

Міністерство освіти і науки України
Національний університет водного господарства
та природокористування
Навчально-науковий інститут агроекології та землеустрою
Кафедра екології, технології захисту навколишнього середовища та
лісового господарства
Кафедра агрохімії, ґрунтознавства та землеробства

05-02-343М

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

до виконання практичних робіт з навчальної дисципліни

***«Теоретико-методологічні проблеми
наукової спеціальності "Агрономія"»***

для здобувачів вищої освіти третього (PhD) рівня
за освітньо-професійною програмою «Агрономія» спеціальності
201 «Агрономія» галузі знань 20 «Аграрні науки та продовольство»
денної, вечірньої і заочної форм навчання

Рекомендовано науково-
методичною радою з якості ННІ
агроекології та землеустрою
Протокол № 2 від 12.10.2021 р.

Рівне – 2021

Методичні вказівки до виконання практичних робіт з навчальної дисципліни «Теоретико-методологічні проблеми наукової спеціальності "Агрономія"» для здобувачів вищої освіти третього (PhD) рівня за освітньо-професійною програмою «Агрономія» спеціальності 201 Агрономія галузі знань 20 Аграрні науки та продовольство денної, вечірньої і заочної форм навчання [Електронне видання] / Клименко М. О., Колесник Т. М., Вознюк Н. М., Прищеп А. М., Бедункова О. О. – Рівне : НУВГП, 2021. – 40 с.

Укладачі: Клименко М. О., д.с.-г.н., професор кафедри екології, технології захисту навколишнього середовища та лісового господарства; Колесник Т. М., к.с.-г.н., доцент кафедри агрохімії, ґрунтознавства та землеробства; Вознюк Н. М., к.с.-г.н., доцент кафедри екології, технології захисту навколишнього середовища та лісового господарства; Прищеп А. М., д.с.-г.н., професор кафедри екології, технології захисту навколишнього середовища та лісового господарства; Бедункова О. О., д.б.н., професор кафедри екології, технології захисту навколишнього середовища та лісового господарства.

Відповідальний за випуск: Клименко М. О., д.с.-г.н., професор, завідувач кафедри екології, технології захисту навколишнього середовища та лісового господарства.

Керівник групи забезпечення спеціальності 201 Агрономія

Клименко М. О.

© Клименко М. О., Колесник Т. М.,
Вознюк Н. М., Прищеп А. М.,
Бедункова О. О., 2021
© Національний університет
водного господарства
та природокористування, 2021

ЗМІСТ

Передмова	3
Практична робота № 1. Обґрунтування наукової проблеми	6
Практична робота № 2. Стан вивченості наукової проблеми	15
Практична робота № 3. Методологія наукового дослідження	20
Практична робота № 4. Статистична обробка результатів наукового дослідження	27
Практична робота № 5. Апробація результатів проведених досліджень	35

ПЕРЕДМОВА

Актуальність навчальної дисципліни «Теоретико-методологічні проблеми наукової спеціальності «Агрономія»» полягає в опануванні сучасних проблем у веденні сільського господарства шляхом поєднання усієї сукупності теоретичних та практичних знань, спрямованих на отримання високих і сталих врожаїв культурних рослин, підвищення їх якості без негативних наслідків для довкілля. Для вирішення цих проблем необхідне постійне розширення наукових знань, освоєння навиків обрання методів та методик при організації науково-дослідної роботи в галузі, тобто оволодіння методологією.

Методологія – це система принципів наукового дослідження; вчення про науковий метод пізнання законів природи за допомогою сукупності методів дослідження, що застосовуються у будь-якій науці відповідно до специфіки об'єкта її пізнання.

Основною формою здійснення і розвитку сучасної науки є наукове дослідження – вивчення явищ і процесів, аналіз впливу на них різноманітних чинників. У процесі наукового дослідження вивчаються певні явища, їх взаємодія з метою отримання переконливих для науки і корисних для практики знань.

Навчальна дисципліна спрямована на оволодіння здобувачами необхідних знань в галузі методології та сучасних методів проведення наукових досліджень в агрономії, обробки і аналізу їх результатів.

Метою викладання навчальної дисципліни «Теоретико-методологічні проблеми наукової спеціальності «Агрономія»» є ознайомлення з методологією теоретичних досліджень, формування професійних умінь проведення науково-дослідницької роботи задля

пошуку шляхів підвищення ефективності виробництва сільськогосподарської продукції рослинництва з мінімізацією негативного впливу на довкілля.

Навчальна дисципліна «Теоретико-методологічні проблеми наукової спеціальності «Агрономія»» формує наступні компетентності:

- здатність розв'язувати складні наукові задачі та проблеми, включно з прийняттям рішень щодо вибору методів досліджень для вивчення агрономічних наук у різних просторово-часових масштабах із використанням комплексу міждисциплінарних даних, в умовах глобальної інформатизації;

- здатність до комплексності проведення досліджень у галузі агроєкології, ґрунтознавства, землеробства та агрономії;

- вміння формалізувати фахові прикладні задачі в галузі агропромислового виробництва, алгоритмізувати їх;

- здатність до встановлення природних передумов застосування конкретних модифікацій і методів досліджень, вибору раціональної методики польових і лабораторних робіт та оцінки необхідної точності вимірювань і якості кінцевих побудов, що необхідно підтвердити на прикладі власного дослідження;

- здатність аналізувати, систематизувати та узагальнювати результати проведених експериментів і досліджень; робити висновки на основі одержаних досліджень, застосовувати їх у науковій та практичній сфері;

- вміння обробляти отримані експериментальні дані, встановлювати аналітичні і статистичні залежності між ними і досліджуваними параметрами на основі застосування стандартних математичних пакетів обробки інформації;

- вміння розробляти систему експериментальних досліджень для практичного підтвердження теоретичних припущень та реалізувати її у агротехнологічному процесі;

- здатність створювати нові знання через оригінальні дослідження, якість яких може бути визнана на національному та міжнародному рівнях;

- вміння користуватись нормативно-правовою базою та організувати роботи відповідно до галузевих вимог безпеки життєдіяльності й охорони праці.

Виконання практичних робіт сприяє опануванню запланованих програмних результатів навчання:

- володіти сучасними передовими концептуальними та методологічними знаннями при виконанні науково-дослідницької та/або професійної діяльності і на межі предметних галузей знань;

- знати процедуру встановлення інформаційної цінності та якості літературних і фондових джерел;

- ініціювати, організовувати та проводити комплексні дослідження у науково-дослідницькій та інноваційній діяльності;

- аналізувати наукові праці, виявляючи дискусійні та малодосліджені питання, здійснювати моніторинг наукових джерел інформації стосовно проблеми, яка досліджується встановлювати їх інформаційну цінність шляхом порівняльного аналізу з іншими джерелами;

- проводити професійну інтерпретацію отриманих матеріалів на основі сучасного програмного забезпечення з використанням існуючих теоретичних моделей, створювати власні об'єкт-теорії;

- кваліфіковано відображати результати наукових досліджень у наукових статтях, опублікованих як у фахових вітчизняних виданнях, так і у виданнях, які входять до міжнародних наукометричних баз;

- професійно презентувати результати своїх досліджень на вітчизняних та міжнародних наукових конференціях, семінарах, використовувати іноземну мову у науковій, освітній та інноваційній діяльності;

- вміти працювати з різними джерелами, здійснювати, обробляти, аналізувати та систематизувати отриману інформацію. Розуміння наукових статей у сфері обраної спеціальності. Вміння та навички працювати з сучасними бібліографічними і реферативними базами даних, а також наукометричними платформами, такими як Web of Science, Scopus та ін. Наукову літературу щодо сучасного стану та тенденцій розвитку світової і вітчизняної науки з розробки сучасних еколого-адаптованих технологій вирощування. Вміння та навички проводити критичний аналіз різних інформаційних джерел, наукової літератури, досліджень вітчизняних і зарубіжних авторів з питань розробки сучасних еколого-адаптованих технологій вирощування. Вміння та навички відслідковувати найновіші досягнення в аграрному виробництві та агрономії та знаходити наукові джерела, що мають відношення до сфери наукових інтересів здобувача. Знання, розуміння, вміння та навички використання правил цитування та посилання на використані джерела, правил оформлення бібліографічного списку. Знання та розуміння змісту і порядку розрахунку основних кількісних

наукометричних показників ефективності наукової діяльності (індекс цитування, індекс Хірша (h-індекс), імпакт-фактор). Вміння та навички аналізувати інформаційні джерела, виявляти протиріччя і не вирішенні раніше проблеми або їх частини, формулювати робочі гіпотези;

- здійснювати організацію досліджень відповідно до вимог безпеки життєдіяльності й охорони праці.

Практична робота №1. Обґрунтування наукової проблеми

Мета: Ознайомитись із сучасними проблемами в агрономії та обґрунтувати наукову проблему власних досліджень, спираючись на тенденції розвитку світових і вітчизняних агротехнологій вирощування сільськогосподарських культур.

Завдання:

1. Ознайомитись з паспортами спеціальностей, проаналізувати та окреслити теоретичні і практичні проблеми в агрономії;
2. Обґрунтувати напрям власних наукових досліджень за обраною темою;
3. Навести власні пропозиції шляхів вирішення визначеної проблеми.

«Бюлетень Вищої атестаційної комісії України», № 9, 2002 р.
Галузь науки, з якої присуджуються наукові ступені:
сільськогосподарські науки.

