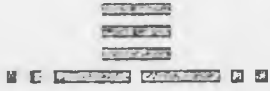




MINISTRY OF EDUCATION AND SCIENCE OF
UKRAINE



KYIV NATIONAL UNIVERSITY OF CONSTRUCTION
AND ARCHITECTURE (KNUCA)

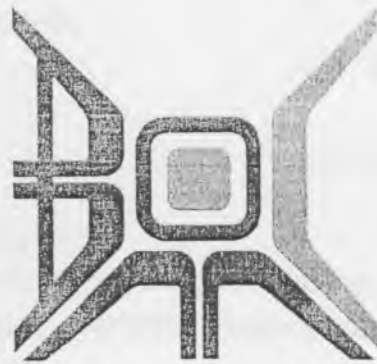


SCIENTIFIC AND EDUCATIONAL HUB FOR
ARCHITECTURAL DESIGNING AND RESEARCH
OF NEARLY ZERO ENERGY BUILDINGS OF
KNUCA

CONFERENCE PROCEEDINGS

INTERNATIONAL
SCIENTIFIC – PRACTICAL CONFERENCE
OF YOUNG SCIENTISTS

«BUILD-MASTER-CLASS-2019»



BUILD MASTER CLASS 2019

27-29.11.2019

In Kyiv National University of Construction and Architecture
Ukraine, Kyiv, Povitroflotskyi av. 31

Роль зворотних зв'язків в еволюції екосистем

Катерина Андріяш студент, Леся Василенко к.т.н., доц. Олена Котовенко к.т.н., доц.

Київський національний університет будівництва і архітектури, м. Київ, Повітрофлотський проспект, 31, Україна

АНОТАЦІЯ

В роботі застосовано системний підхід до вивчення еко- і біосистем як складних багатокомпонентних та багатозв'язних систем. Розглянута роль зворотного зв'язку, його роль в еволюції систем, та застосування в керуванні складними системами при раціональному природокористуванні.

Ключові слова, екосистеми, системний підхід, еволюція, зворотній зв'язок

1. ВСТУП

Особливостями сучасного глобального екологічного процесу є всебічне поширення антропогенних впливів на навколишнє середовище, яке призводить до такого прискорення еволюційних процесів у біосфері, що грань між еволюційними та екологічними процесами починає зникати.

Підвищена зацікавленість до дослідження та управління системами навколишнього середовища зумовлена розумінням людства серйозних наслідків порушення його якості, яке виникає внаслідок всебічного підвищення техногенного та взагалі антропогенного впливу на його компоненти. Системний підхід в наш час є основним потужним інструментом як дослідження, так і керування (раціонального використання і планування) екосистемами як динамічними, складними багатofакторними, багатокомпонентними системами.

2. МЕТА РОБОТИ

Дослідження ролі зворотного зв'язку в процесі еволюції екологічних систем та в їх організаційному керуванні.

3. ОСНОВНА ЧАСТИНА

В наш час системний підхід, як напрямок методології і наукового пізнання, в основі якого лежить розгляд об'єкту як системи – цілісного комплексу взаємозв'язаних взаємодіючих елементів, сукупності сутностей та відношень, є основною парадигмою наукових досліджень.

До основних визначень системного підходу відносяться система та структура. Під підсистемою розуміють сукупність елементів, що діють разом як ціле і виконують визначену функцію. Структура – це спосіб взаємодії елементів цієї системи за рахунок певних зв'язків.

Еволюційним (динамічним) процесам властиві постійні зміни структури, тобто якості чи організації. Співставляючи різні процеси, які зазвичай називають еволюційними, знаходимо одну загальну особливість – у процесі розвитку, тобто зміні характеристик у часі еволюціонуючих систем, виникають нові якісні особливості.

