

**МІНІСТЕРСТВО ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я УКРАЇНИ
ЗАПОРІЗЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ МЕДИЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

Рижов О. А.

**МЕТОДОЛОГІЯ ВПРОВАДЖЕННЯ СИСТЕМИ
ПІСЛЯДИПЛОМНОЇ ПІДГОТОВКИ ПРОВІЗОРІВ НА ОСНОВІ
ТЕХНОЛОГІЙ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ**

(Монографія)

Запоріжжя – 2017

УДК: 378.147:681.3

ББК: 67я73

З-41

Автор: Ришов О.А.

Рецензенти: доктор фармацевтичних наук, професор Книш Е.Г.,
доктор фізико-математичних наук, професор Пенкін Ю.М..

З-41 Методологія впровадження системи післядипломної підготовки провізорів на основі технологій дистанційного навчання. – Запоріжжя: ЗДМУ, 2017. - 291 с.

В монографії запропановано методологію впровадження та застосування розподілених адаптивних систем дистанційного навчання на основі інформаційно-комунікаційних технологій в системі післядипломної освіти провізорів, організаційні засади щодо системної побудови багаторівневої структури інформаційно-освітнього комплексу вищого навчального медичного (фармацевтичного) закладу.

ISBN 978-966-417-165-4

© Запорізький державний медичний
університет, 2017

© Видавництво ЗДМУ

ЗМІСТ

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ СКОРОЧЕНЬ	7
ВСТУП.....	8
РОЗДІЛ 1. ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ В СИСТЕМІ ПІСЛЯДИПЛОМНОЇ ОСВІТИ ПРОВІЗОРІВ.....	9
1.1. Основні напрямки перебудови системи післядипломної освіти провізорів згідно з положеннями КМСОНП	10
1.2. Аналіз функцій ІКТ в системі післядипломної освіти при впровадженні кредитно-модульної технології навчання	25
1.3. Адаптивні системи навчання	33
1.3.1. Загальна характеристика адаптивних систем навчання.....	34
1.3.2. Модель студента в адаптивних системах навчання	37
РОЗДІЛ 2. ТЕОРЕТИЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ МЕТОДОЛОГІЇ НАВЧАННЯ НА БАЗІ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ	39
2.1. Аналіз понятійного апарату представлення знань	39
2.2. Філогенетичний аналіз процесу формування значення концепту	50
2.3. Порівняльний аналіз процесу передачі знань на основі системного аналізу у класичній та дистанційних системах навчання	53
2.3.1. Декомпозиція класичної системи навчання методами IDEF0-технології	55
2.3.2. Декомпозиція дистанційної системи навчання методами IDEF0-технології	58
РОЗДІЛ 3. СТРУКТУРНА ОРГАНІЗАЦІЯ СИСТЕМИ НАВЧАННЯ ПРОВІЗОРІВ ВИЩОГО НАВЧАЛЬНОГО ЗАКЛАДУ НА ОСНОВІ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ	65
3.1. Системний аналіз організації післядипломної освіти провізорів на засадах технологій дистанційного навчання	65
3.2. Структурно-функціональна модель кафедри	72
3.3. Структура адаптивної системи дистанційного навчання у середовищі інформаційно-освітнього комплексу ВНЗ	83
3.4. Концепція інтелектуальної адаптивної системи дистанційного навчання	84
3.5. Концептуальна модель інтелектуальної адаптивної системи дистанційного навчання	92
РОЗДІЛ 4. ТЕХНОЛОГІЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЄДИНОГО ІНФОРМАЦІЙНО-ОСВІТНЬОГО СЕРЕДОВИЩА ВИЩОГО НАВЧАЛЬНОГО ЗАКЛАДУ	109

4.1. Концепція використання відео-технологій в системі дистанційного навчання провізорів	109
4.2. Структура та функції комп'ютерної розподіленої системи дистанційного навчання провізорів.....	114
4.3. Концепція й архітектура єдиного інформаційно-освітнього комплексу вищого навчального закладу.....	115
4.3.1. Служба активного каталогу	119
4.3.2. Електронна бібліотека	120
4.3.3. Розподілена комп'ютерна система навчання	121
4.4. Реалізація інформаційно-освітнього комплексу факультету післядипломної освіти	127
4.5. Сценарний підхід до організації сеансів навчання з адаптивною системою дистанційного навчання провізорів.....	133
4.6. Алгоритми контролю і навчання АСДН RATOS®.....	139
4.6.1. Лінійні алгоритми представлення навчального матеріалу.....	139
4.6.1.1. Алгоритм контролю знань на основі псевдовипадкової вибірки [1].....	139
4.6.1.2. Алгоритм контролю знань на основі детермінованого набору завдань [1]	140
4.6.1.3. Алгоритм контролю знань на основі «принципу піраміди» [185].....	140
4.6.1.4. Алгоритм контролю знань на основі функції зважування за складністю [32].....	140
4.6.2. Розгалужені алгоритми управління навчальним процесом в АСДН.....	141
4.6.2.1. Алгоритми контролю знань із зростаючою складністю тестів	141
4.6.2.2. Алгоритми контролю знань і навчання, що працюють на множенні понять предметної галузі	142
4.6.2.3. Алгоритми контролю знань і навчання, що працюють на основі онтології навчального курсу	143
4.6.3. Управління процесом навчання на основі аналізу протоколів тестування	144
4.6.4. Адаптивні алгоритми навчання і контролю знань.....	145
4.6.5. Основні типи довідкових матеріалів та алгоритми їх використання	146

РОЗДІЛ 5. МЕТОДОЛОГІЯ ФОРМАЛІЗАЦІЇ ФАРМАЦЕВТИЧНИХ ЗНАНЬ МЕТОДАМИ СИСТЕМНОГО АНАЛІЗУ ТА ОБ'ЄКТНО-ОРІЄНТОВАНОГО ПІДХОДУ ДЛЯ ФОРМУВАННЯ БАЗ ЗНАНЬ НАВЧАЛЬНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ.....	151
5.1. Семантичний підхід до організації баз даних і баз знань фармацевтичної інформації як складової частини дистанційних курсів	151
5.1.1. Алгоритми побудови словника понять. 1-й рівень формалізації навчального курсу.....	153
5.1.2. Алгоритми побудови тезауруса. 2-й рівень формалізації.....	157
5.1.3. Побудова онтології предметної галузі. 3-й рівень формалізації.....	158
5.1.4. Алгоритм побудови неоднорідної багат шарової семантичної мережі. 4-й рівень формалізації ПрГ.....	163
5.1.5. Алгоритми опису функцій об'єктів предметної галузі	166
5.2. Інваріантна модель представлення фармацевтичних знань в базах знань на основі розширення опису вузла онтології UML об'єктом	169
5.2.1. Інваріантна модель подання знань	173
5.3. Алгоритм формалізації знань предметної галузі на основі методу системного аналізу простих систем	179
5.3.1. Структурний аналіз об'єкту.....	181
5.4. Методології функціонального аналізу об'єктів предметної галузі на засадах IDEF – стандартів структурного аналізу і проектування.....	185
5.5. Розробка алгоритму адаптивного сценарію навчання на основі еталонної та поточної моделей знань провізора	188
5.5.1. Порівняльна характеристика структури модуля КМСОНП і функціональної системи П.К. Анохіна	188
5.5.2. Концептуальна структура ергатичної адаптивної системи «викладач-АСДН-провізор».....	191
5.5.3. Формальний алгоритм адаптивного сценарію навчання на основі еталонної та поточної моделей знань провізора	197
5.6. Розробка формалізованої моделі знань спеціаліста-провізора в системі післядипломної підготовки та її інформаційної і методичної підтримки у вигляді баз даних та баз знань.	203
5.6.1. Розробка формалізованої моделі знань спеціаліста-провізора з курсу «Управління та економіка фармації».	204
5.6.2. Дослідження з проблеми відбору і структуризації змісту навчальних курсів	205

5.6.3. Особливості структуризації при розробці автоматизованих навчальних систем	206
5.6.4. Розробка концептуальної моделі та бази знань з курсу «Управління та економіка фармації» для післядипломної освіти провізорів.	213
5.7. Організаційні і технологічні аспекти формування бази інформаційних матеріалів для підтримки формалізованої моделі знань провізора	219
5.8. Засоби активізації самостійної роботи курсанта з комп'ютерною системою дистанційного навчання на основі активізації внутрішнього діалогу	224
5.9. Технологія управління навчальним процесом на основі моніторингу навчальної активності курсанта та його рейтингу.....	229
5.10. Алгоритми якісної оцінки знань провізорів на основі онтології	231
Розділ 6. Обговорення та аналіз результатів експериментального дослідження	237
ЛИТЕРАТУРА	257

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ СКОРОЧЕНЬ

АІСДН	–	адаптивні й інтелектуальні системи дистанційного навчання на основі Web-технологій
АКС	–	автоматизована контролююча система
АНС	–	автоматизована навчальна система
АСДН	–	адаптивні системи дистанційного навчання
БЗ	–	бази знань
ГТП	–	гнездо тестування поняття
ДН	–	дистанційне навчання
ЕБ	–	електронна бібліотека
ЕМЗП	–	еталона модель знань провізора
ЗДМУ	–	Запорізький державний медичний університет
ІАСДН	–	інтелектуальні адаптивні системи дистанційного навчання
ІКТ	–	інформаційно-комунікаційні технології
ІНС	–	інтелектуальні навчальні системи
ІОК	–	інструментальний освітній комплекс
ІОС	–	інтелектуальні освітні системи
ІСС	–	інформаційно-семантичних систем
КМСОНП	–	кредитно-модульна система організації навчального процесу
КСН	–	класичній системі навчання
ОАБІ	–	організаційно-адміністративного блоку інформатизації
ОКХ	–	освітньо - кваліфікаційна характеристика
ООП	–	об'єктно – орієнтоване програмування
ОПП	–	освітньо - професійна програма
ПМ	–	пірамідальні мережі
ПМЗП	–	поточна модель знань провізора
ПрГ	–	предметна галузь
СКБД	–	система керування базами даних
СПО	–	системи післядипломної освіти
СР	–	самостійна робота
УПК	–	універсальний предметний код

ВСТУП

Поступовий процес інтеграції України в європейський освітній простір потребує, якнайшвидшого реформування системи післядипломної освіти взагалі і фармацевтичної освіти зокрема. Кредитно-модульна система дає змогу активувати творчий потенціал особистості за рахунок індивідуальної траєкторії навчання, цілеспрямованої самостійної роботи слухача системи післядипломної освіти. Реалізувати можливості цієї системи навчання в умовах ринкової економіки можна за рахунок інтенсивної інформатизації безперервної післядипломної фармацевтичної освіти на засадах дистанційного навчання в єдиному фармацевтичному інформаційному просторі при провідній ролі вченого-викладача-педагога-практика. Організація процесу професійного навчання в розподіленому інформаційному середовищі є складним системним завданням, виконання якого передбачає інтеграцію людських, технічних програмних, інформаційних, педагогічних ресурсів і потребує розробки наукових методологічних та організаційних засад.

При наявності нормативно-правової бази дистанційної освіти та широкого дискурсу в науковій періодиці з питань застосування дистанційної освіти у вищих навчальних закладах на сьогодні відсутня всебічно обґрунтована концепція дистанційного навчання в післядипломній фармацевтичній освіті, а також методологічні та організаційні засади впровадження цієї форми у практику. Не визначена роль викладача в системі «викладач – інтелектуальна адаптивна комп'ютерна система навчання - провізор». Це не дає змоги ефективно, на наукових засадах впроваджувати новітні освітні технології в навчальний процес. Стимувальним фактором упровадження інтелектуальних комп'ютерних технологій навчання є також відсутність розроблених методик формалізації фармацевтичних знань, а також відсутність інструментальних програмних засобів, які в інтерактивному режимі давали б можливість викладачу відстежувати і коректувати індивідуальну траєкторію навчання у режимі реального часу.

РОЗДІЛ 1. ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ В СИСТЕМІ ПІСЛЯДИПЛОМНОЇ ОСВІТИ ПРОВІЗОРІВ

Перехід нашої держави до демократичного суспільства та до ринкових відносин потребують істотних змін у свідомості людини. Оскільки саме освіта закладає професійні, психологічні, соціальні передумови розвитку нації, її реформування є першим кроком до формування людини нового мислення та розвитку суспільства знань [157]. Нові підходи до професійної підготовки базуються на ідеї формування всебічно розвиненої особистості фахівця через реальний соціальний досвід. Основою таких педагогічних теорій є принципи: навчання і виховання в групі і через реалізацію її корпоративних інтересів; поєднання навчання і продуктивної праці; поєднання педагогічного керівництва і самоуправління [123]. Якість освіти пов'язана з ефективними сучасними навчальними технологіями. До таких технологій належить кредитно-модульна система навчання. Одним із головних напрямів реформування університетської освіти України в даний час є модернізація її за європейським зразком з метою приведення вищої освіти до єдиних стандартів та критеріїв. Кредитно-модульна система – це не тільки реалізація цілей Болонської декларації, а і пошук нових навчальних технологій, які повинні забезпечити якісну підготовку спеціалістів. Перехід до цієї системи потребує розробки нових організаційних, методологічних засад щодо проведення навчального процесу.

Передумовами впровадження кредитно-модульної системи організації навчального процесу (КМСОНП) були: різке збільшення обсягів фармацевтичної і медичної інформації, суттєве підвищення вимог до якості надання медичної допомоги, швидкі та революційні зміни цифрових технологій, глобалізація інформаційного простору, розвиток дистанційної освіти [126; 128].

1.1. Основні напрямки перебудови системи післядипломної освіти провізорів згідно з положеннями КМСОНП

Сучасна Україна здійснює активні кроки з інтеграції до загальноєвропейського інтелектуально-освітнього та науково-технічного простору. У 2004 році була розроблена програма дій щодо реалізації положень Болонської декларації в системі вищої освіти. Реформування вищої освіти на засадах кредитно-модульної системи лежить в основі цього процесу [135]. Відповідно до рішень МОЗ [136; 181; 133] України, серед вищих навчальних закладів фармацевтичної (медичної) післядипломної освіти почалась робота щодо реалізації парадигми «навчання протягом всього життя» [161; 133] та впровадження елементів КМСОНП у навчальний процес підвищення кваліфікації фахівців фармацевтичного профілю [182; 148; 47; 231; 44; 66; 164; 235].

Метою впровадження КМСОНП є підвищення якості вищої освіти фахівців і забезпечення на цій основі конкурентоспроможності випускників та престижу української вищої освіти у світовому освітньому просторі [234; 148; 44]. Основними завданнями КМСОНП є:

- адаптація ідей Європейської кредитної трансферної системи (ECTS) до системи вищої освіти України для забезпечення мобільності студентів у процесі навчання та гнучкості підготовки фахівців, враховуючи швидкозмінні вимоги національного та міжнародного ринків праці;
- забезпечення для студента можливості навчання за індивідуальною варіативною частиною освітньо-професійної програми, що сформована за вимогами замовників та побажаннями студента і сприяє його саморозвитку і, відповідно, підготовці до життя у вільному демократичному суспільстві;
- стимулювання учасників навчального процесу з метою досягнення високої якості вищої освіти;

- нормування порядку надання можливості студенту отримання професійних кваліфікацій відповідно до ринку праці.

Сутність адаптації ідей Європейської кредитної трансферної системи до системи вищої медичної та фармацевтичної освіти України полягає у [47; 44]:

- збільшенні мотивації учасників навчального процесу для досягнення високої якості підготовки фахівців;
- об'єктивізації оцінки рівня знань;
- посиленні ролі самостійної роботи студентів;
- поглибленні впровадження новітніх педагогічних технологій;
- забезпеченні гнучкості програм навчання та можливості навчання провізора за індивідуальними планами;
- запровадженні здорової конкурентності в навчанні;
- забезпеченні стабільного психологічного стану провізорів завдяки проведенню наскрізного контролю знань;
- наданні можливості студентові отримати професійні кваліфікації відповідно до його потреб та вимог ринку праці.

Для визначення місця ІКТ при організації навчання на засадах кредитно-модульної системи необхідно провести аналіз особливостей організації цієї дидактичної системи. Офіційна дефініція для навчальних закладів дається в наказі МОН України [134]: *кредитно-модульна система організації навчального процесу* – це модель організації навчального процесу, яка ґрунтується на поєднанні модульних технологій навчання та залікових освітніх одиниць (залікових кредитів). Застосування поняття «моделі» у визначенні КМСОНП недостатньо характеризує кінцеві цілі навчання: одержання гарантованого результату – фахівця, який має певний рівень кваліфікації. В той же час КМСОНП має детальне опрацювання всіх етапів проектування, розробки та впровадження навчальних курсів, які дозволяють розглядати її як технологію навчання. Сікорський П.І., аналізуючи дефініції поняття технологічності, виділяє такі основні ознаки [208]:

- постановка конкретних цілей, планування та організація їх виконання;
- використання системи раціональних способів у досягненні поставлених цілей навчання;
- система науково обґрунтованих дій активних учасників процесу навчання;
- взаємодія і цілісність трьох компонентів: організаційної форми, дидактичного процесу і кваліфікації викладача;
- проектування навчального процесу і гарантований кінцевий результат;
- педагогічна система, яка підвищує ефективність навчання через використання відповідних засобів;
- системний метод організації процесу навчання і засвоєння знань через взаємодію технічних і людських ресурсів;
- алгоритмізація спільної діяльності викладача і слухача.

Узагальнюючи вищевикладені ознаки, він пропонує визначення навчальної технології: «це цілісний алгоритм організації ефективного засвоєння знань, умінь і навичок, який характеризується оптимальною комбінацією основних навчальних компонентів (зміст, прийоми і методи, форми і засоби) і, з урахуванням вимог наукової організації праці, збереження і зміцнення здоров'я суб'єктів навчання, забезпечує досягнення запланованих навчально-виховних результатів [208; 30]. Розглядаючи КМСОНП як технологію навчання з можливістю алгоритмізації етапів організації навчання, ми можемо застосувати конструктивні підходи до аналізу її структури і можливостей реалізації ряду функцій навчального процесу на основі інформаційно-комунікаційних технологій.

Розглянувши КМСОНП як систему, виявлено функції її складових: кредиту, модулю, рейтингової оцінки, компетенції.

В ECTS академічний рік, як одиниця вимірювання в системі визнання документів про освіту і кваліфікацію, асоціюється з певним обсягом роботи, який, у свою чергу, квантується на кредити, кількість яких дорівнює 60. Відображаючи процес еволюції Європейської системи, освіти поняття кредит

увібрало в себе кілька властивостей. Кредити ECTS є мірою, яка відображає часове навантаження студента у процесі навчання. За першою властивістю кредиту, з одного боку, організується планування навчального процесу ВНЗ з конкретної навчальної дисципліни, де кредити визначають, яку частину загального річного навантаження вона займає. З іншого боку, для студента кредит являє собою «одиницю виміру навчального навантаження, необхідного для засвоєння модуля або блоку змістових модулів» [134]. Кредит, як одиниця виміру часу процесу навчання, дозволяє абстрагуватись від змісту навчання з конкретної дисципліни і зосередитись на плануванні і реалізації цього процесу як на рівні навчального закладу, так і на рівні студента. Третя властивість кредиту – оцінювальна. Студенти одержують кредити тільки після успішного засвоєння навчальної дисципліни, що засвідчують результати оцінювання їх знань. Для забезпечення цієї функції викладачі повинні розробити систему оцінки і забезпечити її реалізацію протягом навчання студента. Інтеграція властивостей кредиту як міри часу продуктивного навчання і оцінки якості проходження курсу навчання забезпечує застосування кредиту у якості критерію – «залікового кредиту» для порівняння навчальних систем і результатів навчання різних вищих закладів освіти країн-учасниць Болонського процесу [12; 208; 206]. Четверта властивість кредиту – забезпечення мобільності студентів та принципу демократизації навчання на основі реалізації права вибору місця (країни і ВНЗ) і часу для навчання. П'ята властивість кредиту - це забезпечення можливості впровадження концепції безперервного навчання фахівця протягом усього життя і його поступового кар'єрного росту на базі застосування системи накопичувальних кредитів.

Розглядаючи організацію вітчизняної кредитної системи, Спірін О.М. визначає її як освітню технологію, що ґрунтується на застосуванні залікових освітніх одиниць, або залікових кредитів, які «дозволяють, ураховуючи індивідуальні потреби особистості, забезпечити протягом життя, незалежно від форми навчання, суспільно значущий напрям і актуальний рівень її фахової підготовки» [215]. Заліковий кредит – відносна одиниця виміру результатів

навчання у вигляді рівня знань та вмінь, одержаних студентом під час вивчення змістового модуля. Для врахування обсягу, рівня та значущості навчального матеріалу застосовуються додаткові ідентифікатори кредиту: рівень кредиту, який визначається відповідним рівнем програмних вимог до знань, умінь та видів діяльності; напрям академічної орієнтації кредиту – загальноосвітній, методологічний, фундаментальний, професійно-орієнтований; ступінь професійної актуальності кредиту, що відображає адекватність одержаних професійних компетенцій актуальним і перспективним вимогам ринку праці щодо кваліфікації спеціаліста.

Аналіз зв'язків залікового кредиту в якості міри трудомісткості навчальної роботи зі складовими навчального процесу дозволяє виявити його системно-організуючу функцію. Функціональні аспекти системи залікових кредитів є основою для [202]:

- індивідуально-орієнтованої організації навчального процесу, яка надає студентам можливість складання індивідуальних навчальних планів, вільного визначення послідовності освоєння дисциплін, самостійного складання особистих семестрових розкладів навчальних занять;
- стимулюючої бально-рейтингової системи оцінки результатів навчальної діяльності студентів;
- формування і постійного розвитку навчальних планів, програм і стандартів змісту освіти;
- академічних свобод, що надаються викладачам, зокрема права вільного вибору методики навчання;
- формування бюджетів доходів і витрат структурних освітніх підрозділів університету.

Таким чином, система залікових кредитів забезпечує реалізацію студентоцентрованого навчання на засадах суб'єкт-суб'єктної освітньої технології, де ключовим елементом виступає особистісно-орієнтована організація навчального процесу і стимулююча бально-рейтингова система оцінки навчальної діяльності у поєднанні з прогресивними принципами

педагогічного менеджменту [202].

Кредити накладають дискретні часові рамки на процес навчання і вимагають поділити змістовну частину навчальної програми на логічно завершені одиниці – модулі. Модуль у КМСОНП є одиниця вимірювання змісту навчання, якою можна вимірювати певну сукупність елементів знань. Модуль містить в собі логічно завершену, цілісну систему елементів знань, яка характеризується структурною взаємодією та спорідненістю [48]. Кількість змістових одиниць модуля корелює з кредитами, часом, який виділяється для їх оптимального засвоєння на основі реалізації психологічних вимог до засвоєння знань (сприймання, розуміння, запам'ятовування, узагальнення, систематизація, застосування), педагогічних вимог (планування, мотивація, цільові настанови, організація засвоєння, оцінювання), кібернетичних вимог (планування, організація, мотивація, контроль) [208]. Модульне навчання виступає засобом реалізації особистісно-орієнтованих принципів навчання шляхом забезпечення адаптації змісту навчання до індивідуальних потреб студента та рівня його базових знань у вигляді індивідуальної програми навчання. Теоретичний аналіз поняття «модуль» та принципів модульного навчання, проведений в роботі [118], дозволив авторам дати визначення модуля як автономної організаційно-методичної структури навчальної дисципліни, яка складається з дидактичних цілей, логічно завершені одиниці навчального матеріалу, методичного керівництва на базі дидактичних матеріалів та системи контролю досягнення мети навчання.

З позиції процесного підходу формулюється визначення модулю в глосарії [23]: це логічно побудована, змістовно та методично цілісна частина освітнього процесу в рамках сукупності очікуваних результатів освіти, які виражені в термінах компетенції та характеризуються трудомісткістю засвоєння в залікових одиницях (кредитах).

Модульна технологія реалізує на практиці такі принципи і правила [118]:

- чітка постановка мети;
- інтеграція різних видів і форм навчання;

- великоблочна організація навчального матеріалу разом з рекомендаціями і завданнями для його вивчення;
- переважно самостійне опрацювання студентами навчального матеріалу;
- управління навчанням за допомогою програми (послідовності завдань і етапів навчальної роботи) і алгоритмів пізнавальної діяльності;
- відвертість методичної системи викладача;
- можливість вибору об'єктом рівня засвоєння, форм, місця і темпу вивчення матеріалу;
- створення умов для успішної пізнавальної діяльності в процесі навчання;
- уміння навчатися з урахуванням індивідуальних способів опрацювання навчального матеріалу, власна траєкторія навчання;
- змістовний оперативний поточний контроль і оцінка результатів за підсумковим контролем.

У вітчизняній КМСОНП розділяють два типа модулів: модуль і змістовий модуль. За визначення основного організаційного документу [134]:

модуль – це задокументована завершена частина освітньо-професійної програми (навчальної дисципліни, практики, державної атестації), що реалізується відповідними формами навчального процесу;

змістовий модуль – це система навчальних елементів, що поєднана за ознакою відповідності певному навчальному об'єктові.

Поєднання залікових кредитів, модуля і змістового модуля при структуризації навчальної дисципліни в освітній професійній програмі дозволяє побудувати чітку ієрархічну структуру, яка має змістові та процесуальні компоненти для організації процесу навчання. Структуру навчальної дисципліни можна відобразити у формальному вигляді :

$$HK = \bigcup_{n=1}^k ZK_n \left(\bigcup_{i=1}^m M_i \left(\bigcup_{j=1}^v ZM_j \left(\bigcup_{l=1}^u HE_l \right) \right) \right)$$

де НК – навчальний курс (дисципліна),

ZK – заліковий кредит; $n=1, \dots, k$ 246;

М – модуль; $i=1, \dots, m$ 246;

ЗМ – змістовий модуль; $j=1, \dots, v$ 246;

НЕ – навчальний елемент; $l=1, \dots, u$.

Мета навчання виступає системно формуючою категорією, яка об'єднує у єдину систему компоненти навчального процесу. Відповідно до ієрархії структурних компонентів, розглядаються такі рівні цілей:

- 1-й рівень – оперативні навчальні цілі конкретних видів занять;
- 2-й рівень – навчальні цілі дисципліни, яка вивчається;
- 3-й рівень - загальнопедагогічні цілі навчання.

Оперативні цілі конкретних видів навчальних занять формулюються на мові знань, умінь, розумових операцій, соціально-комунікативних навичок. При модульній організації навчального підходу до оперативних цілей залучаються інтегруючі та приватні цілі. Виконання інтегрованої цілі забезпечує конкретний модуль. Кожна інтегрована дидактична ціль поділяється на приватні цілі, реалізацію яких забезпечують конкретні навчальні елементи модулю.

Навчальні цілі дисципліни формують зміст та специфіку самої навчальної дисципліни. Цей рівень комплексних дидактичних цілей [239] реалізується модульною програмою навчання.

Загальнопедагогічні цілі навчання відображають модель або освітню кваліфікаційну характеристику фахівця. В рамках Болонської угоди на цьому рівні цілей реалізується компетентнісний підхід. В листі МОН України [108], відмічається, що «застосування компетентнісного підходу до створення галузевих стандартів вищої освіти ні в якому разі не замінює традиційну для вітчизняної освіти систему "знання, уміння, навички", а створює передумови для більшого та гнучкішого наближення результатів освіти до потреб та вимог ринку праці, подальшого розвитку освітніх технологій та системи освіти в цілому». Компетентнісний підхід базується на двох поняттях «компетентності» та «компетенції», які характеризують професійні якості фахівця. Компетентність визначається, як інтегрована характеристика якостей

особистості, результат підготовки випускника ВНЗ для виконання діяльності в певних професійних та соціально-особистістних предметних галузях (компетенціях), який визначається необхідним обсягом і рівнем знань та досвіду у певному виді діяльності. Компетенція - включає знання і розуміння (теоретичне знання академічної галузі, здатність знати і розуміти), знання як діяти (практичне й оперативне застосування знань до конкретних ситуацій), знання як бути (цінності як невід'ємна частина способу сприйняття і життя з іншими в соціальному контексті), предметну галузь, у якій індивід добре обізнаний і в якій він проявляє готовність до виконання діяльності [108].

Байденко В.І., розглядаючи питання змісту поняття «компетенція», відзначає, що більшість дослідників інтерпретують взаємозв'язок результатів навчання і компетенції так [12]: на рівні модуля – результати навчання описують компетенції, які повинні бути сформовані в процесі вивчення модуля; на рівні особистості – компетенції є комбінацією властивостей, здібностей та поглядів особи; результати навчання формуються викладачем, а компетенцій отримуються студентом; сума компетенції, які отримав випускник, більше суми результатів навчання за програмою.

Впровадження кредитно-модульної системи у процес навчання вищих медичних та фармацевтичних закладів актуалізувало цілу низку питань, які потребують відповіді та поставило якісно нові завдання перед професорсько-викладацьким складом університетів та перед студентами. Деякі з поставлених завдань за період з 2005 року вже вирішено. Але треба зауважити, що більше уваги за цей період було приділено саме додипломній освіті. Післядипломна освіта залишилася дещо поза увагою. Це, на наш погляд, пов'язано з особливостями навчання колишніх студентів в методичному, організаційному, психологічному, технологічному сенсі. Потребує уваги обговорення питання виявлення особливостей навчання провізорів-інтернів, провізорів за умов кредитно-модульної системи ще й тому, що саме вони першими прийдуть на міжнародний ринок праці та представлять нашу країну на фаховому рівні.

Зробимо спробу проаналізувати і зіставити особливості та основні

принципи, які відображені в положенні МОН України про організацію навчального процесу в кредитно-модульній системі підготовки фахівців [134] з особливостями навчального процесу у системі післядипломної освіти. В роботі [206] П.І.Сікорський проводить глибокий аналіз цієї технології навчання і відокремлює такі основні принципи: гуманізації і гуманітаризації, демократизації, кредитності, модульності, індивідуалізації, диференціації, інтеграції.

1. *Принцип гуманітаризації* реалізується через систему суб'єкт-суб'єктних діалогових взаємовідносин між викладачем та провізором, які спрямовані на індивідуальний розвиток і саморозвиток особистості, максимальне наближення змісту і мети вивчення кожної навчальної дисципліни до реальних потреб фахівців, формування та закріплення системи морально-правових відносин в системі «лікар – пацієнт – провізор» [151], оптимальне поєднання загальнолюдських і національних цінностей, підтримку національної політики у фармацевтичній сфері [133] при визначенні соціальних пріоритетів у забезпеченні населення лікарськими засобами.

2. *Принцип демократизації* передбачає організацію діяльності системи післядипломної освіти провізорів на правових, громадсько-державних засадах, відкритого доступу до адміністративно-організаційної та навчально-методичної інформації, право вибору провізорами навчальних закладів для підвищення своєї кваліфікації, а також вибору навчальних курсів та дисциплін. В українському педагогічному словнику демократизація освіти розглядається як «принцип реформування освіти в Україні на демократичних засадах, який передбачає децентралізацію, регіоналізацію в управлінні освітою, ... співробітництво вчитель – учень у навчально-виховному процесі» [55, с. 85]

3. *Принцип індивідуалізації* передбачає технологію організації навчального процесу, яка орієнтується на рівень базових знань провізора та його психофізіологічні, андрогенні особливості, з метою побудови індивідуальної траєкторії навчання, яка забезпечує оптимальне засвоєння знань, умінь та навичок відповідно до програми навчання. Слід зазначити, що даний принцип

базується на двох вищеозначених принципах гуманітаризації та демократизації і забезпечує перетворення можливостей в особисті досягнення. Індивідуалізація навчання має особливе значення в досягненні якісних результатів навчання провізорів, оскільки в системі післядипломної освіти ми маємо контингент слухачів, який можна диференціювати на категорії за віком та фаховим рівнем кваліфікації. Цей принцип кредитно-модульної системи навчання, пов'язан з метою навчання провізорів курсів післядипломної освіти та їх андрогенними особливостями. Дійсно, кожен слухач має конкретну мету навчання та базовий (стартовий) рівень. Метою викладача стає передача певного обсягу знань за встановлений проміжок часу. Тому дуже важливим є визначення базового рівня і визначення мети та організація процесу навчання з урахуванням цих категорій. Не завжди викладач має змогу працювати «один на один» з кожним провізором. В такому разі постає питання використання комп'ютерних технологій та відповідного програмного забезпечення, розробленого на педагогічних засадах. Це дозволяє формувати різнорівневу систему підтримуючого навчання, фіксувати досягнення провізорів та їх прогалини у навчанні, своєчасно фіксувати «групи ризику».

4. *Принцип диференціації* забезпечує адаптацію процесу навчання відповідно до психолого-фізіологічних та особистісних характеристик слухача на основі ієрархічного структурування навчального матеріалу та розробки індивідуальних програм (сценаріїв) навчання. В ряді публікацій відмічається, що кредитний вибір навчальних дисциплін забезпечує самоорганізацію групи навчання відповідно до рівня підготовки з предмету та своїх можливостей до навчання. Важливим фактором об'єднання в групи в системі післядипломної освіти будуть відігравати також професійні інтереси та сфера виробничої діяльності провізорів.

5. *Принцип кредитності* забезпечує реалізацію особистого професійного становлення відповідно до кваліфікаційних фахових характеристик в інформаційно-часовому континуумі єдиного інформаційного простору вищих навчальних закладів України, на основі індивідуального вибору навчальних

дисциплін відповідно до структурно-логічних схем освітньо-кваліфікаційної характеристики (ОКХ) і освітньо-професійної програми (ОПП), а також рекомендацій співробітників деканатів. Впровадження принципу кредитного розподілу навчального навантаження на провізора в систему організації циклів тематичного удосконалення, передатестаційних циклів, курсів інформації та стажування дозволить накласти єдину координатну сітку на різноманітні форми навчання і визначатись з критеріями фахової атестації в системі безперервного фармацевтичного навчання.

6. *Принцип модульності* «передбачає організацію засвоєння навчального матеріалу у дискретно-неперервному полі за насамперед заданою модульною програмою, яка складається з логічно-завершених частин навчального матеріалу (модулів) зі структурованим змістом кожного модуля та системою оцінювально-контрольних параметрів» [206, с. 2].

Модульність та кредитність - важливі принципи кредитно-модульної системи навчання і можуть мати велике значення при організації навчання в системі післядипломної освіти. Впровадження цих принципів в освітню практику створює умови для реалізації свободи вибору індивідуальної навчальної траєкторії, яка регламентується індивідуальним навчальним планом, що дуже важливо для подальшого професійного росту фахівця в умовах риночної економіки. Провізор – це, як правило, мотивований на успіх і на конкретну діяльність слухач курсів. Він зацікавлений у якісному навчанні та має чітку мету. Тому дуже важливим є надання йому можливості обирати послідовність тем і навчальних модулів, час для їх вивчення, а також форму організації навчальної діяльності. При такому підході інформаційні комп'ютерні технології стають засобом, що надає викладачу можливість оперативно формувати обсяг та зміст навчального курсу за вибором провізора, а провізору надають можливість знайомитися з навчальним матеріалом в режимі самостійної роботи, під керівництвом відповідного програмного забезпечення. В цьому сенсі необхідність систематизації, семантичної організації навчального матеріалу є безперечною. Доведено, що це є ключем до

ефективного довгострокового запам'ятовування інформації, оскільки перехід сприйнятої інформації з короткострокової до довгострокової пам'яті залежить від її значеннєвої інтеграції у вже існуючу систему знань слухача. Саме ІКТ дозволяють оперативно та якісно, за умови цілеспрямованої підготовки викладача, створити умови для здійснення цих процедур.

7. *Принцип мобільності* забезпечує провізору можливість працювати та навчатися за кордоном. Післядипломна освіта, на даному етапі розвитку не створює такої можливості, в даному разі мобільність – це можливість навчатися у найбільш зручний час в найбільш зручному місці. Реалізація такого мобільного навчання можлива тільки із застосуванням ІКТ, зокрема, технологій дистанційного навчання і дозволяє організувати навчання на робочому місці.

8. *Принцип діагностичності* полягає в забезпеченні можливості оцінювання рівня досягнення та ефективності, сформульованих і реалізованих в системі цілей освіти та професійної підготовки. Контроль знань при навчанні за кредитно-модульною системою передбачає тестування знань провізорів на кожному етапі навчання (вхідний контроль, вихідний контроль, модульний контроль). Контроль знань є невід'ємною частиною будь-якого виду діяльності та використовується для оцінки правильності розвитку процесу навчання. Саме контроль забезпечує викладача зворотним зв'язком та дозволяє скорегувати методику викладання. Постійний контроль навчальної діяльності (моніторинг) та своєчасні корегуючі дії – це складові процесу управління навчальним процесом. Ефективне керування стає основою ефективного навчання, що, в свою чергу, дозволяє підвищити мотивацію провізорів. Використання інформаційно-комунікаційних технологій дозволяє організувати різні види контролю знань та вмінь провізорів на всіх етапах навчання. Основні переваги такого контролю – постійний зворотний зв'язок, оперативність, своєчасність, діагностичність та фіксованість результатів з їх подальшою обробкою.

9. *Пріоритетність самостійної роботи провізорів* є результатом реалізації парадигми безперервного професійного навчання у інформаційному суспільстві і є також характерною для організації процесу навчання в кредитно-

модульній системі. Для реалізації суб'єкт-суб'єктних відношень у навчальному процесі завданням вищої школи повинно бути навчання фахівців прийомам саморефлексії, ефективного самонавчання, творчого застосування знань на практиці, прийняття рішень у нестандартних ситуаціях. Фахівець повинен розуміти, наскільки важливо постійно підтримувати та підвищувати свій професійний рівень у фармацевтичному інформаційному просторі, адже його професія є дуже відповідальною. Тому є важливим при підготовці спеціаліста фармацевтичного профілю не тільки передача знань і професійних умінь, а й формування особистісних якостей, які забезпечать подальший розвиток його фахової кваліфікації. «Спрямованість особистості на професійно-орієнтовану діяльність сприяє формуванню професійно важливих якостей фахівця, проявляється інтерес до професії, усвідомлення її соціальної значущості, потреба в її освоєнні, прагнення до постійної самоосвіти і самовиховання себе як фахівця» [210; 145]. Самостійне навчання має ряд переваг: набуття функцій самостійного здобуття знань; пошук раціональних форм запам'ятовування навчального матеріалу; розвиток вольових зусиль, навичок самоконтролю; оволодіння методикою побудови структурної схеми навчального предмета.

10. *Підсилення ролі викладача* [202; 47; 123]. Кредитно-модульна система змінює функції викладача, він не тільки проводить практичні заняття, забезпечує ефективне використання навчальних ресурсів, але стає особистим наставником і колегою, діяльність якого направлена на вирішення проблем, пов'язаних з професійною діяльністю провізора. Тому великого значення набуває формування або підтримка професійної мотивації навчання. В умовах дефіциту часу ідеологія творчого обміну думками припускає використання принципово нових інтенсивних технологій і моделей навчання: проблемно-орієнтованих, індивідуально-орієнтованих, імітаційних, рольових, ігрових, комп'ютерних, проєктивних, ситуативних тощо. При збільшенні відсотка самостійної роботи у навчальному плані провізора зростає роль консультативної форми роботи викладача. Взагалі ці функції більш характеризують його діяльність як викладача – консультантом, який не керує,

а дає напрям навчальної діяльності, стає співбесідником в проблемних фахових питаннях. Інші функції викладача – організаційні, він допомагає у виборі навчальних дисциплін при формуванні навчального плану, дає рекомендації при складанні розкладу, здійснює контроль за виконанням графіку навчального процесу. Виступаючи менеджером навчального процесу, викладач виконує роль тьютора.

Виявлені особливості організації навчального процесу у післядипломній освіті, з одного боку, та завдань, які ставить перед навчальним процесом кредитно-модульна система – з іншого, дозволяють зробити припущення про доцільність, необхідність та своєчасність застосування інформаційних комп'ютерних технологій та, зокрема, дистанційного навчання в системі післядипломної освіти за умов кредитно-модульної системи. З позицій дослідження, дистанційне навчання стає адекватною формою для реалізації вимог та принципів кредитно-модульної системи, які стосуються вищої освіти, а саме: забезпечення мобільності провізорів, проведення та організація самостійної роботи, постійний її моніторинг, забезпечення вільного доступу до інформаційних ресурсів, реалізація інтеграції дисциплін, застосування новітніх комп'ютерних технологій для навчання та спілкування провізорів.

Впровадження дистанційного навчання є актуальним у зв'язку з концепцією безперервного навчання і потребами ринкової економіки [160]. В Україні підготовка фармацевтичних і медичних фахівців реалізується на принципах єдиної безперервної системи підготовки, перепідготовки та підвищення кваліфікації фахівців, здатних працювати в умовах ринкових відносин [44]. Тому дуже важливим є не тільки підвищення рівня підготовки провізорів у нових соціально-економічних умовах, а також організація системи післядипломної освіти із застосуванням можливостей єдиного інформаційно-освітнього простору шляхом впровадження в процес навчання сучасних інформаційних технологій та забезпечення доступу до Інтернет. Саме дистанційне навчання може стати і засобом, і механізмом, і формою для організації навчання провізорів в системі післядипломної освіти за умов

кредитно-модульної системи. Для роботодавця такий підхід до підвищення кваліфікації співробітників є економічно вигідним – навчання відбувається на робочому місці, без відриву від основної професійної діяльності.

На основі вищесказаного, можна зробити висновок про необхідність і доцільність використання інформаційних комп'ютерних технологій на всіх етапах навчання в системі післядипломної освіти, особливо при впровадженні КМСОНП. Підтвердженням цього висновку є теза «Якість вищої медичної освіти залежить від рівня впровадження інформаційно-комунікативних технологій» [220]. Застосування ІКТ надає можливість обирати способи дій, здійснювати самоконтроль за виконанням власних дій і прогнозувати шляхи підвищення продуктивності роботи в процесі навчання. Таким чином, застосування ІКТ дозволяє реалізовувати такі принципи кредитно-модульної системи навчання: формування або підтримка професійної мотивації навчання; модульність; індивідуальний підхід; впровадження дистанційного навчання; використання системи залікових одиниць; контроль знань; мобільність; зміна ролі викладача.

1.2. Аналіз функцій ІКТ в системі післядипломної освіти при впровадженні кредитно-модульної технології навчання

Впровадження кредитно-модульної системи потребує розробки нових підходів та застосування сучасних засобів інформаційних технологій. Новими засобами стають комп'ютерні навчальні програми, зокрема адаптивні системи дистанційного навчання (АСДН). Сучасні технології навчання дозволяють застосовувати їх навчальному процесі, АСДН стає засобом, який реалізовує вимоги та принципи кредитно-модульної системи, а саме: мобільність провізорів системи післядипломної освіти, проведення й організація самостійної роботи, постійний її моніторинг, забезпечення вільного доступу до інформаційних ресурсів, реалізація інтеграції дисциплін, застосування новітніх комп'ютерних технологій для навчання та спілкування.

Основним напрямком застосування АСДН в умовах кредитно-модульного

навчання у вищому медичному навчальному закладі є:

1. Забезпечення якості та мобільності навчання, контролю знань провізорів, постійний зворотний зв'язок, індивідуалізація навчання.
2. Забезпечення якості самостійної роботи на основі моніторингу її результатів.
3. Реалізація авторських методик навчання, індивідуальної стратегії навчання, відбір змісту навчального матеріалу, наповнення змістових модулів.
4. Формування інформаційних умінь та навичок.

Система навчання із застосуванням АСДН, як і будь яка інша система, повинна мати мету та виконувати певні функції. Метою застосування АСДН у навчанні на сучасному етапі розвитку вищої фармацевтичної освіти, в умовах кредитно-модульного навчання, є підвищення якості навчання та самонавчання провізора. Це стає можливим за рахунок забезпечення автоматизованою системою доступності навчального матеріалу; підвищення якості керування навчальним процесом; врахування індивідуальних особливостей об'єкта навчання; надання можливості розробки авторських курсів, їх тиражування та автоматизованого формування планів саморозвитку, а також забезпечення постійного контролю та моніторингу навчальної діяльності; розвитку інформаційних умінь.

Відповідно до мети, система навчання із застосуванням АСДН повинна виконувати функції [206]: навчальну, контролюючу, тренувальну, самонавчання, самоконтроль, стимулювальну, забезпечення зворотного зв'язку, розвиваючу, інформаційну, виховну. Відмінними функціями навчання із застосуванням АСДН є координаційно-зв'язуюча, довідкова, планувальна, структуроформуюча, консультативна.

Реалізація функцій забезпечується: навчальна - за допомогою сценарію навчання, який розробляється викладачем або автоматично генерується системою; контролююча – використанням різних видів контролю; розвиваюча – в процесі інтерактивного діалогу системи зі слухачем; освітня – за допомогою вправ, які дозволяють формувати професійні та інформаційні навички

провізора; стимулюючо–мотиваційна – використанням мультимедійних навчальних фрагментів, які демонструють процеси та явища, що вивчаються; діагностико–керуюча – за допомогою різних видів контролю, в результаті чого визначається поточний стан знань та їх відповідність еталонній моделі; координаційно–зв’язуюча – використанням зворотного зв’язку для координації дій викладача і провізора; інформаційно–системна – використанням механізмів АСДН, які надають інформацію щодо структури системи; довідково–змістова та довідково–функціональна – за допомогою алгоритмів, які надають довідку про зміст навчального матеріалу у системі та функції, які вона виконує; планувальна – використанням алгоритмів формування індивідуального сценарію навчання на основі онтології навчального курсу; структуро–формуєча – за допомогою алгоритмів, які дозволяють структурувати навчальний матеріал; модульно–планувальна – за допомогою алгоритмів, які в автоматичному режимі формують навчальні модулі; консультативна – за допомогою алгоритмів аналізу результатів навчальної діяльності слухача.

Однією із фундаментальних основ забезпечення якості навчання, на наш погляд, є зміст і структура навчальної програми, обумовлені особливостями викладання у тому чи іншому вищому навчальному закладі. Кредитно–модульне навчання припускає деяку реорганізацію навчального матеріалу дисциплін, що полягає у використанні тематично зв’язаних модулів і відповідних кредитів. Модульна побудова змісту навчального матеріалу має певні переваги: ефективність (навчальний процес будується на базі діагностичних даних); гнучкість (дозволяє додавати нові модулі та нові компоненти модулів); відкритість (дозволяє не накладати обмеження на методику викладання); економічність (проявляється у можливості розширити галузь застосування модуля без спеціальної розробки); керованість (базується на врахуванні рівня підготовки студента та його ставлення до навчання) [84]. Організація навчального матеріалу передбачає [45; 131]: упорядкування і систематизацію інформації про об’єкти, явища, факти, поняття, операції; підготовку об’єктів для демонстрування моделей і операцій з ними; добір

додаткової методичної інформації; добір і формулювання питань, завдань, проблемних ситуацій; вибір засобів керування увагою і пізнавальною діяльністю студентів. У зв'язку з цим, актуальним стає питання розробки технології добору змісту навчального матеріалу за модульним принципом. Одним з методів, що може бути використаний при доборі і структуризації змісту, є декомпозиція.

