцінювання ступеня прогресування хронічної серцевої недостатності й інсулінорезистентності у хворих з постінфарктним кардіосклерозом, цукровим діабетом 2 типу й ожирінням рекомендується визначення дисбалансу гормонів жирової тканини, а саме, васпіну й оментину.

3. За умов синтропічності постінфарктного кардіосклерозу, цукрового діабету 2 типу й ожиріння рекомендується проводити комплексне визначення показників вуглеводного, ліпідного, адипокінового обмінів, рівнів фракталкіну, кластерину, біологічний дисбаланс яких негативно впливає на прогресування хронічної серцевої недостатності та ремодельовання міокарда лівого шлуночка.

4. З метою оптимізації лікування хворих з постінфарктним кардіосклерозом, цукровим діабетом 2 типу й ожирінням рекомендується призначення комбінації раміприлу в добовій дозі 10 мг або телмісартану в добовій дозі 40 мг, бісопрололу в добовій дозі 10 мг, еплеренону в добовій дозі 50 мг, глімепіриду в дозі 2 мг на добу, ліраглутиду в дозі 1,2 мг на добу та пітавастатину в дозі 2 мг на добу.

За наявності практичного значення отриманих результатів надаються відомості про використання результатів досліджень або рекомендації щодо їх використання. У разі якщо результати досліджень впроваджено, відомості подаються із зазначенням найменувань організацій, в яких здійснено впровадження. У цьому випадку додатки можуть містити копії відповідних документів (див. *дод. 12*).

СПИСОК ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ

Список літературних джерел зазвичай налічує 150–250 одиниць і формується здобувачем наукового ступеня за його вибором одним із таких способів:

- у порядку появи посилань у тексті;
- в алфавітному порядку прізвищ перших авторів або заголовків;
- у хронологічному порядку.

Бібліографічний опис списку використаних джерел у дисертації може оформлятися здобувачем наукового ступеня за його вибором з урахуванням Національного стандарту України ДСТУ 8302:2015 «Інформація та документація. Бібліографічне посилання. Загальні положення та правила складання» або одним зі стилів, віднесених до рекомендованого переліку стилів оформлення списку наукових публікацій. Рекомендований перелік стилів оформлення списку наукових публікацій наданий у пункт 11 розділу III Вимог до оформлення дисертації (див. *дод. 12*).

Бібліографічний опис використаного джерела може обмежуватися обов'язковою інформацією, необхідною для однозначної ідентифікації цього джерела.

Обов'язковою умовою при оформленні цього розділу дисертації є дотримання вимог ДСТУ, що стосуються бібліографічного опису літературних джерел. Зразки такого опису варіантів джерел, що найбільш часто спостерігаються, представлені в *дод. 13* в кінці цієї книги. Тут же вкажемо на стандартні помилки при оформленні цього розділу, які ви повинні усунути при його редагуванні.

Візьміть текст і переконайтеся, що всі роботи, на які ви посилаетесь у ньому, включені вами в список літератури (краще це робити з помічником).

Роботи в списку літератури вказуються за алфавітом по першій, другій і т. п. буквах, спочатку російськомовні, потім – на іноземних мовах. Українські, болгарські, сербські роботи,

назва яких надрукована кирилицею, поміщаються серед російськомовних. Тут же вказуються перекладні роботи іноземних авторів, опубліковані російською мовою.

Перевірте, що в роботах вказані всі автори і немає робіт з прізвищами перших трьох авторів і позначкою «та ін.», що практикується в пристатейних бібліографічних списках у журналах, але неприпустимо в дисертації.

Простежте, щоб назви одних і тих же журналів і збірників у всіх роботах у вас були скорочені однаково. Прийняті варіанти скорочення назв іноземних журналів перевірте за бібліографічним покажчиком "Index Medicus". Якщо ви сумніваєтеся в правильності варіанта скорочення, краще дайте повну його назву – це допускається (воно тим більше повинно бути правильним, інакше компетентній людині стане зрозуміло, що ви самі це видання в руках не тримали).

У назвах іноземних статей переконайтеся, що вони не спотворені через те, що десь через помилки при друкуванні два слова виявилися злитими в одне, а десь слово виявилось розірваним на частини.

У роботах, відомості про яких ви взяли з пристатейних списків літератури, не завжди (в російськомовних) вказується том журналу або (в іноземних) його номер і сторінки, на яких надрукована стаття. Ці відомості ви можете відновити за авторським розділом зведеного "Index Medicus" за вказаний або наступний рік.

Переконайтеся, що роботи одного і того ж автора, опубліковані в різні роки, у вашому списку літератури вказані в хронологічному порядку. Якщо автором індивідуально або з різними співавторами в один рік опубліковано кілька робіт, і ви їх цитуєте, то в назві роботи поруч з роком ставиться буквене позначення, наприклад: «1991 року, 1991a, 1991б». З цим же позначенням робота цитується і в тексті.

У більшості іноземних журналів у назві статті кожне слово пишеться з великої літери – цього не повинно бути у вашому списку, за винятком джерел німецькою мовою, в якій іменники пишуться з великої літери. Прослідкуйте, щоб в останніх том був позначений як "Vd." або "Jg.", а не як "Vol." в англійських або "T." у французьких, номер як "H.", а не як "N.", а сторінки як "S.", а не "P.", як в англо- і франкомовних роботах.

У роботах деяких іноземних авторів, наприклад, японських, іноді важко зрозуміти, ім'я або прізвище визначає перше слово, особливо коли все написано великими літерами. Для того щоб уточнити прізвище автора, зверніться до змісту журналу, де зазвичай прізвище вказується першим і друкується частіше великими літерами. Якщо у вас все ж залишилися сумніви, то увімкніть JavaScript і перевірте бібліографічні дані джерела за допомогою авторського розділу зведеного "Index Medicus".

Тема 8. Захист дисертаційної роботи.

Перелік та оформлення документів, рецензії, відгуки, презентація виступу

Процес захисту дисертаційної роботи здійснюється відповідно до «Порядку проведення експерименту з присудження ступеня доктора філософії», який затверджено постановою Кабінету Міністрів України від 6 березня 2019 р. № 167. Далі наводимо зміст відповідної постанови Кабінету Міністрів України.

Загальні питання

1. Цей Порядок регулює питання проведення експерименту з присудження ступеня доктора філософії Спеціалізованими вченими радами закладів вищої освіти (наукових установ), встановлення вимог до рівня наукової кваліфікації осіб, які здобувають ступінь доктора філософії, утворення Спеціалізованих вчених рад закладів вищої освіти (наукових установ) та скасування їх рішень.

2. У цьому Порядку терміни вживаються в такому значенні:

1) атестаційна справа здобувача – справа, яка формується з документів, пов'язаних з атестацією здобувача, згідно зі встановленим переліком;

2) атестація здобувача – комплекс послідовних експертних дій щодо оцінки наукового рівня дисертації та наукових публікацій здобувача, встановлення рівня набуття здобувачем теоретичних знань, умінь, навичок та відповідних компетентностей з метою державного визнання рівня наукової кваліфікації здобувача шляхом присудження йому наукового ступеня;

3) голова Спеціалізованої вченої ради закладу вищої освіти (наукової установи) (далі – голова ради) – штатний науково-педагогічний (науковий) працівник закладу вищої освіти (наукової установи), де утворюється рада, який має науковий ступінь доктора наук;

4) здобувач ступеня доктора філософії (далі – здобувач) – особа, яка навчається у закладі вищої освіти (науковій установі) на третьому (освітньо-науковому) рівні вищої освіти з метою здобуття ступеня доктора філософії з галузі знань та/або спеціальності;

5) опонент – особа, яка не є штатним працівником закладу вищої освіти (наукової установи), де утворюється рада, та має науковий ступінь і є компетентним вченим з наукового напрямку, за яким підготовлено дисертацію здобувача; компетентність вченого підтверджується присудженням йому науковим ступенем з відповідної галузі знань (науки) та/або спеціальності або присвоєним йому вченим званням за відповідною кафедрою (спеціальністю) та/або науковими публікаціями з наукового напрямку, за яким підготовлено дисертацію здобувача;

6) Спеціалізована вчена рада закладу вищої освіти (наукової установи) (далі – рада) – Спеціалізована вчена рада, яка утворюється МОН з правом прийняття до розгляду та проведення разового захисту дисертації особи, яка здобуває ступінь доктора філософії, з метою присудження їй зазначеного ступеня;

7) рецензент – особа, яка є штатним працівником закладу вищої освіти (наукової установи), де утворюється рада, та має науковий ступінь і є компетентним вченим з наукового напрямку, за яким підготовлено дисертацію здобувача.

У цьому Порядку термін «близькі особи» вживається у значенні, наведеному в Законі України «Про запобігання корупції».

3. Ступінь доктора філософії присуджується радою в результаті успішного виконання здобувачем відповідної освітньо-наукової програми та за результатами публічного захисту наукових досягнень у формі дисертації.

Здобуття ступеня доктора філософії передбачає набуття особою теоретичних знань, умінь, навичок та інших компетентностей, достатніх для продукування нових ідей, розв'язання комплексних проблем у галузі професійної та/або дослідницько-інноваційної діяльності, оволодіння методологією наукової та педагогічної діяльності, а також проведення власного наукового дослідження, результати якого мають наукову новизну, теоретичне та практичне значення.

Ступінь доктора філософії здобувається на основі ступеня магістра (спеціаліста). Ступінь доктора філософії з галузі знань та/або спеціальності медичного та ветеринарного спрямування присуджується здобувачу, який має відповідно вищу медичну або ветеринарну освіту, що відповідає другому (магістерському) рівню вищої освіти.

4. Документом, який засвідчує присудження ступеня доктора філософії, є диплом доктора філософії державного зразка, що видається закладом вищої освіти (науковою установою) після затвердження атестаційною колегією МОН рішення ради.

Утворення ради

5. Рада утворюється зі спеціальності, з якої заклад вищої освіти (наукова установа) має ліцензію на провадження освітньої діяльності на третьому (освітньо-науковому) рівні вищої освіти.

Заклад вищої освіти (наукова установа), в якому здобувач виконав освітньо-наукову програму, подає МОН клопотання про утворення ради. Таке клопотання заклад вищої освіти (наукова установа) може подавати також щодо дисертації здобувача, який виконав освітньо-наукову програму в іншому закладі вищої освіти (науковій установі).

У закладі вищої освіти (науковій установі) може утворюватися структурний підрозділ, однією з функцій якого є забезпечення діяльності рад. В іншому разі такі повноваження покладаються на працівника закладу вищої освіти (наукової установи).

Якщо здобувач виконав освітньо-наукову програму, окремі елементи якої, крім закладу вищої освіти, забезпечуються і науковою установою, рада може утворюватися в одному із зазначених суб'єктів підготовки з можливим залученням до складу ради вченого, який є штатним працівником іншого суб'єкта підготовки, як рецензента з урахуванням вимог цього Порядку до кваліфікації такого вченого.

МОН протягом місяця з дати надходження клопотання приймає рішення про утворення ради, про що видається відповідний наказ.

Контроль за діяльністю рад здійснює МОН.

6. Рада утворюється у складі голови та членів ради – двох рецензентів і двох опонентів.

Голова ради забезпечує дотримання вимог законодавства під час функціонування ради.

Головою ради не може бути призначено:

– наукового керівника здобувача;

– керівника (заступника керівника) закладу вищої освіти (наукової установи), в якій утворюється рада;

– співавтора наукових публікацій здобувача;

– рецензента монографії здобувача;

– близьких осіб здобувача.

Опоненти не можуть бути співробітниками одного закладу вищої освіти (наукової установи). Опонентами можуть бути іноземні вчені з наукового напрямку, за яким підготовлено дисертацію здобувача.

Вчений, який пропонується до складу ради, повинен мати не менше трьох наукових публікацій, опублікованих за останні п'ять років, за науковим напрямом, за яким підготовлено дисертацію здобувача, з яких не менше однієї публікації у виданнях, проіндексованих у базах даних Scopus та/або Web of Science Core Collection. До таких публікацій зараховуються монографії, розділи монографій, статті у періодичних наукових виданнях, включених до переліку наукових фахових видань України, затвердженого МОН, або у періодичних наукових виданнях інших держав.

Рецензентом або опонентом не може бути призначено близьких осіб здобувача, його наукового керівника та співавтора будь-якої наукової публікації здобувача.

Близькі особи керівника закладу вищої освіти (наукової установи) з метою захисту дисертації звертаються до іншого закладу вищої освіти (наукової установи) для утворення ради.

Один вчений може бути головою (членом) не більше восьми рад протягом календарного року.

Голова та члени ради мають рівні права під час захисту дисертації здобувачем.

Якщо один із членів ради не може взяти участі у засіданні ради, заклад вищої освіти (наукова установа) надсилає МОН клопотання про зміну складу ради. МОН протягом місяця з дати надходження клопотання приймає рішення про зміну складу ради, про що видається відповідний наказ.

Оплата праці голови та членів ради і відшкодування витрат на відрядження опонентів здійснюються відповідно до законодавства, що регулює оплату праці голови та членів експертної комісії закладу вищої освіти та відшкодування витрат на відрядження членів експертної комісії, призначених з інших міст.

7. У складі ради не менше трьох вчених повинні мати ступінь доктора наук (голова ради, один з рецензентів, один з опонентів). Вчений може бути включений до складу ради не раніше ніж через п'ять років після здобуття ступеня доктора філософії (кандидата наук).

Голова та члени ради забезпечують високий рівень вимогливості під час розгляду дисертацій, проведення їх захисту та прийняття радою обґрунтованих рішень.

8. Для утворення ради заклад вищої освіти (наукова установа) подає МОН:
- клопотання про утворення ради з відповідним обґрунтуванням та інформуванням про наявність належних умов для функціонування ради;
 - персональний склад ради із зазначенням прізвища, імені, по батькові, місця основної роботи та наукових публікацій відповідно до абзацу десятого пункту 6 цього Порядку;
 - копії дипломів про наукові ступені, атестатів про вчене звання голови та членів ради.
- Якщо підготовка здобувача здійснювалася відповідно до угоди між вітчизняним та іноземним закладами вищої освіти (науковими установами), рада може утворюватися на базі одного із зазначених суб'єктів підготовки. У разі коли рада утворюється на базі закладу вищої освіти (наукової установи) України, утворення такої ради здійснюється відповідно до цього Порядку. Працівник іноземного закладу вищої освіти, що був стороною зазначеної угоди, може бути рецензентом щодо дисертації здобувача. На базі іноземного закладу вищої освіти (наукової установи) рада утворюється відповідно до законодавства іноземної держави.

Вимоги до рівня наукової кваліфікації здобувача

9. Здобувач повинен підготувати дисертацію, опублікувати основні наукові результати в наукових публікаціях, набути теоретичні знання, уміння, навички та відповідні компетентності.
10. Дисертація подається у вигляді спеціально підготовленої кваліфікаційної наукової праці на правах рукопису, виконується здобувачем особисто, повинна містити наукові положення, нові науково обґрунтовані теоретичні та/або експериментальні результати проведених здобувачем досліджень, що мають істотне значення для певної галузі знань та підтверджуються документами, які засвідчують проведення таких досліджень, а також свідчити про особистий внесок здобувача в науку та характеризуватися єдністю змісту.

Вимоги щодо оформлення дисертації

Вимоги щодо оформлення дисертації встановлюються МОН. Освітньо-наукова програма закладу вищої освіти (наукової установи) може встановлювати максимальний та/або мінімальний обсяг основного тексту дисертації відповідно до специфіки відповідної галузі знань та/або спеціальності.

11. Основні наукові результати дисертації повинні бути висвітлені не менше ніж у трьох наукових публікаціях, які розкривають основний зміст дисертації. До таких наукових публікацій зараховуються:

- не менше однієї статті у періодичних наукових виданнях інших держав, які входять до Організації економічного співробітництва та розвитку та/або Європейського Союзу, з наукового напрямку, за яким підготовлено дисертацію здобувача;
- статті в наукових виданнях, включених до переліку наукових фахових видань України (замість однієї статті може бути зараховано монографію або розділ монографії, опублікованої у співавторстві).

Наукова публікація у виданні, віднесеному до першого–третього квартилів (Q1–Q3) відповідно до класифікації SC Imago Journal and Country Rank або Journal Citation Reports, прирівнюється до двох публікацій, які зараховуються відповідно до абзацу першого цього пункту.

Наукові публікації зараховуються за темою дисертації з дотриманням таких умов:

- обґрунтування отриманих наукових результатів відповідно до мети статті (поставленого завдання) та висновків;
- опублікування статей у наукових фахових виданнях, які на дату їх опублікування внесені до переліку наукових фахових видань України, затвердженого в установленому законодавством порядку;
- опублікування статей у наукових періодичних виданнях інших держав з наукового напрямку, за яким підготовлено дисертацію здобувача, за умови повноти викладу матеріалів дисертації, що визначається радою;
- опублікування не більше ніж однієї статті в одному випуску (номері) наукового видання.

За темою дисертації не зараховуються наукові публікації, в яких повторюються наукові результати, опубліковані раніше в інших наукових публікаціях, що вже зараховані за темою дисертації.

12. Якщо в дисертації використано ідеї або розробки, що належать співавторам, разом з якими здобувач має спільні наукові публікації та документи про проведення дисертаційних досліджень, здобувач повинен згадати цей факт у дисертації з обов'язковим зазначенням особистого внеску в такі публікації та документи.

Здобувач засвідчує власним підписом на титульній сторінці дисертації, що подані до захисту наукові досягнення є його власним напрацюванням і всі запозичені ідеї, наукові результати, цитати супроводжуються належними посиланнями на їх авторів та джерела опублікування.

Виявлення радою порушення академічної доброчесності (академічного плагіату, самоплагіату, фабрикації, фальсифікації) (далі – академічна доброчесність) в дисертації та/або наукових публікаціях, у яких висвітлені основні наукові результати дисертації, є підставою для відмови у присудженні ступеня доктора філософії без права її повторного захисту.

13. Після завершення здобувачем відповідної освітньо-наукової програми науковий керівник (керівники) здобувача готує (готують) висновок з оцінкою його роботи у процесі підготовки дисертації та виконання індивідуального плану наукової роботи та індивідуального навчального плану (далі – висновок наукового керівника (керівників)). Науковий керівник (керівники) забезпечує (забезпечують) належне та своєчасне виконання своїх обов'язків.

Якщо науковий керівник (керівники) відмовляється (відмовляються) підготувати висновок, здобувач звертається з письмовою заявою до вченої ради закладу вищої освіти (наукової установи) про надання висновку структурного підрозділу, де здійснювалася підготовка здобувача. Вчена рада закладу вищої освіти (наукової установи) доручає відповідному структурному підрозділу розглянути таку заяву. Відповідний структурний підрозділ протягом місяця від дня надходження заяви розглядає подані здобувачем документи щодо завершення його підготовки і проводить засідання, яке вважається правоможним, якщо в ньому взяли участь не менш як дві третини складу відповідного структурного підрозділу. На засіданні відповідного структурного підрозділу заслуховується наукова доповідь здобувача і шляхом відкритого голосування простою більшістю голосів присутніх на засіданні наукових (науково-педагогічних) працівників приймається рішення про надання/відмову в наданні такого висновку. У такому разі висновок підписує керівник відповідного структурного підрозділу. Якщо науковий керівник є керівником структурного підрозділу, де здійснювалася підготовка здобувача, висновок структурного підрозділу підписує заступник керівника такого підрозділу.

Попередня експертиза дисертації

14. Попередня експертиза дисертації проводиться у закладі вищої освіти (наукової установі), де здійснювалася підготовка здобувача. Заклад вищої освіти (наукова установа) за дорученням МОН може проводити попередню експертизу дисертації здобувача, підготовка якого здійснювалася в іншому закладі вищої освіти (наукової установі).

Для проведення такої експертизи здобувач звертається з письмовою заявою на ім'я голови вченої ради закладу вищої освіти (наукової установи) щодо проведення попередньої експертизи дисертації та надання висновку про наукову новизну, теоретичне та практичне значення результатів дисертації.

Для підготовки висновку про наукову новизну, теоретичне та практичне значення результатів дисертації вчена рада закладу вищої освіти (наукової установи) призначає двох рецензентів, кандидатури яких пропонуються до складу ради, та визначає структурний підрозділ, де проводитиметься попередня експертиза дисертації.

До такого структурного підрозділу здобувач подає дисертацію, висновок наукового керівника (керівників) та академічну довідку про виконання відповідної освітньо-наукової програми, зразок якої затверджується МОН.

Керівник структурного підрозділу закладу вищої освіти (наукової установи), де проводиться попередня експертиза дисертації, за участю рецензентів організовує та проводить на базі такого структурного підрозділу фаховий семінар для апробації дисертації.

