

## ПРИНЦИПИ ПОБУДОВИ УМОВНО-ЗАМКНЕНИХ СТРУКТУРНИХ МОДЕЛЕЙ ОРГАНІЗАЦІЙНИХ СИСТЕМ УПРАВЛІННЯ

*Створено узагальнену інформаційну модель організаційної системи управління, що дасть змогу здійснити універсальним підхід до моделювання таких систем, поступово еволюційно деталізувати елементи моделі, підвищити контроль над процесом системного аналізу та рішеннями, що приймаються системним аналітиком.*

**Ключові слова:** перелік ключових слів: системний аналіз, цільовий аналіз, організаційна система управління, управляючий елемент, об'єкт управління, зовнішнє середовище, елемент зовнішнього середовища, зв'язок, характер зв'язку

### Постановка проблеми

Специфіка індустрії створення і розвитку інформаційно-управляючих систем і технологій така, що складні основні питання, пов'язані з аналізом предметної області, розробкою та аналізом вимог до інформаційних систем, побудови їх комплексних моделей, повинні вирішуватися на ранніх етапах системного аналізу і системного проектування.

Неповнота системних вимог, їх нечіткість, невирішені питання, можливі помилки або недбалість, що були допущені на ранніх етапах системного аналізу, як правило, призводять до значних втрат часу та ресурсів на пізніх етапах розробки інформаційно-управляючих систем або, в окремих випадках, до повного краху цієї розробки.

Накопичення досвіду розробниками інформаційних систем, спроба формалізації певних процедур системного аналізу, починаючи з ранніх його етапів знижує ризик таких провалів.

Отже об'єктом дослідження є технологія системного аналізу організаційних систем управління з метою підвищення ефективності створення та розвитку сучасних інформаційних технологій для управління підприємством. Задачею дослідження є розробка уніфікованого підходу до формалізації процедур системного аналізу на етапі формування вимог (мабуть за допомогою створення спеціалізованої експертної системи).

### Аналіз основних досліджень і публікацій

Існує кілька варіантів технологічної послідовності СА ОСУ [1–9]. Але і сьогодні методологія аналізу і синтезу антропогенних систем, до яких відносяться організаційні системи управління, перебуває в стадії створення.

Як розвиток підходів, що були викладені, в роботах [4; 5] була запропонована така узагальнена технологія СА, що включає такі етапи:

- цільовий аналіз (ЦА);
- функціонально-структурний аналіз (ФСА);
- ситуаційний аналіз (СА);
- операційно-процедурний аналіз (ОПА);
- інформаційний аналіз (ІА);
- структурно-вартісний аналіз (СВА).

Також в роботі [4] було доведено, що кожний з етапів ФСА, СА, ОПА, ІА, СВА на ранніх етапах створення та розвитку сучасних інформаційних технологій для управління підприємством в ітеративному режимі використовує моделі, що були сформовані на етапі ЦА.

При цьому задачі, що вирішуються на етапі ЦА такі:

- визначення емергентних властивостей системи і глобальних цілей її функціонування у зовнішньому середовищі;
- декомпозиція цілей з побудовою «дерева цілей»;
- виявлення критеріїв оцінки ступеня досягнення цілей, зв'язку між ними та способів розрахунку критерійних показників.

У свою чергу відправною точкою під час визначення емергентних властивостей системи та цілей її функціонування є ретельний аналіз зовнішнього середовища та його впливів на ОСУ.

Розгляд моделі ОСУ як замкненої моделі без аналізу оточення (зовнішнього середовища) призводить до значних помилок під час розробки моделей ОСУ, тому що жодна замкнена модель не спроможна функціонувати без врахування впливів зовнішнього середовища [4]. Саме ця обставина диктує необхідність врахування цілей та обмежень зовнішнього середовища з метою виживаності ОСУ

в цілому в умовно-замкнених моделях ОСУ, і це є функцією призначення її управляючого елемента.

### Формулювання мети статті

Існує таке твердження: «При зміні цілі системи змінюється її модель». Тому значну увагу при проведенні системного аналізу необхідно приділяти цільовому аналізу.

У свою чергу початковим етапом цільового аналізу організаційних систем управління є формування емерджентних властивостей системи та цільової моделі, що неможливе без ретельного дослідження структур організаційної системи управління, її зв'язків із зовнішнім середовищем та відповідних впливів зовнішнього середовища на ОСУ.

