

**Дем'яненко Валентина  
Борисівна**

ORCID: 0000-0002-8040-5432, к.  
пед. наук, завідувач відділу  
інформаційно-дидактичного  
моделювання Національного  
центру «Мала академія наук  
України», м. Київ.

**Дем'яненко Віктор Михайлович**

ORCID: 0000-0002-1469-8185, к.  
пед. наук, доцент, с.н.с., провідний  
науковий співробітник відділу  
хмаро орієнтованих систем  
інформатизації освіти Інститут  
інформаційних технологій і засобів  
навчання НАПН України, м. Київ.

## КОМП'ЮТЕРНІ ЗАСАДИ ВІДКРИТИХ СИСТЕМИ АДАПТИВНОГО НАВЧАННЯ

### **Анотація**

Висвітлено актуальні питання побудови адаптивного навчального середовища мережеорієнтованими засобами і технологіями, що передбачає забезпечення рівного доступу до якісної освіти. Визначено та охарактеризовано технології відкритої системи адаптивного навчання.

Увага приділяється комп'ютерним засадам побудови відкритої системи адаптивного навчання, що надає можливості ефективного забезпечення своєчасними, вірогідними і вичерпними відомостями та джерелами для ефективного здобування знань.

**Ключові слова:** відкрита освіта, адаптивне навчання, відкрите адаптивне навчальне середовище, адаптивні освітні сервіси; адаптивні технології навчання

**Вступ.** Стрімкий розвиток комп'ютерних засобів та інформаційних технологій, зокрема цифрових та оптико-волоконних, мобільних та бездротових, їх широке впровадження в усі сфери суспільного життя, потреба населення, особливо молоді, широко застосовувати їх у повсякденному житті і професійній діяльності зумовлює прискорення інтеграційних і комунікаційних процесів в суспільстві. А це, безумовно

зумовлює нові, більш продуктивні вимоги до освітніх процесів. Розвиток систем освіти в сучасних умовах визначається необхідністю безперервної, гнучкої, модульної, самостійної, випереджальної, розподіленої освіти, тобто реалізацією принципів відкритої освіти [1, 6]. Такий підхід спонукав до створення цілої низки нових освітніх технологій, що включають віртуальну та доповнену реальність, штучний інтелект, які в поєднанні з інформаційним середовищем мережі Інтернет визначили появу нових видів комп'ютерно орієнтованих навчальних систем. Запровадження інформаційних технологій в освітній галузі має перейти від одноразових проектів у системний процес, який охоплює всі види людської діяльності. Особливу роль у забезпеченні таких процесів відводиться адаптивному навчанню, певної системи навчання з низкою індивідуальних, своєрідних принципів, прийомів і способів навчальної та педагогічної діяльності, що визначаються комплексом природних особливостей людини.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** В «Звіті NMC Horizon вища освіта» за 2016 рік зазначено, що адаптивне навчання продовжує швидко розвиватися. Компанія Gartner визнала його найважливішою стратегічною технологією в 2016 році у планування створення і розвитку інформаційних технологій у вищих навчальних закладах, оскільки воно допомагало вивести персоналізоване навчання на новий рівень. Консалтингова компанія TytonPartners відстежує еволюцію адаптивного навчання у вищій освіті з 2012 року, в своїй останній аналітичній доповіді вона окреслила кілька найважливіших тем, які свідчать про розвиток адаптивного навчання. Найбільша зміна, з моменту початку їхнього дослідження і до сьогоднішнього дня, полягає в швидкій реакції постачальників технологій на потреби вищих навчальних закладів в освітніх сервісах з новими характеристиками, що можна забезпечити тільки при умовах тісної співпраці між розробниками навчального програмного забезпечення і освітніми установами [9]. Наступною, за

важливістю зміною стало активне використання адаптивного навчання і в умовах відкритої освіти. Фундамент наукового обґрунтування адаптивного навчання закладений ще класиками педагогіки: Я. А. Коменським, І. Г. Песталоцці, сучасні дослідження цього напрямку розвитку освіти відображені у працях і розробках Б. Ф. Скіннера, Н. Краудер, П. Л. Брусиловського, Жозе Феррейра та багатьох інших.