Рецензенти, розглянувши дисертацію та наукові публікації, у яких висвітлені основні наукові результати дисертації, а також за результатами фахового семінару готують висновок про наукову новизну, теоретичне та практичне значення результатів дисертації. Рецензенти забезпечують об'єктивність підготовленого ними висновку. У висновку, зокрема, зазначається інформація про відповідність дисертації вимогам, передбаченим пунктом 10 цього Порядку, кількість наукових публікацій, повноту опублікування результатів дисертації та особистий внесок здобувача до всіх наукових публікацій, опублікованих зі співавторами та зарахованих за темою дисертації. Для здобувачів з галузей знань «Біологія», «Ветеринарна медицина» та «Охорона здоров'я» висновок повинен містити відомості щодо проведення біоетичної експертизи дисертаційних досліджень.

Попередня експертиза дисертації проводиться протягом двох місяців від дня надходження до закладу вищої освіти (наукової установи) письмової заяви здобувача щодо проведення такої експертизи.

У разі відмови (у письмовій формі) закладу вищої освіти (наукової установи) провести попередню експертизу та підготувати зазначений висновок здобувач має право звернутися до МОН для визначення подальшої процедури захисту дисертації.

15. Висновок наукового керівника (керівників) або структурного підрозділу (у двох примірниках) та висновок про наукову новизну, теоретичне та практичне значення результатів дисертації (у двох примірниках) видаються здобувачеві.

У разі коли такі висновки є позитивними, здобувач подає заяву на ім'я голови вченої ради закладу вищої освіти (наукової установи) щодо утворення ради для проведення захисту дисертації з метою присудження ступеня доктора філософії і подає засвідчені в установленому порядку копії одержаних ним академічної довідки про виконання відповідної освітньо-наукової програми, висновку наукового керівника (керівників) або структурного підрозділу і висновку про наукову новизну, теоретичне та практичне значення результатів дисертації.

Після видачі здобувачеві зазначених висновків забороняється вносити зміни до тексту дисертації.

Подання документів до ради, проведення захисту дисертації і присудження ступеня доктора філософії

16. Здобувач подає до ради такі документи, перелік яких є вичерпним:

- 1) заяву щодо проведення його атестації;
- 2) копію першої сторінки паспорта громадянина України або паспортного документа іноземця;
- 3) копію диплома магістра (спеціаліста); у разі коли документ про вищу освіту видано іноземним закладом вищої освіти, додатково подається копія документа про визнання іноземного документа про вищу освіту;
- 4) копію свідоцтва про зміну імені (у разі потреби);
- 5) витяг з наказу про зарахування до аспірантури (прикріплення до закладу вищої освіти (наукової установи), засвідчений в установленому порядку;
- 6) академічну довідку про виконання відповідної освітньо-наукової програми;
- 7) висновок наукового керівника (керівників) або відповідного структурного підрозділу у двох примірниках;
- 8) висновок про наукову новизну, теоретичне та практичне значення результатів дисертації у двох примірниках;
- 9) дисертацію в друкованому (три примірники) та електронному вигляді;
- 10) копії наукових публікацій, зарахованих за темою дисертації, на яких повинні бути зазначені вихідні дані відповідних видань; копії зазначених публікацій засвідчуються в установленому порядку.

Оригінали документів, що подаються до ради відповідно до підпунктів 2–4 цього пункту, надаються раді і після прийняття заяви повертаються здобувачеві. Копії зазначених документів засвідчуються в установленому порядку.

Працівник відповідного структурного підрозділу закладу вищої освіти (наукової установи), який забезпечує діяльність рад, або працівник закладу вищої освіти (наукової установи), на якого покладені такі повноваження, перевіряє наявність документів відповідно до цього пункту та їх оформлення.

У разі оформлення документів іноземця або особи без громадянства повне ім'я та прізвище наводяться в тому порядку, в якому вони записані в паспортному документі іноземця.

Голова ради приймає документи до розгляду, наносить на заяву здобувача відповідну резолюцію, проставляє дату їх прийняття та свій підпис.

17. У тижневий строк після прийняття документів до розгляду:

– працівником відповідного структурного підрозділу закладу вищої освіти (наукової установи), який забезпечує діяльність рад, або працівником закладу вищої освіти (наукової установи), на якого покладені такі повноваження, на офіційному веб-сайті закладу вищої освіти (наукової установи) в розділі, в якому міститься інформація про діяльність рад, розміщуються інформація про прийняття дисертації до розгляду та анотація дисертації, а також надсилається МОН повідомлення про прийняття дисертації до розгляду, яке разом з іншими такими повідомленнями, що надійшли до МОН протягом місяця, розміщується на офіційному веб-сайті МОН третього робочого дня наступного місяця;

– головою ради дисертація та наукові публікації, зараховані за її темою, надаються для вивчення опонентам.

У місячний строк після прийняття документів до розгляду опоненти подають голові ради підписані ними відгуки.

У відгуку опонента визначається ступінь актуальності обраної теми, обґрунтованості наукових положень, висновків і рекомендацій, сформульованих у дисертації, їх новизна, повнота викладу в наукових публікаціях, зарахованих за темою дисертації, відсутність (наявність) порушення академічної доброчесності.

У разі коли відгук не подано своєчасно або він не відповідає вимогам абзацу п'ятого цього пункту, голова ради може повернути його опонентові для доопрацювання або замінити опонента. У разі заміни опонента МОН надсилається вмотивоване клопотання про внесення змін до складу ради.

18. Після надходження до ради відгуків опонентів члени ради у робочому порядку погоджують дату проведення захисту дисертації, яка призначається не пізніше ніж у тринадцятиденний строк від дня одержання другого відгуку опонента головою ради. Протягом трьох робочих днів після погодження дати проведення захисту дисертації наукова громадськість інформується про дату проведення захисту дисертації.

19. Працівник структурного підрозділу закладу вищої освіти (наукової установи), який забезпечує діяльність рад, або працівник закладу вищої освіти (наукової установи), на якого покладені такі повноваження, не пізніше ніж за десять робочих днів до дати захисту дисертації розміщує в електронному вигляді на офіційному веб-сайті закладу вищої освіти (наукової установи), рада якого прийняла заяву про атестацію здобувача, у розділі, в якому міститься інформація про діяльність рад, примірник дисертації (із забезпеченням відкритих форматів текстових даних), висновок про наукову новизну, теоретичне та практичне значення результатів дисертації та відгуки опонентів.

Зазначені матеріали зберігаються у відкритому доступі на офіційному веб-сайті закладу вищої освіти (наукової установи) протягом трьох місяців від дати набрання чинності наказом закладу вищої освіти (наукової установи) про видачу здобувачеві диплома доктора філософії.

Вимоги, передбачені абзацом першим цього пункту, не поширюються на дисертації, що містять інформацію, віднесenu до державної таємниці, або інформацію для службового користування.

20. За бажанням здобувача рада зобов'язана проводити захист дисертації за наявності негативного відгуку одного з опонентів. Якщо негативні відгуки надійшли від двох опонентів, дисертація знімається з розгляду, а здобувачеві повертаються всі подані ним матеріали, крім його заяви та одного примірника дисертації.

Про зняття дисертації з розгляду рада повідомляє МОН протягом трьох робочих днів.

21. Публічний захист дисертації проводиться на засіданні ради. Захист дисертації повинен мати характер відкритої наукової дискусії, в якій зобов'язані взяти участь голова та члени ради, а також за бажанням присутні на засіданні. Під час захисту відповідно до законодавства радою забезпечується аудіофіксація (запис фонограми) та відеофіксація. Запис (звукозапис, відеозапис) такого засідання ради оприлюднюється на офіційному веб-сайті закладу вищої освіти (наукової установи) не пізніше наступного робочого дня з дати проведення засідання та зберігається на відповідному веб-сайті не менше трьох місяців з дати набрання чинності наказом закладу вищої освіти (наукової установи) про видачу здобувачеві диплома доктора філософії.

У ході засідання рада встановлює рівень набуття здобувачем теоретичних знань, умінь, навичок та інших компетентностей, що дало йому можливість одержати нові науково обґрунтовані теоретичні або експериментальні результати проведених ним досліджень та розв'язати конкретне наукове завдання у відповідній галузі знань, та оволодіння здобувачем методологією наукової та педагогічної діяльності.

Засідання ради вважається правоможним у разі участі в ньому та голосуванні повного складу ради.

У разі потреби один з опонентів, який надав позитивний відгук, може брати участь у засіданні ради з використанням засобів відеозв'язку в режимі реального часу.

22. Засідання ради проводиться головою ради державною мовою за такою процедурою:

– голова ради інформує її членів згідно з даними реєстраційної картки присутності членів ради про правоможність засідання;

– голова ради інформує її членів про погоджену із здобувачем мову, якою він буде викладати основні положення дисертації та відповідати на запитання, та доповідає про подані здобувачем документи, їх відповідність встановленим вимогам;

– здобувач викладає основні положення дисертації та відповідає на запитання, подані в усній чи письмовій формі;

– здобувач відповідає на зауваження, які містяться у відгуках опонентів та зверненнях інших осіб, що надійшли до закладу вищої освіти (наукової установи) у письмовому вигляді чи електронною поштою;

– обговорюється проект рішення ради щодо присудження ступеня доктора філософії;

– проводиться таємне голосування щодо присудження здобувачеві ступеня доктора філософії (у разі участі в засіданні одного з опонентів з використанням засобів відеозв'язку його голос зараховується за результатами відкритого голосування);

– голова ради оголошує результати голосування (рішення вважається позитивним, якщо за нього проголосували не менш як чотири члени ради);

– голова ради оголошує рішення ради щодо присудження здобувачеві ступеня доктора філософії з відповідної галузі знань та/або спеціальності.

23. Здобувач має право зняти дисертацію із захисту за письмовою заявою, поданою на засіданні ради до початку таємного голосування. У такому разі здобувачеві повертаються документи, які він подав до ради, крім заяви та одного примірника дисертації.

Якщо рада встановила порушення академічної доброчесності в дисертації та/або наукових публікаціях, у яких висвітлені основні наукові результати дисертації, заява про зняття дисертації із захисту не приймається. У такому разі рада приймає рішення про відмову у присудженні ступеня доктора філософії.

24. У разі прийняття радою рішення про відмову у присудженні ступеня доктора філософії усі виявлені радою протягом розгляду дисертації та висловлені під час її захисту недоліки, порушення та зауваження, що стали підставою для прийняття такого рішення, зазначаються у рішенні ради.

Здобувачеві надається засвідчена в установленому порядку копія зазначеного рішення та повертаються подані ним документи, крім заяви, висновку наукового керівника (керівників) або відповідного структурного підрозділу, висновку про наукову новизну, теоретичне та практичне значення результатів дисертації та одного примірника дисертації.

У такому разі до МОН надсилаються разом із супровідним листом засвідчені в установленому порядку копії рішення про відмову у присудженні ступеня доктора філософії та стенограми (розшифрованої фонограми) засідання ради.

Дисертація, за результатами захисту якої радою прийнято рішення про відмову у присудженні ступеня доктора філософії, може бути подана до захисту повторно після доопрацювання не раніше ніж через один рік з дня прийняття такого рішення (крім випадків, передбачених абзацом третім пункту 12 цього Порядку).

25. Дисертації, що містять інформацію, віднесenu до державної таємниці або призначену для службового користування, розглядаються з урахуванням вимог законодавства з питань державної таємниці та службової інформації.

26. Рада оформлює протягом 15 робочих днів рішення про присудження ступеня доктора філософії (у двох примірниках).

Усі документи, що стосуються розгляду дисертації та проведення її захисту в раді, формуються в перший примірник атестаційної справи здобувача, який зберігається у відповідному структурному підрозділі закладу вищої освіти (наукової установи) протягом десяти років від дати набрання чинності наказом закладу вищої освіти (наукової установи) про видачу диплома доктора філософії, а рішення ради щодо присудження ступеня доктора філософії та один примірник дисертації підлягають постійному зберіганню.

27. Другий примірник атестаційної справи здобувача, що надсилається до МОН протягом місяця від дня захисту дисертації, формується з таких документів, перелік яких є вичерпним:

- 1) супровідний лист на бланку закладу вищої освіти (наукової установи);
- 2) копія першої сторінки паспорта громадянина України або паспортного документа іноземця, засвідчена в установленому порядку;
- 3) рішення ради про присудження ступеня доктора філософії;
- 4) висновок про наукову новизну, теоретичне та практичне значення результатів дисертації;
- 5) відгуки опонентів;
- 6) копія диплома магістра (спеціаліста), засвідчена в установленому порядку; у разі коли документ про вищу освіту видано іноземним закладом вищої освіти, додатково подається копія документа про визнання іноземного документа про вищу освіту, засвідчена в установленому порядку;
- 7) копія свідоцтва про зміну імені (у разі потреби), засвідчена в установленому порядку;

8) копія академічної довідки про виконання здобувачем освітньо-наукової програми, засвідчена в установленому порядку;

9) копія документа про передачу друкованого примірника дисертації до Національної бібліотеки імені В.І. Вернадського Національної академії наук та електронного примірника до Національного репозитарію академічних текстів або Державної наукової установи “Український інститут науково-технічної експертизи та інформації”;

10) анотація дисертації державною мовою з наведенням наукових публікацій, зарахованих за темою дисертації;

11) копія реєстраційної картки присутності членів ради, засвідчена в установленому порядку;

12) стенограма (розшифрована фонограма) засідання ради, підписана головою ради та скріплена печаткою закладу вищої освіти (наукової установи).

Обкладинка атестаційної справи здобувача, супровідний лист, рішення ради про присудження ступеня доктора філософії та реєстраційна картка присутності членів ради оформлюються за формою, затвердженою МОН.

Другий примірник атестаційної справи здобувача, оформлений з порушенням установлених вимог, МОН до розгляду не приймається.

Атестаційна справа здобувача, прийнята МОН до розгляду, не може бути знята з розгляду здобувачем чи відкликана радою, в якій здійснювався захист дисертації.

28. МОН з метою здійснення контролю за дотриманням радою вимог нормативно-правових актів з питань атестації здобувача:

– розглядає документи атестаційної справи здобувача щодо дотримання радою процедури розгляду дисертації;

– проводить експертизу дисертації щодо актуальності обраної теми, обґрунтованості наукових положень, висновків і рекомендацій, сформульованих у дисертації, їх новизни, повноти викладу в наукових публікаціях, зарахованих за темою дисертації, відсутності (наявності) порушення академічної доброчесності.

До проведення експертизи дисертації МОН може залучати:

– членів експертних рад МОН з проведення експертизи дисертацій з відповідного наукового напрямку;

– працівників закладів вищої освіти (наукових установ) шляхом утворення групи експертів;

– окремих вчених шляхом призначення їх експертами.

Суб'єкт експертизи проводить експертизу дисертації, розміщеної в електронному вигляді на офіційному веб-сайті закладу вищої освіти (наукової установи), готує висновок, подає його до МОН. Зазначений висновок долучається до матеріалів атестаційної справи здобувача.

У МОН готується узагальнений висновок, який подається на розгляд атестаційної колегії МОН.

29. Атестаційна колегія МОН розглядає узагальнений висновок та затверджує рішення ради про присудження ступеня доктора філософії. Наказ МОН про затвердження рішення ради на підставі рішення атестаційної колегії МОН розміщується на офіційному веб-сайті МОН. Строк розгляду МОН дисертації та атестаційної справи здобувача не повинен перевищувати чотирьох місяців. Пропозиції і заяви фізичних та юридичних осіб щодо додаткової оцінки дисертації та атестаційної справи здобувача розглядаються МОН до прийняття рішення.

За особливих обставин, які потребують більш тривалого строку для проведення експертизи дисертації, про продовження такого строку МОН інформує заклад вищої освіти (наукову установу), в якому утворена рада.

30. Вчена рада закладу вищої освіти (наукової установи) після набрання чинності наказом МОН про затвердження рішення ради про присудження ступеня доктора філософії приймає рішення про видачу диплома доктора філософії, яке затверджується наказом закладу вищої освіти (наукової установи) та оприлюднюється на офіційному веб-сайті такого закладу (установи).

Рішення ради, ухвалене за результатами захисту дисертації на засіданні, проведеному в іноземному закладі вищої освіти (науковій установі), затверджується відповідно до законодавства іноземної держави.

31. Рішення ради про присудження ступеня доктора філософії набирає чинності з дати набрання чинності наказом закладу вищої освіти (наукової установи) про видачу диплома доктора філософії.

32. Диплом доктора філософії видається здобувачеві у порядку, встановленому закладом вищої освіти (науковою установою).

Здобувачеві, підготовка якого здійснювалася відповідно до угоди між вітчизняним та іноземним закладами вищої освіти (науковими установами) та якому присуджено ступінь доктора філософії, видається два дипломи доктора філософії відповідно до законодавства держав-сторін угоди.

Відшкодування витрат на виготовлення бланків диплома доктора філософії здійснюється відповідно до законодавства.

33. У разі втрати, знищення або пошкодження диплома доктора філософії заклад вищої освіти (наукова установа) видає його дублікат з новим порядковим номером та інформацією відповідно до раніше виданого диплома за рахунок коштів особи, яка отримує дублікат.

Для видачі дублікату диплома до закладу вищої освіти (наукової установи) подаються:

- заява особи про видачу дублікату диплома доктора філософії;
- довідка органу внутрішніх справ про втрату диплома доктора філософії (у разі наявності);
- копія першої сторінки паспорта громадянина України або паспортного документа іноземця;
- копія втраченого, знищеного або пошкодженого диплома доктора філософії (у разі наявності).

У разі зміни особою імені диплом на новий не обмінюється.

34. Визнання здобутого в іноземному закладі вищої освіти ступеня доктора філософії і проведення процедури його визнання здійснюється відповідно до законодавства.

Скасування рішення ради

35. У разі виявлення порушення радою вимог цього Порядку МОН скасовує рішення ради про присудження ступеня доктора філософії. Наказ МОН про скасування зазначеного рішення ради на підставі рішення атестаційної колегії МОН розміщується на офіційному веб-сайті МОН.

36. Виявлення МОН академічного плагіату у захищеній дисертації є підставою для позбавлення на два роки наукового керівника права участі у підготовці здобувачів, позбавлення голови та членів ради на два роки права участі в атестації здобувачів.

37. Здобувач має право ознайомитися з узагальненим висновком МОН після прийняття МОН рішення про скасування рішення ради про присудження ступеня доктора філософії. Копія такого висновку надається здобувачеві у місячний строк на його прохання.

38. Якщо рішення ради про присудження ступеня доктора філософії скасовано МОН у зв'язку з порушенням радою процедури розгляду дисертації, така дисертація може бути подана здобувачем до захисту повторно.

Якщо рішення ради про присудження ступеня доктора філософії скасовано МОН через порушення вимог до дисертації та наукових публікацій, у яких висвітлені основні наукові результати дисертації, така дисертація може бути подана до захисту здобувачем повторно після її доопрацювання не раніше ніж через рік з дати прийняття рішення про скасування такого рішення ради.

Якщо рішення ради про присудження ступеня доктора філософії скасовано МОН через порушення академічної доброчесності в дисертації та/або наукових публікаціях, у яких висвітлені основні наукові результати дисертації, така дисертація не може повторно подаватися до захисту.

Розгляд апеляції

39. На рішення ради про відмову у присудженні ступеня доктора філософії здобувач може подати протягом двох місяців з дня захисту дисертації апеляцію до закладу вищої освіти (наукової установи), в якому утворена рада, або до МОН.

Розгляд апеляції у закладі вищої освіти (науковій установі), в якому утворена рада, здійснюється у порядку, встановленому таким закладом вищої освіти (науковою установою).

40. На рішення МОН про скасування рішення ради про присудження ступеня доктора філософії здобувач може подати апеляцію до МОН не пізніше ніж через два місяці від дня його прийняття.

41. У разі надходження апеляції МОН утворює апеляційну комісію із залученням фахівців за науковим напрямом, за яким підготовлено дисертацію здобувача. Головою апеляційної комісії призначається, як правило, член атестаційної колегії МОН.

Апеляційна комісія готує висновок, який підписується усіма членами комісії, для розгляду атестаційною колегією МОН.

У разі коли апеляція не містить аргументів по суті виявлених недоліків, апеляційна комісія не утворюється.

42. Рішення МОН за результатами розгляду апеляції може бути оскаржено в судовому порядку.

43. У разі прийняття рішення суду щодо повторного розгляду дисертації та атестаційної справи здобувача такий розгляд здійснюється МОН із залученням фахівців, які не брали участі у попередній експертизі дисертації.

Підготовка здобувача до попередньої експертизи дисертації

Повністю завершити написання дисертації, надрукувати її «чистовий» текст (можна не брошурувати).

Перед попереднім захистом дисертацію необхідно представити для ознайомлення двом рецензентам, які повинні мати вчений ступінь не нижче кандидата наук. Мета рецензування – виявити недоліки дисертації, після усунення яких вона може бути рекомендована до захисту в дисертаційну раду (на передзахисті офіційно визначається, в якій раді відбудеться захист дисертації і хто будуть офіційні опоненти). На попередньому захисті 1–2 примірника дисертації повинні знаходитися в аудиторії, щоб присутні могли з нею ознайомитися.

