

ФУНКЦІОНАЛЬНІ МОДЕЛІ ПРОТОТИПУВАННЯ  
ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ

А. В. Кудряшова, Ю. О. Білецький, Н. В. Сорока

Українська академія друкарства,  
вул. Під Голоском, 19, Львів, 79020, Україна

*Здійснено графічний опис та формалізоване представлення процесу розроблення інтерфейсу вебресурсу за допомогою функціонального моделювання, використовуючи методологією IDEF0. Розроблено контекстну діаграму, що складається із прямокутника, в якому вказана основна функція системи та чотирьох типів граничних стрілок: вхід (потреба у розробленні), вихід (розроблений прототип на рівні high-fidelity), контроль (нормативно-технічна та технологічна документація; специфікація), механізми (апаратне і програмне забезпечення, зокрема Figma, Google Docs; UX/UI дизайнери, тестувальники). Здійснено поділ контекстної діаграми на шість основних функціональних блоків: проаналізувати сайти конкурентів, дослідити цільову аудиторію користувачів, створити персон, створити карти емпатій, створити карти історій, створити дизайн. Проілюстровані відношення між ними. Проведено декомпозицію кожного функціонального блоку діаграми першого рівня декомпозиції, внаслідок чого отримано шість діаграм декомпозиції другого рівня. Розроблено ієрархічну багаторівневу діаграму дерева вузлів, яка містить функціональні блоки усіх рівнів декомпозиції та відображає структуру функціональної моделі IDEF0.*

**Ключові слова:** прототип, інтерфейс, вебсайт, функціональна модель, IDEF0 модель.

**Постановка проблеми.** Дослідження процесу розроблення прототипів інформаційних систем відіграє надзвичайно важливу роль у створенні чи вдосконаленні вебресурсів. В умовах постійної конкуренції та швидкозмінного інтернет-середовища швидкість стає одним з вирішальних факторів успіху. Потенційні користувачі витрачають обмежений час на оцінювання вебресурсу, тому кожна секунда важлива у процесі їхнього взаємодії. Прототипування дає змогу ефективно вирішувати цю проблему, оскільки вже на ранніх етапах розробки можна створити прототипи, які наближені до фінального продукту. Функціональне моделювання процесу прототипування інформаційних систем дає змогу сформувати послідовність необхідних кроків, спрямованих на створення прототипів, та очікуваних результатів. Такий підхід спрощує взаємодію між учасниками команди, сприяє прийняттю усвідомлених рішень та зменшенню кількості помилок у процесі створення прототипів.

**Аналіз останніх досліджень та публікацій.** Здебільшого останні дослідження та публікації присвячені створенню прототипів вебресурсів конкретної тематики, наприклад щодо навчального процесу [1], інклюзивної соціальної взаємодії [2],

надання послуг [3] тощо. З погляду прогностичного оцінювання якості прототипування інформаційних систем важливими є праці щодо формування стратегії розроблення інформаційних ресурсів [4] та систематизації факторів прототипування вебресурсів [5]. Однак відсутні праці щодо моделювання реалізації основних етапів прототипування інформаційних систем.

**Мета статті** — розроблення функціональних моделей процесу прототипування інформаційних систем за методологією IDEF0.

**Виклад основного матеріалу дослідження.** Прототип інформаційної системи — це початкова версія системи, яка створюється для того, щоб відобразити її ключові елементи та функціональність. Прототип призначений для демонстрації концепцій, перевірки варіантів вимог, а також виявлення можливих проблем. Основна ідея прототипування полягає у швидкому створенні робочого зразка системи, щоб надати користувачам та замовникам можливість взаємодіяти з нею.

Основні характеристики прототипу:

1. Демонстрація функціональності. Прототип надає можливість візуально демонструвати основні функції та операції системи. Це допомагає замовникам та користувачам краще розуміти, як буде працювати система на практиці.

2. Перевірка вимог. Прототип дає змогу перевірити, наскільки вимоги були зрозумілими та врахованими. Замовникам стає легше виявити непорозуміння та внести необхідні зміни ще на ранніх етапах розробки.

3. Пошук проблем. У процесі взаємодії з прототипом можна виявити можливі проблеми, які можуть виникнути в ході подальшої розробки чи експлуатації системи. Це дає змогу зменшити ризики та покращити якість кінцевого продукту.