ПАСПОРТ СПЕЦІАЛЬНОСТІ

06.01.01 - загальне землеробство

I. Формула спеціальності:

Галузь науки, що досліджує теоретичні і практичні проблеми найраціональнішого використання орних земель, ґроландшафтів, розробляє фізичні, хімічні, біологічні та механічні методи й прийоми підвищення родючості ґрунтів, рожайності сільськогосподарських культур, стабільності агрокосистем.

II. Напрямки досліджень:

- Розроблення теоретичних основ зональних систем землеробства, методів і прийомів їх практичного застосування. Методи та системи раціонального використання орних земель, підвищення їх

окультуреності і родючості, захисту від усіх видів, форм ерозії й деградації.

- Розроблення наукових принципів і агротехнічних методів регулювання агрофізичних та біологічних процесів у ґрунті, оптимізації водного, повітряного, теплового режимів, біологічної активності, динаміки агрофізичних властивостей.

- Дослідження й обґрунтування теоретичних і практичних основ оптимізації структури посівних площ, зональних сівозмін агротехнологічного та організаційного їх ведення, освоєння й удосконалення в напрямку оптимального використання фотосинтетичноактивної радіації, антропогенної енергії та людського фактора аграрних територій.

- Обґрунтування для окремих видів і груп культурних рослин оптимальних параметрів основних агрофізичних властивостей ґрунту, шляхів цілеспрямованого їх регулювання в орному та підорному шарах із використанням механічних і хімічних прийомів. Розроблення наукових основ зональних способів і систем обробітку ґрунту під окремі культури та в сівозмінах з урахуванням необхідності раціонального використання енергії, ґрунтозахисту, охорони навколишнього середовища.

- Вивчення процесів деформації в орному і підорному шарах ґрунту під дією ходових систем тракторів, посівних, збиральних, транспортних засобів, знарядь обробітку ґрунту, їх впливу на продуктивність польових культур, агроєкосистем та деградаційні явища у ґрунті й агроландшафтах. Розроблення заходів запобігання та усунення надмірного ущільнення ґрунтів.

- Дослідження процесів ерозії і дефляції та розроблення зональних комплексів агротехнічних, агроеліоративних організаційних заходів і систем ведення господарства, які забезпечують високу ефективність функціонування агроєкосистем та підтримку втрат ґрунту на рівні, що не перевищує його природної відновлювальної здатності.

- Розроблення наукових основ і практичних заходів сільськогосподарського використання й рекультивації земель, порушених дією природних та антропогенних чинників.

- Дослідження проблем поєднання окремих операцій і прийомів в одному технологічному процесі та оцінка комбінованих машин, агрегатів.

- Вивчення оптимальних параметрів поверхні ґрунту, будови посівного, орного і кореневмісного шару та динаміки їх зміни у часі, розроблення регламентів технологічних операцій та агровимог до ґрунтообробних і окремих видів меліоративних знарядь для їх здійснення.

- Теорія й методи агрономічного контролю за якістю основного передпосівного обробітку, догляду за посівами та заходів контролю шкодочинності бур'янів. Розроблення агровимог до приладів і обладнання для оперативного контролю за якістю польових робіт.

- Теорія планування та методика лабораторного й польового експерименту в землеробстві.

- Розроблення теоретичних та практичних засад синтезу агрономічних, екологічних і соціально-економічних знань у формуванні систем землеробства на державному, зональному й локальному рівнях.

ПАСПОРТ СПЕЦІАЛЬНОСТІ

06.01.02 - сільськогосподарські меліорації

I. Формула спеціальності:

Галузь науки, що дає системне теоретичне і практичне обґрунтування докорінного поліпшення несприятливих ґрунтових, екологічних та гідрологічних умов ведення землеробства, раціонального використання природних ресурсів, ландшафтного облаштування й забезпечення належного агроекологічного стану земель.

Розроблення нових і вдосконалення наявних методів та технологій підвищення рівня інтенсифікації сільськогосподарського виробництва, поліпшення умов соціального розвитку села й охорони довкілля.

II. Напрямки досліджень:

- Розроблення й обґрунтування критеріїв потреби в меліорації земель, вивчення впливу меліорації на зміну якісного стану земель і довкілля.

- Вивчення процесів водоспоживання сільськогосподарських культур з урахуванням зональних природно-кліматичних умов; розроблення моделей та методів формування режимів зрошення й управління поливами і водорегулювання на перезволожених, періодично перезволожених землях.

- Встановлення й обґрунтування оптимальних, допустимих та критичних оціночних показників еколого-меліоративного стану земель у різних фазах вегетації сільськогосподарських культур; дослідження їх взаємозв'язку і залежності від регіональних природно-господарських умов, способів меліорації, технологій меліоративного землеробства.

- Розроблення та еколого-економічне обґрунтування систем землеробства і технологій вирощування сільськогосподарських культур на зрошуваних й осушуваних землях, агроекологічних вимог до конструкцій меліоративних систем при новому будівництві, реконструкції та модернізації.

- Дослідження і прогноз розвитку ґрунтових процесів на меліорованих землях; розроблення ефективних методів запобігання деградації ґрунтів на меліорованих землях внаслідок їх знеструктурення, засолення, осолонцювання, заболочування, іригаційної ерозії та інших видів негативного впливу.

- Розроблення, обґрунтування, застосування сучасних високоінформативних методів досліджень і систем екологомеліоративних оцінок (зокрема ГІС-технологій, дистанційного зондування, експрес-аналізу стану природних об'єктів), методології та нормативного забезпечення моніторингу на меліорованих і прилеглих до них землях, систем інформаційної підтримки управлінських рішень.

- Вивчення, розроблення способів і технологій меліорації малопродуктивних та рекультивації техногенно порушених земель, торфових кар'єрів.

- Дослідження спеціальних видів меліорацій: структурних, хімічних, протиерозійних, культуртехнічних, біологічних, меліорації водних джерел, територій населених пунктів, тваринницьких комплексів, вироджених лук і пасовищ, чагарниково-лісових насаджень, рекреаційних зон, техногенне забруднених, затоплених і підтоплених земель, розсипчастих пісків, солонцевих комплексів тощо.

- Дослідження режимів обводнення природних, сіяних луків і пасовищ, методів іригаційної оцінки вод, підготовки води для поливу та фертигації.

- Розроблення типології та методології районування природнотериторіальних комплексів, у межах яких проводяться меліоративні роботи.

- Економічні основи використання сільськогосподарських меліорацій. Техніко-економічне обґрунтування потужності меліорованих систем. Оптимізація використання водних і земельних ресурсів. Наукові основи реформування організації управління меліорованими системами.

ПАСПОРТ СПЕЦІАЛЬНОСТІ

06.01.03 - агрогрунтознавство і агрофізика

I. Формула спеціальності:

Агрогрунтознавство - галузь науки, що вивчає ґрунтоутворні процеси, формування ґрунтового профілю, фактори ґрунтоутворення, ґрунтоутворні породи, властивості ґрунтів, ґрунтові розчини і окисно-відновні процеси, родючість ґрунтів, їх генезис і класифікацію, закономірності географічного поширення ґрунтів, велико- і дрібновимірні ґрунтові обстеження, агрохімічні властивості ґрунтів, управління ґрунтоутворним процесом, регулювання властивостей ґрунтів; відтворення їх родючості, ґрунтознавче забезпечення значного підвищення врожайності сільськогосподарських культур.

II. Напрямки досліджень:

- Теоретичні проблеми ґрунтоутворного процесу і формування ґрунтового профілю.

- Теоретичні проблеми генезису і закономірності; поширення ґрунтових відмін.

- Антропогенез як основний фактор змін властивостей ґрунтів.

- Ноосферогенез як основа екологічно безпечного землекористування.

- Теоретичні і прикладні проблеми велико- і дрібновимірного обстеження.

- Теоретичні й прикладні проблеми управління ґрунтоутворним процесом. Культурне ґрунтоутворення.

- Теоретичні і прикладні проблеми вивчення гумусу як інтегрального показника ґрунтової родючості.

- Біохімічний механізм відтворення гумусу й саморегуляції ґрунтової родючості.

- Теоретичні та прикладні проблеми регулювання окисно-відновних процесів, кислотності, вбирної здатності ґрунтів.

- Теоретичні і прикладні проблеми регулювання агрофізичних властивостей ґрунтів.

- Теоретичні й прикладні проблеми регулювання водних властивостей ґрунтів.
- Теоретичні та прикладні проблеми відтворення родючості ґрунтів.
- Агроґрунтознавче обґрунтування землеробських законів оптимуму, мінімуму і максимуму.
- Теоретичні і прикладні проблеми деградації в богарних, зрошувальних умовах.
- Ерозія ґрунтів, причини її виникнення та розвитку.
- Агроґрунтознавче обґрунтування ґрунтозахисних систем землеробства.
- Бонітування ґрунтів і якісна оцінка земель.
- Ґрунтовий моніторинг.
- Агроґрунтознавче обґрунтування систем точного землеробства.
- Математичне моделювання в агроґрунтознавстві та агрофізиці.
- Прогнозування ґрунтових процесів і режимів, еволюції ґрунтів.
- Стандартизація та метрополія в агроґрунтознавстві й агрофізиці.