**Формування цілей статті.** Визначити та охарактеризувати комп'ютерні засади відкритої системи адаптивного навчання.

**Виклад основного матеріалу.** Перехід до відкритої освіти – це можливість подолати спрямованість традиційних освітніх систем на зайву перевантаженість змісту освіти інформаційним і фактологічним матеріалом, далеко не завжди пов'язаним з дійсними запитами і потребами кожної людини суспільства; це ефективна спроба забезпечити процес поновлення інтелектуального та професійного досвіду особистості людини впродовж усього життя [2]. Це в свою чергу забезпечить здобування цілісних знань, як пріоритету нових освітніх підходів у відновленні гармонії зв'язків людини з природою, зменшенні соціальної дезадаптації сучасного учня [8].

Для сучасних форм відкритої освіти характерні інтерактивність і співпраця в процесі навчання, що забезпечує ефективність умов при створенні адаптивних відкритих навчальних середовищ. При цьому створюється гнучке й адаптивне інтегроване організаційно-технологічне та інформаційно-обчислювальне середовище, що визначально впливає на формування у відкритих освітніх організаційних структурах найбільш інформаційно-комфортних умов забезпечення процесу навчання. Уже в умовах сьогодення значного поширення набули інформаційні середовища: інформаційно-освітнє середовище навчального закладу; дистанційної педагогічної системи (закрите, відкрите); комп'ютерно орієнтоване персоналізоване (щодо конкретного учня або цільової групи учнів), інформаційно-навчальне середовище (персональне, навчального закладу,

навчально-виховного комплексу та ін.) [3, 4, 5, 7]. В історії педагогіки накопичений значний досвід вивчення категорії навчального середовища. Розглянуто його загальні концептуальні моделі, проаналізовано компоненти навчального середовища, дана загальна оцінка та проаналізовано його освітньо-виховний вплив, розглянуто предметний план, визначено структуру навчального середовища загальноосвітніх навчальних закладів, виконано комплексний аналіз проблем створення і функціонування навчального середовища, розроблені типології, а також методи діагностики, експертизи і проектування. Створення адаптованого відкритого середовища ефективної взаємодії усіх учасників навчально-виховного процесу (від учнів, вчителів, батьків, експертів-методистів до управлінців) можливе за умови використання електронних підручників, репозиторіїв цифрових освітніх ресурсів, віртуальних лабораторій, мультимедійних засобів навчання, рейтингових систем оцінювання навчальних досягнень учнів тощо. Крім того, вказані засоби сприяють розвитку критичного мислення та рефлексії учнівської молоді, оскільки учень залучається до моделювання об'єкта вивчення та може спостерігати й оцінювати результати своїх дій. Через мережу Internet забезпечується комп'ютерна підтримка функціонування і розвитку такого середовища, реалізуються користувацькі і внутрімережні сервіси. Користувацькі сервіси призначені для забезпечення гнучкого доступу до наявних в мережі інформаційних ресурсів та сервісів широкому колу користувачів. У свою чергу, функції внутрімережних сервісів спрямовані на забезпечення збирання, накопичення, оновлення і зберігання різноманітних інформаційних матеріалів, формування, структурування і реорганізацію їх складу, а також здійснення внутрімережних комунікацій та захисту інформаційних матеріалів від несанкціонованого доступу.

Адаптивне навчання в таких середовищах, що тісно пов'язане з аналітикою навчального процесу ґрунтується на технологіях відстеження прогресу учнів у навчанні, а дані про них використовуються для

