

РОЗВИТОК ІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ ОРГАНУ ДЕРЖАВНОГО УПРАВЛІННЯ

К статті розглянуто процеси самоорганізації інформаційних систем в органах державного управління. Розроблена модель елементарної відкритої інформаційної системи (ЕВІС), в якій інтенсивність інформаційного процесу визначається кінетичними і енергетичними параметрами. Досліджено динаміку енергетичного еквівалента інформаційних процесів і інтенсивність обміну інформацією в органі державного управління. Проведено аналіз змін еволюційного потенціалу інформаційної системи органу державного управління.

The process of self-organization of information system in the bodies of state administration is studied in the article. The model of elementary open information system is worked out, there the intensity of information process is determine with kinetic and energetic parameters. The dynamic of energetic equivalent of information processes is studied and the intensity of information exchange in the bodies of state administration. The analysis of changes in the evolutional potential of the information system in the bodies of state administration.

ВСТУП

Розвиток сучасних інформаційних систем в органах державного управління пов'язаний з процесами самоорганізації, що відбуваються під впливом багатьох факторів зовнішнього і внутрішнього середовища. Дослідження цих факторів і рушійних сил цього розвитку дозволяють приймати ефективні рішення стосовно удосконалення інформаційних систем, підвищення ефективності управлінських процесів у органах державного управління.

Функціонування інформаційних систем в державному управлінні розглянуто в роботах: Бакаєва О.О., Берсуцького Я.Г., Берсуцького А.Я., Глушкова В.М., Калюжного Р.А., Кастлера Г., Колмогорова А.М., Корогодіна В.І., Лепи М.М., Мартіна Н., Порохні В.М., Ситника В.Ф., Шамрая В.О.

Однак питання дослідження розвитку інформаційних процесів у системі державного управління розглянуті недостатньо. Тому проблеми аналізу процесів самоорганізації інформаційних систем органів державного управління є особливо актуальними.

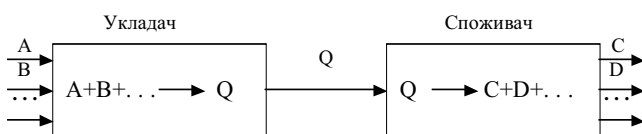


Рис. 1. Схема складання — передачі — споживання документа при динамічному базисному процесі

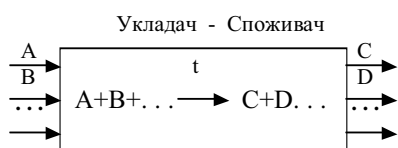


Рис. 2. Схема складання — зберігання — споживання документа при статичному базисному процесі

ПОСТАНОВКА ЗАДАЧІ

Метою даної роботи є аналіз процесів самоорганізації інформаційних систем в органах державного управління.

Об'єктом і базою дослідження є обласна державна адміністрація.

Предметом дослідження є теоретичні та методичні підходи до аналізу процесів самоорганізації інформаційних систем в державному управлінні.

РЕЗУЛЬТАТИ

Дослідження процесів самоорганізації в системі державного управління може відбуватися з використанням двох підходів. Перший ґрунтується на термодинаміці незворотних процесів і теорії дисипативних структур І. Пригожина; другий — на кількісній теорії існування, самоорганізації і прогресивної еволюції А.П. Руденко з позицій еволюційного каталізу.

Згідно підходу І. Пригожина причиною безповоротності процесу самоорганізації є дисипація, а рушійною силою — негативна ентропія, що поглинається відкритою системою з оточуючого середовища. У підході еволюційного каталізу умовою самоорганізації є нерівноважність. Причиною самоорганізації є корисна робота проти рівноваги, а рушійною силою — частина вільної енергії змінного процесу, яка направлена на внутрішню корисну роботу. Цей підхід може бути використаний для дослідження інформаційних процесів, зв'язаний з розробкою документів у органах державного управління.

