



О.А. Рижов

## ІНТЕЛЕКТУАЛЬНА АДАПТИВНА СИСТЕМА ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ RATOS-AI®. (Частина 2.) КОНЦЕПТУАЛЬНА МОДЕЛЬ СИСТЕМИ ДЛЯ НАВЧАННЯ ПРОВІЗОРІВ

Запорізький державний медичний університет

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

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

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

У роботі представлено концептуальну модель інтелектуальної адаптивної системи навчання, призначену для організації дистанційної форми навчання провізорів на факультеті післядипломної освіти. Проведено аналіз функцій викладача, слухача, адміністратора системи й розроблена специфікація відповідних модулів системи.

В статті представлена концептуальна модель інтелектуальної адаптивної системи дистанційного навчання, призначена для організації дистанційної форми навчання провізорів на факультеті післядипломної освіти. Осуществлен аналіз функцій преподавателя, слушателя, администратора системы и разработана спецификация соответствующих модулей.

The article presents conceptual model of intellectual adaptive training system. The system is designed for organization of pharmacists's remote training on the department of post-graduate education. The author made analysis of teacher's, student's and administrator's duties, and specification of appropriate system modules was worked out.

Характерною рисою інформаційного суспільства, розбудова якого активно відбувається в Україні, є розвиток інфраструктури [1], впровадження інформаційних технологій у різноманітних галузях економіки, виробництва й освіти. Наявність цифрових комунікацій створює умови для формування єдиного інформаційного освітнього простору, який забезпечує реалізацію принципів демократичності освіти й відкритого доступу до інформації та знань. Зі зростанням суспільства швидкість поширення інформації в ньому та її обсяги зростають в експоненціальній прогресії, особливо це стосується медичної та фармацевтичної інформації [2,3]. Внаслідок цього змінюються вимоги до змісту освіти сучасного фахівця. Сьогодні система освіти повинна давати не тільки певний обсяг знань, умінь і навичок, але й сприяти засвоєнню технологій самоосвіти за допомогою інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ). Парадигма «безперервного професійного розвитку» й ступеневої медичної освіти залежно від кваліфікації стає основною концепцією в системі післядипломної освіти [4]. Провідними формами навчання фахівців нині є інноваційні технології дистанційного навчання й керована самостійна робота, яка спирається на високу вмотивованість провізорів і лікарів. Сьогодні ІКТ дають змогу реалізувати безперервність професійної освіти в часі на робочому місці з високим рівнем інтерактивності у віртуальному інформаційно-освітньому середовищі медичного навчального закладу. Інформатизація медичного ВНЗ – складний соціально-економічний процес формування педагогічної системи нового типу на основі інформаційно-комунікаційних технологій, що дає змогу інтегрувати інформаційні та людські ресурси, формувати

навчальний процес підготовки медичних і фармацевтичних фахівців, здатних успішно працювати в інформаційному суспільстві України та вирішувати свої професійні завдання [5]. Концептуальна модель інструментальної системи дистанційного навчання повинна враховувати потреби всіх учасників навчального процесу, щоб система могла надати співробітникам деканату можливість виконувати адміністративні завдання з організації навчального процесу; викладачам – якісно забезпечувати процес передачі знань із застосуванням мультимедійних технологій подання фахової інформації, а також інструментів моніторингу й управління самостійною роботою особи, яка навчається; слухачам системи післядипломної освіти – ефективно організувати свою самостійну роботу й здійснювати зворотний зв'язок для контролю якості навчання.

### МЕТА РОБОТИ

На основі аналізу функцій викладача, провізора, адміністратора в педагогічній системі дистанційного навчання розробити структуру й основні цільові задачі програмно-інформаційних модулів інструментальної системи. У концептуальній моделі інтелектуальної адаптивної системи дистанційного навчання (ІАСДН) знайшли відображення зв'язки й інформаційні потоки між компонентами системи й учасниками навчального процесу.

Інтеграція медичної освіти України в європейський освітній простір здійснюється шляхом перебудови структури навчального процесу на засадах технології кредитно-модульного навчання і переходу від кваліфікаційно орієнтованої освіти до компетентнісного підходу [6,7]. Кредитно-модульна система організації навчального процесу (КМСОНП), яка застосовує компетентнісний підхід, змінює орієнтацію вектора цілей



від «викладання» до студентоцентрованого «навчання», на протипагу традиційній системі, яка орієнтована на викладача [8]. В. Волович зазначає [9], що століттями навчальний процес укладався у формулу  $S \rightarrow O$ , де суб'єктом виступав викладач, який впливав на об'єкт – студента. Активна, креативна позиція щодо навчання, яка відводиться студенту в КМСОНП, переводить його в стан суб'єкта навчання. У нових суб'єкт-суб'єктних взаєминах змінюється функція викладача, який вже не стільки навчає, скільки створює середовище для самостійного навчання, здійснює моніторинг і керування цим процесом. « $S \rightarrow S$ -відносини – це активна співпраця, у результаті якої студент набуває знань, умінь і навичок, а викладач – майстерності» [9]. Основною формою освітнього процесу стає самостійна робота, яка передбачає високу мотивацію студента до навчання, активні методи осягнення знань, перехід від поточного навчання до індивідуальної навчальної траєкторії [10]. Організація та супровід персоніфікованого навчання потребують значно більше часу від викладачів вищого навчального закладу. Проте слід констатувати, що на сьогодні система вищої медичної та фармацевтичної освіти ще не готова до реального впровадження цієї форми навчання. Розробити ефективні індивідуальні навчальні плани для кожного студента (провізора), реалізувати моніторинг самостійної роботи та її керування на засадах зворотного зв'язку можна тільки за допомоги інтелектуальних адаптивних комп'ютерних систем навчання. Такі системи дають змогу послідовно відстежити проходження модуля особами, яких навчають, та якість засвоєння знань, умінь і навичок (ЗУН) на основі побудови моделі знань студента (провізора).

У роботах [11,12] автори зазначали, що КМСОНП за рядом характеристик більш адаптована до застосування дистанційної форми навчання. Модульність навчального курсу, необхідність структуризації навчального матеріалу, система оцінювання знань – усе це дає змогу швидко й ефективно впровадити дистанційну форму навчання в систему післядипломної освіти.

