

**GARKUSHA L. I., EKONOMOVA O. S., BUTENKO T. M. Selection of pedagogical repertoire as a basis for the development of vocational training for pianists.**

*In the conditions of renewal of the paradigm of art education, special attention is paid to the professional preparation of the future teacher, the development of performing skills, based on correctly selected pedagogical material. The article deals with the problem of self-realization of the personality in the conditions of updating the paradigm of art education. Special attention is paid to the professional preparation of the future music teacher, the development of performing skills, based on correctly selected pedagogical material. This problem - the selection of the pedagogical repertoire as the basis for the development of professional training of a pianist student in the process of musical performance remains quite relevant. The essence and characteristic features of the approach to the problem of selecting the musical repertoire are revealed, the pedagogy of the educational process as a significant factor in the formation of the creative personality of the future music teacher is of great importance. The article defines the interdependence of the personalities of the process of professional training of future music teachers and the availability of their skills of professional self-realization and selection of the repertoire, which is aimed at developing pianistic abilities, forming artistic taste and artistic values. Pedagogical methods and relevance in the selection of material are disclosed, and the students develop harmonious development. It is known that favorite works are faster trained and better performed. Therefore, choosing the repertoire, you should give the right to choose the student himself. It is very bad when the student does not care what to do.*

**Keywords:** *paradigm of artistic education, pedagogical repertoire, professional preparation, artistic education, performance trade, professional self-realization.*

УДК 37:004(07)

**Дем'яненко В. Б., Дем'яненко В. М.**

## **ОНТОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ ОСВІТНІХ СЕРВІСІВ АДАПТИВНОГО НАВЧАННЯ**

*У статті розглянуто актуальні питання з використання комп'ютерних онтологій для створення адаптивних освітніх сервісів відкритої освіти, наповнення їх інформаційними ресурсами. Описується технологія побудови онтологічного графа (ієрархії понять) предметної галузі, зв'язків між ними. Розглядається знання-орієнтовний підхід, який ґрунтується на поняттях онтологія і трансдисциплінарність.*

**Ключові слова:** *відкрита освіта, адаптивне навчання, адаптивні освітні сервіси, комп'ютерні онтології, онтологічний мультіагент*

Парадигмою сучасного інформаційного суспільства є мережецентричні зв'язки між усіма його інституціями та системними складовими. Інформаційні потоки зростають з наростаючими темпами і категорія "інформаційні ресурси" набуває статусу найважливішої комунікаційної цінності в умовах суспільного і науково-технічного прогресу. Завдяки динамічному розвитку мережі Інтернет провідні функціонально-технологічні характеристики інформаційно-комунікаційних мереж еволюційно змінювалися, поступово поліпшувалися користувальні інформаційно-

комунікаційні та операційно-процесуальні властивості: від закритих локальних – на першому, початковому етапі, до відкритих: інформаційно-транспортних – на другому етапі, інформаційно-контентних (змістових) – на третьому, інформаційно-сервісних – на четвертому, і, нарешті, інформаційно-адаптивних – на сучасному п'ятому [1]. Всесвітня мережа стала і тим середовищем, де розгортається когнітивно-комунікативний сценарій розвитку освіти. Центральною її ланкою є технології інженерії знань, які ґрунтуються на використанні IT-BigData, Semantic-WEB та DataMining, що надає можливість забезпечити здійснення всіх процесів здобування знань в освітньому середовищі. Функціонування мережецентричного середовища для 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. Тобто за допомогою сучасних знаннево-орієнтованих IT відбувається формування мережецентричного інформаційно-освітнього середовища, що реалізується на сучасних принципах, цілях, технологіях та інструментах розвитку системи освіти, сукупність яких складає концептуальні підходи в створенні адаптивних освітніх сервісів відкритої освіти [5]. Адаптивне навчання – процес з широким спектром впливу особистості учня на оточуюче його освітнє, соціальне, морально-етичне середовище, або навпаки – впливу зовнішніх і внутрішніх чинників на особистість учня [3, 8]. Створення відкритих комп'ютерно інтегрованих освітніх середовищ повинно містити дві важливі складові, це – створення та підтримка сучасного потужного, адаптивного апаратно-програмного середовища та наповнення його педагогічно та методично виваженим предметним змістом. Ці складові поєднати одним колективом досить складно, тому останнім часом створюються так звані провайдери освітніх персоналізованих сервісів, які надають адаптивну апаратно-програмну платформу та доступ до потужних інформаційних ресурсів, в подальшому для побудови курсів адаптивного навчання педагогами-методистами.