оперативного внесення коректив. Мета полягає в тому, щоб максимально педагогічно виважено і логічно провести учня через весь процес навчання, стимулювати у нього активне навчання, а також зосередитися на групах ризику серед учнів і оцінці факторів, що впливають на їхню успішність в освоєнні навчального матеріалу. Адаптивні технології зосереджують на персоналізованому навчанні, щоб поліпшити програми навчання і результати навчання учнів. Учні користуються індивідуалізованими завданнями та діями, що виявляють як їхні унікальні здібності, так прогалини у навчанні. Викладачі можуть використовувати дані, які надаються адаптивними інструментами для постійного вдосконалення навчальних програми та більш вчасних втручань для корегування навчальних траєкторій учнів, що надає можливості ефективного забезпечення своєчасними, вірогідними і вичерпними відомостями та джерелами всіх суспільно значимих видів людської діяльності, умов для оперативного, ґрунтовного і всебічного аналізу досліджуваних процесів і явищ, прогнозування їх розвитку, передбачення наслідків прийнятих рішень. Хоча більшість досліджень щодо технологій адаптивного навчання присвячена їх релевантності для індивідуального навчання, наразі здійснюється їх використання і в колективному навчанні. Наприклад, в умовах онлайн-навчання користувачів автоматично розподіляють за групами з загальними інтересами і рекомендують інформаційні джерела, враховуючи інтереси кожного користувача. Метою при застосуванні технологій адаптивного подання є адаптація змісту гіпермедіа сторінок під завдання користувача, при цьому його рівень знань й інші інформаційні запити зберігаються в моделі користувача. В системі з адаптивним поданням сторінки не статичні, вони адаптивно генеруються або монтуються з певних складових персонально для кожного користувача. Наприклад, при застосуванні техніки адаптивного подання навчального матеріалу більш підготовлений користувач буде отримувати більш

деталізовані і поглиблені інформаційні ресурси, а новачок отримає більше додаткових пояснень.

Вкажемо на деякі найбільш важливі та найпоширеніші комп'ютерно-технологічні засади відкритої системи адаптивного навчання, поява і широке впровадження яких скеровує суттєвий вплив на ефективність навчання у відкритих педагогічних системах, забезпечення формування і підтримки в актуальному стані мережних інформаційних ресурсів та сервісів відкритого адаптивного навчального середовища, технологій проектування і застосування відкритих адаптивних педагогічних систем [1, 3, 4, 5, 7, 8, 10]:

- технології комп'ютерно орієнтованого дистанційного навчання, на основі яких підтримуються навчальні матеріали, а також синхронні та асинхронні екстериторіальні телекомунікації, в тому числі через засоби «мобільного» зв'язку;

- технології для підтримки віртуальної навчальної діяльності, на основі яких здійснюється залучення до навчальної діяльності в Internet-просторі учнів і педагогів з усього світу при виконанні ними спільних навчальних проектів з різних тем і дисциплін;

- технології адаптивної гіпермедіа – технології створення гіпертекстових і гіпермедійних систем, які відображають характеристики користувача в моделі користувача і застосовують цю модель для адаптації різних візуальних аспектів системи до потреб користувача. Рівень знань – основна характеристика. Дана модель відображає знання користувача про концепти предметної галузі. Мета користувача – локальна і глобальна. Дана характеристика впливає на стратегію подання навчального матеріалу, рівень підготовки, при цьому враховується обраний фах користувача, досвід роботи в суміжних галузях, точка зору користувача і його перспектива. Уподобання користувача – абсолютні, що стосуються мети і стратегій навчання і відносні, що стосуються даної предметної дисципліни (галузі).

– технології інтерактивних віртуальних лабораторій для дослідницької діяльності та експериментів;

– технології автоматизації наукових психолого-педагогічних досліджень і розробок, зокрема – технології електронного проектування педагогічних систем. Новий клас таких технологій – інформаційні «навчальні об'єкти». Їх технологічною базою є застосування навчальних об'єктів контенту, що в процесі навчання багаторазово використовуються. Їх зовнішнє подання відбувається за допомогою різних систем інформаційних технологій, сферою застосування яких є сучасні комп'ютерно орієнтовані системи навчального призначення, в тому числі і дистанційні;

– технології електронних бібліотек, за допомогою яких забезпечують локальний і мережний доступ до наукових і навчально-методичних ресурсів електронних бібліотек, поданих на електронних носіях предметно-інформаційних матеріалів навчального середовища відкритих педагогічних систем, а також опрацювання цих ресурсів з метою підготовки, класифікації та якісного аналізу електронних документів і видань (IISN, SCOPUS та ін.);