Важливим елементом інформатизації ВНЗ є розвиток комп'ютерних мереж, які здійснюють інтеграцію технічних та інформаційних ресурсів, а також забезпечують викладачів і студентів цифровими комунікаціями. Використання Web-технологій для представлення інформаційних і навчальних матеріалів в Інтранеті та Інтернеті дає можливість реалізувати вільний доступ до інформації, сприяє демократизації керування, формує базис для дистанційного навчання. Залучення інформаційно-комунікаційних технологій до організації та супроводу різноманітних форм навчального процесу формує телекомунікаційне інформаційно-освітнє середовище (ТІОС) [13]. Узагальнюючи дефініції та характеристики ТІОС, які подано в роботах [13,14], можна дати наступне визначення цьому поняттю: це соціально-технічне, поліфункціональне, багатоцільове віртуальне середовище, яке призначене для організації дистанційного навчання та задоволення освітніх потреб його користувачів

шляхом дистанційного доступу до інформаційних, наукових, навчально-методичних матеріалів, а також за допомогою засобів реалізації індивідуальної або спільної навчальної діяльності на базі ІКТ. Системний аналіз ТІОС дав змогу виділити такі компоненти: учасники освітнього процесу, який організує ВНЗ; інформаційна складова – освітній контент; технологічна складова, яка забезпечується телекомунікаційною інфраструктурою ВНЗ; організаційна компонента; педагогічні технології та дидактичні методи, які забезпечують реалізацію освітніх завдань з використанням засобів ІКТ [15]. Однією з характеристик ТІОС як системи є можливість саморозвитку та самоорганізації. На нашу думку, такий сценарій формування ТІОС може бути реалізований тільки в технічному ВНЗ, де кожна кафедра має змогу самостійно формувати власну інфраструктуру на базі програмно-технічного й інформаційного забезпечення. Для медичних і фармацевтичних ВНЗ формування такого середовища повинно здійснюватись централізовано та планово, відповідно до принципів оптимального використання технічних і матеріальних ресурсів і безперервної освіти професорсько-викладацького складу. Виходячи з характеристик і структури ТІОС, а також кваліфікаційного рівня в галузі ІКТ користувачів інформаційних сервісів освітнього середовища, основною функцією інструментальної системи (ІС) для розробки ІАСДН є формування інформаційної та педагогічної компонент ТІОС.

Нашу концепцію інструментальної системи для розробки ІАСДН побудовано на принципах єдиного інтерфейсу для викладачів різних навчальних дисциплін, єдиної структури даних для подання фармацевтичної та медико-біологічної інформації в базах знань (БЗ) предметної галузі (ПрГ), інтеграції організаційних, навчальних і дидактичних функцій на основі стандартних інтерфейсів обміну даними. Такий підхід дає змогу відмовитись від окремих різноманітних адміністративно-керуючих, навчальних, контролюючих програм і перейти до системної побудови ТІОС.

Така ІС система повинна:

- мати інструментальні засоби, які дають змогу створювати мультимедійні інтерактивні комп'ютерні навчальні й контролюючі курси, призначені для дистанційної освіти;
- використовувати єдині, доступні для розробників бібліотеки текстових і мультимедійних навчальних матеріалів і навчальні елементи, які необхідні при розробці дистанційних курсів;
- мати можливість розміщення методичних матеріалів, необхідних для освітнього процесу, в електронній бібліотеці повнотекстових документів або на сайті університету;
- мати інструментальні засоби, що дають можливість реалізовувати викладачам-розробникам дидактичні підходи (сценарії навчання) до освіти студентів;
- організовувати особистісно зорієнтоване навчання на основі моделі провізора;



- мати засоби для синхронного або асинхронного спілкування;
- мати засоби для забезпечення колективної діяльності як викладачам, так і провізорам;
- мати засоби планування й моніторингу навчальної діяльності;
- система повинна давати можливість здійснювати накопичення, організацію та керування корпоративними знаннями на засадах технологій семантичного Веба.

Системний аналіз цілей і завдань, які призначено вирішувати ІКТ при впровадженні КМСОНП [11,12] в систему післядипломної освіти провізорів, дав змогу виявити категорії основних користувачів ІСІАСДН і функції, які вона повинна реалізовувати для підвищення ефективності навчального процесу. Основні користувачі ІСІАСДН – це викладачі, провізори, які проходять навчання на факультеті післядипломної освіти, співробітники деканату й адміністратори системи. Як засіб навчання в умовах кредитно-модульної системи у вищих медичних навчальних закладах, ІАСДН виконує наступні функції: навчальну, контролюючу, тренувальну, самонавчання, самоконтролю, стимулювальну, забезпечення зворотного зв'язку, розвивальну, інформаційну, виховну. Відмінними функціями системи в нових умовах, які забезпечуються її структурою, є координаційно-зв'язувальна, довідкова, планувальна, структуроформуюча, консультативна. Кожна категорія користувачів виконує свої функції впродовж навчального процесу, сукупність функцій ІАСДН для кожної категорії визначає її роль. Для кожної ролі необхідно розробити програмно-інформаційний модуль з відповідним інтерфейсом, який дасть змогу реалізувати завдання освітнього процесу.

Впровадження навчання на відстані зумовлює докорінну зміну ролі викладача. Як відзначає О.П. Мінцер, викладач стає «наставником-консультантом, який повинен координувати пізнавальний процес, постійно вдосконалювати курси, що він викладає, підвищувати творчу активність і кваліфікацію відповідно до нововведень та інновацій» [3].

Проведений системний структурно-функціональний аналіз педагогічної системи кафедри, яка активно використовує в навчальному процесі ІКТ і впровадила дистанційну форму навчання, дав змогу виокремити 3 основних ролі для викладачів: *викладач-методист, викладач-консультант (тьютор), викладач-дизайнер навчальних курсів* [15,16]. При розробці концептуальної моделі інтелектуальної адаптивної системи дистанційного навчання RAGOS-AI® (рис. 1) для кожної ролі має бути розроблений відповідний інформаційно-програмний модуль, який забезпечує реалізацію функцій викладача за допомогою комп'ютерних засобів проектування, навчання, контролю, моніторингу навчальної діяльності провізора.