ПАСПОРТ СПЕЦІАЛЬНОСТІ

06.01.04 - агрохімія

I. Формула спеціальності:

Агрохімія (з агрономічних проблем) - галузь науки, яка вивчає кругообіг речовин у системі "ґрунт - рослина - добрива", а також їх вплив на якість сільськогосподарської продукції та проблеми охорони довкілля в зоні ведення аграрного сектора. Агрохімічні дослідження стосуються питань відтворення родючості ґрунтів, високоефективного використання мінеральних, органічних добрив, мікроелементів на фоні інших засобів хімізації, вивчення агрохімічної, економічної, енергетичної й екологічної ефективності добрив, їх фізико-хімічних та агрохімічних властивостей, організації системи хімізації галузей АПК та управління агроценозами.

II. Напрямки досліджень:

- Теоретичні моделі процесів живлення й удобрення сільськогосподарських культур.
- Теоретичні та практичні основи системи застосування добрив.

- Вивчення механізму засвоєння, трансформації поживних речовин ґрунту й добрив, розроблення методів і способів регулювання умов живлення, формування врожаю.

- Теоретичне обґрунтування агрохімічного забезпечення хімізації галузей АПК.

- Агрохімічне й екологічне обґрунтування процесів розроблення, використання та встановлення ефективності нових видів, форм добрив.

- Теоретичне й експериментальне обґрунтування впливу фізикохімічних, агрохімічних та біологічних властивостей ґрунтів на врожайність, якість і збереження сільськогосподарської продукції.

- Теоретичне обґрунтування рівня ефективності добрив та інших засобів хімізації при їх тривалому застосуванні.

- Сортогенетичні, біологічні особливості живлення й удобрення сільськогосподарських культур.

- Розроблення та вдосконалення методів встановлення оптимальних норм добрив, прийомів програмування врожайності й оптимізації живлення рослин.

- Розроблення і вдосконалення методів агрохімічних досліджень і проведення агрохімічного, екологічного моніторингу ґрунтів.

- Розроблення теоретичних та експериментальних моделей для обґрунтування процесів відтворення родючості ґрунтів.

- Вивчення закономірностей, практичне здійснення формування екологічно стійких агроландшафтів. Виділення екологічно чистих регіонів і виробництво чистої продукції рослинництва.

- Розроблення нових та вдосконалення наявних агрохімічних методів зменшення вмісту радіонуклідів у ґрунті та їх надходження до сільськогосподарських рослин.

ПАСПОРТ СПЕЦІАЛЬНОСТІ

06.01.09 - рослинництво

I. Формула спеціальності:

Галузь науки, що займається вивченням особливостей реакції нових сортів, гібридів культурних і дикорослих видів рослин на дію біотичних, абіотичних та антропогенних факторів середовища; розробляє сортові технології вирощування стабільно високих урожаїв якісної продукції на засадах інтенсифікації, енергоощадження й екологічної безпеки.

Дослідження та розроблення, спрямовані на розв'язання теоретичних і практичних проблем підвищення продуктивності культурних та дикорослих рослин, якості й екологічної чистоти продукції.

II. Напрямки досліджень:

- Вивчення походження, історії окультурення рослин, опрацювання їх агрономічної класифікації та шляхів поширення за рахунок інтродукції й акліматизації.

- Дослідження агроценозу рослин різної видової та сортової належності; особливостей росту й етапів органогенезу; значення і ролі різних організмів у формуванні врожаю.

- Виявлення закономірностей фотосинтетичної діяльності рослин і фітоценозів, шляхів підвищення продуктивності (особливості розвитку асиміляційного апарату, поглинання та використання ФАР, динаміка та накопичення вегетативної маси й сухої речовини, інші фітометричні та фізіолого-біологічні показники продукційного процесу рослин).

- Вивчення особливостей формування врожаю рослин (культур, сортів) залежно від умов їх вирощування.

- Дослідження особливостей модифікаційної зміни рівня адаптивності рослин (сортів, гібридів) до дії абіотичних факторів середовища.

- Визначення реакції нових сортів (гібридів) окремих культур на застосування складових зональних систем землеробства та прийомів агротехнології.

- Дослідження процесів формування складових урожаю польових культур, розроблення заходів підвищення показників їхніх технологічних, продовольчих і кормових якостей.

- Дослідження реакції високопродуктивних видів (сортів) на попередники, заходи з обробітку ґрунту, способи, строки, глибини і норми висіву, способи передпосівного обробітку насіння, поєднання макро- і мікродобрив, заходи з догляду за рослинами, способи та строки збирання.

- Вивчення особливостей формування врожайних властивостей насіння залежно від умов його вирощування та генетичного потенціалу сортів.

- Опрацювання теоретичних основ, методів і заходів реалізації програмування та математичного моделювання високої врожайності рослин, сортової й видової агротехнології.

- Наукове обґрунтування, розроблення інтенсивних енергоощадних, екологічно безпечних технологій (їх ланок, окремих комплексів) вирощування польових культур.

Зміст практичного заняття

Під час виконання завдання здобувачі готують доповідь і створюють відповідну презентацію, яку обговорюють на занятті з викладачем та іншими слухачами.

Обов'язковою умовою при підготовці доповіді є ознайомлення з найактуальнішими на момент підготовки статистичними даними та науковими публікаціями провідних науковців із зазначеної тематики. Підготовка та обговорення доповіді сприяють виробленню навичок роботи з наукової літературою, аналізу статистичної інформації, поглибленому ознайомленню з матеріалом, визначенню проблемних питань, ознайомленню з актуальними світовими тенденціями у дослідженні проблем та визначенні напрямів подальшого вивчення питання.

Обговорення проходить в наступному форматі:

- 1) Доповідь – до 15 хвилин;
- 2) Питання до доповідача та відповіді – до 15 хвилин;
- 3) Обговорення доповіді з викладачем у форматі «питання-відповідь», визначення важливих питань, які не були враховані в доповіді – 10 хв.;
- 4) Резюме.

Контрольні питання та завдання для самостійної роботи

1. Яких практичних навичок Ви набули під час виконання цієї практичної роботи?
2. Як обирається тема наукового дослідження?
3. Що таке науковий напрямок?
4. Дайте означення наукової проблеми?
5. Глобальні проблеми Людства та цілі стійкого розвитку на період до 2030 року.
6. Земельний фонд України та Світу та проблеми збереження родючості ґрунтів.

7. Поняття «продовольчої безпеки», критерії, за якими вона визначається та зв'язок продовольчої безпеки країни із родючістю її ґрунтів.

Література

1. Паспорти спеціальностей 06.01.03 - агрогрунтознавство і агрофізика; 06.01.04 – агрохімія; 03.00.18 – ґрунтознавство. URL: <http://www.issar.com.ua/downloads/docs/pas-spec.pdf>
2. Паспорти спеціальностей: https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/vd9_2330-02#Text
3. Transforming our world: the 2030 Agenda for Sustainable Development. URL: <https://sustainabledevelopment.un.org/post2015/transformingourworld>
4. Роль науки, технологій и інновацій в забезпеченні продовольственої безпеки к 2030 году/ Доклад Генерального секретаря Комісії по науке и технике в целях развития экономического и социального совета ООН. URL: https://unctad.org/meetings/en/SessionalDocuments/ecn162017d3_ru.pdf
5. Структура земельного фонду України та динаміка його змін. Офіційні дані держгеокадастру. URL: <https://land.gov.ua/info/struktura-zemelnoho-fondu-ukrainyta-dynamika-ioho-zmin/>
6. Цели в области устойчивого развития. URL: <http://www.fao.org/sustainabledevelopment-goals/indicators/ru/>

Практична робота №2. Стан вивченості наукової проблеми

Мета: Набути навичок аналізу наукових праць, виявляючи дискусійні та малодосліджені питання, здійснювати моніторинг наукових джерел інформації стосовно проблеми, яка досліджується.

Завдання: Здобувач повинен дослідити:

1. Історію досліджуваної проблеми та сучасний стан її розробленості;
2. Монографічні й періодичні видання з обраної теми;
3. Вимоги до написання огляду літературних джерел,

а також вміти:

- самостійно систематизувати отримані теоретичні знання з інформаційно-аналітичної діяльності,
- осмислити наукову проблему, творчо й критично її дослідити;
- збирати, аналізувати і систематизувати науково-теоретичні джерела;
- формулювати власні висновки, пропозиції та рекомендації з предмета дослідження.

Інформаційно-аналітична діяльність (ІАД) – це специфічний різновид інтелектуальної, розумової діяльності людини, в процесі якої внаслідок певного алгоритму послідовних дій з пошуку, накопичення, зберігання, обробки, аналізу первинної інформації утворюється нова, вторинна аналітична інформація у формі аналітичної довідки, звіту, огляду, прогнозу тощо.

Пошук методологічних основ дослідження здійснюється за наступними напрямками:

- вивчення наукових праць відомих учених, які застосовували загальнонаукову методологію для вивчення конкретної галузі науки;
- аналіз наукових праць провідних учених, які одночасно із загальними проблемами своєї галузі досліджували питання іншої спорідненої галузі;
- узагальнення ідей науковців, які безпосередньо вивчали певну проблему;
- проведення досліджень специфічних підходів для вирішення певної проблеми професіоналами-практиками, які не лише розробили, а й реалізували на практиці свої ідеї;
- аналіз концепцій у певній сфері наукової і практичної діяльності українських учених і практиків;
- вивчення наукових праць зарубіжних учених і практиків.

Таким чином, виходячи з методологічних основ наукового дослідження, необхідно чітко відповісти на питання про: передбачувану провідну наукову ідею, сутність явища (об'єкта, предмета дослідження), суперечності, що виникають у процесі чи явищі, стадії, етапи розвитку (або тенденції).