На платформі мережецентричного інформаційно-освітнього середовища для кожного учня та вчителя створюються відповідні персоналізовані електронні площадки. Персоналізована електронна площадка (Network Platform) – віртуальний ІКТ-об'єкт адаптивних інформаційно-комунікаційних мереж, ситуаційна складова логічної мережної інфраструктури із тимчасовою гнучкою архітектурою, що за своєю будовою і часом існування відповідає персоналізованим потребам користувача, а його формування і використання базується на адаптивних

технологіях [4, 7].

В сучасній освіті відкрите мережецентричне інформаційно-освітнє середовище має виступити як особливе культурне середовище, занурення в яке забезпечить систематизацію і ефективність засвоєння знань, розподіл інформаційних потоків в тематичні русла, де висвітлюються життєві орієнтири та духовно-моральні цінності. Тому формування мережецентричного інформаційно-освітнього середовища має ґрунтуватися на використанні відповідних інноваційних моделей, що задовільняють найбільш повній реалізації освітніх потреб людини на основі гармонійного поєднання різноманітних мережних інструментів та адаптивних освітніх сервісів. Таке поєднання утворює гнучке й адаптивне інтегроване організаційно-технологічне та інформаційно-обчислювальне середовище, що визначально впливає на формування найбільш сприятливих (інформаційно-комфортних) умов для ефективного здійснення функцій адаптивного навчання [1].

Однією із задач діяльності в таких середовищах є надання умов ефективного використання інформаційних ресурсів усіма учасниками навчально-виховного процесу – учнями, викладачами, експертами, методистами та іншими фахівцями, залучення учнів до наукових досліджень, підготовки до участі в конкурсах, олімпіадах та вступу до вищих навчальних закладів. Для цього створюються адаптивні засоби формалізації навчальних інформаційних джерел формування знань, що враховують індивідуальні особливості кожного суб'єкта (учасника) освітнього процесу. За допомогою програмно-інформаційних компонентів мережецентричного інформаційно-освітнього середовища забезпечується створення та використання баз навчальних та наукових джерел, на основі яких реалізується освітній процес для конкретної особистості учня. При цьому враховується той факт, що обсяг і розмаїтість даних та повідомлень, за різним профілем знань, нині, настільки об'ємний, що виникає необхідність їх класифікації з погляду належності до предметних галузей або сфер інтересів всіх учасників навчально-дослідницької діяльності. І мова йде не тільки про дані, що зберігаються в спеціалізованих базах або інформаційних сховищах, але й про динамічні повідомлення, які генеруються певними джерелами в міру потреби учня. При формуванні освітніх персоналізованих сервісів необхідно накопичувати не розрізнені дані, а структуровані, формалізовані інформаційні джерела – закономірності й принципи, що дозволяють ефективно виконувати поставлені завдання перед учнями. Одним з підходів для структуризації та формалізації інформаційних джерел, що може використовуватися є онтологічний підхід, на основі якого користувачеві надається цілісний, системний огляд певної предметної галузі – концептуалізація певної галузі знань, що подається за допомогою визначення базових об'єктів і зв'язків між ними. При цьому визначаються загальноприйняті, семантично значущі "понятійні одиниці" інформаційних ресурсів, якими оперують учні; візуалізуються результати процесів інтеграції та агрегації розподілених

інформаційних джерел і ресурсів у процесі реалізації навчальних завдань у легкодоступній наочній формі. Комп'ютерну онтологію деякої предметної дисципліни можна розглядати як відкриту базу знань, що подана загальноприйнятою (формальною) мовою специфікації. В онтолого-класифікаційній схемі засобів і методів штучного інтелекту онтологічний підхід трактується як різновид системного підходу, заснованого на знаннях. Онтологічний підхід забезпечує ефективне проектування компонентів будь-якої знаннє-орієнтованої інформаційної системи [4, 6, 9]. Комп'ютерна онтологія в цьому процесі виступає як діючий механізм створення системи знань, що відображає певну теорію, подану як множину термінів, зв'язків між ними, пов'язаних описів та формальних аксіом, що сприяє інтерпретації та спільного використання цих термінів. Комп'ютерну онтологію можна розглядати як певну експліцитну концептуалізацію логічної теорії деякого числення з певними правилами, що дозволяє систематизувати категорії дійсності як такі, що подаються мовою значень, та які є у змісті предметної дисципліни. До того ж онтологічні методи та системи забезпечують концептуальне відображення взаємозв'язків мережних інформаційних процесів і систем в різних предметних галузях за рахунок системних компонентів:

- а) множини концептів, як структури семантичних одиниць – понять;
- б) формальної моделі предметного контенту, поданої за допомогою деякої мови на основі опису концептуальної системи;
- в) функціональної моделі, яка забезпечує уніфікацію термінології, логіку опрацювання таксономічних категорій і зв'язків між ними, а також аксіоматизацію описів процесів, причинних зв'язків і процедур онтології [10].

Інформаційні ресурси в адаптивних освітніх сервісах подані описами у вигляді природно-мовних конструкцій, що відображають судження та твердження про певні факти предметно-тематичного профілю. Факти зв'язуються між собою множинами зв'язків, а також можуть характеризуватися певними властивостями.

Таким чином, онтологічний підхід у наповненні адаптивних освітніх сервісів інформаційними ресурсами відображає понятійну систему певної дисциплінарної теорії, а методичне забезпечення навчально-пізнавального процесу полягає у засвоєнні понятійної системи, аксіоматики, правил, синтаксичних та морфологічних основ цієї теорії. Це забезпечує формування операціонального простору діяльності учнів, у якому вони спроможні взаємодіяти з іншими учасниками навчально-виховного процесу на основі діяльнісного та компетентнісного підходів, знаходячись у різних станах розвитку цього простору. Більше того, від рівня засвоєння понятійних систем, дисциплін, що вивчаються залежить і спроможність учня компетентно використовувати адаптивні освітні сервіси, тобто наукові понятійні теорії предметних дисциплін є знаннє-функціональним ядром навчально-пізнавального діяльнісного простору учня. У цьому просторі забезпечується інтеграція з компонентами навколишнього середовища, як на соціальному

так і на тематично-дисциплінарному рівнях. Одним із можливих шляхів формування ефективної роботи учнів з розподіленими трансдисциплінарними інформаційними ресурсами та системами в такому просторі, забезпечуючи їх інтегративність та інтегративність, на основі таких функціональних дій як аналіз, синтез та добір є використання онтологічних мультиагентів. Онтологічний мультиагент є складною моделлю, що відображає стани взаємозв'язків концептів теорії, положення якої закладено у предметній дисципліні у вигляді певної множинної впорядкованості контекстів понятійної системи [11]. Онтологічні мультиагенти функціонально запрограмовані (за вказаними умовами) аналізувати різні інформаційні джерела, утворюючи відповідні таксономічні зв'язки на основі, опрацювання, зберігання і передавання даних. Властивості онтологічних мультиагентів визначають функціональні характеристики адаптивних сервісів для кожного учня при аналізі, структуризації, синтезу та добору ними інформаційних джерел відповідно до навчальних завдань. Мультиагенти – певні комп'ютерні онтології, що фактично формуються у віртуальному середовищі у вигляді множин об'єктів для яких визначають гіпервластивості та інтерпретуючі функції, що процедурно забезпечують (за певними умовами) використання вказаних властивостей об'єктів. Структура онтологічного мультиагента відображає основні та допоміжні терміни (концепти) та/або поняття та їх властивості й взаємозв'язки, тобто, зміст предметної дисципліни подається множиною взаємопов'язаних визначень термінів, які визначають імена концептів з відповідними контекстами, що складають предметну дисципліну – термінополе. Концепти термінополя предметної дисципліни можуть бути сформовані у вигляді глосарію. Множини понять, зв'язків між ними, відповідні інтерпретуючі функції, теорії є певними інструментами формування термінополя й утворюють концептуальну схему предметної дисципліни та конструктивно визначають структуру онтологічного мультиагента. Множина термінополів визначає концептуально-пояснювальний базис наукових теорій за рахунок визначення певної впорядкованості концептів предметної дисципліни. Таким чином, онтологічний мультиагент за змістом відображає понятійну систему певної дисциплінарної теорії, аксіоматики, правил, синтаксичних та морфологічних основ цієї теорії. При цьому враховуються індивідуальні особливості кожного суб'єкта освітнього процесу.