4. Взаємодія з користувачами. Прототип дає змогу користувачам активно взаємодіяти із системою, надавати зворотний зв'язок та висловлювати свої потреби чи очікування.

5. Аналіз ризиків. Прототипування дає змогу аналізувати ризики та виявляти можливі труднощі в розумінні вимог та взаємодії компонентів системи.



Рис. 1. Контекстна діаграма A-0 моделі IDEF0

Для моделювання функціональних процесів прототипування інтерфейсу використано методологію IDEF0 [6]. Побудовано контекстну діаграму A-0, діаграму першого рівня декомпозиції A0, діаграми другого рівня декомпозиції A1, A2, A3,

A4, A5, A6. Контекстна діаграма зображена на рис. 1. Основною функцією є розроблення інтерфейсу вебресурсу. Також продемонстровано граничні стрілки типів «вхід» (I1 — потреба у розробленні), «вихід» (O1 — розроблений прототип на рівні high-fidelity), «контроль» (C1 — нормативно-технічна та технологічна документація; C2 — специфікація) та «механізми» (M1 — апаратне і програмне забезпечення, зокрема Figma, Google Docs; M2 — UX/UI дизайнери, тестувальники) [7, 8].

Наведемо детальний опис основних граничних стрілок.

Граничні стрілки типу «вхід», що входять у ліву межу функціонального блоку:

- I1 (потреба у розробленні). Наявність розробленого вебресурсу є невід’ємною складовою сучасних процесів ведення бізнесу.

Граничні стрілки типу «вихід» (виходять з правої межі функціонального блоку):

- O1 (розроблений прототип на рівні high fidelity) — різновид готового прототипу з підібраним стилем та усіма складовими елементами, який передається у розробку.

Граничні стрілки типу «контроль» (входять у верхню межу функціонального блоку):

- C1 (нормативно-технічна та технологічна документація) — технічні вимоги, правила, закони, стандарти.
- C2 (специфікація) — технічний документ, в якому зазначено перелік вимог щодо інтерфейсу та функціоналу, яким повинен відповідати розроблюваний продукт.

Граничні стрілки типу «механізми» (входять у нижню межу функціонального блоку):

- M1 (апаратне та програмне забезпечення, зокрема Figma, Google Docs) — вдало обране програмне та апаратне забезпечення полегшують виконання завдання та скорочують час роботи.
- M2 (дослідники та експерти з предметної області: UX/UI дизайнери, тестувальники). Очевидно, що кваліфіковані та досвідчені спеціалісти виконують роботу на високому рівні, здатні задовольнити потреби замовника та створити продукт, що відповідає сучасним вимогам і тенденціям. Можливе також залучення маркетологів, копірайтерів [6–8].

Наступним етапом є розроблення діаграми A0 (рис. 2) — діаграми декомпозиції контекстної діаграми, яка складається з таких функціональних блоків:

- A1 — проаналізувати сайти конкурентів, щоб виокремити основні переваги та недоліки та врахувати їх при розробленні прототипу.
- A2 — дослідити цільову аудиторію користувачів задля розуміння вподобань та поведінки.
- A3 — створити персон — типових користувачів розроблюваного вебресурсу. Персона проєктуються на основі даних опитування цільової аудиторії.
- A4 — створити карти емпатій — для розуміння переживань, надій та інших відчуттів цільової аудиторії.
- A5 — створити карти історій — для відтворення поведінки користувачів на сайті, основних та другорядних дій.
- A6 — створити дизайн — проєктування інтерфейсу у Figma [6–8].