Основні властивості систем, що розвиваються, (як штучних так і природних) можуть бути сформульовані таким чином. У момент початку розвитку має бути наявність деяких початкових ресурсів. В динамічну систему

мають надходити речовина, енергія, інформація. Має бути система відтворення і вдосконалення самої структури цієї системи, має бути врахований характер умов зовнішнього середовища при взаємодії з яким система споживає ресурси, а також видає застарілі, непотрібні продукти в так званий «відвал». Має бути функціональний зв'язок між ресурсами, які використовуються на внутрішній розвиток, і тими, що використовуються на виконання зовнішніх функцій динамічної системи; між швидкістю відтворення ресурсів, інтенсивністю їх використання і результатами функціонування системи. [1]

При такому поданні поняття «система» стає зрозумілим основний зміст терміну «синергізм», тобто процесу самоорганізації матерії як зміни її організації, опису процесів розвитку переходів від квазістабільних станів системи, що характеризуються визначеними параметрами первинної організації. Такий підхід відповідає уявленню про роль часових масштабів при вивченні процесів, які протікають в навколишньому середовищі, що простежується у публікаціях Вернадського. [2]

В кожному конкретному випадку дослідження завжди тим чи іншим чином визначається (фіксується) часовий інтервал у границях якого досліджується той чи інший об'єкт. Величина подібного інтервалу є важливою характеристикою в дослідженні, що визначає мету дослідження. [3,4]

Таким чином, дослідження приводять до конкретних методичних рекомендацій при аналізі процесу самоорганізації. Поняття самоорганізації залежить від вимог (критеріїв), які пред'явлені при аналізі системи. В одних умовах повинні враховуватись параметри функціонального характеру, а в інших – параметри, що відносяться до елементів організації.

При дослідженні екологічних систем або об'єктів біології неможливо обійтись без понять «організація» чи «структура». Для аналізу та вивчення структурних властивостей систем різної фізичної структури виникла спеціальна дисципліна – «теорія організації». Автором її був лікар, фізіолог та біолог А. Богданов. [3] Він сконцентрував свою увагу на тому, що різноманітність архітектурних форм існування речовини значно бідніша за різноманітність матеріалу, що приймає участь у природних процесах. Богданов А. вивчав перш за все загальні принципи організації матеріального світу і, зокрема, динаміку організаційних форм, тобто вивчав характер їх змін під дією зовнішніх і внутрішніх факторів. Якщо до нього організація розглядалась як незмінна властивість, що притаманна даному об'єкту, то він на великому матеріалі із

тих частин природознавства продемонстрував існування загальних закономірностей взаємодій і зв'язків, динаміки організації і функції системи.

При переході до опису живих систем, а тим більше екологічних систем, поняття організації ускладнюється, оскільки ускладнюються зв'язки між характером функціонування та структурою системи. Тому, маючи на увазі організацію екологічної системи, необхідно враховувати як її консервативні характеристики, так і усі ті особливості, що мають суттєвий вплив на її життєдіяльність. [3]

Організація еко- та біосистем народжує зовсім новий механізм розвитку, відомий у світі живої і неживої матерії – це механізм зворотного зв'язку.

Для будь-якої еко- чи біосистеми, суттєво зберігати свою організацію, «свій гомеостаз». Порушення організації живої системи означає її загибель. Ці системи мають стійкість в певних границях змінювати свій стан. Механізми, що визначають зміни стану, як реакцією на часові дії та ними визначаються, називаються механізмами зворотного зв'язку. Зворотній зв'язок (feedback) є результатом функціонування будь-якої системи, він визначає характер її подальшого функціонування. Термін «зворотній зв'язок» використовується стосовно протікання процесів у будь-яких системах, а також у кібернетичній і теорії керування. Одне з перших досліджень впливу зворотного зв'язку на результат функціонування системи було виконано ще Фарадеем. [4]

Виділяють від'ємні зворотні зв'язки, що підтримують гомеостаз, тобто компенсують зовнішні збурення, та додатні зворотні зв'язки, що погіршують стабільність системи. Додатний зворотний зв'язок впливає на систему, збільшуючи результат її функціонування. В той же час від'ємний зворотний зв'язок впливає на систему зменшуючи вихідний результат її функціонування. Як додатні, так і від'ємні зворотні зв'язки можуть бути короткими, гнучкими, загальними і місцевими. Жорсткий зворотний зв'язок діє в усталеному режимі функціонування системи і несе інформацію швидкості змін в системі. Гнучкий зворотний зв'язок діє тільки в перехідному режимі функціонування системи і несе теж інформацію швидкості змін в системі. Загальний зворотний зв'язок формується за рахунок передачі результату функціонування всієї системи на її вхід. В той же час місцевий зворотний зв'язок формується за рахунок передачі результату функціонування окремої ланки (елементу) системи на вхід цієї системи. [5]

