

УДК 167.7 : 005

МЕТОДОЛОГІЯ ДОСЛІДЖЕННЯ – ОСНОВА НАУКОВОГО ДОСЛІДЖЕННЯ

Іноземцев Г.Б., д.т.н.

*Національний університет біоресурсів і природокористування
України*

Тел. (044) 527-87-36

Анотація - розглянуті питання значущості методології в процесах досліджень, залежність наукового рівня результатів від стратегії, структури і принципів організації наукових досліджень, проведено аналіз основних недоліків при плануванні і обґрунтуванні форми, змісту і методів оцінки дослідження. Наведено приклади методичних підходів і рішень.

Ключові слова – методологія досліджень, принципи організації, планування експерименту, методи обробки, методи пізнання, види експериментів, метрологічні дослідження, об'єкт і предмет дослідження.

Постановка проблеми. Методологія досліджень являє собою найважливішу, відповідальну і невід'ємну частину наукового дослідження. Вона повинна визначати структуру, принципи та методи організації проведення досліджень, вибір чіткої ідеології і стратегії отримання максимально об'єктивного і фізичного обґрунтування результату в конкретному напрямі. Безумовно отримання об'єктивних результатів з високою вірогідністю в значній мірі залежить від кваліфікації і уміння дослідника, можливостей його цілеспрямовано і аргументовано поставити, провести і проаналізувати результати теоретичних і експериментальних досліджень, отримати максимальну і достовірну інформацію.

Розробка методології дослідження практично являє собою *візитну картку* дослідника, ступінь наукової зрілості його, спроможність всебічно і якісно отримувати інформацію про досліджуваний об'єкт, передбачати сукупність дій і прийомів, спрямованих на вивчення об'єкта та предмета досліджень, умов цілеспрямованого спостереження, залежностей між вхідними та вихідними параметрами, визначення факторів та впливу їх на об'єкт, перехід від емпіричного пізнання до логічного натурального узагальнення результатів, отримання

об'єктивно нового результату.

При розробці плану дій завжди треба пам'ятати, що процес наукового пізнання повинен мати конкретну стратегію, рух і напрям досліджень.

Методика повинна чітко визначати не тільки задачі дослідження, але і мати чітку конкретику шляхів, методів і засобів їх вирішення, базуватися на основних принципах організації і планування досліджень.

Аналіз останніх досліджень. На жаль, треба констатувати, що цій основоположній частині кожного наукового дослідження, приділяється, вочевидь, недостатня увага. В багатьох випадках при розробці методики спостерігається часто формальний підхід, зміст її містить загальні фрази, не розкриває рівень досліджень, зводиться до простого перерахування видів досліджень без ніякої конкретизації принципів і методів, організації і умов їх проведення, визначення загальної структури процесу дослідження. Дуже часто методика відповідає на питання *що робити, а не як робити*, тобто має більш програмні, а не методичні властивості і ознаки.

Підтвердження цього, на жаль, можна знайти в багатьох науково-дослідних роботах. Тексти таких методик можуть використовуватися без врахування специфіки досліджень тому, що вони, не маючи ніякої конкретик, обмежуються загальними формулюваннями і словосполученнями типу: "при розв'язанні задач, поставлених у роботі знайшли застосування методи математичного моделювання, числові методи...", "моделювання процесів та розрахункова частина досліджень проводилась з використанням комп'ютерних технологій...", "експериментальні дослідження проводилися на спеціально розроблених установках...", "для встановлення закономірностей використовувалися загальновідомі і розроблені автором методи...".

Безумовно наведені вище словосполучення, приклади неконкретності методичних положень, підміна їх практично програмними питаннями не несуть ніякого змістового навантаження, створюють значні часом непереборні труднощі при виконанні досліджень, особливо при реалізації результатів в реальних умовах.

Такі, "так звані" методики можна віднести хіба, що до методик "загального" користування, так як існуючі в них формулювання можуть одночасно бути віднесені до досліджень і в космосі, і в сільському господарстві, і в різних галузях промисловості, що само по собі є нонсенс.

Треба усвідомлювати, що методика повинна всебічно і повністю розкривати стратегію і характер дій дослідника, обумовлювати можливість її розповсюдження і використання іншими дослідниками, являти собою дорожню карту у сенсі пошуку екстремальних дій для досягнення ефективного результату.

Формулювання мети статті. Важливість правильно обраної стратегії досліджень, розробка методологічних принципів в питаннях розподілу та споживання електроенергії в системах електропостачання сільського господарства, в питаннях енергоресурсозбереження, підвищення якості і надійності електропостачання практично являє собою визначальний етап по мінімізації енергетичних, сировинних та фінансових витрат, підвищенню енергоефективності аграрних виробництв.

Вирішення таких питань сьогодні ускладнюється специфікою сільськогосподарської енергетики, наявністю різних об'єктів, технологій, специфічних вимог до електрообладнання, систем управління, які являють собою складні багаторівневі структури із значною кількістю стратифікацій (рівнів), зв'язків та взаємодій енергетичних та технологічних параметрів, які, в свою чергу, мають залежність від електрофізичних параметрів і властивостей сільськогосподарської продукції.