Під час роботи з літературними джерелами необхідно звертати увагу на інформаційну цінність і якість літературних і фондових джерел, яку встановлюють шляхом порівняльного аналізу з іншими джерелами, аналізувати наукові праці, виявляючи дискусійні та

малодосліджені питання, здійснювати моніторинг наукових джерел інформації стосовно проблеми, яка досліджується.

Особливу увагу слід приділяти сучасним бібліографічним і реферативним базами даних, а також наукометричним платформам, таким як Web of Science, Scopus та ін. щодо сучасного стану та тенденцій розвитку світової і вітчизняної науки з розробки сучасних еколого-адаптованих технологій вирощування з обов'язковим їх критичним аналізом і пошуком раніше не вирішених проблем або їх частин. Дуже важливо постійно відслідковувати найновіші досягнення в аграрному виробництві та агрономії та знаходити наукові джерела, що мають відношення до теми дослідження. Обов'язково дотримуватись правил цитування та посилання на використані джерела, правил оформлення бібліографічного списку.

Результатом ретельного аналізу стану вивченості конкретної наукової проблеми є створення структурно-логічної схеми дослідження обраного об'єкта (приклад на рис. 2.1).

Зміст практичного заняття

Під час виконання завдання здобувачі готують доповідь і створюють відповідну презентацію, яку обговорюють на занятті з викладачем та іншими слухачами.

Обов'язковою умовою при підготовці доповіді є ознайомлення з найактуальнішими на момент підготовки науковими публікаціями провідних науковців із зазначеної тематики. Підготовка та обговорення доповіді сприяють виробленню навичок роботи з науковою літературою, поглибленому ознайомленню з матеріалом, визначенню проблемних питань, ознайомленню з актуальними світовими тенденціями у дослідженні проблем та визначенні напрямів подальшого вивчення питання.

Обговорення проходить в наступному форматі:

- 1) Доповідь – до 15 хвилин;
- 2) Питання до доповідача та відповіді – до 15 хвилин;
- 3) Обговорення доповіді з викладачем у форматі «питання-відповідь», визначення важливих питань, які не були враховані в доповіді – 10 хв.;
- 4) Резюме.

Контрольні питання та завдання для самостійної роботи

1. Яких практичних навичок Ви набули під час виконання цієї

практичної роботи?

2. Які особливості інформаційного пошуку?

3. Які особливості пошуку інформації в Інтернет?

4. Які існують джерела науково-технічної інформації? Що таке уніфікована десяткова класифікація документів інформації (УДК)?

5. Яка роль реферативних журналів (РЖ)?

6. Яка роль і функції бібліотек в Україні?

7. Що таке міжнародний класифікатор винаходів (МКВ) і міжнародний патентний класифікатор (МПК)?

Література

1. Вимоги до оформлення дисертацій. URL:

<https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0155-17#n88>

2. Клименко М. О., Фещенко В. П., Вознюк Н. М. Основи та методологія наукових досліджень : навч. посібник. Київ : Аграрна освіта, 2010. 351 с.

3. Методологія та організація наукових досліджень (в екології) : підручник / М. О. Клименко, В. Г. Петрук, В. Б. Мокін, Н. М. Вознюк. Херсон : Олді-плюс, 2012. 474 с.

4. Крупко Г. Д. Вплив антропогенезу на зміну властивостей дерново-підзолистих ґрунтів Західного Полісся. Автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. с.-г. н. 06.01.03 – агрогрунтознавство і агрофізика. URL:

<https://nuwm.edu.ua/naukova-dijalnistj/specializovani-vcheni-radi-po-zakhistu-disertacij/k-4710405/vsi-oholoshennia/zakhysty-dysertatsii-na-zdobuttia-naukovoho-stupenia-kandydata-silskohospodarskykh-nauk>

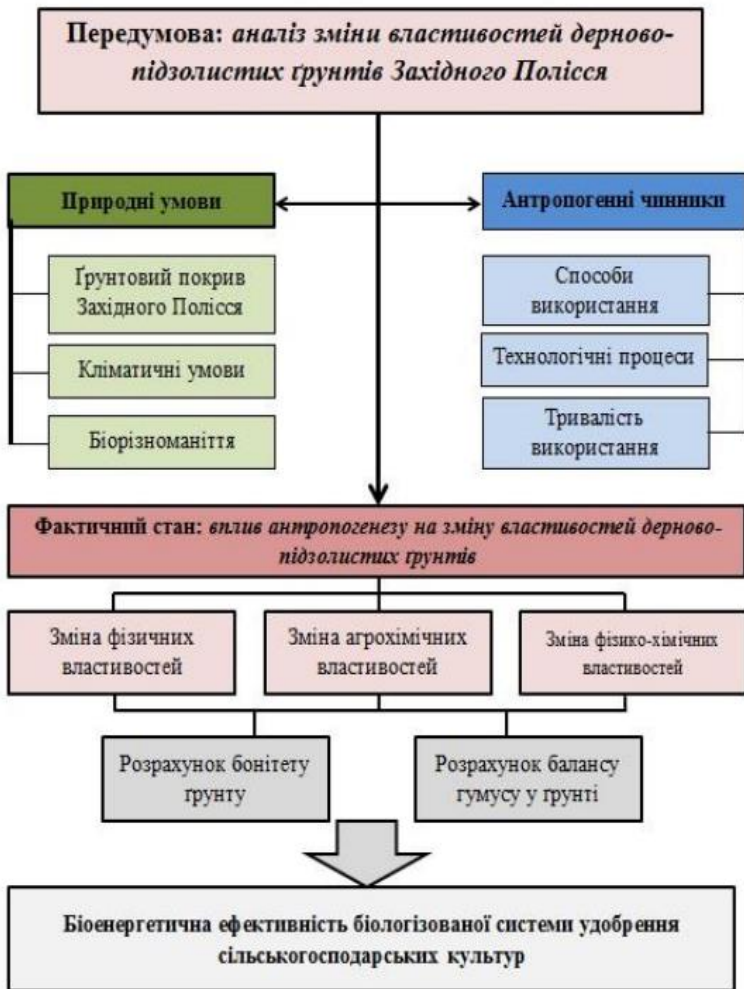


Рис. 2.1. Структурно-логічна схема дослідження впливу антропогенезу на зміну властивостей дерново-підзолистих ґрунтів Західного Полісся [4]

Практична робота №3. Методологія наукового дослідження

Мета: *Набути навичок вибору методів досліджень для проведення комплексних агрономічних досліджень. Навчитися розробляти систему експериментальних досліджень для практичного підтвердження теоретичних припущень.*

Завдання:

1. Із запропонованих методів теоретичних і емпіричних досліджень (табл. 3.1, 3.2) обрати ті, які найбільшою мірою дозволять виявити проблеми конкретного наукового дослідження і знайти шляхи успішного їх вирішення
2. Сформувати методологію проведення наукового дослідження за темою дисертації
3. Скласти план проведення експериментальних досліджень

Зміст практичного заняття

Основними засобами наукових досліджень виступають наукові методи, сукупність наукових понять тощо, які утворюють єдину систему. Вибір методів дослідження має дуже важливе значення, визначаючи значний майбутній успіх дослідження. Існує велика кількість наукових методів, які об'єднують у такі групи: теоретичні, експериментальні, загальнонаукові та методи окремих галузей наук. Методи наукової діяльності мають загальну онтологічну та гносеологічну основу, утворюючи деяку цілісність. Саме їхня єдність характеризує специфічність і цілісність пізнавальної діяльності в науці. Для здійснення ефективного дослідження у будь-якій галузі наукового пізнання використовують одночасно взаємопов'язаний набір різноманітних методів. Кожному самостійному науковому дослідженню притаманне своє різноманіття методів. При цьому під науковим методом розуміють загальноприйняте уявлення про метод як систему правил, норм, які застосовують у дослідженні для вирішення поставлених завдань та проблеми в цілому. Проте у галузі агроєкології, ґрунтознавства, землеробства та агрономії часто вдаються до комплексності проведення досліджень.

Нерідко дослідники помилково обирають методи дослідження, які не відповідають об'єкту дослідження. А відтак кожен метод дослідження сам має бути теоретично обґрунтованим. Початківцям у наукових дослідженнях при виборі методу слід, у першу чергу,

ознайомитися з тими методами, які були апробовані при дослідженні аналогічних об'єктів. Слід звернути також увагу і на відому практику в наукових дослідженнях, коли теоретичні положення однієї науки використовуються у ролі методу в іншій науковій проблематиці.

Методи дослідження повинні також відповідати конкретним завданням досліджень та відображати специфіку явищ і процесів, що вивчаються та досліджуються.

У науковому дослідженні виділяють два рівні: 1) загальнонауковий (теоретичний), на якому досягається синтез знання (у формі наукової теорії) і 2) конкретно-науковий (емпіричний), на якому відбувається процес нагромадження фактів (рис. 3.1). Згідно з цими рівнями методи можна розділити на три групи:

- методи теоретичного дослідження, мета яких полягає у поясненні відкритих явищ, встановленні закономірних зв'язків між явищами, формулюванні законів і закономірностей розвитку явищ і на цій основі передбаченні нових явищ;

- методи емпіричного дослідження, метою яких є отримання і накопичення фактів;

- методи, використовувані на емпіричному і теоретичному рівнях.

