

ТЕОРІЯ І МЕТОДИКА НАВЧАННЯ

УДК 316.613.434:004.738.5

О. Б. ШЕВЧУК

ПЕДАГОГІЧНІ ПРИНЦИПИ ПРОЕКТУВАННЯ ТА РОЗРОБКИ ЕКСПЕРТНИХ СИСТЕМ НАВЧАННЯ

Виокремлено вперше систему педагогічних принципів (центрування на особистості; пріоритетність педагогічного підходу; педагогічна доцільність застосування нових інформаційних технологій навчання; свобода вибору пізнавальної траєкторії; різноманітність; відкритість та розвиток; професійна спрямованість; «прецедент»; емоціогенність середовища; розподіленість навчального матеріалу), на основі яких треба здійснювати проектування педагогічних технологій навчання, що базуються на експертних навчальних системах. Подано гносеологічне обґрунтування вказаної системи принципів.

Ключові слова: педагогічні технології навчання, експертна навчаюча система, педагогічні принципи, проектування.

О. Б. ШЕВЧУК

ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ ПРИНЦИПЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ И РАЗРАБОТКИ ЭКСПЕРТНЫХ ОБУЧАЮЩИХ СИСТЕМ

Выделена впервые система педагогических принципов (центрирование на личности; приоритетность педагогического подхода; педагогическая целесообразность применения новых информационных технологий обучения; свобода выбора познавательной траектории; разнообразие; открытость и развитие; профессиональная направленность; «прецедент»; эмоциогенность среды; распределенность учебного материала), на основе которых необходимо осуществлять проектирование педагогических технологий обучения, основанных на экспертных обучающих системах. Дано гносеологическое обоснование указанной системы принципов.

Ключевые слова: педагогические технологии обучения, экспертная обучающая система, педагогические принципы, проектирование.

O. SHEVCHUK

PEDAGOGICAL PRINCIPLES OF THE DESIGN AND DEVELOPMENT OF EXPERT TRAINING SYSTEMS

The articles defines the system of pedagogical principles (centering on an individual, the priority of the pedagogical approach, educational appropriateness of the use of new information technologies; the freedom of choice of the cognitive trajectory; diversity; openness and development; professional orientation; "precedent", the emotional fulfillment of the environment; the distribution of educational material) which has to lie on the basis of designing educational techniques which are based on expert training systems. The gnosiological grounds for the mentioned system of principles are provided.

Keywords: pedagogical technology of training, expert training system, pedagogical principles, design.

Розвиток сучасних інформаційних технологій (СІТ) та соціально-економічні перетворення у суспільстві на їх основі потребують удосконалення процесу професійної підготовки та забезпечення якісного освітнього рівня майбутніх фахівців, особливо фінансово-економічного напрямку. Це зумовлено дедалі більшими обсягами навчальної інформації, її неповнотою, а також розвитком нових систем електронного навчання (E-learning, blended

learning) та ін. [7; 10; 11]. Із цього випливає необхідність у розробці нових високоефективних педагогічних технологій і систем професійної підготовки майбутніх спеціалістів, які би відображали складні та проблемні ситуації, наявні в реальній професійній практиці.

Однак на сьогодні розробка таких педагогічних технологій та систем перебуває у стані досліджень. Це дозволяє стверджувати, що є об'єктивна педагогічна проблема, пов'язана з необхідністю вдосконалення процесу професійної підготовки майбутніх фахівців.

Проблемі вдосконалення процесу професійної підготовки майбутніх фахівців, впровадженню СІТ присвячено велику кількість монографій, оглядових публікацій, дисертаційних робіт як зарубіжних, так і вітчизняних учених [1; 2; 3; 4; 5; 6]. Однак у цих роботах не досліджувались питання, пов'язані з принципами, на яких необхідно вести підготовку сучасних фахівців для вирішення складних практичних ситуацій з різним ступенем невизначеності.

