



О.А. Рижов

**ІНТЕЛЕКТУАЛЬНА АДАПТИВНА СИСТЕМА ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ RATOS-AI®.
(Частина 1) КОНЦЕПЦІЯ СИСТЕМИ**

Запорізький державний медичний університет

Ключові слова: кредитно-модульне навчання, інтелектуальна адаптивна система дистанційного навчання, онтологія, модель знань студента.

Ключевые слова: кредитно-модульное обучение, интеллектуальная адаптивная система дистанционного обучения, онтология, модель знаний студента.

Key words: credit-module education, intellectual adaptive system of remote training, ontology, model of student's knowledge.

В роботі представлено концепцію інтелектуальної адаптивної системи дистанційного навчання. База знань предметної галузі представлено онтологією, що формується на засадах терміносистеми наукової дисципліни. Адаптація сценарію навчання відбувається на основі алгоритмів аналізу результату порівняння еталонної моделі знань студента з поточною моделлю знань.

В статті представлена концепція інтелектуальної адаптивної системи дистанційного навчання. База знань предметної області цієї системи представлена онтологією, которая формируется на основе терминосистемы научной дисциплины. Адаптация сценария обучения осуществляется на основе алгоритмов анализа результата сравнения эталонной модели знаний студента с текущей моделью знаний.

The article deals with the intellectual adaptive system of remote training. Knowledge base of knowledge domain is presented by ontology which is formed on basis of scientific discipline term system. Adaptation of training scenario is realized on basis of algorithm of comparison result analyses of reference model of student's knowledge with current knowledge model.

Дистанційне навчання (ДН) незворотно займає своє місце на ринку освітніх послуг. Розвиток інфраструктури цифрових і мобільних комунікацій сприяє впровадженню в навчальний процес інноваційних технологій. В законі України «Про Основні засади розвитку інформаційного суспільства в Україні на 2007-2015 роки» визначається необхідність створення систем дистанційного навчання та їх ефективне впровадження на всіх освітніх рівнях усіх форм навчання [1]. Впровадження дистанційних технологій навчання (ДТН) у вищому навчальному закладі є системним процесом [2], який включає в себе кілька рівнів: технологічний, програмно-інструментальний, інформаційний, дидактичний, психологічний, законодавчий. Необхідними умовами застосування ДТН є наявність інфраструктури цифрових комунікацій, які лежать в основі єдиного інформаційного простору навчального закладу, готовність викладацького складу до впровадження цих технологій в навчальний процес, організаційна система розробки і контролю якості навчаючих та контролюючих комп'ютерних курсів та інструментальна система розробки таких курсів. Сьогодні для розробки і організації систем дистанційного навчання (СДН) застосовуються різноманітні програмні системи, як комерційні (BlackBoard, Lotus Learning Space та ін., російські «Прометей», WebTutor, продукти компанії «ГіперМетод» та ін.), так і системи, які розповсюджуються за відкритим ліцензіями (Open Source Moodle, ILIAS, Sakai, Desire2Learn). Більшість цих систем включають модулі розробки навчального контенту, контролю знань, організації процесу дистанційного навчання і їх можна застосовувати для організації повного циклу дистанційного навчання. Ці системи дозволяють організувати досить просту модель дистанційного навчання: доставка навчального контенту на засадах модульного принципу до студента – контроль знань – перехід до наступного

модулю – іспит – одержання сертифікату. Застосування цієї моделі навчання дозволяє лише ефективно доставляти навчальну інформацію до студента і проводити тестовий контроль знань, який дає інтегральну характеристику якості їх засвоєння. Вочевидь, потрібно поставити запитання: а чи можливо на засадах цієї моделі формувати професійні уміння, навички, систему професійної мотивації і, нарешті, професійні компетенції у студента?

Процес навчання студента у вищому навчальному закладі відбувається в рамках педагогічної системи, яка дозволяє викладачу застосовувати різноманітні дидактичні методи та особистий професійний і педагогічний досвід для досягнення мети навчання, тому сучасна система дистанційного навчання повинна органічно входити до педагогічної системи навчального закладу, виступаючи посередником між викладачем і студентом, що не лише дозволяє масштабувати найкращі дидактичні методики навчання, але й зберігає можливість реалізації авторського підходу до організації процесу навчання і дозволяє підвищувати якість навчання на основі індивідуалізації та адаптації системи до особливостей сприйняття інформації конкретним студентом. СДН, в складі якої є інструментальний модуль розробки навчальних і контролюючих курсів, повинна виступати інтегруючим ядром єдиного інформаційного простору навчального закладу. Сьогодні таким характеристикам відповідають інтелектуальні адаптивні системи дистанційного навчання.