Метою даної роботи є створення інформаційної моделі ОСУ, що дасть змогу:

- відобразити всю сукупність елементів узагальненої умовно-замкненої моделі ОСУ;
- створити інформаційний опис зв'язків між цими елементами;
- враховувати еволюційний характер технології системного аналізу складних антропогенних систем, тобто дає змогу у процесі розробки моделі деталізувати її елементи та зв'язки між ними;
- знизити впливи фактора суб'єктивності системного аналітика під час проведення системного аналізу ОСУ.

### Виклад основного матеріалу

Узагальнена умовно-замкнена модель будь-якої організаційної системи управління (ОСУ) складається з трьох елементів (рис. 1):

- 1 - управляючий елемент (УЕ);
- 2 - об'єкт управління (ОУ);
- 3 - зовнішнє середовище (ЗС).

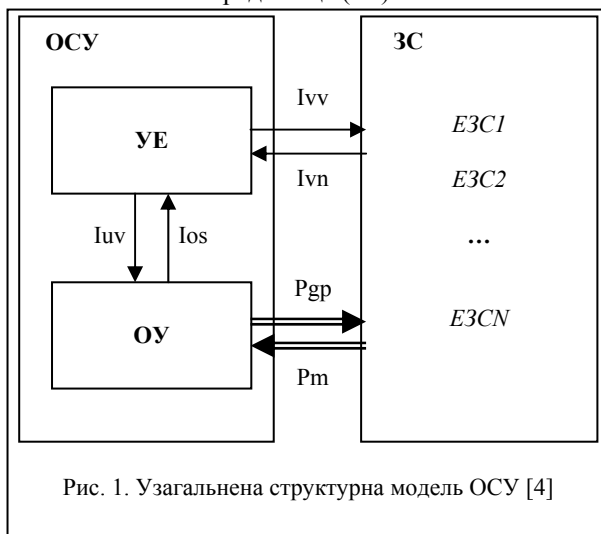


Рис. 1. Узагальнена структурна модель ОСУ [4]

Метою функціонування УЕ є забезпечення виживаності ОСУ в цілому у ЗС, а також підготовка та прийняття керуючих дій щодо ОУ.

Метою функціонування ОУ є задоволення ЗС в певній готовій продукції.

В окремому випадку ЗС може бути в моделі ОСУ подане одним елементом зовнішнього середовища, що можливо на ранніх етапах системного аналізу. Але при деталізації моделі необхідно деталізувати й інформацію про елементи зовнішнього середовища, їх впливи на ОСУ.

За характером свого впливу елементи зовнішнього середовища можуть бути об'єднані в однорідні групи. Наприклад, фінансові або адміністративні установи, постачальники, споживачі і т.п. Надалі будемо розглядати узагальнений елемент зовнішнього середовища (ЕЗС) та однорідні групи ЕЗС (ОГ ЕЗС).

Проаналізуємо зв'язки між виділеними елементами:

- **Iuv** – керуючий вплив УЕ на ОУ;
- **Ios** – зворотний зв'язок ОУ з УЕ;
- **Ivv** – відношення УЕ з ЕЗС;
- **Ivn** – відношення ЗС з УЕ;
- **Pgp** – відношення ОУ з ЗС;
- **Pm** – відношення ЗС з ОУ.

Всі відношення УЕ з ОУ та ЗС завжди є інформаційними потоками, призначеними для підготовки і прийняття керуючої дії з метою забезпечення виживаності ОСУ в ЗС, а також підготовки і прийняття ефективної керуючої дії щодо ОУ.

Відношення ОУ з ЗС у більшості випадків є сировинними, товарними потоками. На вході ОУ від ЗС отримує сировину для виробництва, на виході ЗС забезпечується готовою продукцією (**Pgp**). У випадку, коли ОУ виконує певні «виробничі» дії по обробці інформації (наприклад, випускає газету), потоки між ОУ та ЗС також є інформаційними: від ЗС отримується певна інформація – «сировина» (**Pm**), в результаті діяльності ОУ ЗС забезпечується також переробленою певною мірою готовою інформацією – «готовою продукцією» (**Pgp**). Таким чином ці інформаційні потоки спрямовані на задоволення потреб ЗС і не є потоками управлінської інформації. Тому вони віднесені до сировинних, товарних потоків потоків **Pgp** та **Pm**.