Особливостями застосування АСДН в процесі навчання провізорів, за умов кредитно-модульної системи, є формування навчально-методичної бази навчання, організація індивідуального навчання, контроль навчальної діяльності, підсилення ролі викладача, формування індивідуального плану (індивідуального автоматизованого сценарію) навчання.

Інформаційно-освітнє середовище у якому розміщені навчально-методичні ресурси стає єдиним інтелектуальним простором кожного вищого навчального закладу, його візитною карткою, інтегруючи досвід викладачів. Від якості її підготовки в значній мірі залежить якість навчання та самонавчання провізорів. Значну роль у створенні такого середовища має АНС, яка надає змогу формувати його в автоматизованому режимі та забезпечує викладачів механізмами використання масивів даних у процесі навчання. Електронна бібліотека може бути включеною до структури АСДН або мати з нею єдине інформаційне поле.

Індивідуальна робота є формою організації навчального процесу для виявлення проблемних питань, які виникли в ході навчання, надання індивідуальної консультації, розвитку творчості при вирішенні поставлених навчальних завдань або науково-дослідної роботи та самостійності провізора. Види індивідуальних занять, які можуть проводитися із застосуванням АСДН: консультація, яка проводиться викладачем і передбачає використання діагностичних тестів та використання інформаційної, навчальної та контролюючої функцій АСДН; індивідуальне завдання, виконуючи яке провізор використовує АСДН як інформаційну систему з можливим доступом до бібліотечних електронних ресурсів навчального закладу.

Контроль навчальної діяльності провізора. Оцінювання – це етап навчальної діяльності провізора, результати якого впливають на подальший хід навчання, дозволяють проводити аналіз навчальної діяльності та визначати статистичну достовірність оцінок. Тому при комп'ютерному оцінюванні необхідно надавати перевагу стандартизованим методам [1; 2; 16; 85]. Рівень сформованості умінь та навичок має визначатися на базі освітньо-кваліфікаційної характеристики провізорів та навчальних програм відповідної дисципліни.

Після вивчення модуля блок моніторингу АСДН [37; 180] визначає рейтинг провізора, який складається з поточних оцінок за різні види робіт, активності провізора під час навчання в інформаційному середовищі. Оцінка, яку надає АНС, є «рекомендованою оцінкою». Вона враховується викладачем при остаточному оцінюванні. Використання АСДН для оцінювання навчальної діяльності провізорів в умовах кредитно-модульної системи дозволяє скоротити час оцінювання; визначати якість отриманих знань; постійно проводити моніторинг навчальної діяльності та виділяти „групи ризику”, виявляючи коло провізорів, які мають низький поріг навчальної успішності; формувати навички самоконтролю, а також дозволяє економити час викладача. Таким чином, контроль із використанням АСДН виконує функції: діагностичну, прогнозуючу, контролюючу, навчальну, розвиваючу, самоконтролю, оцінювальну.

Оцінка з дисципліни виставляється АСДН як середня з оцінок за модулі, на які структурована навчальна дисципліна. Після завершення процедури оцінювання система надає інформацію про кількість часу роботи провізора з АСДН за видами навчальної діяльності; оцінки за окремі модулі; рейтинг провізора на фоні групи; рівень отриманих знань: перелік понять, які вивчені недостатньо для встановленого рівня; види робіт, які виконував провізор за допомогою АСДН та оцінки; загальний час самоконтролю та його види.

Перевагами застосування АСДН на етапі контролю є можливість отримання провізором рекомендацій щодо якості вивчення дисципліни у

вигляді графа логічної структури або онтології дисципліни, які відображають рівень вивчення окремих тем. Отримання таких рекомендацій підвищує мотивацію до навчання та самонавчання та стимулює провізора до більш ретельного опрацювання матеріалу дисципліни. В ході навчання із застосуванням АСДН накопичується база оцінок кожного провізора з кожної дисципліни. Це надає можливість моніторингу навчальної діяльності.

Застосування ІКТ дозволяє підвищити ефективність та якість розробки індивідуального навчального плану провізора при його автоматизованому формуванні. Індивідуальний навчальний план є індивідуальним робочим документом, який складає провізор разом із куратором на початку кожного навчального курсу. План має містити інформацію про перелік, обсяг навантаження слухача (усі види навчальної діяльності) і послідовність вивчення навчальних дисциплін (курсів). Індивідуальний план є додатком до «Інформаційного пакету спеціальності», який слухач отримує після зарахування на навчання. При складанні індивідуального плану викладач заносить його результати до модуля провізора, який є блоком АСДН. Згідно з цим планом, система, аналізуючи види навчальних занять та відведений на їх вивчення час, дозволяє формувати траєкторію навчання у системі взагалі і окремо з кожного модуля. Результати навчання та контролю (тема вивчення, оцінка, перелік понять, які вивчені недостатньо, рівень знань, активність та ін.) фіксуються у протоколі, послідовно формуючи поточний образ провізора. При необхідності викладач ознайомлюється з цими результатами і може вносити зміни до сценарію навчання. [196].

Як бачимо, функції викладача набувають істотних змін. Застосування АСДН потребує від викладача опанування новими знаннями та навичками. Так, викладач-наставник-консультант повинен знати дидактичні особливості застосування АСДН; структуру АСДН та її функції, призначення модулів; особливості розробки тестових та інших контролюючих завдань з урахуванням специфіки навчання провізорів; вміння працювати з АСДН в режимі настроювання параметрів системи; організовувати різні види навчальної

діяльності, зокрема індивідуальну роботу з провізором; виконувати операції щодо моніторингу знань та умінь провізорів; структурувати навчальний матеріал; вносити зміни до автоматизованого індивідуального плану; організувати проведення різних видів навчальних занять із застосуванням АСДН; розробляти сценарії навчання та контролю; готувати звіти щодо результатів навчальної діяльності групи та окремого провізора.

Особливості застосування АСДН в умовах кредитно-модульного навчання у процесі навчання провізорів: проведення навчання на базі знань та умінь, які зафіксовані в ОКХ і ОПП; можливість перекомпозиції навчальних дисциплін та їх змісту у відповідності з планом саморозвитку особистості в автоматизованому режимі; організація індивідуальних занять, що сприяє розвитку індивідуальних особливостей, дозволяє підвищити інтерес до навчання, покращити якість знань, прискорити зустріч з викладачем з метою отримання відповідей та роз'яснень щодо питань, які виникли у кожного провізора; відкритий доступ провізорів до навчального матеріалу та контрольних завдань з окремих модулів в режимі самостійної роботи; організація та проведення самостійної роботи та самоконтроль; можливість розробки викладачами авторських сценаріїв навчання; можливість моніторингу навчальної діяльності за критеріями: час, навчальний курс, тема; навчання за індивідуальною траєкторією; розвиток інформаційних умінь відповідно до сучасного рівня інформатизації.

Використання АСДН в процесі навчання створює можливість зробити крок у напрямку індивідуалізованого навчання, при якому враховується поточний рівень знань, умінь провізора та його психологічні особливості, а метою навчання стає ідеальна (еталонна) модель знань, яка відображена в ОКХ і ОПП. На відміну від неструктурованих масивів інформації та навчальних програм з жорстким керуванням, АСДН дозволяє слухачу навчатися в комфортних умовах та в фоновому режимі направляти його навчальні дії, а викладачу – реалізовувати творчі методики навчання та удосконалювати навички роботи в інформаційному середовищі.

Таким чином, *адаптивну систему дистанційного навчання в умовах кредитно-модульного навчання* можна охарактеризувати [83] як *систему програмно-технічного, навчально-методичного, інформаційного та лінгвістичного забезпечення, яка використовується у навчанні як допоміжний засіб*, супроводжуючи дії викладача, та забезпечує повну або фрагментарну реалізацію дидактичного циклу навчання в автоматизованому режимі відповідно до мети навчання; керування пізнавальною діяльністю слухача та його активну діяльність щодо досягнення мети; надає можливість самостійного навчання за визначеною траєкторією, яка формується на базі індивідуального плану саморозвитку провізора та можливість розробки автоматизованих навчальних курсів з різних навчальних дисциплін. Навчання із використанням АСДН в умовах кредитно-модульної системи є системою, яка має мету, завдання, виконує певні функції та може бути використана на всіх етапах навчання та контролю провізорів.

Виходячи з концепції АСДН та ключових позицій Болонського процесу та узагальнюючи існуючий досвід щодо її особливостей для вищих фармацевтичних (медичних) навчальних закладів, основними перевагами застосування АСДН як засобу навчання в умовах кредитно-модульної системи, на нашу думку, є:

- загальна база навчальних елементів для різних курсів;
- множинне використання навчальних елементів;
- використання навчальних і контролюючих фрагментів із графікою й елементами мультимедіа;
- керування процесом навчання і контролю на основі принципів зворотного зв'язку;
- формування моделі знань провізора і, на його основі – зрізу знань;
- можливість формування індивідуального навчального плану для окремого провізора;
- моніторинг результатів навчання і контролю за певний період часу;

- можливість інтегрування до АСДН інших модулів, які забезпечують виконання додаткових функцій;
- структуризація навчального матеріалу;
- модульне планування;
- наявність активного діалогу між провізором і системою щодо планування взаємодії та навчання;
- застосування різних видів контролю на всіх етапах навчання;
- визначення рейтингу провізора.
- АСДН, яка відповідає наведеним вимогам, дозволяє:
- індивідуалізувати і диференціювати процес навчання в умовах кредитно-модульного навчання;
- скоротити час навчання за рахунок автоматизованої обробки його результатів;
- створити умови для самостійної роботи провізорів;
- демонструвати візуальну навчальну інформацію;
- підвищити інтерес до процесу навчання;
- інтегрувати зусилля викладачів різних дисциплін та створити додаткові умови для творчої праці.

1.3. Адаптивні системи навчання

В основу КМСОНП покладена ідея індивідуальної траєкторії навчання, яка будується на основі модульної структури курсу навчальної дисципліни та розподілу часу навчання на основі кредиту. Реалізація індивідуальної траєкторії навчання можлива тільки в процесі інтенсивної самостійної роботи особи, що навчається. Такі характеристики кредитно-модульної технології як дискретність змісту навчання, стандартизовані методики оцінки знань, технологічність дидактичних матеріалів навчання, квантованість часу навчання створюють умови для впровадження адаптивних систем навчання або дистанційного навчання.

1.3.1. Загальна характеристика адаптивних систем навчання

Однією з характеристик систем навчання є можливість її *адаптації* до потреб користувача шляхом зміни структури і параметрів. Адаптація автоматизованих систем навчання дозволяє здійснити вибір функцій системи навчання, режиму роботи, теми для контролю знань, об'єкта навчання з запропонованого списку, детальності представлення навчальної інформації, детальності коментарів.

Під *адаптивністю автоматизованої навчальної системи* розуміється властивість цієї системи пристосовуватися до дій користувача. Таким чином система змінює свої параметри і структуру в залежності від дій студента [72]. Адаптивність автоматизованих систем навчання дозволяє управляти послідовністю вивчення курсів, тем, розділів, квантів понять; адаптивно представляти інформацію в залежності від потреб користувача; адаптивно видавати коментарі; генерувати адаптивний сценарій діалогу.

Один із класиків теорії адаптивних систем навчання - Л.А.Растрігін, розглядає навчальний процес як процес управління складною технічною системою [163], де об'єктом управління є студент [265]. Відповідно до цієї моделі (рис. 1.1), з початку навчання, при взаємодії з адаптивною системою, рівень знань студента відповідає стану Y_1 . В процесі навчання він одержує потік інформації у вигляді навчальних кадрів, які формуються конструктором навчальної інформації на основі даних з бази даних та моделі студента. Вивчаючи нову інформацію, студент одержує знання і переходить в стан Y_2 . Для перевірки рівня знань та формування умінь конструктором питань і завдань генеруються тести, виконуючі які студент переходить у стан Y_3 .

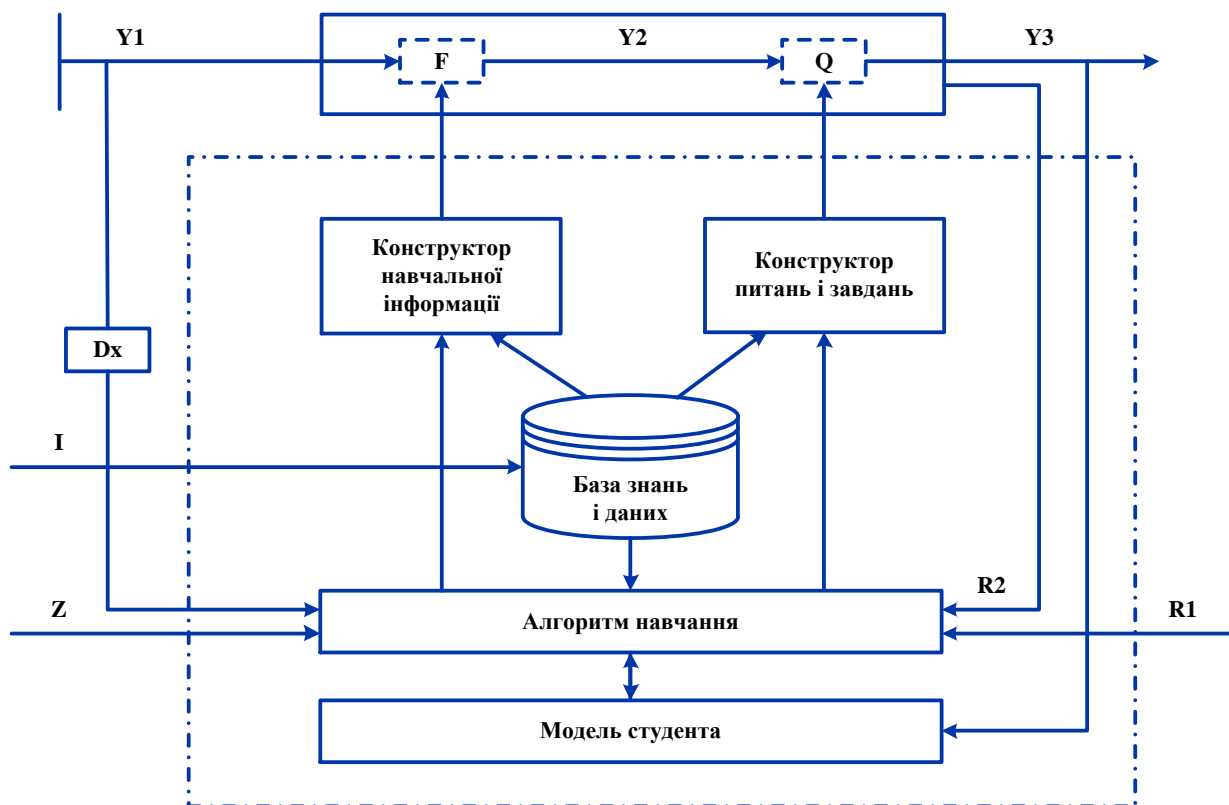


Рис. 1.1. Модифікована модель навчального процесу Л.А. Растрігіна [31; 163; 72].

Алгоритм навчання складається з двох компонентів – модуля аналізу відповідей та модуля керування. Останній реалізує керування процесом навчання на основі мети навчання Z , обробляючи інформацію з бази знань та даних, залучаючи зовнішні (R_1) та внутрішні (R_2) ресурси, використовуючи інформацію з моделі студента.

База знань містить методи та моделі процесу навчання і контролю, а також знання предметної галузі. *База даних* зберігає набори питань і завдань, які необхідні для організації контролю рівня знань студента, а також навчальні елементи, які необхідні для формування інформаційних кадрів. Контрольні завдання можуть генеруватись самою системою на основі даних з БД.

Модель студента може включати таку інформацію про студента: передісторія навчання; результати поточної роботи; особистісні характеристики (тип і направленість особи, репрезентативна система, здатність до навчання, особливості пам'яті та інші); загальний рівень підготовки тощо. [71].

Проводячи аналіз організаційних форм комп'ютерного навчання,

Л.В. Зайцева [71] виділяє три рівня ієрархічної адаптації системи навчання до студента:

- адаптація до студентів як категорії користувачів;
- адаптація до групи студентів;
- адаптація до окремого студента.

Перший рівень адаптації реалізується шляхом створення спеціального інтерфейсу для кожного класу користувачів. В адаптивних системах для студентів реалізуються можливості: навчання, перевірки знань, питання для викладачів, організація форумів та конференцій, доступ до електронних методичних посібників і тощо.

Адаптація до групи студентів враховує вибрану спеціальність, освітню програму, вік та психологічні характеристики особи.

На третьому рівні реалізується індивідуалізоване навчання з максимальним рівнем адаптації до студента на основі особистнісних характеристик студента, врахування історії формування і поточного стану знань, вмінь, навичок, досвіду, здібностей.

В оглядах П.Л. Брусиловського та інших авторів [247; 244; 245; 243] досить детально розглядаються методи і системи організації адаптації в комп'ютерних системах навчання. До них відносяться:

- побудова послідовності навчання (Curriculum sequencing);
- адаптивне представлення інформації (Adaptive presentation);
- інтелектуальний аналіз рішень (Intelligent analysis of student solutions);
- діалогова підтримка процесу рішення завдань (Interactive problem solving support);
- адаптивна підтримка в навігації при доступі до інформаційних матеріалів (Adaptive navigation support);
- рішення завдань на прикладах (Example-based problem solving);
- адаптивна підтримка співробітництва (Interactive collaboration support).

Найбільш активно в процесі еволюції адаптивних систем навчання вдосконалюються такі компоненти: модель студента, алгоритми навчання, засоби представлення знань предметної галузі.

1.3.2. Модель студента в адаптивних системах навчання

Для ефективного управління процесом навчання, який відбувається при інтерактивній взаємодії студента з АСДН, система повинна мати модель об'єкта управління, інформацію про мету його діяльності та інформацію про середовище, в якому відбувається процес реалізації цілей ергатичної системи. Модель студента є однією з базових компонент інтелектуальних адаптивних комп'ютерних систем навчання. Більшість розробників АСДН під моделлю особи, що навчається (провізор, студент), розуміють знання про особу, які використовуються для організації процесу навчання. В.А. Петрушин розглядає дві інтерпретації [146]: 1) модель студента є моделлю поточного стану знань та вмінь конкретного студента; 2) вона представляє «ідеальну» модель знань про предметну галузь, типові помилки, когнітивні механізми сприйняття інформації в процесі навчання. Цю модель можна розглядати як експертну систему з діагностики знань.

Л.А. Растрігін розглядає модель студента [163] як модель психофізіологічного процесу, який протікає у свідомості студента в період виконання інтелектуальної роботи при сприйнятті тієї чи іншої інформації.

Е.Е. Булем в процесі дослідження [31] було проаналізовано більш ніж 50 різноманітних моделей студентів в комп'ютерних системах навчання з точки зору відображених параметрів про особу, що навчається, які використовуються для адаптивного керування системою. Найбільш розповсюдженими були параметри:

- рівень знань;
- психологічні характеристики (тип особистості, орієнтація, тощо.);
- швидкість та стиль навчання (засвоєння, сприйняття);
- виконання завдань;
- здібність до навчання;
- рівень вмінь та навичок;
- наявність та характеристики методу або стратегії навчання;
- структура індивідуального курсу навчання.

В якості основного критерію класифікації моделей студента є тип

інформації, яка віддзеркалюється в моделі. На основі цього критерію всі моделі особи, що навчається поділяються на дві групи [275]: *моделі знань з предметної галузі* і *моделі індивідуальних, предметно незалежних характеристик*. У більшості розглядаємих адаптивних систем використовується перший тип моделей.

Модель знань студента характеризує стан та рівень знань. Ці моделі поділяються на скалярні та оверлейні моделі знань.

Скалярна модель знань - найпростіша за змістом модель знань і представляє собою скаляр. Мета використання цієї моделі - одержання інтегральної оцінки знань студента із застосуванням якоїсь шкали (5-ти бальної, 12-бальної або ін.) з фрагменту курсу навчання (тема, розділ, модуль). Системи, які побудовані на цій моделі, відносяться до класу систем тестування, які дають формальну оцінку знань студента.

Оверлейна модель дозволяє дати якісну характеристику знань студента. Для цієї моделі характерна внутрішня інтерпретованість, структурованість, зв'язаність, ієрархічність навчальних (дидактичних) одиниць. В процесі навчання кожна дидактична одиниця одержує скалярну оцінку, тому у будь-який момент часу можна дати інформацію про те, що знає студент та як він знає.

Модель помилок студента призначена для визначення та відображення невірної розуміння матеріалу предмету навчання та його невірної поведінки при вирішенні контрольних або професійних завдань. Найбільш дослідженою моделлю цього типу є *пертурбаційна модель*. В основі цього виду моделі лежить припущення: - для кожного елементу моделі знань є кілька помилкових елементів, які можуть формуватися у свідомості студента в процесі навчання. Невірна поведінка студента у предметному середовищі обумовлена систематичним використанням помилкового елементу знань.

РОЗДІЛ 2. ТЕОРЕТИЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ МЕТОДОЛОГІЇ НАВЧАННЯ НА БАЗІ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Однією з цілей освітньої діяльності вищої школи в системах додипломної та післядипломної освіти є передача наукових знань в рамках освітньо-кваліфікаційної характеристики та освітньо-професійної програми студентам, інтернам-провізорам, провізорам тощо для їх подальшої професійної діяльності. Застосування і розробка адаптивних систем дистанційного навчання, які є посередником між викладачем та провізором в процесі трансферу знань в системах дистанційного навчання, потребують визначення ряду понять, які пов'язані з питаннями представлення знань та розробки моделі знань провізора. В процесі традиційного навчання викладач та провізор 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. Використовуючи АСДН в ланцюгу передачі знань, ми повинні відповісти на питання: що таке «знання»; які знання має можливість передавати автоматизована система навчання, використовуючи навчальні матеріали, представлені професійною мовою, а які можуть бути засвоєні тільки в процесі безпосереднього спілкування з викладачем.

2.1. Аналіз понятійного апарату представлення знань

У «Логічному словнику» М.І. Кондакова [98, с. 162] знання визначаються як «цілісна та систематизована сукупність наукових понять про закономірності природи, суспільства та мислення, накопичені людством у процесі активної перетворюючої виробничої діяльності...». Це визначення ґрунтується на двох тезах: по–перше, знання представлені у вигляді понять; по–друге, для одержання знань людство повинно активно взаємодіяти із зовнішнім середовищем.

Знання як філософська категорія з позиції гносеології визначається як «фрагмент свідомості, який має особистий характер і не може бути повністю вербалізований та відокремлений від свого носія» [238]. Основна теза цього

визначення підкреслює суб'єктивний характер знань. Вочевидь, коли ми аналізуємо особистий досвід - носієм знань стає звичайна людина, коли предметом аналізу є наукові знання - суб'єктом, носієм знань стає спільнота науковців. У другому випадку ми не можемо не виділяти важливість функції комунікації між членами цього суспільства та роль професійної мови як знакової системи для реалізації цієї функції. Таким чином, наукові знання предметної галузі (ПрГ) можна представити як динамічну систему, яка відображає в знакових формах процес взаємодії дослідника (суб'єкта) з предметом наукових досліджень (об'єкта), активну комунікацію науковців, які виступають в ролі носіїв знань, та характеризується постійною їх заміною з періодом T . Це пов'язано з тим, що людина має кінцевий термін своєї професійної діяльності. Знання не можна відокремити від процесу пізнання як з позицій перевірки істинності знань, так і з позиції формування суспільства професіоналів ПрГ. В роботі «Философия познания: полемические главы» Л.А. Мікешина [121] відзначає, що наприкінці ХХ століття в гносеології відродилися герменевтичні концепції в трактовці процесу пізнання, в якій людина, що пізнає, предстає не тільки як віддзеркалюючий, але і як інтерпретуючий та самоінтерпретуючий суб'єкт, «... між істиною та освітою-становленням суб'єкта виявляється сутнісний зв'язок, що припускає перетворення «Я» як умову одержання доступу до істини і сенсів в *інтерпретуючій* діяльності» [121]. Для розкриття суті знання та процесу пізнання, його активної ролі у сучасному інформаційному суспільстві необхідний синтез когнітивних практик [58; 120]. Спираючись на цю тезу, ми розглянемо основні поняття суб'єкт-об'єктної взаємодії у процесі пізнання, застосовуючи біологічні, лінгвістичні, кібернетичні аспекти.

Об'єднавши основні тези, ми можемо побудувати визначення поняття «наукове знання предметної галузі» як організовану систему наукових понять предметної області, яка формується в процесі активної діяльності з об'єктом досліджень і відображається у свідомості суспільства професіоналів в процесі комунікації професійною мовою. Формалізовану модель наукових знань конкретної науки можна представити як трійку:

$$Kn = \langle Conc(Prof, Lang), Metod(Prof, Obj), Com(Prof, Lang) \rangle$$
 (2.1), де:
Conc(Prof, Lang) – система понять ПрГ, носієм якої є суспільство професіоналів цієї науки;
Metod(Prof, Obj) – система досліджень об'єкта даної науки;
Com(Prof, Lang) - система наукової комунікації між професіоналами;
Prof – суспільство професіоналів;
Lang - множина професіональних мов цієї науки.

Розглянемо перший компонент системи наукових знань «система понять». Дослідження з розробки інтелектуальних систем автоматизованого навчання можна віднести до напрямку штучного інтелекту. Слід зазначити, що в радянській і пострадянській науковій літературі з цього напрямку активно застосовується синонім терміну «поняття» - термін «концепт» [49; 3]. Останні два десятиріччя розробкою цієї категорії (у СРСР і СНГ-просторі) активно займаються в гносеології [141; 121], когнітивній психології [39; 259], психолінгвістиці [75; 153], когнітивній лінгвістиці [104; 92; 270]. Дослідження психолінгвістичних механізмів формування «поняття» у конкретної людини і в суспільстві, процесу подальшої номінації його словом привели до дивергенції змісту термінів «поняття» і «концепт». В роботах О.Р. Лурії [110; 111] були розкриті основні нейропсихологічні механізми формування концепту, поняття та мови, які отримали подальший розвиток у дослідженнях психолінгвістів О.О. Залевської [75], З.Д. Попової [153] та ін. Синтез методологічних підходів психолінгвістів та когніто-лінгвістів в дослідженнях формування змісту слів і мови формує нове розуміння категорії «концепт» і «поняття». Детальний епістеміологічний та порівняльний аналіз змісту цих термінів виконано в роботах В.З. Дем'янкова [65; 64]. В докладному огляді Й.А. Стерніна підводиться підсумок формування змісту цих категорій різними авторами і дається визначення концепту як дискретному ментальному утворюванню, що є базовою одиницею розумового коду людини, має відносно впорядковану внутрішню структуру та є результатом когнітивної діяльності особи та суспільства і несе комплексну інформацію про відображення предмета або

явища [270].

О.О. Залевська виділяє індивідуальну та інваріантну складові концепта: перша - перцептивно-когнітивно-афективне формування динамічного характеру, яке відображає індивідуальний досвід взаємодії з предметом; друга – інваріант, який функціонує в якомусь соціумі. В монографії З.Д. Попової [153] автор розкриває польову модель концепту. Структурно концепт складається з ядра та периферії. Компонентами структурованого знання є концептуальні ознаки, які створюють концептуальні шари. Базовий шар представляє сенсорний образ з додатковими концептуальними ознаками. Когнітивні шари відображають відношення з іншими концептами, які формуються в процесі його розвитку. В залежності від структури концепти розділяють на типи: представлення, схема, поняття, фрейм, сценарій і гештальт. Таким чином, *поняття*, з позицій когнітивної лінгвістики - це концепт, який складається з найбільш спільних, суттєвих ознак предмета або явища і є результатом їх відображення та осмислення [153]. Поняття вербалізуються термінологічною або виробничою лексикою. Це визначення за змістом перемижується з визначенням цієї категорії у галузі логіки та штучного інтелекту: «поняття» - це результат узагальнення предметів деякого класу за їх специфічними ознаками [40; 49].

Коли ми продовжимо цю дискрипцію, визначивши того, хто виконує операцію узагальнення, особливо, коли мова йде про професійну лексику, то це є суспільство професіоналів (науковців) в процесі дискурсивної практики. В.З. Дем'янков відзначає, що концептом є структура свідомості, яка *реконструюється*, а поняттям є те, що люди *конструюють* свідомо і цілеспрямовано, щоб мати спільну мову для обговорення проблем [64].

Важливим елементом структури концепту є універсальний предметний код (УПК) [69], який представляє концепт при формуванні зв'язків та відносини з іншими концептами. Когнітивна сутність УПК полягає в тому, що він, як денотативна структура, виконує роль посередника між внутрішнім представленням концепту і семантичною структурою мовного знаку при формуванні або сприйнятті мови [69]. З інфологічної точки зору, УПК уявляє

собою унікальний внутрішній ідентифікатор ментального образу, що кодує відповідний клас предметів і виступає в якості змінної як дискретна одиниця мислення при формуванні абстрактних шарів концепту і процесів логічного мислення.

Поняття «наукове знання» розглядається нами, як організована система понять ПрГ. Після детального розбору суті категорій «поняття» і «концепт» можна сформулювати визначення «знання», як організовану (структуровану) систему концептів. Дійсно, неможливе існування і формування концепту в процесі онтогенетичного розвитку особистості без взаємодії з іншими концептами. Так, академік Д.С. Лихачов вводить термін «концептосфера», за аналогією з термінами В.І. Вернадського: ноосфера і біосфера [109]. Концептосфера, за його визначенням, це сукупність концептів нації, яка створена усіма потенціями концептів носіїв мови. Концепти, які входять до концептосфери, вступають в системні відносини схожості, відмінності та ієрархії. Аналогічно організована сукупність концептів в свідомості людини, яка формує його особисту концептосферу [270]. Кожна суспільна структура, особисто професійна або наукова, має свою концептосферу. Таким чином, при визначенні «наукового знання» висловлювання «структурована система концептів ПрГ» ми можемо замінити на «концептосферу ПрГ».

Концептосфера особистості або суспільного інституту відображає результат їх взаємодії із зовнішнім світом в процесі філогенетичного і онтологічного розвитку у вигляді ментальних образів, одиниць УПК та представляє собою структуроване знання людей. Оскільки концептосфера є результатом суспільних відносин, то мова забезпечує її існування і розвиток. Мова являє собою семіотичну (знакову) систему, яка забезпечує передачу, зберігання, створення інформації (знання людини про світ) [240]. Семантичний простір мови є частиною вербалізованої концептосфери в системі мовних знаків [153]. Професійна мова забезпечує адекватний обмін науковими знаннями в процесі комунікації між членами професійного суспільства, розвиток конкретної науки або виробництва, а також навчання нових кадрів,

які забезпечують стабільність та «безперервність» існування суспільної системи.

Слово або словосполучення (мовний знак) репрезентує концепт в процесі комунікації. Значення слова – це лише спроба дати загальне уявлення про зміст того, що відображає концепт, окреслити відомі його кордони, представити окремі характеристики, відзначає Н.Н. Болдирев [22]. Таким чином, слово представляє концепт не повністю, а передає своїм змістом тільки ті концептуальні ознаки, які релевантні меті передаваного повідомлення. Увесь зміст концепту може бути відображений тільки сукупністю мовних засобів [153]. О.О. Залевська, розвиваючи ідеї І.М. Сеченова, О.Р. Лурії, Л.С. Виготського, запропонувала концепцію слова «як засобу доступу до єдиної інформаційної бази людини – його пам'яті, де зберігаються сукупні продукти переробки перцептивного, когнітивного і афективного досвіду взаємодії людини з навколишнім світом» [75].

Репрезентація словом, означення наукових понять має свої особливості. Зміст наукового поняття повинен бути інваріантним, незалежно від місця застосування та особистості, яка його представляє. Між мовним знаком і науковим поняттям повинно бути взаємно однозначне співвідношення. Знаки, які репрезентують такі поняття, вже не повинні бути пов'язані ні з яким побічним значенням. Зміст наукового поняття має чіткі межі і характеризується стабільністю значення. Його характеризує універсальність, вільність від національних відмінностей. Процеси створення наукових понять, категоризації, класифікації мають чітку мету, напрям від простого до складного [90]. Таким чином, наукові знання об'єктивуються особливою науковою (професійною) мовою, яка відрізняється від звичайної високим ступенем однозначності в розумінні смислового змісту слів, які відображають наукові поняття - терміни. Але, тим не менш, ми повинні зазначити, що комунікативна активність терміну може привести до його детермінологізації, наприклад, у випадку метафоричного застосування його в літературі [241]. Кожна наука або предметна область має свою терміносистему. В словнику з мовознавства

дається таке визначення терміну: це слово або словосполучення, що означає поняття спеціальної області знання або діяльності. Термін від звичайного слова відрізняється такими властивостями: системність; наявність дефініції; тенденція до моносемічності в межах свого термінологічного поля; відсутність експресії; стилістична нейтральність [240]. Процес формування кодування нового наукового поняття відрізняється від звичайного. По-перше: номінація поняття здійснюється не спонтанно у людській спільноті, а дослідником або групою співдослідників в процесі когнітивно-дискурсивної діяльності при аспектній реалізації якоїсь наукової концепції; по-друге: в терміні кодується не спільний для комунікантів зміст, а новизна наукового поняття. В такому ракурсі формування нового терміну є результатом пізнавальної діяльності вченого (групи дослідників). Таким чином, термін - це особливий спосіб репрезентації спеціального знання, який фіксується в понятійному уявленні носіїв мови та вводиться у мовну свідомість [43]. В терміносистему конкретної науки або ПрГ термін включається через дефініцію (термінологічне визначення). В роботі [236] С.Д. Шелов формулює «термінологічне визначення» так: це пояснення понятійного змісту терміну, що закріплює результати аналізу визначуваного поняття і виявляє його місце серед інших понять (як спеціальних, так і неспеціальних) даної тематичної сфери. В цій же роботі він розглядає термін «система понять», який в нашому випадку входить до дефініції поняття «наукове знання»: система понять - це сукупність взаємозв'язаних понять, що належать конкретній дисципліні, галузі науки або техніки, відносин між цими поняттями, зафіксованих сукупністю відповідних визначень. Значення поняття, або когнітивної ознаки концепту, яке виражається терміном, інтерпретується через когнітивну свідомість. Ця структура, в інтерпретації Й.А. Стерніна, представляє собою інформаційний тезаурус людини, сформований концептами, які пов'язані в ієрархічну структуру [218]. Впорядкована сукупність концептів у свідомості людини формує концептосферу, пов'язану з професійною діяльністю. Фрагменти концептів у вигляді понять і когнітивних ознак, які представляють інформацію,

необхідну для реалізації професійної діяльності, означаються у вигляді термінів і застосовуються для професійної комунікації. Таким чином, коли ми розглядаємо професійні знання особи, вони представлені на ментальному рівні концептосфери, а значення понять, представлених у системі термінів конкретної ПрГ, відноситься до семантичного простору фахової мови. Одна людина не має фізичних можливостей бути носієм знань цілої ПрГ або науки. Носіями знань ПрГ є сукупність професіоналів, які у даний час займаються цією сферою професійної діяльності. О.О. Залевська виділяє три типи знань, які формують структуру знання людини: ІЗ - індивідуальне знання, зв'язане з перцептивно-когнітивно-афектним образом світу у суб'єкта (індивіда); КЗ₁ – сукупне колективне знання, як здобуток лінгвокультурної спільності; КЗ₂ – зафіксована в продуктах діяльності (на паперових, електронних носіях тощо) частина колективного знання [73]. Місце і функції мови в системі колективних знань добре представлені Е.Ф. Тарасовим: «мова — це лише один із засобів зовнішньої фіксації цього знання, зручний засіб організації процесу формування нових знань і, отже, засіб регуляції процесу вироблення нових знань у іншого комуніканта, який конструює з наявних знань зміст сприйманих ним мовних повідомлень» [224]. Ми вважаємо важливим підкреслити твердження когнітивних психологів з механізму сприйняття знань, що знання не передаються і не транслюються у часі і просторі, а кожного разу конструюються заново при сприйнятті і подальшій інтерпретації мовного повідомлення.

Аналізуючи три складові знання особи та функції стандартизованої фахової мови, визначаємо роль наукових комунікацій у створенні єдиного інформаційного простору, представленого концептосферою конкретної ПрГ або науки в реалізації суспільних задач, синхронізації значень, формуванні нових знань. Таким чином, наукові знання є семантичною категорією і репрезентуються у семантичній системі як реалізація соціального замовлення суспільства фаховою спільнотою шляхом вивчення об'єкту дослідження та формування нових знань в процесі комунікації на професійній мові. Як

суспільна система, наука одержує соціальне замовлення на дослідження, тому ми можемо розглядати науку як систему з метою, спираючись на визначення, запропоноване Ю.І. Черняком: « Система є відображення на мові спостерігача (дослідника, конструктора) об'єктів, відношень та властивості в рішенні задачі дослідження, пізнання» [225]:

$Sci =$

$\langle Aim, CSp(Prof), Metod(Prof, Obj), Com(Prof, Lang), Edu(Prof, Kn) \rangle$ (2.2),

де:

Aim – цілі, які визначаються суспільством і є предметом дослідження даної науки чи ПрГ;

$CSp(Prof)$ – концептосфера науки (носієм, якої є спільнота професіоналів цієї науки);

$Edu(Prof)$ – система освіти фахівців з даної науки, ПрГ;

$Com(Prof, Lang)$ - система наукової комунікації між професіоналами;

Продуктом діяльності цієї системи (2.2) є знання, як у вигляді професійної концептосфери, так і зафіксовані у знаковій формі на паперових, електронних, культурних та інших носіях інформації. Найбільш важливою властивістю наукових знань є можливість оптимізувати (знижувати) затрати ресурсів (матеріальних, часових, інформаційних та інш.) для досягнення суспільно значних цілей.

Модель науки (2.2) дозволяє виявити роль професійної освіти: дипломна освіта необхідна для підготовки фахівців – носіїв знань; післядипломна – для синхронізації змісту понять професійного наукового знання.

Узагальнюючи уявлення про знання, які дають нам когнітивна психологія та когнітивна лінгвістика на засадах принципів системного аналізу, ми можемо сформулювати визначення поняття «наукове знання»: динамічна система спільності професіоналів, які в процесі комунікації засобами професійної мови формують (конструюють) у суспільній (своїй) свідомості структуровану сукупність концептів – єдину концептосферу ПрГ, як результат активної цілеспрямованої діяльності з об'єктом дослідження методами даної науки.

Динамічна система наукових знань обов'язково є підсистемою відповідної науки.

Одержавши таке визначення наукового знання, ми повинні знайти місце АСДН в системі професійного навчання. Це потребує детального аналізу, який ми проводимо у другій частині цієї роботи, але деякі характеристики ми вважаємо доцільним розкрити в даній роботі. АСДН, по-перше, є інформаційно-комунікаційною системою, по-друге - семантичною знаковою системою, по-третє, має різноманітні форми відображення, в тому числі візуалізації, семантичної інформації, по-четверте, має можливості моделювання різноманітних процесів, по-п'яте, реалізує функцію організації інтерактивного інтерфейсу із провізором і таке інше. Якщо ми розглядаємо АСДН як посередника між викладачем і провізором, який працює в єдиному інформаційному просторі навчального закладу та професійних інформаційних ресурсів, то у цієї системи є великі шанси забезпечити якісне навчання.

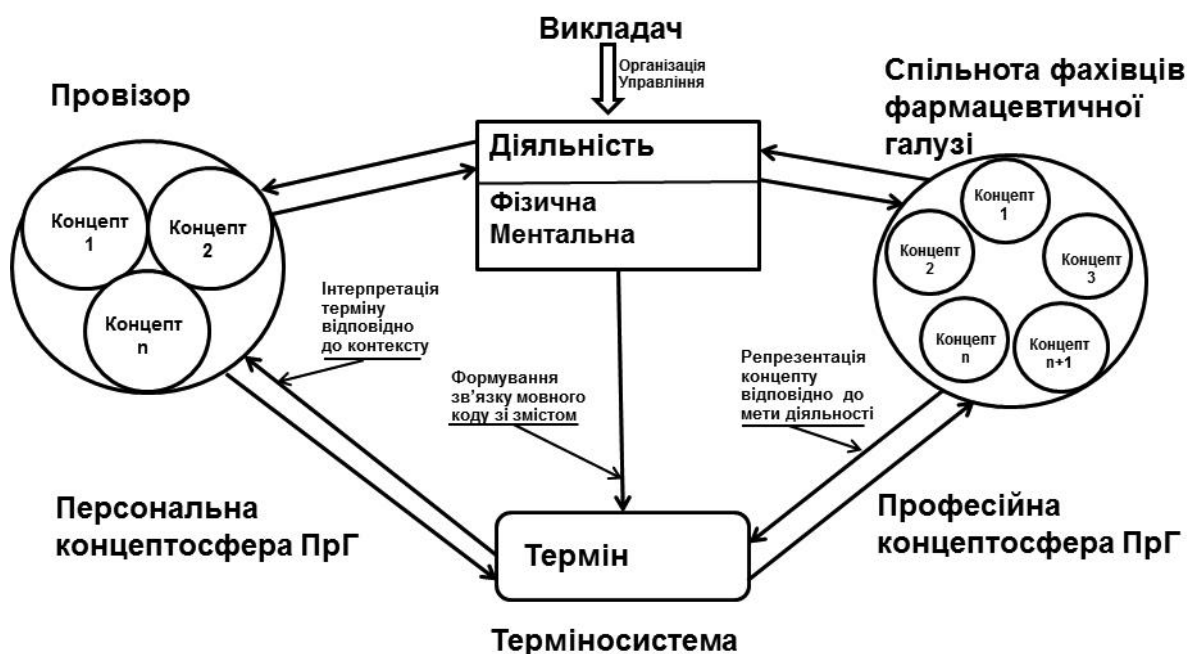


Рис. 2.1. Організація системи трансферу знань в процесі навчання

Організація системи трансферу знань відображена на рис. 2.1. Трансфер кванта професійних знань забезпечується системогенезом концепту, який формується в процесі навчальної або професійної діяльності, яка може відбуватися на фізичному або ментальному рівні та пов'язується з мовним кодом терміносистеми предметної галузі (фармації). Результатом циклу навчання людини професійній діяльності є сформована персональна концептосфера, яка забезпечує професійні компетенції фахівця. З позицій когнітології, дипломна освіта необхідна для підготовки носіїв знань конкретної предметної галузі. Термін (мовний знак) репрезентує концепт у процесі комунікації. Інтерпретація терміну відбувається на базі сформованої в процесі діяльності персональної концептосфери. Швидкий розвиток наукових галузей у ХХІ ст. потребує постійної синхронізації змісту персональної концептосфери провізорів з концептосферою спільноти фахівців з фармацевтичної галузі, у цьому полягає когнітивна роль післядипломної освіти.

Проведений аналіз понять «концепт» і «поняття» з позицій когнітивної психології і когнітивної лінгвістики відкриває особливості передачі та засвоєння знань людиною й у лінгвокультурній спільноті, якою є спільнота професіоналів ПрГ або спільнота науковців конкретного наукового напрямку. Структурна організація концепту у свідомості людині, а також виявлені типи цієї організації: уявлення, схема, поняття, фрейм, сценарій і гештальт, дозволяють з нових позицій проаналізувати структури представлення знань в системах штучного інтелекту. Крім того, ці знання дозволяють розробити ряд критеріїв для відбору змісту для сеансу навчання із АСДН та нових принципів розробки контролюючих завдань.

Виходячи з висловленого, ми пропонуємо застосовувати терміни «поняття» і «концепт» серед розробників систем дистанційного навчання, як окремі поняття, які відображають зміст цих понять у сфері когнітивної психології, а не як синоніми.

Проведений аналіз поняття «наукове знання» дозволяє розробити критерії до характеристик систем дистанційного навчання та розробити рекомендації щодо видів знань, засвоєння яких є можливим при використанні цих систем.

2.2. Філогенетичний аналіз процесу формування значення концепту

Представивши знання як концептосферу, яка формується на ментальному рівні співтовариства професіоналів, необхідно проаналізувати процес її формування. Тема змісту знань концептосфери перетинається з темою значення слова, оскільки значення слова або вислову (терміну) є мінімальною одиницею інформації при здійсненні комунікації. У психолінгвістиці використовується поняття картирування значення об'єкту, що відображається, словами, яке можна представити як перевід безперервного інформаційного змісту про об'єкт в дискретне значення змісту слова. При формуванні концепту на ментальному рівні, відбувається зворотний процес, формування безперервного образу в свідомості суб'єкта на основі перцептивного або логічного сприйняття об'єкту в конкретній цільовій ситуації і скріплення цього фрагмента з лексичною одиницею. Важливість аналізу механізму формування інформаційного змісту концепту, який є його значенням, є безперечною для розвитку теорії навчання. О.О. Леонт'єв, визначаючи функцію значення, відзначає: «Але само значення виходить за межі спілкування - це і основна когнітивна (пізнавальна) одиниця, що формує образ світу людини і в цій якості входить до складу різного роду когнітивних схем, еталонних образів типових когнітивних ситуацій і так далі» [106]. Значення слова виявляється як результат суб'єкт-об'єктної взаємодії і є рефлексією суб'єкта, що реалізовує цільову діяльність, направлену на взаємодію з об'єктом. Тому значення слова обмежується метою суб'єкта по відношенню до об'єкта. О.Р. Лурія як основну функцію слова назвав його предметну відношенність, яка реалізується у вигляді референтної функції [111]. Предметне значення передбачає обов'язкову присутність реального предмету (у дійсній або уявній формі) і включення його в реальну або уявну ситуацію

[74]. Проблема значення слова є міждисциплінарною проблемою і сьогодні нею активно займаються в лінгвістиці, психолінгвістиці, когнітивній психології, гносеології і ряді інших наукових напрямів. О.О. Залевська в роботі [74] аналізує асоціативний, параметричний, ознаковий, прототипний, ситуаційний і деякі інші підходи до визначення значення слова з позицій психолінгвістики, проте різноманіття підходів тільки підтверджує складність об'єкта дослідження. При цьому кожен підхід відображає деяку сторону існування значення на ментальному рівні. Істина залишається невловимою і розчиняється при кожній спробі конкретизації структури значення. На нашу думку, ця невизначеність пов'язана з методологічними підходами, які використовуються в психолінгвістиці і когнітивній психології. Ці наукові напрями досліджують значення слова як результат, який сформувався у процесі біологічної і соціальної еволюції і має глибинну структуру зв'язків у культурному шарі суспільства, які були створені в процесі історичного розвитку, а також в процесі онтогенезу суб'єкта. Потрібно відзначити, що О.О. Залевська в роботі [74], в кінці розділу, присвяченого трактуванню значення слова як надбання індивіда, вживає значення як окреме поняття. Очевидно, що вербалізація значення накладає обмеження на трактування цього поняття при розгляді взаємодії особи із зовнішнім середовищем як суб'єкт-об'єктних стосунків.

