

УДК 004.92

## ПРИНЦИПИ ПОБУДОВИ АДАПТИВНОГО ІНТЕРФЕЙСУ МУЛЬТИМЕДІЙНИХ ДОДАТКІВ

О. Б. Бережна

*Харківський національний економічний університет ім. С. Кузнеця,  
пр. Науки, 9А, Харків, 61166, Україна*

*Розглянуто етап адаптації мультимедійного додатка під конкретного користувача. Надано класифікацію видів мультимедійних інтерфейсів з дуальної освіти на різних рівнях взаємодії. Сформульовано визначення адаптивного користувальницького інтерфейсу, а саме його текстового та графічного різновидів. Виявлено особливості проектування адаптивних інтерфейсів та розроблено схему реалізації адаптивного інтерфейсу мультимедійного додатка з дуальної освіти. Проаналізовано особливості моделей оптимізації інтерфейсу, орієнтованої на завдання та мотиви користувача. Визначено множини факторів середовища, які впливають на особливості використання інтерфейсів додатків. Описано особливості адаптивних інтерфейсів додатків з дуальної освіти.*

**Ключові слова:** *дуальна освіта, адаптивний інтерфейс, користувальницький інтерфейс, мультимедійні додатки, дизайн, навігаційна структура.*

**Постановка проблеми.** Методи розробки мультимедійних додатків, що застосовують на сьогодні для дуальної освіти, часто не враховують етап розробки інтерфейсу. На практиці багато розробників пропускають етап адаптації мультимедійних додатків під окремого користувача, що є важливим кроком, під час якого проєкт інтерфейсу погоджується із загальними законами психології. Розробники інтерфейсів більше покладаються на так звані «промислові стандарти». У результаті всі широко використовувані сьогодні моделі інтерфейсів побудовані без урахування закономірностей мислення і поведінки людини.

**Аналіз останніх досліджень та публікацій.** Дослідження літературних джерел [1–5] показало, що на сьогодні поняттю адаптивного інтерфейсу приділяється недостатньо уваги при проектуванні ресурсів мультимедійних технологій дуальної освіти. Роботи, присвячені цій тематиці, використовують оцінки взаємозв'язку елементів інтерфейсу з функціональними можливостями для побудови моделей оптимізації елементів інтерфейсу мультимедійного видання [1]. У роботах [2, 4] запропоновано методи оцінки технологій, що дозволяють проєктувати інтерфейси взаємодії користувача з системами; у дослідженні [3] розглянуто модель пріоритетних факторів, що впливають на використання мобільних додатків; у дослідженні [5] подано огляд способів взаємодії і введення даних користувачем у додатках; у роботі [6] розглянуто специфічні особливості інтерфейсів у мультимедійних додатках з дуальної освіти. У сучасних дослідженнях недостатньо уваги приділено

настроюванню, адаптації інтерфейсів додатків у процесі експлуатації конкретним споживачем.

**Мета статті** – виявлення особливостей проєктування адаптивних інтерфейсів додатків з дуальної освіти та створення формалізованої схеми реалізації адаптивного інтерфейсу мультимедійного додатка, яка полегшить проєктування інтерфейсів, що мають враховувати індивідуальні особливості взаємодії з додатком та сприйняття інформації користувачем.

**Виклад основного матеріалу дослідження.** Адаптивний інтерфейс є перспективною спробою подолання сучасних проблем, пов'язаних зі щораз більшою складністю взаємодії людини та комп'ютера. Інтерфейс такого характеру призначений для пристосовування інтерактивної поведінки системи з урахуванням як індивідуальних потреб користувачів, так і зміни умов у середовищі продукту.

Під поняттям «інтерфейс» на сьогодні розуміють не тільки пристрої, але й правила взаємодії цих пристроїв. У контексті обчислювальної техніки інтерфейси є основою взаємодії всіх сучасних інформаційних систем.

У мультимедійних додатках для дуальної освіти взаємодія може здійснюватися на користувальницькому, програмному та апаратному рівнях. У межах дослідження було розглянуто користувальницький інтерфейс, адже саме цей вид інтерфейсу використовується при проєктуванні мультимедійних додатків дуальної освіти.

*Користувальницький інтерфейс* (КІ) – це сукупність засобів і методів, за допомогою яких користувач взаємодіє з машинами і пристроями. Особливістю КІ є двобічна спрямованість, яка означає, що пристрій отримує команди від користувача, а виконавши їх, повертає інформацію назад. Зі свого боку, користувач приймає її і видає пристрою наступні команди наданими в його розпорядження засобами. КІ може мати будь-яка система взаємодії з пристроями, здатними до інтерактивного спілкування з користувачем. У межах дослідження цей термін застосовується до поняття мультимедійного додатка з дуальної освіти. Слід зазначити, що КІ вміщує поняття текстового і графічного інтерфейсу.