Виходячи з узагальненої умовно-замкненої моделі ОСУ, що подана на рис. 1 можна зробити висновок, що в наведеній моделі наявні три основні елементи:

- 1 - організаційні елементи, до яких відносяться УЕ, ОУ та ЕЗС;
- 2 - орієнтовані зв'язки між елементами (напрямок зв'язку є суттєвим), які за своїм характером можуть бути інформаційно-управляючими **{IU}** або матеріальними (сировинними) **{P}**. Узагальнення характеристик зв'язків між елементами наведені в таблиці;

3 - складові зв'язку: для інформаційних зв'язків це можуть бути певні документи – Д, для матеріальних – готова продукція – ГП або сировинна – С.

Таблиця

Характеристика зв'язків між елементами моделі ОСУ

Назва зв'язку	Напрямок зв'язку		Характер зв'язку	Складові зв'язку
Iuv	УЕ	ОУ	{IU}	Д
Ios	ОУ	УЕ	{IU}	Д
Ivv	УЕ	ЗС	{IU}	Д
Ivn	ЗС	УЕ	{IU}	Д
Pgp	ОУ	ЗС	{P}	ГП
Pm	ЗС	ОУ	{P}	С

Отже за основу при побудові інформаційної моделі можна прийняти такі основні сутності і зв'язки між ними, як наведені на рис. 2.

На різних етапах процесу системного аналізу системний аналітик може володіти різним ступенем знань про характер зв'язків між елементами. Наприклад, на самих ранніх стадіях можливе абстрагування від деяких деталей реалізації того чи іншого зв'язку. Крім того до розгляду можуть прийматися зв'язки, які для системи можуть носити необов'язковий характер. Наприклад, для забезпечення якості в задоволенні потреб споживача може проводитися маркетингове дослідження (опитування).

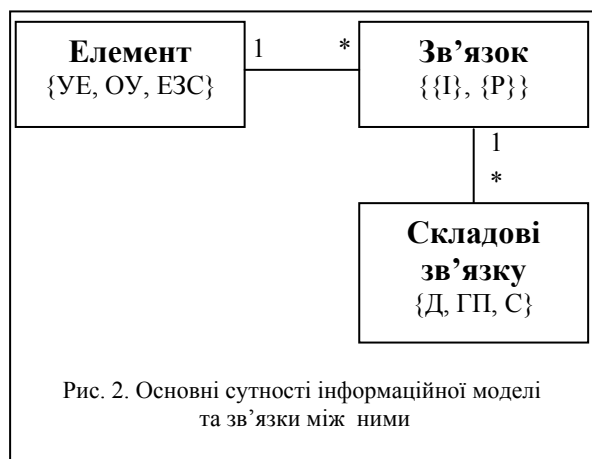


Рис. 2. Основні сутності інформаційної моделі та зв'язки між ними

Цей зв'язок на ранніх етапах системного аналізу може бути зафіксований як бажаний і не деталізуватися до певного моменту.

Також на ранніх етапах системного аналізу аналітиком може вноситися додаткова інформація про зв'язок, наприклад, оцінка якості реалізації зв'язку, якщо системний аналітик вважає надлишковість складових зв'язку чи певні інші

примітки, які можуть бути корисними на пізніх стадіях СА.

На більш пізніх етапах системного аналізу, коли розглядається організаційна ієрархічна структура ОСУ виникають ситуації, коли один елемент виступає і в ролі УЕ за відношенням до нижчих рівнів організаційної ієрархії і в ролі ОУ за відношенням до вищих рівнів організаційної ієрархії. Наприклад, плановий відділ на підприємстві з точки зору елементів виробництва є УЕ, а з точки зору керівництва підприємства є ОУ. Такий дуалізм можливо вирішити змінюючи в конкретних умовно-замкнених моделях ОСУ (в залежності від ситуацій, що моделюються) тип зв'язку – {IU} та {P}.

Така зміна типу зв'язку в умовно-замкнених моделях ОСУ допоможе при формуванні однорідних груп елементів внутрішнього та зовнішнього середовищ.

Отже отримуємо інфологічну модель, яка подана на рис. 3.

