

М. В. Підгорний¹, С. М. Веретюк²

¹ Черкаський державний технологічний університет, Черкаси, Україна

² Національний технічний університет України "КПІ імені Ігоря Сік орського", Київ, Україна

СИСТЕМНИЙ ПІДХІД ДО УПРАВЛІННЯ ЖИТТЄВИМ ЦИКЛОМ ІНФОРМАЦІЙНО-КОМУНІКАЦІЙНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ

Анотація. Метою роботи є застосування системного підходу як методології побудови інформаційно-комунікаційних технологій у базисах системних властивостей, системних ресурсів та структурах життєвих циклів інформаційно-комунікаційної технології. В статті розглянуто реалізацію системного підходу до управління життєвим циклом інформаційно-комунікаційної технології яка містить у собі два основних етапи: етап зовнішній й етап внутрішній. Життєвий цикл інформаційно-комунікаційної технології розглядається як цільова структура етапів перетворення інформаційно-комунікаційної технології. Подано види забезпечень інформаційно-комунікаційної технології з урахуванням багатоаспектності задач, що вирішуються в умовах її функціонування. **Висновок.** Даний підхід при більш детальному дослідженні в подальшому дасть можливість підвищити ефективність розробки всіх видів забезпечення для ефективності управління життєвим циклом інформаційно-комунікаційної технології з урахуванням багатоаспектності вирішуваних задач в умовах функціонування.

Ключові слова: системний підхід, життєвий цикл, інформаційно-комунікаційна технологія.

Вступ

Постановка проблеми. З точки зору до застосування інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ) системний підхід – це методологія побудови інформаційно-комунікаційних технологій як цілеспрямованих систем у базисах системних властивостей, системних ресурсів та структурах життєвих циклів інформаційних технологій. На сьогодні системний підхід розвинутий стосовно до інформаційно-комунікаційних технологій, що характеризуються складністю задач, що розв'язуються і необхідністю розгляду проблеми в цілому.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. За останні роки з'явилась значна кількість публікацій присвячених концепції системного аналізу основою якого є системний підхід, тобто методологія вирішення складних проблем [1]. Важливе значення при створенні інформаційно-комунікаційних технологій має кількісна оцінка різних властивостей, характеристик і факторів, тому на побудові математичних моделей ґрунтується весь системний аналіз [2-5]. Технічною основою реалізації системного аналізу є комп'ютерна техніка та інформаційні системи. Виникають принципово нові задачі управління ЖЦІ інформаційно-комунікаційних технологій, які можна й варто розв'язувати новими системними методами (в тому числі за допомогою системного підходу). У задачах системного підходу будь-який об'єкт (інформаційно-комунікаційна технологія) розглядається не як неподільне ціле, а як система взаємопов'язаних складових частин (елементів), їх властивостей та якостей [2].

Метою роботи є застосування системного підходу як методології побудови інформаційно-комунікаційних технологій у базисах системних властивостей, системних ресурсів та структурах життєвих циклів інформаційних технологій.

Основний матеріал

На сьогодні системний підхід розвинутий стосовно до інформаційно-комунікаційних технологій, що

характеризуються складністю задач, що розв'язуються і необхідністю розгляду проблеми в цілому.

У будь-якій інформаційно-комунікаційній технології існує два основних і різноманітних по ролі процеси: основний процес, зворотній зв'язок, а також вхід, вихід і обмеження.

Поняття процесу є центральним поняттям системного підходу в рішенні проблеми, що є різницю між існуючою і бажаною інформаційно-комунікаційною технологією.

Основне застосування системного підходу укладено не стільки у формальному математичному апараті, що описує "інформаційно-комунікаційну технологію", "рішення проблеми" і не в спеціальних математичних методах, а в його концептуальному, тобто понятійному апараті, у його ідеях, підході.

Життєвий цикл інформаційно-комунікаційної технології — цільова структура етапів перетворення ІКТ, що об'єднує чотири основні етапи: наукове дослідження, проектування, створення та програмування експлуатацію як логіко-інформаційної основи інтеграції інформаційної технології: від формування ідеї, дослідження інформаційних технологій, створення інформаційно-телекомунікаційної технології, експлуатації, зняття з експлуатації (рис. 1).

Можливо було б розглядати багато різноманітних проблем із різних сфер діяльності; зупинимось на одній із науково-технічних <підвищення ефективності процесів та якості результатів>.

Системний підхід до управління життєвим циклом інформаційно-комунікаційної технології як складної системи містить у собі два основних етапи: етап зовнішній й етап внутрішній.