*Текстовий користувальницький інтерфейс* (ТКІ) – різновид користувальницького інтерфейсу, що використовує при введенні/виведенні та поданні інформації виключно набір буквено-цифрових символів та символів псевдографіки. Такий тип інтерфейсу характеризується малою вимогливістю до ресурсів апаратури введення/виведення (зокрема пам'яті) і високою швидкістю відображення інформації, тому широко використовувався на початковому етапі розвитку обчислювальної техніки.

*Графічний користувальницький інтерфейс* (ГКІ) – різновид користувальницького інтерфейсу, в якому елементи інтерфейсу (меню, кнопки, значки, списки тощо) представлені користувачу на екрані, виконані у вигляді графічних зображень. На відміну від ТКІ в ГКІ користувач має довільний доступ (за допомогою пристроїв введення – клавіатури, миші, джойстика та ін.) до всіх видимих екранних об'єктів (елементів інтерфейсу) і здійснює безпосереднє маніпулювання ними. Саме такий інтерфейс найчастіше використовують у мультимедійних додатках з дуальної освіти.

Під час дослідження було сформульовано наступне визначення адаптивного користувальницького інтерфейсу (АКІ) – це взаємопов’язана сукупність програмних і технічних засобів, що дозволяє кінцевому користувачу найбільш ефективно використовувати всі надані системою можливості шляхом інтерфейсу, що автоматично налаштовується під конкретного споживача.

Серед найважливіших завдань розвитку засобів взаємодії людини і комп’ютеризованих засобів обробки інформації є формування принципів побудови адаптивних інтерфейсів. Адаптивність стає однією з найважливіших властивостей системи, що значною мірою визначають ефективність роботи інформаційних систем та їхню репутацію. Інтерфейс між споживачем і комп’ютером є своєрідним комунікаційним каналом, призначення якого – полегшити користувачу взаємодію з деякими функціями програми, не обтяжуючи спеціалізованими знаннями та навичками.

Поняття адаптації вміщує два принципово різних підходи. У відношенні «користувач – інформаційна система» адаптацію можна розглядати з кожної зі сторін взаємодіючої системи. Так, адаптація користувача до системи здійснюється шляхом навчання користувача, вироблення навичок роботи з системою. У цьому дослідженні розглянуто адаптацію системи до користувача, тобто адаптивного інтерфейсу у звичному розумінні.

Методи і засоби адаптації системи до користувача переважно базуються на вивченні споживача. Для організації адаптації користувача до системи необхідно враховувати психофізіологічні характеристики споживача, його поведінку і стан, використовувати результати тестування (діагностування) користувача, формувати його динамічний психофізіологічний портрет.

Дане припущення ґрунтується на наступних положеннях:

1) підготовка інтерфейсу мультимедійного додатка з дуальної освіти повинна здійснюватися так, щоб він був зручним та зрозумілим якомога більшій кількості споживачів;

2) максимальна ефективність взаємодії системи і користувача відбувається в тому випадку, коли система має певні уявлення про потенційного споживача. Це означає, що в системі закладені деякі характеристики, які сприяють можливості класифікувати користувача, використовуючи вбудовану модель.

Схему реалізації адаптивного інтерфейсу у мультимедійному додатку з дуальної освіти наведено на рис. 1.

Наведена на рис. 1 схема має стати основою під час створення методичних рекомендацій з побудови адаптивного інтерфейсу додатка з дуальної освіти. Створені методичні рекомендації мають базуватися на принципах можливості індивідуалізації та урахування особливостей сприйняття.

У межах дослідження та проектування адаптивних інтерфейсів одним із базових принципів є можливість індивідуалізації цих інтерфейсів. До специфічних принципів проектування саме адаптивних інтерфейсів слід додати принцип урахування особливостей сприйняття того чи іншого виду інформації згідно з положеннями, прийнятими у межах дослідження.