При розгляді значення слова наші психологи спираються на теорію діяльності Л.С. Виготського - О.Н. Леонтьєва. Діяльність реалізується при взаємодії суб'єкта з об'єктом через дію і операцію. П.Я. Гальперін в своїх лекціях здійснює аналіз різних рівнів дії і виділяє чотири рівні [51, с.58]. Перший рівень - рівень фізичної дії, другий - рівень фізіологічної дії, третій рівень біологічних систем - дія суб'єкта, четвертий - рівень людських дій, дії особи.

Аналіз філогенезу і онтогенетичного значення, на нашу думку дозволяє розглянути роль значення в процесі не тільки життя людини, але і біологічних систем взагалі, виділити довербальний етап існування значення в біологічних системах. У цьому плані цікаве трактування значення, представлене

Й. Златевим в його біокультурній теорії значення [79]. Ця інтеграційна і міждисциплінарна теорія ґрунтується на двох постулатах: всі живі істоти і лише живі системи здатні до значення; існує ієрархія систем значення: кожен попередній рівень передбачається тим, який слідує за ним і об'єднується з ним в єдине ціле як в еволюції, так і в онтогенетичному розвитку. У роботі дається шість тез єдиної теорії значення. Три з них ми наведемо:

1. «Значення є відношенням між організмом і його середовищем, визначуване цінністю, яку конкретні (що діляться на категорії) чинники середовища мають для організму».
2. «Значення фізичних чинників (категорій), що сприймається за допомогою природжених ціннісних систем, ґрунтується на їх ролі в збереженні життя індивіда і його роду».
3. «Як природжені, так і придбані ціннісні системи грають роль контролюючих систем, направляючи і оцінюючи поведінку організму і його адаптацію».

Біокультурна теорія значення, запропонована Й. Златевим, створює концептуальний міст для аналізу філогенезу процесу формування значення на основі діяльнісного підходу, який є загальноприйнятим в психологічній науці пострадянського простору.

Біологічні системи (БС) ми можемо розглядати, як системи, які знаходяться у стані динамічної рівноваги при взаємодії з навколишнім середовищем. Ця рівновага забезпечується трьома потоками речовини, енергії та інформації. Для підтримки рівноваги БС повинні постійно взаємодіяти з навколишнім середовищем, реалізовувати свої потреби з одного боку, врівноважувати дію факторів навколишнього середовища, з –іншого. Крім того, БС повинні в процесі життєдіяльності реалізувати свою найголовнішу цільову функцію: підтримки популяції біологічного виду на основі розмноження. Поняття «цінність зовнішніх факторів навколишнього середовища для організма», яке застосовує Й. Златев, з позицій системного аналізу БС можна трактувати як фактори зовнішнього середовища, які викликають зміщення динамічної

рівноваги БС. Тому БС повинна мати структурно-функціональні організації, які знімають дію зовнішнього середовища. Такі структурно-функціональні організації можуть формуватися в процесі онтогенезу БС на основі її генотипу, фенотипу, умовно-рефлекторної діяльності, міметонії, мовної комунікації. Для БС не мають значення фактори зовнішнього середовища, які не змінюють рівновагу системи. В термінології Й. Златева ці фактори не мають цінності. Таким чином, структурно-функціональна організація БС від субклітинного до ментального рівня є продуктом еволюційного розвитку біологічного виду у певному біоценозі. Взаємодію БС із зовнішнім середовищем можна представити як семіотично-семантичну модель інформаційної системи, де зовнішній фактор, який має вплив на БС, ми розглядаємо як знак, що сприймається БС, а внутрішній структурно-функціональний стан БС, який стабілізує дію цього фактора – як значення цього знаку відносно БС. Навіть при пасивній ролі БС, спочатку змінюються зовнішні умови, а потім БС реагує на них. Значення ми можемо розглядати як суб'єктивну реакцію БС.

Для реалізації своїх потреб БС активно взаємодіє із зовнішнім середовищем. В цьому прикладі ми можемо видзначити явну модель суб'єкт-об'єктної взаємодії. При цьому головною властивістю суб'єкта є здатність діяти під впливом власної мотивації. Розвиваючи учення О.Н. Леонтьєва про взаємозв'язок діяльності і психічного відображення, В.В. Давидов узагальнює основні одиниці (або складові) діяльності у вигляді послідовності: потреба → мотив → мета → умови досягнення мети (єдність мети і умов складає завдання) і співвідношувані з ними діяльність → дія → операції; а потім проводить стуктуризацію діяльності: «потреба→мотив→мета→умови», з іншого «діяльність→дії→операції» [61; 62].

2.3. Порівняльний аналіз процесу передачі знань на основі системного аналізу у класичній та дистанційних системах навчання

Сучасна вища школа в основному використовує класичну модель навчання, яка передбачає безпосередній контакт викладача з тим, кого

навчають. Таким чином, реалізується спадкоємність у процесі передачі знань від професіонала до майбутнього фахівця. Мова виступає основним засобом передачі знань. Проте треба враховувати, що викладач і провізор мають однакові системи передачі та сприйняття інформації і значна частина знань передається поза мовним каналом комунікації. Викладач, використовуючи порівняння, метафору, образне подання навчального матеріалу, впливаючи на емоційну сферу, елементи сугестопедичної дії, послідовно формує модель предметної галузі, яка вивчається, у вигляді концептосфери та термінологічний базис для репрезентації знань у свідомості провізора. Завданням викладача є формування у майбутнього спеціаліста професійного способу мислення й озброєння його відповідним засобом репрезентації знань за допомогою професійної мови. У роботі [144] автор порушує проблему місця і ролі засвоєння професійної мови в навчальному процесі вищого навчального закладу та формуванні професійного менталітету.

Сьогодні ми активно використовуємо комп'ютерні технології в навчальному процесі переважно як допоміжній засіб для доставки методичного матеріалу до провізора і тестового контролю за результатами навчання. При цьому змінюється не модель освітнього процесу, а тільки форма презентації матеріалу. На відміну від такого підходу, при впровадженні інтелектуальних адаптивних систем дистанційного навчання (ІАСДН) змінюється модель навчання – посередником між викладачем і провізором стає ІАСДН. Система так само, як і викладач, використовує професійну мову, але чи готовий наш провізор сприймати знання цією мовою, не маючи відповідної підготовки до інтерпретації інформації, яка надходить? У роботі [117] автор розглядає питання лінгвосемантичної підтримки засобами інтелектуальних автоматизованих систем навчання на основі корпусу професійних мов у технічному ВНЗ. Але потрібно відзначити, що в літературі, яка присвячена використанню і розробці автоматизованих навчальних засобів, не розглядаються питання спеціальної адаптації навчально-методичного матеріалу для такої форми трансферу навчальної інформації, відсутні

дидактичні розробки, присвячені цьому питанню. Можливо, саме із цим пов'язана відносно низька якість дистанційного навчання, яку ми спостерігаємо зараз. Аналіз процесу трансферу знань у класичній системі навчання і системі навчання на основі ІАСДН дасть змогу розкрити нові підходи до розробки технології навчання на основі ІКТ і підвищити якість освітнього процесу.

2.3.1. Декомпозиція класичної системи навчання методами IDEF0-технології

У класичній системі навчання (КСН), яка використовується впродовж століть та базується на принципах суб'єктно-об'єктного підходу, як зазначає В. Волович [42], навчальний процес укладався у формулу $S \rightarrow O$, де суб'єктом виступає викладач, який впливає на об'єкт – того кого навчають. В основу цієї системи навчання покладені принципи авторитарної дидактики, в якій головною дійовою особою виступає викладач, котрий передає систематизоване знання, об'єкту навчання, який повинен їх засвоїти, закріпити, застосувати на практиці для вирішення професійних завдань [233]. Останній виступає найчастіше в ролі “споживача” фактографічної навчальної інформації або співучасника проблемної ситуації [184]. Таким чином, класична система навчання базується на інформаційній взаємодії між викладачем та провізором, яку ми можемо подати як систему навчання, цільову функцію якої визначає програма навчання (рис. 2.2).

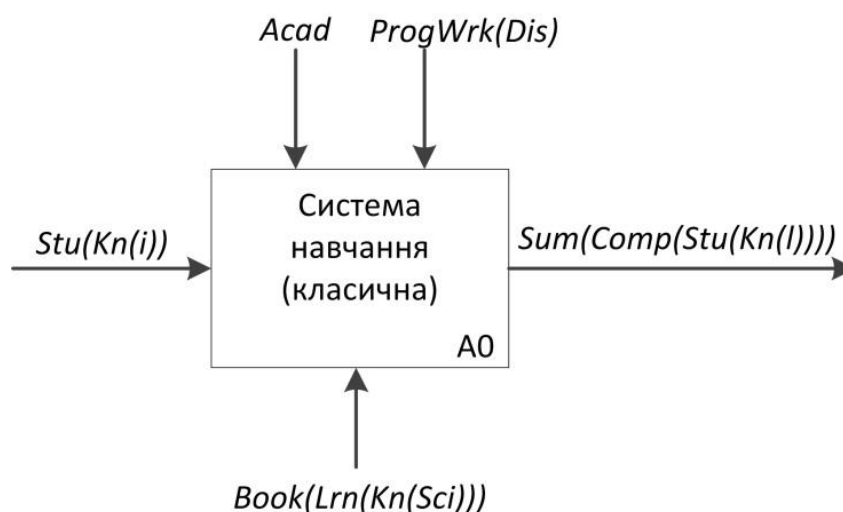


Рис. 2.2. Модель класичної системи навчання нульового рівня

На вхід цієї системи надходить провізор Stu з початковим рівнем знань $Kn(i)$. Мета процесу – перевести провізора зі стану з початковим рівнем знань з дисципліни $Stu(Kn(i))$ до стану, коли провізор оволодіє сумою компетенцій з навчальної дисципліни $Sum(Comp(Stu(Kn(l))))$, де $\Delta Kn = Kn(l) - Kn(i)$ показує приріст знань наприкінці навчання. Організує і керує процесом навчання викладач $Acad$, реалізуючи цілі навчання, які викладені в навчальній програмі $ProgWrk(Dis)$ конкретної дисципліни Dis . Для успішної самостійної роботи провізор забезпечується навчально-методичною літературою $Book(Lrn(Kn(Sci)))$. У формалізованому вигляді модель класичної системи навчання можна подати так:

$$Edu(Stu(Kn(i)), Acad, ProgWrk(Dis), Book(Lrn(Kn(Sci)))) \rightarrow Sum(Comp(Stu(Kn(l)))) \quad (2.3);$$

де $Edu()$ – функція, яка описує процес навчання;

інші змінні, описані по тексту.

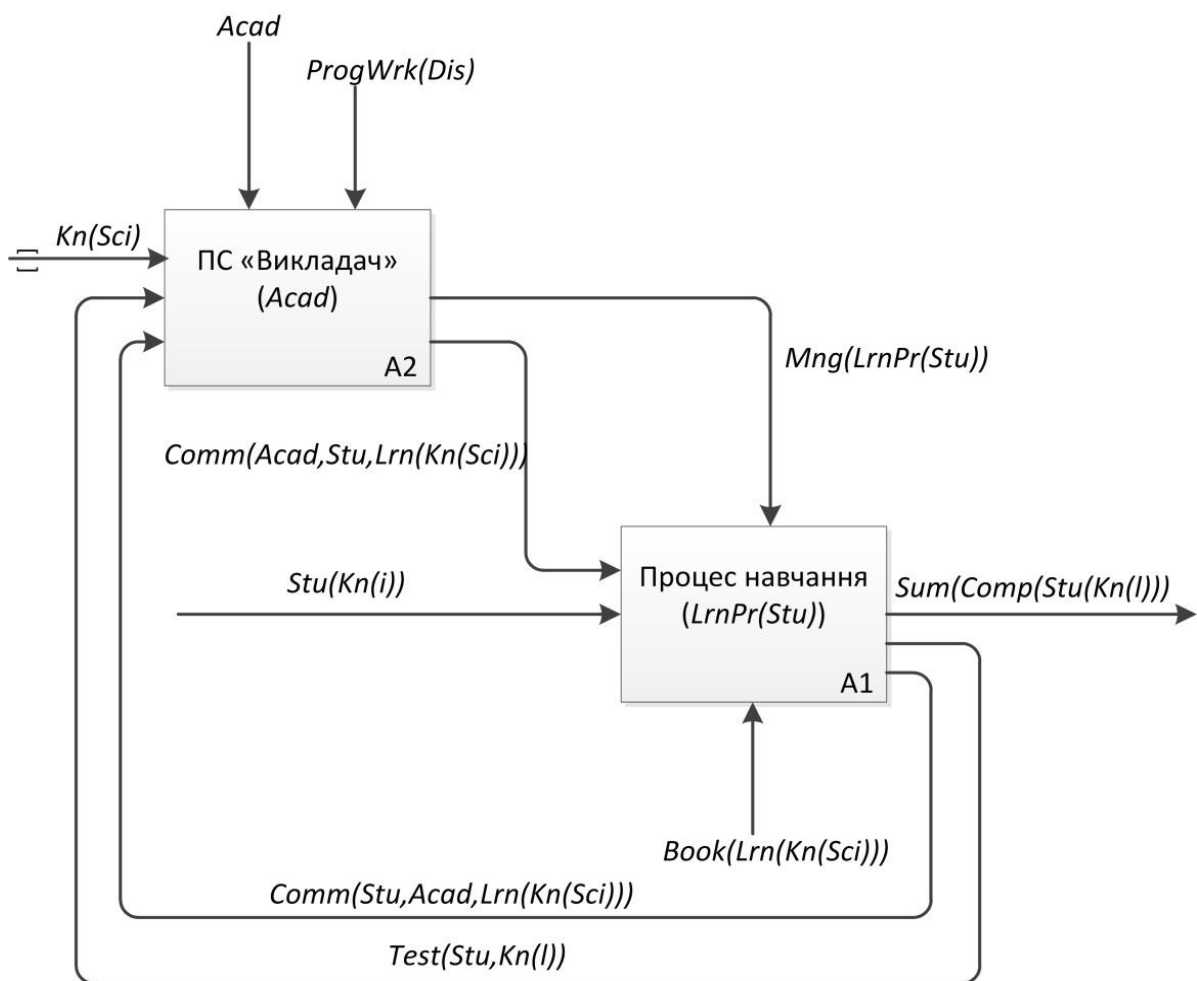


Рис. 2.3. Модель класичної системи навчання першого рівня

При подальшому аналізі системи навчання, в результаті декомпозиції нульового рівня системи, ми виділяємо дві основні підсистеми (рис. 2.3): підсистему “Викладач” (*Prof*) та процес навчання (*LrnPr*). Основним засобом передачі знань у процесі навчання є професійна мова, і провізори оволодівають нею послідовно, крок за кроком. Але сучасні дидактичні системи, які використовуються у вищих навчальних закладах, не розглядають окремим питанням аспекти засвоєння провізорами професійної термінології або терміносистеми. Провізори одержують знання з двох джерел: по-перше, безпосередньо від викладача в процесі комунікативного акту $Comm(Prof,Stu,Lrn(Kn(Sci)))$; по-друге, з друкованих видань навчально-методичної літератури $Book(Lrn(Kn(Sci)))$.

Особливу увагу треба звернути на канали безпосередньої передачі знань від викладача до провізора, адже значна частина знань передається окремо від мовного каналу: це спостереження за діями викладача і його поведінкою на лекції та на практичних заняттях, образне й емоційне сприйняття деяких фрагментів наукового предмета, активне застосування метафори при його викладанні тощо. Більшість викладачів розуміє, як важливо створити в аудиторії творчу атмосферу та передати провізору стан радості пізнання. На жаль, у педагогічному науковому дискурсі відсутні праці, в яких було б досліджено кількісне співвідношення частини знань, переданих шляхом застосування мовного каналу зв'язку та іншими каналами передачі інформації та знань. С.А. Панічев, розглядаючи особливості організації вищої природничонаукової системи освіти [144], зазначає, що конституювальну роль у формуванні особистості спеціаліста відіграє професійний менталітет. Однією з його складових є “володіння особливою науковою мовою як засобом об'єктивації і реалізації наукового способу мислення” [144, с. 155]. Оволодіння професійною мовою дає можливість молодому спеціалісту долучитись до спільноти професіоналів і стати її повноправним членом.

Управління процесом навчання здійснюється за допомогою прямих і зворотних зв'язків викладача та провізора. Викладач безпосередньо організує і

керує процесом навчання, на схемі це показано через зв'язок $Mng(LrnPr(Stu))$. Аналіз стану процесу навчання здійснюється завдяки зворотним зв'язкам: мовному каналу спілкування провізора з викладачем $Comm(Stu, Prof, Lrn(Kn(Sci)))$ та організації різноманітних видів контролю знань, на схемі цей зв'язок має назву $Test(Stu, Kn(l))$.

Таким чином, в основу класичної моделі навчання покладено процес діалогової взаємодії викладача з об'єктом навчання, з метою передачі наукових знань і компетенцій відповідно до робочої програми навчання, і який відбувається в заданий термін навчання. У ході цієї взаємодії спонтанно відбувається трансфер знань від викладача до провізора та зв'язок мовного коду з науковою картиною світу, яка формується у свідомості провізора в процесі навчального комунікативного акту, а також організованої навчальної діяльності. Часто самі знання викладачами і провізорами ототожнюються з друкованими виданнями з конкретного предмета і в цьому є хибний погляд сучасної дидактики.

2.3.2. Декомпозиція дистанційної системи навчання методами IDEF0-технології

Глобалізація сучасного суспільства, розвиток інфраструктури на засадах комп'ютерних технологій, які створюють базис для швидкого накопичення наукової інформації, зумовлюють швидку зміну технологій виробництва. Один раз здобута професійна освіта вже не задовольняє потреб виробництва, що швидко розвивається, і це приводить до розробки концепції "навчання протягом усього життя". Антропоцентрична парадигма сучасного суспільства приводить до концепції студентоцентрованого навчання, яке знайшло реалізацію в кредитно-модульній системі навчання, де провізор стає активним учасником процесу [68]. В нашому випадку, провізор не тільки сприймає інформацію від викладача, відповідно до навчального плану, а й сам активно формує свій індивідуальний навчальний план, має можливість обирати місце для навчання - навчальний заклад, викладача й організувати свій час для

навчання. Впровадження кредитно-модульної системи в медичних та фармацевтичних закладах України здійснюється на застарілих структурних відносинах організації навчального процесу, які були призначені для класичної системи навчання. Тому концепція персоніфікованого навчання, яка лежить в основі кредитно-модульної системи, суперечить формам її впровадження. Персоніфіковане навчання при відношенні викладачів до провізорів 1/10 або 1/15, яке реально існує, або 1/5, яке рекомендується, можна забезпечити тільки на основі зміни принципів навчання від суб'єкт - об'єктних до суб'єкт-суб'єктного. Викладач у цьому разі виступає не тільки як наставник і єдине джерело знань, але і як співучасник процесу навчання, "він стає консультантом, який допомагає об'єкту навчання, орієнтуватися в новій інформації, знаходити відповіді на свої запитання, робити вибір і вирішувати проблеми" [60, с. 31]. Застосування інформаційно-комунікаційних технологій надає можливість обирати способи дій, здійснювати самоконтроль за виконанням власних дій і прогнозувати шляхи підвищення продуктивності роботи в процесі навчання. Таким чином, ІКТ дає змогу реалізувати такі принципи кредитно-модульної системи навчання: формування або підтримка професійної мотивації навчання; модульність; індивідуальний підхід; використання системи залікових одиниць; контроль знань; мобільність; зміна ролі викладача [168]. Реалізація якісного персоніфікованого навчання, на наш погляд, у сучасній кредитно-модульній системі навчання можлива тільки при впровадженні ІАСДН [4].

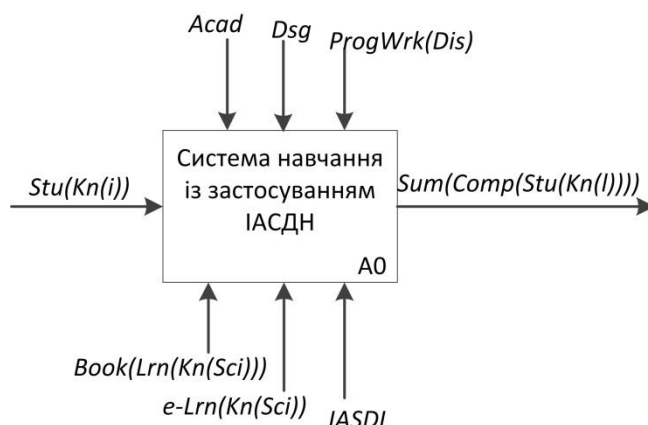


Рис. 2.4. Модель системи дистанційного навчання на основі ІАСДН нульового рівня

При аналізі системи навчання (СН) із застосуванням ІАСДН (рис. 2.4) ми виділяємо додаткові компоненти порівняно з КСН: це, по-перше, системи автоматизованого навчання ІАСДН(*IASDL*); по-друге, навчально-методична інформація, представлена в електронному вигляді *e-Lrn(Kn(Sci))*; по-третє, дизайнер комп'ютерних курсів дистанційного навчання *Dsg*. У формалізованому вигляді модель системи дистанційного навчання можна подати так:

$$Edu(Stu(Kn(i)), Dir(IASDL(LrnCrs(Dis)), Acad), e-Lrn(Kn(Sci))) \rightarrow Sum(Comp(Stu(Kn(l)))) \quad (2.4);$$

де функція *Dir(IASDL(LrnCrs(Dis)), Acad)* відображає керівну роль викладача *Acad* при проходженні провізором *Stu()* електронного навчального курсу *LrnCrs(Dis)* з дисципліни *Dis* засобами інтелектуальної адаптивної системи дистанційного навчання.

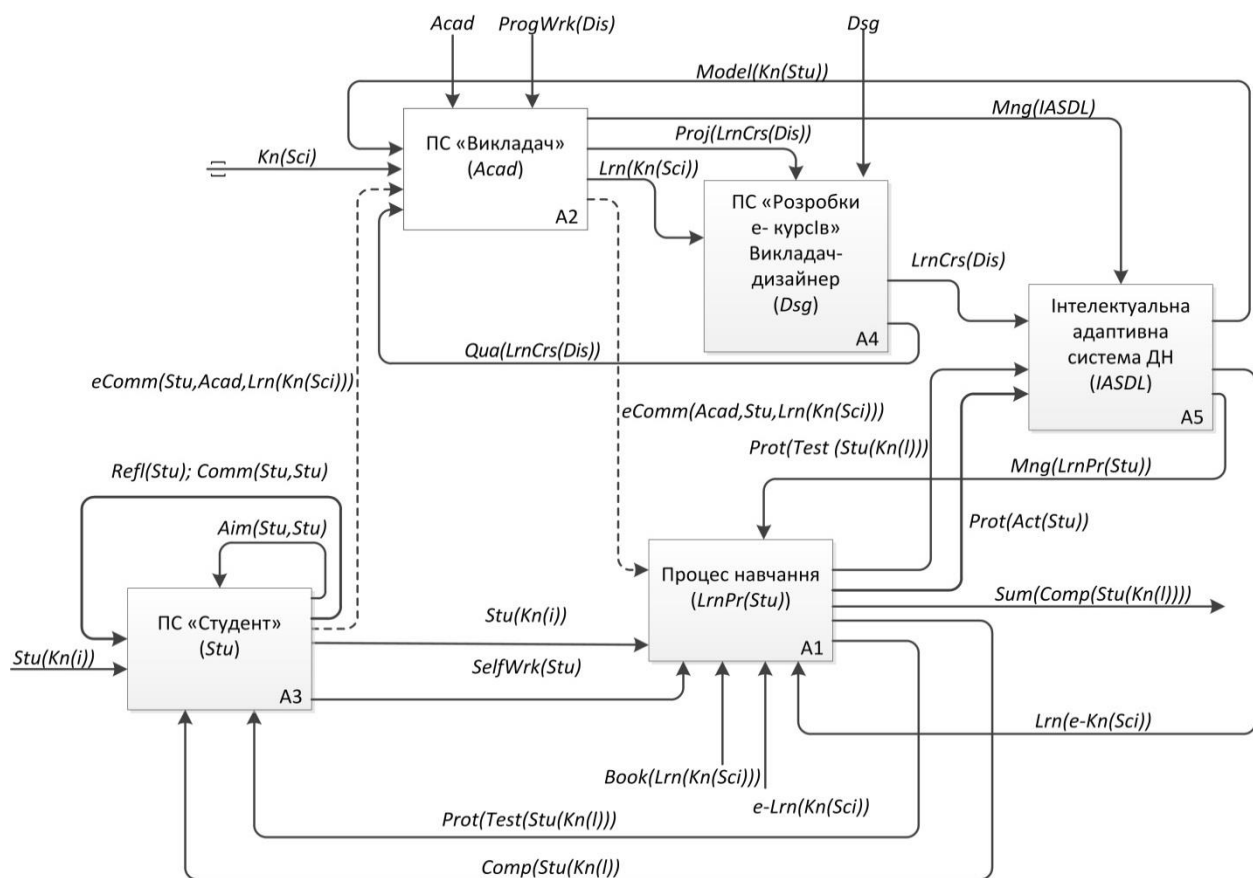


Рис. 2.5. Модель системи дистанційного навчання на основі ІАСДН першого рівня

Для виявлення особливостей структурно-функціональної організації цієї моделі навчання ми зробили її декомпозицію на підсистеми першого рівня (рис. 2.5). До системи навчання із застосуванням ІАСДН також входять підсистеми викладача і процесу навчання, але структура відносин між ними змінюється порівняно з попередньою класичною системою навчання. Основні функції управління навчальним процесом викладач виконує, застосовуючи інструментарій ІАСДН. Для реалізації різноманітних дидактичних підходів до організації навчального процесу викладач має можливість розробляти лінійні чи нелінійні сценарії навчання або авторські курси [189; 115]; для індивідуального контролю над навчальною діяльністю провізора - аналізувати його модель знань та профіль активності $Model(Kn(Stu))$ [186; 171]. Ці структури формуються в ІАСДН на основі інформації каналів зворотного зв'язку процесу навчання $LrnProc(Stu)$: протоколів навчальної активності провізора з ІАСДН $Prot(Act(Stu))$ та протоколів контролю знань $Prot(Test(Stu))$.

При впровадженні ІАСДН у діяльність кафедри з'являється нова функція розробки навчальних курсів для ІАСДН. Ця функція і підсистема, яка її реалізує, була проаналізована в ряді публікацій [171; 179], і нами було запропоновано в разі використання автоматизованої системи навчання ввести посаду "викладача-когнітолога" (Dsg). Основна функція цього фахівця - розробка цифрових (електронних) курсів $LrnCrs(Dis)$ для ІАСДН у співпраці з викладачем. Викладач здійснює управління розробкою електронного курсу з навчальної дисципліни Dis , по-перше, шляхом передачі проекту до викладача-когнітолога $Proj(LrnCrs(Dis))$, по-друге, оцінює розроблений курс або його фрагменти за зв'язком контролю якості $Qua(LrnCrs(Dis))$ (рис. 2.5). Функції подання навчально-методичної інформації в електронному вигляді $Lrn(e-Kn(Sci))$ провізору, контроль знань $Test(Stu(Kn(l)))$, керування процесом навчання $Mng(LrnPr(Stu))$ здійснюється засобами ІАСДН.

Особливої уваги при аналізі системи навчання з ІАСДН потребує розгляд становища і функції провізора як суб'єкта навчання, який активно бере участь у навчальному процесі шляхом саморганізації та самостійної роботи. Поява

особисто значущих цілей може бути критерієм перетворення провізора в суб'єкта навчальної діяльності [78]. В роботі [42, с.189] автор відзначає: “У нових суб'єкт-суб'єктних відносинах викладач уже не стільки навчає, скільки допомагає провізору навчатися самостійно. $S \leftrightarrow S$ - відносини - це активна співпраця, у результаті якої провізор одержує знання, набуває вмінь та навичок, а викладач - майстерності. У цих відносинах спільним об'єктом для них є спеціальність, на яку спрямована співпраця.”

Тому на схемі (рис. 2.5) ми переводимо провізора в стан підсистеми *Stu*, яка володіє функціями саморефлексії *Refl(Stu)*, навичками постановки поточних та тактичних цілей *Aim(Stu,Stu)*, а також навичками самостійної роботи *SelfWrk(Stu)*. Як об'єкт навчання, він одержує знання при взаємодії з ІАСДН у процесі навчання *LrnPr(Stu)* за зв'язком *Stu(Kn(i))*, розпочинаючи навчання з початковим рівнем знань *Kn(i)*. Після закінчення циклу навчання провізор повинен набути суму професійних компетенцій з навчальної дисципліни *Comp(Stu,Kn(l))* з новим рівнем знань *Kn(l)*. Для саморганізації процесу навчання провізору необхідно мати інформацію про якість досягнутих результатів в освоєнні навчального курсу, яку він має отримувати в результаті самоконтролю знань, навичок та вмінь, що забезпечує ІАСДН за зв'язком *Test(Stu(Kn(l)))*. При самонавчанні підвищується роль внутрішнього діалогу [192] провізора *Comm(Stu,Stu)*, який виконує важливу роль у самоплануванні навчальної діяльності, актуалізації знань перед початком сеансу навчання, формуванні навичок інтерпретації нових професійних понять і термінів, самооцінюванні досягнення мети навчання тощо.

Застосування ІАСДН при дистанційному навчанні змінює форму спілкування викладача та провізора *eComm(Prof,Stu,Lrn(Kn(Sci)))*, а також провізора з викладачем *eComm(Stu,Prof,Lrn(Kn(Sci)))*, яке здійснюється за допомогою електронних засобів комунікації, таких як електронна пошта, ICQ, ір-телефонія, Skype, відеоконференцзв'язок тощо. Частина безпосередньої комунікативної взаємодії “викладач – провізор” з метою передачі знань дуже невелика. Основну навчально-методичну інформацію з фахової дисципліни

провізор одержує в електронному вигляді в процесі взаємодії з ІАСДН $Lrn(e-Kn(Sci))$, а також з традиційних друкованих видань $Book(Lrn(Kn(Sci)))$. Ми навмисно написали, що провізор одержує інформацію, а не знання, тому що знання він має одержати, виконуючи професійну навчальну діяльність, яка спланована викладачем і реалізується під контролем автоматизованої системи, тому навички самостійної роботи провізору $SelfWrk(Stu)$ украй необхідні.

Розглядаючи ланцюг трансформації навчально-методичної інформації від викладача до провізора, ми виділяємо три етапи її перекодування. Перший етап - від викладача до викладача-когнітолога електронних навчальних курсів. Викладач-когнітолог, керуючись проектом $Proj(LrnCrs(Dis))$, проводить аналіз і відбір навчальної або наукової інформації з джерел $Kn(Sci)$ та $Book(Lrn(Kn(Sci)))$, на основі якої розробляє навчальні елементи в цифровому форматі $eLrnEl(Dis)$. Цей процес можна відобразити формулою:

$$BuildEl\left(Proj(LrnCrs(Dis)), Kn(Sci), Book(Lrn(Kn(Sci)))\right) \rightarrow \sum eLrnEl(Dis) \quad (2.5)$$

Другий етап перекодування відбувається при створенні безпосередньо електронного навчального курсу. Навчальні елементи при викладанні в процесі навчання за сценарієм Sc можуть по-різному сприйматись провізором та мати відмінну інтерпретацію від тієї, яка закладалась на першому або навіть на другому етапі кодування. Другий етап перекодування можна відобразити такою формулою:

$$BuildCrs(Proj(LrnCrs(Dis)), Sc(j), eLrnEl(Dis)) \rightarrow LrnCrs(Dis). \quad (2.6)$$

Третій етап перекодування здійснюється при викладанні провізору матеріалу електронного навчального курсу $LrnCrs(Dis)$ засобами ІАСДН. Сприйняття інформації провізором співвідношення мовного, графічного або іншого коду, який відображає зміст професійної інформації, залежить від ряду факторів: по-перше, це рівень знань самого провізора $Stu(Kn(i))$; по-друге, це термінологічна база з дисципліни $Term(Stu, Dis)$, що вивчається, та глибина її осмислення; по-третє, це контекст ($Context$), в якому викладається навчальний матеріал; по-четверте, це можливість експериментальної перевірки нової

інформації (знань) у процесі навчальної діяльності самого провізора:

$$LrnPr(Stu(Kn(i)), LrnCrs(Dis), Term(Stu, Dis), Context) \rightarrow Stu(Kn(I)) \quad (2.7)$$

Розглядаючи три рівні перекодування навчальної інформації, ми повинні усвідомити важливість акту спілкування (комунікації) з викладачем з метою корекції співвідношення знакової форми передачі інформації зі змістом, який повинен бути закладений у свідомість провізора відповідно до програми навчального курсу *ProgWrk(Dis)* та існуючих наукових уявлень із цієї предметної галузі.

РОЗДІЛ 3. СТРУКТУРНА ОРГАНІЗАЦІЯ СИСТЕМИ НАВЧАННЯ ПРОВІЗОРІВ ВИЩОГО НАВЧАЛЬНОГО ЗАКЛАДУ НА ОСНОВІ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

3.1. Системний аналіз організації післядипломної освіти провізорів на засадах технологій дистанційного навчання

Перехід до концепції безперервного навчання у системі післядипломної освіти, який відбувається в інформаційному суспільстві, потребує розробки теоретичної і методологічної бази процесу навчання. Інформаційне суспільство створює нову інфраструктуру комунікацій та пропонує нову динаміку змін компетенцій в процесі професійної діяльності фахівця. Обсяг медичної інформації, яка записана на цифрових носіях, за кілька років уже перевищує обсяг інформації, накопиченої людством за весь період свого існування [214]. Вчитися по-старому та вчити по-старому в нових умовах вже неможливо. Новітні комп'ютерні та комунікаційні технології сформували технологічний базис для впровадження дистанційної форми навчання (ДН), яка в умовах економічної кризи може бути більш сприятливою для фармацевтів і провізорів, які повинні регулярно проходити курси підвищення кваліфікації.

Інформатизація фармацевтичної освіти є системним процесом. Фармацевтичний (медичний) вищий навчальний заклад - складна багатокомпонентна система, основною цільовою функцією якої є підготовка фармацевтичних та медичних кадрів. Тому інформатизація вищого навчального закладу повинна поширюватися на всіх учасників освітнього процесу і всі підрозділи університету. ІКТ розширюють поняття системного простору та часу університету. При використанні класичних освітніх технологій робота викладача поширюється на провізорів, які перебувають у стінах університету. Сучасні ІКТ розширюють ефект присутності викладача до місця проживання або роботи тих, кого навчають, наприклад, гуртожитку студентського містечка. Концепція «безперервного професійного розвитку» не нова в системі фармацевтичної освіти. Провізори регулярно зобов'язані проходити курси

підвищення кваліфікації. Однак ІКТ дозволяють реалізувати безперервність професійної освіти у часі, на робочому місці, з високим рівнем інтерактивності у віртуальному інформаційно-освітньому середовищі медичного навчального закладу.

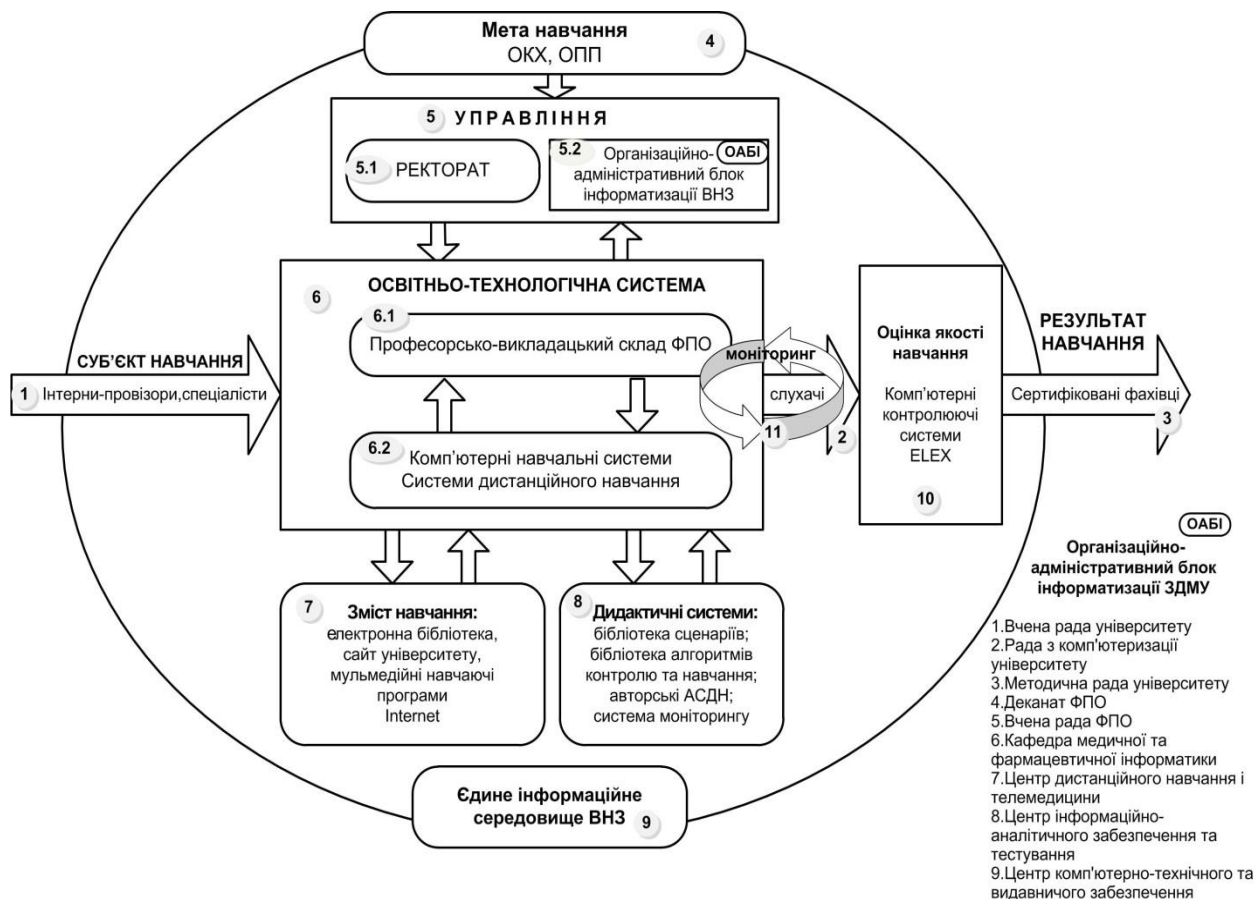


Рис. 3.1. Структурна організація педагогічної системи ЗДМУ, яка реалізована на основі інформаційно-комунікативних технологій

Просте насичення комп'ютерною технікою навчального процесу в медичному університеті не вирішує завдань, які ставляться перед інформатизацією ВНЗ. Необхідно визначити місце комп'ютерних технологій у педагогічній системі (ПС), вирішити виникаючі протиріччя, здійснити реалізацію принципу доцільного сполучення традиційних і комп'ютерних дидактичних систем. Для реалізації системного підходу процесу інформатизації нами була розроблена схема структурної організації педагогічної системи підготовки фармацевтичних кадрів Запорізького державного медичного університету, реалізованої на базі ІКТ (Рис.3.1).

Процес навчання провізорів в університеті відбувається в рамках педагогічної системи, структура якої сформувалася в процесі його історичного розвитку.

Нами було розглянуто декілька найбільш поширених підходів до структурних складових ПС. В.П. Безпалько [196] подає таку сукупність взаємопов'язаних елементів: мета навчання, зміст навчання, процеси навчання, викладач (або технічні засоби навчання), об'єкт навчання, організаційні форми навчання. Причому кожен з названих елементів може бути розкладений з різною мірою деталізації. Окрім наведених вище компонентів, виділяються також результати навчання, управління навчально-виховною роботою, технології навчання. На думку Н.В. Кузьміної [210], необхідно виділяти не тільки структурні складові, а й функціональні компоненти. До структурних компонентів ПС вона включила п'ять елементів: суб'єкт педагогічної дії; об'єкт педагогічної дії; предмет їх спільної діяльності; цілі навчання; засоби педагогічної комунікації. До функціональних компонентів нею було віднесено гностичний, проектувальний, конструктивний, комунікативний та організаторський, які утворюються як базові зв'язки головних структурних компонентів і виникають у процесі діяльності викладача, провізора і, таким чином, зумовлюють рух, розвиток, вдосконалення ПС. Можна дійти висновку, що до системоутворювальних факторів автори відносять мету та результати; соціально-педагогічні та часові фактори задають умови функціонування ПС; частіше за все, до компонентів ПС відносять систему управління (професорсько-викладацький склад) і систему, яка управляється (провізори), а також зміст, засоби, форми та методи педагогічної діяльності; до функціональних компонентів – педагогічний аналіз, цілепокладання та планування, а також організацію, контроль, регулювання та корекцію.

Таким чином, традиційно до складу педагогічної системи включають такі компоненти: мета навчання, провізори і викладачі, зміст навчання, засоби та організаційні форми педагогічної діяльності, дидактичні процеси як способи реалізації цілей педагогічного процесу в цілому [53; 5; 52]. Аналіз підходів до

ПС дає змогу визначити, що види цих систем відрізняються не своїми суттєвими характеристиками, а виключно своїм призначенням, і, як наслідок, особливостями організації і функціонування. Однак для того, щоб задати систему, необхідно не лише виділити структурні компоненти, а й визначити сукупність зв'язків між ними.

У традиційній освіті викладач виступає в ролі носія інформації, а також організатора діяльності, об'єкта навчання, завдяки чому реалізується дидактична система. Використання комп'ютеризованого навчання в навчальному процесі передбачає трансформацію навчального матеріалу та організаційної діяльності викладача в зміст, структуру, алгоритми функціонування автоматизованої навчальної системи. При цьому комп'ютер із засобу навчання перетворюється на дидактичну систему. Сучасна система підготовки фахівця перебуває в пошуку цілісної ПС, яка б була здатна задовольнити потреби сучасного суспільства, оскільки домінуючою тенденцією подальшого розвитку цивілізації є перехід від індустріального до інформаційного суспільства, в якому об'єктами та результатами праці переважної частини населення стануть інформаційні ресурси та наукові знання [213].

Процеси навчання та управління вищого навчального закладу можна розглядати як процеси передачі та інтерпретації інформації. З огляду на високий ступінь інваріантності ІКТ, вони можуть використовуватися у всіх підсистемах педагогічної системи. На схемі (рис.3.1) представлена функціональна модель структурної організації педагогічної системи підготовки фахівців ЗДМУ з урахуванням інформатизації всіх етапів процесу навчання. Педагогічна система післядипломної освіти провізорів на засадах технологій дистанційного навчання включає 7 підрозділів. З огляду на насиченість представленої схеми, до її складу не включені елементи канонічної педагогічної системи та питання науково-дослідної роботи, яка займає певне місце у системі підготовки фармацевтичних кадрів.

Системоутворюючим чинником організації педагогічної системи

виступають цілі навчання (4), які формуються на підставі державних стандартів ОКХ і ОПП. Слід зазначити, що ця складова є найбільш стаціонарним компонентом ПС і не залежить від форми та технологій навчання, які застосовуються у ВНЗ. Характерною рисою дистанційної освіти є незалежність провізора курсів ФПО (2) від часу та місця навчання. Для цього необхідно мати не тільки інфраструктуру на рівні країни, але і належний рівень інформатизації навчального закладу. Аналіз досвіду ЗДМУ показує, що в умовах вищого медичного навчального закладу для успішної інформатизації необхідним є створення організаційно-адміністративного блоку інформатизації (ОАБІ) (5.2), який розробляє методологію, формує концептуальну модель інформатизації, організує її втілення з урахуванням ресурсів навчального закладу та соціально-економічного рівня розвитку. Для організації навчального процесу і його ефективного керування в умовах інформатизації ЗДМУ рішенням Вченої ради університету була створена Рада з комп'ютеризації університету. Завдання Ради: розробка програми і планів інформатизації ректорату і кафедр університету, підвищення кваліфікації професорсько-викладацького складу в галузі інформаційних й освітніх технологій на основі концепції «безперервної освіти». Теоретичне обґрунтування методологічних, системотехнічних і методичних аспектів впровадження і розвитку інформаційних технологій, а також розробка інструментальних засобів для створення комп'ютерних навчальних і контролюючих систем (КНС і ККС) виконуються на кафедрі медичної і фармацевтичної інформатики. Затвердження методичних рекомендацій з технології застосування в навчальному процесі КНС і ККС, а також організація їхньої сертифікації здійснюються на рівні Методичної ради університету. Практичне впровадження програми, планів інформатизації, рекомендацій, затверджених Методичною радою університету, а також супровід програмного і технічного забезпечення комп'ютерної мережі університету здійснюється Центром комп'ютерно-технічного і видавничого забезпечення та Центром інформаційно-аналітичного забезпечення і тестування.

Інформаційно-комунікативні технології розширюють освітній простір вищого навчального закладу та дозволяють залучати провідних спеціалістів з інших навчальних і дослідницьких установ для навчання провізорів і підвищення кваліфікації професорсько-викладацького складу, у тому числі, в галузі дистанційної освіти і комп'ютерних технологій. У ЗДМУ у 2005 році був організований Центр дистанційного навчання та телемедицини (ЦДН&Т). Завданнями Центру є проведення науково-практичних семінарів і конференцій, організація дистанційного навчання для абітурієнтів, для студентів заочних форм навчання, на додипломному і післядипломному етапі. Використання нових форм дистанційного навчання на основі ІКТ дозволяє розширити аудиторію студентів і курсантів, знизити матеріальні витрати на навчання.

При впровадженні ДН змінюються функції викладача (6.2). Він досягає поставленої навчальної мети засобами автоматизованих навчальних систем, в розробці яких він бере безпосередню участь. Підсистема викладач-АСДН стає основним функціональним блоком ПС ДН вищого навчального закладу (6). Основою цієї підсистеми, яку ми назвали освітньо-технологічною системою (6), є єдиний інформаційний простір університету (9), у середовищі якого розгорнутий інструментальний освітній комплекс (ІОК) (6.2) для розробки автоматизованих систем навчання, які працюють у розподіленому середовищі. У ЗДМУ у навчальному процесі з 2003 року активно використовується підсистема інформаційно-освітній комплекс RATOS[®].

Підсистема ПС, відповідальна за реалізацію методів навчання на основі комп'ютерних технологій, виділена нами в окремий дидактичний модуль (8). Змістом навчання (7) є бібліотека сценаріїв, алгоритмів контролю та навчання в інформаційно-освітньому комплексі, авторські навчальні комп'ютерні системи. Необхідно зазначити, що дидактична база застосування комп'ютерних засобів навчання на сьогоднішній день недостатньо розроблена.