МЕТА СТАТТІ полягає у викладі концепції інтелектуальної адаптивної системи розробки та супроводу дистанційних навчальних курсів RATOS-AI®, яка призначена для застосування в системі медичної освіти. Перша версія системи, у якості інструментальної системи RATOS®, була розроблена у 2004 році і зараз впроваджена на тридцяти кафедрах Запорізького державного медичного університету. Інстру-



ментальна система розробки та супроводу дистанційних навчальних курсів RATOS[®] впроваджена також в інших ВНЗ та на кафедрах біологічного профілю. Система продовжує вдосконалюватися в напрямку підвищення ефективності модулів адаптації алгоритмів навчання на основі аналізу моделі знань студента.

ОСНОВНА ЧАСТИНА

Модернізація освіти на засадах Болонської декларації потребує розробки ефективних засобів навчання і керування процесом навчання в нових умовах. Серед найважливіших принципів Європейської освіти – відкритість і мобільність, які забезпечуються не тільки можливістю студентів вибирати навчальний заклад, але й створенням єдиного інформаційного простору. Послідовне наповнення контентом єдиного медичного простору Українських медичних навчальних закладів, а також інтенсивний розвиток інформаційно-комунікативних технологій (ІКТ) та цифрових мобільних комунікацій, неминуче формують нове глобальне інформаційне середовище для навчання. Впровадження кредитно-модульної системи в медичну освіту привело до перерозподілу навчального часу в бік самостійної роботи. Особливістю медичної освіти є гарантована якість навчання, бо від знання лікаря залежить життя хворого, тому так важливо мати систему, яка б мала можливість керувати і контролювати процес навчання під час самостійної роботи студентів та слухачів в системі післядипломної освіти. Однією з альтернатив такої системи мають бути інтелектуальні адаптивні системи дистанційного навчання (ІАСДН), які призначені для роботи у єдиному інформаційному середовищі навчального закладу. ІАСДН є результатом синтезу структури та можливостей двох типів систем: інтелектуальних навчальних систем (експертних навчальних систем) та адаптивних систем. Основною характерною рисою систем першого типу є наявність бази знань предметної галузі (ПрГ) навчального курсу та можливості активного діалогу зі студентом, а також інколи наявність системи генерації контрольних (тестових) завдань. Особливістю адаптивних навчальних систем є можливість адаптації сценарію навчання на засадах ряду індивідуальних рис або характеристик студента. Це можуть бути психологічні характеристики людини, показники динаміки навчання або рівень знань з предмету навчання. Структурною особливістю таких систем є наявність моделі студента, а інколи і моделі викладача. Досить детальний аналіз характеристик, структури, класифікації ІАСДН дається у ряді оглядів з цієї тематики П.Л.Брусіловського [3], Г.В.Рибіної [4], С.В.Тітенка [5], П.І.Федорука [6]. Автори відзначають: хоч розвиток наукових ідей з цього напрямку досяг рівня зрілості, на ринку програмних продуктів спостерігається відсутність комерційного забезпечення ІАСДН і застосування їх відбувається суто в академічному колі, частіше там, де вони були розроблені, і більшість таких систем знаходяться на етапі дослідницької експлуатації.

Слід зазначити, що процес інформатизації медичних навчальних закладів і впровадження систем дистанційного навчання має свої особливості. Робота з комп'ютерним забезпеченням для лікарів та фармацевтів не є основним видом діяльності, тому при впровадженні інструмен-

тальної системи розробки дистанційних курсів потрібно орієнтуватись на централізовану модель управління та супроводження фахівців, які будуть займатися дизайном предметно-орієнтованих дистанційних систем навчання. Інтерфейс розробника курсів повинен бути адаптованим до понятійної системи предметної галузі навчальної дисципліни і не треба сподіватися на те, що фахівці медичного навчального закладу будуть засвоювати складний інтерфейс САД-систем або спеціалізовану мову програмування.