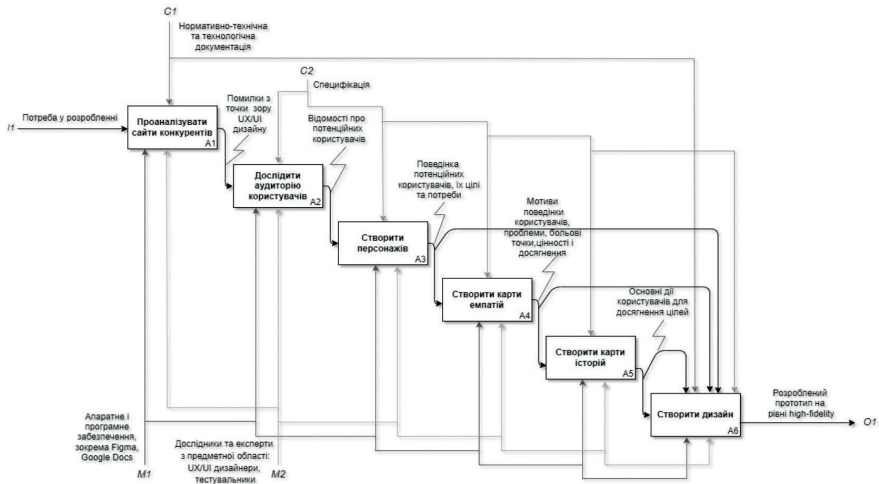


Рис. 2. Діаграма A0 моделі IDEF0

Проаналізуємо діаграми другого рівня декомпозиції. Діаграма декомпозиції функціонального блоку «аналіз сайтів конкурентів» (рис. 3) складається з таких блоків:

- A11 — дослідити зручність користування сайтом.
- A12 — дослідити естетику сайту.
- A13 — дослідити функціональність сайту.
- A14 — дослідити інтуїтивність сайту.
- A15 — дослідити швидкість сайту.
- A16 — побудувати таблицю порівнянь сайтів-конкурентів [6–8].

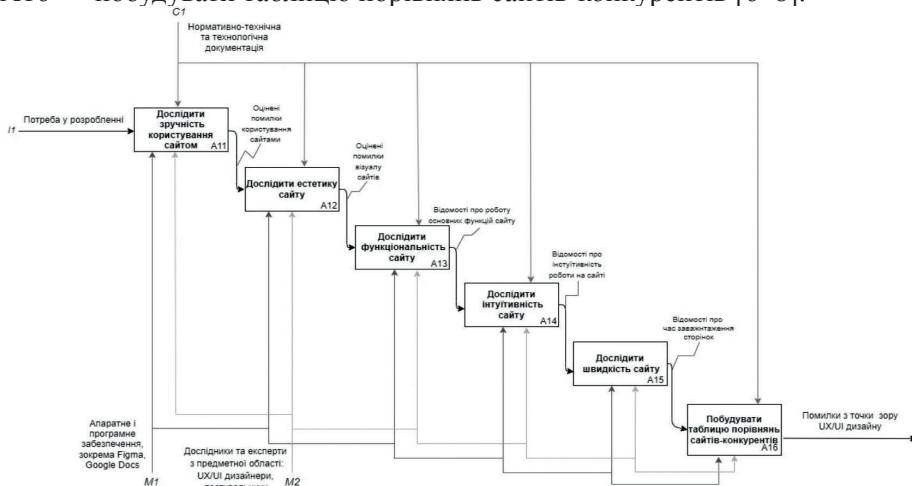


Рис. 3. Діаграма декомпозиції функціонального блоку A1

Діаграма декомпозиції аналізу потенційних користувачів (рис. 4):

- A21 — створити опитування потенційних користувачів (форму із запитаннями).
- A22 — провести опитування потенційних користувачів [6–8].



Рис. 4. Діаграма декомпозиції функціонального блоку A2

Діаграма декомпозиції функціонального блоку «створення персон» (рис. 5):

- A31 — проаналізувати результати опитувань.
- A32 — виокремити основних персон.
- A33 — провести опис персон.
- A34 — відтворити графічний шаблон персон [6–8].