Підготувати ілюстративний матеріал: плакати, презентацію, роздавальний матеріал (таблиці, схеми, рисунки, виконані на окремих аркушах А4 в кількості, що дорівнює присутнім на передзахисті).

Готуйте те, що плануєте використовувати на захист, хоча, можливо, щось доведеться переробляти або доповнювати.

Рекомендується підготувати текст доповіді та вивчити його повністю (або основну частину, під час якої ви демонструєте плакати, слайди презентації і т.п.). Продумати, в якій послідовності і з якими словами ви будете підходити до плакатів, ретельно відрепетирувати способи зв'язку різних частин доповіді, щоб при переході від плаката до плакату або від опису методик до результатів дослідження ви не губилися і не вимовляли щось типу: «Ну ... ось ...» або «е–е–е», або зовсім замовкали, гарячково риючись у папірцях.

Запросити на передзахист якомога більшу кількість колег з різних кафедр, які будуть ставити вам запитання, робити зауваження, виступати з позитивною (сподіваюся!) оцінкою роботи. Бажана також присутність 3–4 докторів наук з вашої спеціальності.

Спокійно і з вдячністю сприймайте зауваження на передзахисті. Чим більше вас критикують на передзахисті, тим легше вам буде на захисті.

Передзахист зазвичай триває близько 2 годин. За цей час запрошені гості і співробітники кафедри стомлюються. На знак подяки за їхню увагу і терпіння до вас після закінчення попереднього захисту здобувачі зазвичай влаштовують невелике «чаювання».

Підготовка доповіді на попередньому та офіційному захисті дисертації

До доповіді на попередньому захисті ставляться вимоги, аналогічні вимогам до доповіді на офіційному захисті. Тому постарайтеся, щоб доповідь на попередньому захисті відповідала усім цим вимогам – репетицію краще проводити в умовах, наближених до реальних.

На доповідь виділяється 20 хв, але присутні будуть вам вдячні, якщо ви скоротите цей час (хоча б до 18 хв у розміреному темпі).

Класична схема доповіді передбачає викладення (коротке) актуальності теми, мети дослідження, завдань, гіпотези, положень, що виносяться на захист. Крім актуальності роботи, доповідач визначає також її наукову новизну, теоретичну і практичну значущість. Дисертанти, які захищаються за медичними спеціальностями, часто наводять об'єкт і предмет дослідження. Описується контингент випробовуваних, їх кількість, кількість проведених вимірювань, розрахованих показників, що створює уявлення про обсяг проведених досліджень. Стисло викладаються використовувані методи (методики) (часто ілюструються), основні результати роботи (зазвичай супроводжуються плакатами, слайдами презентації і т.п.), висновок.

Висновки, як правило, не доповідаються в цілях економії часу, тому на передзахисті вони можуть входити в роздавальний матеріал або друкуються в декількох примірниках окремо. На захист цього робити не потрібно, оскільки до цього моменту повинен бути готовий автореферат, кілька примірників якого знаходяться в залі захисту. Будь-який присутній на захисті має право ознайомитися з авторефератом (а також поставити питання дисертанту).

Доповідь зазвичай закінчується словами: «Висновки дозволять не зачитувати, оскільки вони логічно випливають з нашої доповіді. Доповідь закінчено. Дякуємо за увагу».

Час доповіді можна розподілити таким чином:

Вступ – актуальність, мета, завдання дослідження, гіпотеза, положення виносяться на захист (2–3 хв).

Методи дослідження – 1–2 хв, а ще краще просто проілюструвати методи плакатом (слайдом) і сказати про них лише кілька слів.

Результати дослідження – 12–13 хв.

Висновок – 1–2 хв.

Постарайтеся доповідати без папірця (прочитати бажано тільки мету, завдання, гіпотезу, положення, що виносяться на захист). Це сформує про вас сприятливе враження аудиторії, створить уявлення, що робота виконана вами самостійно. Бажано вивчити доповідь напам'ять. В іншому випадку ви можете розгубитися.

У доповіді повинні бути логічні паузи, щоб думки слухачів могли встигати за вашими, робіть наголоси на найбільш значущих моментах (відрепетируйте, на яких). Під час виступу постарайтеся кілька разів подивитися в очі кожному з тих, хто слухає.

Ви навряд чи виступите з доповіддю блискуче, якщо не відрепетируєте її 5–7 разів. Репетиції потрібно проводити з презентацією або з тим матеріалом, який ви будете демонструвати.

Після закінчення доповіді дисертанту ставлять питання. Далі виступають рецензенти на попередньому та опоненти на офіційному захисті дисертації. Рецензент (опонент) у своєму виступі обов'язково повинен вказати на недоліки роботи, відгук не повинен бути виключно похвальним. Кожен рецензент (опонент) у кінці своєї промови дає висновок, що робота в цілому відповідає вимогам, які висуваються МОН до кандидатських дисертацій, і може бути рекомендована до захисту на здобуття наукового ступеня кандидата таких-то наук за такою-то спеціальністю. Ці висновки (майже дослівно) обов'язково вносяться до протоколу. Крім того, робота може бути визнана такою, що потребує виправлень, і в такому випадку рекомендація на захист не дається (необхідно виправити роботу і знову проводити її передзахист).

На попередній експертизі дисертації необхідно контролювати дотримання певних формальностей. Слід вести протокол розширеного засідання кафедри, на якому проходить передзахист (попросіть це робити лаборанта кафедри, а також можна скористатися диктофоном). У протоколі перераховуються присутні із зазначенням наукових ступенів і звань, а також посад. Далі він ведеться за загальноприйнятою формою (слухали... і т.п., постановили, рекомендувати до захисту...). Краще заздалегідь подивитися форму протоколу, щоб не упустити деталей, а також попросіть секретаря вченої ради або методиста аспірантури показати вам кілька прикладів. Після закінчення передзахисту Ви будете складати на підставі протоколу засідання кафедри і запису на диктофоні «Виписку з протоколу засідання», яку підписують голова і секретар засідання. Потім виписка візується керівником організації (або заступником з наукової роботи) і засвідчується печаткою організації. У виписці повинні міститися: список присутніх фахівців на засіданні; прізвище, ім'я та по батькові здобувача, тема дисертаційної роботи, із зазначенням наукового ступеня та галузі наук для здобуття; короткий зміст доповіді здобувача; питання фахівців; короткий зміст виступів рецензентів і керівника. У кінці виписки наводиться висновок, де неодмінно слід вказати: актуальність теми; спеціальність, якій відповідає дисертація; особисту участь автора; наукову новизну дослідження; практичну значущість результатів роботи; достовірність наукових положень і результатів проведених досліджень; цінність наукових робіт, повноту викладу матеріалів дисертації в роботах, опублікованих здобувачем, кількість і список публікацій, у тому числі зі списку видань, рекомендованих МОН; рекомендації дисертації до захисту. Крім того, якщо дисертації присвоюється ДСП, то у висновку необхідно аргументувати обґрунтованість присвоєння такої позначки («Для службового користування»). Виписка з протоколу (з позитивною рекомендацією до захисту) є підставою для прийняття вашої дисертації до захисту в дисертаційну раду.

Відвідайте публічні захисти дисертацій ваших колег для отримання наочного уявлення про те, що чекає на вас у разі успішного закінчення навчання. Коли ви – сторонній спостерігач, легше побачити переваги, недоліки, хитрощі, які можна потім застосувати на свій захист. Ви побачите, як блякло виглядають деякі роботи, і не захочете опинитися в такій же ситуації і червоніти. Ви будете захоплюватися гідними роботами, дивуватися обсягами і глибині проведених у них досліджень і прагнути бути не гірше.

При роботі на комп'ютері не забувайте робити резервні копії даних.

Особливості захисту дисертації

Крім тексту дисертації, до моменту захисту в докторанта має бути достатня кількість публікацій, виступів на конференціях і актів впровадження результатів дослідження в практичні заклади охорони здоров'я. Докторанти очної форми навчання ще повинні пройти педагогічну практику – викладати профільні предмети на практичних заняттях на кафедрах.

Результати ваших досліджень (до оформлення у вигляді дисертації) повинні бути доступні для ознайомлення науковцям. Досягається це двома шляхами: доповідями даних дослідження на наукових конференціях (семінарах, конгресах і т. п.) і публікацією наукових статей, в яких викладаються основні (або проміжні) результати роботи. Тому обов'язковими вимогами до претендентів вченого ступеня кандидата наук (здобувачем називається той, хто бажає отримати цей ступінь) є повнота викладу матеріалів дисертації в опублікованих наукових працях, а також достатня кількість і рівень (університетський, міський, республіканський, міжнародний) конференцій, на яких зроблені доповіді за темою дисертації.

Сам процес захисту проходить зазвичай спокійно. Доповідь здобувача триває 20 хв, після чого йому ставлять запитання, зазвичай вже приблизно відомі по передзахисту, і зауваження опонентів (тому відповіді потрібно підготувати заздалегідь). У результаті проводиться таємне голосування членів захисної ради. Для успішного захисту потрібно набрати не менше 2/3 голосів «за». Після захисту знову починається паперова робота – підготовка стенограми засідання, доповіді щодо презентації та інших документів. Зазвичай у цьому допомагає вчений секретар вченої ради. Документи відправляються в МОН, де розглядаються, йде перевірка роботи на плагіат, затверджуються, після чого дисертанту нарешті надсилають його диплом.

Що необхідно зробити докторанту крім написання дисертації.

Як тільки у вас з'явилася публікація, необхідно відразу включити її в «Список публікацій», зберігати який зручніше на комп'ютері в окремому файлі. Внести туди повний бібліографічний опис публікації потрібно не тільки, щоб не забути про її існування. Це важливо для того, щоб назви наступних публікацій не повторювалися. Якщо назви збігаються, то тільки одна з таких публікацій може бути включена в остаточний «Список праць за темою дисертації», який вам буде необхідно підготувати до захисту. Крім того, необхідно зняти копію з тексту статті, титульного аркуша збірника, в якому вона вийшла, і змісту, де вказане ваше прізвище. Копії публікацій ви будете представляти до вченої ради в числі інших документів, підготовлених до захисту.

Виступи на конференціях – це не тільки виконання умов, що висувуються МОН до претендентів на вчений ступінь, а й можливість представити медичній громадськості свої дані, навчитися їх доповідати великій кількості людей, отримати досвід спілкування з аудиторією, усвідомити для себе, які питання може порушити ваша тема і ваша доповідь, як потрібно відповідати на них, як потрібно змінити доповідь, щоб подати свої дані в більш виграшному світлі. Намагайтеся використовувати будь-яку можливість, щоб доповісти результати ваших досліджень. Чим більше ви будете виступати, тим краще ви будете вмінати це робити. Надалі вміння виступати публічно допоможе вам не тільки на захисті, а й у разі необхідності переконувати людей щодо вашої точки зору, доводити до їх свідомості хід ваших міркувань, змушувати погоджуватися з вашими доводами. Ви навчитеся формувати структуру виступу, робити акценти на значущих моментах, говорити розмірено (а не скоромовкою), коротко, доступно, переконливо, по суті.

Відразу після закінчення конференції внесіть її повну назву і назву доповіді у «Список конференцій, на яких повідомлені матеріали дисертації».

Іншою вимогою до дисертантів є наявність актів впровадження результатів наукового дослідження в практику охорони здоров'я, а також у навчальний процес у вищих навчальних закладах. Докторанти оформляють патенти на корисні моделі та винаходи.

Вимоги до публікацій на здобуття наукових ступенів доктора і кандидата наук

Згідно з Наказом Міністерства освіти України від 23 вересня 2019 року № 1220 «Про опублікування результатів дисертацій на здобуття наукових ступенів доктора і кандидата наук» затверджені вимоги до опублікування результатів дисертацій на здобуття наукових ступенів доктора і кандидата наук:

1. Основні наукові результати дисертації (виконаної у формі рукопису, монографії, наукової доповіді) на здобуття наукового ступеня доктора наук має бути висвітлено не менше ніж у 20 наукових публікаціях, які розкривають основний зміст дисертації. До таких наукових публікацій належать:

- статті в наукових виданнях, включених до Переліку наукових фахових видань України;
- статті в наукових періодичних виданнях інших держав із напрямку, з якого підготовлено дисертацію;

– не менше ніж три статті, а з 1 вересня 2022 року не менше ніж п'ять статей з наукового напрямку, за яким підготовлено дисертацію здобувача, опублікованих щонайменше у двох різних періодичних виданнях, включених до категорії «А» Переліку наукових фахових видань України, або у закордонних виданнях, проіндексованих у базах даних Web of Science Core Collection та/або Scopus;

- не більше ніж два патенти на винахід, що пройшли кваліфікаційну експертизу;
- не більше ніж дві (два) монографії (розділи у колективних монографіях);
- не більше ніж один посібник (для дисертацій з галузі педагогічних наук).

Наукова публікація у виданні, віднесеному до першого і другого квантилів (Q1 і Q2) відповідно до класифікації SC Imago Journal and Country Rank або Journal Citation Reports, прирівнюється до трьох публікацій, у виданні, віднесеному до третього квантиля (Q3), – до двох публікацій. Мінімальна кількість публікацій, які розкривають основні наукові результати дисертації, має становити не менше ніж десять.

За наявності не менше ніж десяти публікацій, які розкривають основні наукові результати дисертації, у виданнях, віднесених до першого і другого квантилів (Q1 і Q2) відповідно до класифікації SC Imago Journal and Country Rank або Journal Citation Reports, захист може відбуватися у формі наукової доповіді. Під науковою доповіддю розуміють дисертацію, оформлену відповідно до розділу II Вимог до оформлення дисертації, затверджених наказом Міністерства освіти і науки України 12 січня 2017 року № 40, зареєстрованих у Міністерстві юстиції України від 3 лютого 2017 року за № 155/30023. Розділами дисертації є публікації здобувача наукового ступеня.

2. Основні наукові результати дисертації на здобуття наукового ступеня кандидата наук має бути висвітлено не менше ніж у трьох наукових публікаціях, які розкривають основний зміст дисертації. До таких наукових публікацій належать:

– щонайменше одна стаття у періодичних наукових виданнях інших держав, які входять до Організації економічного співробітництва та розвитку та/або Європейського Союзу, з наукового напрямку, за яким підготовлено дисертацію здобувача;

– статті у наукових виданнях, включених до переліку наукових фахових видань України (замість однієї статті може бути зараховано монографію або розділ монографії, опублікованої у співавторстві).

Наукова публікація у виданні, віднесеному до першого-третього квантилів (Q1–Q3) відповідно до класифікації SC Imago Journal and Country Rank або Journal Citation Reports, прирівнюється до двох публікацій.

3. Визначити, що основні наукові результати дисертації на здобуття наукових ступенів доктора і кандидата наук, яка містить державну таємницю, висвітлюються у наукових публікаціях, у тому числі призначених для опублікування матеріалів, що містять державну таємницю, відповідно до законодавства.

У роз'ясненні заступника міністра Єгора Стаднія щодо застосування Наказу МОН України від 23 вересня 2019 року № 1220 «Про опублікування результатів дисертацій на здобуття наукових ступенів доктора і кандидата наук» сказано наступне:

Щодо публікацій на здобуття наукового ступеня кандидата наук:

1. Для здобувачів, підготовка яких розпочата до 6 вересня 2014 року, застосовуються вимоги наказу МОН від 17 жовтня 2012 року №1112 «Про опублікування результатів дисертацій на здобуття наукових ступенів доктора і кандидата наук» на підставі підпункту 7 пункту 2 розділу XV «ПРИКІНЦЕВІ ТА ПЕРЕХІДНІ ПОЛОЖЕННЯ» Закону України «Про вищу освіту» (рис. 57).

2. Для здобувачів, підготовка яких розпочата у період з 6 вересня 2014 року до 1 вересня 2016 року, застосовуються вимоги наказу МОН від 23 вересня 2019 року № 1220 «Про опублікування результатів дисертацій на здобуття наукових ступенів доктора і кандидата наук». Відповідно до цього наказу здобувачі наукового ступеня кандидата наук повинні мати не менш як три наукові публікації, які розкривають основний зміст дисертації. До таких наукових публікацій належать статті у наукових виданнях, включених до Переліку фахових видань України (замість однієї статті може бути зараховано монографію або розділ монографії, опублікованої у співавторстві) (рис. 57).

Починаючи з 1 вересня 2020 року необхідна наявність щонайменше однієї статті у періодичних наукових виданнях інших держав, які входять до Організації економічного співробітництва та розвитку та/або Європейського Союзу, з наукового напрямку, за яким підготовлено дисертацію здобувача (якщо дисертація подана до спеціалізованої вченої ради до 31 серпня 2020 року – ця норма ще не застосовується).

Звертаємо увагу на те, що для здобувачів *ступеня доктора філософії*, підготовка яких започаткована після 1 вересня 2016 року, застосовуються вимоги, визначені у Порядку проведення експерименту з присудження ступеня доктора філософії, затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 6 березня 2019 року № 167 (рис. 57).



Рис. 57. Стосовно наукового ступеня кандидата наук (доктора філософії)

Щодо публікацій на здобуття наукового ступеня доктора наук:

1. Для здобувачів, підготовка яких розпочата до 6 вересня 2014 року, застосовуються положення наказу МОН «Про опублікування результатів дисертацій на здобуття наукових ступенів доктора і кандидата наук» від 17 жовтня 2012 року №1112 «Про опублікування результатів дисертацій на здобуття наукових ступенів доктора і кандидата наук» на підставі підпункту 7 пункту 2 розділу XV «ПРИКІНЦЕВІ ТА ПЕРЕХІДНІ ПОЛОЖЕННЯ» Закону України «Про вищу освіту» (рис. 58);

2. Для здобувачів, підготовка яких розпочата після 6 вересня 2014 року, застосовуються положення наказу МОН від 23 вересня 2019 року № 1220 «Про опублікування результатів дисертацій на здобуття наукових ступенів доктора і кандидата наук» (рис. 58).

Звертаємо увагу на те, що відповідно до цього наказу для здобувачів наукового ступеня доктора наук з 1 вересня 2021 року необхідна наявність не менше трьох статей з наукового напрямку, за яким підготовлено дисертацію здобувача, опублікованих щонайменше у двох різних періодичних виданнях, включених до категорії «А» Переліку наукових фахових видань України, або у закордонних виданнях, проіндексованих у базах даних Web of Science Core Collection та/або Scopus, а з 1 вересня 2022 року – не менше п'яти таких статей.



Рис. 58. Стосовно наукового ступеня доктора наук

Згідно з Наказом Міністерства освіти і науки, молоді та спорту України від 17 жовтня 2012 року № 1112 «Про опублікування результатів дисертацій на здобуття наукових ступенів доктора і кандидата наук» затверджені такі вимоги до опублікування результатів дисертацій на здобуття наукових ступенів доктора і кандидата наук:

2.1. За темою дисертації на здобуття наукового ступеня доктора наук необхідна наявність не менше 20 публікацій у наукових (зокрема електронних) фахових виданнях України та інших держав, з яких:

- не менше чотирьох публікацій у наукових періодичних виданнях інших держав з напряду, з якого підготовлено дисертацію. До таких публікацій можуть прирівнюватися публікації у виданнях України, які включені до міжнародних наукометричних баз;

- не більше п'яти публікацій в електронних наукових фахових виданнях;

- у галузях природничих і технічних наук замість трьох статей можуть бути долучені три патенти на винахід (авторські свідоцтва про винахід), які пройшли кваліфікаційну експертизу і безпосередньо стосуються наукових результатів дисертації (за наявності);

2.2. За темою дисертації на здобуття наукового ступеня кандидата наук необхідна наявність не менше п'яти публікацій у наукових (зокрема електронних) фахових виданнях України та інших держав, з яких:

- не менше однієї статті у наукових періодичних виданнях інших держав з напряду, з якого підготовлено дисертацію. До такої публікації може прирівнюватися публікація у виданнях України, які включені до міжнародних наукометричних баз;

- одна із статей може бути опублікована в електронному науковому фаховому виданні;

- у галузях природничих і технічних наук замість однієї статті може бути долучений один патент на винахід (авторське свідоцтво про винахід), який пройшов кваліфікаційну експертизу і безпосередньо стосується наукових результатів дисертації (за наявності).

2.3. У разі підготовки дисертації на здобуття наукового ступеня доктора наук на правах рукопису необхідна наявність (для гуманітарних і суспільних наук, за винятком дисертацій з історичних наук за спеціальностями 07.00.04 «Археологія», 07.00.09 «Антропологія») опублікованої без співавторів монографії обсягом не менше 10 обліково-видавничих аркушів, яка містить власні результати наукових досліджень здобувача і відповідає «Вимогам до опублікованої монографії, що подається на здобуття наукового ступеня доктора наук», затвердженим цим наказом.