Як показано у роботах [3; 13; 18], сучасною тенденцією в підготовці майбутніх спеціалістів є використання нового класу інформаційних технологій навчання – експертних навчальних систем (ЕНС), експертно-тренувальних систем тощо, основним призначенням яких є підвищення професіоналізму та ефективності прийняття управлінських рішень [10, с. 69].

Прикладами таких розробок можуть бути дослідження В. Петрушина [13], В. Голенкова та його колег [3], В. Фірстова [18] й багатьох інших. У їхніх роботах педагогічна проблема вдосконалення процесу професійної підготовки майбутніх фахівців при викладанні фахових дисциплін не була предметом окремого наукового дослідження, також не розглядалися педагогічні принципи, на основі яких потрібно проектувати експертні навчальні системи.

У роботах [7; 8] досліджувались питання понятійного апарату та системи кібернетичних і психологічних принципів побудови експертних навчальних систем, але система педагогічних принципів не розглядалась.

Таким чином, аналіз публікацій з педагогічної проблеми вдосконалення процесу професійної підготовки майбутніх фахівців показує, що різним аспектам цієї проблеми приділяється значна увага дослідників – як в англомовних, так і у вітчизняних публікаціях. Однак, незважаючи на це, вони недостатньо вивчені, немає конкретних розробок з експертних навчальних систем, відсутня система педагогічних принципів, на основі якої повинні створюватися СІТ навчання, у т. ч. ЕНС. Усе це заважає науково обгрунтованому створенню ЕНС та показує важливість й актуальність проведення досліджень у цьому напрямку.

У дослідженні проблеми вдосконалення процесу професійної підготовки майбутніх фахівців вирішується актуальне завдання: виокремлення системи педагогічних принципів розробки та проектування ЕНС.

Метою статті є теоретико-методологічне обгрунтування та виокремлення системи педагогічних принципів, на основі яких має виконуватися проектування ЕНС професійної підготовки фахівців та їх гносеологічне обгрунтування.

Процес вибору принципів, у т. ч. педагогічних, побудови і способів реалізації ЕНС нині не формалізовано. Це пов'язано з тим, що у сучасній педагогіці питання про принципи є дискусійним. Учені-педагоги формулюють або висувають різні принципи, системи їх класифікації, а в багатьох випадках уже відомим принципам дається нова інтерпретація. Існує семантичне перекриття термінів понятійного апарату педагогічних принципів тощо.

Але, як показано в роботі [9], незважаючи на те, що немає єдності поглядів учених-педагогів стосовно кількості, назв (термінів) і систем класифікації педагогічних принципів, загалом вони відображають одні й ті самі тенденції в розумінні педагогічних закономірностей. Це дозволяє виділити систему педагогічних принципів, на основі яких має проектуватися й функціонувати ЕНС, а також дати їй гносеологічне обгрунтування.

В основу педагогічного проектування і створення ЕНС доцільно покласти таку систему (групу) педагогічних принципів, ефективність яких підтверджена практично при розробці різних СІТ навчання, наприклад, особистісно-орієнтоване проектування електронних освітніх ресурсів і середовищ тощо, які розроблено у роботах В. Гура, Н. Лавріненко, С. Комлева та ін. [4; 9]. Цю систему (групу) основних педагогічних принципів проектування і створення ЕНС подано нижче.

Принцип 1. Принцип центрування на особистості. Відповідно до нього центром ЕНС є особистість того, хто навчається, а не технічні можливості й функції ЕНС. Тому ЕНС повинна бути навчальним середовищем, в якому він (майбутній фахівець) отримує відповідь на свої освітні запити і має можливість розвивати власні особистісні та професійні компетенції. На підставі цього педагогічного принципу ЕНС потрібно проектувати з урахуванням повного та комфортного забезпечення пізнавальних здібностей того, хто навчається, і дозволяти враховувати його індивідуальні особливості. Цей принцип є основою побудови різних інформаційно-комунікативних навчальних систем і технологій, адаптивних ЕНС тощо.