Формування єдиного інформаційного простору університету сприяє розвитку електронних повнотекстових ресурсів методичної та наукової літератури, розробці та застосуванню мультимедійних навчальних програм та автоматизованих систем навчання з різноманітних дисциплін. У ПС ДН основним носієм змісту навчання є електронна бібліотека повнотекстових документів, сайт університету, де організований авторизований доступ до методичних матеріалів кафедр, Інтернет (7).

Дистанційна форма навчання змінює функції та ролі слухача ФПО (2). В традиційній системі навчання об'єкт навчання, повинен був пасивно виконувати навчальну програму курсу. ДН, яке організоване ФПО ЗДМУ, дає можливість провізорам брати участь у формуванні програми дистанційних курсів, вибирати час проведення навчання та інтенсивність процесу навчання. Таким чином, провізори стають активними співучасниками організації навчального процесу. Крім цього, значна частина навчання відбувається в рамках самостійної роботи, об'єкт навчання повинен мати певний рівень мотивації, спроможність та навички організації своєї самостійної роботи, яка відбувається в розподіленому інформаційному середовищі засобами ІКТ. Важливу роль в досягненні якості навчання відіграє зворотний зв'язок, який відбувається засобами системи моніторингу інформаційно-освітнього комплексу (11). По-перше він дає можливість самому слухачу оцінити рівень засвоєння навчального матеріалу, по-друге, формує модель знань провізора та дозволяє викладачу контролювати процес навчання.

Підсистема ПС ДН оцінки якості навчання складається (10) із двох функціональних блоків: внутрішньої, університетської системи оцінки якості та зовнішньої – внутрішньогалузевої. Стандарти першої і другої систем оцінки якості перебувають у стадії формування. З огляду на збільшення обсягу навчального часу, який виділяється на самостійну роботу в системі ДН системи, необхідно забезпечити необмежений доступ провізорів-інтернів і провізорів до баз тестів і контролюючих систем з навчальних курсів на основі технологій Інтранет та Інтернет.

Аналіз структури ПС ДН показує, що впровадження ІКТ і ДН характеризується відокремленням змісту навчання та методів навчання від викладачів, які виконували розробку АСДН. Електронні навчально-методичні ресурси, авторські методики навчання, які реалізовані в АСДН, дозволяють розробляти освітні технології навчання на основі ІКТ, які працюють в єдиному інформаційному просторі. Особливістю застосування освітніх технологій є гарантоване досягнення мети навчання.

ПС ФПО ЗДМУ дозволяє реалізувати особисто-орієнтовану концепцію навчання, яка є однією з характерних рис безперервного навчання.

Побудова єдиного інформаційного простору університету приводить до трансформації наявних організаційних форм, засобів та методів навчання, що формує бази для створення педагогічної системи наступного рівня.

3.2. Структурно-функціональна модель кафедри

Структурно-функціональна модель ПС кафедри дає змогу виявити загальні системні властивості і якісні характеристики відносно самостійних компонентів системи, які розглядаються не ізольовано, а у взаємозв'язку. ПС кафедри розглядається як сукупність таких взаємопов'язаних компонентів: мета навчання, суб'єкти педагогічного процесу, зміст навчання, методи і форми педагогічного процесу, матеріальна база або засоби здійснення цього процесу [6; 99; 26].



Рис. 3.2. Загальна схема ПС кафедри із застосуванням АСДН

Для визначення функцій компонентів та їх зв'язків сучасної ПС кафедри, яка функціонує в єдиному ІОС навчального закладу, варто використати технологію SADT (Structured Analysis & Design Technique) [9; 119]. Ця технологія дозволяє на основі методів системного аналізу провести ієрархічну декомпозицію функцій ПС кафедри, призначених для організації та проведення навчання провізорів з однієї дисципліни, надати повний перелік взаємозв'язків між усіма підсистемами. При використанні SADT-аналізу ми припускаємо, що будь-яка діяльність може бути описана як процес або система. При цьому кожен із виділених процесів може бути поданий у вигляді декількох складових дій, що, у свою чергу, утворює ієрархію процесів і підсистем, які їх реалізують. Функціональний аналіз дозволяє визначити і впорядкувати всі етапи, необхідні для досягнення кінцевого результату, залежно від значущості, важливості та розглядати діяльність підсистем на рівні подій або окремих операцій, які складають цю подію.

При використанні методів системного аналізу нами було виділено структурні компоненти (рис. 3.2.), які відображають структурно-функціональну модель ПС кафедри із застосуванням автоматизованої навчальної системи, що використовується на кафедрі медичної та

фармацевтичної інформатики і новітніх технологій ЗДМУ.

На рис. 3.2. подано загальну схему ПС кафедри із застосуванням АСДН, яка являє собою систему, основною функцією якої є навчання провізора з конкретного предмету. Системоутворювальним чинником функціонування ПС кафедри з одного навчального курсу є мета навчання, яка задається навчальною програмою з конкретної дисципліни. Навчальна програма стає базисом для формування еталонної моделі знань провізора (МЗП) [200; 177; 197] на основі проєкції онтології предметної галузі. При проєктуванні бази знань (БЗ), яка лежить в основі відображення змісту ПрГ, необхідно враховувати обмеження, які накладаються навчальною програмою. МЗП відображає реальні знання провізора та формується на основі процедури тестування знань. В нашому прикладі ми розглядаємо ПС кафедри із застосуванням АСДН. МЗП формується в результаті процедури тестування провізора й аналізу протоколу тестування та побудови графа МЗП на основі понятійної структури ПрГ [177]. Таким чином, на вхід ПС кафедри надходить поточна модель знань (ПМЗП), яка є відображенням знань провізора перед початком занять з конкретної навчальної дисципліни, на виході, при закінченні навчання – ПМЗП із сформованим рівнем знань ПрГ. Засобами, які забезпечують функціонування ПС кафедри із застосуванням АСДН, є зміст навчання, дидактична система, єдине інформаційне освітнє середовище (ЄІОС).

Носії змісту навчання представлені електронною бібліотекою повнотекстових документів; сайтом університету, на якому розміщені навчально-методичні матеріали кафедр університету; мережею Інтернет, де провізор може отримати додаткову інформацію за темами, які винесені на самостійну роботу.

Дидактична система самостійної роботи провізора з використанням інформаційної системи (ІС) моніторингу складається із засобів, які реалізують технологію навчання. Засобом реалізації є АСДН, яка включає в себе бази сценаріїв, бази тестових завдань, бази навчальних елементів, сценарії сеансів

навчальної діяльності провізора. Використання дидактичної системи з застосуванням ІКТ дозволяє викладачу корегувати процес навчання провізора.

Єдине інформаційне освітнє середовище ЗДМУ включає в себе корпоративну комп'ютерну мережу, ІС моніторингу знань провізорів, АСДН, АНК, сайти з навчальною інформацією. Завдяки корпоративній комп'ютерній мережі, яка реалізована на базі високошвидкісного оптоволоконного кабелю та об'єднує навчальні корпуси, гуртожитки, клінічні кафедри [37; 167], стає можливим застосування ІС моніторингу в повному обсязі та незалежно від часу і місцезнаходження, об'єкта навчання.

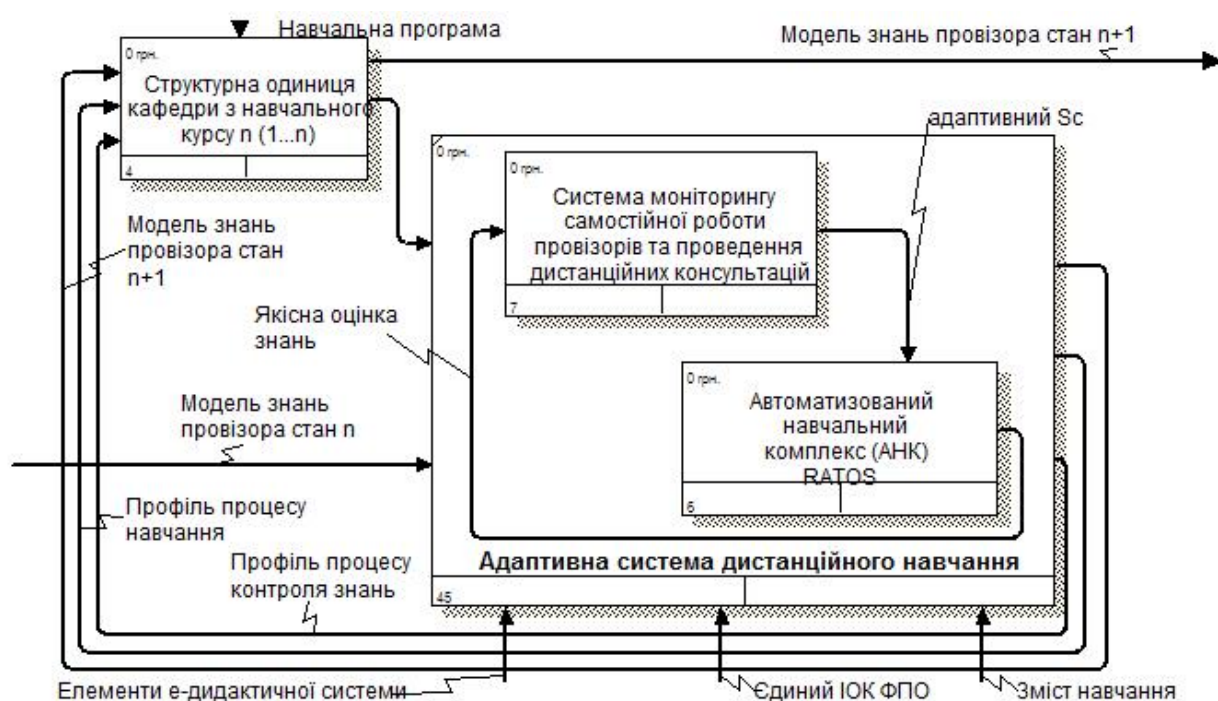


Рис. 3.3. Складові системи дистанційного навчання провізорів кафедри ФПО

Використання вказаних компонентів ПС кафедри дозволяє на виході отримати провізора, який має знання, уміння і навички відповідно до змісту навчальної програми конкретного предметного курсу. Знання провізора відображає ПМЗП, яка формується засобами АСДН та ІС моніторингу при проходженні ним курсу навчання.

Декомпозиція першого рівня відображення ПС кафедри (рис. 3.3) дозволяє виділити складові компоненти: структурна одиниця кафедри з навчального курсу n (1...n); адаптивна система дистанційного навчання.

Під структурною одиницею кафедри нами розуміється сукупність викладачів, які відповідають за методичну, організаційну та інші види навчальної роботи з n-го навчального курсу, а також ЄІОС кафедри. До складу адаптивної системи дистанційного навчання входять: ІС моніторингу знань провізорів та дистанційна система проведення консультацій; автоматизований навчальний комплекс (АНК) RATOS [165].

Аналіз взаємодії провізора з певними компонентами ПС кафедри дозволяє визначити їх функції та інформаційні об'єкти (сценарії, звіти, моделі), які створюються в процесі циклу навчання. Взаємодія провізора з біотехнологічною системою відбувається під час навчання або контролю. Кожний сеанс навчальної активності провізора з АНК RATOS відображається у вигляді відповідного до виду діяльності протоколу. Узагальнені дані протоколу у вигляді звіту надходять до ІС моніторингу знань. Інформація звіту застосовується для корекції індивідуальної траєкторії навчання провізора та генерації адаптивного сценарію навчання.

Поточна інформація про навчання провізора у вигляді звіту за індивідуальними протоколами навчання та звіту з контролю знань, ПМЗП надходять до блоку «структурна одиниця кафедри». Подальше формування відповідного сценарію навчання, контролю або консультації відбувається залежно від етапу, на якому перебуває провізор. Під час навчання провізор отримує аутентифікований доступ до автоматизованих засобів навчання, які забезпечують реалізацію дидактичних задач відповідно до мети навчання.

Підсистема «Структурна одиниця кафедри» виконує функції керування процесом навчання, аналізу результатів моніторингу та ПМЗП і корекції процесу виконання самостійної роботи (СР) провізора, організації та проведення групової консультації. За результатами отриманого під час контролю знань звіту приймається рішення щодо завершення модулю конкретним провізором на основі аналізу оцінок повноти засвоєння головних понять ПрГ з навчального курсу n ПМЗП і можливості переходу до наступного модулю або етапу навчання .

Компоненти першого рівня декомпозиції ПС кафедри також нами було поділено на складові підсистеми, які дозволили нам дослідити структурно-функціональну організацію.

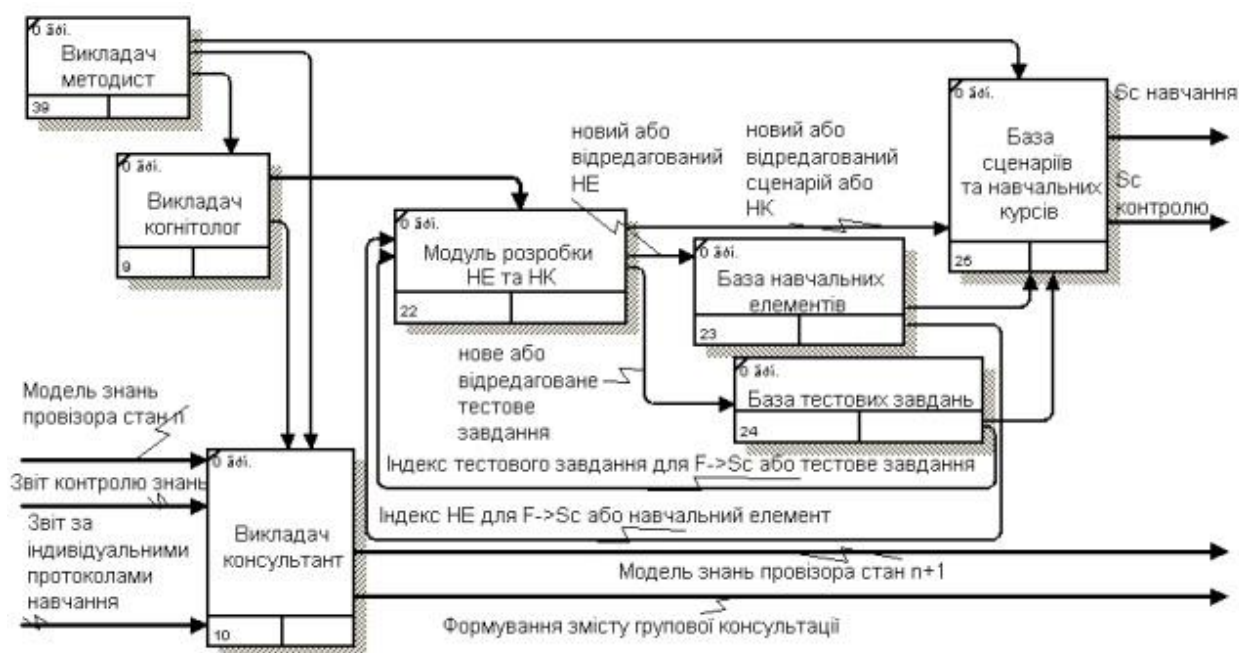


Рис. 3.4. Функціональна схема блоку «Структурна одиниця кафедри»

Аналіз функцій викладача в ПС кафедри, яка застосовує АНК у навчальному процесі, дозволив нам відокремити три ролі викладача в підсистемі «Структурна одиниця кафедри» відповідно до його дій з розробки дидактичної системи на основі інструментальної системи RATOS[®], організації та проведення навчального процесу з окремої дисципліни (рис. 3.4).

«Викладач-методист» визначає форми та методи навчання у відповідності до мети навчання, впроваджує нові технології навчання та контролює правильність їх виконання. В цій ролі викладач виконує керівну та методичну функції щодо формування вимог до навчального курсу та алгоритму дій викладачів кафедри у відповідності до їх функціональних обов'язків.

«Викладач-когнітолог» має функції, які реалізуються засобами модуля «інструментарій RATOS»: створення або редагування бази навчальних елементів (НЕ); створення або редагування бази тестових завдань; розробка сценаріїв відповідно до рекомендацій викладача-методиста для створення бази

сценаріїв та навчальних курсів. База сценаріїв та навчальних курсів містить готові сценарії навчання або контролю, сценарії авторських курсів, відображаючи особисті дидактичні підходи викладачів до організації навчання. Особливістю організації бази НЕ та тестових завдань є їх індексація ідентифікаторами понять, які відображають зміст цих елементів. Така організація доступу до НЕ та тестів дозволяє застосовувати алгоритми автоматичної генерації змісту електронного начального курсу. При визначенні параметрів модуля генерації сценаріїв навчання та контролю, модуля адаптації сценарію враховуються дидактичні принципи, запропоновані викладачем-методистом. Необхідною вимогою щодо компетенції викладача в ролі когнітолога є комп'ютерна грамотність на рівні кваліфікованого користувача або вище.

Основна функція «викладача–тьютора» - супровід процесу персоніфікованого навчання провізора засобами новітніх інформаційних технологій навчання (АСДН, АНК, ІС моніторингу) у єдиному освітньому середовищі ВНЗ, проведення дистанційних індивідуальних або групових консультацій у віртуальному класі засобами програмного забезпечення NetOpSchool (фірма розробник Danware Data) [37].

Керування самостійною роботою провізора відбувається на основі автоматизованого або «ручного» (без засобів автоматизації) аналізу протоколів навчальної діяльності, поточної моделі провізора та реалізації наступних кроків щодо підвищення ефективності навчання.

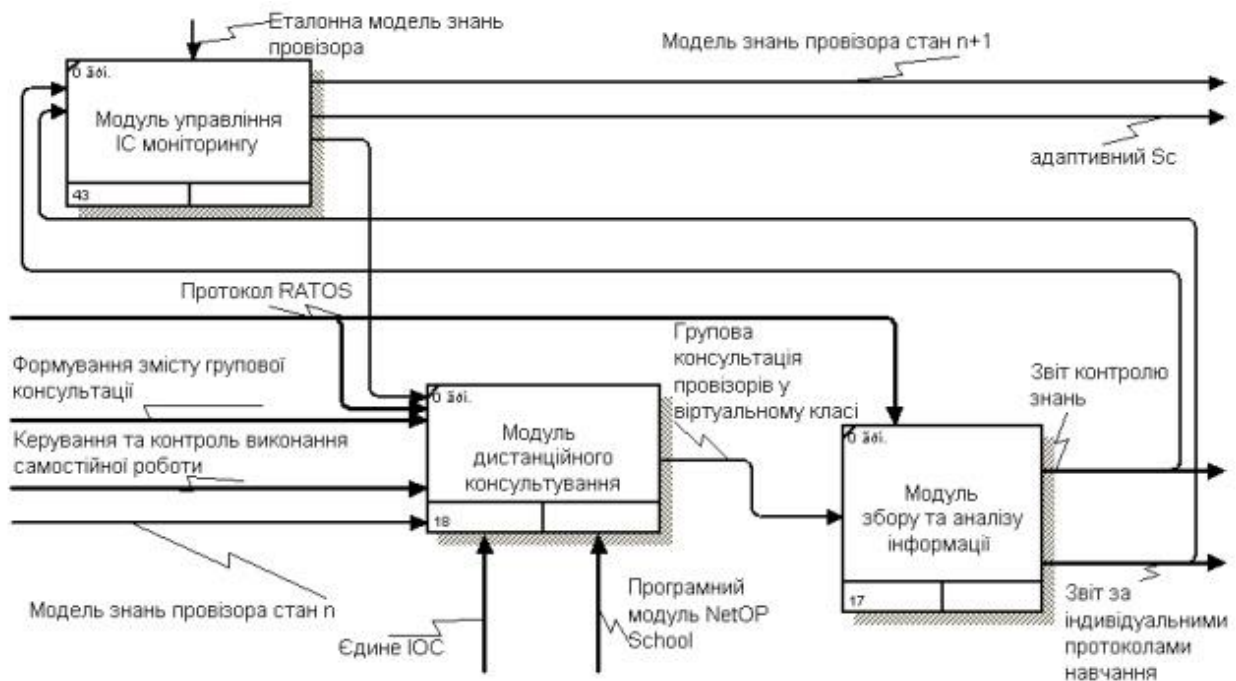


Рис. 3.5. Функціональна схема блоку «Система моніторингу знань СРС та проведення консультацій»

Декомпозиція підсистеми «Система моніторингу знань самостійної роботи провізора та проведення консультацій» (рис. 3.5) дозволяє визначити складові: модуль управління ІС моніторингу, модуль збору та аналізу інформації, модуль дистанційного консультування. Функціональним наповненням цього модуля є побудова ПМЗП, проведення індивідуальної або групової консультації у віртуальному класі.

Функція «модуля збору та аналізу інформації» відповідає назві, це - моніторинг навчальної активності провізора та узагальнення протоколів цієї активності у вигляді звітів. Згенеровані звіти передаються до модуля управління ІС моніторингу та «викладача–тьютора».

Основна функція «модуля управління ІС моніторингу» - керування СР провізора у реальному часі з залученням інформаційних та людських ресурсів з метою підвищення ефективності навчальної діяльності, формування поточної моделі знань провізора (стану n+1) як формалізованого відображення реальних знань конкретної людини та її навчальної активності в інформаційно-освітньому комплексі. На вихід цього функціонального модуля подається інформація, яка необхідна для підготовки змісту дистанційної консультації за

диференційним принципом: відповідно до рівня знань провізорів з окремих розділів або понять. Важливим результатом діяльності цього модуля є адаптивний сценарій.

Функцією «модуля дистанційного консультування» є керування та контроль за проходженням етапів виконання СР провізора. Модуль дозволяє провести дистанційну групову консультацію для провізорів у віртуальному класі на етапі повторного навчання з наступним внесенням змін до ПМЗП та додаванням цієї інформації до підсистеми «модуль збору та аналізу інформації». Організація віртуального класу реалізована в ЄІОС та побудована на базі програмної моделі NetOPSchool [36].

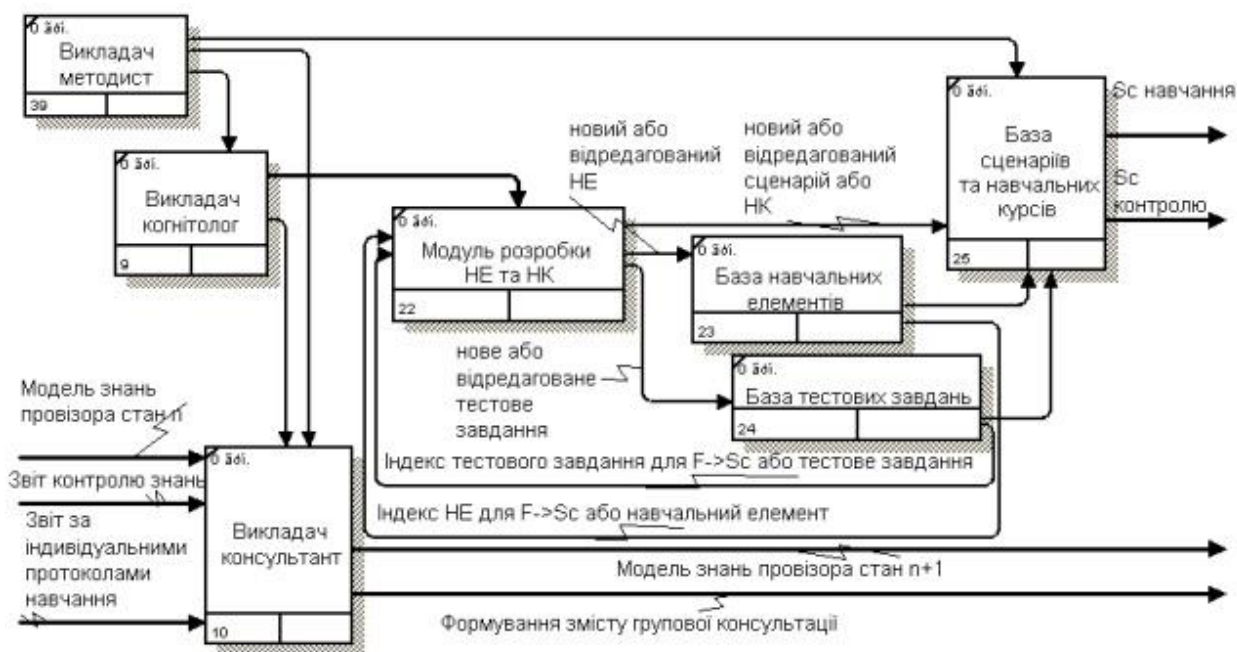


Рис. 3.6. Функціональні характеристики блоку «Автоматизований навчальний комплекс RATOS»

Декомпозиція підсистеми «Автоматизований навчальний комплекс RATOS» (рис. 3.6) дозволяє визначити такі її складові елементи: інструментальний комплекс RATOS, адаптивна система дистанційного навчання RATOS, автоматизована контролююча система (АКС) RATOS, база протоколів RATOS, блок прийняття рішень.

Модуль «Інструментальний комплекс RATOS» призначено для розробки сценаріїв навчання в АСДН RATOS або контролю в АКС RATOS. Викладач-

когнітолог має можливість розробити авторський курс з предметної дисципліни або скоректувати сценарій згідно з психофізіологічними можливостями провізора з метою розробки персоніфікованого сценарію для нього. На базі сценарію навчання АСДН RATOS виконує функцію навчання, у випадку негативного результату модульного контролю - повторного навчання за новим адаптованим сценарієм. Навчальна діяльність провізора (звернення до електронної бібліотеки повнотекстових документів, звернення до відсилань на методичні матеріали кафедри, які знаходяться на сайті університету), яка проходить при взаємодії з АСДН, відображається в протоколі навчальної активності провізора.

Реалізація сценарію контролю відбувається в АКС RATOS під час початкового, поточного або модульного тестування. Результати тестування провізора та інша навчальна активність фіксується в протоколі тестування. Індксація тестових та інших контрольних завдань ідентифікаторами понять навчального курсу дає можливість одержати диференційовану оцінку знань. Аналіз протоколу та ПМЗП дозволяє викладачу приймати рішення про перехід до наступного етапу навчання провізора. При засвоєнні програми сеансу або модуля, ПМЗП за змістом та структурою наближається до структури еталонної моделі знань. Аналіз розходження ПМЗП і ЕМЗ 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» дозволяє в автоматизованому режимі проводити диференційну оцінку знань провізора та підготовку інформації, необхідної для адаптації сценарію на основі алгоритму аналізу еталонної моделі знань (ЕМЗ), в якій формалізовано відображена мета навчання, з поточною моделлю знань провізора [197].

За методологією SADT побудовано структурно-функціональну модель ПС кафедри, яка дозволяє подати повний перелік взаємозв'язків між усіма підсистемами ПС кафедри з використанням АСДН, їх функціональні

особливості, необхідні для виконання технології навчання. Методи системного аналізу дозволили визначити функції та зв'язки АСДН, АНК, ІС моніторингу знань провізорів при виконанні ними СР, а також можливості, яких набуває ПС кафедри з використанням АСДН, до складу якої входить ІС моніторингу. Нами було визначено функціональні компоненти ІС моніторингу, за допомогою яких інтерпретується інформація про формування ПМЗП при навчанні в ПС кафедри.

Побудова структурно-функціональної моделі показала, що впровадження автоматизованої системи навчання на базі ІКТ змінює структуру педагогічної системи кафедри і торкається всіх функцій управління: мети, інформаційної складової, прогнозування діяльності, визначення впливу подальшого рішення на отриману інформацію, організацію навчального процесу, комунікаційну функцію технології навчання, корекцію дій викладача для підвищення якості отриманих провізором знань. Зміна структурно-функціональних відношень складових кафедри та застосування нових (електронних) форм передачі, зберігання, представлення інформації змінюють функціональне наповнення компетенції викладача, а також визначають нові ролі для викладачів: викладач-когнітолог (розробник АСДН та АНК), викладач-тьютор, який супроводжує СР провізорів. Розглянуті категорії зміни структури педагогічної системи під впливом інформатизації точніше характеризуються терміном «педагогічна система електронного навчання».

Результати функціонального аналізу педагогічної системи електронного навчання показують, що така структурна організація роботи кафедри більш адаптована для впровадження кредитно-модульної системи навчання [208], оскільки забезпечує: організацію та проведення персоніфікованого навчання на основі індивідуальної траєкторії проходження навчальних модулів, в залежності від психофізіологічних можливостей провізора; алгоритмізацію спільної діяльності викладача та провізорів; застосування системного методу організації процесу навчання і засвоєння знань через взаємодію технічних і людських ресурсів; дозволяє керувати самостійною роботою засобами ІС

моніторингу; швидко змінювати зміст навчання за рахунок повторного застосування навчальних елементів та конструювання нових сценаріїв навчання.

3.3. Структура адаптивної системи дистанційного навчання у середовищі інформаційно-освітнього комплексу ВНЗ

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 провізорів 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 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 фармацевтичної освіти є гарантована якість навчання, бо від знання провізора залежить життя людини, тому так важливо мати систему, яка б мала можливість керувати і контролювати процес навчання під час самостійної роботи провізорів 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 навчального курсу та можливості активного діалогу з провізором, 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 провізора. Це можуть бути психологічні характеристики людини, показники динаміки навчання або рівень знань з предмету навчання. Структурною особливістю таких систем є наявність моделі провізора, а інколи і моделі викладача. Досить детальний аналіз характеристик, структури, класифікації ІАСДН дається у ряді робіт з цієї тематики П.Л. Брусіловського[244], Г.В. Рибіної [186], С.В. Тітенка [226], П.І. Федорука [229]. Автори відмічають: хоча розвиток наукових ідей з цього напрямку досяг рівня зрілості, на ринку програмних продуктів спостерігається відсутність комерційного забезпечення ІАСДН і застосування їх відбувається суцільно 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 провізорів не є основним видом діяльності, тому при впровадженні інструментальної 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.

3.4. Концепція інтелектуальної адаптивної системи дистанційного навчання

Характерною рисою інформаційного суспільства стає децентралізація освіти [13; 46], що дозволяє на основі технологій дистанційного навчання забезпечувати загальнонаціональний доступ до освітніх ресурсів для здійснення громадянами свого права на освіту [101]. Використання дистанційних освітніх технологій при підготовці фармацевтичних кадрів

визнається в усьому світі як одна з найважливіших форм передачі 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 провізора з метою передачі знань та формування професійної компетентності, який відбувається в рамках педагогічної системи (ПС) навчального закладу [99; 170].

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 провізора, це лише утруднює процес дистанційного навчання, відмічає Е.С. Полат. [149]. ІАСДН повинна надавати викладачу технологічні засоби для реалізації різноманітних дидактичних методів навчання, формування інтенсивної дидактичної системи [99], можливість розробки авторських курсів, які дозволяють впроваджувати в навчання особисті дидактичні підходи викладачів. Таким чином, ІАСДН в нашій концепції виступає посередником між викладачем і провізором, виконує функції трансферу [122; 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 [107; 11].

Концептуальний підхід при розробці модуля провізора ІАСДН базується на принципах особисто орієнтованого навчання, вибору індивідуальної

траєкторії навчання та продуктивності навчання [232; 233]. Застосування ІАСДН змінює функції та роль провізора в процесі навчання. В традиційній системі провізор 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 в 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 учнями освітнього продукту [233].

В процесі традиційного навчання викладач та провізор 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 провізором, 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 провізором та провізорів 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 провізорів. Комп'ютерні мережі створюють технологічне середовище для забезпечення інформаційної взаємодії, розміщення і доступу до інформаційних ресурсів. Якщо проаналізувати інформатизацію медичного навчального закладу [95], наприклад університету, то можна відзначити еволюційний характер процесу формування єдиного інформаційного простору університету. Але ця інформаційна єдність, як відмічає О.П. Мінцер, має «клаптеву» структуру [124]. 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 тезауруса або глосарія професійної мови.

Основною метою педагогічної системи, в склад якої входить ІАСДН, є одержання професійних знань провізорами засобами професійної мови, що реалізується в підсистемах «викладач-провізор», «викладач-ІАСДН-провізор». Професійна мова є семантично-знаковою системою, а процес навчання можна розглядати як процес переробки семантичної інформації підсистемами: «викладач», «ІАСДН», «провізор», що є специфічною ознакою інформаційно-семантичних систем (ІСС). Розгляд 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 [214; 237].

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 провізора.

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 провізора 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 провізора, відповідно до програми курсу з використанням відповідних педагогічних технологій. При дистанційному навчанні провізор 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 провізора 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 провізорів і алгоритми побудови сценаріїв адаптивного навчання.

Мета навчання з предмету в структурі ІАСДН реалізована у вигляді еталонної моделі декларативних знань провізора (ЕМЗП) [197]. Особливістю навчання у медичному або фармацевтичному 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, об'єкта навчання та принципів її побудови. Г.В. Рибіна вважає, що ЕМЗ повинна відображати знання викладача з конкретного розділу курсу, який вивчається [186]. 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, які 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 [257; 212]. 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 – багатошарова семантична мережа, у вузлах якої відображена інформація про об'єкти предметної галузі у форматі UML-стандарта [177]. 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 [177].

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 провізором предмету в моделі знань провізора, яка за структурою та змістом повинна наблизитися до еталонної моделі.

Модель знань провізора відображає поточний рівень знань у конкретного провізора на змістовному рівні. ПМЗП представляє реплікацію еталонної моделі знань провізора, але у вузлах графа, які представлені віртуальними денотатами понять (термінів), знаходить відображення кожна операція, яку виконує провізор з НЕ при взаємодії з ІАСДН. Найбільш значущим елементом

цього відображення є результат тестової оцінки знання провізора з окремого поняття. ЕМЗП та ПМЗП дають можливість викладачам побудувати різноманітні критерії диференційної оцінки змісту знань провізора.

Наявність моделі знань ПрГ, еталонної та поточної моделі знань провізора дозволяє перейти від жорстко детермінованих алгоритмів навчання і контролю до адаптивних технологій. Аналіз співвідношення мети навчання у вигляді ЕМЗП і реального рівня знань провізора, 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 провізора. Застосовуючи наявну класифікацію моделей провізора [146], ЕМЗП і ПМЗП 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.

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

У зв'язку з цим здобуває особливу значущість розробка і впровадження інструментальних засобів для створення навчальних і контролюючих систем, а

також їхня експлуатація. Підвищенню ефективності використання таких систем сприяє їхнє розміщення в розподіленому інформаційному середовищі, що дозволить:

- інтегрувати сили викладачів, які беруть участь у розробці методичних матеріалів для навчання;
- підвищити ефективність взаємодії провізора і викладача;
- реалізувати концепцію індивідуалізованого навчання.

3.5. Концептуальна модель інтелектуальної адаптивної системи дистанційного навчання

Інтеграція медичної освіти України в європейський освітній простір здійснюється шляхом перебудови структури навчального процесу на засадах технології кредитно-модульного навчання та переходу від кваліфікаційно-орієнтованої освіти до компетентнісного підходу [13; 59]. Кредитно-модульна система організації навчального процесу, яка застосовує компетентністний підхід, змінює орієнтацію вектора цілей від «викладання» до студентоцентрованого «навчання», на противагу традиційній системі навчання, яка орієнтована на викладача [203]. В. Волович зазначає [42], що століттями навчальний процес укладався у формулу $S \rightarrow O$, де суб'єктом виступав викладач, який впливав на об'єкт – провізора. Активна, креативна позиція щодо навчання, яка відводиться провізору в КМСОНП, переводить його в стан суб'єкта навчання. У нових суб'єкт-суб'єктних відносинах змінюється функція викладача, який вже не стільки навчає, скільки створює середовище для самостійного навчання, здійснює моніторинг та керування цим процесом. « $S \rightarrow S$ -відносини – це активна співпраця, у результаті якої провізор набуває знань, умінь та навичок, а викладач – майстерності» [42]. Основною формою освітнього процесу стає самостійна робота, яка передбачає високу мотивацію провізора до навчання, активні методи оволодіння знаннями, перехід від поточного навчання до індивідуальної навчальної траєкторії [235]. 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 провізора, реалізувати моніторинг самостійної роботи і її керування на засадах зворотного зв'язку можна тільки за допомогою 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 провізора.

У роботах [175; 82] 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 та 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 цифровими комунікаціями викладачів і провізорів. 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 і супроводу різноманітних форм навчального процесу формує телекомунікаційне інформаційно-освітнє середовище (ТІОС) [97]. Узагальнюючи дефініції та характеристики ТІОС, які дані в роботах [97; 543], можна дати таке 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 [178].

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 може самостійно формувати свою інфраструктуру на базі програмно-технічного та інформаційного забезпечення. Для медичних і фармацевтичних ВНЗ формування такого середовища повинно здійснюватись централізовано та планово, відповідно до принципів оптимального використання технічних і матеріальних ресурсів та 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 для розробки ІАСДН є формування інформаційної та педагогічної компонент ТІОС.

Наша концепція інструментальної системи для розробки ІАСДН побудована на принципах єдиного інтерфейсу для викладачів різних навчальних дисциплін, єдиної структури даних для подання фармацевтичної та медико-біологічної інформації в базах знань предметної галузі, інтеграції організаційних, навчальних та 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 і контролюючі курси, призначені для дистанційної освіти;
- використовувати єдині, доступні для розробників бібліотеки текстових і мультимедійних навчальних матеріалів та 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 навчання провізорів;

– організовувати особистісно орієнтоване 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 і 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 в систему післядипломної освіти провізорів, дав змогу виявити категорії основних користувачів ІС ІАСДН і функції, які вона повинна реалізовувати для підвищення ефективності навчального процесу. Основні користувачі ІС ІАСДН – це викладачі, провізори, які проходять навчання на факультеті післядипломної освіти, співробітники деканату та адміністратори системи. Як засіб навчання в умовах кредитно-модульної системи у вищих медичних навчальних закладах ІАСДН виконує такі 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, структуроформувальна, 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» [125].

Проведений системний структурно-функціональний аналіз педагогічної системи кафедри, яка активно використовує в навчальному процесі ІКТ і впровадила дистанційну форму навчання, дав змогу виокремити три основних ролі для викладачів: *викладач-методист*, *викладач-тьютор*, *викладач-когнітолог навчальних курсів* [178]. При розробці концептуальної моделі інтелектуальної адаптивної системи дистанційного навчання RATOS-AI® (рис. 3.7) 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 викладачу виконувати керівну та методичну функції щодо формування вимог до навчального комп'ютерного курсу та алгоритму дії викладачів кафедри відповідно до їх функціональних обов'язків. За допомогою інструментальної системи викладач-методист розробляє базові сценарії навчання, формує базу знань навчальної дисципліни на основі проєкції бази знань предметної галузі відповідно до робочої програми, відбирає основні навчальні елементи, які повинні бути включені в комп'ютерні навчальні курси, здійснює моніторинг навчання груп та вносить у разі потреби корективи в організацію навчання.

Модуль викладача-тьютора або консультанта дає змогу викладачу здійснювати супровід процесу персоніфікованого навчання провізора засобами ІАСДН у єдиному освітньому середовищі ВНЗ шляхом спостереження за процесом навчання та надання провізору індивідуальної консультації під час виконання ним самостійної роботи, 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 та дає змогу корегувати індивідуальну траєкторію навчання. Таким чином, 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 та реалізації наступних кроків щодо підвищення ефективності навчання.

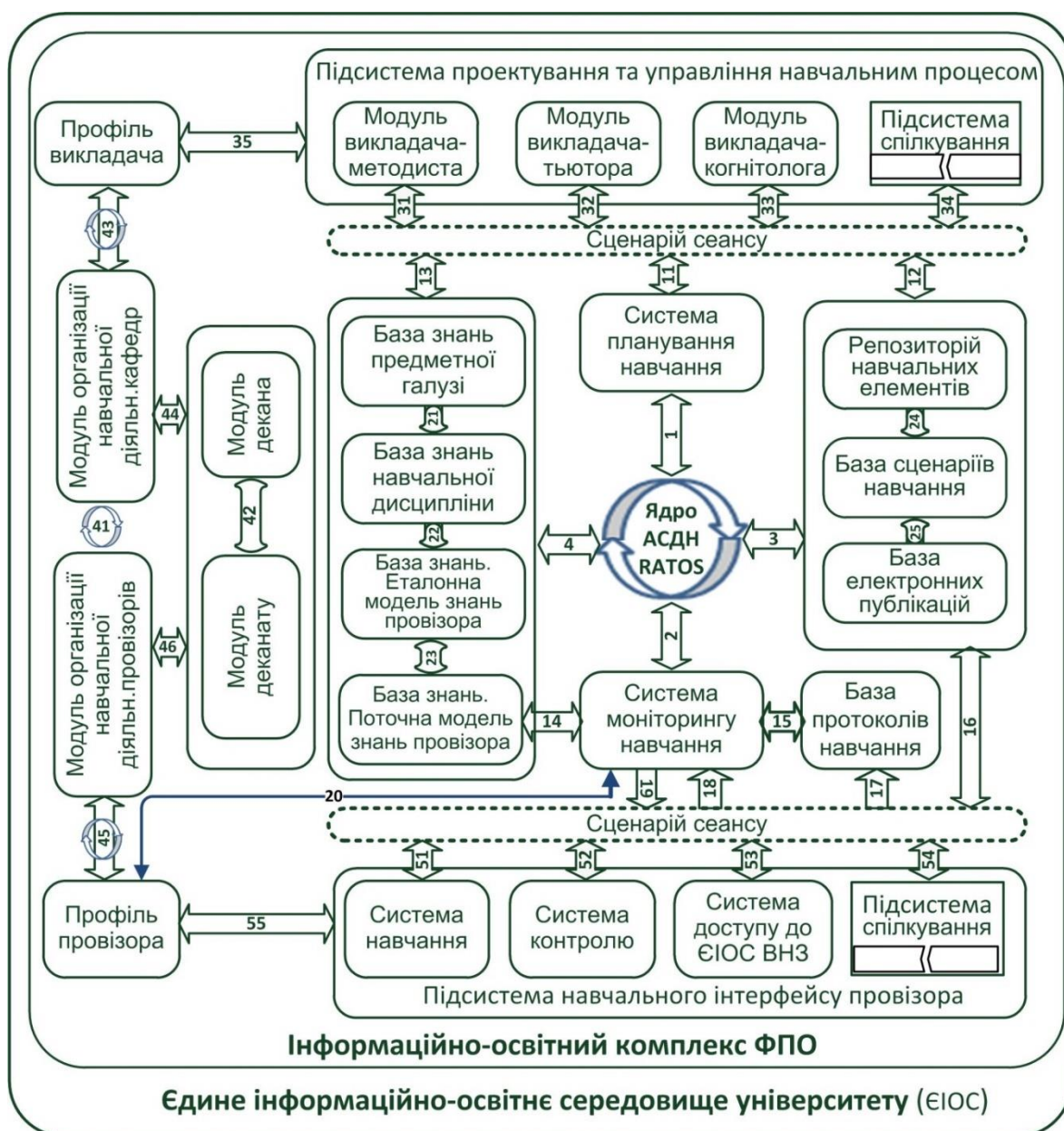


Рис.3.7. Концептуальна модель єдиного інформаційно-освітнього комплексу навчання провізорів факультету післядипломної освіти

Модуль викладача-когнітолога 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 [176]. База сценаріїв та 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) та адаптивних навчальних систем 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 нашому випадку займатимуться викладачі кафедр відповідних дисциплін без залучення інженера-когнітолога. У зв'язку із 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 яких-небудь конкретних цілей. Ми використовуємо системний принцип цільової функції системи, що розробляється, 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 нами була розроблена інваріантна модель [174], отримана 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 і 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 і 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 реінжинірингу 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 RATOS-AI[®] (рис. 3.7) передбачається застосовувати чотири бази знань: *базу знань предметної галузі, базу знань окремої навчальної дисципліни, еталонну модель знань та поточну модель знань провізора.*

База знань предметної галузі (БЗ ПрГ) представляє формалізовані знання предметної галузі у вигляді інваріантної моделі подання знань [174]. База знань повинна дозволити 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 реалізовувати індивідуальний підхід до організації траєкторії навчання провізора у випадку, коли його інтереси виходять за межі робочої програми. БЗ ПрГ – 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-когнітолог, який виконує в цьому випадку функції інженера-когнітолога. База знань побудована на базі системи понять предметної галузі, які відображені в її структурі. Кожне поняття має унікальний ідентифікатор – *віртуальний денотат* [177]. При включенні електронних публікацій і навчальних елементів до комп'ютерних курсів відбувається індексація цих цифрових об'єктів. Таким чином, 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 [273], зокрема забезпечення релевантної відповіді на запит до бази електронних публікацій, розробки автоматизованого робочого місця науковця [190] 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 (БЗ НД) будується як проекція БЗ ПрГ на основі понять, відображених у робочій навчальній програмі, і являє собою фрагмент, а точніше ізоморфну область БЗ ПрГ. Глибина розкриття термінів у семантичній мережі також задається робочою програмою. Після проведення операції проекції можливе доопрацювання БЗ НД шляхом її

редагування. Всі нові поняття та зв'язки, які були визначені на рівні навчальної дисципліни, обов'язково формуються на рівні БЗ ПрГ, при цьому є ймовірність виникнення суперечностей між структурою БЗ ПрГ і змістом БЗ навчальної дисципліни. БЗ предметної галузі в нашій системі має вищий пріоритет, ніж БЗ навчальної дисципліни, тому структура та відношення фрагменту БЗ ПрГ, який розглядається, переносяться в БЗ НД або можуть бути предметом особливого аналізу в діалоговому режимі із системою. Основні функції БЗ НД: виступає структурою, на основі якої будується еталонна модель знань провізора; забезпечує адаптивне керування самостійною роботою в системі RATOS-AI®.

Еталона модель знань провізора (ЕМЗП) будується як проекція БЗ НД та 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 [172]. 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 із системою з метою виконання навчальних цілей у вузлах ПМЗП відображається вид діяльності з навчальними елементами, які проіндексовані поняттями. Таким чином, ПМЗП не тільки дає якісну оцінку знань провізора, але фіксує види його діяльності. Така структура ПМЗП створює великі можливості для розробки різноманітних алгоритмів керування навчальним процесом на засадах моніторингу діяльності особи, яку навчають. Основна функція ПМЗП – якісна оцінка знань провізора на основі понятійної

структури навчальної дисципліни; забезпечення адаптивного керування на рівні сеансу взаємодії провізора із системою дистанційного навчання.

База протоколів навчання – важливий інформаційний компонент, який необхідний для оперативної корекції ПМЗП. У цій базі міститься інформація про сеанс взаємодії провізора із системою, де зафіксована інформація про вид діяльності, час її здійснення та 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 та динамічної корекції поточної моделі знань провізора.

Організація системи моніторингу знань з використанням принципу зворотного зв'язку дає змогу зробити крок до модернізації освіти, яка ґрунтується на персоніфікації навчання. Моніторинг забезпечує викладача оперативним зворотним зв'язком, за допомогою якого він може дізнатися про рівень засвоєння провізором обов'язкового навчального матеріалу. Зворотний зв'язок можливий за наявності необхідної і достатньої інформації для розробки управлінських рішень, а також механізмів оперативного збору, обробки, зберігання та поширення інформації про рівень знань [35].