– технології комунікацій близької зони (англ. NFC – Near Field Communication). На основі використання цих технологій і спеціальних «мобільних» засобів з'являється можливість: розвантажити мережу Internet від значної кількості відносно невеликих за обсягами локальних комунікацій, ідентифікувати членів електронних спільнот при їхніх комунікаціях в єдиному інформаційному просторі предметного призначення, індивідуалізувати засоби бездротових комунікацій (з одночасною можливістю доступу за допомогою таких засобів до ресурсів і сервісів мережі Internet);

– технології автоматизації управління функціонуванням і розвитком системи освіти і навчальних закладів (прогнозування, планування, облік і звітність, аналіз процесів підготовки управлінських

рішень, документообігу та ін.), зокрема технології підтримки ринкових механізмів господарювання і розвитку об'єктів освіти і науки;

- технології управління проектами, на основі яких забезпечується підтримка автоматизованого управління проектами і програмами інноваційного розвитку різних технічних і соціально-економічних систем (в тому числі системи освіти та її складових). За допомогою цих комп'ютерно орієнтованих технологій, в яких органічно поєднуються попередньо наведені, забезпечується принципова можливість управління створенням та удосконаленням складних систем в умовах значної параметричної і процесуальної невизначеності інноваційно-інвестиційних проектів, підвищується ефективність їх підготовки, розроблення і здійснення;

- системи управління навчанням (англ. Learning Management Systems, LMS). Використовуються для розробки і поширення навчальних матеріалів та роботи з ними у навчальному процесі. Складовими систем управління навчанням є індивідуальні завдання, контрольні завдання різних типів, початкові проекти для роботи у малих групах, різноманітні текстові та мультимедійні посібники. Ці складові інтегруються у навчальні комплекси за допомогою відповідних комунікаційних засобів, зокрема, сервісів повідомлень та голосового і відеозв'язку. Системи управління навчанням використовуються на всіх освітніх рівнях, однак на сьогоднішній день найбільшого поширення вони набули у вищій освіті;

- технології штучного інтелекту. Ці технології можуть бути використані для автоматизації створення контенту, оцінки, створення сприятливого навчального середовища, для аналізу індивідуальної навчальної траєкторії кожного учня, для консультування у створення власних навчальних маршрутів;

- технології Gamification. Це не нові технології для освітньої галузі, однак тенденція їх використання значно інтерполюється з огляду численні переваги, які приносять ігри під час навчання. Як доведено, вони



мотивують і залучають учнів більше, ніж прості тексти або лекції, вони не стресові, і можуть бути адаптовані для будь-якої навчальної дисципліни.

**Висновки.** Таким чином у відкритих системах адаптивного навчання технологічну основу закладуть найсучасні інформаційні когнітивні технології, що значно допоможе не тільки використовувати продуктивність навчання та активність учнів для виявлення їхніх сильних і слабких сторін та створенні умов, які усувають різні недоліки; а й може мотивувати учнів до інтенсифікації навчання і здобування поглиблених знань і, відповідно збагатити процес навчання. Такий підхід підвищує ймовірність того, що учень отримає більш якісний, вичерпний освітній контент для глибокого пізнання явищ та процесів в потрібний момент часу і досягне поставлених, як перед собою цілей так і цілей поставлених суспільством. Саме впровадження в освіту України принципів відкритої освіти з забезпеченням способів і прийомів адаптивності навчання акумулює сучасні дослідження, погляди вчених і практиків на перспективні шляхи розвитку освіти в інформаційному суспільстві, передбачає своєчасне та доцільне використання здобутків психолого-педагогічної науки, науково-технічного прогресу і освітньої практики, забезпечуючи цим наслідування і відтворення в освіті світових тенденцій розвитку освітніх систем. Тим самим підкреслюються і актуалізуються питання розвитку відкритої освіти, загострюються проблеми формування в відкритих освітніх системах адаптивного навчання високого рівня інформатичних компетентностей учнів і вчителів, а також широкого загалу населення.