Перший етап включає вибір функцій, структуру інформаційно-комунікаційної технології і її складу, а також визначення системних характеристик і принципів функціонування підсистем, причому, основними питаннями першого етапу є:

- розробка системи критеріїв (якості функціонування й оцінки варіантів інформаційно-комунікаційної технології);

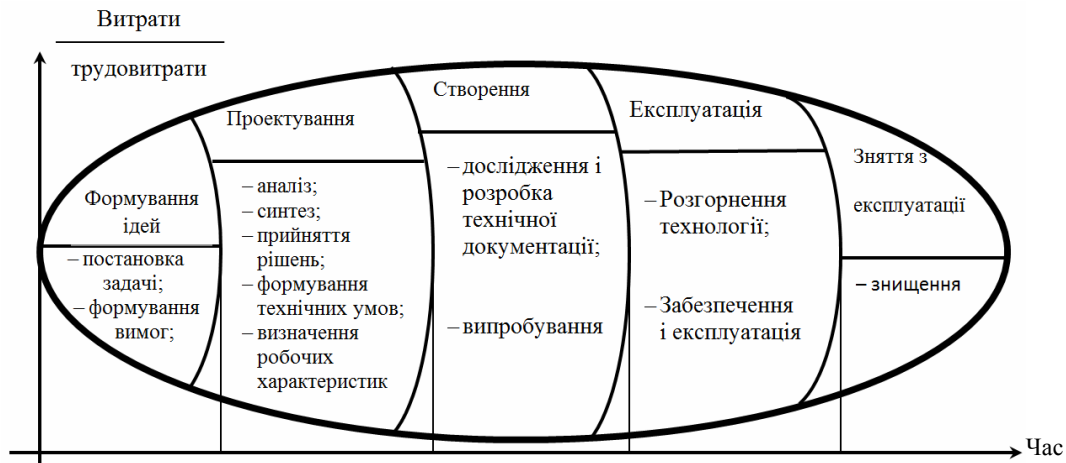


Рис. 1. Етапи «життєвого» циклу інформаційної технології

- побудова архітектури (складу) інформаційно-комунікаційної технології;
- дослідження реалізованих алгоритмів керування для прийнятої системи критеріїв;
- формалізація процесів функціонування інформаційно-комунікаційної технології;
- розробка математичної моделі інформаційно-комунікаційної технології;
- синтез і дослідження оптимальних режимів функціонування інформаційно-комунікаційної технології.

Другий етап виключає вибір і проектування компонентів інформаційно-комунікаційної технології, тобто її підсистем і агрегатів. Основна задача другого етапу полягає в розробці проектних рішень, пов'язаних із технічною реалізацією інформаційно-комунікаційної технології, оптимізацією характеристик, параметрів інформаційно-комунікаційної технології, на основі прийнятої математичної моделі, що задовольняє критеріям якості.

При застосуванні логіко-дедуктивного методу описаного в [1, 2] проектування інформаційно-комунікаційної технології розглядається як деякий процес послідовної побудови проектних рішень $R_i \in R$, в якому із рішення R_k попередньої задачі S_k формується обмеження C_{k+1} , або початкова інформація A_{k+1} у процедурі розв'язання T_{k+1} наступного етапу.

У дедуктивному методі кожне з проміжних рішень R_k задачі S_k є розгалуженим деревом варіантів відносно задач $S_l, l > k$, що розв'язуються на наступному етапі.

Еволюційно інформаційно-комунікаційної технології аналогічну системі [6] можна виразити наступним чином:

$$\Sigma = \left(\begin{array}{l} E, (\omega_\alpha)_{\alpha \in A}, (Z_\tau(s))_{\tau \in T, s \in S}, (f_{e\alpha\tau})_{\substack{e \in E, \\ \alpha \in A, \tau \in T}}, \\ (\chi_{\alpha\tau})_{\alpha \in A, \tau \in T}, (J_{\alpha\tau})_{\alpha \in A, \tau \in T}, \chi, J \end{array} \right),$$

де E – множина елементів; (ω_α) – сімейство структур, що реалізуються в Σ ; $(Z_\tau(s))$ – сімейство просторів сигналів; $(f_{e\alpha\tau})$ – сімейство операторів елементів системи E ; $\chi_{\alpha\tau}, \chi$ – простори цілей; $J_{\alpha\tau}, J$ – цільові функції.

В подальшому ЖЦ інформаційно-комунікаційної технології виконується по схемі системного підходу (структуризація, формалізація, цілеорієнтація) з метою одержання результатів відповідно до переліку математичних моделей будови, функціонування та еволюції.

Інформаційно-комунікаційної технології визначаються етапами технології системних досліджень, а саме, розв'язок задач:

- синтезу (системної оптимізації);
- аналізу (системного моделювання);
- та прийняття рішень (вибору варіантів).

Синтез (Системна оптимізація). В основі синтезу лежить схема оптимізаційної процедури, яка може розглядатися в системному плані по В.М. Глушкову [7].