*Модуль викладача-методиста* дає змогу виконувати керівну й методичну функції щодо формування вимог до навчального комп'ютерного курсу й алгоритму дії викладачів кафедри відповідно до їх функціональних обов'язків. За допомогою інструментальної системи викладач-методист розробляє основні сценарії навчання, формує базу знань навчальної

дисципліни на основі проекції бази знань предметної галузі відповідно до робочої програми, добирає основні навчальні елементи, які мають бути включені в комп'ютерні навчальні курси, здійснює моніторинг навчання груп і, у разі потреби, вносить корективи в організацію навчання.

*Модуль викладача-консультанта, або тьютора* дає змогу здійснювати супровід процесу персоналізованого навчання провізора засобами ІАСДН у єдиному освітньому середовищі ВНЗ шляхом спостереження за процесом навчання й надання провізору індивідуальної консультації під час виконання самостійної роботи (СР), а також за результатами звітів формувати тематику групової консультації в межах віртуального класу для розгляду питань, які в ході СР не були зрозумілими максимальній кількості осіб. Модуль має програмні засоби аналізу поточної моделі провізора шляхом її зіставлення з еталонною моделлю, аналізу його навчальної активності, розрахунку рейтингу провізора й дає змогу корегувати індивідуальну траєкторію навчання. Отже, за допомогою функцій цього модуля викладач має можливість керувати СР провізора на основі автоматизованого або «ручного» (без засобів автоматизації) аналізу протоколів навчальної діяльності, поточної моделі й реалізації наступних кроків щодо підвищення ефективності навчання.

*Модуль викладача-дизайнера навчальних курсів* дає змогу викладачу засобами інструментального модуля створювати або редагувати базу навчальних елементів; створювати або редагувати бази тестових завдань; розробляти сценарії відповідно до рекомендацій викладача-методиста для створення бази сценаріїв і навчальних курсів [17]. База сценаріїв і навчальних курсів містить готові сценарії навчання або контролю, сценарії авторських курсів, які відображають особисті дидактичні підходи викладачів до організації навчання. При визначенні параметрів модуля генерації сценаріїв навчання та контролю, модуля адаптації сценарію враховуються дидактичні принципи, запропоновані викладачем-методистом.

Відкритість інструментальної системи створює можливість додавання до структури ІАСДН окремих модулів, які виконують додаткові функції. Наприклад, додавання модуля електронної бібліотеки дає змогу реалізувати в комп'ютерних навчальних курсах інформаційно-пошуковий задачі ІАСДН. Додавання модуля конструювання навчальних елементів дозволяє формувати нові контрольні завдання різних видів: мультимедійні тестові завдання, навчально-тренувальні завдання тощо.

Архітектура сучасних інтелектуальних навчальних систем (ІНС) й адаптивних навчальних систем (АНС) включає, як важливий елемент своєї структури, модель знань предметної галузі (МЗ ПрГ), яка реалізується у вигляді бази знань. Здійснюючи вибір математичної моделі подання фармацевтичних і медико-біологічних знань, необхідно враховувати специфіку мислення фахівців цього профілю. Розробкою бази знань навчальної системи в аналізованому випадку займатимуться викладачі кафедр відповідних дисциплін без залучення інженера-когнітолога. У зв'язку з