Все це підкреслює не тільки високу складність вирішення задач, але і високу вимогливість до питань розробки і використання методологічних принципів проведення наукових досліджень застосування чітко спланованих дій для отримання результатів.

Треба завжди пам'ятати вислів одного із родоначальників теорії експерименту, професора В.В. Налімова, який казав "що вміння добре поставити експеримент – мистецтво, а чітка постановка його є запорукою побудови логічної моделі процесу".

Цей вислів зайвий раз підкреслює першорядність планування експериментів, що обумовлює досліднику розумно здійснювати і ставити експериментальні дослідження з врахуванням мети, отримати максимальну інформацію при мінімальній кількості дослідів, правильно, об'єктивно з максимальною вірогідністю отримати та інтерпретувати результат, який обумовлював би екстремальні значення функції відгуку.

Основними принципами при цьому повинні бути: незмінність умов проведення експериментів, наявність "проблемної" ситуації; шляхи дослідження, які містять апріорну інформацію про об'єкт дослідження, включаючи загальнонаукові методи аналізу і синтезу суттєвих зв'язків між елементами об'єкта у вигляді різних співвідношень, і в першу чергу, математичних, їх формалізацію; види досліджень (багатофакторний або однофакторний, активний або пасивний експеримент), порядок реалізації матриці планування експериментів з визначенням способів і методів обробки результатів.

Важливе місце при цьому повинно приділятися і експериментальній установці, яка повинна відтворювати досліджуваний об'єкт з максимальною можливою точністю, забезпечувати контроль вихідних та вхідних параметрів, проведення всіх необхідних дослідів, отримання максимальної інформації.

Основна частина. У загальному випадку процес проведення досліджень вимагає: формулювання завдання експерименту, вивчення початкової ситуації, вибір вхідних і вихідних факторів, вибір методів проведення та обробки експериментальних даних, оцінку та аналіз математичної моделі об'єкта, яка найбільш повно описує закономірність його функціонування.

Основні етапи експериментальних досліджень повинні здійснюватися в наступній послідовності (рис. 1).

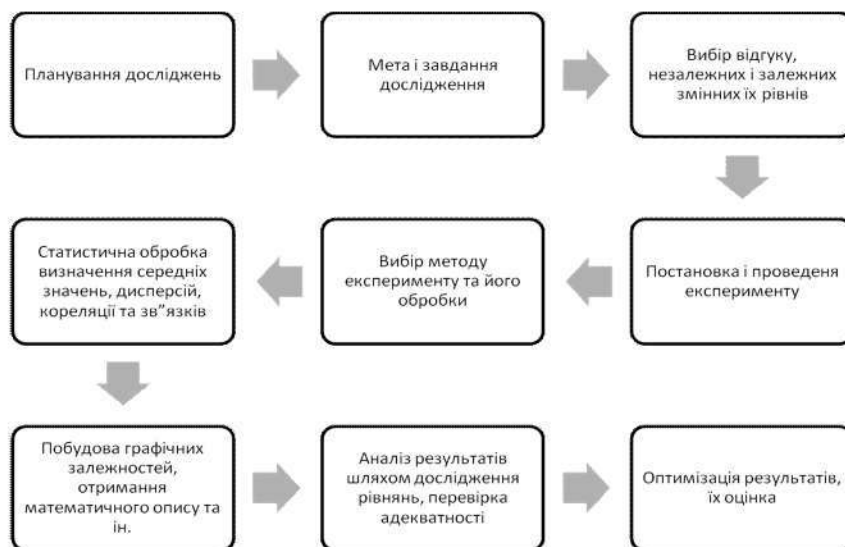


Рис. 1. Основні етапи досліджень, які повинна розкривати методика досліджень.

При розробці методичних положень по виконанню таких досліджень треба обов'язково пам'ятати, що математичне планування експериментів можливо тільки при наступних умовах:

- похибка вимірювання аргументів (факторів) повинна бути набагато менша похибки вимірювання функції відгуку;
- дослідження повинні бути відтворювані, тобто результати (дисперсія) від дослідження до дослідження суттєво не змінюються;
- похибка досліджень повинна розподілятися по нормальному закону (Пірсона, Пуассона), особливо при дослідженнях випадкових процесів, які мають місце в електротехнологічних аграрних виробництвах.

Важливим етапом при розробці "дорожньої карти" є вибір дослідником методів досліджень, математичного апарата (рис. 2), що обумовлювало б можливість отримання максимальної інформації у вигляді математичної інтерпретації (математичні моделі, рівняння, співвідношення тощо) закономірностей досліджуваного об'єкта.

