

DOI <https://doi.org/10.30525/978-9934-26-612-6-2>

**INTEGRATED ENVIRONMENT FOR STUDY OF DISCIPLINE:
CONCEPTUAL MODEL OF LEARNING EXERCISE**

**ІНТЕГРОВАНЕ СЕРЕДОВИЩЕ СТУДІЮВАННЯ
ДИСЦИПЛІНИ: КОНЦЕПТУАЛЬНА МОДЕЛЬ
НАВЧАЛЬНОЇ ВПРАВИ**

Otenko V. I.

*Researcher,
Institute of Information Technologies
and Systems of the National Academy of
Sciences of Ukraine
Kyiv, Ukraine*

Otenko B. I.

*науковий співробітник,
Інститут інформаційних технологій
та систем Національної академії
наук України
м. Київ, Україна*

Synytsia K. M.

*Leading Researcher
Institute of Information Technologies
and Systems of the National Academy of
Sciences of Ukraine
Kyiv, Ukraine*

Синиця К. М.

*провідний науковий співробітник,
Інститут інформаційних технологій
та систем Національної академії
наук України
м. Київ, Україна*

Zaritska S. I.

*Researcher,
Institute of Information Technologies
and Systems of the National Academy of
Sciences of Ukraine
Kyiv, Ukraine*

Заріцька С. І.

*науковий співробітник,
Інститут інформаційних технологій
та систем Національної академії
наук України
м. Київ, Україна*

Суттєвим аспектом вивчення дисципліни є виконання навчальних вправ. Велика дидактична важливість обумовлює присутність навчальних вправ у складі ефективних моделей навчального матеріалу дисципліни незалежно від типу носія та способу взаємодії з людиною, які передбачають ці моделі. Досить згадати численні підручники, посібники, як в паперовій так і в електронній формах, а також суто комп'ютерні моделі.

Запропонована концептуальна модель подання навчального матеріалу дисципліни у вигляді тематично-поняттєвого простору (ТП-простору) [1] – складника Інтегрованого Середовища Студіювання Дисципліни (ІССД) [2] – трактує навчальні вправи як атомічні структурні вузли тематичного підпростору ТП-простору. Кожний такий вузол являє собою цифровий суттєво інтерактивний об'єкт, властивості

і поведінка якого дозволяє говорити, що він є поданням певної навчальної вправи у ІССД, і називати його «цифрова інтерактивна навчальна вправа». Потреба організації узгодженої взаємодії користувача ІССД з об'єктами «цифрова інтерактивна навчальна вправа», забезпечення можливості їх систематичного розвитку, як у змістовному, так і інтерактивному сенсах, робить актуальною побудову ефективної концептуальної моделі цифрової інтерактивної навчальної вправи. Надалі, замість словосполучки «цифрова інтерактивна навчальна вправа» будемо, якщо це не викликатиме неоднозначності, послуговуватися терміном «вправа» і вести мову про концептуальну модель вправи.

На верхньому рівні абстракції вправу будемо розглядати як трійку {параметри вправи, умова вправи, тіло вправи}, де параметри вправи – сукупність даних, що регламентують хід виконання вправи. Наприклад, максимальний інтервал часу, що відводиться на виконання вправи, характер вправи (тренувальна або тестова) тощо. Умова вправи – це опис контексту виконання вправи (наприклад, визначення понять, позначення величин, тощо). Тіло вправи визначає сукупність питань, відповідь на які має дати учень аби виконати вправу. Елементами цієї сукупності є об'єкти питання_вправи.

Родове поняття питання_вправи є одним з основних у моделі вправи. Спільною рисою поведінки об'єктів, які складають це поняття, є те, що учень може «активувати» об'єкт питання_вправи, тобто розпочати діалог, маючи на меті дати відповідь, яку вимагає вимога питання. Відповідь абстраговано як пару {значення відповіді, статус відповіді}, де статус_відповіді фіксує, поміж іншого, факт чи учень відповів на питання, а чи відмовився відповідати.

Значення відповіді трактовано як повідомлення для системи, що має певну структуру, елементами якої є неподільні структурні одиниці названі лексемами_відповіді. Лексема_відповіді – це трійка {тип_вигляду_лексеми, текст, картинка}, де тип_вигляду_лексеми описує зовнішній, «для користувача», вигляд лексеми.

Назвемо множину усіх лексем, які потенційно можуть бути задіяні у значенні_відповіді заданої структури, словницею_відповіді, а власне структуру, яка об'єднує лексеми у значення_відповіді – шаблоном_відповіді. Прикладами шаблонів_відповіді є такі фундаментальні структури як множина, послідовність, дерево тощо. Вочевидь, що пара {шаблон_відповіді, словниця_відповіді} визначає множину допустимих для даного питання значень_відповіді. Принципово важливо, щоб один елемент цієї множини мав подавати значення правильної_відповіді.

Процес надання учнем відповіді на питання можна розуміти як процес конструювання відповіді, що здійснюється учнем за заданим

механізмом_конструювання_відповіді на основі заданої пари {*шаблон_відповіді, словниця_відповіді*} під час інтерактивної взаємодії з об'єктом *конструктор_відповіді*, який втілює цей механізм та пару. Результат цього процесу – *відповідь_користувача*, як різновид *відповіді*, – фіксується у протоколі відповіді на питання, який не є складовою частиною моделі вправи.