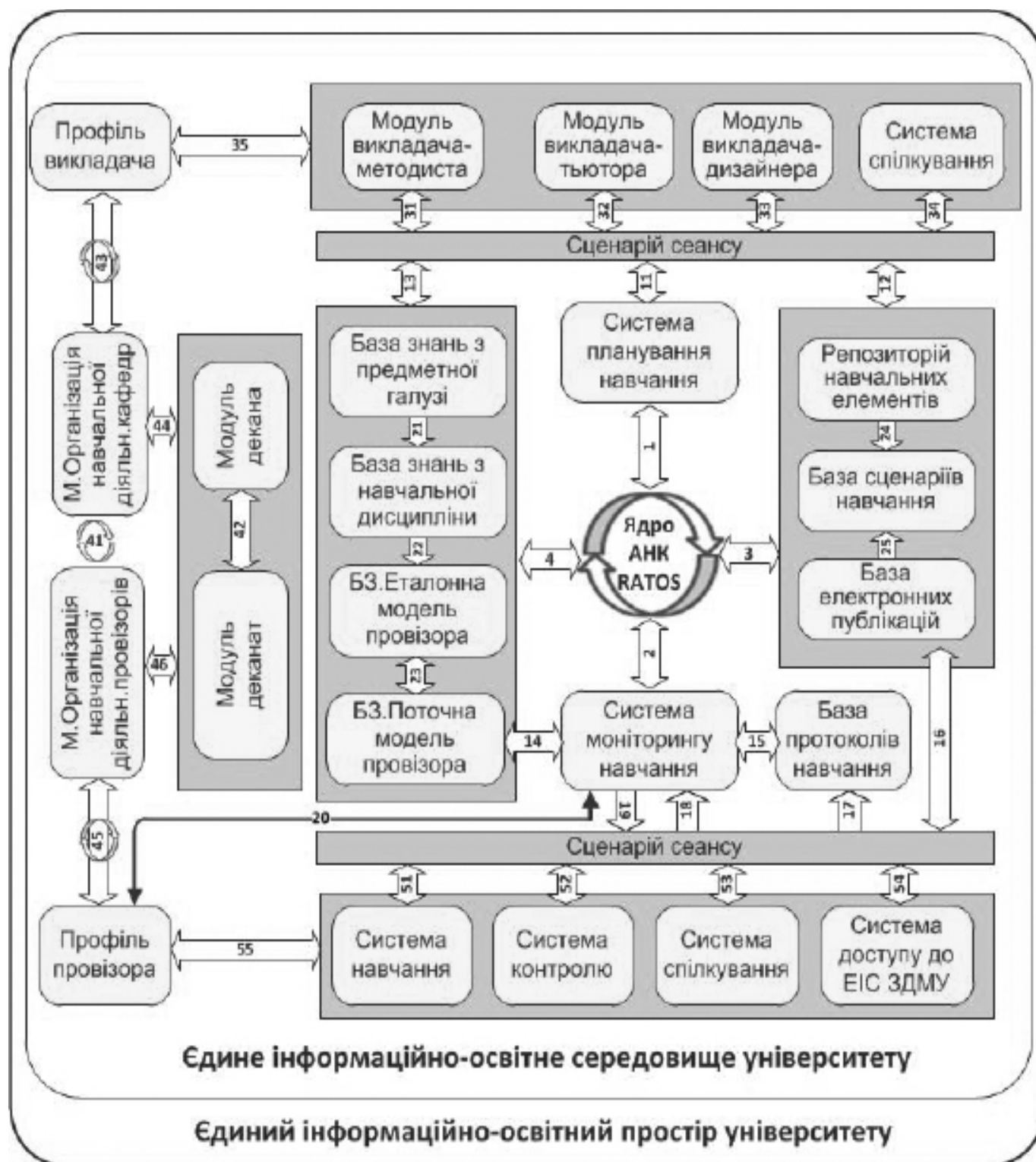


Рис. 1. Концептуальна модель інтелектуальної адаптивної системи дистанційного навчання RATOS-AI®.

цим, в інтерфейсі інструментального середовища має бути відображена специфіка цієї галузі знань, а саме системність, ієрархічність, наочність, вербальний опис (у межах професійної мови), обмеження на спільність застосування абстрактних понять (категорій), орієнтованих на реально

існуючі об'єкти або процеси. Можливості математичної моделі подання знань онтології значною мірою дають змогу реалізувати вказані вимоги. Онтологія будується для реалізації конкретних цілей. Ми використовуємо системний принцип цільової функції розроблюваної системи, і



в цьому разі відразу накладаються обмеження на різні варіанти інтерпретації формалізованих знань, що є надзвичайно важливим для вирішення питання невизначеності. Для реалізації поставлених цілей розроблено інваріантну модель [18], отриману в результаті структурної інтеграції онтології й об'єктно орієнтованого опису знань, що розширює можливості інтерпретації понять, а також дає змогу розробити інструментальні засоби для створення баз знань обмеженою професійною мовою. Використання цієї моделі можливе для вирішення ряду питань і завдань, що виникають при розробці й супроводі інтелектуальних й адаптивних навчальних систем. Перш за все, інваріантна модель дає можливість проводити зіставлення структури знань про об'єкт у різних контекстах і різних ПрГ. По-друге, об'єктно орієнтовані методи проектування можуть використовуватися для формалізації знань фармацевтичних, медико-біологічних ПрГ. Наявність стандартів, що досить повно описують об'єкти, які представляють структуру, можна розглядати як специфікацію для розробки інструментальних систем, що дають змогу візуалізувати аналіз знань. По-третє, використання такої моделі даних розширює коло фахівців з фармації, медицини й біології, які можуть брати участь у створенні баз знань на основі розглянутої моделі. По-четверте, трудомісткість розробки таких баз знань виправдовується можливістю неодноразового використання БЗ і баз навчальних елементів у різних курсах і системах, а також для реінженірингу навчальних елементів і БЗ, розробки алгоритмів предметної інтеграції знань при плануванні програм навчальних курсів.

Особливістю інтелектуальної системи є створення баз знань, на основі яких розробляються різноманітні алгоритми керування навчальним процесом. У системі RАTOS-AI® (рис. 1) передбачається застосовувати чотири бази знань: предметної галузі, окремої навчальної дисципліни, еталонну модель знань та поточну модель знань провізора.

База знань предметної галузі (БЗПрГ) представляє формалізовані знання предметної галузі у вигляді інваріантної моделі подання знань [18]. Вона повинна дозволяти інтегрувати знання з усіх навчальних дисциплін, що викладаються на кафедрі, а також мати можливість включати знання з наукового напрямку роботи викладачів. Такий підхід до організації змісту бази знань дає змогу реалізувати індивідуальний підхід до організації траєкторії навчання провізора у випадку, коли його інтереси виходять за межі робочої програми. БЗПрГ – динамічна структура, яка повинна постійно розвиватися, відображаючи основні досягнення в галузі, що вивчається. У цій роботі беруть участь усі викладачі кафедри, але безпосередньо її формуванням через інтерфейс свого модуля займається викладач-дизайнер, який виконує в цьому випадку функції інженера-когнітолога. База знань побудована на основі системи понять предметної галузі, які відображені в її структурі. Кожне поняття має унікальний ідентифікатор – *віртуальний денотат* [19]. При включенні електронних публікацій і навчальних елементів до комп'ютерних курсів відбувається індексація цих цифро-

вих об'єктів. Отже, відбувається формування зв'язку понять бази знань з електронними документами або навчальними елементами, що зберігаються в репозиторії ІАСДН. Застосування інваріантної моделі подання знань на базі онтології дає змогу розробити функції, які реалізуються в системах семантичного Web [20], зокрема забезпечення релевантної відповіді на запит до бази електронних публікацій, розробки автоматизованого робочого місця науковця [21] тощо. Слід зазначити, що база знань предметної галузі разом з базою електронних публікацій, яка проіндексована на засадах понятійної структури предметної галузі, виконують функцію базису інформаційного простору кафедри.

База знань окремої навчальної дисципліни (БЗНД) будується як проекція БЗПрГ на основі понять, відображених у робочій навчальній програмі і являє собою фрагмент, а точніше ізоморфну область БЗПрГ. Глибина розкриття термінів у семантичній мережі також задається робочою програмою. Після проведення операції проекції можливе доопрацювання БЗНД шляхом її редагування. Всі нові поняття та зв'язки, визначені на рівні навчальної дисципліни, обов'язково формуються на рівні БЗПрГ, при цьому існує ймовірність виникнення суперечностей між структурою БЗПрГ і змістом БЗ навчальної дисципліни. БЗ предметної галузі в нашій системі має вищий пріоритет, ніж БЗ навчальної дисципліни, тому структура й відношення аналізованого фрагмента БЗПрГ переносяться в БЗНД або можуть бути предметом особливого аналізу в діалоговому режимі з системою. Основні функції БЗНД: виступає структурою, на основі якої будується еталонна модель знань провізора; забезпечує адаптивне керування самостійною роботою в системі RАTOS-AI®.