### **Використана література**

1. Биков В. Ю. Відкрите навчальне середовище та сучасні мережні інструменти систем відкритої освіти. Режим доступу: <http://www.enpui.npu.edu.ua/bitstream/123456789/703/1/2.pdf>

2. Биков В. Ю., Лещенко М. П. Цифрова гуманістична педагогіка відкритої освіти. Теорія і практика управління соціальними системами : філософія, психологія, педагогіка, соціологія : наук.-практ. журн. Харків. 2016. № 4. С. 115-130.

3. Дем'яненко В. Б. Мережні електронні площадки як засіб формування інформаційної системи навчального призначення для учнів Малої академії наук України. Інформаційні технології в освіті : Збірник наукових праць. Випуск 12. Херсон : ХДУ. 2012. С. 146-152.

4. Дем'яненко В. Б., Дем'яненко В. М. Мережні інструменти для забезпечення адаптивності навчання. Інноваційні технології навчання обдарованої молоді: матеріали VII-ї Міжнародної науково-практичної конференції, 7-8 грудня 2016 року, м. Київ. К. : Інститут обдарованої дитини. 2016. С. 17-22.

5. Дем'яненко В. Б., Дем'яненко В. М. Онтологічні аспекти освітніх сервісів адаптивного навчання. Наукові записки : [збірник наукових статей] / М-во освіти і науки України, Нац. пед. ун-т імені М. П. Драгоманова ; упор. Л. Л. Макаренко. Київ : Вид-во НПУ імені М. П. Драгоманова. 2017. Випуск СХХХІІІ (133). С. 68-78.

6. Дем'яненко В. Б., Дем'яненко В. М., Стрижак О. Є. Відкрита освіта у викликах сьогодення. Навчання і виховання обдарованої дитини: теорія та практика: Збірник наукових праць. Випуск 2 (17) К. : Інститут обдарованої дитини. 2016. С. 49-55.

7. Дем'яненко В. М. Освітні сервіси персоналізованого навчання. В. М. Дем'яненко. Комп'ютер у школі та сім'ї. 2017. № 5(141). С. 24-27.

8. Стрижак О. Є. Управління знаннями — головна парадигма сучасної освіти. Науково-методичний журнал Комп'ютер у школі та сім'ї. 2016. № 5 (133). С. 9 – 11.

9. Horizon Report > 2016 Higher Education Edition. Режим доступу: <http://cdn.nmc.org/media/2016-nmc-horizon-report-he-EN.pdf>.

10. Відкрита освіта: новітні технології у навчальному процесі та освітньому менеджменті як засіб інтенсифікації розвитку освітньо-наукової системи України. Аналітична записка Режим доступу :<http://www.niss.gov.ua/articles/721>.

1. 1. Bykov V. Yu. Vidkryte navchalne seredovyshe ta suchasni merezhni instrumenty system vidkrytoi osvity. Rezhym dostupu:<http://www.enpuir.npu.edu.ua/bitstream/123456789/703/1/2.pdf>

2. Bykov V. Yu., Leshchenko M. P. Tsyfrova humanistychna pedahohika vidkrytoi osvity. Teoriia i praktyka upravlinnia sotsialnymy systemamy : filosofiiia, psykhohohiia, pedahohika, sotsiolohiia : nauk.-prakt. zhurn. Kharkiv. 2016. № 4. S. 115-130.

3. Demianenko V. B. Merezhni elektronni ploschadky yak zasib formuvannia informatsiinoi systemy navchalnoho pryznachennia dlia uchniv Maloi akademii nauk Ukrainy. Informatsiini tekhnolohii v osviti : Zbirnyk naukovykh prats. Vypusk 12. Kherson : KhDU. 2012. S. 146-152.

4. Demianenko V. B., Demianenko V. M. Merezhni instrumenty dlia zabezpechennia adaptivnosti navchannia. Innovatsiini tekhnolohii navchannia obdarovanoi molodi: materialy VII-yi Mizhnarodnoi naukovopraktychnoi

konferentsii, 7-8 hrudnia 2016 roku, m. Kyiv. K. : Instytut obdarovanoi dytyny. 2016. S. 17-22.