Вище сказане реалізовано в програмному комплексі ТОДОС, який використовується Національним Центром “Мала академія наук України” для створення єдиного мережецентричного інформаційно-освітнього простору. ТОДОС (Трансдисциплінарні Онтологічні Діалоги Об'єктно-орієнтованих Систем) – технологія для побудови освітніх навчально-дослідницьких, локальних та мережних (розподілених) систем на основі онтологій та контекстно-семантичного аналізу (від локальної онтолого-керованої системи забезпечення навчального процесу до системи інтегрованого багатофакторного аналізу освітніх інформаційних ресурсів за допомогою

онтологічної системи прийняття рішень та управління процесом формування знань) для забезпечення взаємодії усіх користувачів мережних інформаційно-освітніх середовищ (див. рис. 1). Реалізація технології онтологічної інтеграції розподілених інформаційних ресурсів відбувається шляхом побудови онтологічного графа (див. рис. 4), вершинами якого є поняття і процеси предметних галузей (концепти). Програмний комплекс ТОДОС є мережним та кросплатформеним [3]. Для роботи з ТОДОС користувачу потрібні базові знання при роботі з операційною системою Windows: вміння запускати програми, працювати з вікнами та стандартними елементами вікон (меню, закладками, кнопками, випадаючими списками, полями внесення даних тощо); основами роботи із мережею Internet: вміння переходити до web-сторінок, користуватись стандартними функціями (завантажити файл, зчитати, видалити тощо), мати найпростіші навички роботи з пошуковими web-системами а також вміння працювати з текстовим редактором MS Word та табличним процесором MS Excel.

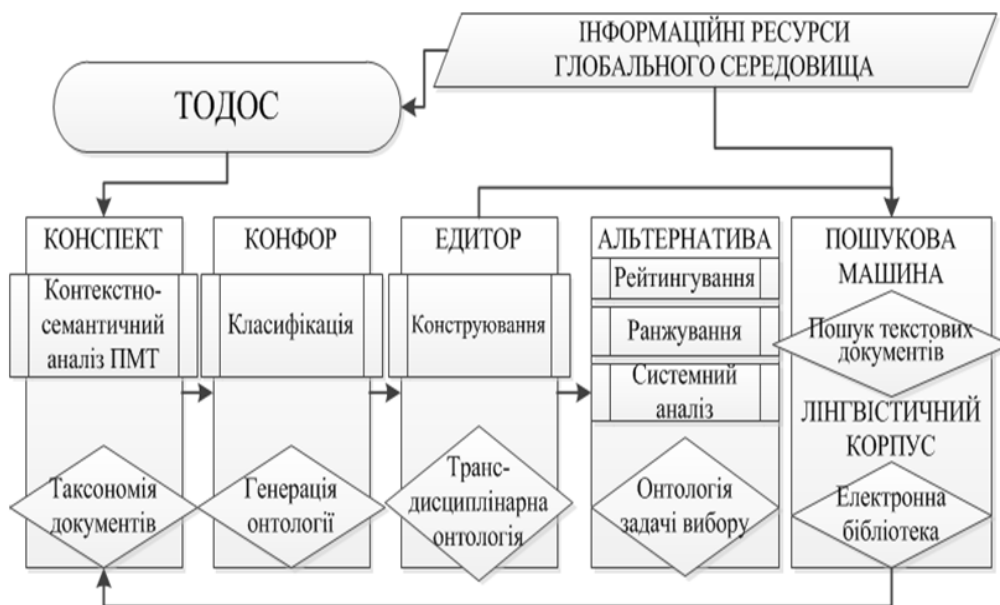


Рис. 1. Трансдисциплінарна інформаційна технологія ТОДОС

Програма “КОНСПЕКТ” призначена для контекстно-семантичного аналізу і забезпечує виконання таких функцій:

- лінгвістичний аналіз тексту до рівня спрощеного синтактичного та семантичного аналізів;

- виокремлення термінів предметної галузі з релевантних текстів;

- виокремлення і стисле конспектування фрагментів природно-мовних текстів, що стосуються заданої теми, яка задається ключовим словом або словосполученням;

- генерація за наслідками семантичного аналізу заданого числа вторинних ключів, використання яких в циклічному режимі дозволяє поглибити розкриття теми в сформованих конспектах;

– використання стислих тематичних конспектів для добору множини текстових документів, що найбільшою мірою релевантні заданій темі.