Концепція інтелектуальної адаптивної системи дистанційного навчання.

Характерною рисою інформаційного суспільства стає децентралізація освіти [7,8], що дозволяє на основі технологій дистанційного навчання забезпечувати загальнонаціональний доступ до освітніх ресурсів для здійснення громадянами свого права на освіту [9]. Використання дистанційних освітніх технологій при підготовці медичних і фармацевтичних кадрів визнається в усьому світі як одна з найважливіших форм передачі медичних (фармацевтичних) знань. При розробці концепції ІАСДН, перш за все, необхідно визначити місце цієї досить нової форми навчання в системі освіти вищого навчального закладу. Процес навчання можна розглядати як процес спільної діяльності викладача і студента з метою передачі знань та формування професійної компетентності, який відбувається в рамках педагогічної системи (ПС) навчального закладу [10,11].

При впровадженні ДН змінюються функції викладача. Він досягає поставленої навчальної мети засобами ІАСДН, в розробці яких бере безпосередню участь. Підсистема викладач-ІАСДН стає основним функціональним блоком ПС ДН вищого навчального закладу. Але не можна розглядати систему ДН тільки як систему доставки навчальної інформації у вигляді електронної форми лекцій, посібників та іншого навчального матеріалу до студента, це лише утруднює процес дистанційного навчання, відмічає Е.С.Полат. [12]. ІАСДН повинна надавати викладачу технологічні засоби для реалізації різноманітних дидактичних методів навчання, формування інтенсивної дидактичної системи [10], можливість розробки авторських курсів, які дозволяють впроваджувати в навчання особисті дидактичні підходи викладачів. Таким чином, ІАСДН в нашій концепції виступає посередником між викладачем і студентом, виконує функції трансферу [13,14] професійної навчальної інформації в мультимедійному форматі, а також виступає в якості інструментального середовища для реалізації авторських дидактичних методик при організації дистанційного навчання. Слід зазначити, що основна мета навчання у вищому навчальному закладі – можливість реалізації професійної діяльності, сам процес навчання теж реалізується через діяльність, в основі якої лежить перцептивне сприйняття предметно-орієнтованих понять, тому в основі концепції дидактичної системи, яка реалізується засобами ІАСДН, лежить діяльнісний підхід у навчанні [15,16].

Концептуальний підхід при розробці модуля студента ІАСДН базується на принципах особисто орієнтованого навчання, вибору індивідуальної траєкторії навчання та про-



дуктивності навчання [17,18]. Застосування ІАСДН змінює функції та роль студента в процесі навчання. В традиційній системі студент повинен був пасивно виконувати навчальну програму курсу. ДН надає можливість самостійно вибирати послідовність вивчення навчальних дисциплін, керуючись своїми інтелектуально-фізичними можливостями, вибирати час проведення навчання та інтенсивність процесу навчання, виконувати креативні дії для створення презентаційних навчальних об'єктів у комп'ютерному середовищі за темою заняття. Таким чином, слухачі стають активними співучасниками організації навчального процесу. А.В. Хуторської пропонує реалізовувати ДН на засадах принципу продуктивності навчання, який орієнтований не стільки на вивчення відомого, скільки на створення студентами освітнього продукту [18].

В процесі традиційного навчання викладач та студент користуються можливостями свого інтелекту як для репрезентації знань, так і для їх сприйняття. Цей процес носить комунікативний характер, у якому носієм знань є професійна мова. Виконуючи роль посередника між викладачем і студентом, ІАСДН повинна виконувати функції інформаційно-комунікаційної системи. Сучасні мережеві сервіси дозволяють забезпечити різноманітні форми дистанційного спілкування в синхронному або асинхронному режимі незалежно від часу і місця знаходження абонентів. Діалог між викладачем і студентом та студентами між собою в процесі освітньої діяльності виконує важливу функцію формування ментальної моделі предметної галузі у свідомості того, кого навчають. Комунікативні функції лежать в основі інформаційної діяльності навчального процесу. Інформаційна діяльність – це сукупність процесів одержання, збору, збереження, аналітичної обробки, пошуку і поширення навчальної інформації, дослідження інформаційних потоків. Інформація, яка доступна засобами ІАСДН, складається з дидактичного комплексу інформаційного забезпечення навчального предмета та інформації, яка необхідна для керування навчальним процесом – адміністративно-організаційна та особиста інформація про дії учасників навчального процесу в системі викладачів і студентів. Комп'ютерні мережі створюють технологічне середовище для забезпечення інформаційної взаємодії, розміщення і доступу до інформаційних ресурсів. Якщо проаналізувати інформатизацію медичного навчального закладу [19], наприклад університету, то можна відзначити еволюційний характер процесу формування єдиного інформаційного простору університету. Але ця інформаційна єдність, як відзначає О.П.Мінцер, має «клаптеву» структуру [20]. Кожна кафедра має свій інформаційний «маєток», доступний тільки на території кафедри. Така структура інформаційного простору порушує принципи єдності та доступності навчальної інформації (на засадах авторизованого доступу). В основу концепції інформаційно-комунікативного блоку ІАСДН було покладено принцип інтеграції інформаційних навчальних ресурсів в єдиному інформаційному просторі університету на основі розподіленого архіву навчальних елементів, індексованих