5. Demianenko V. B., Demianenko V. M. Ontolohichni aspekty osvitykh servisiv adaptivnoho navchannia. Naukovi zapysky : [zbirnyk naukovykh statei] / M-vo osvity i nauky Ukrainy, Nats. ped. un-t imeni M. P. Drahomanova ; upor. L. L. Makarenko. Kyiv : Vyd-vo NPU imeni M. P. Drahomanova. 2017. Vypusk SXKhKhIII (133). S. 68-78.

6. Demianenko V. B., Demianenko V. M., Stryzhak O. Ye. Vidkryta osvita u vyklykakh sohodennia. Navchannia i vykhovannia obdarovanoi dytyny: teoriia ta praktyka: Zbirnyk naukovykh prats. Vypusk 2 (17) K. : Instytut obdarovanoi dytyny. 2016. S. 49-55.

7. Demianenko V. M. Osvitni servisy personalizovanoho navchannia. Kompiuter u shkoli ta simi. 2017. № 5(141). S. 24-27.

8. Stryzhak O. Ye. Upravlinnia znanniamy — holovna paradyhma suchasnoi osvity. Naukovo-metodychnyi zhurnal Kompiuter u shkoli ta simi. 2016. № 5 (133). S. 9-11.

9. Horizon Report> 2016 Higher Education Edition. Rezhym dostupu: <http://cdn.nmc.org/media/2016-nmc-horizon-report-he-EN.pdf>.

10. Vidkryta osvita: novitni tekhnolohii u navchalnomu protsesi ta osvitnomu menedzhmenti yak zasib intensyfikatsii rozvytku osvitno-naukovoii systemy Ukrainy. Analitychna zapyska Rezhym dostupu :<http://www.niss.gov.ua/articles/721>.

### **Valentyna Demianenko**

ORCID: 0000-0002-8040-5432, PhD, Head of Department of Information-didactic Modeling, National Center «Junior Academy of Sciences of Ukraine», Kyiv.

### **Viktor M. Demianenko**

ORCID: 0000-0002-1469-8185, PhD, Associate Professor, Senior Researcher, Senior Researcher of Department of Cloud-Oriented Systems of Institute of Information Technologies and Learning Tools, National Academy of Sciences of Ukraine, Kyiv.

## **COMPUTER BASICS OPEN SYSTEM ADAPTIVE LEARNING**

### **Abstract**

The actual issues of constructing an adaptive learning environment by network-oriented means and technologies are considered, which provides for equal access to quality education. The technologies of the open adaptive learning system are described and characterized.

Attention is paid to the computer principles of constructing an open adaptive learning system that provides the opportunity to effectively provide timely, reliable and exhaustive information and sources for effective acquisition of knowledge.

**Key words:** open education, adaptive learning, open adaptive learning environment, adaptive educational services; adaptive learning technologies

**Демьяненко Валентина Борисовна**

ORCID: 0000-0002-8040-5432, к. пед. наук, заведующая отдела информационно-дидактического моделирования Национального центра «Малая академия наук Украины», г. Киев.

**Демьяненко Виктор Михайлович**

ORCID: 0000-0002-1469-8185, к. пед. наук, доцент, с.н.с., ведущий научный сотрудник отдела облако ориентированных систем информатизации образования, Институт информационных технологий и средств обучения НАПН Украины, г. Киев.

#### **Аннотация**

Освещены актуальные вопросы построения адаптивной учебной среды сетевыми средствами и технологиями, предусматривающими обеспечение равного доступа к качественному образованию. Определены и охарактеризованы технологии открытой системы адаптивного обучения.

Внимание уделяется компьютерным основам построения открытой системы адаптивного обучения, что дает возможность эффективного обеспечения своевременными, достоверными и исчерпывающими сведениями и источниками для эффективного получения знаний.

**Ключевые слова:** открытое образование, адаптивное обучение, открытое адаптивное учебную среду, адаптивные образовательные сервисы; адаптивные технологии обучения.