Базисний процес розробки сукупності документів, за допомогою якого проводиться аналіз процесів самоорганізації, має вигляд: $A + B + \dots \rightarrow C + D + \dots$, де: А, В — інформація, що використовується при розробці документів; С, D — вихідна інформація, яку застосовує споживач документа. На основі базисного процесу створюється модель елементарної відкритої інформаційної системи (ЕВІС), яка представлена у фігурних дужках наступної формули:

Таблиця 1. Динаміка зовнішнього документообігу в обласній державній адміністрації з 2001 по 2009 роки

Інформація	Роки								
	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Надійшло, док.	22119	24850	26121	28945	34636	30574	33918	28896	31336
Відправлено, док.	3489	4854	4906	5555	5979	7179	7334	10364	11344
Надійшло, Кбайт.	88476	99400	104484	115780	138544	122296	135672	115584	125344
Відправлено, Кбайт.	13956	19416	19624	22220	23916	28716	29336	41456	45376

$$A + B + \dots \rightarrow \left\{ \begin{matrix} A + B + \dots \rightarrow C + D + \dots \\ K_i \end{matrix} \right\} \rightarrow C + D + \dots \quad (1).$$

Процес може бути динамічним — розробка і передача документів представлена у вигляді інформаційного потоку (рис. 1).

Виконавець отримує інформацію А і В та ін., яка перетворюється у документ Q і передається споживачеві. Споживач використовує інформацію С і D та ін., яку обирає з документа для подальшої роботи.

Процес також може бути статичним, коли передача відбувається в часі — інформація зберігається для використання в потрібний час (рис. 2).

Параметри А і В є документами, що надходять до укладача, а С і D — документи, що відправляються укладачем споживачеві. ЕВІС — це процес створення сукупності документів укладачем за визначений час, він є ланцюжком актів об'єднання вихідної інформації (параметрів А і В). K_i — центр інформаційного процесу, визначається метою створення документа.

Інтенсивність процесу визначається кінетичними й енергетичними параметрами. Кінетичний параметр:

$$a = \frac{n}{t} = \frac{1}{t} [c^{-1}] \quad (2),$$

де n — число актів об'єднання інформації при складанні документа за час t ; t^* — тривалість одного акта; a — абсолютна інформаційна активність, константа, що залежить від природи K_i . Число актів об'єднання знаходимо за формулою:

$$n_i = \frac{N * (N - 1)}{2},$$

де N — загальна кількість документів, що обробляються укладачем. Енергетичний еквівалент інформації, яка пройшла обробку в результаті інформаційного обміну, розраховується за формулою: $f = q * I(X)$, де f — енергетичний еквівалент інформаційних процесів; $q = 0,8 * 10^{-19}$ Дж/Кбайт — перекладний коефіцієнт від інформацій-

ної ентропії до фізичної; $I(X)$ — кількість інформації.

Інтенсивність процесу обміну інформацією дорівнює: $I = a * f$ Дж/с. Величина характеризує енергетичну потужність процесу створення документа. Умовою існування ЕВІС є позитивне значення інтенсивності обміну: $I > 0$. Умовою стабільності — постійна і позитивна інтенсивність обміну $I = \text{const}$. При змінах впливів зовнішнього середовища можливі два види змін ЕВІС: зворотні зміни, що стосуються тільки кінетичної сфери — система повертається до початкового стаціонарного стану ($I > 0, I = \text{const}$); незворотні зміни, що стосуються конституційної сфери ($K_i \rightarrow K_{i+1}$). Такі зміни викликають зміни кінетичної сфери і параметра a ($a_i \rightarrow a_{i+1}$).

Базисний процес створення документів буде продовжуватися в тих системах, у яких відбуваються еволюційні зміни. В організаційних системах цей процес зв'язаний з прийняттям рішень і вибором тих альтернатив, реалізація яких приводить до розвитку системи, який пов'язаний зі змінами її цілей: $K_1 \rightarrow K_2 \rightarrow K_3 \rightarrow \dots \rightarrow K_g$.

