

3 СИСТЕМНИЙ ПІДХІД У ЕКОЛОГІЧНИХ ДОСЛІДЖЕННЯХ

5. Загальна схема вивчення екосистем.

Виходячи із завдань системного підходу до вивчення екосистем, процес власне дослідження можна поділити на ряд більш детальних етапів, які послідовно змінюють один одного в часі або ж здійснюються паралельно, як показано на рис. 4.

Ці етапи мають такі назви:

- 1) постановка завдання,
- 2) концептуалізація,
- 3) специфікація,
- 4) спостереження,
- 5) ідентифікація,
- 6) експеримент,
- 7) реалізація моделі,
- 8) перевірка моделі,
- 9) дослідження (аналіз) моделі,
- 10) оптимізація,
- 11) заключний синтез (рис. 4).

1. Постановка завдання. Враховуючи багатокomпонентний склад екосистеми і її багатогранні взаємозв'язки, для вирішення окремих проблем, наприклад в галузі охорони природи, виділяють у ній (екосистемі) якусь визначену кількість властивостей і процесів, котрі є найсуттєвішими для вирішення завдання (наприклад, стан популяцій рідкісних рослин).

2. Концептуалізація. В рамках поставленого завдання узагальнюють відомі дані й уявлення про досліджуваний об'єкт у вигляді повної і логічно несуперечливої концептуальної моделі.

Передусім у ній визначається місце досліджуваної екосистеми в ландшафті як системі вищого рівня ієрархії, встановлюються її зовнішні «входи» і «виходи», тобто її зв'язки зі суміжними екосистемами – з атмосферою, геологічними шарами і водними масами, а також з діяльністю людини (рис. 5).

Далі в моделі розкриваються склад, структура і деякі риси функціонування екосистеми (рис. 6–7).

3. Специфікація. На цьому етапі визначаються склади множин вхідних змінних і змінних станів майбутньої математичної моделі. Під час специфікації зазначаються одиниці виміру змінних.

4. Спостереження. Відповідно до концептуальної моделі й специфікації планують і здійснюють польові спостереження за динамікою властивостей екосистеми – біотичного й абіотичного середовища. Результати цих спостережень можна використовувати для корегування моделі.