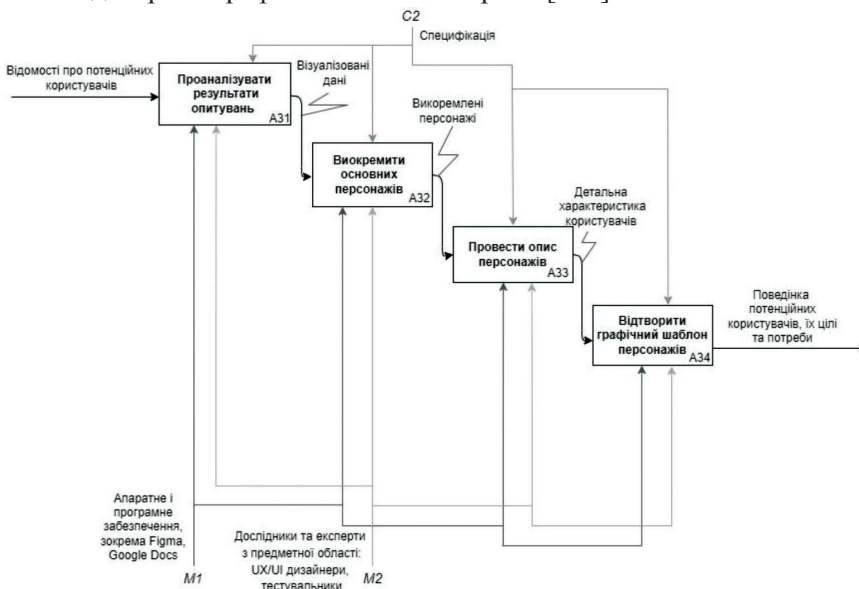


Рис. 5. Діаграма декомпозиції функціонального блоку A3

Діаграма декомпозиції створення карт емпатій (рис. 6):

- A41 — відобразити, про що говорять персони.
- A42 — відобразити, що думають та відчувають персони.
- A43 — відобразити, що роблять персони.
- A44 — відобразити, що чують та бачать персони.
- A45 — відтворити графічні шаблони карт емпатій [6–8].

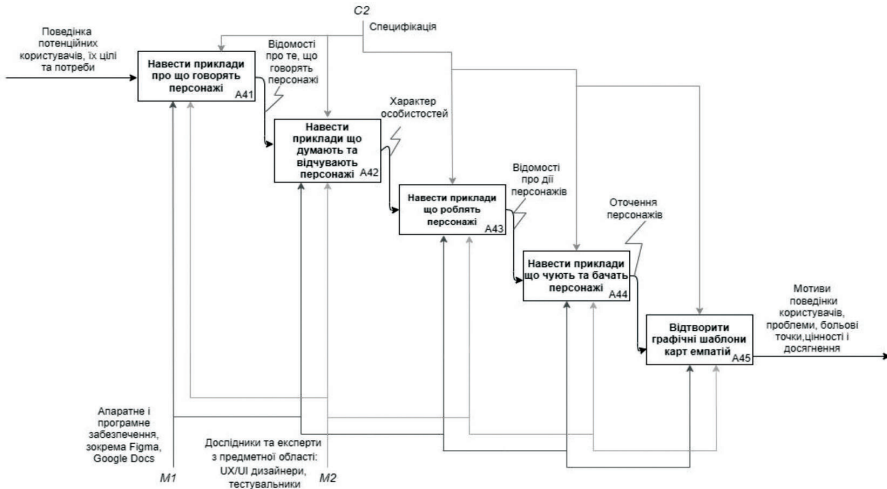


Рис. 6. Діаграма декомпозиції функціонального блоку А4

Діаграма декомпозиції функціонального блоку «створити карти історій» (рис. 7):

- А51 — відобразити активність користувачів.
- А52 — відобразити кроки користувачів.
- А53 — відобразити історії користувачів 1–3 рівнів.
- А54 — відтворити графічні шаблони карт історій [6–8].

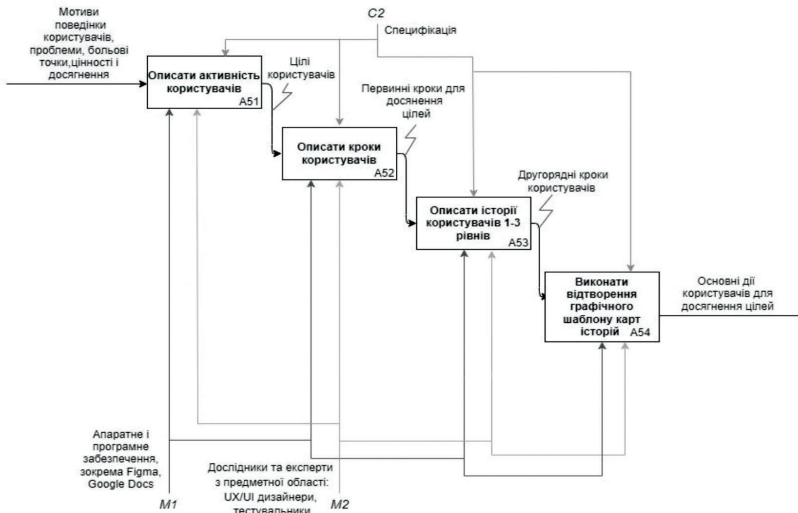


Рис. 7. Діаграма декомпозиції функціонального блоку А5

Діаграма декомпозиції дизайн-розробки інтерфейсу (рис. 8):