Персоніфікована система навчання в ІАСДН забезпечена відображенням когнітивної інформації про цілі навчання в еталонній моделі знань провізора та 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 та 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 [179].

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 базу тестових завдань і базу навчальних елементів. Під поняттям «навчальний елемент» розуміється будь-який інформаційний об'єкт, поданий у цифровому вигляді, який може тим чи іншим способом 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-когнітолога 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 та 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 [140], базу навчальних фільмів, а також можливість використання відсилань до навчально-методичної літератури, які розміщені в мережі Інтернет, для отримання необхідного методичного супроводження 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» [200].

Відео на запит – одна із 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, відображені в базі електронних публікацій.

База сценаріїв навчання містить сценарії навчання та контролю з усіх дисциплін, які викладаються на кафедрі. Розробка сценаріїв можлива через модуль викладача-методиста або викладача-когнітолога. При впровадженні сценарію навчання або контролю в навчальний процес необхідно його затвердження на засіданні кафедри. Авторизований 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 та прийомів дозволяє масштабувати педагогічний досвід у рамках інформаційно-освітнього середовища ВНЗ.

Підсистема інтерфейсу (рис. 3.7) 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 – провізор», яка присутня в класичній системі освіти, змінюється на модель «викладач – система дистанційного навчання – провізор», яка перетворює провізора з об'єкта навчання 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 [50], 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 та 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 провізора; забезпечує реалізацію єдиного семантичного простору з уніфікованою професійною термінологією, понятійним апаратом для спілкування з питань професійної діяльності.

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

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 та поточної моделі знань дозволяє викладачу приймати рішення про перехід до наступного етапу навчання провізора. При засвоєнні програми сеансу або модуля ПМЗП за змістом та 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 та підготовку інформації, необхідної для адаптації сценарію на основі алгоритму аналізу еталонної моделі знань, в якій формалізовано відображена мета навчання, з поточною моделлю знань провізора.

Система спілкування в єдиному інформаційно-освітньому середовищі 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 і доставки навчального контенту [199]. Відеоконференція – технологія інтерактивної взаємодії учасників процесу навчання на основі відео- та аудіопотоку, трансльованого 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 інформаційно-освітнього середовища ВНЗ забезпечує авторизований доступ до інформаційних, освітніх та наукових ресурсів ЄП 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 і моніторинг навчальної діяльності провізорів та кафедр. У системі реалізовані функції розподілу ресурсів кафедри згідно із завданнями навчального процесу (створення розкладу занять, формування календарних планів на основі робочих програм з дисциплін, формування і ведення інформаційної бази провізорів, заповнення та ведення журналів успішності і пропусків занять). Викладачі кафедр, 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 RATOS-AI[®] забезпечує інтеграцію модулів системи відповідно до цілей навчального процесу. Найважливішою характеристикою цього комплексу, яка необхідна для забезпечення його життєздатності, є можливість розширення і 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 RATOS-AI[®] SDK, який дає змогу розробляти алгоритми для сценаріїв, виконаних у вигляді PLUG-IN-модулів.

В роботі [10] 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 ґрунтуються на діяльнісному 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 RATOS-AI® дозволяє 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.3.7), яке забезпечує можливість дистанційного навчання провізорів.

РОЗДІЛ 4. ТЕХНОЛОГІЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЄДИНОГО ІНФОРМАЦІЙНО-ОСВІТНЬОГО СЕРЕДОВИЩА ВИЩОГО НАВЧАЛЬНОГО ЗАКЛАДУ

4.1. Концепція використання відео-технологій в системі дистанційного навчання провізорів

Розвиток інформаційних технологій і цифрових комунікацій в Україні формують базис для дистанційного навчання, яке, очевидно, стане основною формою навчання в системі безперервної професійної освіти провізорів. Відеотехнології є одним з ефективних засобів представлення і доставки навчального контенту. Сьогодні ми можемо виділити декілька технологій доставки відеоінформації до її споживачів: кейс-технології з використанням CD- і DVD-дисків; відеоконференції; сервери відео по запиту (video on demand).

В основі кейс-технологій лежить інтеграція навчальної інформації, представленої в різних форматах, у тому числі і відео, за допомогою програмної оболонки, що дозволяє здійснювати інтерактивну взаємодію провізора з мультимедійною системою. Тиражування підготовленої навчальної системи на CD- і DVD-дисках дозволяє організувати навчання в режимі off-line. Головним недоліком таких систем є відсутність можливості моніторингу процесу навчання з подальшою корекцією траєкторії навчання викладачем. Такі системи знайшли широке розповсюдження серед фармацевтичних фірм для навчання менеджерів. У Запорізькому державному медичному університеті кейс-технології використовуються при навчанні провізорів факультету післядипломного.

Відеоконференція - технологія інтерактивної взаємодії учасників процесу навчання на основі відео- і аудіопотоку, що транслюється по цифрових каналах зв'язку. Відеоконференції, що проводяться з використанням сучасних засобів зв'язку (e-mail, ICQ, FTP), суміщають в собі переваги очного і дистанційного навчання. Очного – робота в реальному режимі часу, можливість діалогу викладача з тим, хто навчається, демонстрація презентацій, коментарі робіт

провізорів, що отримуються по електронних комунікаціях в реальному режимі часу. Дистанційного навчання – масштабованість, мобільність, доступність навчання. Навчання з використанням технологій відеоконференцій проводиться в режимі on-line і за формою і змістом мало відрізняється від звичайного навчання.

У ЗДМУ навчання на основі технологій відеоконференцій активно розвивається з 2004 року. Організація відеоконференцій на устаткуванні PolycomVSX7000 дозволяє проводити багатоточкові конференції і здійснювати трансляцію одночасно на 3 навчальних бази. В якості клієнтського програмного забезпечення ми використовуємо Polycom PVX, яке забезпечує підтримку протоколу H323 і MGС. В ЗДМУ постійно проводиться активна робота з формування навчальних баз конференцій, що працюють з технологіями відео. У 2005-2010 році на підставі договору з НМАПО імені П.Л. Шупика пройшли підвищення кваліфікації 426 співробітників ЗДМУ з використанням дистанційної форми навчання. Як свідчить досвід, відеоконференції дозволяють реалізовувати форми навчання, властиві очному навчанню: лекція, семінар, лабораторне заняття тощо.

Відео за запитом – одна з сучасних технологій доставки інформації до споживача, в нашому випадку – до провізора. Розвиток високошвидкісних цифрових комунікацій робить доступним цей сервіс на Україні. Створення архівів відеоконференцій формує інформаційне поле для швидкого створення навчальних відеофільмів і мультимедійних дисків для кейс-технологій. Дистанційне навчання, організоване за технологіями відео по запиту, здійснюється в режимі off-line (також, як і при використанні кейс-технологій), проте в цьому випадку викладач дістає можливість проведення моніторингу навчальної активності слухача для організації зворотного зв'язку.

Для організації доставки інформації на основі технології відео по запиту в ЗДМУ встановлений сервер відеоархівів з платою формування відеопотоку Osrey300 View Cast Corporation. Для оптимізації багатопотокової трансляції відеоінформації використовується програмне забезпечення Simul Stream цієї ж

фірми.

Впровадження відеотехнологій в навчальний процес ЗДМУ здійснюється в середовищі інформаційно-освітнього комплексу. Відеоматеріали, розміщені на відеосервері, доступні в освітньому середовищі університету для курсантів як навчальні елементи автоматизованих навчальних систем.

Попередній аналіз дистанційного навчання, що проводиться в режимі on-line, тобто в реальному режимі часу, показує, що ця форма навчання організаційно і методично мало відрізняється від звичайної очної форми. У зв'язку з цим, ми пропонуємо використовувати термінологію, вживану для класифікації телемедичних консультацій, а саме: «синхронні» та «асинхронні» консультації, в нашому випадку: «синхронне» та «асинхронне» навчання. Звичайне очне і дистанційне навчання на основі технологій відеоконференцій, що проводиться в реальному режимі часу, можна віднести до синхронного навчання.

Використання відеотехнологій для організації дистанційного навчання в середовищі інформаційно-освітнього комплексу сьогодні можна розглядати як ефективний засіб представлення і доставки навчальної інформації в системі безперервної фармацевтичної післядипломної освіти.

XXI століття - століття нових інформаційних технологій, диктує свої ритми і відчуття часу. Швидкість появи нових знань і технологій в медицині і фармації стимулює впровадження нових форм доставки інформації і знань. Протягом останнього року активно реалізується спільний проект проведення відеоконференцій на основі Інтернет-комунікацій між НМАПО імені П.Л. Шупика і Запорізьким державним медичним університетом з метою організації нових форм дистанційного навчання і реалізації завдань телемедицини. В рамках цього проекту було організовано проведення різних форматів відеоконференцій, здійснюваних в реальному режимі часу: нарада, конференція, лекція і сеанс телемедичної консультації. Особливістю цих сеансів відеозв'язку була висока якість відеозображення, що дозволяло організувати повноекранну трансляцію сторін–учасників.

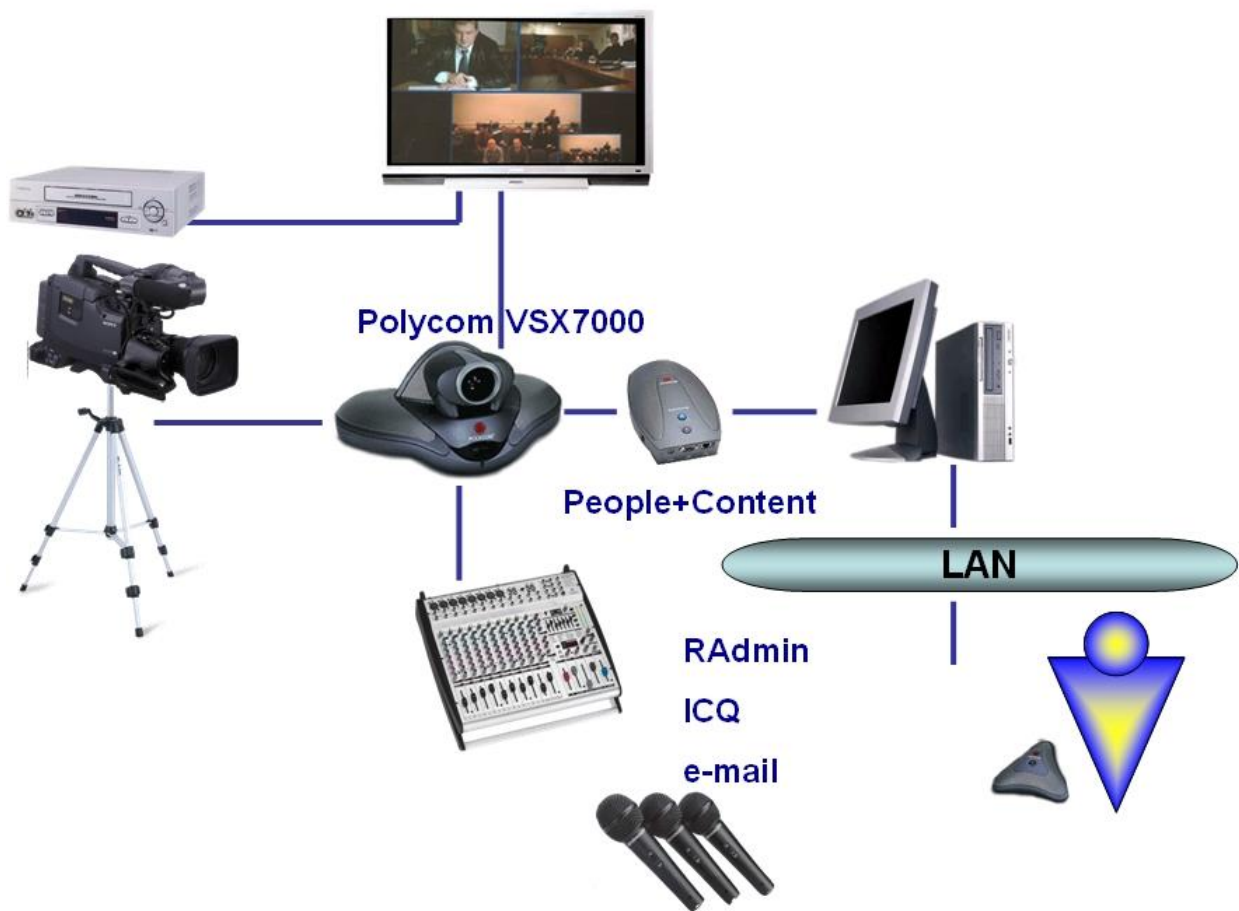


Рис.4.1. Структура технічного забезпечення на базі обладнання фірми Polycom

Метою нашої роботи був підбір оптимальної конфігурації устаткування і структури мережевого забезпечення для проведення різних форматів відеоконференцій.

Для організації студії для проведення нарад і телемедичних сеансів було виділено спеціалізоване приміщення, куди були підведені мережеві комунікації із зовнішньою IP-адресою. В якості апаратного забезпечення використовувалася інтегрована платформа PolycomViewStation FX і VSX7400 з модулем People+Content. Тестування цього устаткування показало неефективність використання режиму автоматичного позиціонування камери на звук мови виступаючого ViewStation FX, а також автоматичного

фокусування у двох даних пристроїв у зв'язку з асинхронним діалогом учасників наради. Ефективнішим в даному випадку виявилось використання цифрової відеокамери Sony DCR-TRV 530E, встановленої на штативі і підключеної для трансляції і декодування відеосигналу до устаткування VSX7400. Таке рішення дозволило отримати якісніше зображення, а робота оператора дозволила природно відображати сценарій проведення наради.

Проведення лекцій пов'язане із збільшенням аудиторії слухачів, тому природним є проведення таких конференцій в лекційній залі з використанням мультимедійного проектора для трансляції зображення на великий екран. Смоги пропускання, яку забезпечують наземні канали Інтернет зв'язку, – 500-700 Мб/с, виявилися недостатніми для отримання якісного зображення, що проектується на великий екран.

Таку якість в основному забезпечують сателітні технології. За ініціативою кафедри медичної інформатики НМАПО імені П.Л. Шупика такий канал був організований провайдером LuckyNet в односторонньому напрямі «Київ-Запоріжжя». Для прийому відеопотоку використовувалася клієнтська програма VLC фірми VideoLan. Зворотний зв'язок з лекційної зали здійснювався по наземному каналу шириною смуги пропускання 500 Мб/с. Використання MS Encoder дозволило доставити якісне зображення і звук з боку лектора. Недоліком використання даного енкодера без апаратної підтримки є часова затримка, яку необхідно враховувати при організації діалогу двох сторін. Тому більш оптимальним, хоча і дорогим рішенням, є організація конференц'в'язку на основі інтегрованих апаратних рішень устаткування Polusom, Sony (PCS-1) або інших виробників.

Для проведення конференцій у великих аудиторіях, в нашому випадку – актові зала (на 600 осіб), використовувалися два канали зв'язку: сателітний – наземний. Характерною особливістю цього формату відеоконференцій є управління і позиціонування відеокамери. Для організації відеопотока використовувалася аналогова відеокамера Fastrax II Camera Hitron SystemsInc. Для оцифровки відеосигналу використовувалася структурна схема: аналогова

відеокамера з пультом дистанційного керування Fastrax II Keyboard Controller, що дозволяє швидко позиціонувати напрям по осях X, Y, Z з автоматичним або ручним режимом фокусування; сигнал декодувався в цифровий формат DV апаратним енкодером, що входить до складу відеокамери SonyDCR-TRV530E. Зняття звукового сигналу здійснювалося декількома радіомікрофонами фірми Beyerdynamic Opus 100, що керуються мікшерським пультом Yamaha 12/4. Трансляція комбінованого відео- та аудіопотоку в Internet здійснювалася з використанням VSX7400. Така схема дозволила оперативно відобразити діалог учасників з різних ділянок залу.

Тестування та аналіз описаних варіантів технологічного забезпечення відеоконференцзв'язку на основі технології Internet дозволив обладнати в ЗДМУ відповідну аудиторію (студію) для кожного формату конференцій і сформувати мережеву інфраструктуру, що забезпечує необхідну якість зв'язку з можливістю демонстрації презентаційних матеріалів. Впровадження цих технологій протягом року дозволило провести ряд сеансів конференцзв'язку всіх даних форматів, інформація про які розміщена на сайті www.zsmu.zp.ua. Розроблений технологічний базис для активного впровадження в навчальний процес всіх форм дистанційної освіти, які ґрунтуються на відеоконференцзв'язку.

4.2. Структура та функції комп'ютерної розподіленої системи дистанційного навчання провізорів

З розвитком нових інформаційних технологій можливості дистанційної освіти значно розширюються. Однак для ефективного впровадження нових форм дистанційної освіти потрібно кілька факторів:

1. Технічної бази.
2. Програмного забезпечення, побудованого на основі розподілених баз даних і клієнт – серверних технологій.
3. Відповідна підготовка викладацького складу і персоналу, що здійснює технічне обслуговування.

Найбільш ефективним середовищем розгортання дистанційної освіти є корпоративні мережі, що працюють на основі Інтернет-технологій. Програмно-апаратні засоби повинні мати такі властивості:

- *Інтеграція* – інтегруватизусилля викладачів щодо організації навчального процесу і створення навчально-методичних матеріалів.

- *Приступність* – доступність інформаційних ресурсів і робочих місць, необхідних для роботи викладачів і провізорів; доступність (простота, зрозумілість) інтерфейсу програмних засобів для учасників навчального процесу.

- *Ефективність* - зниження часу розробки високоякісних адаптивних систем дистанційного навчання та автоматизованих контролюючих курсів із застосуванням інструментальних систем, що використовують розподілені інформаційні ресурси; ефективність навчання.

- *Масштабування* – можливість дистанційного використання середовища навчання в єдиному інформаційному просторі ВНЗ.

4.3. Концепція й архітектура єдиного інформаційно-освітнього комплексу вищого навчального закладу

Концепція єдиного інформаційного простору Запорізького державного медичного університету (ЗДМУ) [157] реалізована на основі технологій корпоративної мережі, яка інтегрує апаратні ресурси локальної комп'ютерної мережі (ЛКМ) з ресурсами клінічних баз і баз практик (рис. 4.2). Управління ЛКМ ЗДМУ правами доступу і інформаційними ресурсами користувачів здійснюється на основі сервера активного каталогу (Active Directory) під управлінням ОС MS Server 2008, в якому відбита інфраструктура підрозділів університету. Така організація дозволяє створювати середовище для інтеграції управлінських процесів і технологій створення навчальних і контролюючих програм. Інформаційні ресурси розміщені на сервері електронної бібліотеки, сервері електронного каталогу, що працює на основі програмного забезпечення

(ПЗ) «ІРБІС», Web-сервері університету (www.zsmu.zp.ua), сервері навчальних і контролюючих курсів RАTOS[®], файл-сервері архіву відеоматеріалів.

Рівень розвитку системи цифрових комунікацій в Україні, а також швидкість і якість виділених каналів зв'язку, що надаються провайдерами Інтернет-сервісу, дозволяє використовувати в навчальному процесі інноваційні технології відеоконференцій. Протягом останнього року активно реалізується сумісний проект проведення відеоконференцій на основі Інтернет-комунікацій між НМАПО імені П. Л. Шупіка і ЗДМУ з метою організації нових форм дистанційного навчання і реалізації завдань телемедицини. В рамках цього проекту було організовано проведення різних форматів відеоконференцій, здійснюваних в реальному режимі часу: нарада, конференція, лекція і сеанс телемедичної консультації [123]. Особливістю цих сеансів відеозв'язку була висока якість відеозображення, що дозволяло організувати повноекранну трансляцію сторін-учасників. Таку якість забезпечив супутниковий канал зв'язку із швидкістю передачі даних 2 Мб/с, який був наданий нашим партнером, провайдером Інтернет-послуг «Lukynet». Велике значення має правильний вибір устаткування для відеоконференцій і відповідного програмного забезпечення. Для проведення відеоконференцій ми використовуємо спеціалізований програмно-апаратний комплекс Polycom VSX 7000 з модулем People+content, що працює на протоколі трансляції відеопотоку H323/H324. Важливою особливістю цього комплексу є можливість виступати як сервер для проведення багатоточкових відеоконференцій.

Відповідно до концепції інформатизації, затвердженої Вченою Радою ЗДМУ, технології відеоконференцій є пріоритетним напрямом розвитку в галузі технологій дистанційного навчання. У 2005 році на базі кафедри медичної і фармацевтичної інформатики (МФІ) і Центру Нових Інформаційних Технологій (ЦНІТ) був організований Центр Дистанційного Навчання і Телемедицини (ЦДО&Т). Відповідно до програми розвитку дистанційної освіти в ЗДМУ був розроблений і реалізований проект створення

інфраструктури університету для проведення відеоконференцій різних форматів. Трансляція відеопотоків висуває підвищені вимоги до смуги пропускання цифрових комунікацій і якості їх управління. У зв'язку з цим, був прокладений магістральний канал на основі оптоволоконної технології і відповідного мережевого устаткування. Таке рішення дозволило організувати стаціонарні бази для організації відеоконференцій в комп'ютерному залі ЦДО&Т місткістю 40 осіб, у лекційній аудиторії на 200 осіб та актовій залі на 600 осіб. Протягом останніх декількох років Запорізький державний медичний університет реалізує проект [157; 123], що включає перераховані елементи. Базис для дистанційної освіти реалізується на основі технології корпоративної мережі, що працює на основі Інтернет-протоколів. Ядром цієї системи є локальні комп'ютерні мережі на базі адміністративного корпусу, що містить у собі більше 150 комп'ютерів. Керування мережею й інформаційними потоками здійснюється на основі декількох серверів (рис. 4.2.):

- 1) сервер служб активного каталогу (Active Directory), реалізованих в операційній системі «MS Windows 2008 server»;
- 2) на базі файлу-сервера реалізований електронний документообіг;
- 3) на FTP розташовані документи, призначені для використання зовнішнім доступом;
- 4) за допомогою сервера СУБД «САСНЕ» здійснюється запуск і керування навчальними і контролюючими системами;
- 5) Web-FTP-сервер електронної бібліотеки;
- 6) CD-сервер «FISC CDH» зберігає бібліотеки образів компакт- і DVD-дисків з можливістю мережного доступу до його ресурсів;
- 7) сервери другого рівня, що працюють на основі операційних систем «MS Windows 2008 server»
- 8) на основі шлюзу, що працює під керуванням операційних систем, при Free BSD реалізується взаємодія з провайдером Інтернет і організація dial-up з'єднання для внутрішніх користувачів (клінічні кафедри);
- 9) Web-сервер університету, що працює на площадці провайдера.

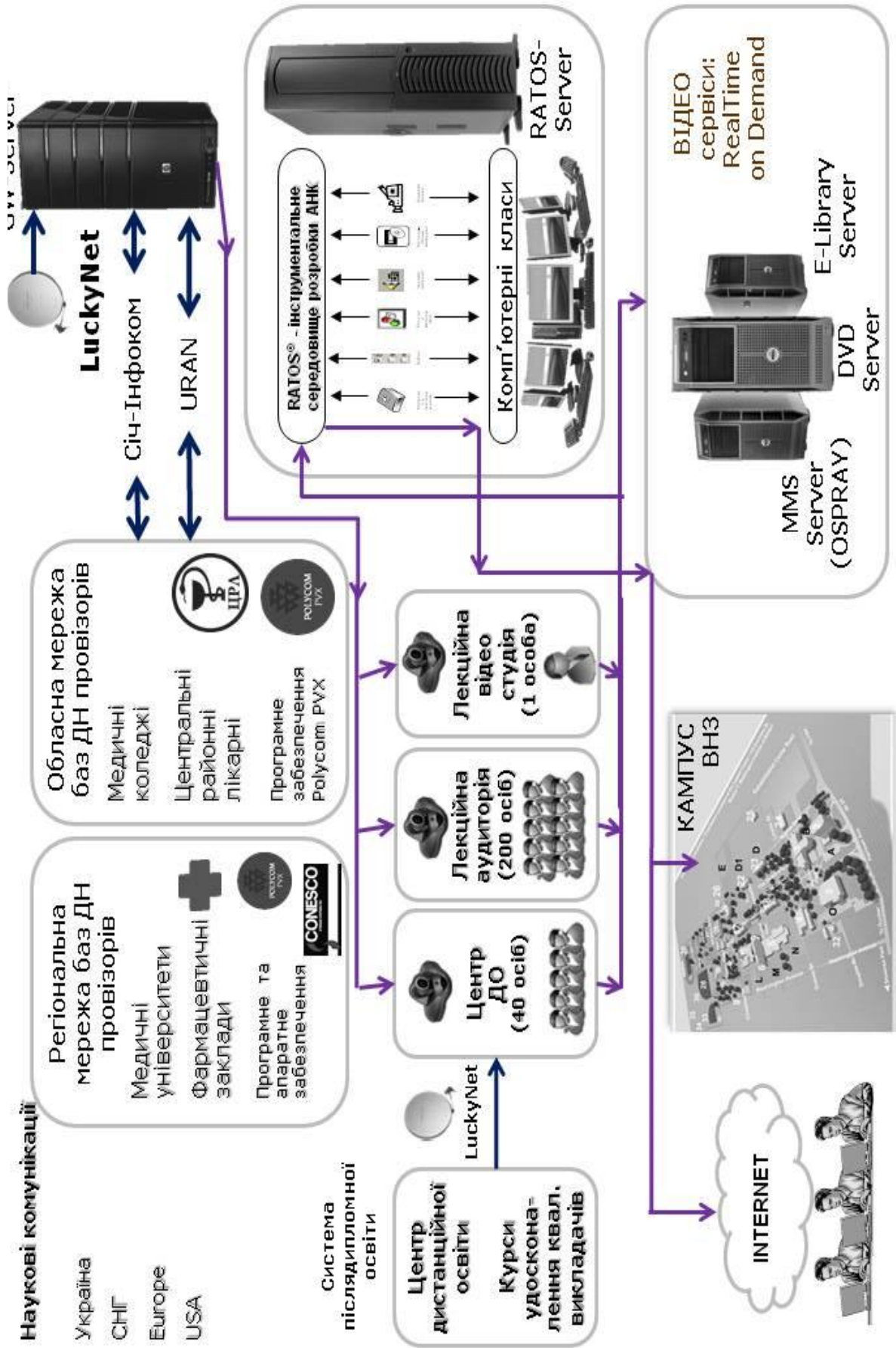


Рис 4.2. Структурна організація інформаційно-освітнього комплексу ВНЗ для навчання провізорів засобами ІКТ

4.3.1. Служба активного каталогу

Служба активного каталогу, реалізована в Windows 2008 Server, дозволяє досить ефективно керувати ресурсами мережі і профілями користувачів. При проектуванні інфраструктури активного каталогу нами використовувалися два підходи: відображення організаційної структури університету і рольовий підхід. У першому випадку для кожного підрозділу ректорату, що має більше двох комп'ютерів, і для кожної кафедри створювалася організаційна одиниця, описувалися використовувані ресурси і формувалася політика користувачів. При рольовому підході відображалася структурна організації учасників навчального процесу університету і реєструвалися загальні ресурси, доступні для їхньої роботи. Аналіз учасників навчального процесу і їхньої взаємодії з ресурсами мережі дозволив визначити такі ролі:

Таблиця 4.1

Таблиця ролей користувачів єдиного інформаційно-освітнього середовища, робота якого забезпечується службами активного каталогу

Роль	Функція	Доступ до інформаційних ресурсів
1	2	3
Редактор інформаційних ресурсів кафедри	Відповідає за створення і зміст сайту кафедри на Web-сервері університету, представлення методичних матеріалів на серверах університету	Каталоги кафедри на Web-сервері університету, FTP – і файл серверах.
Адміністратор бібліотеки	Розширення фондів бібліотеки з розділу кафедри і редагування текстів, у разі потреби.	Сервер бібліотеки повнотекстових документів
Розроблювач АНС і АКК	Розробка навчальних і контролюючих елементів і їхніх шаблонів.	Сервер навчальних елементів, бібліотеки й інтерфейсу розроблювача АСДН

1	2	3
Викладач, що планує сеанс роботи з АСДН	Розробка сценаріїв навчання в АСДН	Сервер навчальних елементів, бібліотеки й інтерфейсу викладача
Оператор, що проводить сеанс роботи слухача з АСДН	Організація і проведення роботи слухача в комп'ютерному класі	Інтерфейс оператора АСДН
Слухач – окремий обліковий запис для кожного факультету і курсу	Самостійна робота з навчальними і контролюючими програмами, ресурсами бібліотеки і сайта кафедри	Сервер бібліотеки, мережні ресурси, описані в профілі користувача, відносно його ролі
Інтерн або слухач ФПО – окремий обліковий запис для кожного факультету	Самостійна робота з навчальними і контролюючими програмами, ресурсами бібліотеки і сайта кафедри	Сервер бібліотеки, мережні ресурси, описані в профілі користувача, відносно його ролі

4.3.2. Електронна бібліотека

Електронна бібліотека (ЕБ) припускає роботу з повнотекстовими документами і з каталогом наукової бібліотеки.

Робота з повнотекстовим документом дозволяє організувати самостійну роботу, а каталог наукової бібліотеки дозволяє скласти посилання на літературні джерела з конкретних тем.

Збільшення кількості робочих станцій, підключених до корпоративної мережі (КМ) ЗДМУ як у навчальних корпусах, так і на клінічних базах, дозволяє порушити питання про доступ до навчально-методичної інформації. Першим внеском у книжковий фонд електронної бібліотеки послужили макети видань, опублікованих центром нових інформаційних технологій і видавництвом ЗДМУ з 1996 року. В даний час розширення фондів ЕБ

спростилося в зв'язку з тим, що технологічна лінія видання книги включає етап публікації на Web-сервері університету.

ЕБ розташована на внутрішньовузівському WEB-сервері і має для користувачів зручний інтерфейс у форматі HTML. Можливості браузерів останніх версій не обмежують формати документів, які можна переглядати з їхньою допомогою. У нашій системі широко використовуються формати файлів: PDF, DJVU, RTF, XML, TXT, HTML.

Розширення фондів ЕБ вимагає адміністрування. Матеріали фондів розбиті за навчальними курсами, що дозволяє кожній кафедрі самостійно заповнювати інформаційне поле свого розділу. Хто, як не викладач знає, яка методична література потрібна провізорам для засвоєння навчального курсу? Однак загальний рівень підготовки викладачів в галузії інформаційних технологій не дозволяє їм виконувати функції адміністрування свого розділу. У зв'язку з цим була розроблена система заповнення фондів ЕБ і їхнього дескрипторного опису на основі SQL-сервера з дружнім інтерфейсом.

Паралельно з розширенням ЕБ проводиться автоматизація університетської бібліотеки. Перший етап почався в 2001 р. і містить у собі впровадження системи автоматизації бібліотек «Ірбіс». Маючи електронний каталог, ми можемо підвищити ефективність навчального процесу за рахунок формування посилань на фонди наукової бібліотеки в автоматизованих контролюючих і навчальних системах. Наявність у системі «Ірбіс» компонента «WebIRBIS 2000» дозволяє організувати вилучений доступ до каталогу бібліотеки і включити цей елемент у системи дистанційної освіти.

4.3.3. Розподілена комп'ютерна система навчання

Розподілена система навчання надає можливість роботи як у комп'ютерній мережі, так і для дистанційного навчання. Під навчанням розуміємо розробку автоматизованих навчальних і контролюючих систем і сам процес навчання. Для реалізації цієї концепції була створена інструментальна система на основі клієнт-серверної технології [9]. У її склад входять автоматизовані робочі місця:

- автоматизоване робоче місце розроблювача АНК і АКК;
- автоматизоване робоче місце викладача;
- робоче місце провізора.

При створенні навчальних систем використовується концепція застосування навчальних елементів в аспекті об'єктно-орієнтованого підходу.

Кожен навчальний чи контролюючий фрагмент (програма) конструюється з множини навчальних елементів. Навчальні елементи відділені від навчальних курсів концептуально і програмно–фізично можуть знаходитися на сервері чи в системі керування базами даних (СКБД). Збірка фрагменту, програми може здійснюватися під час створення програми (шляхом її компіляції) за запитом керуючої програми чи в ході виводу інформації на екран провізора.

Об'єктно-орієнтований підхід до створення АСДН на базі навчальних елементів дозволяє організувати множинне використання тих самих навчальних елементів у різних програмах і навчальних дисциплінах. У нашій розподіленій системі самі навчальні елементи (НЕ) знаходяться на файлі-сервері, а запити на їхнє використання здійснюються через базу даних, у якій знаходиться дескрипторний опис НЕ.

Керування процесом навчання з конкретної дисципліни здійснюється на основі бази даних структури курсу. База даних структури курсу відображає зміст навчального матеріалу, представленого у вигляді онтології чи семантичної мережі; включає сценарій проведення навчальних і контролюючих сеансів; реалізована у вигляді графа ієрархічної структури СКБД Cache.

Клієнт-серверна технологія, підтримувана даною СКБД, дозволяє реалізовувати АНК і АКК, на одній робочій станції розміщати базу навчальних елементів, базу даних навчального курсу – на сервері СКБД, що працює в середовищі корпоративної мережі. Зі збільшенням обсягів використовуваних баз даних ця технологія дозволяє переходити до розподілених систем, коли зазначені бази даних знаходяться на різних серверах (комп'ютерах). Розробка інтерфейсу автоматизованого робочого місця викладача і провізора на мовах

Java, XML, M дозволяє організувати роботу в режимі віддаленого доступу на основі технологій ASP (Active Server Page), CSP (Cache Server Page).

Така організація розподіленої навчальної системи дозволяє інтегрувати зусилля викладачів при створенні методичної бази навчального процесу, а також сприяє формуванню міжпредметних зв'язків.

Підготовка викладацького складу здійснюється на семінарах, організованих кафедрою медичної інформатики, і шляхом підготовки методичних матеріалів для співробітників і провізорів університету.

- Для організації дистанційної освіти на основі нових інформаційних технологій у ВНЗ повинна бути сформована відповідна інфраструктура.
- Розподілена система навчання на основі клієнт-серверних технологій дозволяє реалізувати концепцію академічної мобільності: забезпечення вільного вибору провізором місця, форми і засобів навчання [17], що підвищує ефективність дистанційного навчання.
- Об'єктно-орієнтований підхід до створення навчальних (тестових) програм дозволяє реалізувати множинне використання навчальних елементів на різних навчальних курсах і дисциплінах.
- Розгляд ресурсів (фондів) електронної бібліотеки й електронного каталогу звичайної бібліотеки як навчальних елементів розширює можливості для самостійної навчально-дослідницької роботи, що сприяє реалізації концепції індивідуалізації навчання.

Розглянута функціональна модель дозволяє розробити стратегію інформатизації вищих медичних навчальних закладів, що включає в себе два етапи.

Етап 1: Створення інформаційно-освітнього середовища вищого навчального закладу [6; 99].

1. Розробка концепції і програми інформатизації ВНЗ на рівні підсистеми керування на основі аналізу цілей навчання, відображених в ОКХ і ОПП, а

також перспектив розвитку спеціальності. Детальне пророблення цих документів повинна здійснювати ОАБІ.

2. Інформатизація ректорату на основі електронного документообігу. Мета: підвищення ефективності збору й аналізу інформації для керування навчальним процесом і прийняття рішень.

3. Створення системи безперервної освіти викладачів в галузі комп'ютерних освітніх технологій і систем дистанційного навчання.

4. Інформатизація роботи професорсько-викладацького складу кафедр. Мета: формування інформаційного простору кафедри (навчально-методична та наукова література, яка представлена в електронному вигляді, комп'ютерні комплекси, бази даних).

5. Формування інфраструктури вищого навчального закладу на основі локальних комп'ютерних мереж (ЛКМ) з виходом в Інтернет. Мета: розробка системи керування інформаційними, технічними ресурсами та профілями користувачів на основі моделі вищого навчального закладу, реалізованої в активному каталозі, який підтримує LDAP - протокол.

6. Створення Web-сервера університету, сервера електронної бібліотеки повнотекстових документів. Організація підрозділу супроводу ЛКМ вищого навчального закладу та роботи серверів. Мета: інтеграція інформаційних ресурсів кафедр на серверах університету.

7. Організація системи комп'ютерних класів, інтегрованих в інфраструктуру вищого навчального закладу для організації широкого доступу провізорів у процесі навчання. Мета: введення в навчальний процес комп'ютерного контролю (тестування) і навчання.

8. Створення педагогічної лабораторії комп'ютерних технологій навчання. Мета: розробка педагогічних технологій використання комп'ютерних навчальних систем, системи аналізу якості навчання на основі статистичних показників тестування провізорів і аналізу індивідуальних траєкторій навчання; аналіз загальних закономірностей роботи педагогічної системи

вищого навчального закладу та розробка рекомендацій підвищення ефективності її роботи.

9. Впровадження стандартів освітніх технологічних систем (IMS, ARIADNE, AICC, ADL SCORM, PROMETEUS і ін.). Мета: забезпечення спадкоємності KIC, розширення можливостей співробітництва в галузі освітніх технологій.

10. Створення системи сертифікації комп'ютерних контролюючих і навчальних програм. Мета: перевірка відповідності комп'ютерних контролюючих і навчальних програм навчальним цілям і завданням, які вирішуються на кафедрі.

11. Розробка програмно-апаратної системи захисту авторських прав на сертифіковані навчальні комплекси й інформаційні продукти в процесі їхньої експлуатації. Мета: моніторинг навчальної активності провізорів, визначення «індексу читаності» інформаційних ресурсів, а також їхнього авторського супроводу.

12. Розширення доступу провізорів до інформаційних ресурсів вищого навчального закладу за рахунок організації корпоративної мережі кампусу (об'єднання гуртожитків і навчальних корпусів) і клінічних баз, навчальних аптек на основі Інтернет-технологій. Мета: формування умов для самостійної роботи слухачів, реалізація принципу мобільності навчання.

13. Розробка педагогічних технологій і інформаційних ресурсів для самостійної роботи слухачів в позааудиторний час. Мета: створення системи автоматизованого моніторингу самостійної роботи та підсистеми її корекції.

14. Створення центру дистанційного навчання. Мета: розробка методик і комп'ютерних навчальних програм для системи післядипломної освіти, підвищення кваліфікації професорсько-викладацького складу.

15. Організація відеостудії на базі центру дистанційного навчання. Мета: впровадження методик синхронного дистанційного навчання на основі технологій відеоконференцій.

16. Створення серверу відеоархівів. Впровадження технологій відео на запит. Мета: організація самостійної роботи слухачів на основі технологій доставки відео-контента.

17. Створення серверу навчальних об'єктів [6; 99] багаторазового використання. Створення сервера цифрових клінічних архівів як бази навчальних елементів для клінічних навчальних програм. Мета: підвищення ефективності розробки КІС на основі багаторазового використання навчальних об'єктів та рівня міжпредметної інтеграції.

18. Інтеграція в єдиний інформаційний простір України. Підключення до національної академічної комп'ютерної мережі URAN. Мета: реалізація концепції відкритої освіти, розширення можливостей комунікативних технологій Інтернет у системах дистанційного навчання. Створення можливостей для організації дистанційних міжуніверситетських та міжнародних проектів.

19. Впровадження бездротових мережних технологій (Wi-Fi) на рівні кампусу. Мета: створення системи доставки навчального контенту мобільним користувачам.

20. Розробка програмного забезпечення навчального процесу для мобільних користувачів. Мета: розширення технічних можливостей для системи дистанційного навчання, збільшення контингенту провізорів і курсантів.

Етап 2: Впровадження інтелектуальних технологій навчання та систем імітаційного моделювання.

1. Організація навчального процесу з використанням адаптивних інтелектуальних навчальних систем, здатних формувати індивідуальний графік навчання слухача.

2. Розробка єдиного тезаурусу фармацевтичних та медико-біологічних дисциплін.

3. Використання в навчальному процесі програмного забезпечення на основі імітаційних моделей, які дозволяють моделювати роботу різних систем організму.

4. Інтеграція університетських комп'ютерних ресурсів на засадах ГРІД-технологій. Мета: Підвищення ефективності використання апаратного та програмного забезпечення у наукових дослідженнях. Об'єднання з національною ГРІД-мережею.

5. Створення віртуального навчального середовища на рівні єдиного інформаційного простору вищого навчального закладу на основі 3D - моделювання.

4.4. Реалізація інформаційно-освітнього комплексу факультету післядипломної освіти

Відповідно до концепції, розробленої авторами [17; 214; 145; 53], та концепції системи повного засвоєння знань [5; 52] і принципів роботи мережних курсів, [198] нами розроблена інструментальна система (ІС) для створення адаптивної системи дистанційного навчання. Мережний курс можна визначити як систему автоматизованого навчання, в основі якої лежать знання предметної області, відображені в АСДН, і яка працює на рівні локальних чи корпоративних мереж.

При розробці системи використовувалася парадигма об'єктно-орієнтованого програмування (ООП) для створення програмних продуктів, що ґрунтується на методах системного аналізу при створенні засобів відображення знань предметної області. В даній системі процедурні елементи відділені від навчальних елементів і бази знань описуваної предметної області.

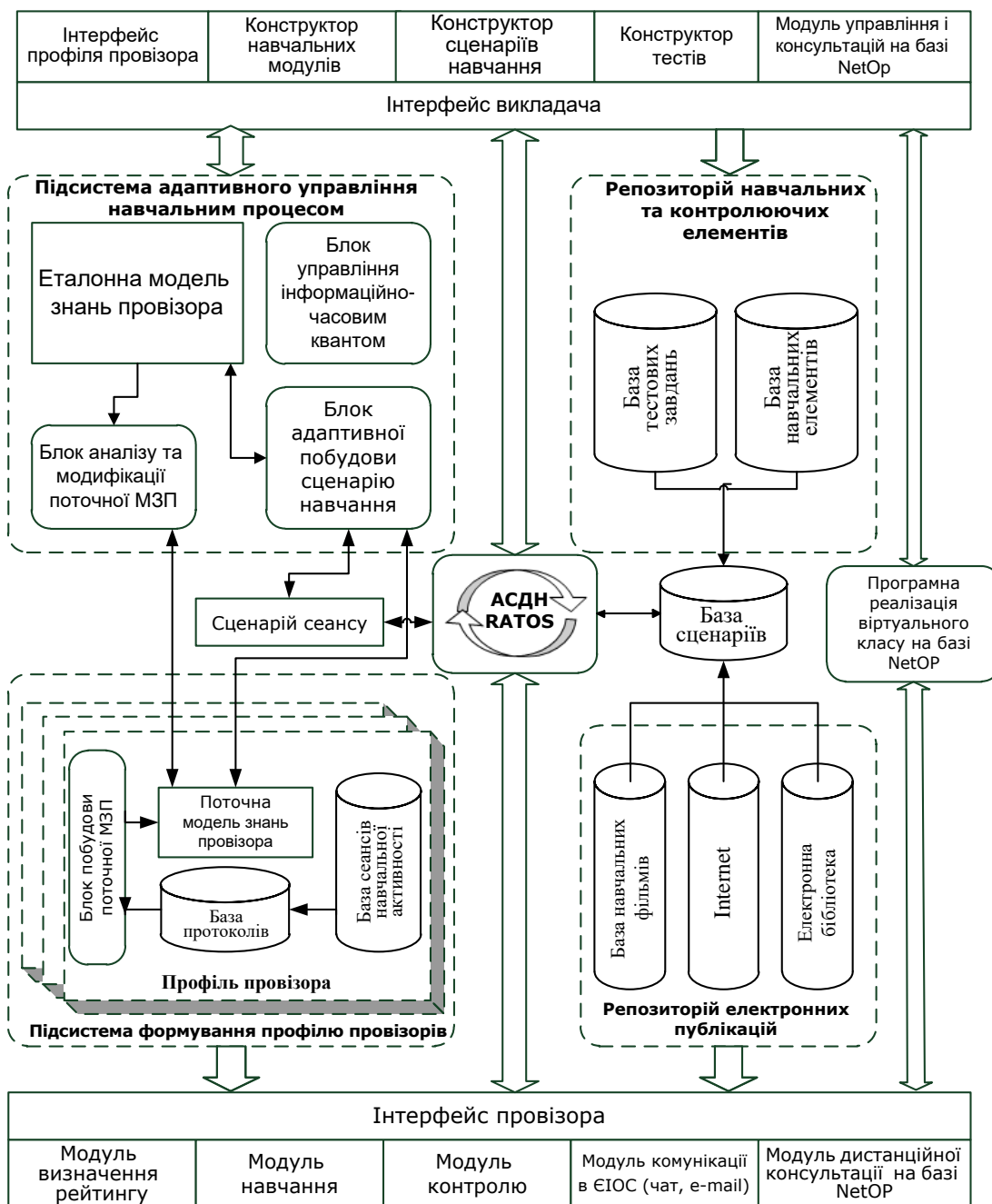


Рис.4.3. Технологічна схема інформаційно-освітнього комплексу факультету післядипломної освіти

Логічна організація інструментальної системи відображена на рис. 4.3. Ядром АСДН є база знань ПрГ і база знань окремих автоматизованих навчальних курсів. Основними компонентами цих структур є тезаурус [17], база знань ПрГ [145], база дескрипторів, база навчальних елементів, база сценаріїв навчання [53], база структур курсів.

Модуль провізора створює образ знань провізора, який формується на основі аналізу протоколів роботи із системою і навчальної мети сеансів роботи з АСДН.

Розробка структури інтерфейсу ґрунтувалася на рольовому підході учасників навчального процесу, що працюють в інструментальному середовищі. Роль учасника процесу розробки автоматизованої навчальної системи характеризується набором функцій і системи понять, що використовуються користувачем певної категорії. Розроблені АРМ для таких категорій: розроблювач, викладач, слухач.