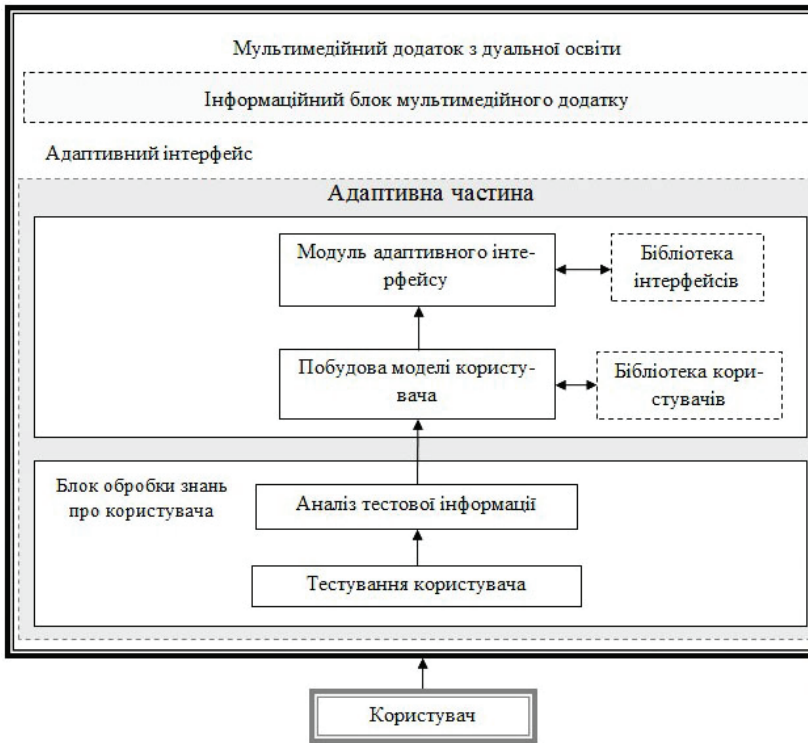


Рис. 1. Схема реалізації адаптивного інтерфейсу мультимедійного додатка з дуальної освіти

Для здійснення індивідуалізації інтерфейсу мультимедійного додатка з дуальної освіти необхідно використовувати блок обробки інформації про користувача. Для того щоб система самостійно визначала, яку модель застосовувати для конкретного користувача, потрібно розробити механізм збирання та обробки даних про цього споживача

Для скорочення часу на навчання користувача роботі з мультимедійним додатком з дуальної освіти, тобто на засвоєння споживачем принципів роботи інтерфейсу системи, доцільно використовувати дизайнерські прийоми і дотримуватись вимог до дизайну елементів управління. У цьому випадку йдеться про використання правил розробки та оцінювання функціональних можливостей системи. В ефективній взаємодії споживача і додатка важливу роль відіграє організація графічних елементів, адже дизайнерські прийоми сприяють вирішенню проблем комунікації.

Формування інтерфейсу повинно здійснюватися на основі деякої бібліотеки інтерфейсів. Для побудови бібліотеки користувачів необхідно врахувати особливості кожної з описаних моделей.

Сутність *оптимізації, орієнтованої на користувача*, можна коротко охарактеризувати ствердженням: якщо вивчити аудиторію і оптимізувати інтерфейс для неї, він буде якіснішим. Звідси випливають наслідки:

- 1) ставлення користувача до інтерфейсу є основним показником його якості;
- 2) робота над інтерфейсом не можлива без вивчення особливостей аудиторії.

Інтерфейс, орієнтований на користувача, має також певні недоліки, основним з яких є те, що людина – істота адаптивна й через певний проміжок часу пристосовується до створених умов, в тому числі і до інтерфейсу. Тому важко визначитися, на кого слід орієнтуватися при створенні мультимедійного додатка, – на людину, що вперше зіткнулась з продуктом, чи на адаптованого користувача [6].

*Оптимізація, орієнтована на завдання користувача.* Інтерфейс вважають якісним, якщо в ньому ефективно виконуються завдання користувачів, причому зазвичай завдання можуть бути вирішені кількома різними способами, й кожен з користувачів вибирає свій набір дій. Тому при розробці інтерфейсу слід вибрати найбільш ефективний варіант і забезпечити його виконання. Кількість завдань можна легко передбачити, тому підвищується ефективність планування. Завдяки цьому проекти більш керовані, що досить зручно для менеджменту, але орієнтація на завдання має недолік: відсутність критеріїв для визначення, яка кількість завдань, що вирішуються, є необхідною та достатньою.

*Оптимізація, орієнтована на мотиви користувача,* дозволяє подолати лавиноподібне зростання кількості функцій. Згідно з даним видом оптимізації, користувачі роблять щось для задоволення особистих потреб – мотивів. Якщо їх виділити та порівняти із завданнями, то ми отримуємо можливість кращого розуміння користувача. Мотиви пояснюють завдання, завдяки чому останні отримують глибину і конкретику.

Особливості використовуваного середовища мають значний вплив на рішення інтерфейсу. На рис. 2 виділено значущі особливості середовища для інтерфейсів мультимедійних додатків з освіти.