- А61 — створити інформаційну архітектуру.
- А62 — вибрати візуальний стиль сайту.
- А63 — розробити прототип сайту.
- А64 — провести тестування прототипу [6–8].

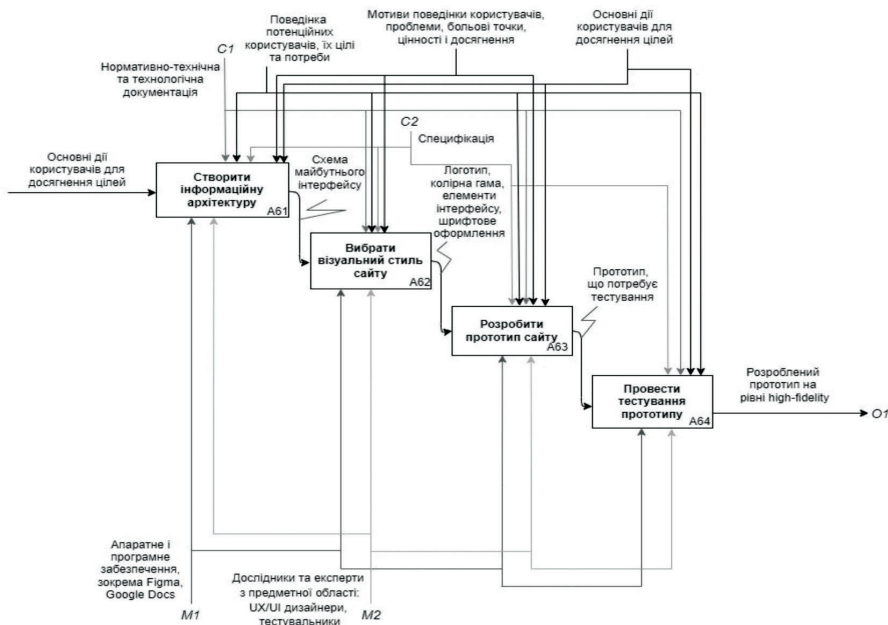


Рис. 8. Діаграма декомпозиції функціонального блоку A6

Загальну структуру розробленої функціональної моделі IDEF0 відображає ієрархічна багаторівнева діаграма дерева вузлів, яка містить функціональні блоки усіх рівнів декомпозиції (рис. 9) [6].

