



УДК 331.1

## СИНЕРГЕТИЧНИЙ ПІДХІД ДО УПРАВЛІННЯ ЕРГАТИЧНИМИ СИСТЕМАМИ

Студ. П.С. Барішнікова

Науковий керівник доц. Г.В. Пронюк

Харківський національний університет радіоелектроніки

**Мета і завдання.** Дана робота спрямована на дослідження можливості застосування теорії систем, що самоорганізуються, до задач управління ергатичними системами, а саме підвищення мотивації безпеки працівників.

**Завданням** є дослідження шарів окремої людини та колективу працівників, їх взаємодія з технічними системами, що формують ергатичну систему.

**Об'єкт дослідження.** Об'єктом дослідження є колектив працівників, який розглядають як поліергатичну відкриту дисипативну систему.

**Методи та засоби дослідження.** Запропонований системний підхід з використанням засобів синергетики до визначення критичних точок системи та створення дисипативних структур з урахуванням антропогенних чинників та психоемоційних особливостей людини.

**Наукова новизна та практичне значення отриманих результатів** полягає в можливості застосування теорії синергетики при дослідженні ефективності управління соціально-психологічними аспектами ергатичних систем, що мають велике значення для колективу працівників.

**Результати дослідження.** На сучасному етапі управління технічними системами велику увагу надають аналізу ергатичних систем, оскільки будь-яке підприємство можна розглядати як складну систему, яку утворюють і люди, і техніка. У теперішній час все більшу увагу приділяють людині і її психологічним станам при здійсненні різної діяльності та формування безпеки праці. Саме людина породжує і трансформує мету функціонування всієї ергатичної системи та досягає її за допомогою технічного пристрою. Отже, існує ряд проблем, які пов'язані з людиною-оператором та вимагають рішення в процесі створення і експлуатації ергатичних систем та їх управління. Таким чином, важливими особливостями ергатичних систем, які треба досліджувати, контролювати та враховувати, є соціально-психологічні аспекти.

Будь-який колектив людей можна розглядати як відкриту систему, що саморозвивається та яка об'єднана загальною метою. У зв'язку з цим математичний апарат синергетики (грецьк. *synergetikos* – спільний, що діє узгоджено) має бути ефективним при дослідженні проблем управління такими системами. Згідно з ним, множина взаємодіючих частинок надбає здатність до самоорганізації, якщо ця множина утворює відкриту систему, здатну обмінюватися енергією, масою і інформацією з навколишнім середовищем. Якщо ця система здатна еволюціонувати, то її називають дисипативною системою. У рамках синергетичного підходу при дослідженні будь-якої колективної системи можна побудувати аналіз ситуацій, пов'язаних з управлінням антропогенним чинником з урахуванням взаємозв'язку між шарами, що утворені рухом системи до мети. Синергетика свідчить про те, що будь-яка складно організована система має багато власних шляхів розвитку. Вектор розвитку системи буде спрямований у бік найбільш привабливих точок розвитку (*attract*), до яких прямує траєкторія системи. Слід враховувати також, що будь-яка система у стані між двома атракторами буде нестійка та потребує додаткових зовнішніх впливів (тобто зовнішньої енергії).

Колектив працівників можна розглядати як дисипативну систему, а кожного працівника – як відкриту систему, яка обмінюється енергією і ентропією з навколишнім

середовищем. Ентропія системи визначає напрям обміну енергією, у теорії управління – це міра невизначеності стану або поведінки системи за даними умовами. Ентропія системи тим вище, чим більший ступінь неупорядкованості (безладу) системи. Таким чином, якщо процес йде у напрямку збільшення неупорядкованості (а це найбільш ймовірний процес), то для збільшення ступеню порядку у системі ( $\Delta S > 0$ ) необхідно затратити додаткову енергію. Отже, біфуркація (лат. *vifurcus* – роздвоєння) це стан системи, який визначає її подальший розвиток і є наслідком неупорядкованих станів у середині динамічної системи, що викликаний збільшенням флуктуацій (лат. *fluctuatio* – коливання, відхилення), зменшити які система самостійно нездатна. У цьому випадку система окремої людини-працівника буде флуктуацією на загальному шарі, який відноситься до колективного. Флуктуації об'єднуються, що виражається в об'єднанні людей за якоюсь ознакою. Дисипативність ергатичних систем виявляється у здатності «забувати» деталі деяких зовнішніх дій, у відборі серед безлічі мікропроцесів, в їх узгодженості, що встановлює загальний темп розвитку і ін. Дисипативні системи – сильно нерівноважні, в них можливі нестійкі стани. В таких системах на певному для кожної системи віддаленні від стану рівноваги флуктуації замість того, щоб затухати (як у рівноважних системах), навпаки посилюються й починають володіти всією системою, змушуючи її еволюціонувати до нового режиму. Перехід системи після критичної точки з нестійкого стану до стійкого можна розглядати як якісний стрибок в розвитку системи, в результаті якого зросла організованість, впорядкованість системи (рис. 1).

При такому підході задача підвищення ефективності управління ергатичними системами полягатиме у формуванні підвищеної стійкості до кризових чинників, які з'являються на індивідуальному шарі окремих працівників. При веденні чинника руху до цих станів (наприклад, безпеки праці, з одного

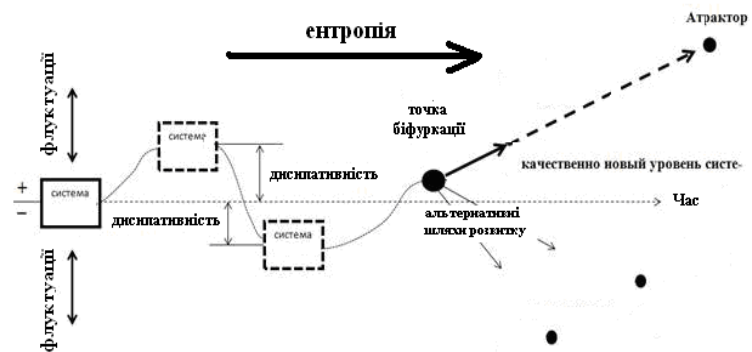


Рисунок 1 – Схема розвитку ергатичної системи згідно з синергетичною теорією

боку, і високої продуктивності праці – з іншого), неминуче зіткнення з поняттям біфуркації як області метастабільного стану системи, що рухається, де вона обирає свій шлях до рівноваги – стану, який можна назвати метою досягнення системи. Таким чином, реакція системи – колектива працівників – на зовнішній вплив середовища та на збудження одного з елементів – індивіда – буде одного порядку, тобто можливе формування точки біфуркації, що викличе зміну аттрактора й виникнення оновленої системи управління. Крім того, можна виділити психологічні і соціальні, а не тільки технічні, засоби і методи запобігання помилкам, що підвищить безпеку праці.

**Висновки.** Застосування синергетичних методів до управління ергатичними системами, а саме професійною безпекою, дає можливість визначити критерії організації ефективної самоорганізації безпечної поведінки кожного працівника. Задача поліпшення умов праці полягає в формуванні стійкості до кризових факторів.

**Ключові слова:** ергатична система, дисипативна структура, флуктуація, мотивація безпеки.