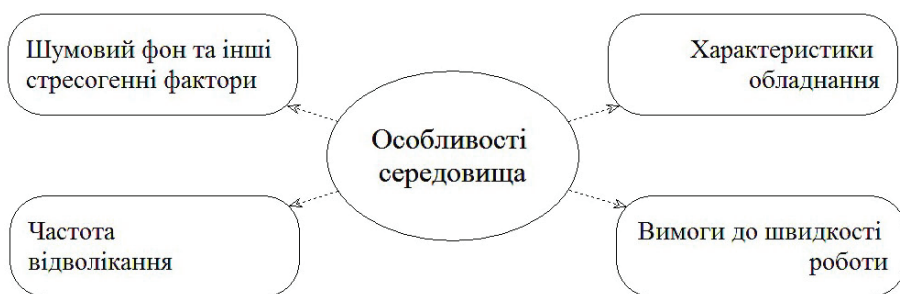


Рис. 2. Особливості середовища використання інтерфейсу

Процесу набуття адаптивності сприяє така властивість інтерфейсу, як *спосіб подання контенту*. Контент повинен подаватися максимально доступно, зрозуміло і ґрунтовно, тому має відповідати вимогам інформаційного дизайну, тобто практики художньо-технічного оформлення та подання інформації з урахуванням ергономіки роботи з інформаційними джерелами і сервісами, функціональних можливостей подання інформації, психологічних критеріїв сприйняття інформації споживачем, естетики візуальних форм подання інформації та деяких інших чинників.

*Інтерактивність* розкриває характер і ступінь взаємодії між об'єктами. Це принцип організації системи, при якому мета досягається інформаційним обміном елементів цієї системи. Ступінь інтерактивності – це показник, що характеризує, наскільки швидко і зручно користувач може досягти своєї мети.

*Можливість управління елементом* має на увазі вплив користувача, який спричинює зміну елемента (наприклад, ввімкнути/вимкнути звук), або альтернативні можливості використання (наприклад, гіперпосилання, що передбачають перехід на новий екран/слайд, можуть надавати можливість відобразити інформацію у новому або у тому самому вікні).

*Одноманітність системи.* Сталість, передбачуваність і одноманітність поведінки одного елемента управління мають бути притаманні всій системі. Якщо рівень чогось змінився на одній панелі, то він повинен змінитися скрізь.

*Адаптація* – процес пристосування до змін зовнішнього середовища. Стосовно інтерфейсу мультимедійного додатка адаптація проявляється у зміні інтерфейсу у зв'язку з потребами чи побажаннями користувача.

*Альтернативні шляхи управління.* Навіть якщо інтерфейс оптимізований під використання миші, необхідно надати можливість роботи з клавіатурою. Навігаційна структура дуже важлива для мережевих мультимедійних додатків, тому що користувач електронного видання може почати роботу з ним з будь-якого місця.

Враховуючи рекомендації з оформлення інформативної складової мультимедійного додатка з дуальної освіти та вимоги до дизайну, слід виділити основні особливості елементів управління залежно від типу сприйняття інформації користувачем. Так, у мультимедійному додатку з дуальної освіти для аудіалів мають бути реалізовані наступні вимоги: при наведенні курсору на елементи інтерфейсу видаються звукові сигнали, що можуть викликати асоціації з певними діями. Навігаційні елементи і меню в мультимедійному додатку з дуальної освіти для візуалів мають супроводжуватися спливаючими графічними підказками. Картинки або піктограми повинні підказувати, куди користувач може перейти, обравши ту чи іншу кнопку. У мультимедійному додатку дуальної освіти для кінестетиків елементи інтерфейсу мають бути динамічні та надавати можливість детальніше розглянути графічні зображення.

**Висновки.** У нашому дослідженні виокремлено принципи створення адаптивного інтерфейсу мультимедійних додатків з дуальної освіти, які дозволяють забезпечити необхідне теоретико-методичне підґрунтя для розробки ефективних навчальних систем. Нами виявлено значущі особливості середовища для інтерфейсів мультимедійних додатків з освіти та властивості таких інтерфейсів.

#### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Hrabovskyi Y., Fedorchenko V. Development of the optimization model of the interface of multimedia edition. EUREKA: Physics and Engineering. 2019. № 3. Pp. 3–12. DOI: 10.21303/2461-4262.2019.00902.
2. Aralova N. I., Kyiashko O. Y. The Method of Technology Evaluation Based on Improved Cost Approach. Science and Innovation. 2017. № 13 (3). Pp. 65–76. DOI: 10.15407/scine13.03.065.