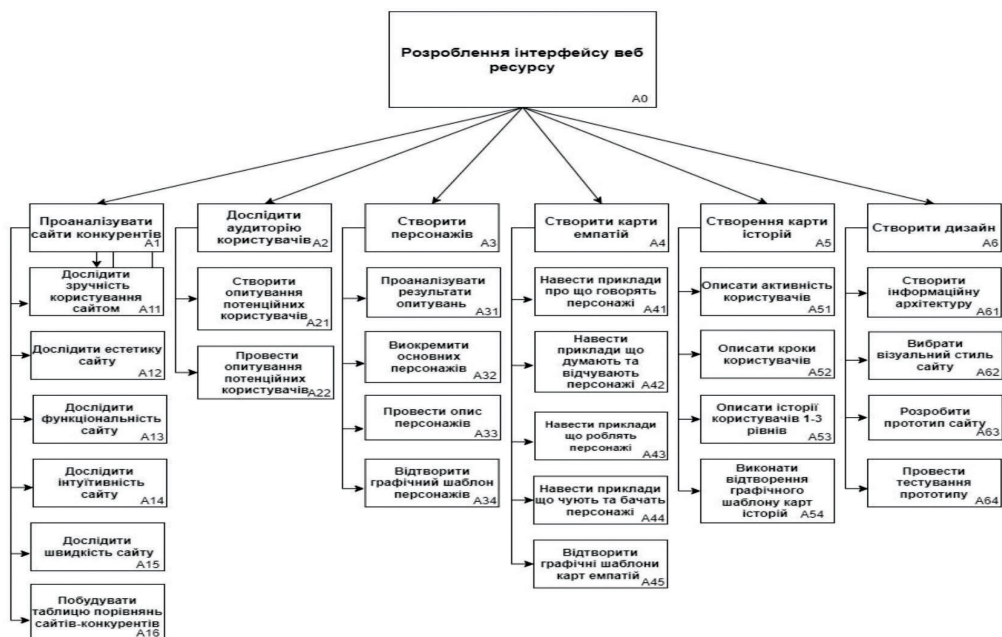


Рис. 9. Діаграма дерева вузлів моделі IDEF0

**Висновки.** Розроблено функціональну модель прототипування інформаційної системи, яка ілюструє функціональні аспекти досліджуваного процесу і містить такі типи діаграм, як контекстна діаграма, діаграма першого рівня декомпозиції контекстної діаграми, діаграми декомпозиції діаграми першого рівня, діаграма дерева вузлів функціональної моделі.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Ламанський Є. А., Горчинський, С. В. Дизайн веб-сайту електронного методичного комплексу навчальної дисципліни. *Вісник Чернігівського національного педагогічного університету*. Серія: Педагогічні науки. 2018. № 155. С. 52–56.
2. Ковалівська А. В., Домбровський М. З. Розроблення дизайну веб-орієнтованої системи інклюзивної соціальної взаємодії. *Міжнародна наукова інтернет-конференція «Інформаційне суспільство: технологічні, економічні та технічні аспекти становлення»* : тези доповідей (8–9 грудня 2022 р.). Тернопіль, 2022. С. 49–54.
3. Фан Х. М. Проектування веб-сайта для сучасної фотостудії з використанням новітніх досягнень веб-дизайну. *Наукові розробки молоді на сучасному етапі*. Київський національний університет технологій та дизайну. 2017. С. 450–451.
4. Кудряшова А. В., Лишак О. М., Паньчишин О. О. Елементи стратегії розроблення інформаційних ресурсів. *VI Міжнародна науково-практична конференція «Інформаційні технології в культурі, мистецтві, освіті, науці, економіці та бізнесі»* : матеріали конференції (Київ, 22–23 квітня 2021 р.). Київ: Видавничий центр КНУКіМ, 2021. С. 86–88.
5. Сеньківський В. М., Піх І. В., Кудряшова А. В. Систематизація факторів прототипування веб-ресурсу. Інформаційні технології і автоматизація. *XIII Міжнародна науково-практична конференція* : тези доповідей (Одеса, 22–23 жовтня 2020 р.). Одес. нац. акад. харч. технологій. Одеса, 2020. С. 304–306.
6. Шаховська Н. Б., Литвин В. В. Проектування інформаційних систем : навчальний посібник. Львів : «Магнолія-2006», 2011. 380 с.
7. Сеньківський В. М., Піх І. В., Кудряшова А. В. Моделі факторів прототипування веб-ресурсу. У монографії «На шляху до індустрії 4.0: інформаційні технології, моделювання, штучний інтелект, автоматизація», кол. авт.: В. Б. Артеменко, Л. В. Артеменко, О. В. Артеменко [та ін.]; за ред. С. В. Котлика. Одеса: Астропринт, 2021. 544 с. (С. 340–354).
8. Cooper A., Reimann R., Cronin D., Noessel C. About face: the essentials of interaction design. John Wiley & Sons. 2014. 720 p.

### REFERENCES

1. Lamanskyi, Ye. A., & Horchynskyi, S. V. (2018). Design veb-saitu elektronnoho metodychnoho kompleksu navchalnoi dyscypliny: Visnyk Chernihivskoho natsionalnoho pedahohichnoho universytetu. Serii: Pedahohichni nauky, 155, 52–56 (in Ukrainian).
2. Kovalivska, A. V., & Dombrovskyi, M. Z. (2022). Rozrobka dyzainu veb-orientovanoi systemy inkluzivnoi sotsialnoi vzaiemodii. Mizhnarodna naukova internet-konferentsiia «Informatsiine suspilstvo: tekhnolohichni, ekonomichni ta tekhnichni aspekty stanovlennia»: tezy dopovidei (8–9 hrudnia 2022 r.). Ternopil, 49–54 (in Ukrainian).