Програма “КОНФОР” призначена для створення онтології (предметних галузей), класифікації і генерації таксономій у вигляді онтологічних графів.

Програма “ЕДИТОР”, як складова програмного комплексу ТОДОС призначена для візуалізації побудованих структур і компонентів операціонального управління інформаційними об’єктами. Слід зазначити, що, ієрархія структури, візуалізація зв’язків між поняттями може бути подана в різних відображеннях: графовому (див. рис. 4) та об’єктному (див. рис. 3). З графовим відображенням більш зручно працювати педагогам для наповнення вершин графів навчальними матеріалами, поданих у різних форматах: текстові документи, відео, графічні зображення тощо.

Програма “АЛЬТЕРНАТИВА” – забезпечує упорядкування об’єктів-концептів онтології на основі інтегрованого опрацювання властивостей, що їх характеризують.

Програма “ЛІНГВІСТИЧНИЙ КОРПУС” та вбудована в його середовище “ПОШУКОВА МАШИНА” забезпечують маркування та індексування семантичних одиниць, що визначають і описують контексти об’єктів тематичних онтологій предметної галузі.

В системі ТОДОС забезпечується побудова усіх ланцюгів процесу трансдисциплінарної інтеграції: семантичний контент-аналіз текстових документів; таксономізація; виокремлення властивостей концептів таксономії; формування онтології задачі вибору; трансдисциплінарна інтеграція контекстів на основі властивостей-критеріїв концептів, які визначають онтологію вибору (показано на рис. 2).

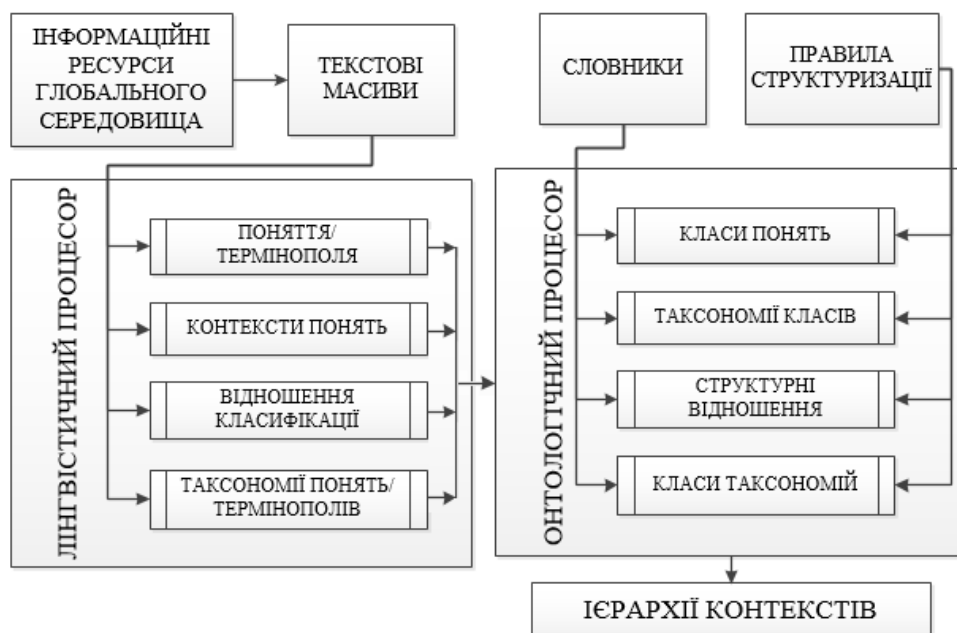


Рис. 2. Узагальнена схема опрацювання інформаційних ресурсів засобами ТОДОС

На рис. 3, 4 показано фрагмент шкільної віртуальної світлиці Т. Г. Шевченка в об'єктному та графовому відображенні, створеної за допомогою програмного комплексу ТОДОС.