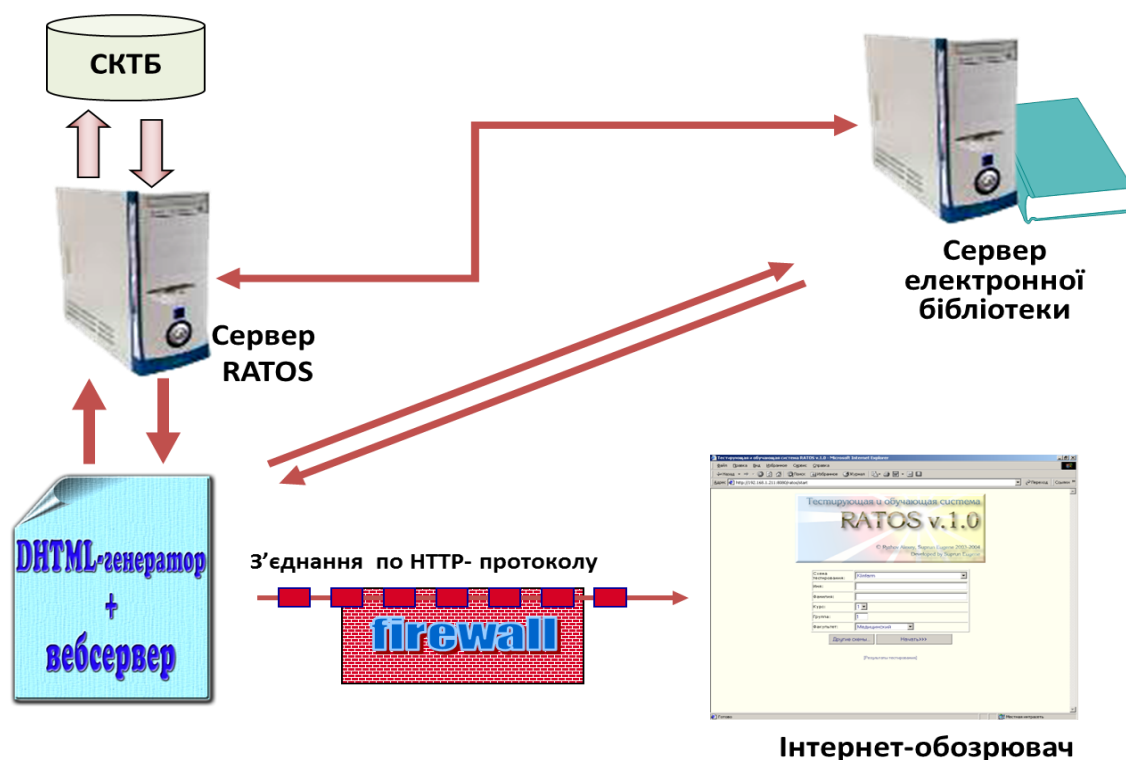


Рис. 4.4. Три-ланцюгова архітектура RATOS

Розроблювач займається описом структури знань курсу ПрГ на основі понятійного апарату предметної області, створенням навчального курсу і супроводженням системи.

У результаті аналізу функцій викладача при підготовці і проведенні сеансу роботи з АСДН були сформульовані основні задачі викладача: планування

навчального процесу, адаптація сценаріїв, моніторинг курсу, модифікація змісту віддалених елементів.

Провізор при роботі в локальній мережі дистанційно (під індивідуальним паролем) має можливість навчання, самотестування і самоконтролю, зміни рівня навчального матеріалу і способу його представлення, перегляду результатів навчання чи контролю в поточному сеансі і динаміки навчання за період часу, одержання допомоги на будь-якому етапі роботи із системою.

Кожен програмний модуль у міру розширення обсягу бази даних може переноситися на окремі сервери СКБД.

Структурна схема роботи інструментального середовища й АСДН у розподіленому середовищі відображена на рис. 4.5.

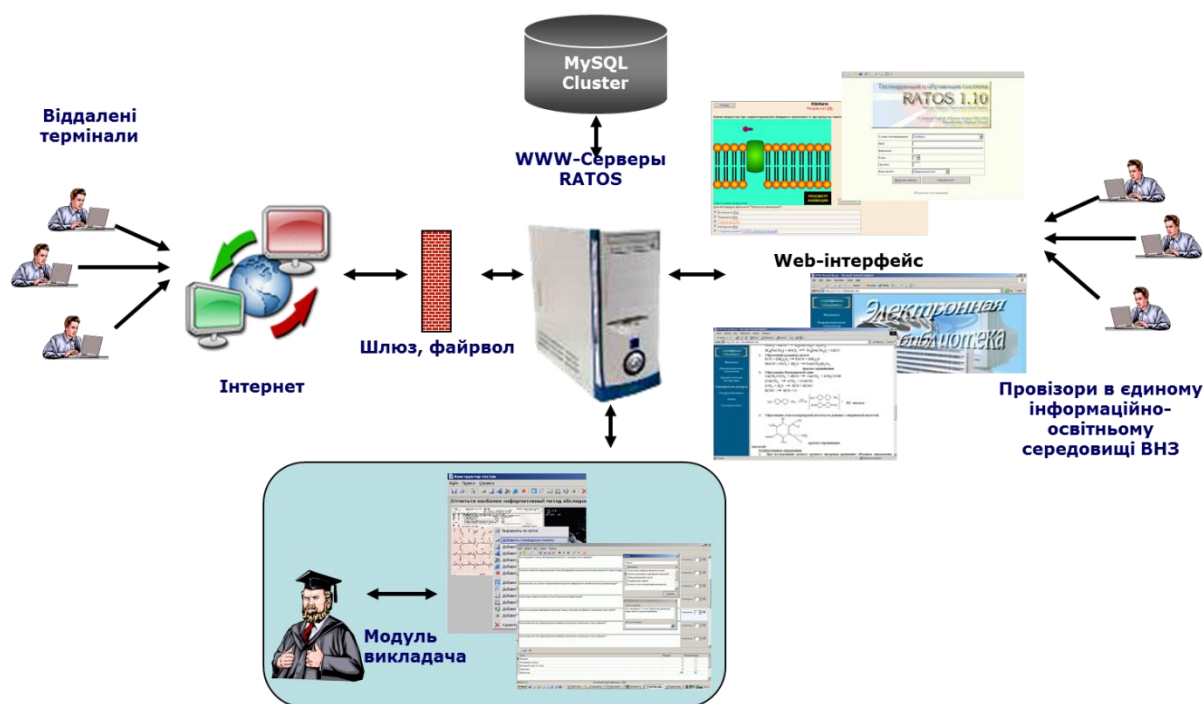


Рис.4.5. Інформаційно-освітнє середовище на основі адаптивної системи дистанційного навчання RATOS

Інфраструктура розподіленої системи навчання ґрунтується на клієнт-серверній технології і призначена для роботи в корпоративних мережах. У ЗДМУ система розгорнута на рівні мережі університету, ядром якої є локальна

мережа на базі головного навчального корпусу, до складу якої входить більш 150 комп'ютерів. Internet–шлюз дозволяє викладачам клінічних кафедр одержувати доступ до баз даних, що мають у мережі. Провізори мають можливість через шлюз одержувати інформацію навчального характеру, а також працювати в сеансі дистанційного тестування. Окремі модулі розміщені на окремих серверах СКБД, у тому числі і монітор системи.

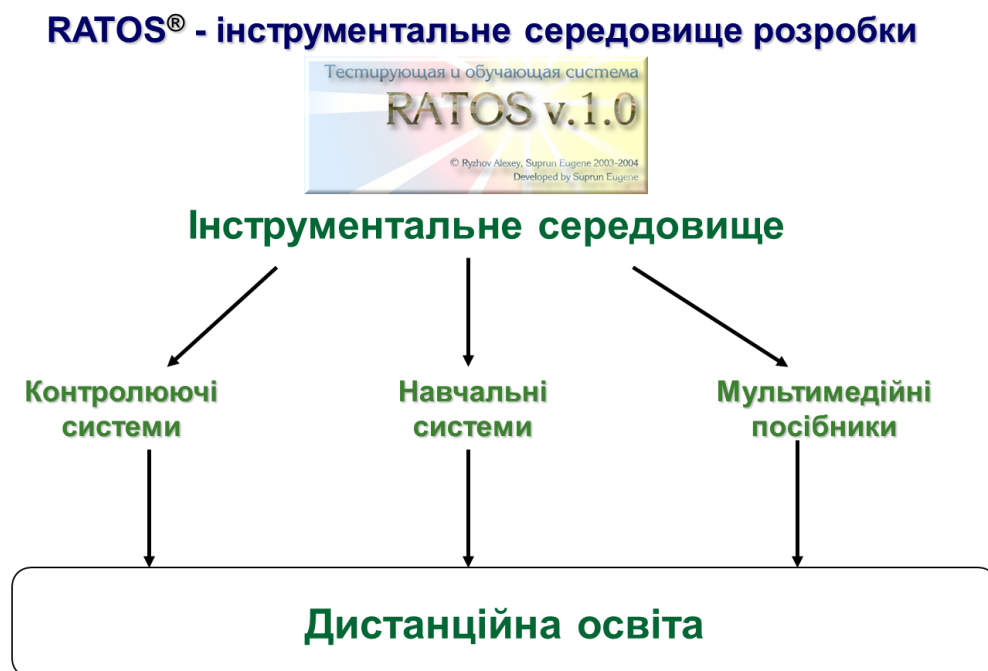


Рис.4.6. Логічна структура інструментального середовища для розробки дистанційних навчальних курсів

Така апаратна організація стала відображенням концепції модульного підходу при проектуванні АСДН. Клієнт–серверна технологія надає можливість роботи як на окремій робочій станції, так і у випадку, коли робоча станція є клієнтом і працює з розподіленою СКБД. Розроблені модулі реалізовані мовою М–технології СКБД САСНЕ [67]. Це середовище програмування дозволяє створювати інтерфейси на мовах програмування: Pascal, C++, Java й інших.

Запропоновані технології дозволяють використовувати різні стратегії формування єдиного інформаційного простору ВНЗ. Перший варіант передбачає розробку проектів апаратно–програмного комплексу всіх комп'ютерів, необхідних для створення інформаційного простору, використовуваних у навчально–методичній роботі університету. Другий - установку різних модулів системи на окремих робочих станціях, а в міру збільшення їхньої кількості й об'єднання в єдину систему засобами мережного зв'язку – об'єднання їх з переносом баз даних і програмного забезпечення на сервер навчального закладу. Це стає можливим у зв'язку з тим, що в різних прикладних системах використовується однакова структура представлення знань предметних областей і навчальних курсів.

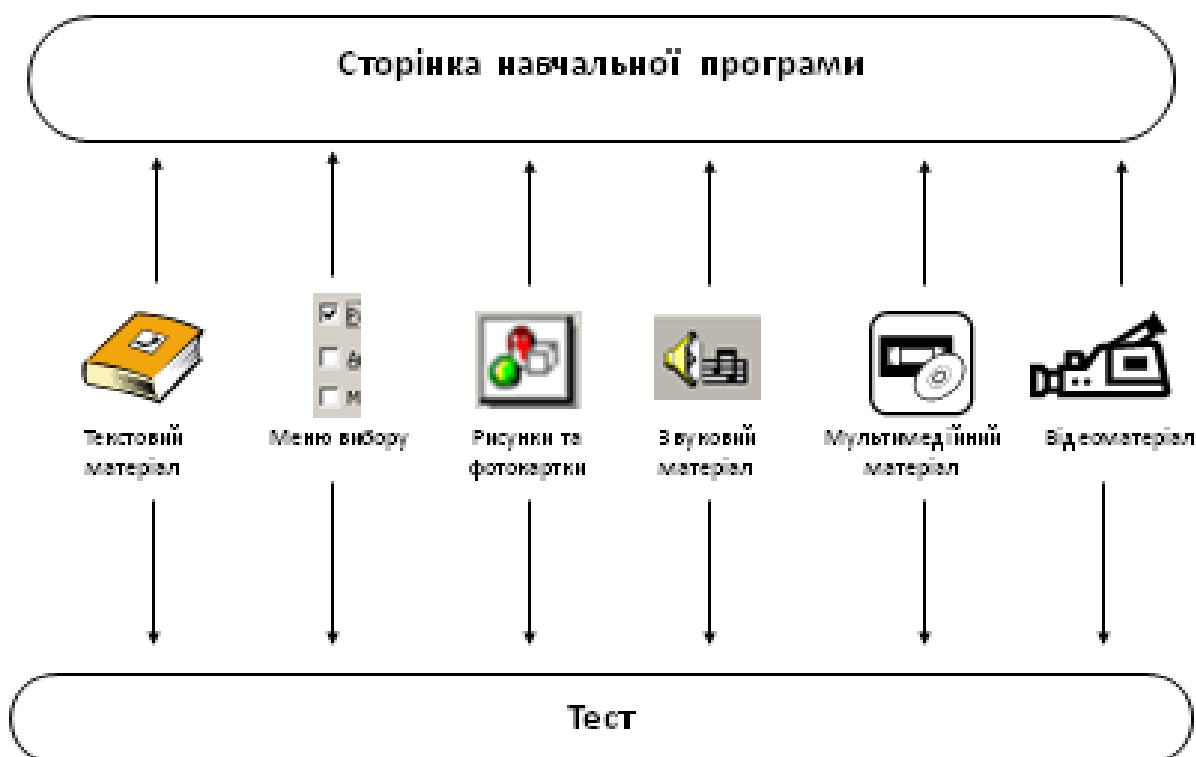


Рис.4.7. Компоненти web-сторінки навчальної або контролюючої системи розробленої на базі інструментального модуля АСДН RATOS.

Використаний об'єкто-орієнтований-підхід і модульний принцип побудови системи дозволяють організувати:

- ✓ множинний доступ до навчальних елементів;
- ✓ централізоване керування процесом навчання і контролю;
- ✓ взаємодію між провізором і викладачем на основі зворотного зв'язку.

Розроблена система дозволяє інтегрувати зусилля учасників процесу створення баз навчальних елементів.

Описаний модульний підхід до проектування інструментального середовища підготовки комп створює передумови для формування міжпредметних зв'язків.

4.5. Сценарний підхід до організації сеансів навчання з адаптивною системою дистанційного навчання провізорів

Сучасні технології навчання висувають нові вимоги до інструментальних систем розробки комп'ютерних навчальних курсів. Сьогодні адаптивні системи дистанційного навчання повинні забезпечувати підтримку різних дидактичних принципів навчання провізорів і дозволяють реалізовувати авторські методики навчання. До найбільш важливих дидактичних цілей використання АСДН відносять: індивідуалізацію і диференціацію процесу навчання; корекцію траєкторії навчання на основі зворотного зв'язку; здійснення самоконтролю і самокорекції; навчання в режимі тренування; візуалізацію навчальної інформації; використання імітаційного моделювання і деякі інші. Аналіз функціональних можливостей АСДН, проведений в роботі, показав відсутність їх реалізації в більшості сучасних навчальних систем.

В даний час в навчальному процесі активно використовуються комп'ютерні контролюючі системи (ККС). Аналіз структур управління сеансом контролю знань показує, що в ККС в основному використовуються прості алгоритми формування списку питань або тестів, такі як складання списку тестів на основі генератора випадкових чисел з множини тестів заданої теми; підготовка викладачем фіксованого списку тестів, в якому питання подаються

в лінійному порядку [1; 213]. У розробленій ККС управління процесом навчання реалізоване на основі структуризації навчального матеріалу і системи контролю знань суб'єкта навчання, результатом якого є проекція структури навчальної дисципліни його моделі в ККС.

Структура навчальної дисципліни представлена тезаурусом і базою знань у вигляді онтології навчальної дисципліни предметної галузі. Функції управління реалізовані на основі бази стратегії контролю, аналізу результатів навчання, моделі суб'єкта навчання, модуля управління і модуля аналізу ефективності навчання. Схема взаємодії основних модулів показана на рис.4.8.



Рис.4.8. Схема взаємодії модулів підсистеми автоматизованого контролю знань

Основна функція управління здійснюється на етапі формування сценарію контролю. Під сценарієм контролю розуміється визначення обсягу понять, відібраних для вивчення, способу їх представлення для конкретного суб'єкта

навчання і швидкості подання при заданих параметрах стратегії контролю.

Для відображення множини понять предметної області конкретної навчальної дисципліни в нашій системі використовується тезаурус. Функція тезауруса полягає в перетворенні поняття ПрГ, представленого у вербальній формі, в денотат [201]. На основі денотата формується структурний опис ПрГ. Денотат має внутрішньосистемне представлення у вигляді ідентифікатора поняття. У модулі тезауруса реалізуються: пряма функція - перетворення множини понять в множину ідентифікаторів (денотатів), і зворотна - множину ідентифікаторів в множину понять.

Модуль управління навчальним процесом. У модулі управління навчальним процесом відбувається інтеграція дидактичних аспектів викладання. Управління навчанням має ієрархічну структуру: управління на рівні курсу навчальної дисципліни, на рівні теми, на рівні заняття (сеансу навчання).

При управлінні на рівні курсу формується стратегія навчання. Під стратегією навчання розуміється визначення послідовності різних форм навчання в структурі курсу: навчання, контроль(проміжний, підсумковий), тренінг.

Управління на рівні теми ґрунтується на онтології, яка визначає послідовність представлення навчального і контролюючого матеріалу. На базі графа формуються сеанси навчання або контролю.

При управлінні сеансом навчання формується сценарій навчання. На цьому етапі визначаються такі елементи сценарію: спосіб відбору навчальних або контролюючих елементів (НЕ, КЕ) - лінійний список, випадковий вибір, проекція на структурний граф навчального матеріалу, форма представлення навчального матеріалу (вербальна, графічна, анімаційна, аудіоформа або комплексна), швидкість подачі матеріалу, реакції системи на поведінку слухача під час сеансу навчання або контролю.

Перед початком сеансу контролю системою формується "еталонний" граф області навчальної дисципліни. Цей граф відображає обсяг і структуру знань

предметної галузі, вивчення яких є метою сеансу. Генерацію графа здійснює блок адаптивної побудови сценарію навчання АСДН на основі аналізу ПМЗП і проєкції ЕМЗП в обсязі теми даного заняття. У вузлах графа знаходяться поняття предметної галузі, з яких проводитиметься контроль знань. Таким чином, структура графа, який є фрагментом онтології, визначається темою сеансу, сценарієм і моделлю провізора, що відображає результати контролю попередніх сеансів. В процесі навчання або контролю відбувається формування "поточного" графа понять, які були вивчені провізором. Важливою особливістю ККС, що розробляється, є можливість ведення протоколів сеансу контролю. Наявність протоколів дає можливість розробки алгоритмів і процедур аналізу сеансів контролю з метою оптимізації процесу навчання. На етапі аналізу система проводить порівняння "поточного" графа з "еталонним" графом, який відображає поняття, вивчення яких передбачене темою. Мета навчання вважається досягнутою, якщо структура "поточного" графа наближається із заданою точністю до структури графа заняття або теми.

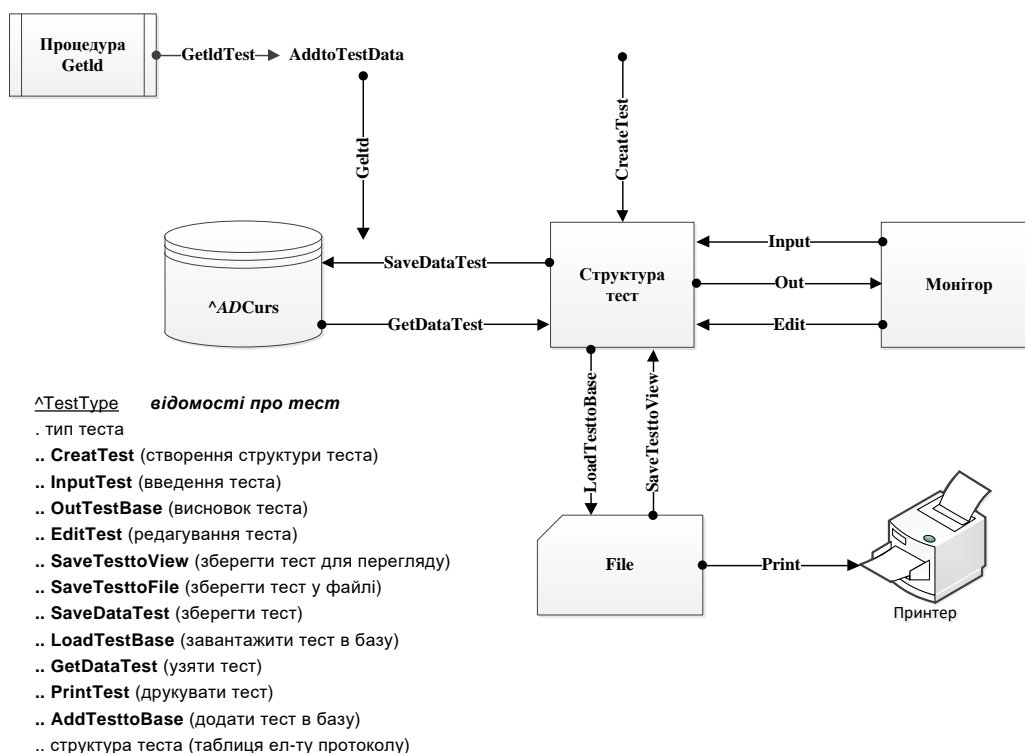


Рис. 4.9. Схема взаємодії функціональних модулів АСДН при проведенні тестового сеансу

Системою використовуються такі бази даних (БД):

1. ADCurs - БД контролюючих елементів, що структуруються по темі контролю предметної галузі з посиланнями на поняття, що відносяться до них.

2. ADConcept - БД посилань контролюючих елементів по поняттях предметної області.

3. ADTest - БД тестів предметної області, в якій зберігаються наступні дані про тест: ідентифікатор тесту, текст питання, варіанти відповідей, процентні співвідношення правильності варіантів відповідей, зведення про розробника тесту і відображений зв'язок з поняттями предметної галузі.

4. ADName - БЗ, в якій описана структура предметної галузі. по елементах контролю і навчання. У ній відображені зв'язки між поняттями за типом: основне поняття - базові поняття - похідні поняття.

5. TestType - БД, що містить зведення про типи тестів і програми - обробники типів тестів. Розрізняють типи тестів за способом їх представлення: вербальні, графічні, анімаційні, звукові, мультимедійні. Для кожного з перерахованих типів існує набір програм, які виконують процедури введення, виведення тесту, редагування, друку, збереження у файлі, видалення та ін. (рис.4.9).

Описаний підхід до створення комп'ютерної системи контролю знань дозволяє описати алгоритм циклу тесту (рис.4.10) в середовищі АСДН, інтегруючому основні концепції середовища, що розробляється.

Основний алгоритм циклу тесту в середовищі АСДН.

1. Вибір сценарію тестування і його параметрів з бази сценаріїв і доставка в програмний модуль "Монітор", що управляє.

2. Запис параметрів сценарію в протокол сценарію.

3. Формування запиту до бази тестів для завантаження параметрів сценарію контролю.

4. Формування завдання для тестування: список питань або інших контролюючих елементів.

5. Вибір тесту з бази і отримання посилання на тест в глобалі предметної галузі і програми - обробники тесту.
6. Повернення тексту посилання на тест в програмний модуль "Монітор".
7. Завантаження тесту в модуль виконання програм тесту.
8. Виконання програми тесту .
9. Аналіз результатів тестування .
10. "Зчитування" результатів тестування для протоколу програмним модулем "Монітор".
11. Запис результату тестування в протокол сценарію контролю.
12. Збереження результатів тестування в базі протоколів тестування з фіксацією дати, часу початку і кінця відповіді.
13. Формування документа звіту про сеанс тестування.
14. Виведення документа - звіту про тестування.

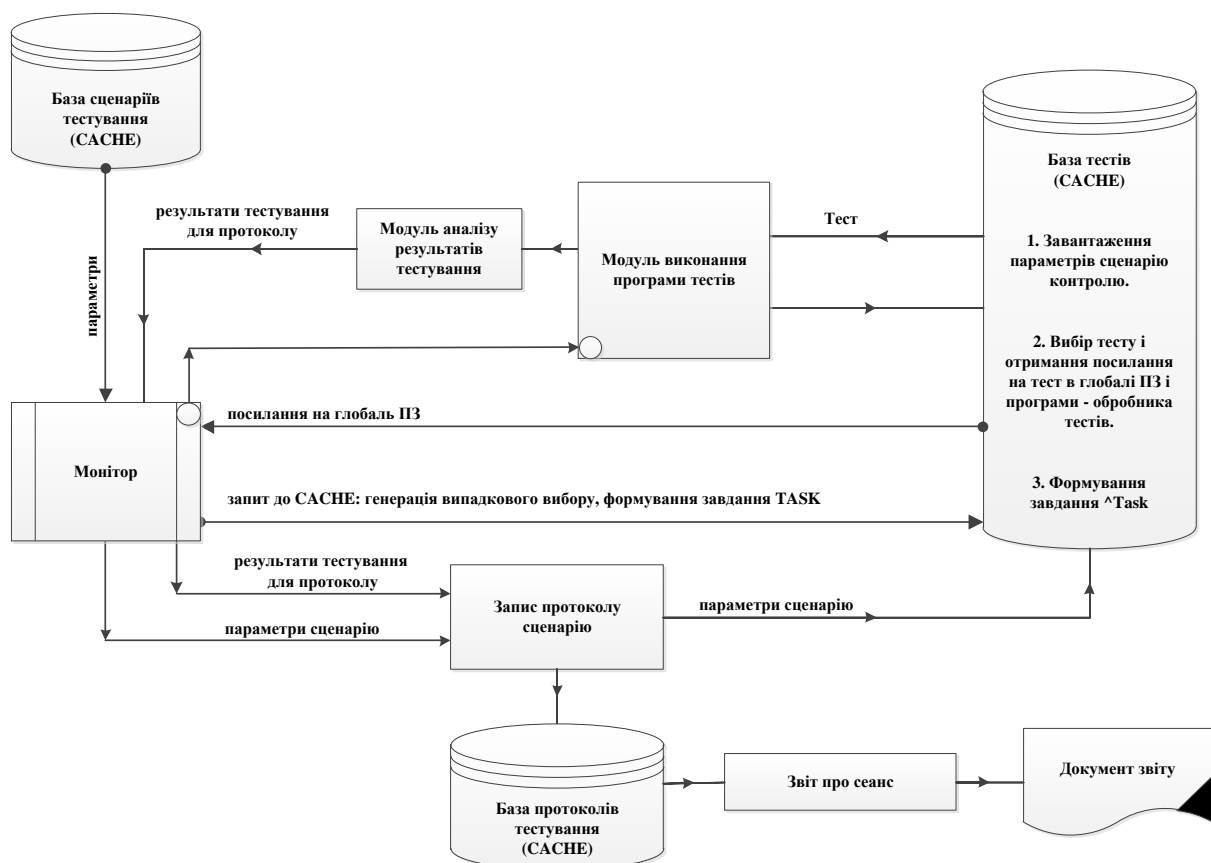


Рис.4.10. Схема алгоритму циклу тестування

Описані принципи створення ККС і структура системи дозволяють реалізувати принципи управління контролем знань на окремих етапах навчання і створюють передумови для створення автоматизованих навчальних систем з елементами управління процесом навчання.

Реалізація концепції відкритої архітектури в адаптивній системі дистанційного навчання RATOS® надає можливість розробникам навчальних курсів самостійно розширювати наявну алгоритмічну базу. Модульний принцип, покладений в основу її архітектури, дозволяє створювати сценарії сеансів навчання і контролю з використанням різних алгоритмів організації представлення навчальних матеріалів.

4.6. Алгоритми контролю і навчання АСДН RATOS®

4.6.1. Лінійні алгоритми представлення навчального матеріалу

Звичайне «лінійне» тестування, безумовно, добре себе зарекомендувало і показало досить високі корелятивні результати з традиційними іспитами і до сьогодні є популярним як одна з форм контролю знань [28; 127]. Проте, навіть з погляду контролю, традиційні алгоритми лінійного тестування недостатньо репрезентативні і мають відносно низьку дозволяючу здатність. Використання такого виду контролю в АСДН приводить до заучування вірної відповіді без розуміння суті питання. Відповідно, навіть в процесі навчання кореляція між реальними знаннями і результатами тестування дуже швидко знижується.

Серед найбільш відомих алгоритмів лінійного тестування в системі RATOS® були реалізовані алгоритми:

4.6.1.1. Алгоритм контролю знань на основі псевдовипадкової вибірки [1]

Пакет тестових завдань (ТЗ) в межах сценарію тестування формується на основі псевдовипадкового вибору з однієї або декількох тем. Це найбільш широко використовуваний алгоритм контролю знань. З урахуванням популярності і простоти він включений в АСДН RATOS® для організації найбільш простих сценаріїв для оцінки кінцевого рівня знань.

4.6.1.2. Алгоритм контролю знань на основі детермінованого набору завдань [1]

Алгоритм тестування на основі детермінованого набору завдань ґрунтується на «ручному» відборі тестів. Пакет тестових завдань відбирається на основі експертної оцінки консиліуму викладачів, що дозволяє стандартизувати контроль знань з конкретного модуля. В даному випадку мінімізується вірогідність випадкового вибору пакету простих тестів або тестів, близьких за змістом. Система випадковим чином відбирає для кожного провізора пакет завдань – «квиток». Цей алгоритм організації сценарію сеансу може використовуватися для проведення іспитів і підсумкового контролю знань після закінчення вивчення модуля.

4.6.1.3. Алгоритм контролю знань на основі «принципу піраміди» [185]

Метою даного алгоритму є запам'ятовування провізором поняття або фрагменту навчального матеріалу, відображених в тесті. Тому більш ефективним є використання цього алгоритму не в режимі контролю знань, а у формі тренування. На вхід сценарію подається задана множина тестових завдань, при правильній відповіді тест виключається з даної множини. Якщо при першому проході провізор не відповів на всі тести правильно, відповідно, множина не рівна нулю – цикл тестування повторюється. Розробка навчального курсу на основі цього алгоритму із застосуванням контекстних підказок дозволяє домогтися добрих результатів при вивченні складного навчального матеріалу, багатого формулами, цифровими даними, схемами. Контекстні підказки збільшують мотивацію до навчання, активізують логічне мислення і повідомляють додаткову інформацію.

4.6.1.4. Алгоритм контролю знань на основі функції зважування за складністю [32]

Одна з модифікацій лінійного тестування – додавання зважування оцінки

за кожну відповідь з урахуванням попередньо виставленого рівня складності завдання.

Таким чином, лінійне тестування дозволяє з найменшими витратами праці створити достатньо ефективний контролюючий або навчальний курс, що містить велику кількість текстової інформації, розрахованої на запам'ятовування. Потрібно відзначити, що державні ліцензійні іспити системи «Крок» все ще використовують саме цю методику організації контролю знань. При підготовці до цих іспитів високу ефективність в ЗДМУ показав алгоритм контролю знань на основі «принципу піраміди», у поєднанні з контекстними підказками і завданням параметру сценарію навчання «сумарний час сеансу» [32; 93].

4.6.2. Розгалужені алгоритми управління навчальним процесом в АСДН

У сценаріях, організованих на базі «розгалужених» алгоритмів, реалізується динамічне управління генерації вибірки тестових завдань на основі зворотного зв'язку, що формується в результаті аналізу протоколів відповідей поточних тестів. В порівнянні з лінійними алгоритмами, останні сценарії підвищують ефективність навчання завдяки появі елементів інтерактивності – діалогу провізора з АСДН. Діалог об'єкту навчання з системою підвищує мотивацію до навчання і, згодом, результативність навчання. Нижче ми розглядаємо деякі базові розгалужені алгоритми представлення навчального матеріалу.

4.6.2.1. Алгоритми контролю знань із зростаючою складністю тестів [127; 169]

Серед найбільш простих алгоритмів цього роду набули поширення ігрові моделі у якості алгоритму «О, щасливчик!». В основі цього алгоритму лежить ранжована множина тестових завдань за ваговими коефіцієнтами складності, яка формується на початку сеансу контролю. Можливі два варіанти реалізації сценарію сеансу на базі цього алгоритму. У першому випадку при неправильній відповіді сеанс припиняється. У другому - здійснюється

повернення на підмножину тестових завдань з нижчим рівнем складності. Перший варіант ефективний для попереднього контролю рівня знань, оскільки дозволяє значно зменшити час на тестування, що дуже актуально в умовах обмеженої кількості комп'ютеризованих робочих місць. При цьому якість диференціювання знань, за умови коректного складання питань типу «А», значно зростає в порівнянні з лінійним тестуванням. Другий варіант сценарію дозволяє визначити глибину знань, і, отже, його ефективніше застосовувати на підсумкових заняттях.

4.6.2.2. Алгоритми контролю знань і навчання, що працюють на множені понять предметної галузі

Методика структуризації бази ТЗ на основі понятійної структури предметної області досить детально описана в роботах [169; 80]. Простою змістовною моделлю навчального курсу є тематичний навчальний план, де зміст кожної теми або заняття описаний множиною понять (концептів), які повинні розглядатись на заняттях. Проте для використання алгоритму управління навчальною діяльністю, який ґрунтується на понятійній структурі предметної області, необхідно провести детальніший понятійний опис кожної теми або використовувати тезаурус понять, підготовлений для конкретного заняття. При розробці сценарію на основі даного алгоритму використовується база ТЗ, в якій вироблена розмітка на основі понятійного словника. В даному випадку під розміткою розуміється пов'язання кожного поняття з множиною ТЗ, що його відображають. Вибірка ТЗ для сеансу контролю або навчання генерується на основі двох складових: множини понять, що задаються, і кількості ТЗ, вибраних за кожним поняттям. Назвемо множину ТЗ, зв'язаних з поняттям, «гніздом» тестування поняття (ГТП). Тоді з кожного ГТП на основі псевдовипадкової функції вибирається ТЗ для формування пакету контрольних завдань.

Перевагою використання даного алгоритму в повній мірі виявляється при аналізі протоколу сеансу. Викладач отримує на виході докладний протокол структури знань провізора, представлений списком понять. При статистичній

обробці протоколів потоку провізорів ми отримуємо структуру знань потоку провізорів. Потрібно відзначити, що здійснювати корекцію методики проведення заняття і його змісту на основі понятійної структури знань провізорів набагато простіше і зручніше, ніж аналізувати зміст кожного ТЗ і тільки тоді проводити корекцію для досягнення якнайповнішого освоєння навчального курсу. Позитивним аспектом застосування цього алгоритму є можливість автоматизованого аналізу структури знань провізора з подальшою зміною сценарію навчання.

4.6.2.3. Алгоритми контролю знань і навчання, що працюють на основі онтології навчального курсу

Для використання цього алгоритму викладачі повинні побудувати онтологію навчального курсу на основі послідовної декомпозиції понять тематичного навчального плану дисципліни, побудованої на принципах системного аналізу [198]. В результаті декомпозиції отримуємо граф деревовидної структури, вузли якого розмічені поняттями. Ієрархія онтології відображає послідовну деталізацію об'єктів предметної галузі, що вивчаються (предмети дослідження ПрГ, властивості об'єктів, функції, процеси і тому подібне). На одному рівні онтології знаходяться поняття одного рівня складності. На відміну від нерегульованої «множини понять», за допомогою онтології здійснюється структуризація понять ПрГ на основі відносин «складається з.», «входить в .», що дозволяє побудувати алгоритм, який динамічно керує траєкторією навчання і контролю протягом сеансу роботи провізора з АСДН. З кожним поняттям пов'язана ранжована за складністю множина ТЗ, аналогічно попередньому алгоритму - гніздо тестування. При використанні даного алгоритму в сценаріях навчання змінюються принципи формування сценарію, в порівнянні з попередніми алгоритмами. Генерація пакету ТЗ здійснюється на основі мети навчання, яка визначається областю онтології ПрГ, заданою множиною понять, що визначаються темою і формою заняття. Основна мета сценарію сеансу розбивається на підцілі, відповідні

кластерам понять. Можливість переходу до наступного дочірнього поняття того ж рівня, а також переходу на розташований нижче рівень, переходу до наступного кластера понять визначається критеріями, що задаються викладачем. Критеріями завершення сеансу, повернення на попередній рівень (більш простий) і перехід на нижче розташований рівень (складніший) можуть бути відсоток правильних відповідей, середній час відповіді на ТЗ та ін.

Даний алгоритм потенційно є одним з найбільш ефективних для навчання і дозволяє АСДН автоматично, на основі заданих критеріїв, динамічно формувати траєкторію навчання. Оптимізація траєкторії навчання на основі оцінки рівня знань провізора, реалізованої на принципах зворотного зв'язку, дозволяє перейти до індивідуалізації навчання.

4.6.3. Управління процесом навчання на основі аналізу протоколів тестування

Зазвичай лінійні алгоритми контролю знань використовуються для отримання інтегрованої оцінки знань провізорів і надалі результати тестування не використовуються для корекції навчального плану проведення заняття і зміни змісту навчання. У системі RATOS[®] під час сеансу роботи провізора формується протокол інтерактивної взаємодії його з навчальною системою. Наявний модуль статистичної обробки протоколів дозволяє проводити змістовний аналіз результатів тестування. На основі критеріїв, що встановлюються викладачем (найчастіше використовується відсоток правильних відповідей групи провізорів), відбираються ТЗ для аналізу змісту. Для корекції методики навчання відбирається матеріал, що корелює з ТЗ, які мають низький відсоток правильних відповідей (зазвичай, від 25% до 35%), який додатково розглядається викладачами на заняттях для всього потоку провізорів. Для проведення консультацій складається план змісту, який корелює з тестами, що мають 35-55% вірних відповідей. Для індивідуальної

роботи із провізорами, яка проводиться на консультаціях, система RATOS® складає списки провізорів, що мають відповідний рейтинг знань. Запропонована методика корекції навчальних планів дозволяє здійснювати диференційний підхід до навчання провізорів.

4.6.4. Адаптивні алгоритми навчання і контролю знань [18; 169]

Побудова адаптивних алгоритмів навчання здійснюється з використанням моделі ПрГ, еталонної моделі знань провізора і поточної моделі знань конкретного провізора. Модель ПрГ будується на основі багат шарової семантичної мережі, на яку накладені обмеження тематичного плану конкретної навчальної дисципліни. Кожен вузол мережі пов'язаний з гніздом ТЗ і навчально-методичних матеріалів, представлених в електронному вигляді і розміщених в індексованому репозиторії (у простому варіанті – електронній бібліотеці). Еталонна модель знань провізора є проекцією моделі ПрГ і використовується для формування цільової функції сеансу навчання. Поточна модель знань конкретного провізора – відображення ЕМЗП, яка формується на основі позитивних результатів контролю проходження вузлів ЕМЗП.

Використання адаптивних алгоритмів дозволяє АСДН реалізувати індивідуальний підхід до навчання конкретного провізора залежно від його рівня знань і психофізіологічних характеристик. При роботі адаптивного алгоритму використовується весь спектр розглянутих алгоритмів контролю і навчання.

При вірній реалізації, наявності достатньо великої бази тестових завдань і контекстних методичних матеріалів адаптивні алгоритми дозволяють організувати коректне навчання практично без участі з боку викладача і є найбільш перспективними з погляду дистанційного навчання і автоматизації самопідготовки провізорів.

4.6.5. Основні типи довідкових матеріалів та алгоритми їх використання

Основою будь-якої системи навчання, реалізованої на основі нових інформаційних технологій, є навчально-методичні матеріали (е-НММ), представлені в електронному вигляді. Залежно від обсягу інформації, представленої в е-НММ, а також алгоритмів їх використання в автоматизованих навчальних курсах, їх можна розділити на дві групи: це підказки і об'ємніший довідковий матеріал, який охоплює не тільки дане питання, але і містить іншу інформацію, пов'язану з даним поняттям. Для однозначного тлумачення термінів ПрГ складовою частиною кожного навчального курсу є словник понять, побудований на гіпертекстовій технології. Для підвищення міжпредметної інтеграції знань ефективно розміщувати ці матеріали в централізованому цифровому індексованому сховищі – репозиторії. У ВНЗ ці функції виконує електронна бібліотека. Інструментальні можливості адміністратора розділу бібліотеки і простий інтерфейс дозволяють кожній кафедрі формувати інформаційне наповнення розділу з конкретної предметної галузі.

Потужним засобом активізації навчальної активності при навчанні в АСДН RATOS® є використання підказок в алгоритмах навчання. Підказки виявилися ефективним засобом для реалізації дидактичних прийомів конкретних викладачів при створенні авторських курсів з конкретних навчальних дисциплін. У системі RATOS® реалізовані інструментальні засоби для реалізації різних форматів підказок:

– Імовірнісні підказки - знаходять застосування в ігрових моделях (наприклад, «О, Щасливчик!»). Вони найчастіше знижують загальну валідність тестових завдань, але підвищують мотивацію до навчання

(«принцип гри»).

– Контекстні підказки для завдання - містять фразу, яка є тематичним «наведенням» і допомагає провізорів при виборі правильної відповіді, повідомляючи при цьому навчальну інформацію. Такі підказки є коректними з погляду педагогіки і при цьому часто збільшують валідність завдань, покращуючи розуміння суті питання.

– Контекстні підказки до невірної відповіді – коментують неправильний вибір відповіді, пояснюючи провізорів, чому його вибір невірний. Роблять позитивний вплив на розуміння суті питання і покращують швидкість засвоєння навчального курсу.

Надання широкої алгоритмічної бази в інструментальній системі розробки навчальних курсів RATOS® розширює можливості викладача при організації різних форм роботи провізорів з АСДН. Проте наявність різних варіантів алгоритмів навчання в той же час викликає певні складнощі у викладачів при складанні сценаріїв навчання. Очевидно, що розробка сценаріїв навчання АСДН повинна бути спільною творчістю викладачів кафедри, в якій інтегрується педагогічний досвід всього колективу. Впровадженню автоматизованого навчального курсу в навчальний процес повинен передувати етап дослідження його ефективності. На рис. 4.11 представлена схема корекції навчального курсу на цьому етапі. Аналіз протоколів навчальних сесій з АСДН дозволяє виявити недоробки в змістовній частині курсу і методиці проведення навчання.

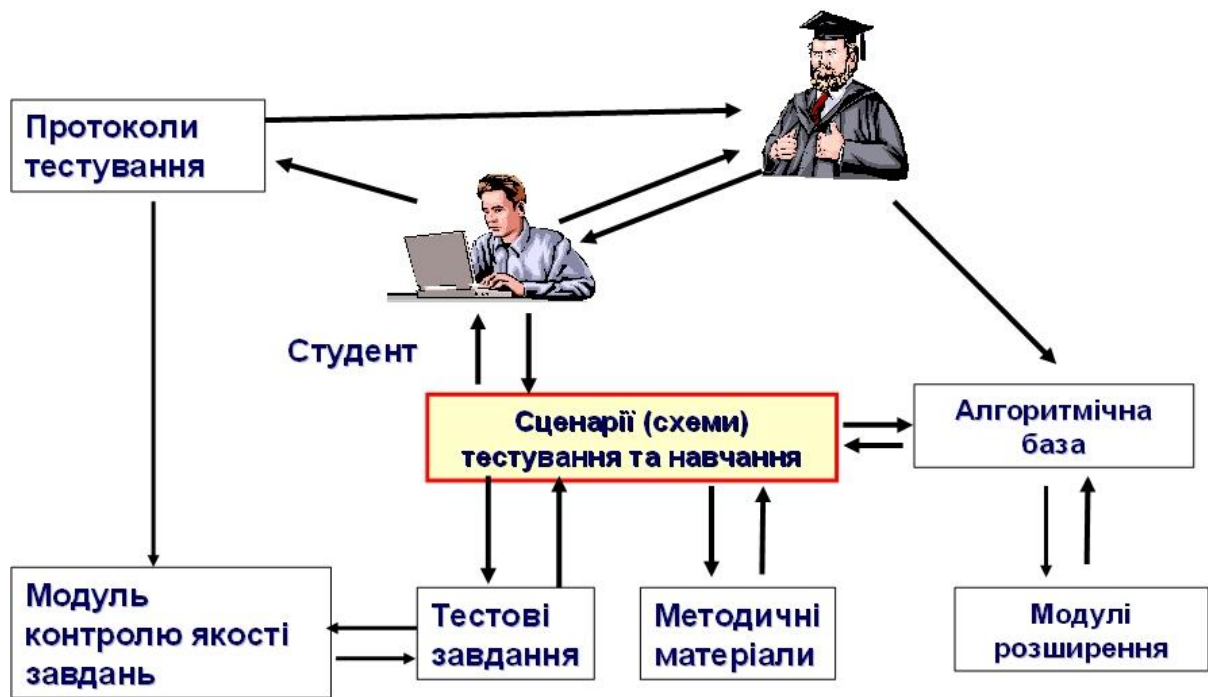


Рис. 4.11. Керування процесом навчання з використанням АСДН

Недостатньо розробленою залишається тема змісту протоколів навчальної активності провізорів і методик їх аналізу. Проте вже зараз алгоритмічна база сценаріїв навчання, спільно з інструментальними засобами розробки ТЗ і навчальних матеріалів, що реалізована в АСДН RATOS[®], надає інструментальні засоби для розробки інформаційної технології.

У роботі П.І.Образцова [139] наводиться алгоритм проектування інформаційної технології навчання (ІТН), в основі якого лежить теорія дидактичного проектування ІТН, що складається з таких кроків:

- завдання мети вивчення конкретної навчальної дисципліни;
- відбір і структуризація змісту навчання, адекватного заданій меті;
- завдання рівнів засвоєння навчальних тем дисципліни, що вивчається;
- відбір використовуваних комп'ютерних та інформаційних засобів навчання;
- розробка тестів і завдань для контролю за засвоєнням змісту навчальної дисципліни;

- розробка структури проведення і планування навчальних занять;
- визначення сукупності способів і прийомів організації пізнавальної діяльності слухачів, побудова схеми її управління;
- навчання з конкретної навчальної дисципліни.

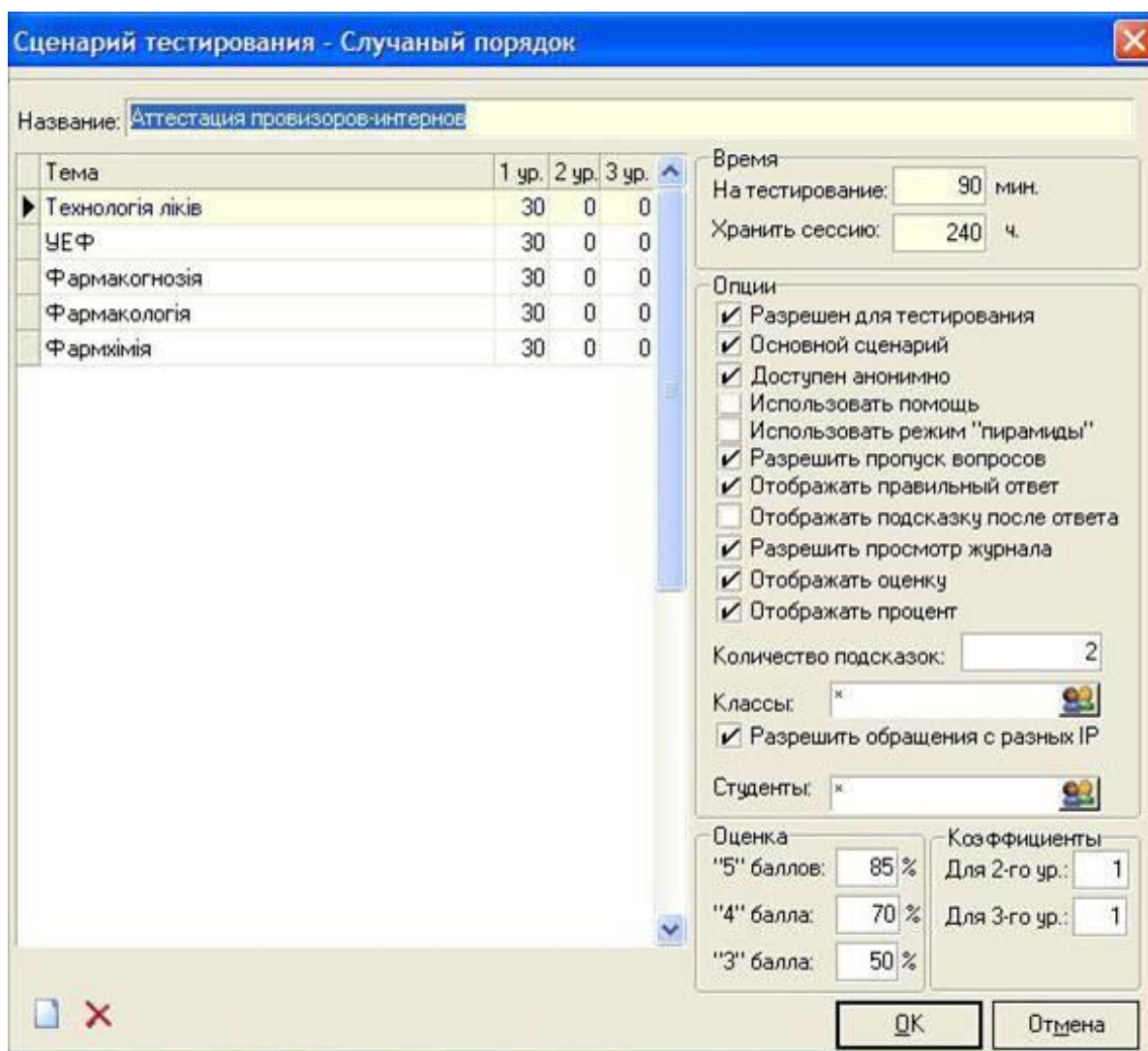


Рис. 4.12. Вікно формування сценарію системи RATOS

Алгоритмічна база сценаріїв навчання, реалізована в інструментальному середовищі RATOS[®], дозволяє розробляти автоматизовані навчальні курси, що задовольняють дидактичним вимогам системи кредитно-модульного навчання. Необхідно відзначити, що розроблені АНК на кафедрі неорганічної хімії з курсом токсикології та інших кафедрах фармацевтичного факультету ЗДМУ

сформували навчально-методичний базис для переходу до системи кредитно-модульного навчання.