За темою дисертації зараховуються публікації:

- з наведенням обґрунтування отриманих наукових результатів відповідно до мети статті (поставленого завдання) та висновків;

- у наукових періодичних виданнях України до травня 1997 року за умови повноти викладу матеріалів дисертації, що визначається спеціалізованою вченою радою;

- у наукових фахових виданнях, які на дату їх публікації були внесені до Переліку наукових фахових видань України, затвердженого в установленому законодавством порядку;

- у наукових періодичних виданнях інших держав за умови повноти викладу матеріалів дисертації, що визначається спеціалізованою вченою радою;

- у кількості не більше однієї статті в одному випуску (номері) наукового фахового видання.

За темою дисертації не зараховуються публікації, в яких повторюються наукові результати, опубліковані раніше в інших наукових публікаціях, що увійшли до мінімальної кількості публікацій за темою дисертації.

Вимоги до опублікованої монографії, що подається на здобуття наукових ступенів доктора і кандидата наук

Опублікована монографія, що подається на здобуття наукового ступеня доктора або кандидата наук, має:

- бути надрукованою без співавторів;

- містити узагальнені результати наукових досліджень автора, опубліковані раніше в наукових працях, у кількості відповідно до підпункту 1 пункту 2 наказу Міністерства освіти і науки України від 23 вересня 2019 року № 1220 «Про опублікування результатів дисертацій на здобуття наукових ступенів доктора і кандидата наук» – для здобувачів наукового ступеня доктора наук та у кількості відповідно до підпункту 2 пункту 2 – для здобувачів наукового ступеня кандидата наук;

- для здобуття наукового ступеня доктора наук мати обсяг основного тексту в галузі гуманітарних і суспільних наук не менше ніж 15 авторських аркушів, у галузі природничих та технічних наук – не менше ніж 10 авторських аркушів;

- для здобуття наукового ступеня кандидата наук мати обсяг основного тексту в галузі гуманітарних та суспільних наук не менше ніж вісім авторських аркушів, у галузі природничих і технічних наук – не менше ніж шість авторських аркушів;
 - містити відомості про рецензентів – не менше ніж двох докторів наук, компетентних вчених з наукового напрямку, за яким підготовлено дисертацію здобувача;
 - містити інформацію про рекомендації до друку вченою радою закладу вищої освіти (наукової установи);
 - випускатися накладом не менше ніж 50 примірників;
 - мати міжнародний стандартний номер книги ISBN;
 - надсилатися до фондів таких бібліотек України:
 - Національна бібліотека імені В.І. Вернадського НАН України (03039, Київ, проспект 40-річчя Жовтня, 3);
 - Національна парламентська бібліотека (01001, Київ, вулиця Грушевського, 1);
 - Державна наукова установа «Книжкова палата України імені Івана Федорова» (02660, Київ, проспект Ю. Гагаріна, 27);
 - Державний заклад «Харківська державна наукова бібліотека імені В.Г. Короленка» (61003, Харків, провулок В.Г. Короленка, 18);
 - Львівська національна наукова бібліотека України імені В. Стефаника (79000, Львів, вул. В. Стефаника, 2);
 - Державний заклад «Одеська національна ордена Дружби Народів наукова бібліотека імені М. Горького» (65023, м. Одеса, вул. Л. Пастера, 13);
- бути оформленою з дотриманням вимог державних стандартів України.

Перелік питань для підготовки докторантів філософії до заліку

1. Сформулюйте визначення поняття «Методологія», функції методології.
2. Перелічіть і охарактеризуйте методологічні принципи. Розробка назви дослідження.
3. Розкрийте специфіку наукового пізнання та його основні відмінності від стихійно-емпіричного. Актуальність теми, протиріччя, проблема, предмет.
4. Назвіть і охарактеризуйте головні критерії оцінки результатів наукового дослідження. Наукова новизна дослідження. Практична значущість роботи.
5. Розкрийте сутність поняття «метод». Дайте визначення поняттю «науковий метод».
6. Дайте сутнісну характеристику таких методів, як анкетування, тестування, експертне опитування.
7. Охарактеризуйте особливості застосування методів наукової літератури, архівних даних.
8. Спрямованість огляду літератури. Стан досліджень в обраному напрямку.
9. Сутність і роль методу експерименту в науковому дослідженні. Обґрунтувати найбільш важливі умови ефективності його проведення. Етапи проведення експерименту.
10. Обґрунтуйте сутність і специфіку теоретичного пізнання. Перелічіть його основні форми. Вибір та обґрунтування об'єкту і методів дослідження відповідно до мети та задач.
11. Дайте визначення таким категоріям теоретичного пізнання, як «мислення», «розум», «поняття», «судження», «умовивід», «інтуїція». Клінічна епідеміологія: визначення, основні принципи і методи дослідження.
12. Яким основним вимогам повинна відповідати будь-яка наукова теорія? Планування наукового дослідження.
13. Розкрийте особливості використання загальнонаукових логічних методів в науковому дослідженні.
14. У чому полягає сутність кількісних вимірювань у науковому дослідженні?
15. З чого слід виходити, визначаючи тему, об'єкт, предмет, мету, завдання та гіпотезу дослідження?
16. Сформулюйте визначення поняття «методика дослідження». Обґрунтуйте положення про те, що методика наукового дослідження завжди конкретна і унікальна.
17. Що слід розуміти під систематизацією результатів дослідження?
18. Для яких цілей проводиться апробація результатів наукової роботи?
19. Які етапи розглядає процес впровадження результатів дослідження в практику?
20. Перелічіть вимоги, які висувуються до змісту, логіки і методики викладу дослідного матеріалу в науковій роботі.
21. З яких основних частин складається наукова робота? Структура дисертації.
22. Як обробляти результати дослідження. Як створювати бази даних.

23. Як проводити статистичний аналіз медичних даних.
24. Назвіть і охарактеризуйте методи статистичного аналізу.
25. Як проводити математичний аналіз даних.
26. Назвіть і охарактеризуйте методи кореляційного аналізу.
27. Назвіть прогностичні коефіцієнти та їх значення у доказовій медицині.
28. Які методи графічної обробки результатів наукового дослідження ви знаєте.
29. У чому полягають особливості та структура доповіді результатів наукового дослідження. Створення тез доповіді.
30. Як оформлювати стендову доповідь.
31. У чому полягає методологія написання наукової статті. Структура, зміст та основні розділи наукової публікації, перелік літератури, резюме, УДК.
32. Як вносити наукометричні дані.
33. Як проводити патентний пошук.
34. Як створювати корисні моделі, винаходи, патенти.
35. Як створювати інформаційний лист.
36. Назвіть правила написання огляду літератури та його компоненти.
37. Які особливості написання розділу «Матеріали та методи дослідження».
38. Як проводити вибір основної групи, групи порівняння та групи контролю. Визначення статистично значущої кількості спостережень.
39. Охарактеризуйте назви та сутність розділів власних спостережень.
40. Як писати розділ «Обговорення власних спостережень».
41. Як писати висновки та практичні рекомендації.
42. Як оформлювати перелік літературних джерел.
43. Як оформлювати рукопис дисертації.
44. Як оформлювати автореферат дисертації.
45. Як писати анотацію дисертації.
46. Як формулювати термінологію дисертації. Як оформлювати перелік наукових термінів.
47. Як робити презентацію виступу до захисту дисертації.

Орієнтовна тематика рефератів для заліку

Формування необхідних умінь і навичок проведення анкетування.
 Специфіка проведення опитування в наукових дослідженнях.
 Бесіда як метод дослідження. Стратегія і тактика проведення бесіди.
 Мистецтво ставити питання.
 Проблема встановлення довірчих відносин.
 Надійність інформації, яка повідомляється респондентом.
 Застосування спостереження в різних видах дослідження.
 Документальні джерела як об'єкт вивчення.
 Проблема надійності та валідності тестових методик.
 Якісна і кількісна інформація і робота з нею.
 Методи статистичного опису даних.
 Методи графічного представлення даних.
 Кореляційний аналіз і сфери його застосування.
 Сутність, структура і функції пізнання.
 Методологія, принципи та методи дослідження.
 Структура проведення дослідження.
 Співвідношення діагностування та наукового дослідження.
 Теоретичні методи дослідження.
 Методика проведення спостереження.
 Методики проведення різних видів опитувань.

Перелік літератури для самопідготовки докторантів філософії

1. Баскаков А. Я. Методология научного исследования [Електронний ресурс] /А. Я. Баскаков, Н. В. Туленков. – Режим доступу : <http://www.pta-ipm.narod.ru/>
2. Білуха М. Т. Основи наукових досліджень [Текст]: підручник для студентів економічних спеціальностей вищих навчальних закладів / М. Т. Білуха. – Київ : Вища шк., 1997. – 271 с.

3. Богданов А. К. Практические применения современных методов анализа изображений в медицине : учеб. пособие / А. К. Богданов, В. Д. Проценко.–Москва : РУДН, 2008. – 119 с.
4. Генкин А. А. Применение последовательного статистического анализа для дифференциальной диагностики и использование этого метода для различения двух форм ожоговой болезни / А. А. Генкин, Е. В. Гублер // Применение математических методов в биологии. – Ленинград : Изд-во ЛГУ, 1964.– С. 174–176.
5. Гублер Е. В. Вычислительные методы анализа и распознавание патологических процессов / Е. В. Гублер. – Ленинград : Медицина, 1978. – 294 с.
6. Дудченко А. А. Основы научных исследований [Текст] : учеб. пособие / А. А. Дудченко. – Киев : Т-во «Знання», КОО, 2000. – 114 с.
7. Зайцев В. М. Прикладная медицинская статистика / В. М. Зайцев, В. Г. Лифляндский, В. И. Маринкин. – Санкт-Петербург : ООО «Издательство ФОЛИАНТ», 2003. – 432 с.
8. Зосимов А. Н. Системный анализ в медицине / А. Н. Зосимов, В. Д. Голик. – Харьков : Торнадо, 2000. – 78 с.
9. Зосимов А. М. Дисертаційні помилки (медицина) / А. М. Зосимов, В. П. Голік. – Харків : Торнадо, 2003. – 199 с.
10. Иванов О. В. Статистика. Учебный курс для социологов и менеджеров. Ч. 1. Описательная статистика. Теоретико–вероятностные основания статистического вывода / О. В. Иванов. – Москва : МГУ, 2005. – 187 с.
11. Иванов О. В. Статистика. Учебный курс для социологов и менеджеров. Ч. 2. Доверительные интервалы. Проверка гипотез. Методы и их применение / О. В. Иванов.– Москва : МГУ, 2005. – 220 с.
12. Использование MS Excel для анализа статистических данных : учеб. пособие / В. Р. Бараз, В. Ф. Пегашкин ; М-во образования и науки РФ ; ФГАОУ ВПО «УрФУ им. первого Президента России Б. Н. Ельцина», Нижнетагил. техн. ин-т (филиал). – 2-е изд., перераб. и доп. – Нижний Тагил : НТИ (филиал) УрФУ, 2014. – 181 с.
13. Коробко В. И. Основы научных исследований: курс лекций : учеб. пособие для студентов строительных специальностей / В. И. Коробко. – Москва : АСВ, 2000. – 218 с.
14. Крампит А. Г. Методология научных исследований : учеб. пособие / А. Г. Крампит. – Юрга : Изд-во ЮТИ ТПУ, 2006. – 240 с.
15. Крампит А. Г. Методология научных исследований / А. Г. Крампит, Н. Ю. Крампит. – Томск : Изд-во Том. политехн. ун-та, 2008. – 164 с.
16. Кузнецов И. Н. Научные работы: методика подготовки и оформления / И. Н. Кузнецов.– Москва : Издательско–торговая корпорация «Дашков и КО», 2006. — 460 с.
17. Кузнецов И. Н. Научное исследование / И. Н. Кузнецов. – Москва : Издательско–торговая корпорация «Дашков и КО», 2004. – 432 с.
18. Макарова Н. В. Статистика в Excel : учеб. пособие / Н. В. Макарова, В. Я. Трофимец.— Москва : Финансы и статистика, 2002. – 368 с.
19. Марцин В. С. Основи наукових досліджень : навч. посібник [Електронний ресурс] / В. С. Марцин, Н. Г. Міценко, О. А Даниленко. – Режим доступу : <http://www.info-library.com.ua/books-book-162.html>
20. Методические рекомендации по подготовке и оформлению научных статей в журналах, индексируемых в международных наукометрических базах данных / Ассоциация научных редакторов и издателей ; под общ. ред. О. В. Кирилловой. – Москва, 2017. – 144 с.
21. Методы статистической обработки медицинских данных : метод. рекомендации для ординаторов и аспирантов мед. учеб. заведений, научн. работников / сост. А. Г. Кочетов, О. В. Лянг, В. П. Масенко и др. – Москва : РКНПК, 2012. – 42 с.
22. Основи методології та організації наукових досліджень : навч. посібник для студентів / за ред. А. Є. Конверського. – Київ : Центр учбової літератури, 2010. – 352 с.
23. Папковская П. Я. Методология научных исследований : курс лекций / П. Я. Папковская.—Минск : ООО "Информпресс", 2002. – 176 с.
24. Практикум по прикладной статистике : учеб. пособие / С. Г. Валеев, В. Н. Клячкин.– Ульяновск : УлГТУ, 2008. – 129 с.
25. Применение методов статистического анализа для изучения общественного здоровья и здравоохранения : учеб. пособие для практических занятий / под ред. В. З. Кучеренко. – Москва : ГЭОТАР–МЕД, 2004. – 192 с.
26. Шеламова М. А. Статистический анализ медико–биологических данных с использованием программы Excel : учеб.–метод. пособие / М. А. Шеламова, Н. И. Инсарова, В. Г. Лещенко.– Минск : БГМУ, 2010. – 96 с.

27. Статистический анализ средствами пакета MS Excel : лабораторный практикум по дисциплине «Статистика» / Уфимск. гос. авиац. техн. ун-т / сост. В. Ю. Арьков, А. В. Жевак, А. И. Абдулнагимов. – Уфа, 2008. – 51 с.
28. Суходольский Г. В. Основы математической статистики для психологов [Текст] : учеб. / Г. В. Суходольский. – Санкт–Петербург : Изд-во СПбГУ, 1998. – 464 с.
29. Цыплаков А. А. Некоторые эконометрические методы. Метод максимального правдоподобия в эконометрии : учеб. пособие / А. А. Цыплаков. – Новосибирск : Либроком, 2010. – 280 с.
30. Davis J., Goadrich M. The Relationship Between Precision–Recall and ROC Curves // Proc. Of 23 International Conference on Machine Learning, Pittsburgh, PA, 2006.
31. Fawcett T. ROC Graphs: Notes and Practical Considerations for Researchers.– Kluwer Academic Publishers, 2004. – 38 p.
32. Zweig M.H., Campbell G. ROC Plots: A Fundamental Evaluation Tool in Clinical Medicine // Clinical Chemistry. Vol. 39. No. 4. 1993.

СИЛАБУС

навчальної дисципліни

«Методологія наукових досліджень в медицині»

Вступ

Опис навчальної дисципліни (анотація). Дисципліна «Методологія наукових досліджень в медицині» є складовою частиною основної професійно–освітньої програми підготовки доктора філософії за фахом 222 «Медицина». Знання, отримані при вивченні дисципліни «Методологія наукових досліджень в медицині», дозволять докторанту опанувати: сучасними методиками наукових теоретичних, експериментальних і статистичних наукових досліджень, етапами дослідження і моделюванням функціонування систем організму, сучасним дослідним устаткуванням і приладами.

Програма з методології наукових досліджень в медицині на 1-у році докторантури філософії за спеціальністю 222 «Медицина» передбачає вивчення методології наукових досліджень за основними її розділами: планування наукових досліджень, виконання наукових досліджень, обробка отриманих результатів, методологія наукових доповідей, написання тез, статей, участь у наукових конференціях.

Згідно з навчальним планом підготовки докторів філософії дисципліна «Методологія наукових досліджень в медицині» (90 годин/3 кредити) вивчається докторантами філософії на I році навчання за спеціальністю 222 «Медицина». Орієнтовна тривалість лекцій та практичних занять – 2 години.

Програма дисципліни, до складу якої входять 4 блоки змістових модулів, налічує 3 кредити, 90 годин (лекції – 14, практичні заняття – 6, СІР – 70).

Міждисциплінарні зв'язки. Навчальна дисципліна «Методологія наукових досліджень в медицині» має зв'язки з такими дисциплінами, як «Філософія науки»; «Менеджмент і презентація наукових та освітніх проектів»; «Етика та біоетика»; «Інтелектуальна власність, авторське право, академічна доброчесність»; «Біостатистика (Good Statistical Practice)», «Внутрішні хвороби», «Клінічна імунологія та алергологія»; «Сучасні медичні та біомедичні технології»; «Належна клінічна практика (Good Clinical Practice) і основи доказової медицини»; «Належна лабораторна практика (Good Laboratory Practice, лабораторні тварини) і основи доказової медицини» тощо.

Навчальна дисципліна належить до обов'язкових дисциплін.

Пререквізити. Вивчення дисципліни передбачає попереднє засвоєння кредитів з контролю та моніторингу діяльності у закладах вищої освіти, якість освітнього процесу.

Постреквізити. Основні положення навчальної дисципліни мають застосовуватися при вивченні фахових дисциплін.

Мета курсу

Дисципліна «Методологія наукових досліджень» відноситься до базової частини загальнонаукового циклу освітньої програми підготовки докторів філософії і має на меті освоєння ними знань і умінь, необхідних для самостійного виконання наукових досліджень і для організації діяльності наукових колективів у галузі «Охорони здоров'я» за фахом «Медицина».

Завдання дисципліни:

- Розкриття специфіки наукового пізнання і формування філософського підходу до методології пізнавальної діяльності з позицій доказової медицини.
- Знайомство зі способами роботи з науково-технічною інформацією.
- Освоєння методів планування і проведення наукових досліджень, а також методів обробки та аналізу їх результатів.
- Освоєння методики оформлення та подання результатів наукових досліджень у медицині.
- Вивчення і освоєння способів фіксації і захисту об'єктів інтелектуальної власності.
- Формування здатності до самостійного вибору методів ведення науково–дослідницької діяльності у галузі охорони здоров'я.
- Знайомство з формами організації науково–дослідних робіт колективів наукових організацій медичного профілю.

Вивчення дисципліни «Методологія наукових досліджень в медицині» направлено на формування у докторанта філософії наступних компетенцій:

- Здатність до самостійного вивчення нових методів дослідження, до зміни чи удосконалення наукового і науково-виробничого профілю своєї професійної діяльності, соціокультурних і соціальних умов діяльності.

- Здатність демонструвати знання фундаментальних і прикладних дисциплін докторантури.
- Здатність використовувати поглиблені теоретичні та практичні знання, які знаходяться на передовому рубежі медичної науки.
- Здатність самостійно здобувати за допомогою інформаційних технологій і використовувати в практичній діяльності нові знання і вміння, в тому числі в нових галузях знань, розширювати і поглиблювати свій науковий світогляд.
- Здатність демонструвати навички роботи в науковому колективі, здатність народжувати нові ідеї (креативність).
- Здатність усвідомлювати основні проблеми медицини та своєї предметної сфери, при рішенні яких виникає необхідність в складних задачах вибору, що вимагають використання кількісних і якісних методів досліджень.
- Здатність орієнтуватися в постановці завдання і визначати, яким чином слід шукати засоби його вирішення.
- Здатність і готовність застосовувати знання про сучасні методи дослідження.
- Здатність і готовність проводити наукові експерименти, оцінювати результати досліджень.
- Здатність аналізувати, синтезувати і критично резюмувати інформацію.
- Здатність до професійної експлуатації сучасного дослідного устаткування і приладів (відповідно до цілей наукової роботи).
- Здатність оформляти, представляти і доповідати результати виконаної роботи.
- Володіння способами фіксації і захисту об'єктів інтелектуальної власності, управління результатами науково-дослідницької діяльності і комерціалізації прав на об'єкти інтелектуальної власності.
- Здатність розробляти методики, плани і програми проведення наукових досліджень і розробок, готувати завдання для виконавців, організувати проведення експериментів і випробувань, аналізувати і узагальнювати їх результати.
- Вміння вести збір, аналіз і систематизацію інформації за темою дослідження, готувати наукові звіти, огляди публікацій за темою дослідження.
- Здатність використовувати поглиблені знання правових та етичних норм при оцінці наслідків своєї професійної діяльності, при розробці та здійсненні наукових досліджень.
- Володіння методами оцінки інноваційного потенціалу.