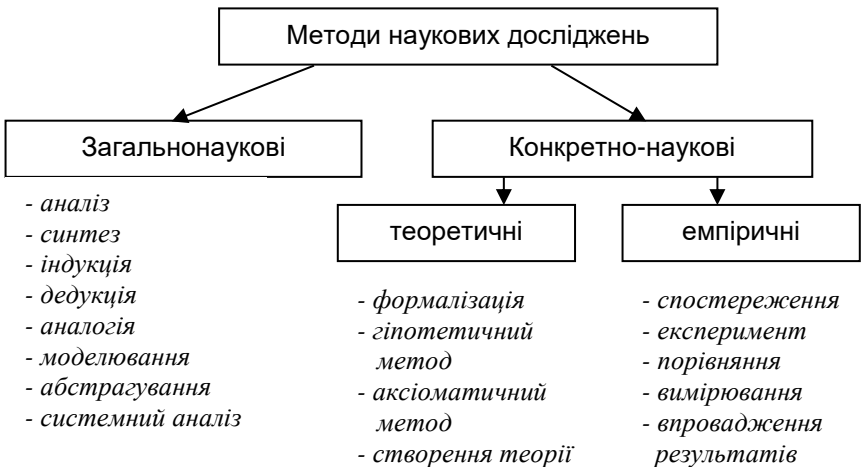


Рис. 3.1. Класифікація наукових методів дослідження

Основною метою теоретичних досліджень є виокремлення у процесі синтезу знань суттєвих зв'язків між досліджуваним об'єктом і навколишнім середовищем, пояснення і узагальнення результатів емпіричного дослідження, виявлення загальних закономірностей та їх формалізація. Теоретичне дослідження завершується формуванням теорії. Завданнями теоретичного дослідження є: узагальнення результатів дослідження, знаходження спільних закономірностей шляхом обробки та інтерпретації дослідних даних; поширення результатів дослідження на ряд подібних об'єктів без повторення всього обсягу досліджень; вивчення об'єкта, який є недоступним для безпосереднього вивчення; підвищення надійності експериментального дослідження об'єкта (обґрунтування параметрів і умов спостережень, точності вимірювань).

Теоретичне дослідження повинно бути творчим. Творчий характер мислення при розробці теоретичних аспектів наукового дослідження полягає у створенні нових комбінацій з уже відомих елементів і базується на наступних прийомах: зборі та узагальненні інформації; постійному співставленні, порівнянні, критичному усвідомленні; чіткому формулюванню власних думок, їх письмовому викладенні; удосконаленні і оптимізації положень.

Якщо теоретичні методи дослідження виявляють зв'язки залежності між явищами, що вивчаються, то методи емпіричних досліджень – це спосіб отримання наукових фактів під час спостережень, діагностування, експерименту.

Тобто, емпіричні методи спрямовані на вивчення, точний опис і детальне дослідження різних об'єктів, явищ і процесів. Ці дослідження дають можливість отримувати різнобічну інформацію про стан об'єктів, явищ і процесів і сприяють поглибленню вивчення їх кількісних і якісних характеристик. Отримані за допомогою цих методів дані, як правило, є основою подальшого теоретичного осмислення пізнавальних процесів та створюють цілісну єдність наукового пізнання.

Позитивний результат при проведенні наукових досліджень в агрономії дає застосування конкретних модифікацій і методів досліджень, вибір раціональної методики польових і лабораторних робіт та оцінка необхідної точності вимірювань і якості кінцевих результатів.

Таблиця 3.1

Методи теоретичних досліджень

Назва методу	Зміст методу наукового дослідження
Аналіз	Метод дослідження, при якому вивчення об'єкта здійснюють за допомогою уявного або практичного розчленування його на складові елементи.
Синтез	Протилежний аналізу метод, який полягає в дослідженні об'єкта у його цілісності, у єдиному і взаємному зв'язку його частин.
Індукція	Метод дослідження, при якому загальний висновок про ознаки множини елементів виводиться на основі вивчення цих ознак у частини елементів однієї множини.
Дедукція	Метод логічного висновку від загального до окремого, тобто спочатку досліджуються стан об'єкта в цілому, а потім його складові елементи.
Аналогія	Метод наукового дослідження, завдяки якому досягається пізнання одних предметів і явищ на основі їх подібності з іншими.
Абстрагування	Метод відволікання, який дає змогу переходити від конкретних питань до загальних понять і законів розвитку.
Конкретизація	Метод наукового дослідження, який дає змогу вивчати об'єкти, предмети і явища в усій якісній різнобічності реального їх існування на відміну від абстрактного вивчення предметів.
Моделювання	Метод наукового пізнання, що ґрунтується на заміні предмета або явища, які вивчаються, на їх аналог, модель, що обов'язково містить істотні риси оригіналу.
Узагальнення	Спосіб створення нових узагальнених наукових понять, суджень, формулювання законів і теорій. Використовують логічний процес переходу від одиничного до загального, який полягає у поширенні висновків, зроблених на обмеженій кількості даних, на більш широку область практики.
Систематизація (класифікація)	Поділ об'єктів на групи за певними ознаками або упорядкування явищ, що вивчаються за певними критеріями. Застосовується для розробки класифікації об'єктів.
Аргументація	Суто логічний процес, суть якого полягає в тому, що в ньому обумовлена істина судження того, що прагнуть

	довести. Для аргументації характерними є доказовість та переконливість.
Ранжирування	Розміщення об'єктів за порядком в залежності від ступеня прояву певної ознаки.
Формалізація	Метод відображення об'єкта чи явища в знаковій формі деякої штучної мови (математики, хімії). Призначений для дослідження реальних об'єктів формальним дослідженням відповідних знаків.
Гіпотетичний метод	Метод ґрунтується на гіпотезі, науковому припущенні, висунутому для пояснення будь-якого явища, яке потребує перевірки та теоретичного обґрунтування, щоб стати науковою теорією.
Аксіоматичний метод	Метод побудови наукової теорії, за якою деякі твердження – аксіоми (наукові знання) приймають без подальших доказів, а потім використовують для отримання нових знань.
Ідеалізація	Метод базується на створенні абстрактних об'єктів, які не можуть бути відтвореними в досліді та реальності. Прикладом ідеалізованих об'єктів можуть слугувати ідеальний розчин, ідеальний газ тощо.
Системний аналіз	Вивчення об'єкта дослідження як сукупності елементів, що утворюють систему. У наукових дослідженнях він передбачає оцінку поведінки об'єкта як системи з усіма факторами, які впливають на його функціонування.
Створення теорій	Узагальнення результатів дослідження, знаходження загальних закономірностей у поведінці об'єктів, що вивчаються, а також поширення результатів дослідження на інші об'єкти і явища, які сприяють підвищенню надійності проведеного експериментального дослідження.

Таблиця 3.2

Емпіричні методи наукових досліджень

Назва методу	Зміст методу наукового дослідження
Спостереження	Метод пізнання дійсності, який ґрунтується на безпосередньому сприйнятті процесів, явищ, об'єктів за допомогою органів чуття, без втручання в їх буття дослідника.
Експеримент	Метод цілеспрямованого вивчення об'єкта, явища, процесу при дослідницьких випробуваннях, які можуть проводитись у природних, штучних умовах, з метою виявлення раніше невідомих його властивостей

	(якостей) або перевірки теоретичних положень. Цей метод дозволяє вивчити об'єкт, явище у „чистому вигляді” за допомогою усунення побічних чинників.
Вимірювання	Операція, за допомогою якої визначають відношення однієї величини до іншої, яку приймають за одиницю.
Порівняння	Метод зіставлення досліджуваних явищ та встановлення їх подібності і відмінності. Застосовується для порівняння якоїсь величини з однойменною, прийнятою за еталон.
Опитування	Метод, який забезпечує отримання фактичної інформації або оціночних даних при заповненні анкет. Опитування проводиться в усній або письмовій формах.
Тестування	Метод, який забезпечує виявлення суттєвих ознак об'єкта, явища, процесу, засобів їх функціонування. Тестування проводять двічі: на початковому етапі дослідження (виконує діагностичну функцію) і при завершенні дослідження (виконує верифікаційну функцію).
Експертних оцінок	Метод використовується для отримання змінних емпіричних даних. Проводиться опитуванням груп експертів (5-7 чоловік), які визначають кількісні величини, необхідні для оцінювання досліджуваного завдання або питання.
Кореляційний аналіз	Метод (процедура) визначення співвідношення між незалежними змінними. Метод дозволяє встановити тісноту зв'язків між величинами шляхом обчислення коефіцієнта кореляції.
Факторний аналіз	Метод дає можливість встановити багатомірні зв'язки змінних величин за кількісними ознаками. Метод дозволяє на основі парних кореляцій, отриманих у результаті кореляційного аналізу, одержати набір нових, укрупнених ознак – факторів.
Імплікаційних шкал	Метод виміру та оцінки отриманих даних, які градуюються за кількістю або інтенсивністю ознак. У цьому методі використовують шкали, які класифікуються за типами або рівнями виміру.
Контент – аналіз	Метод допомагає надати відомості про зміст інформації через кількісні показники. Застосовують метод для дослідження текстового масиву (вивчають частоту застосування в тексті положень, смислових одиниць).
Впровадження результатів	Методичні прийоми реалізації результатів наукового дослідження у практичну діяльність людей.

Зміст практичного заняття

Під час виконання завдання здобувачі готують доповідь і створюють відповідну презентацію, яку обговорюють на занятті з викладачем та іншими слухачами.

Обов'язковою умовою при підготовці доповіді є ознайомлення з найактуальнішими на момент підготовки науковими публікаціями провідних науковців із зазначеної тематики. Підготовка та обговорення доповіді сприяють поглибленому ознайомленню з матеріалом, визначенню проблемних питань, ознайомленню з актуальними світовими тенденціями у дослідженні проблем та визначенні напрямів подальшого вивчення питання.