на базі тезаурусу або глосарію професійної мови.

Основною метою педагогічної системи, в склад якої входить ІАСДН, є одержання професійних знань студентами засобами професійної мови, що реалізується в підсистемах «викладач-студент», «викладач-ІАСДН-студент». Професійна мова є семантично-знаковою системою, а процес навчання можна розглядати як процес переробки семантичної інформації підсистемами: «викладач», «ІАСДН», «студент», що є специфічною ознакою інформаційно-семантичних систем (ІСС). При розгляді педагогічної системи ДН, як ІСС, дозволяє застосовувати до концепції ІАСДН понятійний апарат теорії інформаційних семантичних систем з метою розробки моделі інформаційної взаємодії об'єктів педагогічної системи, залучити ряд принципів цієї теорії [21,22].

Принцип семантичної топології: семантична інформація про об'єкт залишається незмінною незалежно від форми її представлення. Цей принцип важливо застосовувати при розробці адаптивних алгоритмів вибору мультимедійного формату представлення семантичної навчальної інформації в залежності від психологічних особливостей студента.

Принцип комунікації: інформування між семантичними об'єктами можливо, коли їх тезауруси перетинаються. На основі цього принципу можлива розробка критеріїв адаптації тезаурусу (глосарію) блоку навчальної інформації в залежності від рівня знань студента, або понятійної структури його знань, наприклад навчання спеціаліста з іншої предметної галузі.

Принцип єдності знаків: інформування між семантичними об'єктами повинно здійснюватися в таких же самих знаках. На цьому принципі можливо побудувати систему засвоєння професійної мови. Правильний опис об'єктів і процесів професійної діяльності, а також зворотна операція-інтерпретація професійних термінів, лежать в основі професійної компетенції.

Аналіз навчальних програм з фармацевтичних дисциплін, які викладаються в університеті, показує, що зміст навчального курсу відображається в термінах ПрГ. Метою навчального курсу є передача знань від носіїв знань – співтовариства викладачів, в процесі діалогу, а також із застосуванням підручників, монографій і т.п., до студента, відповідно до програми курсу з використанням відповідних педагогічних технологій. При дистанційному навчанні студент взаємодіє з ІАСДН і знання передаються за допомогою навчальних елементів у вигляді тексту, графіки, анімації, відеофрагментів у цифрових форматах, тестів, контрольних завдань та ін., інтегрованих в комп'ютерний навчальний курс викладачами і дизайнерами. У більшості комп'ютерних систем навчання смисловий зміст предметної галузі не формалізований, а відображений у навчальних елементах, які представлені у цифровому форматі. Якість знань студента інтерпретується інтегрованою оцінкою (5-ти або 12-ти бальною, рейтинговою) за тему, модуль або курс. Маючи таку систему оцінювання, ми не можемо оцінити якість знань. Формалізація смислового змісту знань ПрГ в межах навчального курсу і індексування навчальних елементів



комп'ютерного навчального курсу на основі понятійної структури ПрГ дозволить застосовувати диференційовану систему оцінки якості знань студентів і алгоритми побудови сценаріїв адаптивного навчання.