Однією з найважливіших концепцій, які пов'язані з встановленням структури системи, та відповідно і еволюційними процесами в ній, являється ідея, що всі процеси зміни обумовлені петлями зворотного зв'язку. Петля зворотного зв'язку – це певний ланцюг взаємодій, який пов'язує вихідну дію з її результатом, що змінює характеристики навколишніх умов, та які, у свою чергу, є інформацією, що викликає подальші зміни.

З точки зору причинно-наслідкових зв'язків можна зазначити, що деяка дія А не просто викликає результат В, а В являє собою новий стан системи, зміна якого у майбутньому буде мати вплив на дію А. Тобто, всі процеси зростання та стабілізації генеруються петлями зворотного зв'язку.

Таким чином петля зворотного зв'язку (feedback loop) – сукупність взаємопов'язаних причинно-наслідкових відношень, які викликають підсилення (додатний зворотний зв'язок), чи послаблення (від'ємний зворотний

зв'язок) умов чи поведінки у рамках системи. У системі з петлями зворотних зв'язків можна розглядати два типи змінних – це «рівні» та «темпи». Рівні – накопичувачі системи, а темпи – потоки, які викликають зміну рівнів.

Зворотний зв'язок може бути розглянутий з точки зору ефективності наступної дії, якщо його розуміти як деяку інформацію із середовища, яка забезпечує можливість порівняння різних параметрів поточного і бажаного стану.

У термінах теорії керування це порівняння моделі результату і програми дій (критерію співвіднесення) з реальними результатами (перцептивним входом).

4. ВИСНОВКИ

На основі проведених досліджень в роботі визначено зв'язок між еволюцією екосистем, як складних багатофакторних та багатокомпонентних систем, та їх організаційною структурою. В той же час підкреслена роль зворотного зв'язку в системному описі еволюційного процесу в еко- та біосистемах, а також визначальна роль механізму зворотного зв'язку в процесі еволюції.

Визначена концепція петлі зворотного зв'язку і її ролі в системних дослідженнях розвитку екосистем, діагностиці та прогнозуванні їх стану в динаміці, а також на цій основі та на базі системного аналізу можливість вирішення задач планування і управління, тобто задачі раціонального природокористування.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

- [1] Глушков В. М. Моделирование развивающихся систем / В. М. Глушков, В. В. Иванов, В. М. Яненко. – Москва : Наука, ФИЗМАТЛИТ, 1983. – 351 с
- [2] Вернадский В. И. Биосфера и ноосфера / В. И. Вернадский. – Москва : Наука, 1989. – 261 с.
- [3] Богданов А. А. Тектология. Всеобщая организационная наука / А. А. Богданов. (В 2-х книгах). – Москва : Экономика, 1989.
- [4] Тахтаджян А. Л. Principia Tectologica. Принципы организации и трансформации сложных систем: эволюционный подход / А. Л. Тахтаджян. – Санкт-Петербург : СПХФА, 2001. – 121 с.
- [5] Моисеев Н. Н. Динамика биосферы и глобальные задачи. Число и мысль / Н. Н. Моисеев. – Москва : Знание, 1983. – 56-113 с.

KYIV NATIONAL UNIVERSITY
OF CONSTRUCTION AND ARCHITECTURE

CONFERENCE PROCEEDINGS

INTERNATIONAL
SCIENTIFIC-PRACTICAL
CONFERENCE
OF YOUNG SCIENTISTS



KYIV
UKRAINE
27-29
NOVEMBER
2019

**BUILD
MASTER
CLASS**

Ukraine, Kyiv, Povitroflotskyi av. 31