Еталонна модель знань провізора (ЕМЗП) будується як проекція БЗНД і являє собою формалізовану модель цілей навчання. Кожне поняття в ЕМЗП пов'язане з множиною проіндексованих тестів різного рівня складності, що дає змогу розробляти сценарії якісного оцінювання знань [22]. Основна функція ЕМЗП – побудова поточної моделі знань провізора, що забезпечує адаптивне керування навчальною діяльністю при проходженні модуля з навчальної дисципліни.

Поточна модель знань провізора (ПМЗП) має кілька етапів формування. На першому етапі будується як ідентичне відображення ЕМЗП, але кожне поняття ПМЗП має список вагових коефіцієнтів, які характеризують різні види навчальної діяльності. Види діяльності для відображення в ПМЗП визначає викладач-методист. Це може бути робота з електронними публікаціями (методичні рекомендації, посібник), робота з візуальними або імітаційними моделями, виконання розрахункових задач, тестовий контроль знань тощо. При взаємодії провізора з системою з метою виконання навчальних цілей у вузлах ПМЗП відображається вид діяльності з навчальними елементами, які проіндексовані поняттями. Отже, ПМЗП не тільки дає якісну оцінку знань провізора, але й фіксує види його діяльності. Така структура ПМЗП створює широкі можливості для розробки



різноманітних алгоритмів керування навчальним процесом на засадах моніторингу діяльності особи, яку навчають. Основна функція ПМЗП – якісна оцінка знань провізора на базі понятійної структури навчальної дисципліни; забезпечення адаптивного керування на рівні сеансу взаємодії провізора з системою дистанційного навчання.

*База протоколів навчання* – важливий інформаційний компонент, який необхідний для оперативної корекції ПМЗП. У ній міститься інформація про сеанс взаємодії провізора з системою, де зафіксована інформація про вид діяльності, час її здійснення й результат цієї діяльності. Основна функція бази протоколів навчання – збір інформації про навчальну діяльність провізора в ІАСДН для організації зворотного зв'язку системи моніторингу навчання, а саме модуля адаптивного керування навчанням і динамічної корекції поточної моделі знань провізора.

Організація системи моніторингу знань з використанням принципу зворотного зв'язку дає змогу зробити крок до модернізації освіти, заснованої на персоніфікації навчання. Моніторинг забезпечує викладача оперативним зворотним зв'язком, за допомогою якого він може дізнатися про рівень засвоєння студентом обов'язкового навчального матеріалу. Зворотний зв'язок можливий за наявності необхідної й достатньої інформації для розробки управлінських рішень, а також механізмів оперативного збору, обробки, зберігання й поширення інформації про рівень знань [23].

Персоніфікована система навчання в ІАСДН забезпечена відображенням когнітивної інформації про цілі навчання в еталонній моделі знань провізора й реальним рівнем знань у поточній моделі знань провізора, зворотний зв'язок про проходження процесу навчання надходить з бази протоколів навчання. Динамічне адаптивне керування процесом навчання забезпечено інформаційною системою моніторингу навчання.

*Інформаційна система моніторингу навчання* – це система, яка забезпечує спеціально організоване регулярне спостереження й формування коригувальних дій засобами ІАСДН, навчання відповідно до стандартизованих показників обсягів знань модуля навчальної дисципліни, відображених в еталонній моделі, побудованій на понятійній структурі, з наступною адаптацією сценарію навчання на базі поточної моделі знань провізора з метою мінімізації розузгодження її структури в єдиному інформаційно-освітньому середовищі навчального закладу [16].

Розглянуті підсистеми дають змогу здійснювати оперативне керування. Довгострокове керування здійснюється із залученням блоків, які містять як готові елементи, так і ті, які створюються викладачем у вигляді навчальних або тестових елементів. Це досягається завдяки використанню двох підсистем репозиторіїв.

*Репозиторій навчальних елементів* містить бази тестових завдань і навчальних елементів. Під поняттям «навчальний елемент» розуміється будь-який інформаційний об'єкт, поданий у цифровому вигляді, який може в той чи інший спосіб відобразити або проілюструвати зміст поняття ПрГ

чи його характеристики. До цієї категорії потрапляють інформаційні об'єкти у форматі тексту, малюнків, графіків, флеш-анімації, схем, математичних або хімічних формул, відеофрагментів тощо. Тести або контрольні завдання відкритого типу також належать до навчальних елементів. На основі взаємодії з інтерфейсом викладача-дизайнера відбувається поповнення репозиторію цифровими інформаційними об'єктами. Взаємодія з базою сценаріїв дає змогу включати навчальні елементи репозиторію до дистанційних навчальних або контролюючих систем. Використання репозиторію навчальних елементів дає змогу викладачу формувати необхідну базу сценаріїв, за допомогою якої здійснюється індивідуалізоване навчання або контроль засвоєних знань. При створенні тестових завдань або розробки навчальних елементів для репозиторію викладач отримує можливість структурованого введення цих об'єктів до бази з внесенням даних про курс і тему, до яких будуть імпортовані тестові завдання. Така організація дозволяє формувати централізований банк тестових завдань і навчальних елементів за декількома ПрГ, при цьому база знань являє собою ієрархічну підпорядковану структуру, завдяки чому викладач має можливість швидко працювати з інформаційними об'єктами, які система вже містить.

*База електронних публікацій* містить електронну бібліотеку повнотекстових документів [24], базу навчальних фільмів, а також можливість використання посилань до навчально-методичної літератури, які розміщені в мережі Інтернет, для отримання необхідного методичного супроводу тих питань, які винесені на самостійне вивчення. Прикладом підсистеми інформаційного забезпечення навчальної діяльності провізорів-інтернів на кафедрі організації та економіки фармації факультету післядипломної освіти ЗДМУ є база даних «Інформаційно-пошукова система чинного законодавства України з питань охорони здоров'я та фармацевтичної діяльності» [25].