Мета навчання з предмету в структурі ІАСДН реалізована у вигляді еталонної моделі декларативних знань студента (ЕМЗ) [23]. Особливістю навчання у медичному ВНЗ є засвоєння практичних навичок та вмінь в лабораторії або біля ліжка хворого під керівництвом викладача, тому що від якості виконання професійних операцій залежить стан пацієнта або клієнта аптеки. У зв'язку з цим, засобами ІАСДН на сьогодні ми перевіряємо тільки теоретичні знання, набуті в процесі проходження курсу навчання. В літературі є різноманітні трактовки еталонної моделі знань студента та принципів її побудови. Г.В.Рибіна вважає, що ЕМЗ повинна відображати знання викладача з конкретного розділу курсу, який вивчається [4]. Такий підхід, з нашої точки зору, є дуже суб'єктивним, і після закінчення курсу ми можемо не одержати фахівця з компетенціями відповідно до стандарту даної спеціальності. ЕМЗ є окремим випадком знань ПрГ (наукового напрямку). Коли кафедра веде N навчальних курсів, то викладачі повинні створити N ЕМЗ. Відсутність єдиного базису буде приводити до розходжень у складі навчальних елементів, що входять до змісту курсу у структурі дефініції понять, у структурі зв'язків та ін. Виходячи з концепції єдиного інформаційного простору, база знань, яка побудована на основі понятійної структури, в обсязі сукупності курсів з конкретної наукової дисципліни, повинна бути представлена в мережі Інтернет. Така організація формування бази знань (БЗ) дасть можливість всім зацікавленим фахівцям, експертам, викладачам кафедр брати участь у дефініції понять ПрГ, в уточненні змісту та структури понять. Тоді ЕМЗ для кожної конкретної дисципліни формується як проекція бази знань ПрГ відповідно до множини понять робочої програми навчального курсу, з рівнем абстракції, який необхідний на даному етапі навчання. Для побудови бази знань ПрГ та ЕМЗ на основі терміносистеми ПрГ нами було обрано математичну модель відображення структури зв'язків понять – онтологію [24,25]. Аргументи на користь онтології: використання цієї структури для відображення семантичної структури інформаційних, лінгвістичних та біологічних об'єктів; можливість опису результатів формалізації різного рівня абстракції; широке використання онтологій для розробки систем інтелектуального пошуку інформації в системах семантичного Web, банках даних генетичної інформації.

Для формування бази знань ІАСДН пропонується застосовувати 4-рівневу модель предметної галузі, яка базується на терміносистемі ПрГ в рамках моделі онтології: 1-й рівень – глосарій термінів професійної мови, який відображає поняття ПрГ; 2-й – тезаурус, побудований на основі семантичних відносин; 3-й – онтологія ПрГ у своєму класичному представленні; 4-й – багатозарова семантична мережа, у вузлах якої відображена інформація про об'єкти предметної галузі у форматі UML-стандарту [26]. Слід зазначити, що

термінологічний словник ПрГ є базовою структурою для подальших рівнів моделі ПрГ. Так, використовуючи різні відносини і правила, можна побудувати n тезаурусів: застосовуючи різні моделі представлення знань (семантичні мережі, фрейми, онтології тощо), можна побудувати n рівнів БЗ з різним ступенем деталізації відносин об'єктів ПрГ. Кожне поняття або термін ПрГ при включенні в БЗ ІАСДН перетворюється на внутрішнє уявлення – віртуальний денотат, який є унікальним для лексичної одиниці в межах системи [26].

При розробці дистанційних навчальних або контролюючих курсів застосовуються навчальні елементи. У якості навчальних елементів (НЕ) виступають всі види навчальної інформації, представлені у різноманітних електронних форматах – тексти, таблиці, графіки, анімації, відео та ін. Кожний навчальний елемент в нашій системі проіндексований денотатом поняття. Таке маркування елементів навчального змісту дає змогу відображати динаміку освоєння студентом предмету в моделі знань студента (МЗС), яка за структурою та змістом повинна наблизитися до еталонної моделі.

Модель знань студента відображає поточний рівень знань у конкретного студента на змістовному рівні. МЗС представляє реплікацію еталонної моделі знань студента, але у вузлах графа, які представлені віртуальними денотатами понять (термінів), знаходить відображення кожна операція, яку виконує студент з НЕ при взаємодії з ІАСДН. Найбільш значущим елементом цього відображення є результат тестової оцінки знання студента з окремого поняття. ЕМЗ та МЗС дають можливість викладачам побудувати різноманітні критерії диференційної оцінки змісту знань студента.