Обговорення проходить в наступному форматі:

- 1) Доповідь – до 15 хвилин;
- 2) Питання до доповідача та відповіді – до 15 хвилин;
- 3) Обговорення доповіді з викладачем у форматі «питання-відповідь», визначення важливих питань, які не були враховані в доповіді – 10 хв.;
- 4) Резюме.

Контрольні питання та завдання для самостійної роботи

1. Яких практичних навичок Ви набули під час виконання цієї практичної роботи?
2. У чому полягає сутність поняття наукового методу?
3. Які методи використовуються при проведенні наукових досліджень?
4. Розкрийте суть методів за способом організації дослідження.
5. Чим відрізняються загальнонаукові методи досліджень від емпіричних?
6. Дайте визначення поняттям: «аналіз», «синтез», «індукція», «дедукція», «аналогія», «абстрагування», «моделювання», «системний аналіз».
7. Які спеціальні методи використовуються в агрономічних дослідженнях?

Література

1. Клименко М. О., Фещенко В. П., Вознюк Н. М. Основи та методологія наукових досліджень : навч. посібник. Київ : Аграрна освіта, 2010. 351 с.

2. Методологія та організація наукових досліджень (в екології) : підручник / М. О. Клименко, В. Г. Петрук, В. Б. Мокін, Н. М. Вознюк. Херсон : Олді-плюс, 2012. 474 с.
3. Дослідна справа в агрономії. Книга перша: Теоретичні аспекти дослідної справи / Рожков А. О., Пузік В. К., Каленська С. М., Пузік Л. М. та ін. / Харків : Майдан, 2016. 300 с.
4. Методика наукових досліджень в агрономії : навчальний посібник / Е. Р. Ермантраут, М. А. Бобро, Т. І. Гопцій та ін. Харк. нац. аграрн. ун-т ім. С.В. Докучаєва. Х., 2008. 64 с.
5. Основи наукових досліджень в агрономії : підручник / В. О. Єщенко, П. Г. Копитко, В. П. Опришко, П. В. Костогриз; за ред. В. О. Єщенко. К. : Дія. 2005. 288 с.
6. Методика наукових досліджень в агрономії : навч. посіб. / В. Г. Дідора, О. Ф. Смаглій, Е. Р. Ермантраут та ін. К. : «Центр учбової літератури» 2013. 264 с.

Практична робота №4. Статистична обробка результатів наукового дослідження

Мета: навчитися обробляти отримані експериментальні дані, встановлювати аналітичні і статистичні залежності між ними і досліджуваними параметрами на основі застосування стандартних математичних пакетів обробки інформації

Завдання: Застосувати пакети комп'ютерних програм (*MS Excel, Matlab, Statistiks* та ін.) в обробці результатів наукових досліджень, а саме:

1. Провести кореляційний аналіз отриманих результатів експериментальних досліджень;
2. Провести регресійний аналіз отриманих результатів експериментальних досліджень
3. Провести інтерпретацію отриманих результатів

При обробці матеріалів наукових досліджень з метою вилучення з отриманих кількісних даних якнайбільше корисної інформації застосовуються статистичні методи. Статистичні методи розкривають зв'язки між досліджуваними явищами.

В багатьох агрономічних дослідженнях дуже важливо виявити

залежність між двома або декількома ознаками, встановити їх взаємний зв'язок. Але в таких дослідженнях рідко мають справу з точними і визначеними функціональними зв'язками, коли кожному значенню однієї величини відповідає строго визначене значення іншої величини. Частіше зустрічаються такі співвідношення між змінними, коли кожному значенню ознаки X відповідає не одна, а безліч можливих значень ознаки Y . Такі зв'язки з'являються лише при масовому вивченні ознак і на відміну від функціональних називаються схоластичними (вірогідними) або кореляційними.

Найбільш поширеними статистичними методами аналізу є *кореляція і регресія*.

1. Кореляційний аналіз. Кореляційною називають таку статистичну залежність, при якій якщо змінюється одна з величин, то змінюється середнє значення іншої.

Лінія регресії показує як залежить середнє значення одного емпіричного ряду від значень другого ряду. Якщо побудувати точки (x_i, \bar{y}_{x_i}) в Декартовій системі координат, то за характером розміщення цих точок можна зробити припущення про форму лінії регресії та відповідну форму кореляційного зв'язку – лінійну, квадратичну, логарифмічну тощо.

Коефіцієнт кореляції (Пірсона)

Для оцінювання тісноти кореляційного зв'язку між випадковими величинами X та Y використовують коефіцієнт кореляції, який визначається за формулою:

$$r = \frac{M(XY) - M(X) \cdot M(Y)}{\delta(X) \cdot \delta(Y)}$$

Коефіцієнт кореляції, який знаходиться за даним рівнянням називається *емпіричним коефіцієнтом кореляції (коефіцієнтом кореляції Пірсона)*.

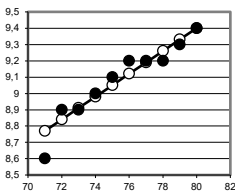
Властивості коефіцієнта кореляції:

- 1) Значення коефіцієнта кореляції змінюється в межах від -1 до $+1$.
- 2) Якщо $r=0$, то між ознаками, що вивчаються немає лінійної кореляційної залежності, але ця умова не виключає існування якогось іншого виду кореляційного зв'язку (параболічного, поліноміального і т.п.)
- 3) Чим більше r , тим тісніший зв'язок (сильніша спряженість) між ознаками, які вивчаються.

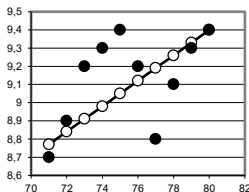
4) Якщо $r=1$, то кореляційна залежність стає лінійною функціональною залежністю.

Залежно від значення коефіцієнта кореляції, кореляційні зв'язки поділяють на:

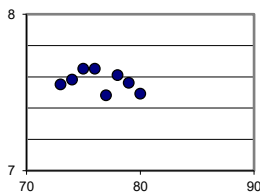
- сильну (тісну) кореляцію - $0,7 < r < 1$;
- середню кореляцію - $0,5 < r < 0,7$;
- помірну кореляцію - $0,3 < r < 0,5$;
- слабку кореляцію - $0,2 < r < 0,3$;
- відсутність кореляції - $r < 0,19$.



тісна кореляція



слабка кореляція



відсутня кореляція

Рис. 4.1. Приклади зв'язків у кореляційних залежностях

Побудова прямих регресії

Кореляційна залежність між X та Y називається лінійною, якщо обидві функції регресії є лінійними. В такому випадку обидві лінії регресії є прямими, їх називають прямими регресії. Рівняння прямих регресії мають вигляд:

$$y = \rho\left(\frac{X}{Y}\right)(x - M(X)) + M(Y) \text{ - рівняння прямої регресії } X \text{ на } Y$$

$$y = \rho\left(\frac{X}{Y}\right)(y - M(Y)) + M(X) \text{ - рівняння прямої регресії } Y \text{ на } X$$

Кутовий коефіцієнт прямої регресії X на Y

$$\rho\left(\frac{X}{Y}\right) = \frac{M(XY) - M(X)M(Y)}{D(Y)}$$

Кутовий коефіцієнт прямої регресії Y на X

$$\rho\left(\frac{Y}{X}\right) = \frac{M(XY) - M(X)M(Y)}{D(X)}$$

Якщо при збільшенні однієї величини збільшується інша це вказує на додатній зв'язок між цими величинами, тобто має пряму

кореляційну залежність. І навпаки, якщо збільшення однієї змінної супроводжується зменшенням значень іншої, це вказує на від'ємний зв'язок, тобто обернену кореляційну залежність.

Для прямої кореляції $\rho\left(\frac{Y}{X}\right) > 0$, для оберненої - $\rho\left(\frac{Y}{X}\right) < 0$.

На практиці для знаходження кутових коефіцієнтів використовують метод найменших квадратів.

В результаті рівняння прямих регресії приймуть вигляд:

$$y - M(Y) = \frac{M(XY) - M(X)M(Y)}{S(X)S(Y)} \cdot \frac{S(Y)}{S(X)} (x - M(X))$$

або

$$y - \bar{y} = \frac{\overline{xy} - \bar{x}\bar{y}}{S^2(X)} \cdot (x - \bar{x})$$

і, відповідно

$$x - \bar{x} = \frac{\overline{xy} - \bar{x}\bar{y}}{S^2(Y)} \cdot (y - \bar{y})$$

Перевірка значущості вибіркового коефіцієнта кореляції

На практиці для оцінки тісноти кореляційного зв'язку використовують вибірковий коефіцієнт кореляції:

$$r = \frac{M(XY) - M(X)M(Y)}{S^2(X)S^2(Y)}$$

Після його обчислення перевіряють гіпотезу про значущість вибіркового коефіцієнта кореляції. З цією метою обчислюють експериментальне значення критерію t, який має розподіл Стьюдента:

$$t = \frac{r\sqrt{n-2}}{\sqrt{1-r^2}}$$

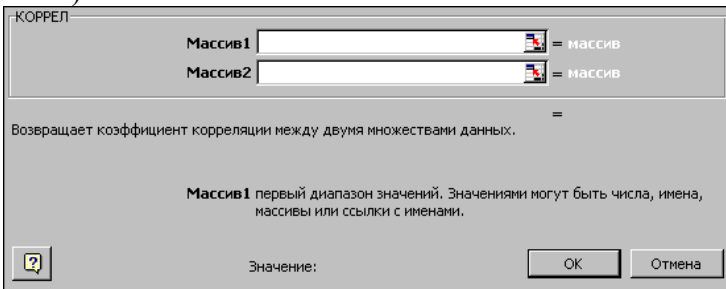
де n – об'єм вибірки. Потім задавшись рівнем значущості p , за таблицею критичних точок розподілу Стьюдента знаходять критичне значення $t_{кр}(p; n-2)$ для достовірної критичної області.