Компетентності

Класифікація компетентності за НРК	Знання	Уміння	Комунікація	Автономія та відповідальність
Інтегральна компетентність				
Здатність розв'язувати комплексні проблеми в галузі професійної медичної діяльності, проводити оригінальне наукове дослідження та здійснювати дослідницько-інноваційну діяльність в галузі охорони здоров'я на основі глибокого переосмислення наявних та створення нових цілісних теоретичних або практичних знань та/або професійної практики.				
Загальні компетентності				
1. Здатність проведення досліджень на відповідному рівні	Знати: <ul style="list-style-type: none"> • методологічні основи наукових досліджень; • категоріальний апарат наукового дослідження; • класифікацію методів наукових досліджень; • загальнонаукові методологічні принципи; • довідниково-пошуковий апарат; 	Вміти: <ul style="list-style-type: none"> • планувати та організувати науково-дослідну роботу; • використовувати категоріальний апарат наукового дослідження; • використовувати документальні джерела наукової інформації; • створювати фонд першоджерел і вторинної інформації; • використовувати пошуково-довідниковий апарат; 	Передача науково-дослідної інформації на відповідних рівнях; взаємодія у межах внутрішнього та зовнішнього наукового середовища	Особиста відповідальність за наступне: <ul style="list-style-type: none"> • недотримання етичних норм науково-дослідної діяльності (авторських прав, недопущення плагіату та ін.); • достовірність науково-дослідної інформації; • оперативність передачі інформації

	<ul style="list-style-type: none"> • принципи патентознавства; • способи одержання наукової та професійної інформації; • джерела одержання потрібної інформації 	<ul style="list-style-type: none"> • розробляти плани та здійснювати експериментальні дослідження; • оформляти наукову роботу у вигляді доповідей, тез, статей, методичних матеріалів, дисертаційної роботи; • обґрунтовувати висновки своїх спостережень, виходити з пропозиціями щодо удосконалення професійної діяльності в ЗОЗ 		
Спеціальні (фахові, предметні) компетентності				
2. Здатність формулювати дослідницьке питання, розробляти проект наукового дослідження	<p>Знати:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Методологію наукових досліджень • Принципи генерування статистичних та наукових гіпотез • Технологію формулювання дослідницького питання • Види систематичних помилок, способи їх запобігання 	<p>Вміти:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Формулювати дослідницьке питання та гіпотези • Визначати дизайн дослідження • Розробляти план дослідження • Оцінювати вплив факторів, що вмішуються • Передбачувати системні помилки 	<p>Аргументація та доведення переваг розробленого проекту</p> <p>Ведення дискусій щодо мети та завдань наукового проекту</p> <p>Використання знань та вмінь з методології наукових досліджень для пошуку партнерів</p>	<p>Ініціативність, самостійність, відповідальність</p> <p>Запобігання систематичних помилок при виконанні наукового дослідження</p>
3. Здатність інтерпретувати результати наукових досліджень, проводити їх коректний аналіз та узагальнення	<p>Знати:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Основи біостатистики • Методи статистичного аналізу • Представлення результатів статистичної обробки даних 	<p>Вміти:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Обґрунтовувати розмір вибірки • Формулювати статистичні гіпотези • Адекватно використовувати методи статистичного аналізу 	<p>Обґрунтування обраних методів аналізу та обговорення отриманих даних</p>	<p>Відповідальність за проведення аналізу даних</p> <p>Отримання достовірних та відтворених результатів</p> <p>Запобігання шахрайства при обробці даних</p>
4. Здатність представлення результатів наукових досліджень в усній і письмовій формі відповідно до національних та міжнародних стандартів	<p>Знати:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Технологію презентації даних у вигляді постерів та презентацій • Технологію написання статей у національні наукові видання • 	<p>Вміти:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Працювати в Power Point, Prezi, Adobe Photoshop, Adobe Reader • Підготувати презентацію • Підготувати усну доповідь • Написати статтю відповідно до вимог наукового видання 	<p>Академічна доброчесність</p> <p>Спілкування з рецензентами та редакцією журналу</p> <p>Аргументація, критична оцінка, здатність ведення наукової дискусії</p>	<p>Відповідальність за результати наукового дослідження</p> <p>Запобігання плагіату та фальсифікаціям</p>

	<ul style="list-style-type: none"> • Вимоги та технологію написання статті до міжнародного рецензованого видання • Перелік видань що індексуються у Scopus, Web of Science • Стандарти оформлення наукових робіт 			
--	---	--	--	--

Щоб досягти цих цілей навчання і успішно пройти курс, необхідно з першого дня включитися в серйозну роботу; регулярно відвідувати лекції; читати матеріал попередньо, до його розгляду на практичному занятті; не спізнюватися і ніколи не пропускати заняття; приходити на кафедру одягнутими у медичний халат, бути переодягненими у змінне взуття, мати при собі зошит, ручку; виконувати всі необхідні завдання і працювати щодня; вміти працювати з партнером або в складі групи; звертатися за допомогою і отримувати її, коли Ви її потребуєте.

Організація навчання – навчально-тематичний план

№ заняття	Пара	Вид	Назва теми занять	Години	Викладач, посада
1	I	Л	Визначення теоретичної моделі дослідження. Планування наукового дослідження. Анотація науково-дослідної роботи (зміст, структура, обсяг). Патентний пошук при плануванні дисертаційної роботи	2	проф. П. Г. Кравчун
2	II	Л	Підготовка до проходження комісії з питань біоетики, проблемної комісії з предмету дисертації. Структурний та календарний план дисертації	2	проф. О. І. Кадикова
3	I	Л	Розробка назви дослідження. Актуальність теми, протиріччя, проблема, предмет	2	проф. О. М. Шелест
4	II	Л	Мета дослідження. Зміст наукової гіпотези, її висунення і обґрунтованість	2	проф. О. М. Шелест
5	I	Л	Методологія визначення наукових задач досліджень	2	проф. О. І. Кадикова
6	II	Л	Логіка процесу наукового дослідження. Наукова новизна дисертації. Практична значущість роботи	2	проф. О. І. Кадикова
7	I	Л	Вибір та обґрунтування об'єкту і методів дослідження відповідно до мети та задач	2	проф. О. І. Кадикова
8	II	П	Обробка результатів дослідження. Створення баз даних	2	проф. О. І. Кадикова
9	I	Л	Експериментальні та теоретичні дослідження	2	проф. В. Д. Бабаджан
10	II	П	Математичний аналіз даних. Формування та визначення обсягу вибіркової сукупності. Вірогідність відмінностей даних. Параметричні критерії	2	проф. В. Д. Бабаджан
11	I	Л	Мова та стиль дисертаційної роботи. Методологія обґрунтування проблеми дослідження. Анотації. Вступ. Спрямованість огляду літератури	2	проф. Н. Г. Риндіна
12	II	П	Обробка результатів дослідження. Оформлення первинної документації	2	проф. Н. Г. Риндіна
13	I	Л	Вимоги до оформлення результатів наукової роботи	2	проф. Н. Г. Риндіна

14	II	II	Методи графічної обробки результатів наукового дослідження	2	проф. Н. Г. Риндіна
15	I	Л	Структура дисертаційної роботи	2	проф. В. Д. Бабаджан
16	II	II	Математичний аналіз даних. t-критерій Стьюдента. Критерій Фішера. Непараметричні критерії	2	проф. В. Д. Бабаджан
17	I	Л	Комплексний статистичний аналіз з використанням середовища <i>RStudio</i>	2	проф. В. Д. Бабаджан
18	I	II	Основи статистичного аналізу медичних даних. Ранговий аналіз параметричних показників. Кластерний аналіз. ROC-аналіз. Аналіз часу до настання події, криві виживання (для фатальних та нефатальних ускладнень)	2	проф. В. Д. Бабаджан
19	I	Л	Організація робочого місця дослідника. Вплив психологічних факторів на хід і якість дослідження. Ведення поточної документації, протоколів дослідження	2	проф. Н. Г. Риндіна
20	II	II	Методи вимірювання зв'язку між явищами. Кореляційний аналіз. Критерій кореляції Пірсона. Кореляційна матриця. Коефіцієнт рангової кореляції Спірмена	2	проф. Н. Г. Риндіна
21	I	Л	Обробка результатів дослідження. Впровадження. Інформаційний лист	2	проф. Н. Г. Риндіна
22	II	II	Створення ієрархій системоутворюючих властивостей показників. Метод кореляційних структур	2	проф. Н. Г. Риндіна
23	I	Л	Визначення діагностичних вимірів емпіричного дослідження	2	проф. О. І. Кадикова
24	II	II	Особливості та структура доповіді результатів наукового дослідження. Створення тез доповіді	2	проф. О. І. Кадикова
25	I	II	Регресійний аналіз. Прогностичні коефіцієнти та їх значення у доказовій медицині	2	проф. В. Д. Бабаджан
26	I	II	Створення і оформлення стендової доповіді		проф. О. М. Шелест
27	II	II	Організація наукового колективу. Особливості наукової діяльності. Оформлення впроваджень та інформаційних листів	2	проф. О. М. Шелест.
28	I	II	Методологія написання наукової статті. Структура, зміст та основні розділи наукової публікації. Перелік літератури, резюме, УДК. Наукометричні дані. Наукова монографія	2	проф. О. І. Кадикова
29	I	II	Написання дисертаційної роботи. Зміст. Питання термінології (Список умовних скорочень). Вступ. Написання розділу 1 «Огляд літератури»		проф. О. М. Шелест
30	I	Л	Обґрунтування актуальності теми дисертації. Клінічна епідеміологія. Типи медичних досліджень. Основні принципи і методи дослідження	2	проф. Н. Г. Риндіна
31	I	Л	Основи винахідної творчості. Патентний пошук. Патент. Корисна модель. Винахід	2	проф. О. І. Кадикова
32	I	II	Написання розділу 2. «Матеріали та методи дослідження». Вибір основної групи, груп порівняння та контролю. Визначення статистично значущої кількості спостережень. Написання підрозділу «Клінічна характеристика хворих»	2	проф. В. Д. Бабаджан
33	I	II	Написання розділів власних спостережень	2	проф. О. І. Кадикова
34	I	II	Написання розділу «Аналіз та узагальнення власних спостережень»	2	проф. Н. Г. Риндіна
35	I	II	Написання висновків, практичних рекомендацій та переліку літератури	2	проф. О. М. Шелест

36	I	П	Оформлення рукопису дисертації. Автореферат. Анотації дисертації. Підготовка дисертаційної роботи до захисту (перелік та оформлення документів, рецензії, відгуки, презентація виступу)	2	проф. О. М. Шелест
37		СПР	Обробка результатів дослідження. Створення баз даних	2	
38		СПР	Основи статистичного аналізу медичних даних	4	
39		СПР	Математичний аналіз даних	4	
40		СПР	Основи кореляційного аналізу	4	
41		СПР	Прогностичні коефіцієнти та їх значення у доказовій медицині	2	
42	I		Залік	2	проф. П. Г. Кравчун проф. В. Д. Бабаджан

Примітка: Л – лекції, П – практичні заняття, СПР – самостійна позааудиторна робота.

Академічна нечіткість

Докторанти можуть обговорювати різні завдання, але їх виконання – суворо індивідуально. Не допускаються списування, використання різного роду програмних засобів, підказки. Не допускаються запізнення на лекції та практичні заняття. Пропуски лекцій відпрацьовуються у вигляді реферату або усної доповіді на тему пропущеної лекції. Пропуски практичних занять відпрацьовуються година в годину черговому викладачу або відповідальному за курс.

Докторанти з особливими потребами повинні зустрітися з викладачем або попередити його будь-яким способом до початку занять. Якщо у Вас виникнуть будь-які питання з курсу, будь ласка, контакуйте з викладачем.

Індивідуальні завдання:

1. Підготовка огляду наукової літератури або проведення наукового дослідження (за вибором або домовленістю з викладачем). 2. Доповідь реферату або презентації на практичному занятті. 3. Написання тез, статей. 4. Участь в олімпіадах, виступ, стендова доповідь, написання тез на конференціях.

Методи контролю

Організація поточного контролю. Викладачі слідкують за тим, щоб кожен докторант отримав необхідну компетентність в питаннях, що входять до тем практичних занять. Засвоєння теми (поточний контроль) контролюється на практичному занятті відповідно до конкретних цілей. Застосовуються такі засоби оцінки рівня підготовки докторантів: тести, розв'язання ситуаційних задач, контроль засвоєння практичних навичок.

Під час оцінювання засвоєння кожної навчальної теми дисципліни (поточна навчальна діяльність – ПНД) та підсумкового заняття (ПЗ) докторанту виставляється оцінка за традиційною 4-бальною системою: «відмінно», «добре», «задовільно» та «незадовільно» і складається з наступних компонентів: усна відповідь – 2–5 балів; вирішення завдань тест-контролю – 2–5 балів. Для оцінки ПНД викладач вираховує середню оцінку за практичні заняття. Перерахунок середньої оцінки за ПНД у багатобальну шкалу проводиться відповідно до «Інструкції з оцінювання навчальної діяльності...». Середню оцінку (с точністю до сотих) за ПНД викладач автоматично одержує за допомогою електронного журналу АСУ. Загальна сума балів за поточну навчальну діяльність не може перевищувати 120 балів. Мінімальна кількість балів для допуску до іспиту – 70, мінімальна позитивна оцінка на заліку – 50 балів.

Оцінювання індивідуальних завдань докторанта здійснюється за виконання завдань викладача: доповідь реферату на практичному занятті – 0–2 бали, доповідь з презентацією на практичному занятті – 0–3 бали, доповідь на науково-практичних конференціях кафедри, університету, написання тез, статей – 0–5 балів, участь у Всеукраїнській олімпіаді – за кожний вид діяльності – 5–10 балів (додатково загалом не більше 10 балів), які можуть додаватись як заохочувальні.

Організація підсумкового контролю (ПК) Підсумковий контроль проводиться після завершення вивчення дисципліни у формі заліку. Залік проводиться викладачем академічної групи на останньому занятті з дисципліни.

Оцінка з дисципліни

Підсумковий бал за ПНД визначається як середнє арифметичне традиційних оцінок за кожне заняття, округлене до 2-х знаків після коми, які перераховуються у бали з використанням таблиці 2. Оцінка з дисципліни є сума балів за поточну навчальну діяльність від min – 120 до max – 200 і відповідає традиційній оцінці: 120–149 – 3 «задовільно», 150–179 – 4 «добре», 180–200 – 5 «відмінно».

Оцінка з дисципліни виставляється лише докторантам, яким зараховані усі лекції та практичні заняття. Докторанти, які не були допущені до заліку мають право на ліквідацію поточної академічної заборгованості в межах поточного семестру, а також у затвердженій за графіком навчального процесу термін впродовж двох тижнів під час зимових, або літніх канікул після завершення відповідного семестру, або навчального року.

Обов'язкові елементи:

Кількість кредитів – 3.

Загальна кількість годин – 90.

Годин для денної форми навчання: аудиторних – 74, самостійної роботи – 16.

Рік підготовки – 1, семестр – 1-й та 2-й.

Лекції – 36 годин (24 – 1-й семестр, 12 – 2-й семестр).

Практичні, семінарські заняття – 36 годин (20 – 1-й семестр, 16 – 2-й семестр).

Самостійна робота – 16 (8 – 1-й семестр, 8 – 2-й семестр).

Вид контролю – залік.

Місце проведення лекцій та практичних занять – конференц-зала головного корпусу ХНМУ (м. Харків, просп. Науки, 4).

Час проведення занять: понеділок;

1-а пара – 9⁰⁰ – 10⁴⁰; 2-а пара – 11¹⁰ – 12⁵⁰.

Викладачі

1. Кравчун Павло Григорович – завідувач кафедри внутрішньої медицини №2, клінічної імунології та алергології ім. акад. Л.Т. Малої, д. мед. н., професор.

2. Бабаджан Володимир Данилович – професор кафедри внутрішньої медицини №2, клінічної імунології та алергології ім. акад. Л.Т. Малої, д. мед. н., професор, відповідальний за викладання курсу, тел. 0675732338, e-mail: vladdoc2@gmail.com

3. Шелест О.М. – професор кафедри внутрішньої медицини № 2, клінічної імунології та алергології ім. акад. Л.Т. Малої, професор, д. мед. н.

4. Риндіна Н.Г. – професор кафедри внутрішньої медицини № 2, клінічної імунології та алергології ім. акад. Л.Т. Малої, професор, д. мед. н.

5. Кадикова О.І. – професор кафедри внутрішньої медицини № 2, клінічної імунології та алергології ім. акад. Л.Т. Малої, д. мед. н.

Приєм прийом відпрацювань та консультацій: понеділок, вівторок, середа, четвер, п'ятниця з 13⁰⁰ – 15⁰⁰ або за домовленістю у інший час.

Додаток 2

Критичні значення t-критерію Стьюдента (двосторонній варіант)

Рівень значущості даних α									
Ступені сво-	0,5	0,2	0,1	0,05	0,02	0,01	0,005	0,002	0,001
1	1,000	3,078	6,314	12,706	31,821	63,656	127,321	318,289	636,578
2	0,816	1,886	2,920	4,303	6,965	9,925	14,089	22,328	31,600
3	0,765	1,638	2,353	3,182	4,541	5,841	7,453	10,214	12,924
4	0,741	1,533	2,132	2,776	3,747	4,604	5,598	7,173	8,610
5	0,727	1,476	2,015	2,571	3,365	4,032	4,773	5,894	6,869
6	0,718	1,440	1,943	2,447	3,143	3,707	4,317	5,208	5,959
7	0,711	1,415	1,895	2,365	2,998	3,499	4,029	4,785	5,408
8	0,706	1,397	1,860	2,306	2,896	3,355	3,833	4,501	5,041
9	0,703	1,383	1,833	2,262	2,821	3,250	3,690	4,297	4,781
10	0,700	1,372	1,812	2,228	2,764	3,169	3,581	4,144	4,587
11	0,697	1,363	1,796	2,201	2,718	3,106	3,497	4,025	4,437
12	0,695	1,356	1,782	2,179	2,681	3,055	3,428	3,930	4,318
13	0,694	1,350	1,771	2,160	2,650	3,012	3,372	3,852	4,221
14	0,692	1,345	1,761	2,145	2,624	2,977	3,326	3,787	4,140
15	0,691	1,341	1,753	2,131	2,602	2,947	3,286	3,733	4,073

16	0,690	1,337	1,746	2,120	2,583	2,921	3,252	3,686	4,015
17	0,689	1,333	1,740	2,110	2,567	2,898	3,222	3,646	3,965
18	0,688	1,330	1,734	2,101	2,552	2,878	3,197	3,610	3,922
19	0,688	1,328	1,729	2,093	2,539	2,861	3,174	3,579	3,883
20	0,687	1,325	1,725	2,086	2,528	2,845	3,153	3,552	3,850
21	0,686	1,323	1,721	2,080	2,518	2,831	3,135	3,527	3,819
22	0,686	1,321	1,717	2,074	2,508	2,819	3,119	3,505	3,792
23	0,685	1,319	1,714	2,069	2,500	2,807	3,104	3,485	3,768
24	0,685	1,318	1,711	2,064	2,492	2,797	3,091	3,467	3,745
25	0,684	1,316	1,708	2,060	2,485	2,787	3,078	3,450	3,725
26	0,684	1,315	1,706	2,056	2,479	2,779	3,067	3,435	3,707
27	0,684	1,314	1,703	2,052	2,473	2,771	3,057	3,421	3,689
28	0,683	1,313	1,701	2,048	2,467	2,763	3,047	3,408	3,674
29	0,683	1,311	1,699	2,045	2,462	2,756	3,038	3,396	3,660
30	0,683	1,310	1,697	2,042	2,457	2,750	3,030	3,385	3,646
31	0,682	1,309	1,696	2,040	2,453	2,744	3,022	3,375	3,633
32	0,682	1,309	1,694	2,037	2,449	2,738	3,015	3,365	3,622
33	0,682	1,308	1,692	2,035	2,445	2,733	3,008	3,356	3,611
34	0,682	1,307	1,691	2,032	2,441	2,728	3,002	3,348	3,601
35	0,682	1,306	1,690	2,030	2,438	2,724	2,996	3,340	3,591
36	0,681	1,306	1,688	2,028	2,434	2,719	2,990	3,333	3,582
37	0,681	1,305	1,687	2,026	2,431	2,715	2,985	3,326	3,574
38	0,681	1,304	1,686	2,024	2,429	2,712	2,980	3,319	3,566
39	0,681	1,304	1,685	2,023	2,426	2,708	2,976	3,313	3,558
40	0,681	1,303	1,684	2,021	2,423	2,704	2,971	3,307	3,551
42	0,680	1,302	1,682	2,018	2,418	2,698	2,963	3,296	3,538
44	0,680	1,301	1,680	2,015	2,414	2,692	2,956	3,286	3,526
46	0,680	1,300	1,679	2,013	2,410	2,687	2,949	3,277	3,515
48	0,680	1,299	1,677	2,011	2,407	2,682	2,943	3,269	3,505
50	0,679	1,299	1,676	2,009	2,403	2,678	2,937	3,261	3,496
52	0,679	1,298	1,675	2,007	2,400	2,674	2,932	3,255	3,488
54	0,679	1,297	1,674	2,005	2,397	2,670	2,927	3,248	3,480
56	0,679	1,297	1,673	2,003	2,395	2,667	2,923	3,242	3,473
58	0,679	1,296	1,672	2,002	2,392	2,663	2,918	3,237	3,466
60	0,679	1,296	1,671	2,000	2,390	2,660	2,915	3,232	3,460
62	0,678	1,295	1,670	1,999	2,388	2,657	2,911	3,227	3,454
64	0,678	1,295	1,669	1,998	2,386	2,655	2,908	3,223	3,449
66	0,678	1,295	1,668	1,997	2,384	2,652	2,904	3,218	3,444
68	0,678	1,294	1,668	1,995	2,382	2,650	2,902	3,214	3,439
70	0,678	1,294	1,667	1,994	2,381	2,648	2,899	3,211	3,435
72	0,678	1,293	1,666	1,993	2,379	2,646	2,896	3,207	3,431
74	0,678	1,293	1,666	1,993	2,378	2,644	2,894	3,204	3,427
76	0,678	1,293	1,665	1,992	2,376	2,642	2,891	3,201	3,423
78	0,678	1,292	1,665	1,991	2,375	2,640	2,889	3,198	3,420
80	0,678	1,292	1,664	1,990	2,374	2,639	2,887	3,195	3,416
90	0,677	1,291	1,662	1,987	2,368	2,632	2,878	3,183	3,402
100	0,677	1,290	1,660	1,984	2,364	2,626	2,871	3,174	3,390
120	0,677	1,289	1,658	1,980	2,358	2,617	2,860	3,160	3,373
140	0,676	1,288	1,656	1,977	2,353	2,611	2,852	3,149	3,361
160	0,676	1,287	1,654	1,975	2,350	2,607	2,847	3,142	3,352
180	0,676	1,286	1,653	1,973	2,347	2,603	2,842	3,136	3,345
200	0,676	1,286	1,653	1,972	2,345	2,601	2,838	3,131	3,340
∞	0,675	1,282	1,645	1,960	2,327	2,576	2,808	3,091	3,291

Примітка. Zar J. H. Biostatistical analysis (2 ed.). Prentice-Hall. Englewood Clift's., 1984., 718 p.