Наявність моделі знань ПрГ, еталонної та поточної моделі знань студента дозволяє перейти від жорстко детермінованих алгоритмів навчання і контролю до адаптивних технологій. Аналіз співвідношення мети навчання у вигляді ЕМЗ і реального рівня знань студента, організація змісту навчання в електронній формі на базі модульного принципу на рівні циклу навчання, теми, окремого заняття, а також «конструювання» модулів з НЕ, дає змогу розробляти адаптивні алгоритми побудови сценаріїв навчання відповідно до індивідуальних особливостей окремого студента. Застосовуючи наявну класифікацію моделей студента [27], ЕМЗ і поточну МЗС можна віднести до мережевої оверлейної моделі.

Орієнтація розробників RATOS-AI® на Web-технології дозволяє застосовувати ІАСДН в єдиному інформаційному середовищі університету (ЗДМУ) для організації моніторингу самостійної роботи.

ВИСНОВКИ

Застосування при розробці комп'ютерних навчальних систем досягнень в галузі формалізації та представлення знань ПрГ засобами онтологій дозволяє перейти до розробки адаптивних систем навчання, основною метою яких є організація персоналізованого навчання студента. У представленій концепції ІАСДН RATOS-AI® управління процесом навчання відбувається по замкнутому циклу на основі аналізу результату порівняння поточної моделі знань з еталонною моделлю знань студента. Використання



мережевої оверлейної моделі студента дозволяє застосовувати адаптивні алгоритми генерації сценаріїв навчання та контролю знань і впровадити принципи персоналізованого навчання. Таким чином, запропонована концепція ІАСДН відповідає принципам кредитно-модульного навчання – індивідуалізації, мобільності, модульності.