Деталізуємо *питання_вправи* як кортеж {*параметри_питання, вимога_питання, правильна_відповідь, допустимі_значення_відповіді, конструктор_відповіді*}, де: *параметри_питання* – це дані, що регламентують процес надання відповіді на питання. Наприклад, число спроб для надання правильної відповіді тощо. *Вимога_питання* – об'єкт, що у текстовій та/або графічній формі повідомляє учню, що вимагається від нього у якості відповіді. *Правильна_відповідь* – об'єкт *відповідь*, складник *значення_відповіді* якого подає правильну відповідь на питання. Цей об'єкт використовується для аналізу *відповіді_користувача* у процесі формування протоколу відповіді на питання. *Допустимі_значення_відповіді* – пара {*шаблон_відповіді, словниця_відповіді*}. Як правило, ця множина може містити «структурно» коректні, проте змістовно неправильні значення, у такий спосіб «зашумлюючи» процес конструювання правильної відповіді. *Конструктор_відповіді* – об'єкт, який втілює користувацький інтерфейс, що забезпечує конструювання учнем відповіді для системи.

Деталізуємо *конструктор_відповіді* як трійку {*вигляд_словниці_відповіді, вигляд_шаблону_відповіді, механізм_конструювання_відповіді*} і пояснимо роль кожного зі складників.

Вигляд_словниці_відповіді є елементом користувацького інтерфейсу *конструктора_відповіді*, що визначає форму, у якій *словниця_відповіді* візуалізується для учня, та набір інтерактивних дій, які може запитувати учень, взаємодіючи з цим елементом. Конкретне втілення цього елемента залежить від обраного *механізму_конструювання_відповіді*.

Вигляд_шаблону_відповіді як елемент користувацького інтерфейсу *конструктора_відповіді* визначає форму візуалізації для учня та дії над *шаблоном_відповіді* питання. Також залежить від обраного для даного *конструктора_відповіді* *механізму_конструювання_відповіді*.

Механізм_конструювання_відповіді описує загальну інтерактивну поведінку *конструктора_відповіді* та, зокрема, спосіб, у який має відбуватися взаємодія між об'єктами *вигляд_словниці_відповіді* та *вигляд_шаблону_відповіді*. Вибір *механізму_конструювання_відповіді* має значний вплив на конкретизацію родового поняття *питання_вправи* в цілому.

Для описаної концептуальної моделі вправи було розроблено декілька *механізмів_конструювання_відповіді*. Так, для формування *значень_відповіді*, що мають структуру «множина» найбільш адекватним механізмом є *вибирання* потрібної лексеми зі *словниці_відповіді*. Більш того, доцільно запровадити два різновиди *вибирання*: *моно-вибирання*, коли учень здійснює вибір лише однієї лексеми *словниці_відповіді*, та *мульти-вибирання*, за якого учень може вибрати довільне число лексем *словниці_відповіді*.

Для формування *значення_відповіді* зі структурою послідовність (з повтореннями) нами був розроблений різновид механізму «заповнення дірок», на основі подання *шаблону_відповіді* у вигляді «ДірковийТекст», коли у тексті є пропуски-дірки, які потрібно заповнити лексемами зі *словниці_відповіді*.

Для формування *значення_відповіді* зі структурою «ієрархічне відношення» було розроблено різновид механізму «заповнення дірок», коли *виглядом_шаблону_відповіді* є ДірковеДерево, тобто дерево, вузли якого можуть бути «дірками», які мають бути заповнені лексемами зі *словниці_відповіді*. Використання такого механізму відкриває шлях до комп'ютерної підтримки вправ на реконструкцію ієрархій {3}.

Розглянуту концептуальну модель вправи втілено у вигляді програмного прототипу мовою VisualBasic у Microsoft VisualStudio 2022.

Література:

1. Otenko V.I. Integrated Environment for Study of Discipline: Conceptual Model of Learning Material Representation. In: *Modern challenges as an impetus for technical innovations*. International scientific conference October 3–4, 2024. Riga, Latvia: Baltija Publishing, 2024. DOI: <https://doi.org/10.30525/978-9934-26-475-7-4>
2. Отенко В. І. Про концепцію Інтегрованого Середовища Студіювання Дисципліни. *Дослідження інновацій та перспективи розвитку науки і техніки у XXI столітті* : матеріали міжнародної науково-практичної конференції (Рівне, 25–26 листопада 2021 р). Частина III. Одеса : «Гельветика», 2021. С. 49–52.
3. Отенко В. І. Про комп'ютерну підтримку вправ на реконструкцію ієрархій. *Проблеми впровадження дистанційного навчання в освітньому процесі вищих військових навчальних закладів та можливі шляхи їх вирішення* : збірник матеріалів другої Міжнародної науково-практичної конференції Міноборони України, 27.09.2019 р., Київ, Національний університет оборони України імені Івана Черняхівського. С. 138–147.