Якщо $|t| > t_{кр}$, то вважають коефіцієнт кореляції значущим, якщо ж $|t| < t_{кр}$ - то незначущим.

Відповідно до рівня значущості розглядається часткова класифікація кореляційних зв'язків:

- 1) висока значима кореляція – при r , який відповідає рівню статистичної значущості $p \leq 0,01$;
- 2) значима кореляція - при r , який відповідає рівню статистичної значущості $p \leq 0,05$;
- 3) тенденція достовірного зв'язку - при r , який відповідає рівню статистичної значущості $p \leq 0,1$;
- 4) незначима кореляція - при r , який не досягає рівня статистичної значущості.

При роботі з числовим редактором *Excel* коефіцієнт кореляції розраховують за допомогою вбудованої функції КОРРЕЛ (категорія - статистичні).



Синтаксис

КОРРЕЛ(массив1; массив2)

Массив1 - комірка інтервалу значень.

Массив2 - другий інтервал комірок зі значенням.

Примітка: Аргументи повинні бути числами або іменами, масивами або посиланнями, які містять числа.

Приклад

КОРРЕЛ({3;2;4;5;6};{9;7;12;15;17}) дорівнює 0,997054

Для роботи з інструментами аналізу дані слід представити у вигляді рядків або стовбців листа Excel. Сукупність комірок, які містять дані, що аналізуються, називається вхідним діапазоном.

Якщо команда **Аналіз даних** відсутня в меню **Сервіс**, у *Microsoft Excel* необхідно встановити статистичний пакет аналізу даних.

Щоб встановити пакет аналізу даних

1. У меню **Сервіс** виберіть команду **Надбудови**.

Якщо список у діалоговому вікні **Надбудови** не містить **пакету аналізу даних**, натисніть кнопку **Огляд** і вкажіть диск, папку та ім'я файлу для цієї надстройки, *Analys32.xll* (як правило, папка *Microsoft*

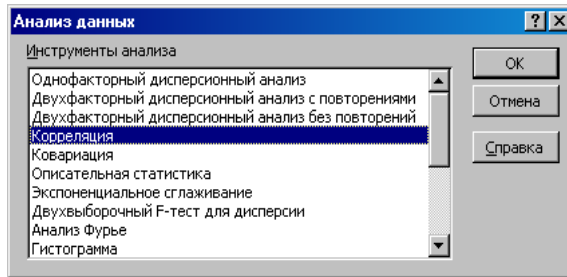
Office\Office\Library\Analysis) або запустіть програму *Setup*, щоб встановити цю надбудову.

2. Встановіть прапорець **Пакет аналізу**.

Щоб запустити пакет аналізу:

1. У меню **Сервіс** виберіть команду **Аналіз даних**.

2. У списку **Інструменти аналізу** виберіть потрібний рядок.



3. Введіть вхідний та вихідний діапазони, потім оберіть необхідні параметри.

2. **Регресійний аналіз** використовується для:

- визначення ступеня детермінованості варіації критеріальної (залежної) змінної предикторами (незалежними змінними);

- прогнозування значення залежної змінної за допомогою незалежної;

- визначення внеску окремих незалежних змінних у варіацію залежної.

Регресійний аналіз не можна використовувати для визначення наявності зв'язку між змінними, оскільки наявність такого зв'язку і є передумова для застосування аналізу.

Кореляційний і регресійний аналізи проводять для встановлення зв'язків і залежностей, виявлених дослідником у явищах. Вони дають змогу встановити функціональну і регресійну залежність. Регресія визначає кількісну зміну однієї змінної, яка припадає на одиницю змінної іншої. Коефіцієнт кореляції показує наявність, напрям і ступінь зв'язку у зміні ознак, але не дозволяє судити про кількісну зміну результативних ознак. Регресійний аналіз дає змогу визначити форму та формулу кореляційної залежності.

Форму кореляційного зв'язку між ознаками можна описати

аналітично у вигляді функції $Y = f(x)$, яка називається регресією у по x . Рівняння лінійної регресії має вигляд:

$$Y = a + b_{yx}$$

де: Y – теоретичний рівень результативної ознаки; a – вільний член рівняння регресії; b – коефіцієнт регресії, що показує, на скільки одиниць у середньому змінюється y зі зміною x на одиницю. При прямому зв'язку b – величина додатна, при зворотному – від'ємна. Коефіцієнт регресії розглядається як ефект впливу x на y .

Параметри рівняння регресії визначаються методом найменших квадратів (МНК), основна умова якого – мінімізація суми квадратів відхилень *емпіричних значень* y від *теоретичних* Y .

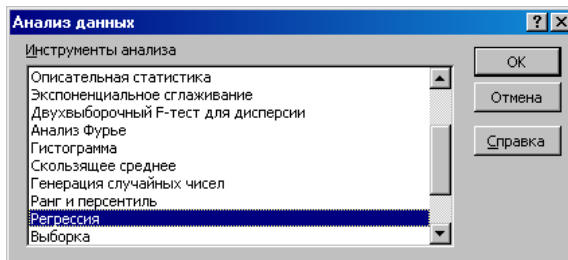
$$b_{yx} = \frac{\sum(x - \bar{x})(y - \bar{y})}{\sum(x - \bar{x})^2}$$

$$b_{xy} = \frac{\sum(x - \bar{x})(y - \bar{y})}{\sum(y - \bar{y})^2}$$

Коефіцієнт регресії (b_{yx}) показує, в якому напрямі і на яку величину в середньому змінюється ознака y (функція) під час зміни ознаки x (аргументу) на одиницю виміру і навпаки.

Рівняння регресії дозволяє прогнозувати можливі значення залежної змінної на основі відомих величин аргументу. Зауважимо, що екстраполяція регресії за межі проведених дослідів може призвести до похибок.

MS Excel також має можливості для розрахунку коефіцієнта регресії.



За отриманими результатами побудувати графіки, діаграми, зробити прогноз зміни досліджуваного процесу.

Зміст практичного заняття

Під час виконання завдання здобувачі готують доповідь і створюють відповідну презентацію, яку обговорюють на занятті з викладачем та іншими слухачами.

Обов'язковою умовою при підготовці доповіді є ознайомлення з найактуальнішими на момент підготовки методами математичної обробки отриманих результатів способами їх представлення та інтерпретації. Підготовка та обговорення доповіді сприяють виробленню навичок аналізу отриманих експериментальних даних, поглибленому ознайомленню з матеріалом, визначенню проблемних питань, ознайомленню з актуальними світовими тенденціями у дослідженні проблем та визначенні напрямів подальшого вивчення питання.

Обговорення проходить в наступному форматі:

- 1) Доповідь – до 15 хвилин;
- 2) Питання до доповідача та відповіді – до 15 хвилин;
- 3) Обговорення доповіді з викладачем у форматі «питання-відповідь», визначення важливих питань, які не були враховані в доповіді – 10 хв.;
- 4) Резюме.

Контрольні питання та завдання для самостійної роботи

1. Яких практичних навичок Ви набули під час виконання цієї практичної роботи?
2. Які методи обробки експериментальної інформації Ви знаєте?
3. Що таке “достовірність” отриманих результатів і як вона визначається?
4. Поясніть сутність методу регресійного аналізу результатів експериментальних досліджень.
5. У чому полягає особливість кореляційного аналізу?

Література

1. Методика агрохімічних досліджень : навч. посібник / за ред. В. І. Філона. Харків, 2017 181 с.
<http://dSPACE.knau.kharkov.ua/jspui/bitstream/123456789/1128/1/>
2. Дослідна справа в агрономії. Книга друга: Статистична

обробка результатів агрохімічних досліджень / Рожков А. О., Каленська С. М., Пузік Л. М., Музафаров Н. М. / Харків : Майдан, 2016. 298 с.

3. Дмитрик П. М. Сучасні агрохімічні і статистичні методи досліджень : курс лекцій. Івано-Франківськ, 2014. 76 с.
<http://194.44.152.155/elib/local/3804.pdf>

4. Клименко М. О., Фещенко В. П., Вознюк Н. М. Основи та методологія наукових досліджень : навч. посібник. Київ : Аграрна освіта, 2010. 351 с.

5. Методологія та організація наукових досліджень (в екології) : підручник / М. О. Клименко, В. Г. Петрук, В. Б. Мокін, Н. М. Вознюк. Херсон : Олді-плюс, 2012. 474 с.

Практична робота №5. Апробація результатів проведених досліджень

Мета: Кваліфіковано відобразити та презентувати результати наукових досліджень

Завдання:

1. Кваліфіковано відобразити результати наукових досліджень у наукових публікаціях (статтях, тезах)

2. Професійно презентувати результати своїх досліджень на вітчизняних та міжнародних наукових конференціях, семінарах

Основні результати і положення дослідження повинні бути опубліковані для ознайомлення з ними наукової громадськості.