У роботі В. Буланової-Топоркової [2] принцип центрування на особистості сформульовано як принцип людських пріоритетів (принцип орієнтації на людину), а А. Данилюк для цього принципу використовує термін «антропоцентризм» [5].

Принцип 2. Принцип пріоритетності педагогічного підходу при проектуванні освітнього процесу з використанням ЕНС [14]. Відповідно до цього принципу проектування ЕНС варто починати з розробки теоретичних педагогічних концепцій, створення дидактичних моделей задач, педагогічних ситуацій і цілей навчання, як потрібно реалізувати. Наявний досвід застосування і розробки інформаційних технологій і систем навчання дозволяє стверджувати, що коли пріоритетною є педагогічна складова, то ЕНС виходить більш ефективною.

Принцип 3. Принцип педагогічної доцільності застосування нових інформаційних технологій навчання [16]. Він потребує педагогічної оцінки ефективності кожного кроку при проектуванні та створенні ЕНС. Отож, на перше місце необхідно ставити не застосування ЕНС, а відповідне педагогічне змістове наповнення навчальних завдань.

Принцип 4. Принцип свободи вибору пізнавальної траєкторії та унікальності індивідуальної пізнавальної діяльності. Він передбачає можливість того, хто навчається вибирати рівень вивчення дисципліни за допомогою ЕНС на основі інформації про місце дисципліни в професійній підготовці спеціаліста, її трудомісткість та критерії засвоєння [4]. Принцип потребує побудови ЕНС як багаторівневої, тобто ЕНС має надавати майбутньому фахівцеві можливість і право вибору рівня вивчення дисципліни за ним.

Принцип 5. Принцип різноманітності. Він визначає, що ЕНС повинна відображати багатоманітність асоціативних міжпредметних зв'язків, що веде до збільшення можливості вибору індивідуальних траєкторій навчання. Це дозволяє системі істотно розширити кількість індивідуальних траєкторій навчання [4]. Вказаний принцип тісно пов'язаний з кібернетичним законом необхідної різноманітності (Law of Requisite Variety), який сформулював У. Р. Ешбі: «Тільки різноманітність може знищити різноманітність» [21, с. 294].

Стосовно досліджуваної проблеми і закону необхідної різноманітності У. Р. Ешбі педагогічний принцип різноманітності можна переформулювати так: ЕНС повинна створити не меншу дидактичну різноманітність, ніж цього потребує студійована проблема в предметній галузі, або бути здатною створити таку дидактичну різноманітність. В іншому разі така система не зможе відповідати завданням навчання, висунутим педагогічними вимогами до підготовки майбутніх фахівців, і буде малоефективною.

У роботі В. Буланової-Топоркової [12] педагогічний принцип різноманітності і кібернетичний закон необхідної різноманітності У. Р. Ешбі сформульовано як педагогічний принцип потенційного надміру навчальної інформації.

Принцип 6. Принцип відкритості й розвитку ЕНС. Він передбачає, що ЕНС – це відкрита система, яка допускає можливість її перегляду для застосування новітніх наукових досягнень, а також змін у потребах того, хто навчається. Інакше кажучи, вказаний принцип передбачає подолання замкнутості педагогічного рішення, що використовується в проектованій ЕНС [17].

Принцип 7. Принцип професійної спрямованості та контекстного навчання в підготовці майбутніх спеціалістів. Він виражає необхідність поєднання загального і професійного в освіті, а також визначає співвідношення загального і специфічного, тобто дидактику взаємодії цілісного розвитку особистості та її особливого, професійного, що потребує при проектуванні ЕНС включення в базу знань цієї системи реальних ситуацій соціально-професійної взаємодії. Це дозволить максимально наблизити підготовку майбутніх фахівців до реальних ситуацій з їхньої професійної діяльності та прийняттю оптимальних рішень в умовах з різним ступенем невизначеності [12].