Рис. 3. Шкільна віртуальна світлиця Т. Г. Шевченка. Об'єктне відображення

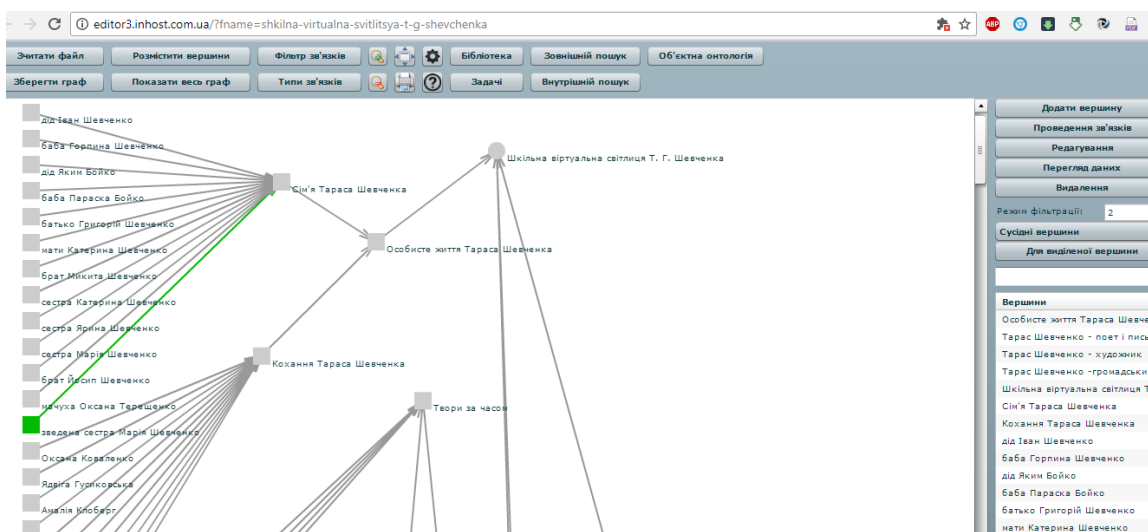


Рис. 4. Шкільна віртуальна світлиця Т. Г. Шевченка. Графове відображення

Створення онтологічних адаптивних освітніх сервісів з урахуванням індивідуальних особливостей учнів допомагає створити систему індивідуально-своєрідних прийомів і способів навчальної діяльності, надає можливість створювати персоналізовані підходи до навчання учнів у вигляді дослідження властивостей об'єктів предметних дисциплін, а це забезпечить високу наукову змістовність навчального процесу. Такі підходи до організації процесу навчання дозволяють запобігти численним прогалинам в індивідуальній підготовленості учнів, досягати їм отримати бажаного рівня знань.