Відео на запит – одна з сучасних технологій доставки інформації споживачу, в нашому випадку – провізору. Розвиток високошвидкісних цифрових комунікацій робить доступним цей сервіс в Україні. Створення архівів відеоконференцій формує інформаційне поле для швидкого створення навчальних відеофільмів і мультимедійних дисків для кейс-технологій. Дистанційне навчання, організоване на технології «відео на запит», здійснюється в режимі off-line, так само, як і при використанні кейс-технологій, проте в цьому разі викладач дістає можливість проведення моніторингу навчальної активності провізора для організації зворотного зв'язку. Відеоматеріали, які розміщені на сервері «відео на запит», відображено в базі електронних публікацій.

*База сценаріїв навчання (БСН)* містить сценарії навчання й контролю з усіх дисциплін, які викладаються на кафедрі. Розробка сценаріїв можлива через модуль викладача-методиста або викладача-дизайнера. При впровадженні сценарію навчання або контролю в навчальний процес необхідно його затвердження на засіданні кафедри. Авто-



ризований доступ до засобів розробки або редагування дає змогу контролювати відповідальність за результати навчання в ІАСДН. Впровадження концепції розробки авторських сценаріїв навчання, в яких знаходиться відображення досвід викладача, його дидактичних методів і прийомів дозволяє масштабувати педагогічний досвід у рамках інформаційно-освітнього середовища ВНЗ.

Підсистема інтерфейсу (рис. 1) особи, яку навчають, забезпечує повний цикл дистанційного навчання провізора засобами ІКТ в єдиному інформаційно-освітньому середовищі університету. До нього входять такі модулі: системи навчання, системи контролю, системи дистанційного спілкування, доступу до ресурсів єдиного інформаційно-освітнього середовища ВНЗ. Кожен з них є самостійною інформаційною системою і може бути використаний окремо. Слід зазначити, що модель традиційної взаємодії учасників навчального процесу «викладач – студент», яка наявна в класичній системі освіти, змінюється на модель «викладач – система дистанційного навчання – студент», яка перетворює студента з об'єкта на суб'єкт навчання. Тому ІАСДН повинно забезпечити провізора засобами активної пізнавальної діяльності, щоб дозволити йому «вивчати», «досліджувати» предмет навчання, що входить до цілей навчальної дисципліни. Така концепція організації навчання засобами ІАСДН відповідає принципам андрагогіки [26], що покладені в основу навчання дорослих людей, а саме пріоритетність самостійного навчання; спільна діяльність усіх учасників навчального процесу, що включає планування, реалізацію та оцінювання компетенцій, які засвоєні за час навчання; опора на досвід дорослих; індивідуалізація навчання; контекстність і проблемоорієнтованість; актуалізація результату навчання.

*Модуль системи навчання* супроводжує дії викладача, забезпечує повну або фрагментарну реалізацію дидактичного циклу навчання в автоматизованому режимі згідно з метою навчання, шляхом реалізації сценарію навчання; керування пізнавальною діяльністю провізора шляхом адаптації сценарію за результатами моніторингу навчальної діяльності; забезпечення можливості самостійного навчання за визначеною траєкторією, яка формується на основі індивідуального плану саморозвитку студента; забезпечує реалізацію єдиного семантичного простору з уніфікованою професійною термінологією, понятійним апаратом для спілкування з питань професійної діяльності [11].

*Модуль системи контролю* забезпечує реалізацію сценарію контролю знань і його адаптацію до потреб особи, яку навчають, відповідно до рівня її знань, відображеного в поточній моделі.

Реалізація сценарію контролю відбувається в ІАСДН RATOS-AI® під час початкового, поточного або модульного тестування. Результати тестування провізора та інша навчальна активність фіксуються в протоколі тестування. Індексція тестових та інших контрольних завдань ідентифікаторами понять навчального курсу дає можливість одержати диференційовану оцінку знань.

Аналіз протоколу й поточної моделі знань дозволяє викладачу приймати рішення про перехід до наступного етапу навчання провізора. При засвоєнні програми сеансу або модуля ПМЗП за змістом і структурою наближається до структури еталонної моделі знань. Аналіз розходження ПМЗП і ЕМЗП дає аргументи для прийняття рішення про закінчення навчання; формування сценарію додаткової роботи з навчальним матеріалом електронної бібліотеки або сценарію повторного навчання з подальшим контролем засвоєних знань.

«Блок прийняття рішень», який входить до системи моніторингу навчання, дозволяє в автоматизованому режимі проводити диференційну якісну оцінку знань провізора й підготовку інформації, необхідної для адаптації сценарію на основі алгоритму аналізу еталонної моделі знань, в якій формалізовано відображена мета навчання, з поточною моделлю знань студента [15].

*Система спілкування* в єдиному інформаційному просторі (ЄІП) ВНЗ призначена для організації навчальної або наукової комунікації на основі цифрових засобів зв'язку. Вона інтегрує різноманітні Інтернет-сервіси, такі як електронна пошта, ICQ, RSS, ір-телефонія, відеоконференційний зв'язок тощо. На особливу увагу заслуговують відеотехнології, які є одним з ефективних засобів подання й доставки навчального контенту [27]. Відеоконференція – технологія інтерактивної взаємодії учасників процесу навчання на основі відео- та аудіопотоку, транслюваного цифровими каналами зв'язку. Відеоконференція, що проводиться з використанням сучасних засобів зв'язку (e-mail, ICQ, FTP), поєднує в собі переваги очного (робота в реальному режимі часу, можливість діалогу викладача з особою, яку він навчає, демонстрація презентацій, здійснення коментаріїв робіт провізорів, отриманих по електронних комунікаціях у реальному режимі часу) і дистанційного (масштабованість, мобільність, доступність) навчання. Навчання, яке відбувається з використанням технологій відеоконференцій, проводиться в режимі on-line й за формою та змістом мало чим відрізняється від очної форми навчання.