Принцип 8. Принцип «прецеденту» або «випадку». Він став культурологічною основою виникнення й розвитку кейс-методу (case study), який широко використовується в педагогічній практиці при підготовці майбутніх фахівців, особливо фінансово-економічного напрямку.

Розроблений на основі цього принципу кейс-метод сприяє розвитку практичних навиків творчого вирішення проблем та формуванню вмінь аналізу ситуацій і прийняття рішень в умовах з різним ступенем невизначеності [15]. Згідно з цим принципом прецедент розглядається як наближений варіант повного рішення [19, с. 488].

Принцип 9. Принцип емоційності середовища, індивідуальної комфортності й емоційного благополуччя того, хто навчається [8]. Він передбачає створення такого інформаційного освітнього середовища в ЕНС, при роботі в якому створюється емоційно позитивний стан того, хто навчається, з урахуванням вирішуваних завдань, а також позитивне ставлення до майбутньої професійної діяльності.

Принцип 10. Принцип розподіленості навчального матеріалу [11]. Це один з істотних педагогічних принципів, що відображає сучасну особливість розміщення навчальної інформації в електронному вигляді: її розподіленість як у локальних мережах, так і в глобальній мережі інтернет. Наприклад, інформація в електронному вигляді, що містить навчальний матеріал, може розміщатися в базах знань як ЕНС, безпосередньо розміщеної на комп'ютері того, хто навчається, або локальної мережі, так і в базах знань інших експертних систем і систем штучного інтелекту, розміщених на серверах інтернету.

Тому принцип розподіленості навчального матеріалу треба враховувати при проектуванні як власне ЕНС, так і педагогічних сценаріїв навчального процесу, що особливо важливо при підготовці фахівців фінансово-економічного напрямку.

Крім цього, в інтернеті є велика кількість реальних систем, зокрема електронного бізнесу (Е-бізнес, Е-business), торговельних роботів, експертних систем тощо, які активно використовуються як у професійній роботі спеціалістів фінансово-економічного напрямку, так і для навчання, що також необхідно враховувати при розробці ЕНС. Виділена система педагогічних принципів визначає новий педагогічний підхід до навчання, який ґрунтується на ЕНС. Формалізоване визначення цього підходу подано у роботі [20].

Таким чином, на основі проведеного аналізу публікацій з педагогічної проблеми вдосконалення процесу професійної підготовки майбутніх фахівців показано, що різним аспектам цієї проблеми приділяється значна увага зарубіжних та українських науковців. Разом з тим відсутня система принципів, на яких повинні створюватися СІТ, ЕНС. На основі підтвердженої практичної ефективності при розробці СІТ навчання уперше виокремлено систему педагогічних принципів на яких треба здійснювати проектування педагогічних технологій навчання, що базуються на ЕНС. Перспективними напрямками подальших розвідок є розробка функцій, архітектури, математичних моделей ЕНС та їх програмна реалізація.

ЛІТЕРАТУРА

1. Беляев М. И., Гриншкун В. В., Краснова Г. А. Технология создания электронных средств обучения / М. И. Беляев, В. В. Гришкун, Г. А. Краснова. – [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://uu.vlsu.ru/files/Tekhnologija_sozdaniya_ENSO.pdf.
2. Буланова-Топоркова В. Педагогика и психология высшей школы: Учебное пособие [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.gumer.info/bibliotek_Buks/Pedagog/bulan/06.php.
3. Голенков В. В., Гулякина Н. А., Елисеева О. Е. Инструментальные средства проектирования интеллектуальных обучающих систем : Методическое пособие по курсу «Интеллектуальные обучающие и тренажерные системы» для студентов специальности «Искусственный интеллект» / В. В. Голенков, Н. А. Гулякина, О. Е. Елисеева. – Мн. : БГУИР, 1999. – 102 с.
4. Гура В. В. Теоретические основы педагогического проектирования личностно-ориентированных электронных образовательных ресурсов и сред. – Ростов н/Д : Изд-во Южного федерального ун-та, 2007. – 320 с.
5. Данилюк А.Я. Теория интеграции образования. Ростов-на-Дону: Изд-во РПУ, 2000. С. 225.
6. Джексон П. Введение в экспертные системы.: Пер. с англ.: Учеб. пособие. – М. : Издательский дом "Вильямс", 2001. – 624 с.
7. Клімушин П. С., Орлов О. В., Серенок А. О. Інформаційні системи та технології в економіці : навч. посіб. / П. С. Клімушин, О. В. Орлов, А. О. Серенок. – Х. : Вид-во ХарPI НАДУ "Магістр", 2011. – 418 с.