F-розподілення для $\alpha=0,05$

df2/	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	12	15	20	24	30	40	60	120	INF
1	161.4476	199.500	215.707	224.583	230.161	233.986	236.768	238.882	240.543	241.881	243.906	245.949	248.013	249.051	250.095	251.143	252.195	253.25	254.3
2	18.5128	19.0000	19.1643	19.2468	19.2964	19.3295	19.3532	19.3710	19.3848	19.3959	19.4125	19.4291	19.4458	19.4541	49.4624	19.4707	19.4791	19.487	19.49
3	10.1280	9.5521	9.2766	9.1172	9.0135	8.9406	8.8867	8.8452	8.8123	8.7855	8.7446	8.7029	8.6602	8.6385	8.6166	8.5944	8.5720	8.5749	8.526
4	7.7086	6.9443	6.5914	6.3882	6.2561	6.1631	6.0942	6.0410	5.9988	5.9644	5.9117	5.8578	5.8025	5.7744	5.7459	5.7170	5.6877	5.6581	5.628
5	6.6079	5.7861	5.4095	5.1922	5.0503	4.9503	4.8759	4.8183	4.7725	4.7351	4.6777	4.6188	4.5581	4.5272	4.4957	4.4638	4.4314	4.3985	4.365
6	5.9874	5.1433	4.7571	4.5337	4.3874	4.2839	4.2067	4.1468	4.0990	4.0600	3.9999	3.9381	3.8742	3.8415	3.8082	3.7743	3.7398	3.7047	3.668
7	5.5914	4.7374	4.3468	4.1203	3.9715	3.8660	3.7870	3.7257	3.6767	3.6365	3.5747	3.5107	3.4445	3.4105	3.3758	3.3404	3.3043	3.2674	2.229
8	5.3177	4.4590	4.0662	3.8379	3.6875	3.5806	3.5005	3.4381	3.3881	3.3472	3.2839	3.2184	3.1503	3.1152	3.0794	3.0428	3.0053	2.9669	2.927
9	5.1174	4.2565	3.8625	3.6331	3.4817	3.3738	3.2927	3.2296	3.1789	3.1373	3.0729	3.0061	2.9365	2.9005	2.8637	2.8259	2.7872	2.7475	2.706
10	4.9646	4.1028	3.7183	3.4780	3.3258	3.2172	3.1355	3.0717	3.0204	2.9782	2.9130	2.8450	2.7740	2.7372	2.6996	2.6609	2.6211	2.5801	2.537
11	74.8443	3.9823	3.5874	3.3567	3.2039	3.0946	3.0123	2.9480	2.8962	2.8536	2.7876	2.7189	2.6464	2.6090	2.5705	2.5309	2.4901	2.4480	2.404
12	4.7472	3.8853	3.4903	3.2592	3.1059	2.9961	2.9134	2.8486	2.7964	2.7534	2.6866	2.6169	2.5436	2.5055	2.4663	2.4259	2.3842	2.3410	2.296
13	4.6672	3.8056	3.4105	3.1791	3.0254	2.9153	2.8321	2.7669	2.7144	2.6710	2.6037	2.5331	2.4589	2.4202	2.3803	2.3392	2.2966	2.2524	2.206
14	4.6001	3.7389	3.3439	3.1122	2.9582	2.8477	2.7642	2.6987	2.6458	2.6022	2.5342	2.4630	2.3879	2.3487	2.3082	2.2664	2.2229	2.1778	2.130
15	4.5431	3.6823	3.2874	3.0556	2.9013	2.7905	2.7066	2.6408	2.5876	2.5437	2.4753	2.4034	2.3275	2.2878	2.2468	2.2043	2.1601	2.1141	2.065
16	4.4940	3.6337	3.2389	3.0069	2.8524	2.7413	2.6572	2.5911	2.5377	2.4935	2.4247	2.3522	2.2756	2.2354	2.1938	2.1507	2.1058	2.0589	2.009
17	4.4513	3.5915	2.1968	2.9647	2.8100	2.6987	2.6143	2.5480	2.4943	2.4499	2.3807	2.3077	2.2304	2.1898	2.1477	2.1040	2.0584	2.1007	1.960
18	4.4139	3.5546	3.1599	2.9277	2.7729	2.6613	2.5767	2.5102	2.4563	2.4117	2.3421	2.2668	2.1906	2.1497	2.1071	2.0629	2.0166	1.9681	1.916
19	4.3807	3.5219	3.1274	2.8951	2.7401	2.6283	2.5435	2.4768	2.4227	2.3779	2.3080	2.2341	2.1555	2.1141	2.0712	2.0264	1.9795	2.9302	1.878
20	4.3512	3.4928	3.0984	2.8661	2.7109	2.5990	2.5140	2.4471	2.3928	2.3479	2.2776	2.2033	2.1242	2.0825	2.0391	1.9938	1.9464	1.8963	1.843
21	4.3248	3.4668	3.0725	2.8401	2.6848	2.5727	2.4876	2.4205	2.3660	2.3210	2.2504	2.1757	2.0960	2.0540	2.0102	1.9645	1.9165	1.8657	1.811
22	4.3009	3.4434	3.0491	2.8167	2.6613	2.5491	2.4638	2.3965	2.3419	2.2967	2.2258	2.1508	2.0707	2.0283	19.9842	1.9380	1.8894	1.8380	1.783
23	4.2793	3.4221	3.0280	2.7955	2.6400	2.5277	2.4422	2.3748	2.3201	2.2747	2.2036	2.1282	2.0476	2.0050	1.9605	1.9139	1.8648	1.8128	1.757
24	4.2597	3.4028	3.0088	2.7763	2.6207	2.5082	2.4226	2.3551	2.3002	2.2547	2.1834	2.1077	2.0267	1.9838	1.9390	1.8920	1.8424	1.7896	1.733
25	4.2717	3.3852	2.9912	2.7587	2.6030	2.4904	2.4047	2.3371	2.2821	2.2365	2.1649	2.0889	2.0075	1.9643	1.9192	1.8718	1.8217	1.7684	1.711
26	4.2252	3.3690	2.9752	2.7426	2.5868	2.4741	2.3883	2.3205	2.2655	2.2197	2.1479	2.0716	1.9898	1.9464	1.9010	1.8533	1.8027	1.7488	1.690
27	4.2100	3.3541	2.9604	2.7278	2.5719	2.4591	2.3732	2.3053	2.2501	2.2043	2.1323	2.0558	1.9736	1.9299	1.8842	1.8361	1.7851	1.7306	1.671
28	4.1960	3.3404	2.9467	2.7141	2.5581	2.4453	2.3593	2.2913	2.2360	2.1900	2.1179	2.0411	1.9586	1.9147	1.86871	1.82031	1.7689	1.7138	1.654
29	4.1830	3.3277	2.9340	2.7014	2.5454	2.4324	2.3463	2.2783	2.2229	2.1768	2.1045	2.0275	1.9446	1.9005	1.8543	1.8055	1.7537	1.6981	1.637
30	4.1709	3.3158	2.9223	2.6896	2.5336	2.4205	2.3343	2.2662	2.2107	2.1646	2.0921	2.0148	1.9317	1.8874	1.8409	1.7918	1.7396	1.6835	1.622
40	4.0847	3.2317	2.8387	2.6060	2.4495	2.3359	2.2490	2.1802	2.1240	2.0772	2.0035	1.9245	1.8389	1.7929	1.7444	1.6928	1.6373	1.5766	1.508
60	4.0012	3.1504	2.7581	2.5252	2.3683	2.2541	2.1665	2.0970	2.0401	1.9926	1.9174	1.8364	1.7480	1.7001	1.6491	1.5943	1.5343	1.4673	1.389
120	3.9201	3.0718	2.6802	2.4472	2.2899	2.1750	2.0868	2.0164	1.9588	1.9105	1.8337	1.7505	1.6587	1.6084	1.5543	1.4952	1.4290	1.3519	1.253
inf	3.8415	2.9957	2.6049	2.3719	2.2141	2.0986	2.0096	1.9384	1.8799	1.8307	1.7522	1.6664	1.5705	1.5173	1.4591	1.3940	1.3180	1.2214	1.000

F-розподілення для $\alpha=0,01$

df2/df1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	12	15	20	24	30	40	60	120	INF
1	4052.181	4999.500	5403.352	5624.583	5763.650	5858.986	5928.356	5981.070	6022.473	6055.847	6106.321	6157.285	6208.730	6234.631	6260.649	6286.782	6313.030	6339.391	6365.864
2	98.503	99.000	99.166	99.249	99.299	99.333	99.356	99.374	99.388	99.399	99.416	99.433	99.449	99.458	99.466	99.474	99.482	99.491	99.499
3	34.116	30.817	29.457	28.710	28.237	27.911	27.672	27.489	27.345	27.229	27.052	26.872	26.690	26.598	26.505	26.411	26.316	26.221	26.125
4	21.198	18.000	16.694	15.977	15.522	15.207	14.976	14.799	14.659	14.546	14.374	14.198	14.020	13.929	13.838	13.745	13.652	13.558	13.463
5	16.258	13.274	12.060	11.392	10.967	10.672	10.456	10.289	10.158	10.051	9.888	9.722	9.553	9.466	9.379	9.291	9.202	9.112	9.020
6	13.745	10.925	9.780	9.148	8.746	8.466	8.260	8.102	7.976	7.874	7.718	7.559	7.396	7.313	7.229	7.143	7.057	6.969	6.880
7	12.246	9.547	8.451	7.847	7.460	7.191	6.993	6.840	6.719	6.620	6.469	6.314	6.155	6.074	5.992	5.908	5.824	5.737	5.650
8	11.259	8.649	7.591	7.006	6.632	6.371	6.178	6.029	5.911	5.814	5.667	5.515	5.359	5.279	5.198	5.116	5.032	4.946	4.859
9	10.561	8.022	6.992	6.422	6.057	5.802	5.613	5.467	5.351	5.257	5.111	4.962	4.808	4.729	4.649	4.567	4.483	4.398	4.311
10	10.044	7.559	6.552	5.994	5.636	5.386	5.200	5.057	4.942	4.849	4.706	4.558	4.405	4.327	4.247	4.165	4.082	3.996	3.909
11	9.646	7.206	6.217	5.668	5.316	5.069	4.886	4.744	4.632	4.539	4.397	4.251	4.099	4.021	3.941	3.860	3.776	3.690	3.602
12	9.330	6.927	5.953	5.412	5.064	4.821	4.640	4.499	4.388	4.296	4.155	4.010	3.858	3.780	3.701	3.619	3.535	3.449	3.361
13	9.074	6.701	5.739	5.205	4.862	4.620	4.441	4.302	4.191	4.100	3.960	3.815	3.665	3.587	3.507	3.425	3.341	3.255	3.165
14	8.862	6.515	5.564	5.035	4.695	4.456	4.278	4.140	4.030	3.939	3.800	3.656	3.505	3.427	3.348	3.266	3.181	3.094	3.004
15	8.683	6.359	5.417	4.893	4.556	4.318	4.142	4.004	3.895	3.805	3.666	3.522	3.372	3.294	3.214	3.132	3.047	2.959	2.868
16	8.531	6.226	5.292	4.773	4.437	4.202	4.026	3.890	3.780	3.691	3.553	3.409	3.259	3.181	3.101	3.018	2.933	2.845	2.753
17	8.400	6.112	5.185	4.669	4.336	4.102	3.927	3.791	3.682	3.593	3.455	3.312	3.162	3.084	3.003	2.920	2.835	2.746	2.653
18	8.285	6.013	5.092	4.579	4.248	4.015	3.841	3.705	3.597	3.508	3.371	3.227	3.077	2.999	2.919	2.835	2.749	2.660	2.566
19	8.185	5.926	5.010	4.500	4.171	3.939	3.765	3.631	3.523	3.434	3.297	3.153	3.003	2.925	2.844	2.761	2.674	2.584	2.489
20	8.096	5.849	4.938	4.431	4.103	3.871	3.699	3.564	3.457	3.368	3.231	3.088	2.938	2.859	2.778	2.695	2.608	2.517	2.421
21	8.017	5.780	4.874	4.369	4.042	3.812	3.640	3.506	3.398	3.310	3.173	3.030	2.880	2.801	2.720	2.636	2.548	2.457	2.360
22	7.945	5.719	4.817	4.313	3.988	3.758	3.587	3.453	3.346	3.258	3.121	2.978	2.827	2.749	2.667	2.583	2.495	2.403	2.305
23	7.881	5.664	4.765	4.264	3.939	3.710	3.539	3.406	3.299	3.211	3.074	2.931	2.781	2.702	2.620	2.535	2.447	2.354	2.256
24	7.823	5.614	4.718	4.218	3.895	3.667	3.496	3.363	3.256	3.168	3.032	2.889	2.738	2.659	2.577	2.492	2.403	2.310	2.211
25	7.770	5.568	4.675	4.177	3.855	3.627	3.457	3.324	3.217	3.129	2.993	2.850	2.699	2.620	2.538	2.453	2.364	2.270	2.169
26	7.721	5.526	4.637	4.140	3.818	3.591	3.421	3.288	3.182	3.094	2.958	2.815	2.664	2.585	2.503	2.417	2.327	2.233	2.131
27	7.677	5.488	4.601	4.106	3.785	3.558	3.388	3.256	3.149	3.062	2.926	2.783	2.632	2.552	2.470	2.384	2.294	2.198	2.097
28	7.636	5.453	4.568	4.074	3.754	3.528	3.358	3.226	3.120	3.032	2.896	2.753	2.602	2.522	2.440	2.354	2.263	2.167	2.064
29	7.598	5.420	4.538	4.045	3.725	3.499	3.330	3.198	3.092	3.005	2.868	2.726	2.574	2.495	2.412	2.325	2.234	2.138	2.034
30	7.562	5.390	4.510	4.018	3.699	3.473	3.304	3.173	3.067	2.979	2.843	2.700	2.549	2.469	2.386	2.299	2.208	2.111	2.006
40	7.314	5.179	4.313	3.828	3.514	3.291	3.124	2.993	2.888	2.801	2.665	2.522	2.369	2.288	2.203	2.114	2.019	1.917	1.805
60	7.077	4.977	4.126	3.649	3.339	3.119	2.953	2.823	2.718	2.632	2.496	2.352	2.198	2.115	2.028	1.936	1.836	1.726	1.601
120	6.851	4.787	3.949	3.480	3.174	2.956	2.792	2.663	2.559	2.472	2.336	2.192	2.035	1.950	1.860	1.763	1.656	1.533	1.381
inf	6.635	4.605	3.782	3.319	3.017	2.802	2.639	2.511	2.407	2.321	2.185	2.039	1.878	1.791	1.696	1.592	1.473	1.325	1.000

Граничні значення для критерію знаків Z

n	Рівень значимості p		n	Рівень значимості p		n	Рівень значимості p	
	5 % (0,05)	1 % (0,01)		5 % (0,05)	1 % (0,01)		5 % (0,05)	1 % (0,01)
5	0	0	37	13	11	69	26	24
6	1	0	38	13	11	70	27	24
7	1	0	39	13	12	71	27	25
8	1	1	40	14	12	72	28	25
9	2	1	41	14	12	73	28	26
10	2	1	42	15	13	74	29	26
11	2	1	43	15	13	75	29	26
12	3	2	44	16	14	76	29	27
13	3	2	45	16	14	77	30	27
14	3	2	46	16	14	78	30	28
15	4	3	47	17	15	79	31	28
16	4	3	48	17	15	80	31	29
17	5	3	49	18	16	81	32	29
18	5	4	50	18	16	82	32	29
19	5	4	51	19	16	83	33	30
20	6	4	52	19	17	84	33	30
21	6	5	53	19	17	85	33	31
22	6	5	54	20	18	86	34	31
23	7	5	55	20	18	87	34	32
24	7	6	56	21	18	88	35	32
25	8	6	57	21	19	89	35	32
26	8	7	58	22	19	90	36	33
27	8	7	59	22	20	91	36	33
28	9	7	60	22	20	92	37	34
29	9	8	61	23	21	93	37	34
30	10	8	62	23	21	94	38	35
31	10	8	63	24	21	95	38	35
32	10	9	64	24	22	96	38	35
33	11	9	65	25	22	97	39	36
34	11	10	66	25	23	98	39	36
35	12	10	67	26	23	99	40	37
36	12	10	68	26	23	100	40	37

Примітка: Якщо обчислене $Z \geq Z_{05}$ ($p < 0,05$), то відмінності не є статистично значущими. Відмінності достовірні, якщо, $Z < Z_{01}$ ($p < 0,01$).

Критичні значення T-критерію Вілкоксона

n	Емпіричні дані		Ранги	
	T ₀₅	T ₀₁	Ранг 1	Ранг 2
1	6	4	33	17,5
2	7	4	36,5	17,5
3	4	5	17,5	27
4	5	4	27	17,5
5	4	1	17,5	1
6	5	5	27	27
7	3	5	8	27
8	6	3	33	8
9	7	3	36,5	8
10	3	6	8	33
11	7	2	36,5	2,5
12	3	3	8	8
13	5	4	27	17,5
14	4	3	17,5	8
15	4	7	17,5	36,5
16	3	5	8	27
17	5	3	27	8
18	4	2	17,5	2,5
19		4		17,5
20		5		27

Додаток 6.