3. Fan, Kh. M. (2017). Proektuvannia veb-saita dlia suchasnoi fotoshchadii z vykorystanniam novitnikh dosiahnen veb-dyzainu: Naukovi rozrobky molodi na suchasnomu etapi. Kyivskiy natsionalnyi universytet tekhnolohii ta dyzainu, 450–451 (in Ukrainian).
4. Kudriashova, A. V., Lyshak, O. M., & Panchyshyn, O. O. (2021). Elementy stratehii rozroblennia informatsiinykh resursiv. VI Mizhnarodna naukovo-praktychna konferentsiia «Informatsiini tekhnolohii v kulturi, mystetstvi, osviti, nauk tsii, ekonomitsi ta biznesi»: materialy konferentsii (Kyiv, 22–23 kvitnia 2021 r.). Kyiv : Vydavnychyi tsentr KNUKiM, 86–88 (in Ukrainian).
5. Senkivskyy, V. M., Pikh, I. V., & Kudriashova, A. V. (2020). Systematyzatsiia faktoriv prototypuvannia veb-resursu. Informatsiini tekhnolohii i avtomatyzatsiia. XIII Mizhnarodna naukovo-praktychna konferentsiia: tezy dopovidei (Odesa, 22–23 zhovtnia 2020 r.). Odes. nats. akad. kharch. tekhnolohii. Odesa, 304–306 (in Ukrainian).
6. Shakhovska, N. B., & Lytvyn, V. V. (2011). Proektuvannia informatsiinykh system. Lviv: «Magnoliia-2006» (in Ukrainian).
7. Senkivskyy, V. M., Pikh, I. V., & Kudriashova, A. V. (2021). Modeli faktoriv prototypuvannia veb-resursu. U monohrafii «Na shliakhu do industrii 4.0: informatsiini tekhnolohii, modeliuвання, shtuchnyi intelekt, avtomatyzatsiia», kol. avt.: V. B. Artemenko, L. V. Artemenko, O. V. Artemenko [ta in.]; za red. S. V. Kotlyka. Odesa : Astroprint (340–354) (in Ukrainian).
8. Cooper, A., Reimann, R., Cronin, D., & Noessel, C. (2014). About face: the essentials of interaction design. John Wiley & Sons (in English).

doi: 10.32403/1998-6912-2024-1-68-13-22

## FUNCTIONAL MODELS OF INFORMATION SYSTEM PROTOTYPING

A. V. Kudriashova, Yu. O. Biletskyi, N. V. Soroka

*Ukrainian Academy of Printing,  
19, Pid Holoskom St., Lviv, 79020, Ukraine  
kudriashovaaliona@gmail.com*

*A graphical description and formal representation of the web resource interface development process are carried out using functional modelling, utilizing the IDEF0 methodology.*

*An information system prototype is an initial version of the system created to showcase its key elements and functionality. Prototyping is intended for demonstrating concepts, verifying requirement variations, and identifying potential issues. The primary idea of prototyping is to quickly create a working model of the system to allow users and stakeholders to interact with it. The prototype also provides a visual demonstration of the system's main functions and operations, helping stakeholders and users better understand how the system will work in practice.*

*A context diagram is developed, consisting of a rectangle indicating the main system function and four types of boundary arrows: input (need for development),*

*output (developed prototype at the high-fidelity level), control (normative-technical and technological documentation; specification), mechanisms (hardware and software, including Figma, Google Docs; UX/UI designers, testers). The context diagram is divided into six main functional blocks: to analyse competitor websites, to study the target user audience, to create personas, to create empathy maps, to create story maps, to create design. Relationships between them are illustrated. Decomposition of each functional block of the first-level decomposition diagram is carried out, resulting in six second-level decomposition diagrams. A hierarchical multi-level tree diagram is developed, containing functional blocks of all levels of decomposition and reflecting the structure of the IDEF0 functional model.*

**Keywords:** *prototype, interface, website, functional model, IDEF0 model.*

*Стаття надійшла до редакції 15.02.2024.*

*Received 15.02.2024.*