**Використана література:**

1. Биков В. Ю. Моделі організаційних систем відкритої освіти : монографія / В. Ю. Биков. – Київ : Атіка, 2009. – 684 с.
2. Бондар В. І. Адаптивне навчання студентів як передумова реалізації компетентнісного підходу до професійної підготовки вчителя / В. Бондар, І. Шапошнікова // Рідна школа. – 2013. – № 11. – С. 36-41. – Режим доступу : [http://nbuv.gov.ua/UJRN/rsh\\_2013\\_11\\_7](http://nbuv.gov.ua/UJRN/rsh_2013_11_7).
3. Величко В. Ю. ТОДОС – IT-платформа формування трансдисциплінарних інформаційних середовищ / В. Ю. Величко, М. А. Попова, В. В. Приходнюк, О. Є. Стрижак // Системи озброєння і військова техніка, 2017. – № 1(49). – С. 10-19.
4. Дем'яненко В. Б. Онтологічні аспекти побудови е-сценарію супроводу процесу наукових досліджень учнів Малої академії наук України / В. Б. Дем'яненко, С. П. Кальної, О. Є. Стрижак // Інформаційні технології в освіті : збірник наукових праць. – Випуск 15. – Херсон : ХДУ, 2013. – С. 242-249.
5. Дем'яненко В. Б. Відкрита освіта у викликах сьогодення / В. Б. Дем'яненко, В. М. Дем'яненко, О. Є. Стрижак // Навчання і виховання обдарованої дитини: теорія та практика : збірник наукових праць. – Випуск 2(17) / І. С Волощук (головний редактор) та інші. – Київ : Інститут обдарованої дитини, 2016. – С. 49-55.
6. Дем'яненко В. Б. Комп'ютерні онтології – технологічна основа формування освітянських інформаційних ресурсів / В. Б. Дем'яненко, О. Є. Стрижак // Інформаційні технології і засоби навчання, 2011. – Том 22. – № 2. – Режим доступу : [http://journal.iitta.gov.ua/index.php/itlt/article/view/419#.VEzCT8J\\_vTQ](http://journal.iitta.gov.ua/index.php/itlt/article/view/419#.VEzCT8J_vTQ).
7. Дем'яненко В. Б. Мережні електронні площадки як засіб формування інформаційної системи навчального призначення для учнів Малої академії наук України / В. Б. Дем'яненко // Інформаційні технології в освіті : збірник наукових праць. – Випуск 12. – Херсон : ХДУ, 2012. – С. 146-152.
8. Дем'яненко В. Б. Мережні інструменти для забезпечення адаптивності навчання / В. Б. Дем'яненко, В. М. Дем'яненко // Інноваційні технології навчання обдарованої молоді : матеріали VII-ї Міжнародної науково-практичної конференції, 7-8 грудня 2016 року, м. Київ. – Київ : Інститут обдарованої дитини, 2016. – С. 17-22.
9. Комп'ютерні онтології та їх використання у навчальному процесі. Теорія і практика : монографія / С. О. Довгий, В. Ю. Величко, Л. С. Глоба, О. Є. Стрижак, Т. І. Андрущенко, С. А. Гальченко, А. В. Гончар, К. Д. Гуляєв, В. М. Кудряк, К. В. Ляшук, О. В. Палагін, М. Г. Петренко, М. А. Попова, В. І. Сидоренко, О. О. Слюсаренко, Д. В. Стус, М. Ю. Терновой. – Київ : Інститут обдарованої дитини, 2013. – 310 с.
10. Стрижак О. Є. Трансдисциплінарна інтеграція інформаційних ресурсів [Текст] : автореф. дис. ... д-ра техн. наук : 05.13.06 / Стрижак Олександр Євгенійович ; Нац. акад. наук України, Ін-т телекомунікацій і глобал. інформ. простору. – Київ, 2014. – 47 с.
11. Стрижак О. Є. Онтологічні когнітивні мультиагенти – інтелектуальні засоби формування віртуальних освітніх середовищ / О. Є. Стрижак // Матеріали V Міжнародної науково-практичної Інтернет-конференції “Віртуальний освітній простір: психологічні проблеми”, з 10 до 31 травня 2017 року. – Режим доступу : [http://www.newlearning.org.ua/system/files/sites/default/files/zagruzheni/stryzhak\\_oleksandr\\_2017.pdf](http://www.newlearning.org.ua/system/files/sites/default/files/zagruzheni/stryzhak_oleksandr_2017.pdf).

**References:**

1. Bykov V. Yu. Modeli orhanizatsiinykh system vidkrytoi osvity : monohrafiia / V. Yu. Bykov. – Kyiv : Atika, 2009. – 684 s.
2. Bondar V. I. Adaptivne navchannia studentiv yak peredumova realizatsii kompetentnisnoho pidkhotovu do profesiinoi pidhotovky vchytelia / V. Bondar, I. Shaposhnikova // Ridna shkola. – 2013. – № 11. – S. 36-41. – Rezhym dostupu : [http://nbuv.gov.ua/UJRN/rsh\\_2013\\_11\\_7](http://nbuv.gov.ua/UJRN/rsh_2013_11_7).
3. Velychko V. Yu. TODOS – IT-platforma formuvannia transdystyplinarykh informatsiinykh seredovysch / V. Yu. Velychko, M. A. Popova, V. V. Prykhodniuk, O. Ye. Stryzhak // Systemy ozbroiennia i viiskova tekhnika, 2017. – № 1(49). – S. 10-19.
4. Demianenko V. B. Ontolohichni aspekty pobudovy e-stsenariiu suprovodu protsesu naukovykh doslidzhen uchniv Maloi akademii nauk Ukrainy / V. B. Demianenko, S. P. Kalnoi, O. Ye. Stryzhak // Informatsiini tekhnolohii v osviti : zbirnyk naukovykh prats. – Vypusk 15. – Kherson : KhDU, 2013. – S. 242-249.