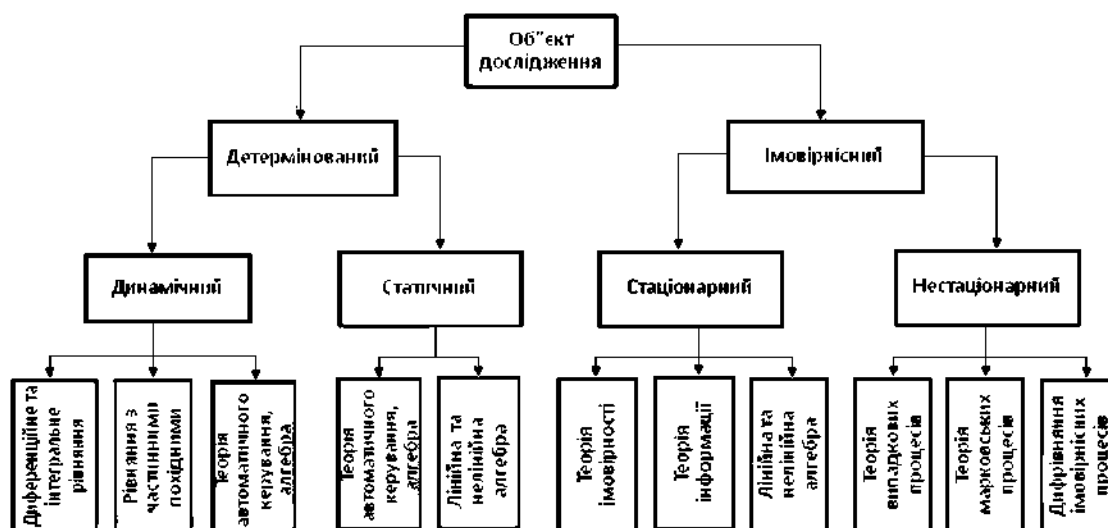


Рис. 2. Принципова схема математичного апарата дослідника для побудови математичної моделі.

При плануванні методів дослідження треба розуміти, що математична модель повинна враховувати лише тільки ті властивості об'єкту досліджень, які являють інтерес з позицій мети і задач конкретних розробок. Отже, мова повинна йти про необхідність вивчення об'єкта з боку конкретної мети, тобто опис об'єкта може здійснюватися різними математичними моделями, а сам "чорний ящик" (модель) повинен розглядатися тільки з боку, який і являє інтерес дослідника.

Тут треба пам'ятати, що сама математична модель не являє собою наукову інформацію, а тільки інструмент, засіб для отримання інформації, яка може становити наукову новизну.

При розробці методології досліджень дослідник повинен пам'ятати, що методика є не тільки інструментарій наукового пізнання, отримання наукової інформації про об'єкт у вигляді окремих факторів. Методика повинна містити і рецептуру, здатну поєднати і надати відповідну аргументацію отриманим фактам, сприяти їх об'єднанню з метою подальшого наукового пояснення їх наявності і взаємозв'язку на базі відповідних теоретичних доказів, можливості інтерпретації їх з позицій наукової новизни. В підтвердження цього можна навести вислів відомого французького математика А. Пуанкаре, який писав, що "наука базується із фактів, як будинок із цегли, але просте зібрання фактів настільки мало є наукою, настільки куча каміння будинком".

Висновки. Безумовно формат статті не дає можливості більш ретельно розглянути всі можливі методологічні підходи в процесах наукових досліджень. Разом з тим, автор сподівається, що врахування і використання наведеного матеріалу буде сприяти підвищенню вимог до розробки методологічних питань наукових досліджень, обумовлювати підвищення науково-методичного рівня і ступеню розкриття го-

ловної наукової ідеї дослідження.

Література

1. *Астрелін І.М.* Кваліфікаційні ознаки дисертації – ознака кваліфікації дисертанта / *І.М. Астрелін, Г.Б. Іноземцев* // Бюлетень ВАК України, 1998. - № 4. – С. 51 – 52.

2. *Іноземцев Г.Б.* Методика наукового дослідження – основа стратегії наукового дослідження / *Г.Б. Іноземцев* // Електрифікація та автоматизація с.г. –К., 2006. – №1(16). – С. 16 – 25.

3. *Іноземцев Г.Б.* Математичне моделювання та оптимізація систем електроспоживання у сільському господарстві : навч. посібник / *Г.Б. Іноземцев, В.В. Козирський.* – К. : ТОВ АграрМедіаГруп, 2010. – 139 с.

4. *Хинкс Ч.* Основные принципы планирования эксперимента / *Ч. Хинкс.* – М. : Мир, 1987. – 350 с.

МЕТОДОЛОГИЯ ИССЛЕДОВАНИЯ – ОСНОВА НАУЧНОГО ИССЛЕДОВАНИЯ

Иноземцев Г.Б.

Аннотация - рассмотренные вопросы значимости методологии в процессах исследований, зависимость научного уровня результатов от стратегии, структуры и принципов организации научных исследований, проведен анализ основных недостатков при планировании и обосновании формы, содержания и методов оценки исследования. Приведены примеры методических подходов и решений.

RESEARCH METHODOLOGY IS BASIS OF SCIENTIFIC RESEARCH

G. Inozemcev

Summary

The considered questions of meaningfulness of methodology are in the processes of researches, dependence of scientific level of results on strategy, structure and principles of organization of scientific researches, the analysis of basic defects is conducted at planning and ground of form, maintenance and methods of estimation research. Examples of methodical approaches and decisions are made.