Критичні значення K-критерію (Уайта) при $p=0,05$

Більше число спостережень	Менша кількість спостережень													
	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
4			11											
5		6	11	17										
6		7	12	18	26									
7		7	13	20	27	36								
8	3	8	14	21	29	38	49							
9	3	8	15	22	31	40	51	63						
10	3	9	15	23	32	42	53	65	78					
11	4	9	16	24	34	44	55	68	81	96				
12	4	10	17	26	35	46	58	71	85	99	115			
13	4	10	18	27	37	48	60	73	88	103	119	137		
14	4	11	19	28	38	50	63	76	91	106	123	141	160	
15	4	11	20	29	40	52	65	79	94	110	127	145	164	185
16	4	12	21	31	42	54	67	82	97	114	131	150	169	
17	5	12	21	32	43	56	70	84	100	117	135	154		
18	5	13	22	33	45	58	72	87	103	121	139			
19	5	13	23	34	46	60	74	90	107	124				
20	5	24	24	35	48	62	77	93	110					
21	6	14	25	37	50	64	79	95						
22	6	15	26	38	51	66	82							
23	6	15	27	39	53	68								
24	6	16	28	40	55									
25	6	16	28	42										
26	7	17	29											
27	7	17												

Критичні значення U-критерію Манна-Уїтні при $p=0,05$

N ₁	N ₂													
	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
3	1	2	2	3	3	4	4	5	5	6	6	7	7	8
4	3	4	4	5	6	7	8	9	10	11	11	12	13	13
5	5	6	7	8	9	11	12	13	14	15	17	18	19	20
6	6	8	10	11	13	14	16	17	19	21	22	24	25	27
7	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32	34
8	10	13	15	17	19	22	24	26	29	31	34	36	38	41
9	12	15	17	20	23	26	28	30	34	37	39	42	45	48
10	14	17	20	23	26	29	33	36	39	42	45	48	52	55
11	16	19	23	26	30	33	37	40	44	48	51	55	58	62
12	18	22	26	29	33	37	41	45	49	53	57	61	65	69
13	20	24	28	33	37	41	45	50	54	59	63	67	72	76
14	22	26	30	36	40	45	50	55	59	64	67	74	78	83
15	24	29	34	39	44	49	54	59	64	70	75	80	85	90
16	26	31	37	42	48	53	59	64	70	75	81	86	92	98
17	28	34	39	45	51	57	63	67	75	81	87	93	99	105
18	30	36	42	48	55	61	67	74	80	86	93	99	106	112
19	32	38	45	52	58	65	72	78	85	92	99	106	113	119
20	34	41	48	55	62	69	76	83	90	98	105	112	119	127

Критичні значення критерію кі-квадрат Пірсона

Число ступенів свободи, f	χ^2 при $p=0,05$	χ^2 при $p=0,01$
1	3,841	6,635
2	5,991	9,21
3	7,815	11,345
4	9,488	13,277
5	11,07	15,086
6	12,592	16,812
7	14,067	18,475
8	15,507	20,09
9	16,919	21,666
10	18,307	23,209
11	19,675	24,725
12	21,026	26,217
13	22,362	27,688
14	23,685	29,141
15	24,996	30,578
16	26,296	32
17	27,587	33,409
18	28,869	34,805
19	30,144	36,191
20	31,41	37,566

Критичні значення коефіцієнта лінійної кореляції Пірсона

N	$\alpha=0,05$		N	$\alpha=0,01$	
	$\alpha=0,05$	$\alpha=0,01$		$\alpha=0,05$	$\alpha=0,01$
4	0,950	0,990	24	0,404	0,515
5	0,878	0,959	25	0,396	0,505
6	0,811	0,917	26	0,388	0,496
7	0,754	0,874	27	0,381	0,487
8	0,707	0,834	28	0,374	0,478
9	0,666	0,798	29	0,367	0,470
10	0,632	0,765	30	0,361	0,463
11	0,602	0,735	35	0,332	0,435
12	0,576	0,708	40	0,310	0,407
13	0,553	0,684	45	0,292	0,384
14	0,532	0,661	50	0,277	0,364
15	0,514	0,641	60	0,253	0,333
16	0,497	0,623	70	0,234	0,308
17	0,482	0,606	80	0,219	0,288
18	0,468	0,590	90	0,206	0,272
19	0,456	0,575	100	0,196	0,258
20	0,444	0,561	125	0,175	0,230
21	0,433	0,549	150	0,160	0,210
22	0,423	0,537	200	0,138	0,182
23	0,413	0,526			

Примітка: N – число значень порівнюваних показників. (за книгою: Суходольский Г.В. Основы математической статистики для психологов [Текст]: учебник / Г. В. Суходольский. – СПб.: Изд-во СПбГУ, 1998. – 464 с. – С. 418.)

Критичні значення коефіцієнта рангової кореляції Спірмена

N	α		N	α	
	0,05	0,01		0,05	0,01
5	0,94	–	23	0,42	0,53
6	0,85	–	24	0,41	0,52
7	0,78	0,94	25	0,40	0,51
8	0,72	0,88	26	0,39	0,50
9	0,68	0,83	27	0,38	0,49
10	0,64	0,79	28	0,38	0,48
11	0,61	0,76	29	0,37	0,48
12	0,58	0,73	30	0,36	0,47
13	0,56	0,70	31	0,36	0,46
14	0,54	0,68	32	0,36	0,45
15	0,52	0,66	33	0,34	0,45
16	0,50	0,64	34	0,34	0,44
17	0,48	0,62	35	0,33	0,43
18	0,47	0,60	36	0,33	0,43
19	0,46	0,58	37	0,33	0,43
20	0,45	0,57	38	0,32	0,41
21	0,44	0,56	39	0,32	0,41
22	0,43	0,54	40	0,31	0,40

Примітка: N – число значень порівнюваних показників

Основні вимоги до наукових рукописів, які подаються
в журнали провідних зарубіжних видавництв

Категорії	Видавництва				
	Elsevier	Nature publishing group	Oxford university press	Springer	Wiley
<i>Анотація</i>	До 150 слів; повинна містити мету дослідження, основні результати та висновки	Повинна включати в науковій статті 200–250 слів, в оглядовій – 150 слів	Не більше 250 слів. В анотації можна використувати посилання на джерела	150–250 слів; повинна містити мету дослідження, основні результати та висновки	Повинна включати в науковій і оглядовій статті не більше 250 слів, повинна містити мету дослідження, основні результати та висновки
<i>Ключові слова</i>	3–6 ключових слів	3–8 ключових слів	До 6 ключових слів	4–6 ключових слів	Макимум 10 ключових слів
<i>Структура статті</i>	<i>Розділи повинні бути пронумеровані</i> 1.1 (1.1.1, 1.1.2, ...), 1.2... <i>Введення</i> (мета роботи, огляд літератури, короткий виклад результатів). <i>Матеріали і методи</i> (Описуються тільки істотні зміни). <i>Результати</i> (повинні бути чіткими і короткими). <i>Висновки</i> (основні висновки дослідження або обговорення результатів роботи). <i>Додатки</i> Якщо є більше ніж один додаток, вони повинні бути ідентифіковані як А, В і т.п. У формул і рівнянь в додатках окрема нумерація. Обсяг статті не повинен перевищувати 5000 слів	<i>Введення</i> (мета роботи, огляд літератури, короткий виклад результатів). <i>Матеріали і методи</i> (описуються тільки істотні зміни). <i>Результати</i> (результати повинні бути чіткими і короткими). <i>Висновки</i> (основні висновки дослідження або обговорення результатів роботи). Обсяг статті не більше 4500 слів без урахування анотації, списку використаних джерел, рисунків і таблиць	Не більше 3500 слів. Виноски включені в загальний обсяг статті (їх кількість не повинна перевищувати 40). Вимоги до структури статті не встановлені	Структуруйте текст, використовуючи 3-х рівневу (і більше) систему рубрик. Стаття не повинна йти суцільним текстом, а розділена на підзаголовки від трьох і більше. Вимоги до структури статті не встановлені. Для виділення окремих структурних частин використовують курсив. Пронумерують сторінки (авто-матично за допомогою функції Word). Файл в форматі docx (Word 2007 або вище)	<i>Введення</i> (мета роботи, огляд літератури, короткий виклад результатів). <i>Матеріали і методи</i> (описуються тільки істотні зміни). <i>Результати</i> (повинні бути чіткими і короткими). <i>Висновки</i> (основні висновки дослідження або обговорення результатів роботи). Обсяг статті не більше 3500 слів. Не більше 35 виносков

<i>Рисунки</i>	Використовувати такі шрифти: <i>Arial, Courier, Times New Roman</i> . Ілюстрації нумеруються відповідно до їх послідовності в тексті. Якщо ілюстрація створюється в додатку Microsoft Office (Word, PowerPoint, Excel), залишити як є в форматі документа. Прийнятні формати: tiff, jpeg, pdf. Підписи до рисунків окремо (не на самому рисунку). Представити кожний рисунок в окремому файлі	Максимальна кількість рисунків (таблиць) в науковій статті – 5, в оглядовій статті – 6 – 8	Рисунки не обмежені за кількістю, але в кожному допускається до 150 слів	Рисунки, створені в MS Office, є прийнятними. Ілюстрації нумеруються відповідно до їх послідовності в тексті. Шрифти <i>Helvetica</i> або <i>Arial</i> . Обмеження на кількість рисунків не встановлюється	Рисунки чорнобілі. Підписи до рисунків окремо (не на самому рисунку). Бажано підпис – до 100 символів
<i>Таблиці</i>	Таблиці нумеруються відповідно до їх послідовності в тексті. Виноски до таблиць вказуються під ними. Дані, представлені в таблицях, не повинні дублювати результати, описані в статті. Не більше 8 таблиць / рисунків в сукупності; будь-які додаткові рисунки і таблиці можуть бути включені в додаткові дані	Максимальна кількість рисунків (таблиць) в науковій статті – 5, в оглядовій статті – 6 – 8	Таблиці не обмежені за кількістю; в кожній допускається до 150 слів	Таблиці нумеруються відповідно до їх послідовності в тексті. Всі таблиці повинні бути пронумеровані арабськими цифрами. Для кожної таблиці має бути вказана назва. Обмеження на кількість таблиць не встановлюється	Шрифт <i>Calibri</i> . Максимум 5 таблиць і рисунків

<i>Подяки</i>	В окремому розділі в кінці статті перед списком літератури. Можна вказати номер грантів	Повинні бути короткими і включати в себе всі джерела підтримки, в тому числі спонсорство	Вираз вдячності людям, інформація про гранти, фонди повинні бути розміщені в окремому розділі перед списком літератури	Повинні бути розміщені в окремому розділі на титульному аркуші. Назви організацій, які фінансували дослідження, публікацію статті, повинні бути написані повністю	Подяки (включаючи фінансування) повинні бути поміщені в кінці тексту
<i>Інше</i>			На додаток до анотації, рукописи повинні також включати резюме – 40 слів головного пункту статті		
<i>Список літератури</i>	Список літератури подається в кінці статті на окремій сторінці	Список літератури не повинен перевищувати в науковій статті – 100 джерел, в оглядовій статті – 150 джерел	Посилання на книги, журнальні статті, статті в збірниках і конференції або семінари. Не більше 50 джерел	Список літератури включає тільки роботи, які згадуються в тексті і які були опубліковані або прийняті до публікації. Висловлювання, думки експертів і неопубліковані роботи повинні бути згадані в тексті. Посилання в списку слід робити в алфавітному порядку за прізвищем першого автора кожної роботи	Нумерація йде в тому порядку, в якому роботи вперше згадуються в тексті статті
<i>Використані джерела (розділи для авторів видавництва, інструкції для авторів в журналах)</i>	1. Clinics in Dermatology, https://www.elsevier.com/journals/clinics-in-dermatology/0738-081x/guide-for-authors 2. Journal of Pediatric Health Care, https://www.elsevier.com/journals/journal-of-pediatric-health-care/0891-5245/guide-for-authors	2. Blood Cancer Journal, http://www.nature.com/bcj/about-for-authors.html 3. Translational Psychiatry, http://www.nature.com/tpj/for-authors.html	1. Author Resource Centre, http://www.oxfordjournals.org/en/authors/index.html 2. Annals of Oncology, https://academic.oup.com/annonc/pages/General_Instructions 3. Carcinogenesis, https://academic.oup.com/carcin/pages/General_Instruction	1. Intensive Care Medicine, http://www.springer.com/medicine/critical+care+and+emergency+medicine/journal/1342 2. European Journal of Nuclear Medicine and Molecular Imaging, https://academic.oup.com/chemse/pages/General_Instructions	1. Paediatric and Perinatal Epidemiology, http://onlinelibrary.wiley.com/journal/10.1111/(ISSN)1365-3016/homepage/ForAuthors.html 2. Pediatric Allergy and Immunology, http://onlinelibrary.wiley.com/journal/10.1111/(ISSN)1399-3038/homepage/ForAuthors.html

Вимоги до оформлення дисертації

Затверджено Наказом Міністерства освіти і науки України від 12.01.2017 № 40

I. Загальні положення

Ці Вимоги визначають структуру та правила оформлення дисертації.

Дисертація на здобуття наукового ступеня доктора наук, доктора філософії (кандидата наук) готується державною мовою у вигляді спеціально підготовленої наукової праці на правах рукопису в твердій або м'якій палітурці та в електронній формі. За бажанням здобувача дисертація може бути перекладена англійською мовою або іншою мовою, пов'язаною з предметом дослідження, з поданням перекладу до спеціалізованої вченої ради.

II. Структура дисертації

Дисертація повинна мати такі основні структурні елементи:

- титульний аркуш;
- анотація;
- зміст;
- перелік умовних позначень (за необхідності);
- основна частина;
- список використаних джерел;
- додатки.

Кожен з цих елементів, а також розділи основної частини та додатки мають починатися з нової сторінки.

III. Вимоги до структурних елементів

1. Титульний аркуш дисертації оформляється за формою, наведеною нижче.

2. Для ознайомлення зі змістом та результатами дисертації подається державною та англійською мовами анотація – узагальнений короткий виклад її основного змісту. В анотації дисертації мають бути стисло представлені основні результати дослідження із зазначенням наукової новизни та за наявності практичного значення.

В анотації також вказуються:

- прізвище та ініціали здобувача;
- назва дисертації;
- вид дисертації та науковий ступінь, на який претендує здобувач;
- спеціальність (шифр і назва);
- найменування вищого навчального закладу або найменування наукової установи, в якому (якій) здійснювалася підготовка;
- найменування наукової установи або найменування вищого навчального закладу, у спеціалізованій вченій раді якої (якого) відбудеться захист;
- місто, рік.

Зразок анотації наведено нижче.

Обсяг анотації становить 0,2 – 0,3 авторських аркуша.

Анотація може подаватися також третьою мовою, пов'язаною з предметом дослідження.

3. Наприкінці анотації наводяться ключові слова відповідною мовою. Сукупність ключових слів повинна відповідати основному змісту наукової праці, відображати тематику дослідження і забезпечувати тематичний пошук роботи. Кількість ключових слів становить від п'яти до п'ятнадцяти. Ключові слова подають у називному відмінку, друкують в рядок через кому.

4. Після ключових слів наводиться список публікацій здобувача за темою дисертації. Вказуються наукові праці:

- в яких опубліковані основні наукові результати дисертації;
- які засвідчують апробацію матеріалів дисертації;
- які додатково відображають наукові результати дисертації.

5. Зміст повинен містити назви всіх структурних елементів, заголовки та підзаголовки (за їх наявності) із зазначенням нумерації та номери їх початкових сторінок.

6. Перелік умовних позначень, символів, одиниць вимірювання, скорочень подається за необхідності у вигляді окремого списку. Додатково їхнє пояснення наводиться у тексті при першому згадуванні. Скорочення, символи, позначення, які повторюються не більше двох разів, до переліку не вносяться.

7. Основна частина дисертації має містити:

- вступ;

- розділи дисертації;
- висновки.

Обсяг основного тексту дисертації вираховується авторськими аркушами.

8. У вступі подається загальна характеристика дисертації, а саме:

– обґрунтування вибору теми дослідження (висвітлюється зв'язок теми дисертації із сучасними дослідженнями у відповідній галузі знань шляхом критичного аналізу з визначенням сутності наукової проблеми або завдання);

– мета і завдання дослідження відповідно до предмета та об'єкта дослідження;

– методи дослідження (перераховуються використані наукові методи дослідження та змістовно відзначається, що саме досліджувалось кожним методом; обґрунтовується вибір методів, що забезпечують достовірність отриманих результатів та висновків);

– наукова новизна отриманих результатів (аргументовано, коротко та чітко представляються основні наукові положення, які виносяться на захист, із зазначенням відмінності одержаних результатів від відомих раніше);

– особистий внесок здобувача (якщо у дисертації використано ідеї або розробки, що належать співавторам, разом з якими здобувачем опубліковано наукові праці, обов'язково зазначається конкретний особистий внесок здобувача в такі праці або розробки; здобувач має також додати посилання на дисертації співавторів, у яких було використано результати спільних робіт);

– апробація матеріалів дисертації (зазначаються назви конференції, конгресу, симпозіуму, семінару, школи, місце та дата проведення);

– структура та обсяг дисертації (анонсується структура дисертації, зазначається її загальний обсяг).

За наявності у вступі можуть також вказуватися:

– зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами, грантами – вказується, в рамках яких програм, тематичних планів, наукових тематик і грантів, зокрема галузевих, державних та/або міжнародних, виконувалося дисертаційне дослідження, із зазначенням номерів державної реєстрації науково-дослідних робіт і найменуванням організації, де виконувалася робота;

– практичне значення отриманих результатів – надаються відомості про використання результатів досліджень або рекомендації щодо їх практичного використання.

9. У розділах дисертації має бути вичерпно і повно викладено зміст власних досліджень здобувача наукового ступеня, зроблено посилання на всі наукові праці здобувача, наведені в анотації. Список цих праць має також міститися у списку використаних джерел.

У разі використання наукових результатів, ідей, публікацій та інших матеріалів інших авторів у тексті дисертації обов'язково повинні бути посилання на публікації цих авторів. Фрагменти оприлюднених (опублікованих) текстів інших авторів (цитати) можуть включатися до дисертації виключно із посиланням на джерело (крім фрагментів, які не несуть самостійного змістовного навантаження).

Розділи дисертації можуть поділятися на підрозділи (нумерація складається з номера розділу і порядкового номера підрозділу, відокремлених крапкою), пункти (нумерація – з номера розділу, порядкового номера підрозділу і порядкового номера пункту, відокремлених крапкою), підпункти (нумерація – з номера розділу, порядкового номера підрозділу, порядкового номера пункту і порядкового номера підпункту, відокремлених крапкою). Розділи, підрозділи, пункти і підпункти нумеруються арабськими цифрами.

При нумерації формул і рисунків за наявності посилань на них у тексті дисертації проставляються через крапку номер розділу та номер формули (рисунок). Формула, що нумерується, наводиться посередині нового рядка (нумерація – з правого боку в дужках). Номер та назва рисунка наводяться знизу/з правого боку рисунка.

10. У висновках викладаються найбільш важливі наукові та практичні результати дисертації, вказуються наукові проблеми, для розв'язання яких можуть бути застосовані результати дослідження, а також можливі напрями продовження досліджень за тематикою дисертації.

За наявності практичного значення отриманих результатів надаються відомості про використання результатів досліджень або рекомендації щодо їх використання. У разі якщо результати досліджень впроваджено, відомості подаються із зазначенням найменувань організацій, в яких здійснено впровадження. У цьому випадку додатки можуть містити копії відповідних документів.

11. Список використаних джерел формується здобувачем наукового ступеня за його вибором (опціонально – в кінці кожного розділу основної частини дисертації) одним із таких способів:

- у порядку появи посилань у тексті;
- в алфавітному порядку прізвищ перших авторів або заголовків;
- у хронологічному порядку.

Бібліографічний опис списку використаних джерел у дисертації може оформлятися здобувачем наукового ступеня за його вибором з урахуванням Національного стандарту України ДСТУ 8302:2015 «Інформація та документація. Бібліографічне посилання. Загальні положення та правила складання» або одним зі стилів, віднесених до рекомендованого переліку стилів оформлення списку наукових публікацій, наведеного в кінці тексту цих Вимог.

Бібліографічний опис використаного джерела може обмежуватися обов'язковою інформацією, необхідною для однозначної ідентифікації цього джерела.

12. До додатків може включатися допоміжний матеріал, необхідний для повноти сприйняття дисертації:

- проміжні формули і розрахунки;
- таблиці допоміжних цифрових даних;
- протоколи та акти випробувань, впровадження, розрахунки економічного ефекту, листи підтримки результатів дисертаційної роботи;
- інструкції та методики, опис алгоритмів, які не є основними результатами дисертації, описи і тексти комп'ютерних програм вирішення задач за допомогою електронно-обчислювальних засобів, які розроблені у процесі виконання дисертації;
- ілюстрації допоміжного характеру;
- інші дані та матеріали.

13. Обов'язковим додатком до дисертації є список публікацій здобувача за темою дисертації та відомості про апробацію результатів дисертації (зазначаються назви конференції, конгресу, симпозіуму, семінару, школи, місце та дата проведення, форма участі).

Вказуються наукові праці автора у послідовності, наведеній у пункті 4 розділу III цих Вимог.

Додатки можуть бути надані у вигляді окремої частини (том, книга).

14. Дисертація оформляється відповідно до правил, наведених у Вимогах (*зразок 1, 2; табл.*).

Зразок 1. Оформлення дисертації (пункт 1 розділу III).

Титульний аркуш дисертації
Найменування вищого навчального закладу або наукової установи,
де здійснювалася підготовка здобувача,
органу, до сфери управління якого належить заклад, установа

Найменування вищого навчального закладу або наукової установи,
у спеціалізованій вченій раді якого (якої) проводився захист дисертації,
органу, до сфери управління якого належить заклад, установа

Кваліфікаційна наукова
праця на правах рукопису

_____ (прізвище, ім'я, по батькові)

Гриф
Прим. № _____
УДК _____
(індекс)

ДИСЕРТАЦІЯ

_____ (назва дисертації)

_____ (шифр і назва спеціальності)

_____ (галузь знань)

Подається на здобуття наукового ступеня _____

Дисертація містить результати власних досліджень. Використання ідей, результатів і текстів інших авторів мають посилання на відповідне джерело _____ (підпис, ініціали та прізвище здобувача)

Науковий керівник (консультант) _____ (прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

Місто – рік

Примітка. Відомості щодо грифа секретності та напис «Прим. № _____» наводять за необхідності.

Зразок 2. Оформлення анотації (пункт 2 розділу III).

АНОТАЦІЯ

Сорокіна Н.В. Формування професійної іншомовної компетентності майбутніх філологів засобами мультимедійних технологій. – Кваліфікаційна наукова праця на правах рукопису.

Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата педагогічних наук (доктора філософії) за спеціальністю 13.00.04 «Теорія і методика професійної освіти» (012 – Дошкільна освіта). – Інститут педагогіки НАПН України, Київ, 2016.

Зміст анотації

Ключові слова

Список публікацій здобувача

1.

Рекомендований перелік стилів оформлення списку наукових публікацій (пункт 11 розділу III Вимог до оформлення дисертації):

1. MLA (Modern Language Association) style.
2. APA–1,2 (American Psychological Association) style.
3. Chicago/Turabianstyle–1.
4. Harvard style–1.
5. ACS (American Chemical Society) style.
6. AIP (American Institute of Physics) style.
7. IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers) style.
8. Vancouver style–1.
9. OSCOLA.
10. APS (American Physics Society) style–1.
11. Springer MathPhys Style–1.

Примітка: 1. Springer Style <http://resource-cms.springer.com/springer-cms/rest/v1/content/51958/data/v1/Guidelines+for+Contributions+to+Major+Reference+Works>. 2. Elsevier Style <https://www.elsevier.com/journals/learning-and-instruction/0959-4752/guide-for-authors#68000>.

Правила оформлення дисертації (пункт 14 розділу III)

Обсяг	Обсяг основного тексту дисертації визначається пунктами 10, 11 Порядку присудження наукових ступенів, затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 24 липня 2013 року № 567, або може встановлюватися освітньо-науковою програмою закладу вищої освіти (наукової установи) відповідно до специфіки відповідної галузі знань та/або спеціальності. До загального обсягу дисертації не включаються таблиці та ілюстрації, які повністю займають площу сторінки. Один авторський аркуш дорівнює 40 тис. друкованих знаків, враховуючи цифри, розділові знаки, проміжки між словами, що становить близько 24 сторінок друкованого тексту при оформленні дисертації за допомогою комп'ютерної техніки з використанням текстового редактора Word: шрифт – Times New Roman, розмір шрифту – 14 pt
Інтервал	Дисертацію друкують на одному або на двох (за бажанням) боках аркуша білого паперу формату А4 (210 × 297 мм) через 1,5 міжрядкового інтервалу
Шрифт	Кегель – (14 типографських пунктів). Допускається підготовка дисертаційної роботи в форматі LaTeX з відповідним стильовим оформленням
Поля	Текст дисертації необхідно друкувати, залишаючи поля таких розмірів: ліве – не менше 20 – 25 мм, праве – не менше 10 мм, верхнє – не менше 20 мм, нижнє – не менше 20 мм

Оформлення списку літератури до наукової роботи

Книги

Однотомний документ

Один автор

1. Василій Великий. Гомілії / Василій Великий ; [пер. з давньогрец. Л. Звонська]. – Львів : Свічадо, 2006. – 307 с. – (Джерела християнського Сходу. Золотий вік патристики IV–V ст. ; № 14).
2. Коренівський Д. Г. Дестабілізуючий ефект параметричного білого шуму в неперервних та дискретних динамічних системах / Д. Г. Коренівський – К. : Ін-т математики, 2006. – 111 с. – (Математика та її застосування) (Праці / Ін-т математики НАН України ; т. 59).
3. Матюх Н. Д. Що дорожче срібла–золота / Наталія Дмитрівна Матюх. – К. : Асамблея діл. кіл : Ін-т соц. іміджмейкінгу, 2006. – 311 с. — (Ювеліри України ; т. 1).
4. Шкляр В. Елементал : [роман] / Василь Шкляр. – Львів : Кальварія, 2005. – 196, [1] с. – (Першотвір).

Два автори

1. Матяш І. Б. Діяльність Надзвичайної дипломатичної місії УНР в Угорщині : історія, спогади, арх. док. / І. Матяш, Ю. Мушка. – К. : Києво–Могилян. акад., 2005. – 397, [1] с. – (Бібліотека наукового щорічника «Україна дипломатична» ; вип. 1).
2. Ромовська З. В. Сімейне законодавство України / З. В. Ромовська, Ю. В. Черняк. – К. : Прецедент, 2006. – 93 с. – (Юридична бібліотека. Бібліотека адвоката) (Матеріали до складання кваліфікаційних іспитів для отримання Свідоцтва про право на заняття адвокатською діяльністю ; вип. 11).
3. 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.

Три автори

1. Акофф Р. Л. Идеализированное проектирование : как предотвратить завтрашний кризис сегодня. Создание будущего организации / Акофф Р. Л., Магидсон Д., Эддисон Г. Д. ; пер. с англ. Ф. П. Тарасенко. – Днепропетровск : Баланс Бизнес Букс, 2007. – XLIII, 265 с.

Чотири автори

1. Методика нормування ресурсів для виробництва продукції рослинництва / [Вітвіцький В. В., Кисляченко М. Ф., Лобастов І. В., Нечипорук А. А.]. – К. : НДІ «Укראгропромпродуктивність», 2006. – 106 с. – (Бібліотека спеціаліста АПК. Економічні нормативи).
2. 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, [1] с. – (ПТО: Професійно-технічна освіта).

П'ять і більше авторів

1. Психологія менеджмента / [Власов П. К., Липницький А. В., Луцихина И. М. и др.] ; под ред. Г. С. Никифорова. – [3–е изд.]. – Х. : Гуманитар. центр, 2007. – 510 с.
2. 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. – (Серія «Формування здорового способу життя молоді» : у 14 кн. ; кн. 13).

Без автора

1. Історія Свято–Михайлівського Золотоверхого монастиря / [авт. тексту В. Клос]. – К. : Грані–Т, 2007. – 119 с. – (Грані світу).
2. Воскресіння мертвих : українська барокова драма : антологія / [упорядкув., ст., пер. і прим. В.О. Шевчук]. – К. : Грамота, 2007. – 638, [1] с.
3. Тіло чи особистість? Жіноча тілесність у вибраній малій українській прозі та графіці кінця XIX – початку XX століття : [антологія] / упоряд.: Л. Таран, О. Лагутенко]. – К. : Грані–Т, 2007. – 190, [1] с.
4. Проблеми типологічної та квантитативної лексикології : [зб. наук. пр. / наук. ред. Каліущенко В. та ін.]. – Чернівці : Рута, 2007. – 310 с.

Багатотомний документ

1. Історія Національної академії наук України, 1941–1945 / [упоряд. Л.М. Яременко та ін.]. – К.: Нац. б-ка України ім. В. І. Вернадського, 2007. – (Джерела з історії науки в Україні). Ч. 2: Додатки. – 2007. – 573, [1] с.
2. Межгосударственные стандарты: каталог: в 6 т. / [сост. Ковалева И. В., Рубцова Е. Ю.; ред. Иванов В. Л.]. – Львов: НТЦ «Леонорм–Стандарт», 2005. – (Серия «Нормативная база предприятия»). – Т. 1. – 2005. – 277 с.
3. Дарова А. Т. Неисповедимы пути Господни...: (Дочь врага народа): трилогия / А. Дарова. – Одесса: Астропринт, 2006. – (Сочинения : в 8 кн.; кн. 4). Ч. 1: Старый двор (Та Одесса). – 2006. – 369, [1] с.
4. Кучерявенко Н. П. Курс налогового права: Особенная часть: в 6 т. / Н. П. Кучерявенко. – Х.: Право, 2002. – Т. 4: Косвенные налоги. – 2007. – 534 с.
5. Реабілітовані історією. Миколаївська область: [у 7 т.]. – Житомир: Полісся, 2006. – (Науково-документальна серія книг «Реабілітовані історією»: у 27 т. / голов. редкол. Тронько П. Т. (голова) [та ін.]). Кн. 1 / [обл. рекол. : Синявська І. М. (голова) та ін.]. – 2006. – 721, [2] с.
6. Бондаренко В. Г. Теорія ймовірностей і математична статистика. Ч.1 / В. Г. Бондаренко, І. Ю. Канівська, С. М. Парамонова. – К.: НТУУ «КПІ», 2006. – 125 с.

Матеріали конференцій, з'їздів

1. Економіка, менеджмент, освіта в системі реформування агропромислового комплексу: матеріали Всеукр. конф. молодих учених–аграрників [«Молодь України і аграрна реформа»], (Харків, 11 – 13 жовт. 2000 р.)/ М-во аграр. політики, Харків. держ. аграр. ун-т ім. В. В. Докучаєва. – Х.: Харків. держ. аграр. ун-т ім. В. В. Докучаєва, 2000. – 167 с.
2. Кібернетика в сучасних економічних процесах : зб. текстів виступів на республік. міжвуз. наук.–практ. конф./ Держкомстат України, Ін-т статистики, обліку та аудиту. – К.: ІСОА, 2002. – 147 с.
3. Оцінка й обґрунтування продовження ресурсу елементів конструкцій : праці конф., 6 – 9 черв. 2000 р., Київ. Т. 2 / відп. ред. В. Т. Трощенко. – К.: НАН України, Ін-т пробл. міцності, 2000. – С. 559–956, XIII, [2] – (Ресурс 2000).
4. Проблеми обчислювальної механіки і міцності конструкцій: зб. наук. пр./наук. ред. В. І. Москальовський. – Дніпропетровськ: Навч. кн., 1999. – 215 с.
5. Ризикологія в економіці та підприємстві: зб. наук. праць за матеріалами міжнар. наук.–практ. конф., 27 – 28 берез. 2001 р./М-во освіти і науки України, Держ. податк. адмін. України [та ін.]. – К.: КНЕУ: Акад. ДПС України, 2001. – 452 с.

Препринти

1. Шиляев Б. А. Расчеты параметров радиационного повреждения материалов нейтронами источника ННЦ ХФТИ/ANL USA с подкритической сборкой, управляемой ускорителем электронов / Шиляев Б. А., Воеводин В. Н. – Х.: ННЦ ХФТИ, 2006. – 19 с. – (Препринт / НАН Украины, Нац. науч. центр «Харьков. физ.–техн. ин-т»; ХФТИ 2006–4).
2. Панасюк М. І. Про точність визначення активності твердих радіоактивних відходів гамма-методами / Панасюк М. І., Скорбун А. Д., Сплошной Б. М. — Чорнобиль : Ін-т пробл. безпеки АЕС НАН України, 2006. – 7, [1] с. — (Препринт / НАН України, Ін-т пробл. безпеки АЕС ; 06–1).

Словники

1. Географія: словник–довідник / [авт.–уклад. Ципін В. Л.]. – Х.: Халімон, 2006. – 175, [1] с.
2. Тимошенко З. І. Болонський процес в дії: слов.–довід. основ. термінів і понять з орг. навч. процесу у вищ. навч. закл./З. І. Тимошенко, О. І. Тимошенко. – К.: Європ. ун-т, 2007. – 57 с.
3. Українсько–німецький тематичний словник: [близько 15 000 термінів / уклад. Н. Яцко та ін.]. – К.: Карпенко, 2007. – 219 с.
4. Європейський Союз: словник–довідник / [ред.–упоряд. М. Марченко]. – 2-ге вид. – К.: К.І. С., 2006. – 138 с.

Атласи

1. Україна: екол.–геогр. атлас: присвяч. всесвіт. дню науки в ім'я миру та розв. згідно з рішенням 31 сесії ген. конф. ЮНЕСКО / [наук. редкол.: С. С. Куруленко та ін.]; Рада по вивч. продукт. сил України НАН України [та ін.]. – К.: Варта, 2006. – 217, [1] с.
2. Анатомія пам'яті: атлас схем і рисунків провідних шляхів і структур нервової системи, що беруть участь у процесах пам'яті: посіб. для студ. та лікарів / О. Л. Дроздов, Л. А. Дзяк, В. О. Козлов, В. Д. Маковецький. – 2-ге вид., розшир. та доповн. – Дніпропетровськ: Пороги, 2005. – 218 с.

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

Законодавчі та нормативні документи

1. Кримінально–процесуальний кодекс України: станом на 1 груд. 2005 р. / Верховна Рада України. – Офіц. вид. – К.: Парлам. вид–во, 2006. – 207 с. – (Бібліотека офіційних видань).
2. Медична статистика: зб. нормат. док. / упоряд. та голов. ред. В. М. Заболотько. – К.: МНІАЦ мед. статистики : Медінформ, 2006. – 459 с. – (Нормативні директивні правові документи).
3. Експлуатація, порядок і терміни перевірки запобіжних пристроїв посудин, апаратів і трубопроводів теплових електростанцій: СОУ–Н ЕЕ 39.501:2007. – Офіц. вид. – К.: ГРІФРЕ: М–во палива та енергетики України, 2007. – VI, 74 с. – (Нормативний документ Мінпаливенерго України. Інструкція).
4. Україна. Верховна Рада. Кабінет Міністрів. Державний бюджет України на 1997 рік : (уточнений) / Кабінет Міністрів України. – К.: [б.в.], 1996. – 10 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).
2. Якість води. Словник термінів: ДСТУ ISO 6107–1:2004 – ДСТУ ISO 6107–9:2004. – [Чинний від 2005–04–01]. – К.: Держспоживстандарт України, 2006. – 181 с. – (Національні стандарти України).
3. Вимоги щодо безпечності контрольно–вимірювального та лабораторного електричного устаткування. Частина 2–020. Додаткові вимоги до лабораторних центрифуг (EN 61010–2–020:1994, IDT): ДСТУ EN 61010–2–020:2005. – [Чинний від 2007–01–01]. – К.: Держспоживстандарт України, 2007. – IV, 18 с. – (Національний стандарт України).

Каталоги

1. Межгосударственные стандарты : каталог : в 6 т. / [сост. Ковалева И. В., Павлюкова В. А. ; ред. Иванов В. Л.]. – Львов: НТЦ "Леонорм–стандарт, 2006. – (Серия «Нормативная база предприятия»). – ISBN 966–7961–77–X.– Т. 5. – 2007. – 264 с.
2. Пам'ятки історії та мистецтва Львівської області : каталог–довідник / [авт.–упоряд. М. Зобків та ін.]. – Львів: Новий час, 2003. – 160 с.
Університетська книга: осінь, 2003: [каталог]. – [Суми: Унів. кн., 2003]. – 11 с.
3. Горницкая И. П. Каталог растений для работ по фитодизайну / Горницкая И. П., Ткачук Л. П. – Донецк: Лебедь, 2005. – 228 с., [4] л. ил.

Бібліографічні покажчики

1. Куц О. С. Бібліографічний покажчик та анотації кандидатських дисертацій, захищених у спеціалізованій вченій раді Львівського державного університету фізичної культури у 2006 / О. Куц, О. Вацеба. – Львів: Укр. технології, 2007. – 74 с.
2. Систематизований покажчик матеріалів з кримінального права, опублікованих у Віснику Конституційного Суду України за 1997–2005 роки / [уклад. Кирись Б. О., Потланы О. С.]. – Львів: Львів. держ. ун–т внутр. справ, 2006. – 11 с. – (Серія: Бібліографічні довідники ; вип. 2).

Дисертації

1. Петров П. П. Активність молодих зірок сонячної маси: дис. ... доктора фіз.–мат. наук : 01.03.02 / Петров Петро Петрович. – К., 2005. – 276 с.

Автореферати дисертацій

1. 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, [1] с.
2. Нгуен Ші Данг. Моделювання і прогнозування макроекономічних показників в системі підтримки прийняття рішень управління державними фінансами: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. техн. наук: спец. 05.13.06 «Автоматиз. системи упр. та прогрес. інформ. Технології» / Нгуен Ші Данг. – К., 2007. – 20 с.

Авторські свідоцтва

1. А. с. 1007970 СССР, МКИЗ В 25 J15/00. Устройство для захвата неориентованих деталей типа валов / В. С. Ваулин, В. Г. Кемайкин (СССР). – № 3360585/25–08; заявл. 23. 11. 81; опубл. 30.03.83, Бюл. № 12.

Патенти

1. Пат. 2187888 Российская Федерация, МПК Н 04 В 1/38, Н 04 J 13/00. Приемопередающее устройство / Чугаева В.И.; заявитель патентообладатель Воронеж. Науч.-исслед. Ин-т связи. – № 2000131736/09; заявл. 18.12.00; опубл. 20.08.02, Бюл. № 23 (II ч.)

Частина книги, періодичного, продовжуваного видання

1. Ярошенко Т. О. Електронна інформація для бібліотек України / Т. О. Ярошенко, О. В. Васильєв, О. І. Сегін // Библиотеки и ассоциации в меняющемся мире : новые технологии и новые формы сотрудничества : материалы 10-ї ювіл. міжнар. конф., м. Судак, Автономна Республіка Крим, Україна, 7 – 15 черв. 2003 р. – М., 2003. – Т. 3. – С. 1118–1124.
2. 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.
3. Гранчак Т. Інформаційно–аналітичні структури бібліотек в умовах демократичних перетворень / Тетяна Гранчак, Валерій Горовий // Бібліотечний вісник. – 2006. – № 6. – С. 14 – 17.
4. 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.
5. Бруй О. Каталогізація електронних ресурсів : досвід Наукової бібліотеки Національного університету «Києво–Могилянська академія» / О. Бруй // Бібліотечний форум України. – 2005. – № 3. – С. 24–28.
6. Ярошенко Т. О. Електронний журнал у дзеркалі публікацій у професійній пресі / Тетяна Ярошенко // Вісник Книжкової палати. – 2006. – № 5. – С. 29–32.
7. Регіональні особливості смертності населення України / Л. А. Чепелевська, Р. О. Моїсеєнко, Г. І. Баторшина [та ін.] // Вісник соціальної гігієни та організації охорони здоров'я України. – 2007. – № 1. – С. 25 –29.
8. Валова І. Нові принципи угоди Базель II / І. Валова ; пер. з англ. Н. М. Середи // Банки та банківські системи. – 2007. – Т. 2, № 2. – С. 13 – 20.
9. Зеров М. Поетична діяльність Куліша // Українське письменство ХІХ ст. Від Куліша до Винниченка : (нариси з новітнього укр. письменства) : статті / Микола Зеров. – Дрогобич, 2007. – С. 245 – 291.
10. 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.
11. Чорний Д. Міське самоврядування : тягарі проблем, принади цивілізації / Д. М. Чорний // Полівій бік Дніпра : проблеми модернізації міст України : (кінець ХІХ–початок ХХ ст.) / Д. М. Чорний. – Х., 2007. – Розд. 3. – С. 137 –202.

Електронні ресурси

1. Богомольний Б. Р. Медицина екстремальних ситуацій [Електронний ресурс] : навч. посіб. для студ. мед. вузів III–IV рівнів акредитації / Б. Р. Богомольний, В. В. Кононенко, П. М. Чуєв. – 80 Min / 700 MB. – Одеса, 2003. – (Бібліотека студента–медика) – 1 електрон. опт. диск (CD–ROM) ; 12 см. – Систем. вимоги: Pentium ; 32 Mb RAM ; Windows 95, 98, 2000, XP ; MS Word 97–2000. – Назва з контейнера.
2. 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.
3. 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.nbu.gov.ua/articles/2003/03klinko.htm>.

4. CrossRef [Electronic Resource]. – Mode of access : URL : www.crossref.org/ Title from the screen.
5. Інформаційно–аналітична довідка про стан книговидання та книгорозповсюдження в Україні [Електронний ресурс]. – Режим доступу : URL : <http://www.kniga.gov.ua/index.php?7901200200000000010>. – Назва з екрана.
6. Статистичні дані про друковані засоби масової інформації в Україні [Електронний ресурс]. – Режим доступу : URL : comin.kmu.gov.ua/control/uk/publish/article. – Назва з екрана.

Бібліографічний опис документів здійснюється за :

1. ДСТУ ГОСТ 7.1:2006 «Бібліографічний запис. Бібліографічний опис. Загальні вимоги та правила складання (ГОСТ 7.1–2003, IDT)». – К.: Держстандарт України, 2007.

Слова і словосполучення скорочуються відповідно до:

1. ДСТУ 3582–97 «Скорочення слів в українській мові у бібліографічному описі. Загальні вимоги і правила». – К.: Держстандарт України, 1998.
2. ГОСТ 7.12.93 «Библиографическая запись. Сокращения слов на русском языке. Общие требования и правила».

Навчальне видання

Бабаджан Володимир Данилович
Бакуменко Ніна Станіславівна
Кадикова Ольга Ігорівна
та ін.

Методологія наукових досліджень в медицині

Навчальний посібник
За редакцією П. Г. Кравчуна,
В. Д. Бабаджана, В. В. М'ясоєдова

Відповідний за випуск Бабаджан В. Д.

Комп'ютерний набір Бабаджан В. Д.

Редактори Е. Є Депринта
М. В. Тарасенко

Формат 60x84 1/8. Ум. друк. 32,5 арк. Зам. № 20-34021

Редакційно-видавничий відділ
ХНМУ, пр. Науки, 4, м. Харків, 61022
izdatknmurio@gmail.com

Свідоцтво про внесення суб'єкта видавничої справи до Державного реєстру видавництв, виготівників і розповсюджувачів видавничої продукції серії ДК № 3242 від 18.07.2008 р.