Публікації виконують кілька *функцій*:

- оприлюднюють результати наукової роботи;
- сприяють встановленню пріоритету автора (дата підписання публікації до друку – це дата пріоритету науковця);
- свідчать про особистий внесок дослідника в розробку наукової проблеми (особливе значення мають індивідуальні публікації, роботи у співавторстві потребують додаткових роз'яснень);
- слугують підтвердженню достовірності основних результатів і висновків наукового дослідження, новизни і його наукового рівня

(оскільки після виходу в світ публікація стає об'єктом вивчення й оцінки широкого кола наукової громадськості);

- підтверджують факт апробації та впровадження результатів і висновків наукового дослідження;
- фіксують завершення певного стану дослідження або роботи в цілому;
- забезпечують первинною науковою інформацією суспільство, сповіщають наукове співтовариство про появу нового наукового знання;
- передають індивідуальний результат у загальне надбання та ін.

Особливе значення мають наукові публікації, що вийшли друком у формі видань. *Науковим* вважається видання результатів теоретичних і (або) експериментальних досліджень. До них належать: *монографія* (науково-книжкове видання повного дослідження однієї проблеми або теми, що належить одному чи кільком авторам); *автореферат дисертації* (наукове видання у вигляді брошури авторського реферату проведеного дослідження, яке подається на здобуття наукового ступеня); *препринт* (наукове видання з матеріалами попереднього характеру, які публікуються до виходу у світ видання, в якому вони мають бути вміщені); *тези доповідей*, а також *матеріали наукової конференції* (неперіодичний збірник підсумків конференції, доповідей, рекомендацій та рішень); *збірник наукових праць* (збірник матеріалів досліджень, виконаних у наукових установах, навчальних закладах та наукових товариствах).

Наукова стаття – один із основних видів публікацій. Вона містить виклад проміжних або кінцевих результатів наукового дослідження, висвітлює конкретне окреме питання за темою дисертації, фіксує науковий пріоритет автора, робить її матеріал надбанням фахівців.

Наукова стаття подається до редакції в завершеному вигляді відповідно до вимог, які публікуються в окремих номерах журналів або збірниках у вигляді пам'ятки авторам. Оптимальний обсяг наукової статті – 6–12 сторінок (0,5–0,7 друк. арк.). Стаття має просту структуру, її текст, як правило, не поділяється на розділи і підрозділи.

Умовно в тексті статті можна виділити такі структурні елементи.

1. *Вступ* — постановка наукової проблеми, її актуальність, зв'язок з найважливішими завданнями, що постають перед Україною, значення для розвитку певної галузі науки або практичної діяльності (1 абзац або 5—10 рядків);

2. *Основні (останні за часом) дослідження і публікації*, на які спирається автор; сучасні погляди на проблему; виділення невіршених питань у межах загальної проблеми, котрим присвячена стаття (0,5–1 стор.);

3. *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 теми (1 абзац, або 5–10 рядків).

4. *Виклад змісту власного дослідження* – основна частина статті. В ній висвітлюються основні положення і результати наукового дослідження, особисті ідеї, думки, отримані наукові факти, виявлені закономірності, зв'язки, тенденції, програма експерименту, методика отримання та аналіз фактичного матеріалу, особистий внесок автора в досягнення і реалізацію основних висновків тощо (5–6 сторінок).

5. *Висновок*, в якому формулюється основний умовивід автора, зміст висновків і рекомендацій, їх відмінність від існуючих досліджень, їх значення для теорії і практики, суспільна значущість; коротко окреслюються перспективи подальших розвідок з теми (1/3 сторінки).

Особливо цінними є статті, опубліковані у фахових наукових виданнях, затверджених ВАК України та на наукометричних платформах, таких як Web of Science, Scopus.

Формами висвітлення підсумків наукової роботи є також тези, доповіді, матеріали конференцій, конгресів, симпозіумів, семінарів тощо.

Тези (гр. thesis — положення, твердження) — це коротко, точно, послідовно сформульовані основні ідеї, думки, положення наукової доповіді, повідомлення, статті або іншої наукової праці.

Тези доповіді — це опубліковані до початку наукової конференції (з'їзду, симпозіуму) матеріали попереднього характеру, що містять виклад основних аспектів наукової доповіді.

Вони фіксують науковий пріоритет автора, містять матеріали, не викладені в інших публікаціях. Рекомендований обсяг тез наукової доповіді – 2–3 сторінки машинописного тексту через 1,5–2 інтервали. Можливий виклад однієї тези.

Схематично структура тез наукової доповіді має такий вигляд: теза – обґрунтування – доказ – аргумент – результат – перспективи.

Під час написання статті або тез необхідно дотримуватись етичного кодексу ученого України, принципів академічної доброчесності.

Найбільш поширеною формою усного оприлюднення наукових результатів є доповідь та повідомлення.

Доповідь — документ, в якому викладаються певні питання, даються висновки, пропозиції. Вона призначена для усного (публічного) прочитання та обговорення.

Розрізняють такі види доповідей:

- 1) звітні (узагальнення стану справ, ходу роботи за певний час);
- 2) поточні (інформація про хід роботи);
- 3) на наукові теми.

Наукова доповідь – це публічно виголошене повідомлення, розгорнутий виклад певної наукової проблеми (теми, питання).

Структура тексту доповіді практично аналогічна плану статті. Вона включає:

I. *Вступ*. Зазначають підстави, причини, проблемну ситуацію, що зумовили необхідність написання доповіді.

II. *Основна частина*. Аналізується нинішній стан проблеми, наводяться аргументи, обґрунтовується основна ідея (ідеї) автора.

III. *Підсумкова частина* містить висновки, рекомендації, пропозиції.

Методика підготовки доповіді на науково-практичну конференцію є дещо іншою, ніж статті.

Є два методи написання доповіді. Перший полягає в тому, що дослідник спочатку готує тези свого виступу, на основі тез пише доповідь на семінар або конференцію, редагує її і готує до опублікування в науковому збірнику у вигляді доповіді чи статті. Другий, навпаки, пов'язаний з повним написанням доповіді, а потім у скороченому вигляді – ознайомленням з нею аудиторії. Вибір способу підготовки доповіді залежить від змісту матеріалу та індивідуальних особливостей науковця.

Специфіка усного виступу має суттєві відмінності від друкованого змісту і форми. При написанні доповіді слід зважати на те, що суттєва частина матеріалу опублікована в тезах доповіді. Крім того, частина матеріалу подається у вигляді презентації. Тому доповідь повинна містити коментарі, а не повторення ілюстративного матеріалу.

Можна зупинитися лише на одній (найсуттєвішій, дискусійній) тезі доповіді, зробивши посилання на опубліковані тези. Це дозволить на 20–40 % скоротити доповідь. Добре, коли доповідач реагує на попередні виступи науковців з теми своєї доповіді. Доцільним є полемічний характер доповіді: це викликає інтерес слухачів.

При написанні доповіді слід зважати на те, що за 10 хвилин людина може прочитати матеріал, що надруковано на чотирьох сторінках машинописного тексту (через два інтервали). Обсяг тексту доповіді становить 8–2 сторінок (до 30 хвилин). Якщо доповідь складається з 4–6 сторінок, вона називається *повідомленням*.

Доповідь – це одна із багатьох форм оприлюднення результатів наукової роботи, можливостей за короткий термін "увійти" в наукове товариство за умови яскравого виступу.

Зміст практичного заняття

Під час виконання завдання здобувачі готують доповідь і створюють відповідну презентацію, яку обговорюють на занятті з викладачем та іншими слухачами.

Підготовка та обговорення доповіді сприяють виробленню навичок кваліфіковано відображати результати наукових досліджень, професійно їх презентувати.

Обговорення проходить в наступному форматі:

- 1) Доповідь – до 15 хвилин;
- 2) Питання до доповідача та відповіді – до 15 хвилин;
- 3) Обговорення доповіді з викладачем у форматі «питання-відповідь», визначення важливих питань, які не були враховані в доповіді – 10 хв.;
- 4) Резюме.

Контрольні питання та завдання для самостійної роботи

1. Яких практичних навичок Ви набули під час виконання цієї практичної роботи?
2. Які функції виконують публікації?
3. Особливості і відмінності монографії від інших видів літературних публікацій?
4. Визначте відмінності між статтею, тезами та рефератом.
5. Для чого публікуються наукові матеріали?

Література

1. Клименко М. О., Фещенко В. П., Вознюк Н. М. Основи та методологія наукових досліджень : навч. посібник. Київ : Аграрна освіта, 2010. 351 с.
2. Методологія та організація наукових досліджень (в екології) : підручник / М. О. Клименко, В. Г. Петрук, В. Б. Мокін, Н. М. Вознюк. Херсон : Олді-плюс, 2012. 474 с.
3. Дослідна справа в агрономії. Книга перша: Теоретичні аспекти дослідної справи / Рожков А. О., Пузін В. К., Каленська С. М., Пузін Л. М. та ін. / Харків : Майдан, 2016. 300 с.
4. Методика наукових досліджень в агрономії : навчальний посібник / Е. Р. Ермантраут, М. А. Бобро, Т. І. Гопцій та ін. Харк. нац. аграрн. ун-т ім. С.В. Докучаєва. Х., 2008. 64 с.
5. Основи наукових досліджень в агрономії : підручник / В. О. Єщенко, П. Г. Копитко, В. П. Опришко, П. В. Костогряз; за ред. В. О. Єщенко. К. : Дія. 2005. 288 с.
6. Методика наукових досліджень в агрономії : навч. посіб. / В. Г. Дідора, О. Ф. Смаглій, Е. Р. Ермантраут та ін. К. : «Центр учбової літератури» 2013. 264 с.