*Система доступу до єдиного інформаційного простору ВНЗ* забезпечує авторизований доступ до інформаційних, освітніх та наукових ресурсів ЄІП ВНЗ і повинна забезпечувати релевантні відповіді на інформаційні запити. Однією з функцій цієї системи є звуження кола пошуку інформаційних матеріалів користувача на основі інформації профілю провізора.

*Підсистема «Деканат»* забезпечує організацію й моніторинг навчальної діяльності провізорів і кафедр [28]. У системі реалізовані функції розподілу ресурсів кафедри згідно з завданнями навчального процесу (створення розкладу занять, формування календарних планів на основі робочих програм з дисциплін, формування й ведення інформаційної бази провізорів, заповнення та ведення журналів успішності й пропусків занять). Викладачі кафедри, використовуючи можливості цієї системи, можуть дистанційно, зі своїх комп'ютерів, здійснювати заповнення



змісту тематичних планів, описувати ресурси кафедри (час для проведення занять, наявність аудиторій) для завдань планування навчального процесу деканатом.

Ядро ІАСДН RАTOS-АІ® забезпечує інтеграцію модулів системи відповідно до цілей навчального процесу. Найважливішою характеристикою цього комплексу, яка необхідна для забезпечення його життєздатності, є можливість розширення й модифікації його інформаційних і функціональних (операційних) ресурсів. На рівні управління корпоративною мережею це використання протоколу LDAP. На рівні сценаріїв навчання й алгоритмів оцінювання знань – використання RАTOS-АІ® SDK, який дає змогу розробляти алгоритми для сценаріїв, виконаних у вигляді PLUG-IN-модулів.

У роботі [14] підкреслюється, що інформаційно-освітний простір – це якісно новий рівень організації освіти, який активно застосовує на практиці педагогічне проектування. Технології навчання є результатом проектування і коли вони засновані на діяльностному у підході, це дозволяє залучити провізора до різноманітних форм професійної діяльності з метою формування потрібних компетенцій. Об'єднання сукупності технологій навчання в ІКТ кафедри створюють нову структуру ТІОС кафедри. Розроблена концептуальна модель ІАСДН RАTOS-АІ® дає змогу розглядати цю систему як засіб, який дозволяє кожній кафедрі ВНЗ будувати своє телекомунікаційне інформаційно-освітнє середовище, призначене для реалізації відповідних навчальних цілей. Об'єднання кластерів ТІОС кафедр формує єдине інформаційно-освітнє середовище ВНЗ (рис. 1), яке забезпечує можливість дистанційного навчання провізорів.

## ВИСНОВКИ

Розробка інструментальної системи, відповідно до представленої концептуальної моделі й впровадження ІАСДН RАTOS-АІ® на кафедрах ФПО ЗДМУ, створює умови для організації безперервного навчання провізорів на засадах КМСОНП. Реалізація діяльнісного підходу на принципах андрагогіки при створенні дистанційних курсів навчання дозволить перевести провізора, який проходить навчання, з об'єкта в суб'єкт навчання. Така концепція сприяє формуванню активної творчої особистості, яка мотивована на формування й розвиток своїх професійних компетенцій.

Впровадження такої системи розробки дистанційних курсів дозволить не тільки структурувати інформаційний простір кафедри й університету, наповнити його контентом, розширити коло слухачів післядипломної освіти, але й почати системну плану роботу професорсько-викладацького складу кафедр зі створення й впровадження інноваційних технологій навчання відповідно до рівня інформаційного суспільства.

## ЛІТЕРАТУРА

1. Закон України «Про основні засади розвитку інформаційного суспільства в Україні на 2007-2015 роки» № 537-V // Відомості Верховної Ради України. – 2007. – №12. – С. 102.
2. Минцер О.П. Информатизация медицинского образования / О.П. Минцер // Український медичний часопис. – 2003. – Т. IX/X. – №5 (37). – С. 83–89.
3. Минцер О.П. Роль інформаційних технологій на етапах ре-

формування медичної освіти / О.П. Минцер // Впровадження кредитно-модульної системи організації навчального процесу у ВМ(Ф)НЗ України: результати проблеми та перспективи: Мат. Всеукраїнської навчально-наукової конференції з міжнародною участю 20–21 травня 2010 р. м. Тернопіль. – Тернопіль: Укрмедкнига, 2010. – С. 246–247.

4. Лазоришинець В.В. Подальші шляхи розвитку вищої медичної освіти України / В.В. Лазоришинець, М.В. Банчук, О.П. Волоосовець та ін. // Впровадження кредитно-модульної системи організації навчального процесу у ВМ(Ф)НЗ України: результати проблеми та перспективи: Мат. Всеукраїнської навчально-наукової конференції з міжнародною участю 20–21 травня 2010 р. м. Тернопіль. – Тернопіль: Укрмедкнига, 2010. – С. 6–11.
5. Рижов О.А. Стратегія інформатизації медичного університету / О.А. Рижов, Ю.М. Колесник // Медична інформатика та інженерія. – 2008. – №1. – С. 17–22.
6. Банчук М.В. Безперервний професійний розвиток лікарів та провізорів та якість підготовки фахівців у сфері охорони здоров'я / М.В. Банчук, О.П. Волоосовець, І.І. Фещенко та ін. // Проблеми безперервного професійного розвитку лікарів і провізорів : Зб. праць наук.-метод. конф. з міжн. участю. – К., 2007. – С. 3–9.
7. 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. – К., 2007. – С. 10–14.
8. Селезнева Н.А. Компетентностный подход и проектирование государственных образовательных стандартов высшего профессионального образования нового поколения в свете Болонского процесса / Н.А. Селезнева, В.И. Байденко [Електронний ресурс] // [http://www.hrk.de/de/download/dateien/Bonn\\_Nov\\_05\\_Selesnewa.pdf](http://www.hrk.de/de/download/dateien/Bonn_Nov_05_Selesnewa.pdf)
9. Волович В. Болонский процесс и новая парадигма образования на Украине / В. Волович // Социология: теория, методы, маркетинг. – 2004. – №4 – С. 189–199.
10. Черних В.П. Результаты впровадження кредитно-модульної системи організації навчального процесу в Національному фармацевтичному університеті / В.П. Черних, І.С. Гриценко, С.В. Огарь, Л.М. Віннік // Впровадження кредитно-модульної системи організації навчального процесу у ВМ(Ф)НЗ України: результати проблеми та перспективи: Мат. Всеукраїнської навчально-наукової конференції з міжнародною участю 20–21 травня 2010 р. м. Тернопіль. – Тернопіль: Укрмедкнига, 2010. – С. 47–50.
11. Рижов О.А. Методологічні аспекти застосування автоматизованих навчальних систем у вищих навчальних закладах в умовах кредитно-модульної системи / О.А. Рижов, Ю.Б. Чайковський, Н.А. Іванькова // Медицинская информатика и инженерия. – 2009. – №4. – С. 5–12.
12. Іванькова Н.А. Функції автоматизованої системи за умов кредитно-модульного навчання студентів вищих медичних навчальних закладів / Н.А. Іванькова, О.А. Рижов // Вища освіта України. – 2009. – Додаток 4. – Т. VI (18). – Тематичний випуск: Вища освіта України в контексті інтеграції до європейського освітнього простору. – С. 182–187.
13. Колос В.В. Концептуальная модель телекоммуникационной информационно-образовательной среды / В.В. Колос // УСиМ. – 2006. – № 6. – С. 43–51.
14. Ардеев А.Х. Образовательная информационная среда как сред-