8. Комлева С. В. Психолого-педагогические принципы проектирования предметно-развивающей среды [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.rusnauka.com/24_NTP_2009/Pedagogica/50201.doc.htm.
9. Лавриненко Н. В. Контроль и оценка учебных достижений студентов с использованием Web-технологий [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://sconference.org/publ/nauchno_prakticheskie_konferencii/pedagogicheskie_nauki/teorija_obucheniya/12-1-0-370.
10. Литвак Б. Г. Разработка управленческого решения: Учебник. – 3-е изд., испр. – М.: Дело, 2002. – 392 с.
11. Набока О. Г. Професійно-орієнтовані технології навчання у фаховій підготовці майбутніх економістів: теорія та методика застосування : монографія / О. Г. Набока. – Слов'янськ: Підприємство Маторін Б. І., 2012. – 303 с.
12. Наумова М., Гладкова Л. Использование метода case-study в преподавании экономических дисциплин в высших учебных заведениях / М. Наумова, Л. Гладкова // Гуманізація навчально-виховного процесу : збірник наукових праць / [За заг. ред. проф. В. І. Сипченка]. – Спецвип. 8. – Ч. II. – Слов'янськ : СДПУ, 2012. – С. 60–68.
13. Петрушин В. А. Экспертно-обучающие системы / В. А. Петрушин; Отв. ред. А. М. Довгялло; АН УССР. Ин-т кибернетики. – Киев : Наук. думка, 1992. – 196 с.
14. Принципы обучения [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://didaktica.ru/osnovy-obshhej-didaktiki/170-principyu-obucheniya.html>
15. Современные педагогические технологии в биохимии [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://kpfu.ru/docs/F1957030909/%CC%E0%F2%E5%F0%E8%E0%EB%FB%20%EA%20%EC%EE%E4%F3%EB%FF%EC_%D1%EE%E2%F0%E5%EC%EF%E5%E4%F2%E5%F5%ED%EE%EB%EE%E3%E8%E8_%D2%E5%EC%ED%E8%EA%EE%E2.pdf.
16. Термины дистанционного обучения [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.google.com.ua/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&frm=1&source=web&cd=3&ved=0CDcQFjAC&url=http%3A%2F%2Fvuz.ucoz.ro%2FDOC%2Fterminy_distancionnogo_obucheniya.doc&ei=bzJWUqn8OaX64QTz8oQQBQ&usq=AFQjCNFYHxK0QP0Ntr0MryDt3CJiRyQDhg&bvm=bv.53760139,d.bGE&cad=rja.
17. Уварина Н. Принципы актуализации творческого потенциала личности в образовательном процессе // General and Professional Education. – 2011. – № 4. – Рр. 57–64.
18. Фирстов В. Е. Экспертные системы и информационная концепция развивающего обучения [Текст] / В. Е. Фирстов // Ярославский педагогический вестник. – 2009. – № 1(58). – С. 69–73.
19. Шевчук О.Б. Кібернетичні принципи проектування та розробки експертних навчальних систем / О.Б.Шевчук // Вісн. Луган. нац. ун-ту ім. Тараса Шевченка: Пед. науки. – 2016. – №1 (298). – С. 137–142.
20. Шевчук О.Б. Теоретико-методологічне обґрунтування принципів побудови експертних навчальних систем з підготовки фахівців фінансово-економічного напрямку / О.Б.Шевчук // Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання у підготовці фахівців: методологія, теорія, досвід, проблеми // Зб. наук. пр. – Випуск 41 / Редкол.: І. А. Зязюн (голова) та ін. — Київ-Вінниця: ТОВ фірма «Планер», 2015. – С.440-445.
21. Эшби У. Р. Введение в кибернетику. – М., 1959. – 433 с.