Відповідно до закону прогресивної еволюції саморозвиток здійснюється за тими шляхами зміни систем, на яких досягається максимальне збільшення активності a і потужності обмінного процесу I . Закон характеризує позитивне збільшення енергетичного потенціалу ЕВІС у часі.

$$\Delta I / \Delta t [Дж / c^2] > 0 \quad (3).$$

Величина збільшення — еволюційний потенціал, тобто рушійна сила прогресивної еволюції. При $\Delta I / \Delta t = 0$ ЕВІС стійка. Регресивна еволюція має місце при $\Delta I / \Delta t < 0$. При цьому $a_{i+1} < a_i$ і $I_{i+1} < I_i$. Еволюційні зміни ($K_i \rightarrow K_{i+1}$)

Таблиця 2. Показники проходження базового інформаційного процесу

Показники	Роки								
	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Загальна кількість документів, док	25608	29704	31027	34500	40615	37753	41252	39260	42680
Кількість інформації, яка пройшла обробку, I(X) Кбайт	102432	118816	124108	138000	162460	151012	165008	157040	170720
Кількість актів поєднання інформації укладачем, n_i	2275911	3062400	3341328	4131375	5726010	4947347	5907057	5350266	6323161
Кількість актів поєднання інформації організацією, $n * 10^{-8}$	1,5	2,02	2,2108	2,73	3,78	3,27	3,9	3,5	4,17
Кінетичний параметр, a с ⁻¹	82,79	111,40	121,54	150,28	208,29	179,96	214,87	194,62	230,01
Енергетичний еквівалент інформаційних процесів, $f * 10^{15}$ Дж	8,19	9,51	9,93	11,04	12,99	12,08	13,2	12,56	13,66
Інтенсивність обміну інформацією $I * 10^{12}$ Дж/с	0,68	1,06	1,21	1,66	2,71	2,17	2,84	2,4	3,14

Таблиця 3. Еволюційний потенціал інформаційної системи органу державного управління

Періоди	2001-2002	2002-2003	2003-2004	2004-2005	2005-2006	2006-2007	2007-2008	2008-2009
Еволюційний потенціал $\Delta I / \Delta t * 10^{19} [Дж/с^2]$	2,097	0,815	2,49	5,776	-2,937	3,65	-2,157	3,8378

Для розрахунку використовуємо дані по документообігу в обласній державній адміністрації, що надані в табл. 1.

Показники проходження базового інформаційного процесу в організації протягом дев'яти років наведені в табл. 2.

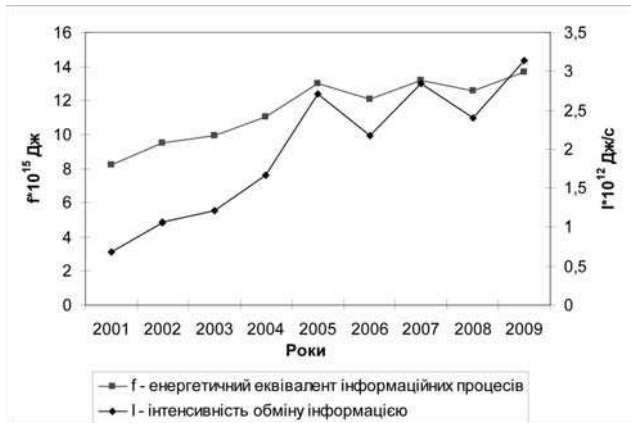


Рис. 3. Динаміка енергетичного еквівалента інформаційних процесів й інтенсивності обміну інформацією в органі державного управління

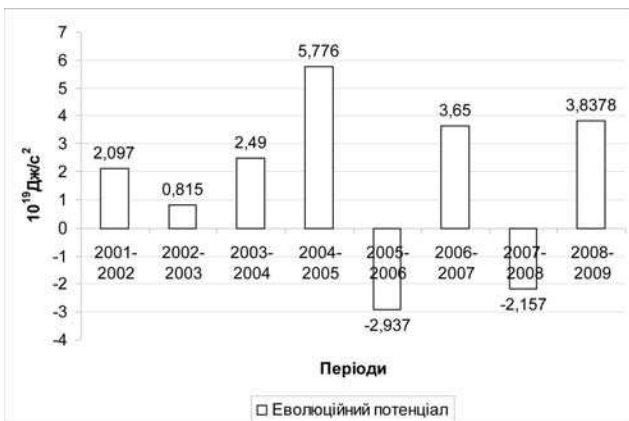


Рис. 4. Динаміка еволюційного потенціалу інформаційної системи органу державного управління з 2001 по 2009 роки