- ство підвищення ефективності навчання в університеті : дис. ... канд. пед. наук : 13.00.08 / *А.Х. Ардеев*. – Ставрополь, 2004. – 145 с.
15. *Рижов О.А.* Структурно-функціональна модель педагогічної системи кафедри медичного навчального закладу із застосуванням автоматизованої навчальної системи / *О.А. Рижов, В.В. Васілакін* // *Медицинская информатика и инженерия*. – 2009. – № 4. – С. 88–94.
16. *Рижов О.А.* Функціональна організація інформаційної системи моніторингу самостійної роботи студентів в медичному університеті / *О.А. Рижов, В.В. Васілакін* // *Вища освіта України*. – 2009. – Додаток 4. – Т. V (17). – Тематичний випуск: *Вища освіта України у контексті інтеграції до європейського освітнього простору*. – С. 256–264.
17. Компьютерная программа «Инструментальная система для создания обучающих программ RATOS» / *О.А. Рижов, Э.О. Супрун*: А.с. № 30927; заявл.07.09.2009 № 31085.
18. *Рижов О.А.* Інваріантна модель подання знань у системах дистанційного навчання на основі об'єктно орієнтованого підходу / *О.А. Рижов, А.Н. Попов* // *Медицинская информатика и инженерия*. – 2010. – №1. – С. 9–14.
19. *Рижов О.А.* Модель представлення знань на основі понять для комп'ютерних систем навчання / *О.А. Рижов* // *Медицина информатика та інженерія*. – 2008. – №2. – С. 83–88.
20. *Taniar D.* *Web Semantics Ontology* / *D. Taniar, J.W. Rahayu*. – Hersley, Idea Group Publishing, 2006. – P. 404.
21. *Рыжов А.А.* АРМ исследователя на основе понятийной модели предметной области / *А.А. Рыжов, А.Н. Попов* // *Системный анализ. Информатика. Управление*. (САГУ-2010): тезисы доповідей Всеукраїнської науково-практичної конференції, м. Запоріжжя, 4–5 березня 2010 р. – Запоріжжя: Вид-во КПУ, 2010. – С. 177–178.
22. *Рыжов А.А.* Качественная оценка знаний провизоров на основе понятийной структуры предмета для компьютерных систем обучения / *Рыжов А.А.* // *Зб. Наук.праць співробітників НМАПО імені П.Л. Шупіка*. – К.: НМАПО, 2010. – Т.1. (у друці).
23. *Васілакін В.В.* Інформаційна система моніторингу знань студентів на основі об'єктно-орієнтованої моделі предметної області : дис. ... канд. біол. наук:14.03.11. / *В.В. Васілакін*. – Запоріжжя, 2009. – 196 с.
24. Компьютерная программа «Информационная система распределенного доступа к полнотекстовым документам E-Lib.RATOS» / *О.А. Рижов, Э.О. Супрун*: А.с. № 30928; заявл.07.09.2009 № 31089.
25. База даних «Інформаційно-пошукова система чинного законодавства України з питань охорони здоров'я та фармацевтичної діяльності» / *Є.Г. Книш, М.С. Пономаренко, І.М. Алексеева, О.Г. Алексеев, О.А. Рижов, А.М. Попов* : А.с. № 29912; заявл.16.06.2009 № 30253.
26. *Галій Л.В.* Андрагогіка як підґрунтя професійного навчання персоналу фармацевтичних організацій / *Л.В. Галій, В.М. Толочко* // *Післядипломна підготовка спеціалістів фармації за організаційно-економічним напрямком : мат-ли науково-практичної конференції з міжн. участю 2-3 червня 2010 р., м. Харків*. – Харків: Вид-во НФаУ, 2010. – С. 10–11.
27. *Рыжов А.А.* Концепция использования видеотехнологий в системе дистанционного обучения провизоров / *А.А. Рыжов* // *Культура, свідомість, мова в інформаційному суспільстві : Мат. Всеукр. наук.-практ. конф., Харків, 19-20 квітня 2007 р.* – Харків: Вид-во НФаУ, 2007. – С. 161–163.
28. Комп'ютерна програма «Деканат» / *О.А. Рижов, О.П. Панченко*: А.с. № 17874; заявл.07.09.2009 № 31088.

**Відомості про автора:**

Рижов О.А., к. біол. н., доцент, зав. каф. медичної та фармацевтичної інформатики ЗДМУ.

**Адреса для листування:**

Рижов Олександр Анатолійович. 69035, м. Запоріжжя, пр. Маяковського, 26, ЗДМУ.

Тел.: (0612) 2246816

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