5. Demianenko V. B. Vidkryta osvita u vyklykakh sohodennia / V. B. Demianenko, V. M. Demianenko, O. Ye. Stryzhak // Navchannia i vykhovannia obdarovanoi dytyny: teoriia ta praktyka : zbirnyk naukovykh prats. – Vypusk 2(17) / I. S. Voloshchuk (holovnyi redaktor) ta inshi. – Kyiv :Instytut obdarovanoi dytyny, 2016. – S. 49-55.
6. Demianenko V. B. Kompiuterni ontolohii – tekhnolohichna osnova formuvannia osvitiianskykh informatsiinykh resursiv / V. B. Demianenko, O. Ye. Stryzhak // Informatsiini tekhnolohii i zasoby navchannia, 2011. Tom 22. – № 2. – Rezhym dostupu : [http://journal.iitta.gov.ua/index.php/itlt/article/view/419#.VEzCT8J\\_vTQ](http://journal.iitta.gov.ua/index.php/itlt/article/view/419#.VEzCT8J_vTQ).
7. Demianenko V. B. Merezhni elektronni ploschadky yak zasib formuvannia informatsiinoi systemy navchalnoho pryznachennia dlia uchniv Maloi akademii nauk Ukrainy / V. B. Demianenko // Informatsiini tekhnolohii v osviti : zbirnyk naukovykh prats. – Vypusk 12. – Kherson : KhDU, 2012. – S. 146-152.
8. Demianenko V. B. Merezhni instrumenty dlia zabezpechennia adaptyvnosti navchannia / V. B. Demianenko, V. M. Demianenko // Innovatsiini tekhnolohii navchannia obdarovanoi molodi : materialy VII-yi Mizhnarodnoi nauково-praktychnoi konferentsii, 7-8 hrudnia 2016 roku, m. Kyiv. – Kyiv :Instytut obdarovanoi dytyny, 2016. – S. 17-22.
9. Kompiuterni ontolohii ta yikh vykorystannia u navchalnomu protsesi. Teoriia i praktyka : monohrafiia / S. O. Dovhyi, V. Yu. Velychko, L. S. Hloba, O. Ye. Stryzhak, T. I. Andrushchenko, S. A. Halchenko, A. V. Honchar, K. D. Huliaiev, V. M. Kudliak, K. V. Liashuk, O. V. Palahin, M. H. Petrenko, M. A. Popova, V. I. Sydorenko, O. O. Sliusarenko, D. V. Stus, M. Yu. Ternovoi. – Kyiv :Instytut obdarovanoi dytyny, 2013. – 310 s.
10. Stryzhak O. Ye. Transdystyplinarna intehratsiia informatsiinykh resursiv [Tekst] : avtoref. dys. ... d-ra tekhn. nauk : 05.13.06 / Stryzhak Oleksandr Yevheniovych ; Nats. akad. nauk Ukrainy, In-telekomunikatsii i hlobal. inform. prostoru. – Kyiv, 2014. – 47 s.
11. Stryzhak O. Ye. Ontolohichni kohnityvni multyahenty – intelektualni zasoby formuvannia virtualnykh osvitnikh seredovysch / O. Ye. Stryzhak // Materialy V Mizhnarodnoi nauково-praktychnoi Internet-konferentsii “Virtualnyi osvitnii prostir: psykholohichni problemy”, z 10 do 31 travnia 2017 roku. – Rezhym dostupu : [http://www.newlearning.org.ua/system/files/sites/default/files/zagruzheni/stryzhak\\_oleksandr\\_2017.pdf](http://www.newlearning.org.ua/system/files/sites/default/files/zagruzheni/stryzhak_oleksandr_2017.pdf).

**ДЕМЬЯНЕНКО В. Б., ДЕМЬЯНЕНКО В. М. Онтологические аспекты образовательных сервисов адаптивного обучения.**

*В статье рассмотрены актуальные вопросы по использованию компьютерных онтологий для создания адаптивных образовательных сервисов открытого образования, наполнение их информационными ресурсами. Описывается технология построения онтологического графа (иерархии понятий) предметной области, связей между ними. Рассматривается знание-ориентированный подход, основанный на понятиях онтология и трансдисциплинарность.*

**Ключевые слова:** открытое образование, адаптивное обучение, адаптивные образовательные сервисы, компьютерные онтологии, онтологический мультиагент.

**DEMIANENKO V., DEMIANENKO V. M. Ontological aspects of educational services of adaptive education.**

*The actual issues of using computer ontologies for the creation of adaptive educational services of open education, filling them with information resources is discussed in the article. The technology of constructing an ontological graph (hierarchy of concepts) of the subject field, connections between them is described. A knowledge-orientation approach based on the concepts of ontology and transdisciplinarity is considered.*

**Keywords:** open education, adaptive learning, adaptive education services, computer ontologies, ontologic multiagent.