ЛІТЕРАТУРА

1. Закон Верховної Ради України №537-V «Про основні засади розвитку інформаційного суспільства в Україні на 2007-2015 роки» - Офіційне видання Відомості Верховної Ради України, 2007 р., № 12, ст. 102.
2. Колесник Ю.М. Інформатизація ЗДМУ: підсумки, проблеми, перспективи / Ю.М. Колесник, О.А. Рижов // Актуальні питання дистанційної освіти та телемедицини 2009: Матеріали Всеукраїнської науково-практичної відеоконференції, 16-17 квітня 2009 р. – Запоріжжя: Вид-во ЗДМУ, 2009. – С. 4-7.
3. Brusilovsky P. Adaptive and Intelligent Web-based Educational Systems / P. Brusilovsky // International Journal of Artificial Intelligence in Education. - 2003. - N13. - P. 156-169.
4. Рыбина Г.В. Обучающие интегрированные экспертные системы: некоторые итоги и перспективы / Г.В. Рыбина // Искусственный интеллект и принятие решений. – №1. – 2008. – С. 22-46.
5. Титенко С.В. Освітні інтернет-системи та моделювання знань / С.В. Титенко // Лабораторія CET. Київ – 2006. http://www.setlab.net/?view=AIED_Overview
6. Федорук П.І. Адаптивна система дистанційного навчання та контролю знань на базі інтелектуальних Інтернет-технологій / П.І.Федорук. - Івано-Франківськ: Видавничо-дизайнерський відділ ЦІТ Прикарпатського національного університету ім. Василя Стефаника, 2008. - 315 с.
7. Безперервний професійний розвиток лікарів та провізорів та якість підготовки фахівців у сфері охорони здоров'я / Банчук М.В., Волосовець О.П., Феценко І.І. та ін. // Проблеми безперервного професійного розвитку лікарів і провізорів. Зб.праць наук.-метод. конф.з міжн.участю. – Київ, 2007. – С.3-9.
8. Вороненко Ю.В. Фактори реформування системи післядипломної освіти / Ю.В. Вороненко, О.П. Минцер // Проблеми безперервного професійного розвитку лікарів і провізорів. Зб.праць наук.-метод. конф.з міжн.участю. – Київ, 2007. – С.10-14.
9. Концепція розвитку дистанційної освіти в Україні -http://www.telemed.org.ua/DL/dl_concept.html
10. Концепция информатизации учебного процесса. – Москва: НОУ «Академия электронной дидактики, 2004. – 11 с.
11. Рижов О.А. Педагогічна система післядипломної освіти провізорів на засадах технологій дистанційного навчання ЗДМУ/ О.А.Рижов //Актуальні питання дистанційної освіти та телемедицини 2009: Матеріали Всеукраїнської науково-практичної відеоконференції – Запоріжжя: Вид-во ЗДМУ, 2009. – С.27-30.
12. Полат Е.С. Педагогические технологии дистанционного обучения / Е.С. Полат. // УсиМ – 2004 - №4. – С.62-69.
13. Минцер О.П. Трансфер знаний при дистанционных формах обучения / О.П.Минцер // Актуальні питання фармацевтичної та медичної науки та практики. – Запоріжжя: Вид-во ЗДМУ, 2008. – Вип. XXII. - С.28-32.
14. Банчук М.В. Дистанційна освіта та дистанційне навчання як важливі елементи забезпечення трансферу медичних знань / М.В. Банчук, Ю.В. Вороненко, Н.Г. Гойда, О.П. Минцер //Актуальні питання дистанційної освіти та телемедицини 2009: Матеріали Всеукраїнської науково-практичної відеоконференції – Запоріжжя: Вид-во ЗДМУ, 2009. – С.3-4.
15. Леонтьев А.Н. Избранные психологические произведения: В 2-х т. / А.Н. Леонтьев. – М.: Педагогика, 1983.
16. Атанов Г.А. Деятельностный подход в обучении / Г.А.Атанов – Донецк: «ЕАИ-пресс», 2001. -160 с.
17. Хуторской А.В. Модель интернет-образования креативного типа / А.В. Хуторской // Интернет-журнал «Эйдос». - 2001. - 05 октября. <http://www.eidos.ru/journal/2001/0510-02.htm>.
18. Хуторской А.В. Современная дидактика. /А.В. Хуторской. – М.: Высш.шк., 2007. – 639 с.
19. Колесник Ю.М. Стратегія інформатизації медичного університету / Ю.М.Колесник, О.А.Рижов // Медична інформатика та інженерія – 2008. - № 1. – С.17-22.
20. Минцер О.П. Пути преодоления «лоскутной» информатизации здравоохранения и медицинского образования / О.П. Минцер / Актуальні питання фармацевтичної та медичної науки та практики. – Запоріжжя: Вид-во ЗДМУ, 2007. – Вип. XVIII. - С.21-31. Соломатин Н.М. Информационные семантические системы / Н.М. Соломатин – М.:Высшая школа, 1989.– 127 с.
21. Шемакин Ю.И. Компьютерная семантика / Ю.И.Шемакин, А.А. Романов – М.: НОЦ «Школа Китайгородской», 1995. – 344 с.
22. Рыжов А.А. Алгоритмы оценки знаний на основе эталонной модели знаний специалиста-провизора / А. А. Рыжов // Сьогодення та майбутнє фармації : тези доповідей Всеукраїнського конгресу «Сьогодення та майбутнє фармації». – Харків, 16-19 квітня 2008 р. - X. : Вид-во НфаУ. - 2008. - С. 598.
23. Gruber Th. R. Toward Principles for the Design of Ontologies Used for Knowledge Sharing / IJHCS. - 1994. – V.43. – N 5/6. - P. 907-928. ftp://ftp.ksl.stanford.edu/pub/KSL_Reports/KSL-93-04.ps.gz
24. Смирнов А.В. Онтологии в системах искусственного интеллекта: способы построения и организации. / А.В. Смирнов, М.П. Пашкин, Н.Г. Шилов, Т.В. Левашова // Новости искусственного интеллекта.- 2002. - №1. - С.3-13.
25. Рижов О.А. Модель представления знаний на основе понятий для компьютерных систем навчання / О.А. Рижов // Медична інформатика та інженерія. – 2008. – №2. – С. 83-88.
26. Петрушин В.А. Экспертно – обучающие системы / В.А. Петрушин. – Киев: Наук. думка, 1992. – 196 с.

Відомості про автора:

Рижов Олексій Анатолійович, завідувач кафедри медичної та фармацевтичної інформатики ЗДМУ.

Адреса для листування:

69035 м. Запоріжжя, пр. Маяковського, 26, Запорізький державний медичний університет,

тел.: (0612) 2246816

e-mail: ra@zsmu.zp.ua; ryzhov.alexey@gmail.com