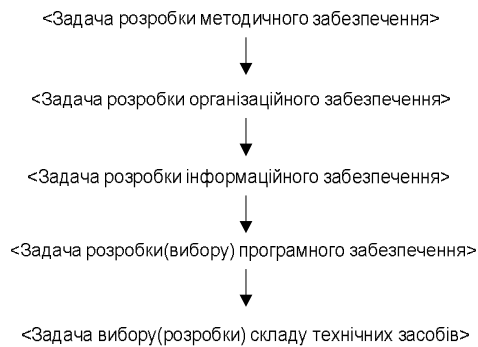
Аналіз (Системне моделювання). Реалізація методології системного підходу дає можливість розв'язати нові та представити модельовані процеси у вигляді деякої сукупності моделей:

- «частина - ціле», тобто морфологічна структура, що відображає властивості будови інформаційної технології;
- Функціонування – модель динаміки, що відображає властивості (стійкість, оптимальність, надійність і т.д.) функціонування процесу досягнення цілей;
- Витрати ресурсів – модель ресурсної динаміки (процесів використання – експлуатації);
- Модель розвитку (адаптація, пристосування, самоорганізація, функціонування з використанням усіх видів змін, спрямованих на підтримку працездатності (значень величин, параметрів структури, функції, мети і т.п.).

Прийняття рішень. Завершується інформаційно-комунікаційна технологія вибором варіанту на базі процедур прийняття рішення.

Види забезпечень та задач їх розробки. Комплекс засобів підтримки інформаційно-комунікаційної технології складається із сукупності засобів методичного, організаційного, інформаційного, програмного й технічного забезпечень у відповідності до [2]. Різні види забезпечень інформаційно-комунікаційної технології взаємозв'язані і задачу багатопланової оптимізації можна звести до одно-

планової за рахунок їх ранжування та впорядкування, а також взаємопов'язаного відображення. Застосовуючи системну модель до різних видів забезпечень інформаційно-комунікаційну технологію, можна упорядкувати задачі в таку логічну послідовність:



Формальна постановка задач вибору забезпечень є підґрунтям для автоматизації процесу. Вважається, що задано таке:

1. Архітектура виду забезпечення, що є система $\Sigma = (A, \omega)$, де ω – структура виду, що характеризується парою $(\varphi, \psi) \in \omega$, $\varphi: A \rightarrow B(N)$, $\psi: A \rightarrow B(N)$.

Позначимо:

$U = \bigcup_{\alpha \in A} \varphi(\alpha) / \bigcup_{\alpha \in A} \psi(\alpha)$ – вхід системи (інформаційно-комунікаційної технології);

$S = \bigcup_{\alpha \in A} \varphi(\alpha) \cup \bigcup_{\alpha \in A} \psi(\alpha)$ – множина зв'язків (інформаційно-комунікаційної технології);

$W = \bigcup_{\alpha \in A} \psi(\alpha) / \bigcup_{\alpha \in A} \varphi(\alpha)$ – вихід системи (інформаційно-комунікаційної технології), причому $V = S / (U \cup W)$. Будемо також вважати, що $W = (\omega_0)$.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Тимченко А.А. Основи системного проектування та системного аналізу складних об'єктів: у 2 книгах. Книга 1. / За ред. В.І. Бикова. – К.: Либідь, 2000. – Основи САПР та системного проектування складних об'єктів – 272 с.
2. Тимченко А.А. Основи системного проектування та системного аналізу складних об'єктів: Підручник: у 2 книгах. Книга 2: Основи системного підходу та системного аналізу об'єктів нової техніки – 288 с.
3. Зиков І. С., Кучук Н. Г., Шматков С. І. Синтез архітектури комп'ютерної системи управління транзакціями e-learning. *Сучасні інформаційні системи*. 2018. Т. 2, № 3. С. 60–66. DOI: <https://doi.org/10.20998/2522-9052.2018.3.10>.
4. А. А. Подходы к синтезу информационной структуры системы управления объектом критического применения / А.А. Коваленко // Системи обробки інформації. – 2014. – № 1(117). – С. 180-184.
5. Кучук Н. Г. Метод зменшення часу доступу до слабкоструктурованих даних / Н. Г. Кучук, В. Ю. Мерлак, В. В. Скороделов // *Сучасні інформаційні системи = Advanced Information Systems*. – 2020. – Т. 4, № 1. – С. 97-102. doi: <https://doi.org/10.20998/2522-9052.2020.1.14>
6. Тимченко А.А. Эволюционное определение сложной системы. Вісник ЧІПІ.-№1 – Черкаси:2000. – с.105-110.
7. Глушков В.М. О системной оптимизации //Кибернетика – 1980. - №5. – С.89-90.

Received (Надійшла) 12.11.2021

Accepted for publication (Прийнята до друку) 10.02.2021

System approach to management of the life cycle information and communication technologies

M. Pidgorny, S. Veretyuk

Abstract. The aim of the work is to use a systems approach as a methodology for building information and communication technologies in the bases of system properties, system resources and structures of information technology life cycles. The article discusses the implementation of a systematic approach to managing the life cycle of information and communication technology, which includes two main stages: the external stage and the internal stage. The life cycle of information and communication technology is considered like a target structure of the stages of transformation of information and communication technology. The types of information and communication technology provision are presented, taking into account the multidimensionality of the tasks solved in the conditions of its functioning. Conclusion. This approach in a more detailed study in the future will increase the efficiency of development of all types of software for effective management of the life cycle of information and communication technology, taking into account the multifaceted nature of the tasks under operating conditions.

Keywords: systems approach, life cycle, information and communication technology.