3. Khamula O. H., Soroka N. V., Vasiuta S. P. Optimization of mathematical model of the impact factors hierarchy of the interface use based on mobile. *Polihrafiia i vydavnycha sprava*. 2016. № 2 (72). Pp. 28–35.
4. Martins P. A Web-based Tool for Business Process Improvement. *International Journal of Web Portals*. 2017. № 9. Pp. 68–84. DOI: <https://doi.org/10.4018/IJWP.2017070104>.
5. Vultur O. M., Pentiuc S. G., Lupu V. Real-time gestural interface for navigation in virtual environment. In 2016 International Conference on Development and Application Systems (DAS). 2016. Pp. 303–307.
6. Бережна О. Б. Педагогічний дизайн засобів навчання на прикладі навчальної дисципліни «Інформатика та комп'ютерна техніка». Педагогічний дизайн засобів електронного навчання на робочому місці : монографія / за ред. д. е. н., проф. В. С. Пономаренка, д. е. н., проф. О. І. Пушкаря. Харків : ХНЕУ ім. С. Кузнеця, 2017. С. 79–97.

#### REFERENCES

1. Hrabovskiy, Y., & Fedorchenko, V. (2019). Development of the optimization model of the interface of multimedia edition: EUREKA: Physics and Engineering, 3, 3–12. DOI: 10.21303/2461-4262.2019.00902 (in English).
2. Aralova, N. I., & Kyiashko, O. Y. (2017). The Method of Technology Evaluation Based on Improved Cost Approach: Science and Innovation, 13 (3), 65–76. DOI: 10.15407/sci-13.03.065 (in English).
3. Khamula, O. H., Soroka, N. V., & Vasiuta, S. P. (2016). Optimization of mathematical model of the impact factors hierarchy of the interface use based on mobile: *Polihrafiia i vydavnycha sprava*, 2 (72), 28–35 (in English).
4. Martins, P. (2017). A Web-based Tool for Business Process Improvement: *International Journal of Web Portals*, 9, 68–84. DOI: <https://doi.org/10.4018/IJWP.2017070104> (in English).
5. Vultur, O. M., Pentiuc, S. G., & Lupu, V. (2016). Real-time gestural interface for navigation in virtual environment. In 2016 International Conference on Development and Application Systems (DAS), 303–307 (in English).
6. Berezhna, O. B. (2017). Pedagogichnyi dizain zasobiv navchannia na prykladi navchalnoi dystsypliny «Informatyka ta kompiuterna tekhnika». Pedagogichnyi dizain zasobiv elektronnoho navchannia na robochomu misti / za red. d. e. n., prof. V. S. Ponomarenka, d. e. n., prof. O. I. Pushkaria. Kharkiv : KhNEU im. S. Kuznetsia, 79–97 (in Ukrainian).

doi: 10.32403/0554-4866-2022-1-83-80-87

#### PRINCIPLES OF CONSTRUCTING AN ADAPTIVE INTERFACE OF MULTIMEDIA APPLICATIONS

O. B. Berezhna

*Simon Kuznets Kharkiv National University of Economics,  
9-A, Nauka Avenue, Kharkiv, 61166, Ukraine  
Lelya.b2020@gmail.com*

*The stage of adaptation of a multimedia application for a specific user is considered. The classification of types of multimedia interfaces on dual education at different levels of interaction is carried out. The definition of the adaptive user interface, namely its textual and graphical varieties, is formulated. Features of designing adaptive interfaces are revealed and the scheme of realization of adaptive interface of multimedia application on dual education is developed.*

*Features of user-oriented interface optimization models are analyzed; on the user's tasks and the user's motives. Many environmental factors that affect the use of application interfaces are identified. Features of adaptive interfaces of dual education applications are described.*

*Different approaches to the concept of adaptation are considered. The study suggests that the dual education system is easier to adapt if there is a prototype user, whose features are his ability to perceive the information in certain ways. The organization of graphic elements plays an important role in the effective interaction between the consumer and the application. The attitude of the user to the interface is the main indicator of the interface quality, but the work on the interface is impossible without studying the characteristics of the audience. The system should provide certain characteristics that contribute to the ability to classify the user; take into account psychophysiological characteristics, and so on. Specific principles of design of adaptive interfaces are described, such as the principle of taking into account the peculiarities of perception of a particular type of information. To construct a user library, one must take into account the features of each of the described models.*

**Keywords:** *dual education, adaptive interface, user interface, multimedia applications, design, navigation structure.*

*Стаття надійшла до редакції 25.01.2022.*

*Received 25.01.2022.*