відбуваються з витратою енергії базисного процесу. Систему зовнішніх інформаційних потоків у апараті обласної державної адміністрації можна уявити як систему, яка складається з 12-ти функціональних підрозділів, які беруть участь у складанні документів. Якщо навантаження укладачів є рівномірним, кількість документів, які проходять обробку у одного укладача, розраховуємо за формулою: $N = N_{вхід} + N_{вихід}$, де $N_{вхід}$ — кількість вхідної інформації, яка надходить до укладача; $N_{вихід}$ — кількість вихідної інформації.

Кількість таких взаємодій m функціональних підрозділів розраховується як кількість поєднань документів:

$$m = \frac{M * (M - 1)}{2} \quad (4),$$

де M — кількість укладачів — функціональних підрозділів.

Число актів об'єднання інформації при складанні документа знаходимо за формулою: $n = n_1 * m$.

Еволюційний потенціал визначаємо, підраховавши різницю між інтенсивностями обміну в наступному і попередньому роках, поділивши на тривалість одного року. В результаті отримані наступні значення еволюційного потенціалу (табл. 3).

Результати дослідження проходження базового інформаційного процесу в органі державного управління подані на рис. 3.

Графік відображає основні тенденції, які мають місце в процесі розвитку інформаційної системи органу державного управління. Разом зі зростанням енергетичного еквівалента інформаційних процесів відбувається і збільшення інтенсивності обміну інформацією, причому збільшення енергетичного еквівалента призводить до суттєвого зростання інтенсивності обміну інформацією, а його зменшення призводить до різкого зниження.

Динаміка еволюційного потенціалу інформаційної системи органу державного управління з 2001 по 2009 роки надана на рисунку 4. Як свідчать результати, зменшення потенціалу відбувається у періоди, коли зменшується енергетичний еквівалент, пов'язаний з падінням кількості документів у зовнішньому документообігу.

ВИСНОВКИ

Дослідження показали, що інтенсивність обміну інформацією в обласній державній адміністрації позитивна, система стійка, відбувається позитивне збільшення енергетичного потенціалу ЕВІС; за останній рік відбулося збільшення енергетичного потенціалу інформаційної системи, що свідчить про еволюційні зміни в організації. Однак є періоди, які характеризуються і негативними змінами енергетичного потенціалу в 2005—2006 і 2007—2008 роках. Результати дослідження еволюційного потенціалу свідчать, що він зростає нерівномірно, існують періоди зростання і, навпаки, падіння, причому є деякі закономірності пов'язані з падінням після значного збільшення потенціалу, наприклад, як у 2005—2006 роках після 2004—2005. Це пояснюється з позицій синергетичного підходу як неготовність інформаційної системи до розвитку, якщо умови створюються без врахування всіх факторів впливу на систему. Неузгодженість функціонування і розвитку підсистем інформаційної системи є однією з найсуттєвіших причин коливання еволюційного потенціалу органу державного управління.

Література:

1. Олійченко І.М. Еволюція в інформаційних процесах організації / І.М. Олійченко // Вісник Чернігівського державного технологічного університету. — 2006. — № 27. — С. 67—75.
2. Пригожин І. Введение в термодинамику необратимых процесов. — М.: Мир; Издатинлит, 1960.
3. Руденко А.П. Теория саморазвития открытых каталитических систем. — М.: изд-во МГУ, 1969.
4. Руденко А.П. Саморганізація и прогрессивная эволюция в природных процессах в аспекте концепции эволюционного катализа. // Российский химический журнал. — 1995. — № 2.

Стаття надійшла до редакції 15.12.2009 р.