Аналіз структури алгоритмів представлення навчальної інформації в системі RATOS[®] показав, що лінійні алгоритми слід переважно використовувати для складання сценаріїв базового контролю знань. В той же час, розгалужені алгоритми дозволяють отримати повнішу картину знань провізорів на етапі підсумкового контролю. Використання бази розгалужених алгоритмів в інструментальній середовищі RATOS[®], спільно з алгоритмами аналізу протоколів сесії навчання, дозволяє організувати ефективне управління самостійною роботою провізора в навчальній середовищі на основі зворотного зв'язку. Відкрита архітектура інструментальної системи надає можливість розширення алгоритмічної бази і використання різних форматів даних для зберігання контенту (змісту) навчальних курсів, надаючи широкі можливості для створення авторських курсів з конкретних дисциплін.

РОЗДІЛ 5. МЕТОДОЛОГІЯ ФОРМАЛІЗАЦІЇ ФАРМАЦЕВТИЧНИХ ЗНАНЬ МЕТОДАМИ СИСТЕМНОГО АНАЛІЗУ ТА ОБ'ЄКТНО- ОРІЄНТОВАНОГО ПІДХОДУ ДЛЯ ФОРМУВАННЯ БАЗ ЗНАНЬ НАВЧАЛЬНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ

Аналіз сучасних тенденцій створення дистанційних курсів показує, що більшість з них є базами навчально-методичної інформації у вигляді гіпертексту та надають можливість тестування з метою оцінювання отриманих знань. Організація навчальної діяльності у таких комп'ютерних системах навчання побудована на лінійному сценарії подачі матеріалу провізорам з періодичним тестовим контролем. Слід зазначити, що такі дидактичні підходи не дозволяють провізору отримати необхідний обсяг потрібних знань і умінь, а викладачу – проконтролювати якість навчання. Використання моделі знань конкретної предметної області створює можливість розробки адаптивних автоматизованих навчальних курсів з нелінійною траєкторією, які дозволяють враховувати особливості засвоєння інформації конкретною людиною.

5.1. Семантичний підхід до організації баз даних і баз знань фармацевтичної інформації як складової частини дистанційних курсів

Сучасні комп'ютерні технології дають змогу перейти до інтерактивного навчання. В основі навчальної системи лежать семантичні мережі, які є відображенням предметної галузі. Зважаючи, на те, що предметні галузі фармації не зовсім формалізовані, великого значення набуває розробка методологій формалізації та системного аналізу фармацевтичних знань. Можливо визначити такі етапи аналізу ПрГ : 1) розробка словника понять ПрГ, побудованого на основі β - пірамідальних мереж; 2) поділ множини понять на підмножини об'єктів та зв'язків; 3) ініціалізація об'єднання мережних кластерів на основі елементів, складаючих місткість понять; 4) організація семантичної мережі за допомогою об'єднання кластерів понять.

Рекурсивний поділ семантичної мережі за принципами системного аналізу дає змогу виділити множини об'єктів, які є системами з ієрархічною

структурою. Далі відбувається поділ системи на підсистеми та їх класифікація за різними принципами. Рівні ієрархії об'єктів або систем ПрГ визначаються місткістю понять, якими повинен оволодіти провізор для успішного завершення навчання чи для продовження, але на більш складному рівні. Так, основними принципами класифікації властивостей об'єктів в нашій системі є принципи тривіальної та наукової класифікації. Наслідком такої класифікації є окремі площини, що відображають місткість понять окремого розділу або теми, а міжпредметні зв'язки зображуються перехрещенням цих площин. Тобто, проминувши одну площину та успішно оволодівши усіма поняттями, провізор потрапляє у іншу площину, яка має відношення до іншого розділу або предметної області.

Знання при цьому, можна розглядати як відображення об'єктивної реальності, здійснюване колективним розумом людства і зафіксоване в різних формах і знакових системах [9; 17]. Носієм знань конкретної предметної галузі є професійна мова, яка відрізняється від звичайної мови високим ступенем однозначності розуміння смислового змісту термінів. Для більш ефективного відображення понять і об'єктів ПрГ використовуються спеціалізовані мови, такі як мова хімічних та математичних формул, мови опису алгоритмів тощо. У зв'язку з цим, на першому етапі формалізації можна побудувати понятійну модель предметної області. Розробляючи бази знань для АСДН, ми накладаємо обмеження на обсяг цієї бази. Критерієм обмеження є обсяг знань, наведений у навчальній програмі даного курсу. Такий підхід значно спрощує рішення поставленої задачі розробки БЗ ПрГ і ЕМЗП.

Аналіз навчальних програм з різних фармацевтичних дисциплін, які викладаються в системі післядипломної освіти, показує, що зміст навчального курсу відображається в термінах ПрГ, що вивчається, і розподілений на окремі множини відповідних модулів або тем. Метою навчального курсу є передача знань від носіїв знань: співтовариства викладачів, підручників, монографій і т.п. до провізора, відповідно до програми курсу з використанням відповідних педагогічних технологій. При автоматизованому навчанні провізор взаємодіє з

програмно-апаратним комплексом, де розгорнена комп'ютерна система навчання, а носіями знань є навчальні елементи у вигляді тексту, графіки, анімації, відеофрагментів у цифрових форматах, тестів, контрольних завдань та ін., організовані викладачами і дизайнерами в комп'ютерний навчальний курс. У більшості АНС смисловий зміст ПрГ не формалізований, а відображений у навчальних елементах, які представлені у цифровому форматі. Якість знань провізора 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 й індексування навчальних елементів на основі понятійної структури ПрГ, які використовуються у АСДН, дозволить розробити диференційовану систему оцінки якості знань провізорів і алгоритми побудови сценаріїв адаптивного навчання.

5.1.1. Алгоритми побудови словника понять. 1-й рівень формалізації навчального курсу

Враховуючи комунікативну роль другої сигнальної системи у людини, вербальний опис предметної області є провідним. У зв'язку з цим, на першому етапі формування БЗ ПрГ для АСДН необхідно створити термінологічний словник навчального курсу. Вербальні засоби опису ПрГ визначимо як множину використовуваних мов $L_V = \cup L_{Sv}$. Проте розвиток науки в різних галузях приводить до створення спеціалізованих мов (мова хімічних формул, мова математики, CML, SBML і тощо) $L_S = \cup L_{Sj}$, які набагато ефективніше описують об'єкти і явища, що вивчаються даною ПрГ. Як ми вже відзначали, одна ПрГ одночасно може використовувати декілька мов для представлення та опису об'єктів, які вивчаються. Їх інтерпретація різними мовними засобами дозволяє повніше і виразніше здійснити опис. Отже, один і той же денотат може інтерпретуватися різними мовами, прийнятими в даній ПрГ.

Інформація ПрГ може бути зафіксована і представлена в процесі навчання в різних формах. Множина форм представлення інформації визначається виразом [214]:

$$F_t = \{t, S, g, C\} \quad (1)$$

де t – текстова форма представлення (t -форма);

S – аудіальна форма (S -форма);

g – візуальна форма (g – форма);

C – графічна форма (C -форма).

Кожна з даних форм може бути представлена як запис у двоїчному файлі певного формату або запис на спеціалізованій мові. Наприклад, t – і S – форми: звуковий супровід може відтворюватися комп'ютером з нот або з *midi*-файла, g - і C – форми: з мови авто-Лісп або мови графічних сценаріїв, які формують різні анімаційні програми. Визначимо множину мов, які описують форми представлення $L_F = \cup L_{Sf}$.

Таким чином, мовні засоби ПрГ розглядаємо як:

$$L = L_S \cup L_V \cup L_F = \bigcup L_n \quad (5.1)$$

де $n = \{S, V, F, \dots\}$.

Кожен змістовний термін ПрГ має свій матеріальний або абстрактний денотат. Позначення терміном $l_{n,i}$ мови L_n денотата \vec{d}_i можна представити як [145]:

$$l_{S,i} \rightarrow \vec{d}_i; \quad (5.2)$$

$$l_{V,i} \rightarrow \vec{d}_i; \quad (5.3)$$

$$l_{F,i} \rightarrow \vec{d}_i; \quad (5.4)$$

де R_0 – відношення денотації

$$\cup l_{n,i} \rightarrow \vec{d}_i. \quad (5.5)$$

Слід зазначити, що для провізора множина взаємодоповнюючих форм і мов представлення об'єкту ПрГ підвищує ступінь засвоєння навчальної інформації [214]. З іншого боку, необхідно враховувати, що розширення

мовних засобів і форм представлення знань ПрГ не додає знань, а лише покращує виразність представлення інформації і полегшує оперування з нею.

При описі змістовної частини поняття за допомогою семантичних мереж необхідно звільнитися від багатомовності в представленні денотата. Зміст поняття відображається у відносинах і зв'язках поняття з іншими поняттями ПрГ, тому множинність опису денотата необхідно звести в одну точку, наприклад, до вузла семантичної мережі. Якщо в одній АСДН використовуються різні моделі представлення знань, денотат в цих моделях повинен однозначно відображатися. Введемо поняття віртуального денотата. Під віртуальним денотатом d_i ми розуміємо унікальний ідентифікатор поняття, який відображає реальний денотат, що існує в межах бази знань ПрГ навчального курсу АСДН, де реалізовані різні моделі представлення знань. Властивості віртуального денотата обмежуються відносинами, зафіксованими в базах знань АСДН, у зв'язку з чим для нього характерна неповнота змісту в порівнянні з реальним денотатом. За аналогією з (7)

$$d_i \leftarrow l_{s,i}; \quad (5.6)$$

$$d_i \leftarrow l_{v,i}; \quad (5.7)$$

$$d_i \leftarrow l_F. \quad (5.8)$$

Таким чином, множинність мовних форм представлення денотата зводиться в БЗ до одного віртуального денотата d_i . Ці відносини можна відобразити в одному виразі:

$$d_i \leftarrow \bigcup l_{n,i} \rightarrow \bar{d}_i. \quad (5.9)$$

Визначимо функцію формування словника понять ПрГ $V_n(l_{n,i})$, що перетворює будь-який термін $l_{n,i}$ мови L_n в свій віртуальний денотат d_j на множині денотатів D_j , що покривають ПрГ:

$$\forall l_{n,i} \in L_n \ \& \exists d_j \in D_j \ 246: V_n(l_{n,i}) \rightarrow d_j, \ D_j = \{1, 2, \dots, k\} \quad (5.10)$$

Функція $V_n(l_{n,i})$ є табличною і визначена на множині D_j , що представляє ряд натуральних чисел N . Кожному новому денотату, введеному в словник,

присвоюється нове значення з N . Зворотна функція від $V_n(l_{n,i})$ дозволяє перетворити денотат в лексему на відповідній мові L_n або формі:

$$\forall d_j \exists l_{n,i} \in V_{L_n} \& L_n : V^{-1}(d_j) \rightarrow l_{n,i} \quad (5.11)$$

При роботі із знаннями постійно доводиться мати справу з множинним визначенням денотатів, лексемами однієї мови (синоніми й аббревіатури) або різними формами уявлення (графічними, схемними, математичними). Наприклад, тривіальна назва оксалоацетату - щавлево-оцетова кислота, аббревіатура цієї назви - ЩОК, хімічна формула:

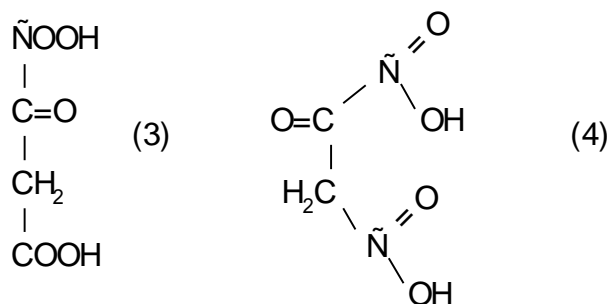


Рис.5.1. Приклад різних форм означення об'єктів ПрГ

Введемо операцію визначення денотата лексеми \equiv_{def} за описаним раніше поняттям. Якщо в даному контексті існують два поняття на різних мовах або синоніми, що позначають один денотат, то:

$$(l_{n,i} = d_j) \& (l_{n,i} \equiv_{def} l_{n,k}) \Rightarrow l_{n,k} = d_j \quad (5.12)$$

Побудова структур всіх подальших рівнів формалізації здійснюється на основі внутрішнього представлення термінів і лексем – віртуального денотата. Таке рішення дозволяє формувати змістовну компоненту поняття незалежно від вхідної мови терміну або лексеми.

5.1.2. Алгоритми побудови тезауруса. 2-й рівень формалізації

Другий рівень формалізації знань ПрГ представлений тезаурусом. Відповідно до [17], тезаурус понять Tez_n на мові L_n можна представити як:

$$Tez_n = \{L_n; Sem_1, Sem_2, \dots, Sem_k\} \quad (5.13).$$

де $Sem_1, Sem_2, \dots, Sem_k$ – семантичні відношення на цій множині.

Хай $Descr_{L_n}$ – функція опису ПрГ засобами мови L_n . Тоді повний понятійний апарат ПрГ є об'єднання тезаурусів для кожного мовного засобу, прийнятого в ній:

$$\sum Descr_{L_n} \rightarrow \bigcup T_{L_n} \quad (5.14).$$

Практична реалізація тезауруса на β – пірамідальних мережах [53] дозволяє динамічно здійснювати його перебудову при розширенні словника понять або семантичного поля поняття або концепту c . Привабливість β – пірамідальних мереж полягає в можливості організації додаткових інтелектуальних операцій, які вони дозволяють здійснювати над тезаурусом. До них відноситься можливість організації асоціативного пошуку [53; 5], індуктивного формування понять, формування висновку за аналогією [5; 52] та інші. На основі даної математичної структури можливе контекстне визначення денотата. Під контекстом ми розуміємо область БЗ, яка активується при введенні і подальшому аналізі поняття або лексеми. Для однозначного розуміння семантики терміну, перед введенням її в тезаурус, формуємо префікс з активованих вершин вищерозміщених шарів БЗ. Алфавітом для формування префікса є коди денотатів. Розглянемо K_k – контекст поняття $c_{n,p}$, реалізованого на ПМ і K_n – контекст нового, не визначеного поняття $c_{n,q}$, тоді :

$$(c_{n,p} = d_i) \& (K_k \cap K_n = 0) \Rightarrow c_{n,q} = d_j \quad (5.15).$$

де d_i - новий унікальний ідентифікатор віртуального денотата мови L_n .

Однозначне визначення семантики лексеми можливе тільки при розгляді її спільно з контекстом. Під контекстом ми розуміємо область бази знань, яка активується при введенні і подальшому аналізі поняття або лексеми. Для

однозначного розуміння семантики словникової статті перед введенням її в тезаурус формуємо префікс з активованих вершин вищерозміщених шарів БЗ. Алфавітом для формування префікса є коди денотатів. Якщо рівень назви ПрГ ієрархічної семантичної мережі позначимо l_1 , рівень тематичного розділу, в якому розглядається поняття, через l_2 , а саме поняття розглядається на площині рівня l_3 , то префікс з денотата назви ПрГ – d_{q,l_1} і денотата назви розділу – d_{i,l_2} , тоді лексема, що надходить на вхід тезауруса, матиме вигляд: $d_{q,l_1}d_{i,l_2}m_{i,n}$. Рекурсивне згортання контексту в префікс і з'єднання його з лексемою, що знов вводитьься, і дозволяє різко звузити семантичне поле лексеми і можливість її неправильного розуміння.

5.1.3. Побудова онтології предметної галузі. 3-й рівень формалізації

Третій рівень формалізації полягає в побудові онтології [198].

При формуванні бази знань онтологія предметної галузі будується в процесі ітераційної декомпозиції понять і об'єктів на основі експертної оцінки навчального матеріалу викладачами, які беруть участь в розробці автоматизованої системи навчання. Результатом цієї роботи є впорядкування понять по відношенню включення у вигляді ISA - ієрархій [157]. Кожна ISA - множина представляє рівень онтології, на якому відбита послідовність викладу навчального матеріалу, представленого множиною правил L . Таким чином, онтологія визначається на 2-х підмножинах: підмножині вершин, що представляють поняття (характеризуючи теми, зміст занять, лекцій, розділи курсів), і підмножин дуг, які відображають правила їх взаємодії:

$$G = \{O_l, L_l\} \quad (5.16)$$

Множина правил L взаємозв'язку вершин задається за допомогою бінарного відношення апроксимації « \subseteq » [9]. Запис $O_i \subseteq O_j$ розуміємо як поняття O_i , яке є передуює O_j при викладі навчального матеріалу:

$$O_0 \subseteq O_2, O_1 \subseteq O_2, O_1 \subseteq O_3, O_2 \subseteq O_4, \dots, O_v \subseteq O_{v+1} \quad (5.17)$$

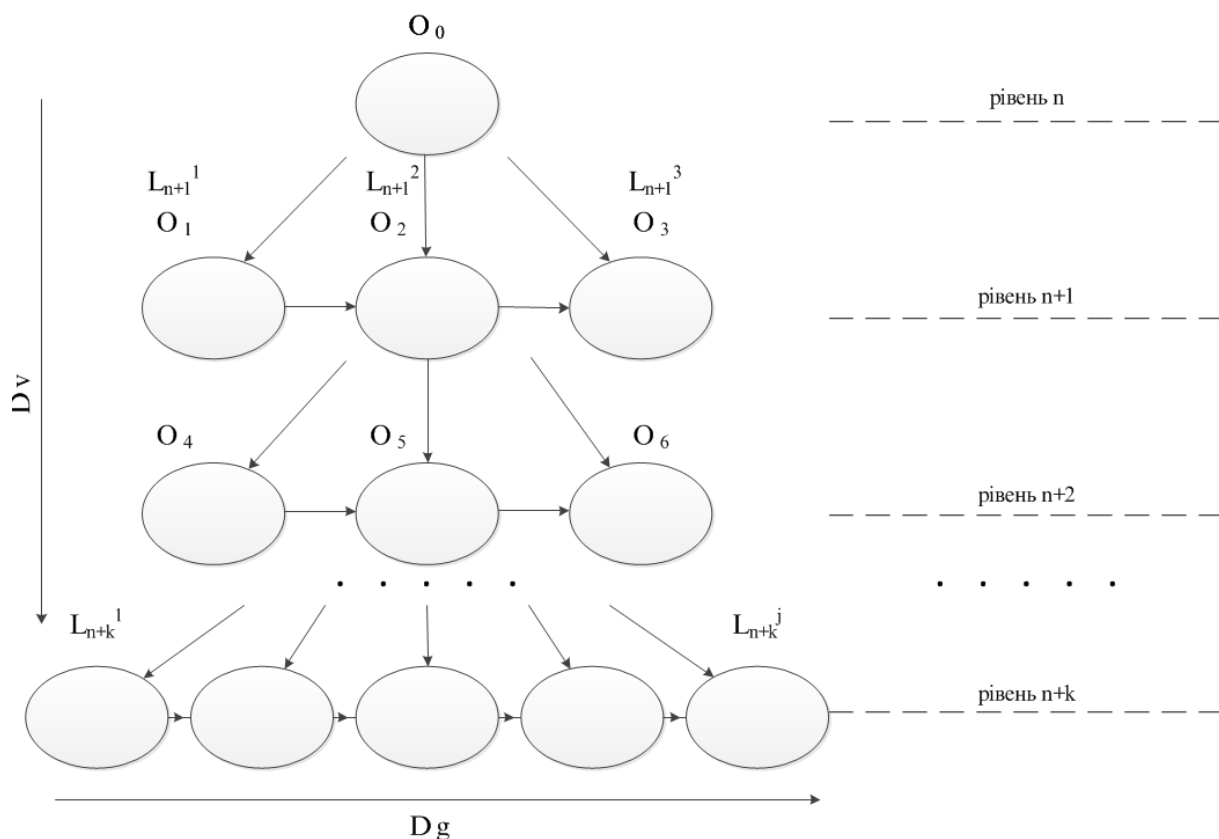


Рис. 5.2. Ієрархічна декомпозиція понять

Використовуючи відношення апроксимації, логічну структуру матеріалу предметної області можна відобразити схемою:

Назва курсу (рівень n на рис. 1) \rightarrow Основні розділи курсу (елементи рівня $n+1$) \rightarrow Основні теми розділів (елементи рівня $n+2$) \rightarrow Теми лекцій і практичних занять \rightarrow Поняття і базові елементи, що вивчаються на конкретному занятті (елементи рівня $n+k$).

Згідно з Робочою програмою з дисципліни “ Управління і економіка фармації ” зі спеціальності “ Загальна фармація “ (інтернатура):

Управління і економіка фармації \rightarrow Правові аспекти фармацевтичної діяльності, Менеджмент у фармації, Маркетинг у фармації \rightarrow Законодавче регулювання діяльності фармацевтичних працівників,..., Роль керівника в управлінні,..., Новітній маркетинг... \rightarrow фармацевтичний працівник, ... рівні управління у фармації, лідерство,... вплив системи маркетингу на бізнес - процеси фармацевтичного підприємства.

Кожен рівень є площиною, що містить $l-m$ елементів, які є результатом декомпозиції вершини, відноситься до вищерозміщеного рівня. Елементи площині впорядковані відповідно до правил L_v і L_g , L_v - правила вертикальної декомпозиції вершин (для відображення рівня елементу в загальній структурі всього навчального матеріалу). L_g -правила горизонтального розташування вершин на рівні $n+k$ графа (відображають впорядкування елементів n -ого рівня з погляду на послідовність опису понять на даному рівні). Таким чином, кожен елемент множини $\{O\}$ характеризується ступенем декомпозиції елементу і ступенем входження в інші множини.

а) ступенем декомпозиції елементу, тобто

$$\{O\} = O_1^i, O_1^2, \dots, O_1^n \quad (5.18)$$

де $i \in \{l\}$ - теми, $n \in \{n\}$ - розділи курсів.

$$\{O\} = \cup O_1^n \quad (5.19)$$

Наприклад, поняття “фармацевтичний працівник” може розглядатися з погляду смислового значення (як термін) і з погляду елементу графа логічної структури всього навчального матеріалу з курсу “Управління і економіка фармації” (тема заняття або лекції). Враховуючи, що під ступенем множини $\alpha(M)$ розуміють систему множин, що складається зі всіх підмножин даної множини [9], назовемо ступенем декомпозиції даного елементу ступінь кінцевої множини і його потужність. Потужність кінцевої множини збігається з числом його елементів і позначається $|M|$. Результатом декомпозиції вершини “ІБС” будуть такі поняття, як вимоги до освіти (спеціаліст з вищою або середньою фармацевтичною освітою), посада (керівники фармацевтичних підприємств або підрозділів чи провізорська посада), кваліфікаційні вимоги, відповідальність тощо. Поняття, у свою чергу, також є множинами, наприклад: “відповідальність” (матеріальна, адміністративна, кримінальна тощо), “кваліфікаційні вимоги” (наявність освіти – спеціаліст, магістр; спеціалізація – інтернатура; спеціалізація; проходження удосконалення; наявність категорії).

Впорядкованість елементів множин є обов'язковою умовою і відображає послідовність вивчення матеріалу в процесі навчання. Під впорядкованістю розуміємо “розташування однорідних об'єктів в певному порядку” або “порядок розміщення даних об'єктів щодо один одного відповідно до заданого відношення порядку”. При впорядковуванні повинна дотримуватися умова апроксимації, описана вище.

б) ступенем входження в інші множини.

$O_1^1 \in (\{R\}, \{T\})$, де R - розділи курсів, T - теми розділів. (5.20)

Наприклад, поняття “інфаркт” є елементом n -ої кількості множин: “інфаркт міокарду”, “ішемічна хвороба серця”, які є темами розділів: “захворювання серцево - судинної системи”, “хвороби органів дихання” - розділи курсу “терапія” і так далі.

Граф G визначається порядком n , який відповідає кількості елементів в множині $\{O\}$. Даний граф позначимо як онтологія ПрГ. Для побудови онтології використовуються операції [9]:

1. Побудова онтології предметної галузі. Складається з визначення логічно взаємозв'язаних вершин і правил їх взаємозв'язку.

$$G = \{O_1, L_1\} \in \text{ПрГ}$$

2. Побудова шляхів на графі. Шлях можна позначити послідовністю активних вершин, яким інцидентні відповідні дуги.

$\{P\} = \cup O_i^k, L_n^k$, де O_i^k - вершини, L_n^k - правила взаємодії вершин, які описуються їх послідовністю й інцидентними дугами. Операція використовується при формуванні сценарію навчання.

3. Розукрупнення графа - декомпозиція основних, логічно визначених вершин. $\{O\} = \cup O_i^n$. Визначення ступеня множин і потужності кожного вхідного поняття.

4. Укрупнення графа. У разі потреби спрощення навчального курсу, побудова онтології відбувається за рахунок цієї операції.

5. Зшивання ділянок графа. Для зшивання окремих графів встановлюються граничні області, що складаються з множини вузлів, загальних для графів, які об'єднуються. Ця операція дозволяє додавати нові поняття, теми і розділи в структуру матеріалу предметної області або об'єднувати графи, які перехрещуються.

6. Проекція на графі. Представляє підмножину вершин онтології предметної області з накладеними обмеженнями програми конкретного курсу. Вхідним елементом є неврегульована множина понять, яка описана в навчальній програмі курсу або теми, а результатом - граф цих понять, що структурується. Даний підграф, який назвемо проекцією графа ПрГ, є онтологією навчального курсу і відображає логічну структуру навчального матеріалу. Ця операція дозволяє розширювати курс або описувати новий. Наприклад, при наявному графі предметної галузі з курсу “Управління і економіка фармації” може виникнути необхідність навчання і контролю знань з розділу: “ Охорона праці в фармацевтичній галузі ” або “ Захист прав споживачів фармацевтичної продукції ”, “ Охорона інтелектуальної власності у фармації ” та інші. Результатом проекції буде похідний граф, вершинами якого будуть вершини основного графа, що описують необхідну тему. Ця операція дозволяє видозмінювати онтологію предметної області.

Програмна реалізація розглянутих операцій, визначених на онтології, в інструментальній системі дозволяє автоматизувати структурування навчального матеріалу предметної області, яка складається з таких кроків:

1. Виділення розділів курсу, тем розділів, тем лекцій, тем практичних і лабораторних занять як елементів онтології.

2. Визначення стосунків (зв'язків) між виділеними навчальними елементами.

3. Деталізація всіх елементів навчального матеріалу, визначення понять, розбиття їх за рівнями складності.

4. Формування 1-ї площини навчального матеріалу, визначення множини понять, що знаходяться в межах кожної площини.

5. Об'єднання декількох предметних областей або окремих тем, розділів.
6. Відбір навчальних елементів (активація окремих вершин і дуг онтології) з урахуванням стратегії навчання і власної методики викладача. Цей етап відповідає етапу визначення змісту окремих занять.

5.1.4. Алгоритм побудови неоднорідної багатoshарової семантичної мережі. 4-й рівень формалізації ПрГ

Четвертий рівень формалізації полягає у формуванні БЗ на основі неоднорідної багатoshарової семантичної мережі (БСМ). При створенні БСМ використовується термінологічна база, яка описана в словнику й у тезаурусі. Властивості, структура і зв'язки об'єктів формуються в результаті застосування до інформації про об'єкти ПрГ методів системного аналізу [67; 4; 188; 119]. Фармацевтичні, медичні і біологічні системи відносяться до класу складних ієрархічних систем, тому при описі структури об'єктів можна виділити декілька етапів: 1) визначення якісного складу; 2) накладення зв'язків на компоненти; 3) визначення характеристик зв'язків; 4) опис структури при різних станах.

Всі операції на етапі формування БЗ проводяться групою експертів (викладачами конкретної кафедри) в даній ПрГ.

Базу знань предметної області можна представити у вигляді системи:

$$K = \{K^S, F, M, C\} \quad (5.21)$$

де K – база знань ПрГ, визначена на D ;

K^S – база знань, що описує структуру об'єктів ПрГ;

F – формальний опис функцій об'єктів ПрГ;

M – формальний опис методів ПрГ;

C – множина графів класифікації об'єктів ПрГ.

В основі S лежить багатoshарова семантична мережа SG , що описує структуру об'єктів:

$$SG = (O, R) \quad (5.21)$$

де O – множина вершин графа, що представляють об'єкти ПрГ;

R – відносини або зв'язки між об'єктами.

Кожен об'єкт $o_i \in O$, що входить в K^S , описується семантичним графом SG [4], який зважений за вершинами o_i і дугами $r_\rho \in R$:

$$\omega_i = \langle NS_i, PS_i, \text{dom}(ps_{i,n}) \rangle \quad (5.22)$$

де, ω_i - вага вершини o_i , NS_i – ім'я вершини і PS_i – перелік властивостей o_i , $\text{dom}(ps_{i,n})$ – множина значень властивості $ps_{i,n}$;

$$\omega_\rho = \langle NR_\rho, \nu_\rho, Z_\rho, \text{dom}(r_\rho) \rangle \quad (5.23)$$

де ω_ρ - вага дуги r_ρ , NR_ρ – назва зв'язку r_ρ , ν_ρ – вектор зв'язку, Z_ρ – одиниця вимірювання, $\text{dom}(r_\rho)$ – множина значень r_ρ .

Структура об'єктів ПрГ формується в результаті застосування методів системного аналізу до об'єктів ПрГ [17]. Фармацевтичні, а також медичні і біологічні системи відносяться до класу складних, ієрхічних систем. При описі структури об'єктів можна виділити декілька етапів структуризації об'єктів:

- визначення якісного складу;
- накладання зв'язків на компоненти;
- визначення характеристик зв'язків;
- опис структури об'єкта при різних станах.

Всі операції на етапі формування БЗ проводяться групою експертів (викладачами конкретної кафедри) в даній ПрГ.

Опис якісного складу системи можна визначити як накладення ієрархічної (вертикальної) структури T_V^{NS} на множину понять, що позначають об'єкти і системи ПрГ по відношенню “включення” (is a). Результатом цієї операції є побудова графа деревовидної структури, коренем якого є система S_i , в якій визначені такі поняття:

комплекси - вершини, що розкладаються, тобто вершини, що мають синів;

елемент – термінальна вершина;

компонент – будь-яка підсистема, що входить у S_i .

Введемо операцію визначення якісного складу об'єкту (системи) $O_i = \sqcap$, визначену на T_i . Вважаємо, що $O_i \equiv S_i$, тоді $\sqcap S_i = \{^k s_i^{NS}\}$, де $\{^k s_i^{NS}\}$ – сімейство підсистем, які входять у сімейство в S_i рівня $k+1$. Коли рівень об'єкту вважати за нульовий рівень системи $k=0$, то, застосовуючи n раз операцію \sqcap кожного разу до всіх підсистем рівня k , ми отримуємо якісний склад рівня $k+n$:

$$^k S_i = \{^k s_i^{NS}\}; \sqcap O_i = ^k S_i; \sqcap(\sqcap O_i) = ^{k+1} s_i^{NS}; \sqcap O_i = ^{k+n} s_i^{NS} \quad (5.24)$$

Зворотна операція агрегації \sqcup , переходу від множини підсистем рівня $k+n$ до підсистеми рівня $k+n-1$, :

$$\sqcup \{^{k+n} s_i^{NS}\} = ^{k+n-1} S_i \quad (5.25)$$

$$\sqcup \{^{k+n=0} s_i^{NS}\} = O_i; \sqcup O_i = O_i \quad (5.26)$$

тобто, застосування операції агрегації до одного об'єкту дає в результаті сам об'єкт.

Всі підсистеми рівня k структури T_V^{NS} розглядаються як *шар* або *страта*:

$$St_k^{NS} = \{ \{^k s_i^{NS}\} \} \quad (5.27)$$

Здійснивши ієрархічну декомпозицію об'єктів, можна перейти до накладення горизонтальної структури T_G^{NS} на кожну родину $\{^k s_i^{NS}\}$ з множиною зв'язків $\rho_j^{NR} \in R$, визначаючи тільки назву зв'язку NR_j для кожної пари підсистем:

$$\forall ^k s_i^{NS} \forall ^k s_p^{NS} \exists \rho_j^{NR} [\ ^k s_i^{NS} \rho_j^{NR} \ ^k s_p^{NS} \vee \rho_j^{NR} (^k s_i^{NS}, ^k s_p^{NS})] \quad (5.28)$$

Для опису виразу: система $^k S_i$ має зв'язок ρ_j^{NR} , застосуємо : $^k S_i^{NS}(\rho_j^{NR})$.

Накладення полярності дозволяє розділити зв'язки на вхідні та вихідні відповідно:

$$X^{NS} \subset R^{NS} \quad (5.29)$$

$$\forall \rho_j^{NR} [x_j^{NR} | ^k S_i(\rho_j^{NR}), \nu_j^{NR} = (+), \rho_j^{NS} \in X^{NS}, x_j^{NR} = \rho_j^{NR}] \quad (5.30)$$

где R^{NS} – множина усіх зв'язків, які визначені на підсистемі $^k S_i^{NS}$,

а X^{NS} – множина вхідних зв'язків.

$$Y^{NS} \subset R^{NS} \quad (5.30)$$

$$\forall \rho_j^{NR} \left[y_j^{NS} \mid \rho_j^{NR} ({}^k S_i), v_j^{NR} = (-), \rho_j^{NS} \in Y^{NS}, y_j^{NS} = \rho_j^{NS} \right] \quad (5.30)$$

де аналогічно, Y^{NS} – множина вихідних зв'язків.

Тоді множина значень внутрішніх зв'язків, які належать всім розглядаємим підсистемам ${}^k S_i$, позначимо через W^{NS} :

$$W^{NS} \subset R^{NS} \quad (5.31)$$

$$\forall \rho_j^{NR} \forall s^{NR} \left[w_j^{NR} \mid s^{NS} \in S_i \wedge \rho_j^{NR} (s^{NS}) \wedge \rho^{NR} \in W^{NS}, w_j^{NR} = \rho^{NR} \right] \quad (5.32)$$

Визначення характеристик зв'язків ρ_j^{NR} полягає в описі $Z_j, dom(E_j)$.

Таким чином, повною статичною структурою системи S_i є об'єднання вертикальної і горизонтальної структур:

$$T^{NS} = T_V^{NS} \cup T_G^{NS} \wedge G_i = T^{NS} \quad (5.33)$$

Структура системи може мінятися при зміні зовнішнього середовища, а також в процесі онтогенезу і філогенезу даної системи. Для опису динаміки систем розглянемо структуру поняття стану системи :

$$M_{\Delta}^{NS} = \langle \Delta_0, X^{NS}, W^{NS}, Y^{NS}, T^{NS} \rangle \quad (5.34)$$

де Δ_i – множини чинників, що впливають на стан системи .

Дану модель можна інтерпретувати як модель системи при множини вхідних значень, заданих вектором X^{NS} на структурі T^{NS} описаної матриці W^{NS} , що створює вектор вихідних значень Y^{NS} .

5.1.5. Алгоритми опису функцій об'єктів предметної галузі

Засобом вивчення об'єктів і отримання нових знань про властивості PS_i і зв'язки R є методи дослідження об'єктів даної ПО, які використовуються суб'єктом (дослідником). Їх необхідно відрізнити від поняття «метод» в об'єктно-орієнтованій нотації UML. З погляду системного аналізу, метод - це функціональне перетворення властивостей або систем об'єкту з початкового стану в стан, коли відбувається декомпозиція об'єкту дослідження на підсистеми, виявлення нових властивостей або зміну стану параметрів об'єкту, які вивчаються. Ці параметри розглядаються нами як властивості, але з іншими

значеннями. Тоді, якщо X_O - область, що визначає стани вхідних форм (властивості, зв'язки) і P_O , - область значень, що визначає вихідні форми (нові властивості, зв'язки, об'єкти), O - об'єкт, M_i - методи, то

$$\sum_{i=1}^n M_i : X_O \longrightarrow P_O \quad (5.35)$$

Методи дозволяють спрямувати процес дослідження «в глибину» або «в ширину». Процес дослідження «в ширину» відображає процес розпізнавання об'єктів із заданим набором властивостей. Процес дослідження «в глибину» надає можливість виявляти нові властивості, нові об'єкти з новими властивостями. Формальний опис методів ПрГ дозволяє в БЗ АСДН розробити алгоритми контролю якості засвоєння умінь і навичок провізора.

Основою формального опису функцій об'єктів ПрГ є операторна модель функціонального модуля $F_h^{NF,NS}$, яка представлена автоматом [4]:

$$F_h^{NF,NS} = \langle X^{NS}, M_{\Delta}^{NS}, Y^{NS}, \Psi^{NS}, \Phi^{NS} \rangle \quad (5.36)$$

де X^{NS} – множина значень вектора вхідних параметрів;

M_{Δ}^{NS} – множина внутрішніх станів;

Y^{NS} – множина значень вектора вихідних параметрів [246];

Ψ^{NS} – операція, яка ставить у відповідність значення вектора вхідних параметрів і внутрішньому стану, певний новий стан;

Φ^{NS} – операція, яка визначає вектор вихідних значень параметрів за вхідним вектором і внутрішнім станом.

Виконання функціонального модуля $F_h^{NF,NS}$ перетворить функціональні відносини, задані множиною X^{NS} , в сукупність функціональних відносин множини Y^{NS} за допомогою відображення в множину M_{Δ}^{NS} . За наявності достатньо глибоких знань в ПрГ про функціонування системи або підсистеми стає можливою декомпозиція функції та її реалізація на різних рівнях ієрархії. Результатом застосування цього методу аналізу є дерево функцій T_F^{NF} . Серед множини функцій є одна, основна, для виконання якої призначена система. Така функція називається цільовою функцією системи $F_0^{NF,NS}$ і позначається

нульовим індексом $h=0$, що інтерпретується на структурі T^{NS} системи S_i . Декомпозиція першого рівня представляє суперпозицію функцій рівня $k+1$, яка інтерпретується на сімействі підсистем $\{s_i^{NS}\}_{k+1}$:

$${}^{k=0}f_0^{NF,NS} \in F_0^{NF,NS}, {}^{k=0}f_0^{NF,NS} \longrightarrow {}^{k+1}f_1^{nf,ns} \circ {}^{k+1}f_2^{nf,ns} \circ \dots \circ {}^{k+1}f_l^{nf,ns} \quad (5.37)$$

$${}^{k=0}f_0^{NF,NS} \in F_0^{NF,NS}, {}^{k+1}f_0^{NF,NS} \longrightarrow {}^{k+2}f_1^{nf,ns} \circ {}^{k+2}f_2^{nf,ns} \circ \dots \circ {}^{k+2}f_l^{nf,ns} \quad (5.38)$$

де l – кількість функцій рівня $k+1$, що реалізовує функції рівня k .

Описані БЗ, що відображають структуру об'єктів ПрГ K^S і їх функції, дозволяють перейти до графу класифікації, який дає можливість розпізнати об'єкт (систему) за її властивостями. Навіть найприблизніший аналіз класифікацій у фармацевтичній галузі та медико-біологічних науках дозволяє розділити їх на морфологічну, функціональну, філогенез, емпіричну й ін. Для класифікації об'єктів, описаних багат шаровою семантичною мережею, використовуються методи структурного розпізнавання. Алгоритм такої класифікації складається з суперпозиції двох алгоритмів [34]:

$$Al_C = Al_O \circ Al_P \quad (5.39)$$

де Al_O – алгоритм узагальнення на БСМ;

Al_P – алгоритм розпізнавання.

$$\text{Опишемо об'єкти класифікації як: } \mathbf{T}_i^S = \bigcup T_j^{NS}, \mathbf{T}_i^F = \bigcup T_j^{NF,NS} \quad (5.40)$$

$$\text{тоді вираз } \mathbf{T}_i^S \xrightarrow{Al_C} T_{S,u}^C \text{ визначає класифікацію за структурою} \quad (5.41)$$

$$\mathbf{T}_i^F \xrightarrow{Al_C} T_{F,u}^C, \text{ визначає класифікацію за функціями;} \quad (5.42)$$

$$\{\mathbf{T}_i^S, \mathbf{T}_i^F\} \xrightarrow{Al_C} T_{F,u}^C \text{ – структурно-функціональна класифікація.} \quad (5.43)$$

Застосування алгоритмів класифікації до об'єктів БСМ дозволяє побудувати сімейство графів класифікації за різними ознаками, що характеризують об'єкти, а також змоделювати реально існуючі класифікації ПрГ. Дані графи дозволяють здійснювати ідентифікацію об'єктів ПрГ, а також розширити спектр алгоритмів навчання і контролю знань використовуваних АСДН.

5.2. Інваріантна модель представлення фармацевтичних знань в базах знань на основі розширення опису вузла онтології UML об'єктом

Сучасний етап розвитку систем дистанційного навчання характеризується активним використанням інтелектуальних технологій подання знань і розробкою систем адаптивного управління процесом навчання [244; 186; 229]. Розробка системи подання знань потребує аналізу категоріального апарату. Вибір категорії об'єкта як основна інваріантна структура дає змогу здійснити часткову формалізацію фармацевтичних, медичних, біологічних знань на основі технологій об'єктно-орієнтованого підходу з використанням можливостей універсальної мови моделювання (UML) на етапі концептуального проектування [162]. UML сьогодні активно використовують у стандарті HL7, біоінформатиці, системній біології, описі моделей біохімічних процесів. Проте застосування UML в чистому вигляді не дає змоги ефективно відобразити ієрархію структурних відносин у фармацевтичних і біологічних системах. Водночас це завдання вирішують при використанні математичної моделі подання знань у вигляді онтологій. Створення онтології ґрунтується на аналізі понятійної структури знань предметної галузі (ПрГ), відбитої в системі професійної мови відповідного наукового напрямку. У статті здійснено спробу створити узагальнену інваріантну модель подання знань для розробки інструментальних систем побудови баз знань фармацевтичного і медико-біологічного профілів в адаптивних системах дистанційного навчання, які ґрунтуються на знаннях.

Архітектура сучасних інтелектуальних навчальних систем (ІНС) і адаптивних навчальних систем (АНС) включає як важливий елемент своєї структури модель знань предметної галузі (МЗ ПрГ), яка реалізується у вигляді бази знань. Еволюційний розвиток таких систем привів до дивергенції МЗПрГ і, відповідно, до формування декілька БЗ, що виконують різні завдання і забезпечують управління процесом навчання провізора при взаємодії із системою. Автор Г.В. Рибіна у своєму огляді [186], присвяченому навчальним

інтегрованим експертним системам, виділяє три основні моделі знань, які можуть входити до складу ІНС або АНС, це - модель об'єкта навчання (M1), модель навчання (M2), модель пояснення (M3). Модель предметної галузі розглядається у складі M1 й обмежується завданнями навчальної дисципліни. Ми вважаємо, що модель предметної галузі необхідно виділити в окрему модель M0 і в її склад мають бути інтегровані знання всіх навчальних курсів з однієї предметної галузі, викладання яких здійснює кафедра. Кожна із цих моделей має забезпечуватися своєю БЗ. Виходячи з різноманіття моделей, використовуваних в одній навчальній системі, набуває актуальності питання про використання інваріантної математичної моделі (структури) подання знань, що дає змогу використовувати стандартні механізми (процедури) логічного виводу для різних моделей.

У роботі [19] проаналізовано можливості застосування в ІНС і АНС семи класів моделей подання знань: логічні, продукційні, фреймові, мережеві об'єктно орієнтовані, спеціальні, комплексні. Проведений аналіз дав змогу авторам [19] сформулювати основні вимоги до моделі знань:

- Універсальність.
- Наочність подання знань.
- Однорідність.
- Реалізація в моделі властивості активності знань.
- Відкритість БЗ.
- Відображення структурних відносин об'єктів ПрГ.
- Використання системи семантичних шкал при реалізації проєкції знань.
- Подання нечітких знань.
- Багаторівневе подання знань на основі метамоделей.

Здійснюючи вибір математичної моделі подання фармацевтичних і медико-біологічних знань, необхідно зважати на специфіку мислення фахівців даного профілю. Розробкою бази знань навчальної системи в нашому випадку

займатимуться викладачі кафедр відповідних дисциплін без залучення інженера-когнітолога. У зв'язку із 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 яких-небудь конкретних цілей. Ми використовуємо системний принцип цільової функції системи, що розробляється. У цьому разі відразу накладаються обмеження на різні варіанти інтерпретації формалізованих знань, що є надзвичайно важливим для вирішення питання невизначеності. При побудові онтології можна використовувати методологію системного аналізу – стратифікацію [225], яка застосовує метод декомпозиції складних систем, а саме до такої категорії належать ці об'єкти. У результаті проведених операцій ми одержуємо ієрархічну структуру, описану в термінах предметної галузі. Проте онтологія, описуючи ієрархію понять або структуру складної системи (об'єкта), не відображає параметри і критерії, на основі яких ця ієрархія побудована. Онтологія спирається на інтерпретацію колективного суб'єкта – співтовариства професіоналів конкретної ПрГ. Водночас класифікації і систематика є найважливішими складовими фармацевтичних і медико-біологічних предметних галузей. Наявність у структурі БЗ ПрГ формалізованої інформації про ознаки і властивості даних систем або об'єктів розширює набір «інтелектуальних» операцій, які можна реалізувати на представленій БЗ, а отже, розширює і набір завдань, що вирішуються інтелектуальною системою.