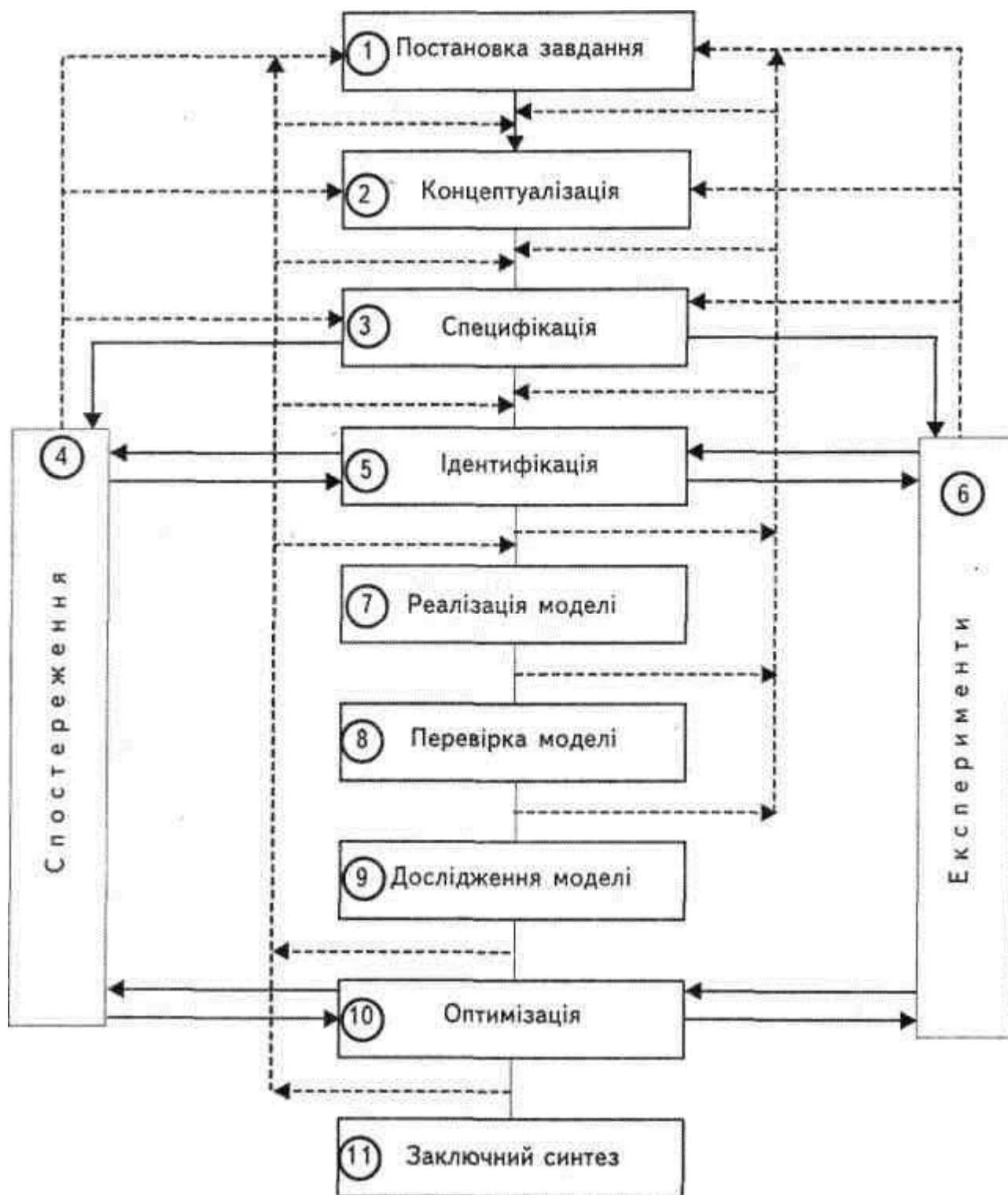


Рис. 4 – Процес системного дослідження біосистем.

5. Ідентифікація. На цьому етапі встановлюють (ідентифікують) математичні співвідношення між специфікованими вище змінними, які утворюють структуру моделі. Вона повинна з певною точністю відбити дійсні кількісні співвідношення між цими змінними властивостями біоценозу і зовнішнього середовища.

6. Експеримент. Ідентифікація моделей, як правило, необхідна для уточнення тих чи інших параметрів або ж для перевірки гіпотези проведення польових чи лабораторних

експериментів. Водночас із спостереженням за екосистемою проводяться експериментальні та інші дослідження, які доповнюють чи корегують їхні результати.



Рис. 5 – Концептуалізація зовнішніх зв'язків.

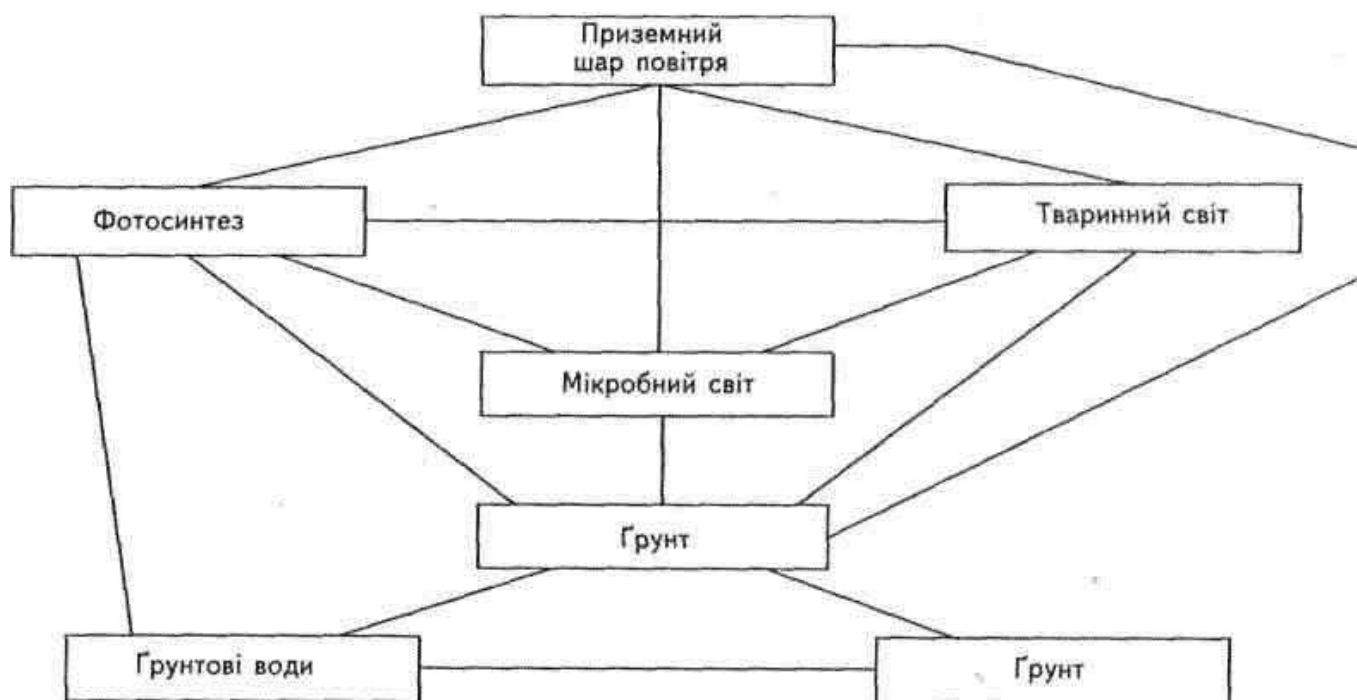


Рис. 6 – Принципова схема складу і внутрішньої структури типової наземної екосистеми.