### Висновки

З викладеного матеріалу можна зробити такі висновки:

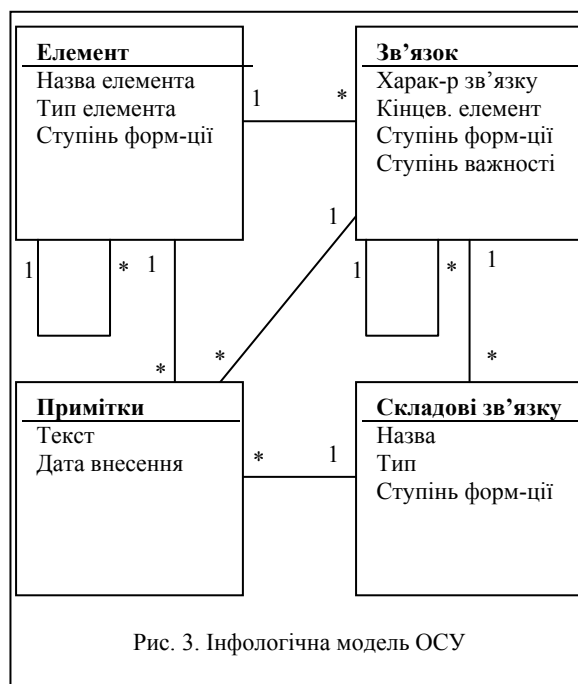


Рис. 3. Інфологічна модель ОСУ

– запропонована інформаційна модель надає змогу здійснити універсальним підхід до моделювання будь-якої ОСУ;

– запропонована інформаційна модель надає змогу поступово еволюційно деталізувати елементи моделі;

– запропонована модель дозволяє підвищити контроль над процесом системного аналізу та рішеннями, що приймаються системним аналітиком;

- накопичення інформації про елементи ОСУ надають змогу повторного (ітеративного) її використання при проектуванні різних ОСУ;
- накопичення інформації про складові інформаційних зв'язків – документи – надає змогу подальшого моделювання та аналізу документообігу ОСУ;
- під час моделювання матеріальних (сировинних) зв'язків необхідно розглядати питання про застосування класифікаторів готової продукції та сировини;
- частина даних запропонованої інформаційної моделі може бути отримана тільки експертним шляхом; бажано залучення декількох експертів для підвищення точності оцінок.

Із вищевикладеного витікають методологічні вимоги щодо розвитку технології системного аналізу і синтезу ІТ підприємств шляхом

створення спеціалізованої експертної системи, яка буде використовуватися колективом системних аналітиків на ранніх етапах проведення системного аналізу ОСУ.

### Список літератури

1. Балашов Е.П. *Эволюционный синтез систем.* / Е. П. Балашов – М.: Радио и связь, 1985. – 328 с.
2. Волкова В.Н. *Основы теории систем и системного анализа.* / В.Н. Волкова, А.А. Денисов.– СПб : СПбГТУ, 2001. – 370 с.
3. Гольшиев Л.К. *Сложные системы с развитой функцией информационно-аналитической поддержки управления. Элементы теории, методологии, практики. (Монография) /Л. К. Гольшиев. К.: Державний науково-дослідний інститут інформації та моделювання економіки. 2001 – 253 с.*
4. Задоров В.Б. *Системный анализ об'єктів і процесів: технологічні основи: Навчальний посібник. /Задоров В.Б– К.:КНУБА, 2003. – 276 с.*
5. Згуровський М.З. *Основы системного анализа.* / М.З. Згуровський, Н.Д. Панкратова. – К., 2007. – 544 с.
6. Маторин С.И. *Моделирование организационных систем в свете нового подхода «Узел-Функция-Объект» // С.И. Маторин, А.С. Попов, В.С. Маторин.: НТИ. Сер. 2.- №1-. М.: ВИНТИ, 2005. – С. 1-8.*
7. *Основы системного анализа и проектирования АСУ: учебное пособие / А.А. Павлов, С.Н. Гриша, В.Н. Томашевский и др.; под общ. ред. А.А. Павлова. – К.: Вища школа, 1991. – 367 с.*
8. Перегудов Ф.И., Тарасенко Ф.П. *Введение в системный анализ: Учеб. пособие для вузов./Перегудов Ф.И., Тарасенко Ф.П – М.: Высш. шк., 1989. – 367 с.*
9. Тарасенко Ф.П. *Прикладной системный анализ./Ф. П. Тарасенко – Томск: Изд-во Томского университета, 2004. - 186 с.*

Стаття надійшла до редколегії: 11.02.2010

**Рецензент:** д-р техн. наук, проф. С.В. Цюцюра, Київський національний університет будівництва і архітектури, Київ