REFERENCES

1. Belyaev M. I., Grinshkun V. V., Krasnova G. A. Tekhnologiya sozdaniya elektronnykh sredstv obucheniya [Technology for creating e-learning]. Available at: http://uu.vlsu.ru/files/Tekhnologija_sozdaniya_EHSO.pdf (accessed 24.12.2013).
2. Bulanova-Toporkova V. Pedagogika i psikhologiya vysshei shkoly: Uchebnoe posobie [Education and Higher Education of Psychology: A Textbook]. Available at: http://www.gumer.info/bibliotek_Buks/Pedagog/bulan/06.php (accessed 15.11.2013).
3. Golenkov V.V., Gulyakina N.A., Eliseeva O.E. Instrumentalnye sredstva proektirovaniya intellektualnykh obuchayushchikh sistem: Metodicheskoe posobie po kursu "Intellektualnye obuchayushchie i trenazhernye sistemy" dlya studentov spetsialnosti "Iskusstvennyi intellect [Tools design of intelligent tutoring systems: the textbook for the course "Intelligent educational and training systems" for students majoring in "Artificial Intelligence"]. Minsk: BSUIR, 1999. - 102 p.
4. Gura V.V. Teoreticheskie osnovy pedagogicheskogo proektirovaniya lichnostno-orientirovannykh elektronnykh obrazovatelnykh resursov i sred Theoretical bases of pedagogical designing student-centered e-learning resources and environments [Theoretical bases of pedagogical designing student-centered e-learning resources and environments]. Publishing house of the Southern Federal University, 2007. - 320 p.