7. Реалізація моделі. Реалізація моделі будується у вигляді програми для чого необхідні спільні зусилля екологів, програмістів, математиків-системників.

8. Перевірка моделі. На цьому етапі дослідження встановлюють, на скільки модель здатна відтворити риси системи-оригіналу, які цікавлять дослідника.

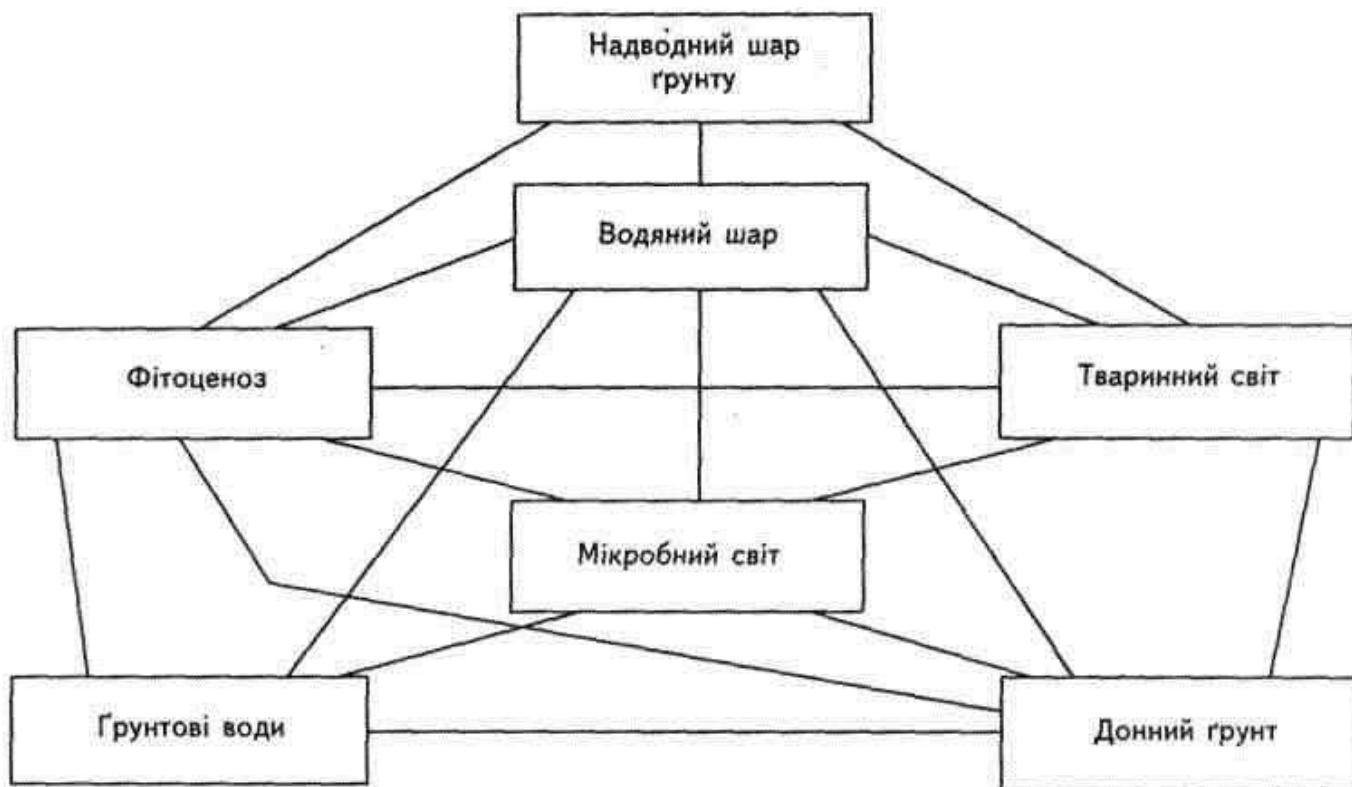


Рис. 7 – Принципова схема складу і внутрішньої структури типової водної екосистеми.

9. Дослідження моделі.

10. Оптимізація. На даному етапі вивчення моделі методологічною основою виступає теорія оптимального управління. Наприклад, оптимізація екосистем певного ландшафту полягає в проведенні системи заходів, спрямованих на збільшення продуктивності, флористичного та фауністичного багатства, естетичності. *Такі завдання, зокрема, ставляться при перетворенні природного лісу в лісопарк.*

11. Заключний синтез. Завершуючи проведену роботу, оцінюють одержані кінцеві результати, передусім побудовану імітаційну модель і намічають перспективи наступних досліджень. Традиційно матеріали досліджень описують у заключному збірнику чи монографії.