5. Danilyuk A.Ya. Teoriya integratsii obrazovaniya [The theory of the formation of integration]. Rostov n/D: Publishing House of the Rostov ped. University Press, 2000. - 225 p.
6. Dzhekson P. Vvedenie v ekspertnye sistemy [Introduction to Expert Systems]. Trans. from English. : Proc. allowance. - M., "Williams" Publishing House, 2001. - 624 p.
7. Klimushyn P. S., Orlov O. V., Serenok A. O. Informatsiyni systemy ta tekhnolohiyi v ekonomitsi : navch. posib. [Information systems and technologies in economy: teach. guidances.]. Publishing KRI NAPA, Kharkiv, 2011. - 418 p.
8. Komleva S.V. Psikhologo-pedagogicheskie printsipy proektirovaniya predmetno-razvivayushchei sredy [Psycho-pedagogical design principles of subject-developing environment]. Available at: http://www.rusnauka.com/24_NTP_2009/Pedagogica/50201.doc.htm (accessed 15.12.2013).
9. Lavrinenko N.V. Kontrol i otsenka uchebnykh dostizhenii studentov s ispolzovaniem Web-tekhnologii [Monitoring and evaluation of educational achievements of students with the use of Web-based technologies]. Available at: http://sconference.org/publ/nauchno_prakticheskie_konferencii/pedagogicheskie_nauki/teorija_obuchenija/12-1-0-370 (accessed 15.10.2013).
10. Litvak B. G. Razrabotka upravlencheskogo resheniya: Uchebnik [Developing management solutions: Tutorial]. - 3rd ed. - M.: Delo, 2002. - 392 p.
11. Naboka O.H. Profesiyno-oriyentovani tekhnolohiyi navchannya u fakhoviy pidhotovtsi maybutnikh ekonomistiv: teoriya ta metodyka zastosuvannya : monografiya [Professionally-oriented technology training in the professional training of future economists: Theory and Methods of Use: monograph]. Slavyansk: Businessman Matorin B.I., 2012. - 303 p.
12. Naumova M., Gladkova L. Ispolzovanie metoda case-study v prepodavanii ekonomicheskikh distsiplin v vysshikh uchebnykh zavedeniyakh [Using a case-study method of teaching economic disciplines in higher education]. Humanization of the educational process: collection of papers / [Pod Society. Ed. prof. V. I. Sypchenko]. - Special Issue 8. - Part II. - Slavyansk: SDPU, 2012. - P. 60-68.
13. Petrushin V. A. Ekspertno-obuchayushchie sistemy [Expert and training systems]. Ans. Ed. A. M. Dovgvallo; Ukrainian Academy of Sciences. Institute of Cybernetics. - Kiev: Science Dumka, 1992. - 196 p.
14. Printsipy obucheniya [Learning Principles]. Available at: <http://didaktica.ru/osnovy-obshhej-didaktiki/170-principy-obucheniya.html> (accessed 15.10.2013).
15. Sovremennye pedagogicheskie tekhnologii v biokhimi [Modern educational technology in biochemistry]. Available at: http://kpfu.ru/docs/F1957030909/%CC%E0%F2%E5%F0%E8%E0%EB%FB%20%EA%20%EC%EE%E4%F3%EB%FF%EC_%D1%EE%E2%F0%E5%EC%EF%E5%E4%F2%E5%F5%ED%EE%EB%EE%E3%E8%E8_%D2%E5%EC%ED%E8%EA%EE%E2.pdf (accessed 12.10.2013).
16. Terminy distantsionnogo obucheniya [Distance Learning Terms]. Available at: http://www.google.com.ua/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&frm=1&source=web&cd=3&ved=0CDcQFjAC&url=http%3A%2F%2Fvuz.ucoz.ro%2FDOT%2Fterminy_distantsionnogo_obuchenija.doc&ei=bzJWUqn8OaX64QTz8oGQBQ&usq=AFQjCNFYHxK0QP0Ntr0MryDt3CJiRyQDhg&bvm=bv.53760139,d.bGE&cad=rja. (accessed 17.11.2013).
17. Uvarina N. Printsipy aktualizatsii tvorcheskogo potentsiala lichnosti v obrazovatelnom protsesse [Principles of activating the creative potential of the person in the educational process]. General and Professional Education. – 2011. – № 4. – Pp. 57–64.
18. Firstov V. E. Ekspertnye sistemy i informatsionnaya kontseptsiya razvivayushchego obucheniya [Expert systems and information concept of developmental education]. Yaroslavl Pedagogical Vestnik. – 2009. – № 1 (58). – P. 69–73.
19. Shevchuk O. B. Kibernetichni pryntsyipy proektuvannya ta rozrobky ekspertnykh navchayuchykh system [Cybernetic principles of design and development expert teaching system]. Bulletin of the University of Luhansk, Pedagogical Sciences. – 2016. – №1 (298). – S. 137–142.
20. Shevchuk O. B. Teoretyko-metodolohichne obruntuvannya pryntsyypiv pobudovy ekspertnykh navchayuchykh system z pidhotovky fakhivtsiv finansovo-ekonomichnoho napryamu [Theoretical and methodological substantiation of principles of construction of expert teaching system for training of financial and economic direction]. Modern information technologies and innovative teaching methods in training: methodology, theory, practice, challenges // Coll. Science. pr. – Issue 41 / Editorial team: I. A. Zyazyun (Chairman) and others. – Kyiv, Vinnitsa, Ltd "Glider", 2015. – P.440–445.
21. Eshbi U. R. Vvedenie v kibernetiku [An Introduction to Cybernetics]. M., 1959. – 433 p.