Особливістю природничонаукових дисциплін, а саме до них належать ті, що розглядаються ПрГ, є експериментальний характер їх наукової діяльності. Знання, подані в БЗ і висновках, що одержують при вирішенні поставлених завдань, повинні мати можливість експериментальної перевірки. Технологія і

методи цієї перевірки можуть бути відбиті в самій БЗ. Відомо, що точність даних, які одержує дослідник при вивченні об'єкта, значною мірою залежить від точності методу дослідження. Різні результати, отримані при використанні різних методів дослідження, можуть привести до різних висновків. Питання невизначеності і нечіткості представлення знань у БЗ природничонаукових ПрГ може бути вирішено при вказуванні методів (методик) дослідження параметрів або властивостей даних об'єктів, що має бути відбито в моделі подання знань.

Одним зі складних питань розробки баз знань є питання про однозначну семантичну інтерпретацію формалізованих знань ПрГ. Семантична інтерпретація наукових знань, поданих у вербальному або у формалізованому вигляді штучною мовою даної ПрГ (насамперед, це може бути мова математики), залежить від декількох складових: наукова школа, у рамках якої здійснювалася робота, мета і завдання, в результаті яких були отримані знання, методології дослідження. Наприклад, мета і завдання при дослідженні гормональної системи людини при біохімічних, фізіологічних, клінічних, фармакологічних дослідженнях абсолютно різні, з чого виходить, що інтерпретація формалізованих моделей також може бути різною. Для звуження різноманіття інтерпретації формалізованих знань ми пропонуємо запроваджувати поняття контексту, яке має включати чинники, що впливають на семантику термінів, понять і моделей ПрГ.

Аналіз літературних даних показує, що для початкового етапу формалізації медико-біологічних знань сьогодні можна ефективно використовувати об'єктно-орієнтовані технології, що набули свого розвитку в CASE-технологіях проектування інформаційних систем, наприклад UML [17]. У нашому дослідженні здійснено розробку структури метаданих БЗ, яка дає змогу описати на етапі концептуального і логічного аналізу реальні фармацевтичні та медико-біологічні системи й об'єкти.

5.2.1. Інваріантна модель подання знань

Структура інваріантної моделі подання фармацевтичних і медико-біологічних знань була розроблена на основі інтеграції уявлень про онтологію та опис об'єкта засобами UML.

Стандартно онтологію можна формально подати впорядкованою трійкою [19; 142]:

$$O = \langle C, R, F \rangle, \quad (5.44)$$

де C – скінченна множина понять предметної галузі;

R – скінченна множина зв'язків ПрГ, що накладаються на терміни;

F – скінченна множина правил або функцій інтерпретації C і R .

Для відображення «чистої» онтології в моделі універсального абстрактного класу «*Universal Class*» (рис. 5.3.) використовується клас лексем – «*Lexeme*» і клас, що описує структуру вузла онтології, – «*Ontology Node*».

Основний масив знань ПрГ, що розглядаються, відображений множиною професійних мов L_p . Кожна професійна мова має свою термінологію T_p або терміносистему TS_p . У свою чергу, термінологія визначена на множині лексем Lex_p . Лексема складається з одного або декількох слів даної мови W_p . Тоді:

$$Lex_p \subseteq W_p \quad (5.45)$$

$$T_p \subseteq Lex_p \mid T_p \subseteq TS_p \quad (5.46)$$

Множина термінів ділиться на підмножину понять ПрГ C_p і множину інтерпретуючих термінів $T_{p,i}$:

$$C_p \subseteq T_p \quad (5.47)$$

$$T_{p,i} \subseteq T_p \quad (5.48)$$

«Поняття» в інтерпретації Н.Д. Ващенко [38] визначається як «фрагмент знань, що є узагальненою інформацією про множину об'єктів, для яких визначені процеси розпізнання і генерації моделей конкретних об'єктів». Кожне поняття номінується терміном відповідної ПрГ.

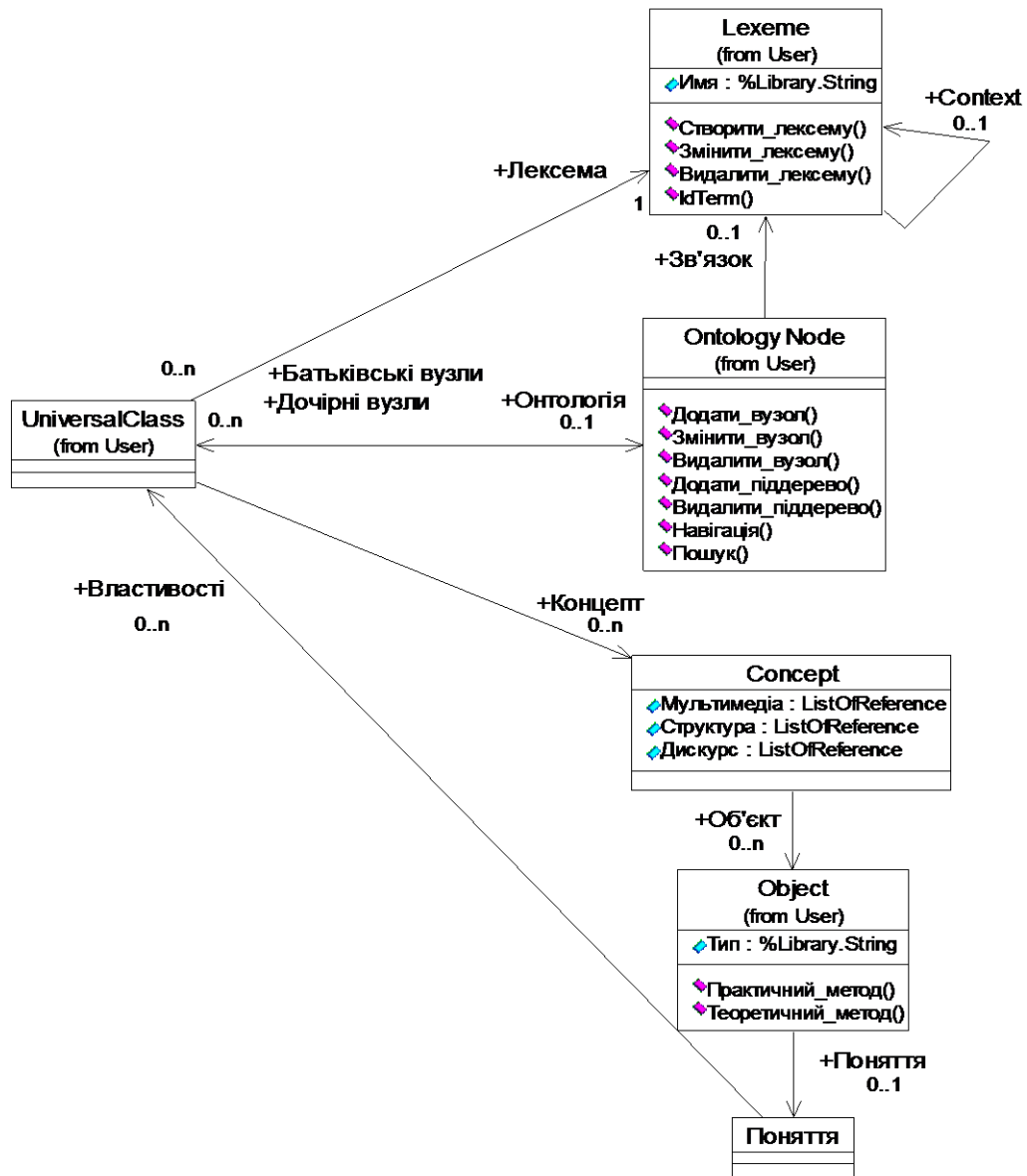


Рис. 5.3. UML-діаграма класів універсальної моделі представлення фармацевтичних знань

Коли $C_p \neq 0$ и $R \neq 0$, то онтологія O представляє граф:

$$O = \{C_p, R\}, \quad (5.49)$$

в якому вузли представлені поняттями, а зв'язки елементами множини R . В універсальному класі R зв'язки та відношення визначені на Lex_p :

$$r_i \in Lex_p. \quad (5.50)$$

Онтологія універсального класу будується на основі словника термінів, побудованого з використанням класу «*Lexeme*», і самій онтології, яка створюється на основі класу «*Ontology_Node*».

Клас «*Lexeme*» призначений для формування і розширення словника термінів при використанні операцій *Створити_лексеми*(), *Змінити_лексеми*() і *Видалити_лексеми*. Для вирішення питання однозначної змістовної інтерпретації введена функція генерації унікального ідентифікатора *IdTerm*, яка враховує контекст, при якому використовується термін:

$$lex_{p,i} \in Lex_p \text{ 246; } \quad (5.51)$$

$$IdTerm(lex_{p,i}, Context_n) \rightarrow Id_{lex}, \quad (5.52)$$

де *Context_n* – контекст, при якому застосовується термін;

Id_{lex} – унікальний ідентифікатор лексеми *lex_{p,i}*.

Як контекст може розглядатися наукова дисципліна, сфера практичної діяльності, навчальний курс тощо. У кожному випадку зміст і значення терміна можуть бути різними, хоча частина змісту в різних контекстах може бути спільною. Наприклад, поняття «система гормональної регуляції» в біохімії, фізіології, фармакології, клінічній дисципліні, курсі біології середньої школи матиме різний зміст і глибину розкриття, оскільки в кожній предметній галузі реалізуються свої специфічні цілі і вирішується певний клас завдань.

Абстрактний клас «*Ontology_Node*» призначений для побудови онтології на основі операцій *Додати_вузол*(), *Змінити_вузол*(), *Видалити_вузол*(). Можливо використовувати операції множиною структурованих понять – *Додати_піддерево*() і *Видалити_піддерево*(). Логічний висновок на цій структурі можна організувати на основі множини операцій *Навігація*() і *Пошук*(). Для отримання інформації про пов'язані поняття (базові поняття, зміст поняття, сестринські вузли) досить відкрити заданий за унікальним ідентифікатором примірник і звернутися до відповідних властивостей, які подані у вигляді списків *Idlex*: *Батьківські_вузли*, *Дочірні_вузли*. Інформація про його зв'язки знаходиться всередині заданого вузла і, в даному випадку,

відсутня необхідність у додаткових операціях зі знаходження пов'язаних вузлів онтології. При цьому є певна надмірність даних, яка компенсується легкістю доступу до пов'язаних елементів графа.

Поняття, описане в онтології, залежно від рівня ієрархії даної онтології або від контексту, може розглядатися як поняття різних типів: простий тип – поняття, визначене на графі онтології; складний тип - поняття-об'єкт, поняття-властивість, поняття-зв'язок, поняття-контекст, визначені на абстрактному класі «*Object*».

Універсальність запропонованої моделі полягає також у тому, що поняття всіх типів можуть мати структуру, тобто бути вузлами дерева понять свого типу. При цьому поняття-об'єкт може розглядатися в локальних контекстах і також бути учасником різних автономних дерев, в яких воно розкрито по-різному, залежно від складності і повноти опису ПрГ. Особливість моделі полягає також у тому, що залежно від контексту властивість поняття-об'єкта може саме розглядатися як поняття-об'єкт і займати свою нішу в дереві цього контексту. При цьому значення властивостей також можна розглядати в контексті заданої деталізації. Таким чином, кожен вузол дерева в заданому контексті є примірником класу або об'єктом, у якому, з одного боку, поміщена інформація про положення об'єкта всередині семантичної мережі або його «координати». Задавши список батьківських та дочірніх понять, ми отримуємо назву об'єкта в поточному контексті. З іншого боку, повне уявлення про об'єкт – його назва, статичні характеристики і його поведінка або методи дослідження. При використанні UML-нотації всі зв'язки поняття, його зміст, а також статичні характеристики об'єкта визначуваного поняття заносяться в слоти властивостей «*Універсального класу*». За допомогою метаданих такої структури ми маємо можливість формалізації об'єктів слабоформалізованої природної ПрГ. При цьому знання ПрГ існують у вигляді онтології, у вузлах якої знаходяться повноцінні об'єкти, а також інформація про зв'язки, властивості й операції над цим об'єктом. Важливо також те, що ця модель дає змогу описувати ієрархічну структуру об'єктів.

Структура абстрактного класу «*Object*» відповідає представленням мови UML, тобто складається з імені *NameObj*, властивостей *PrObj* і опису операцій *OpObj* або методів:

$$Object = \langle NameObj, PrObj, OpObj \rangle. \quad (5.53)$$

Ім'я об'єкта відповідає поняттю, тобто імені вузла онтології:

$$NameObj \subseteq C_p. \quad (5.54)$$

Властивості об'єкта *PrObj* представлені списком властивостей:

$$PrObj = \langle pr_1, pr_2, \dots, pr_k, \dots, pr_m \rangle. \quad (5.55)$$

Кожна властивість представляє пару: ім'я властивості *NamePr* і значення *Value*:

$$pr_k = \langle NamePr:Value \rangle; \quad (5.56)$$

$$NamePr \in Lex_p. \quad (5.57)$$

Значення може бути просто терміном, об'єктом або універсальним класом:

$$Value = \exists Value(Value \in T_p \vee Value \in Object \vee Value \in UniversalClass) \quad (5.58)$$

Кожна властивість об'єкта обслуговується трьома типами операцій:

$$OpObj = \{ OpObj, Serv, k, OpObj, Model, k, OpObj, Pract, k \} \quad (5.59)$$

де перший індекс *Obj* позначає унікальний ідентифікатор даного об'єкта;

другий індекс позначає тип операції;

третій індекс *k* – позначає властивість *k* даного об'єкта.

Тип операцій з індексом *Serv* – представляє скінченна множина стандартних службових операцій, що обслуговують властивість об'єкта.

Враховуючи особливості подання декларативних знань, для опису яких призначена ця інваріантна модель, блок операцій UML об'єкта розширюється додатково двома типами операцій: перший тип з індексом *Model*, визначений як скінченна множина операцій і на рис. 1 названий *Теоретичний_метод()*. Він дає змогу описати теоретичну модель операцій над властивістю *k*. Другий тип з індексом *Pract* визначений як скінченна множина операцій і на рис. 1 названий *Практичний_метод()*. Він посилається на конкретний практичний

метод даної ПрГ і є інтерфейсом для виходу на діалог з користувачем для опису значення властивості k .

Тип операцій з індексом $Model$ представляє математичну або логічну модель у вигляді множини формул.

$$Op_{Obj,Model,k} = \exists op_{Obj,Model,k} (op_{Obj,Model,k} \in Lex_p \vee op_{Obj,Model,k} \in Object) \quad (5.60)$$

Тип операцій з індексом $Pract$ – представляє назву методу, методики або алгоритму, який має бути реалізований виконавцем для набуття значення властивості k у реальному житті:

$$Op_{Obj,Pract,k} = \exists op_{Obj,Pract,k} (op_{Obj,Pract,k} \in Lex_p \vee op_{Obj,Pract,k} \in Object) \quad (5.61)$$

Абстрактний клас «Concept» є складним класом, до якого можуть залучатись об'єкти, поняття, лексеми. Концепт розширюється новими типами, які можуть його презентувати у візуальному вигляді у форматі мультимедійної презентації, опису його структури або у вербальному текстовому форматі, що є відображенням дискурсу цього концепту в межах інформаційно-освітнього комплексу ФПО або ВНЗ. Кожна із цих властивостей представлена списком посилань на бінарні об'єкти в базі навчальних елементів або *url*-посилань Інтернету.

При розробці структури абстрактного класу «Concept» для баз знань адаптивних систем навчання ми відобразили у формалізованому вигляді концепт, який відображає знання на ментальному рівні у свідомості людини. Така форма подання знань розширює можливості розробки математичного забезпечення для опису інтелектуальних операцій з аналізу структури моделі знань провізора й алгоритмів адаптації процесу навчання, який здійснюється засобами АСДН.

Імена всіх даних структурних елементів мають бути визначені словником термінів ПрГ. Розширене ім'я об'єкта представляє унікальний ідентифікатор, що дає змогу отримати доступ до всієї інформації про об'єкт. Внутрішнє подання об'єкта в базі знань відображається віртуальним денотатом [177]. Такий підхід дає змогу використовувати різні вхідні словники різними мовами

– природними і формальними при побудові унікальної структури об'єкта, незалежної від мовної форми його подання.

5.3. Алгоритм формалізації знань предметної галузі на основі методу системного аналізу простих систем

Однією з проблем, що виникає при розробці баз знань з фармацевтичних дисциплін, є слабка формалізованість знань. У той же час застосування системного підходу до дослідження об'єктів реального миру, як свідчать численні роботи [8; 56; 103; 54; 137; 219; 204; 193 і ін.], дозволяє виявити структуру, зв'язки і функції об'єктів і явищ обраної предметної галузі знань. Застосування системного підходу до вивчення об'єктів ПрГ – це один з методологічних підходів [17; 67; 96; 103; 204; 4], який дозволяє отримати як концептуальний, так і формалізований опис знань й адекватно відобразити її основні особливості на однорідних математичних структурах. В якості об'єкта дослідження ми розглядаємо знання ПрГ, і, хоча знання є продуктом взаємодії свідомості і реальної дійсності, ми припускаємо, що знання також мають свою структуру, яку можна описати за допомогою деякої формальної мови. Після вивчення даного питання був розроблений алгоритм структурного аналізу об'єкту ПрГ.

Розглянемо основні поняття, що використовуються в системному підході. В першу чергу, це поняття системи. Згідно із загальноприйнятим уявленням, "система - сукупність елементів, що знаходяться у відносинах і зв'язках один з одним, яка утворює певну цілісність, єдність" [231]. Таке визначення системи не зовсім повно відображає структуру фармацевтичних та медико-біологічних систем. За П.К. Анохіним, "системою можна назвати тільки такий комплекс вибірково залучених компонентів, у яких взаємодія і взаємини приймають характер взаємосприяння компонентів на отримання сфокусованого корисного результату" [8]. У самовизначення системи входить основне її поняття - поняття цілісності. Згідно з Берталанфі, "ціле – це щось більше, ніж сума її частин", і цим "щось" є отримання кінцевого результату [204]. Якщо є

спрямованість на результат, то система цілісна, якщо його немає, то система руйнується. Прикладом може бути система - "провізор – викладач". Поки метою даної системи є навчання суб'єкта, ця система існує, як тільки мета досягнута, то дана система розпадається.

Конкретизуючи поняття мети, визначимо, що мета - набір функцій системи, визначений на множині об'єктів, взаємодія яких приводить до нового результату, що задовольняє критеріям мети [8; 56; 103]. Критеріями мети можуть бути набори операцій над об'єктом, що змінюють його структурний, енергетичний, просторовий, тимчасовий, інформаційний стан. Метою може бути досягнення нових властивостей системи, переміщення її у просторі та часі, знаходження об'єкту, створення об'єкту, підтримка внутрішнього середовища об'єкту. Наприклад, однією з цілей фармацевтичної системи є забезпечення населення та лікувально – профілактичних закладів лікарськими засобами через аптечні заклади. Складні системи, до яких відносяться об'єкти фармацевтичної діяльності, мають найчастіше не одну певну мету, а множина цілей з різними пріоритетами. Проте в даний момент часу реалізується мета, що має вищий пріоритет.

Предметна галузь розглядається нами як множина об'єктів, розділена на дві підмножини:

$$S = \{S_s, S_r\} \quad (5.62)$$

де S_s -об'єкти-системи; S_r - об'єкти зв'язку.

Зв'язки - енергетичні і речові, такі, що визначають взаємодії систем і елементів. Фізичні зв'язки визначаються безпосереднім виглядом, значущістю енергії, що передається, і речовини, в балансі енергії елементу або системи-адресата. У інформаційних зв'язках енергія використовується лише як носій сигналу, що керує діяльністю елементу або системи. Зв'язки підрозділяються на зовнішні і внутрішні. Характерною властивістю S_s є функціональне перетворення: $S_s: S_r \rightarrow S_r$. Проте при певних ситуаціях S_r може перетворюватися в S_s і навпаки. Множина S_r , яка служить вхідною і вихідною, складає її *зовнішнє середовище* [17; 193].

5.3.1. Структурний аналіз об'єкту

Об'єкт дослідження можна представити у вигляді системи і побудувати її структуру згідно з такими критеріями:

I. Призначення системи. Визначення головної мети системи, що робить можливим існування самої системи.

II. Зв'язок із зовнішнім середовищем визначають її зовнішні зв'язки, тобто параметри, що подаються на вхід даної системи і отримуються на виході з неї. Множина зовнішніх зв'язків визначається так:

$S_r = S_r^- \cup S_r^+$, де S_r^+ - вхідні зв'язки системи;

S_r^- - вихідні зв'язки системи.

III. Підсистеми i -го порядку. Розглядаючи внутрішній стан системи, визначають її підсистеми [67; 96; 116; 4]. Система складається з множини підсистем:

$$S = \bigcup_{i=1}^N {}^k SS_{i,n} \quad (5.63)$$

де ${}^k SS_i$ - множина підсистем; N - кількість підсистем; do - рівень вкладеності підсистем; n - порядок підсистеми по зв'язках k -го рівня.

Підсистеми 1-го рівня і 1-го порядку виділяються за правилом:

$${}^k SS_{i,n} \subset {}^1 SS_{i,1} : S_{r^+} = R_{r^+} \quad (5.64)$$

Для виділення підсистем порядку $n+1$ здійснюємо операції:

$$n=1; SS = \bigcup_{k=1}^K SS \setminus {}^1 SS_{i,n}; {}^1 SS_{i,n+1} : R_{r^-} = R_{r^+} \Rightarrow SS \setminus {}^1 SS_{i,n+1}; n=n+1 \quad (5.65)$$

де R_{r^-} і R_{r^+} - вихідні і вхідні зв'язки підсистем.

Процес ітераційно повторюється до тих пір, поки вихідні зв'язки підсистем 1 рівня не стануть вихідними зв'язками системи або множина аналізованих підсистем буде вичерпана: ${}^1 R_{r^-} = S_{r^-} \vee SS = 0$ (5.66)

IV. Визначення критерію подільності системи. Критерій подільності системи на підсистеми означає рівень вкладеності даної системи і визначається

за правилом: якщо множина вхідних і вихідних зв'язків підсистем замикаються на одній підсистемі k -го рівня, то дані підсистеми належать рівню $k+1$.

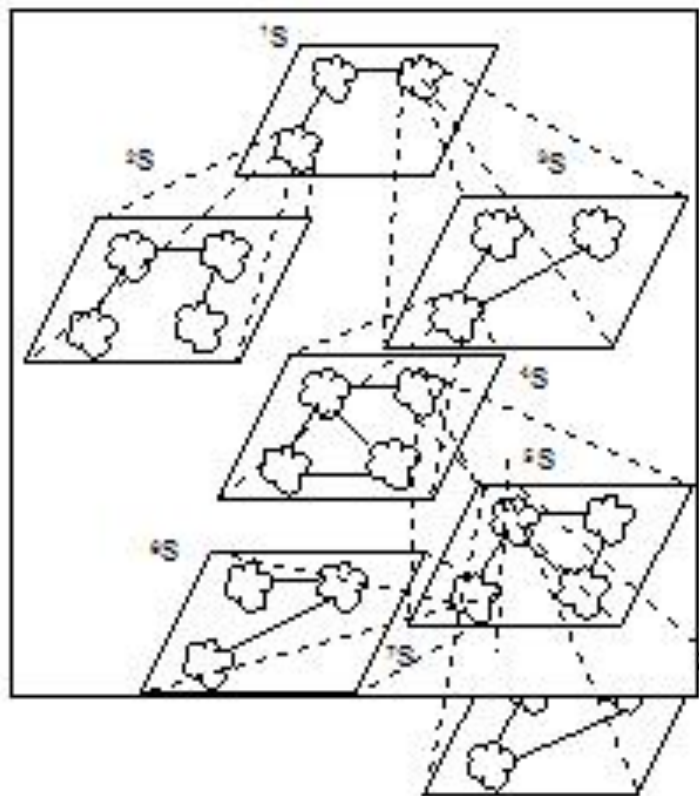


Рис. 5.4. Декомпозиція системи

Виділяючи підсистеми і шари даної системи, здійснюється декомпозиція системи, представлена на рис 5.4 [33].

V. Властивості внутрішнього середовища системи. Внутрішнім середовищем системи вважаємо множину зв'язків, які є входом для будь-якої підсистеми даного рівня. Об'єкт-зв'язок ми розглядаємо як:

$$Sr = \{N, V, Z, D\},$$

де N – назва зв'язку; V – вектор зв'язку; Z – одиниця вимірювання; D – область допустимих значень [193]. Якщо зв'язки внутрішнього середовища не поступають на вхід для деякої множини підсистем, то дані підсистеми просторово обмежені і, отже, мають своє внутрішнє середовище. Це правило дозволяє розбивати систему на компартаменти, кожен з яких, у свою чергу, є підсистемою [103; 54; 204]. Автоматично діє зворотне твердження: якщо при

морфологічному аналізу внутрішнього середовища виділені просторові межі, то дану область потрібно розглядати як окрему підсистему. Так, якщо розглянути біологічний організм, то його клітини диференційовані для здійснення специфічних біохімічних і фізіологічних функцій. Клітини взаємодіють одна з одною, утворюючи тканини, які у свою чергу структурно організовані у вигляді органів. Органи організовані в системи (виділення, розмноження, травлення, регулювання - різні компартаменти) для того, щоб організм в цілому міг гармонійно здійснювати життєдіяльність.

VI. Визначення зміни структури об'єкту (навчання системи). Раніше наголошувалося, що для кожної системи може бути визначена мета її функціонування в зовнішньому середовищі - системостворюючий чинник. У свою чергу, можуть бути визначені і цілі елементів-підсистем. Вони можуть досягатися і змінюватися. При зміні (ускладненні) ситуацій зовнішнього середовища поведінка системи для досягнення своєї головної мети також повинна функціонально змінюватися. N -а кількість підсистем утворює набір зв'язків для виконання нових функцій. Ці зв'язки, з накопиченням системою досвіду взаємодії з середовищем (процес навчання) і в результаті n -ої кількості ітерацій, стають стійкими. Виділяється новий комплекс підсистем з новими функціями, які визначають нову структуру даного k -го рівня підсистем. Іншими словами, функція визначає структуру, яка у свою чергу визначає функцію.

VII. Визначення зворотних зв'язків підсистем і системи. Процеси регуляції (управління) простих систем здійснюються на основі зворотних зв'язків. Якщо кожен рівень системи розглядати як оргграф, то завдання виділення зворотних зв'язків зводиться до завдання знаходження циклів в даному графові. Зворотні зв'язки можуть бути логічними і такими, що трансформуються. Логічні зворотні зв'язки діють за принципом "дозволити/не дозволити" якісь дії, атрансформуючі – це функції системи, що перетворюються за формулою або правилом.

Використовуючи описані вище сім критеріїв системного аналізу об'єктів вибраної предметної області, можна скласти алгоритм структурного аналізу

системи. У вербальному представленні алгоритм виглядає таким чином:

- виділення об'єктів системи із зовнішнього середовища за його характеристиками (див. критерій № I);
- визначення вхідних і вихідних зв'язків системи. Сама система розглядається як "чорний ящик" (див. критерій № II);
- декомпозиція системи - виділення підсистем і зв'язків; розгляд підсистем як "чорних ящиків" (див. критерій № III,IV);
- агрегація підсистем, враховуючи властивості компартаменталізації (див. критерій № V,VI);
- розгляд окремих агрегатів як підсистем рівня $k+1$;
- визначення "вісячих" зв'язків підсистем, тобто зв'язків, які не є вхідними для інших підсистем і залишаються у внутрішньому середовищі системи;
- визначення зворотних зв'язків (див. критерій № VII);
- функціональний аналіз простої системи – набір функцій системи; визначення логічних і робочих змінних;
- ітерація процесів декомпозиції з вказівкою точки останову; точкою останову можна вважати обмеження знань ПрГ, які служать меті вибраної системи.

Запропонований структурно-морфологічний і функціональний аналіз системи знань ПрГ дозволяє побудувати за допомогою програмного забезпечення різні процедури:

- формування низки питань до суб'єкта, якого опитують;
- аналіз знань про ПрГ, що отримуються у експертів;
- визначення рівня ізоморфізму структури нових аналізованих об'єктів по відношенню до об'єктів БЗ.

Розглянуті критерії і алгоритм аналізу простих систем дозволяє формалізувати знання предметної галузі, на основі якої можуть бути розроблені імітаційні моделі об'єктів, що вивчаються, і бази знань, покладені в основу експертних і навчальних систем.

5.4. Методології функціонального аналізу об'єктів предметної галузі на засадах IDEF – стандартів структурного аналізу і проектування

Сучасна фармація починає широко застосовувати для аналізу, моделювання і дослідження об'єктів фармацевтичної діяльності поняття функціональних систем. При цьому кожна предметна галузь формулює поняття і визначення, ґрунтуючись на внутрішній логіці розвитку цього напрямку, тому зрештою для конкретного поняття виникло кілька визначень, тобто предметна галузь застосовує свій набір понять для моделювання і аналізу реальних систем з фармації. Одночасно поява нових інформаційних технологій, їх активний розвиток і застосування привели до виникнення напряму системного аналізу. Сам процес опису моделей, їх аналізу та проектування проходив на вербальному рівні, що не забезпечує однорідності сприйняття і не надає повної можливості визначити всі зв'язки і відношення вхідних та вихідних даних, а це в свою чергу призводило до помилкових або неповних моделей. Розв'язанням цієї проблеми стало створення методології структурного аналізу і проектування (SADT - Structured Analysis and Design Technique), яка дозволяє довільно оформлений вербальний опис складної системи перевести в блочно-графічну модель. Основною конструктивною одиницею є функціональний блок, який виконує певну дію, має вхід, керування, механізм та вихід. Блок можливо вербально інтерпретувати як певну дію, яка під впливом керування за допомогою механізмів перетворює входи на виходи. Стандартні правила дозволяють легко читати такі моделі та виявляти глобальну структуру. Принцип "декомпозиції" надає можливість простежувати структуру вглиб, а також визначати зв'язки, які виникають між блоками, взаємовплив і наслідування входів і виходів системи при подальшому розвитку. SADT є єдиною повною методологією, яка легко відображає такі системні характеристики, як керування, зворотній зв'язок та виконавці, застосовується на початкових етапах процесу створення системи, має розвинуті процедури підтримки спільної роботи, добре зіставляється з іншими структурними методами.

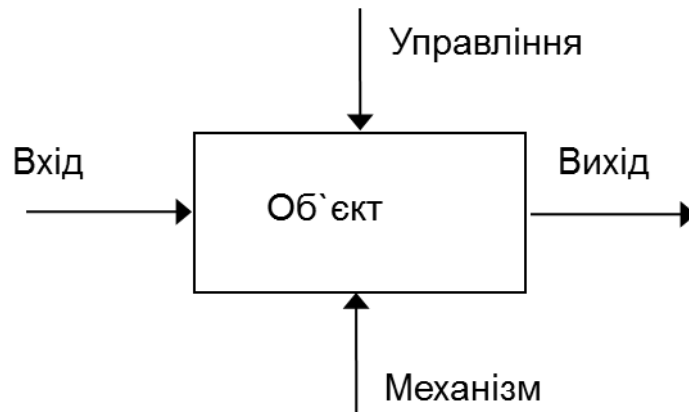


Рис.5.5.

Отже, при розробці бази знань для автоматизованих навчальних систем опис об'єктів, що вивчаються, процесів ведеться з застосуванням єдиної графічної мови незалежно від дисципліни. Застосування SADT дозволяє ефективно здійснити реальну міжпредметну інтеграцію. Такий підхід до описання змісту понятійної бази різних предметних галузей надає можливість не тільки встановити єдність понять, але й забезпечити розвиток структури, яку ми пропонуємо, - "словника понять". На основі цієї структури стає можливою автоматична генерація тестових завдань, навчальних блоків та загальних систем пошуку інформації.

SADT є єдиною повною методологією, яка легко відіображує такі системні характеристики, як управління, зворотній зв'язок та виконавці. В основу SADT покладена мова описання структури систем на базі моделювання "згоризонти" (декомпозиція). У структурні схеми цілком природно вписується вербальне описання елементів, що входять до складу моделей. Програмні засоби IDEF дозволяє проводити повний функціональний та інфологічний аналіз систем, підсумком якого є повна інформаційно- функціональна модель об'єкту, що вивчається.

SADT застосовується на початкових етапах процесу створення системи, має розвинуті процедури підтримки спільної роботи, добре співставляється з іншими структурними методами, що досягається застосуванням графічних SADT-описань у вигляді схем, пов'язуючих в єдине ціле різні методи,

застосовані для описання визначених часток системи з різним рівнем деталізації.

Основною одиницею структурного аналізу є SA-блок.

Цей блок можна інтерпретувати: вхід при наявності керування перетворюється у вихід за допомогою “механізму” (виконавця).

Виходи одного блоку можуть бути входами чи керуванням (чи виконавцями) для інших блоків. Блокам присвоюється ім'я, а дуги помічаються із застосуванням природньої мови. Дуги можуть розгалужуватись чи з'єднуватись, а кожен блок може бути підданий декомпозиції, тобто розподілений як ціле на свої складові на більш детальній діаграмі. Входи, керування та виходи обумовлюють інтерфейси між блоками, а виконавці дозволяють при необхідності в деякій мірі з'єднувати об'єкти. Межі блоків та діаграм повинні бути узгодженими, а взаємозв'язана ієрархічна сукупність діаграм, яка утворюється за цих умов, є моделлю.

Перший етап концептуального моделювання визначає інформаційну модель (модель даних) та функціональну модель, яка безпосередньо визначає засоби обробки інформації та їх взаємодію.

Розробка інформаційної моделі, яка безпосередньо задається інформаційними потоками та їхніми структурами, приводить до побудови бази даних з повним визначенням структури, яка містить об'єкти, їх атрибути та співвідношення між ними.

Проектування функціональної моделі складається з таких кроків:

1. Організація інтерфейсу користувача з побудовою вхідних та вихідних форм;
2. Опис функцій перетворення інформаційних потоків, реалізація яких здійснюється із застосуванням інструментальних пакетів.

Ця робота приводить до побудови інформаційно-пошукових систем з елементами прогнозування та прийняття рішень.

Вихідні форми визначаються структурою даних, що зберігаються системою, а вхідні форми структуруються та захищаються згідно з форматом даних, необхідних для подальшої обробки.

Аналіз показує, що структура вхідної форми - електронного бланку - істотно відрізняється від звичайного “паперового” документу. Основними елементами є поле вводу даних, його найменування, підказка. Для контролю введеної інформації застосовують шаблони (фільтри), альтернативні відповіді та відповіді за змовою. Використовується лексичний аналіз при введенні “жаргонних” форм та перетворенні у стандартні вирази. Ефективна структуризація вхідних даних приводить до розгалуження лінійного алгоритму вводу в залежності від значення атрибутів об’єкту, який визначається.

У підсумку цієї роботи провізори вивчають методологію, що організує їх мислення та дозволяє оптимізувати управління установою, технологічним процесом, а також розробити проект інформаційно-пошукової системи, бази даних, створити модель організації служби маркетингу та модель аналізу інформації, отриманої від користувача лікарськими засобами та фармпрепаратами.

5.5. Розробка алгоритму адаптивного сценарію навчання на основі еталонної та поточної моделей знань провізора

5.5.1. Порівняльна характеристика структури модуля КМСОНП і функціональної системи П.К. Анохіна

Розробка моделі представлення знань предметної галузі дозволяє перейти до розгляду проектування навчального процесу на основі адаптивного сценарію навчання. Кредитно-модульна система навчання організована за модульним принципом організації процесу навчання. Технологічність цієї моделі базується на добре розробленому алгоритмі проектування КМСОНП і побудови процесу навчання, структуризації навчально-методичного матеріалу. Модуль, незалежно від навчальної дисципліни, для якої він розроблявся, має інваріантну структуру, що складається з таких компонентів:

- опис цілей і завдань, які відносяться до змісту;
- опис результатів навчання (знання, навички, компетенції);
- стратегії викладання (навчання);
- організаційні й дидактичні форми навчання;

- процедури оцінки результатів навчання;
- розподілення навчального навантаження;
- вступні вимоги.

Модуляризація процесу навчання дозволяє побудувати індивідуальну навчальну траєкторію та має освітні індикатори, які дозволяють викладачу коректувати траєкторію відносно до особистих характеристик і запитів особи, що навчається. По суті, викладач на засадах кредитно-модульної технології, суб'єкт-суб'єктних відносинах зі слухачем здійснює адаптацію процесу навчання до освітніх потреб та його властивостей особистості. Системні принципи, залучені в модель навчання, яка розглядається, структуризація і алгоритмізація, як змісту, так і самого процесу навчання, дозволяють розробити комп'ютерні системи дистанційного навчання для підвищення ефективності і оптимізації цього процесу. Робота з комп'ютерними системами навчання вимагає від всіх викладачів не тільки дуже високої компетентності в області навчальної дисципліни, але й володіння методичними підходами для складання оптимального сценарію кожного сеансу навчання в цій системі, а також деякими технічними знаннями. Реальна ситуація показує, що викладач не завжди готовий до такої роботи з АСДН. Вирішення цієї проблеми ми бачимо в організації адаптивного управління компонентами системи комп'ютерного навчання.

Аналіз педагогічної системи, побудованої на кредитно-модульній моделі організації навчального процесу, дозволяє виявити в її структурі й методах основні елементи функціональної системи П.К.Анохіна. Застосування моделі функціональної системи (ФС) дозволяє здійснити формалізацію процесу навчання й розробити ергодичну адаптивну систему «викладач-АСДН-провізор», яка дозволяє здійснити об'єднання цільових, дидактичних, змістових, процесуальних, виконавчих, особистосних компонентів модуля КМСОНП. Так, за визначенням [8; 219], концепція ФС організму представляє динамічні, саморегульовані організації, всі складові компоненти яких взаємодіють і забезпечують досягнення корисних для організму результатів.

Судаков К.В. в роботі [66] показав, що системи на різних рівнях організації матерії можна розглядати як функціональні та ізоморфні за структурою. Вони мають однакову архітектуру й залучають однакові для всіх систем периферійні та центральні вузлові механізми:

- корисний пристосувальний результат, який виступає в якості базової мети й виконує системоформуючу функцію;

- рецептори результату, що визначають досягнення ФС мети своєї діяльності;

- зворотну аферентацію, яка надходить від рецепторів результату до центральних формувань функціональної системи;

- центральну архітектуру, для побудови якої залучаються інші системи або підсистеми, що мають необхідні функції;

- виконавчі компоненти, які забезпечують досягнення мети функціонування системи в разі цілеспрямованої поведінки в зовнішньому просторі й часі з використанням внутрішніх і зовнішніх ресурсів.

Діяльність ФС розгортається в просторово-часовому континуумі та має корпускулярно-хвильову природу. Взаємодія ФС з навколишнім середовищем квантована й відбувається у вигляді реалізації системокванта життєдіяльності, що розглядається як дискретний системний процес від формування будь-якої потреби до її задоволення. Вони є своєрідними операторами динамічної діяльності різноманітних ФС. Системокванти мають як ізоморфну організацію інформаційних процесів, так і системну архітектуру. Системна (структурна, логічна, динамічна) організація кожного системокванта залежить від кінцевого результату, для якого відбувається процес самоорганізації функціональної системи.

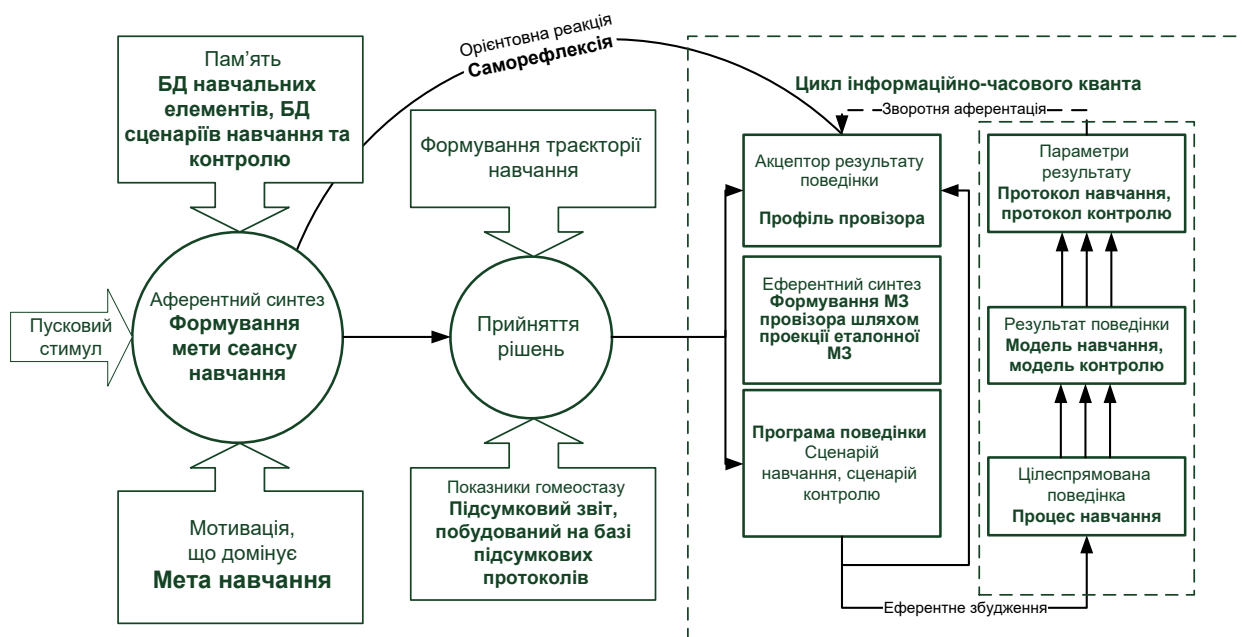


Рис. 5.6. Схема роботи циклу адаптивного навчання, побудованого за принципами моделі функціональної системи П. Анохіна

5.5.2. Концептуальна структура ергатичної адаптивної системи «викладач-АСДН-провізор»

Реалізація ергодичної адаптивної системи «викладач-АСДН-провізор» дозволяє організувати процес навчання, який динамічно настроюється, в залежності від особистих можливостей провізорів, що навчається й максимально ефективно використовує наявні інформаційні, програмні, технічні ресурси. У функціональній системі, що реалізовує мету навчання (ФСН), можна виділити базові (структурні) й динамічні компоненти. На рис. 5.6 показана схема адаптивного управління процесу навчання компонентами АСДН, яка побудована на основі принципів функціональної системи.

Розглянемо компоненти АСДН в термінах ФС. До складу базових компонентів входять:

– *виконавчі підсистеми ФСН* - набір необхідних програмних модулів з інформаційними файлами або відповідним доступом до репозиторія навчальних елементів;

– *пам'ять ФСН*, під якою розуміємо мету навчання й сценарії її реалізації для конкретної людини, протоколи роботи з АСДН, адаптовані протоколи;

– *моделі поведінки* - набір сценаріїв навчання, що реалізують мету навчання, визначену на множині програм, що входять до складу АСДН і впорядковані за пріоритетом застосування;

– *ресурси ФСН* - апаратні, програмні, інформаційні, час роботи з АСДН;

– *програма дії* - сценарій з набору стандартних сценаріїв або адаптований сценарій - результат роботи модуля аферентного синтезу й ухвалення рішення.

Динамічні компоненти складаються з:

– *аферентного синтезу* - аналіз мети конкретного сеансу навчання, протоколів попередніх сеансів роботи ПрГ, психологічного образу провізора, сценаріїв досягнення мети, початкового рівня, що розглядається як область семантичної мережі або онтології навчального матеріалу, наявних ресурсів для реалізації мети;

– *параметру результату* - область онтології, в якій відбиті цілі навчання.

Розглянемо складові частини ФСН, що інтерпретуються на елементах АСДН.

Під метою ФС розуміється мета навчання. Для роботи АСДН мету навчання необхідно формалізувати. У даній системі вона полягає у відображенні моделі знань навчальної програми з курсу УЕФ у свідомості особи, що навчають. Знання людини про предметну галузь є відображенням дійсності через його суб'єктивне сприйняття, зафіксоване на різних зовнішніх носіях. Ієрархічна структура знань ПрГ відбита в розміщенні понять і концептів ПрГ у вузлах онтології. Кожен вузол має посилання на множину навчальних елементів (тести, тексти, приклади, графічні елементи, анімаційні фрагменти і ін.), що його інтерпретують. Навчальна програма структурована - поділена на

теми, розділи, заняття. Змістом теми курсу є відображення області онтології. У процесі навчання поняття онтології інтерпретуються на навчальних елементах відповідно до сценарію сеансу й діяльності особи, що навчають. Кожен модуль має дескриптор (описувач), який відображає список понять, відображуваних цим модулем, що утворює множину елементів онтології. Мета навчання вважається досягнутою, якщо модель знань провізора збігається з еталонною моделлю знань відповідно до навчальної програми.

Сценарій сеансу реалізує завдання й характеризує процес навчання і складається з:

- активізації інформації про провізора;
- контролю початкового рівня знань;
- інформаційного блоку;
- контролю отриманих знань;
- результату, відбитого в поточній моделі знань провізора.

1. *Активізація інформації провізора* складається з:

- а) графа засвоєних понять;
- б) тимчасових характеристик;
- в) інформації про вирішування завдання з фіксацією результату рішення;
- г) кількості повернень до проглянутої інформації.

2. *Контроль початкового рівня знань.* Щоб оцінити початкові знання провізора, необхідно визначити термінальні вузли моделі знань слухача. Потім виділити множину понять нижньої грані моделі знань слухача й на цій основі відібрати тестові завдання.

3. *Інформаційний блок.* Перш, ніж запустити інформаційний блок, необхідно сформулювати сценарій. При формуванні сценарію враховується якість засвоєння різних форм представлення інформації (аудіо-, візуалізованого (анімаційного), текстового модулів). Відбираються інформаційні модулі

відповідного уявлення для визначення виду подальшого сценарію. Послідовність виведення модулів відображає структуру області еталонної моделі знань для даного сеансу. Потім запускається інформаційний блок. Запит інформаційного блоку формується завданнями цього розділу курсу УЕФ.

4. *Контроль отриманих знань.* На базі області еталонної моделі знань відбираємо контролюючі елементи. Якщо оцінка засвоєння позитивна, то цикл повторюється або сеанс закінчується. Якщо оцінка негативна - цикл повторюється з пункту 2. При цьому відбираємо поняття, які не засвоєні провізором. Вони стають ядром нового сценарію. Формується інформаційний блок, розширений поняттями з бази знань за рахунок збільшення об'єму прикладів.

5. *Результат, відображений в моделі знань провізора.* Модель знань провізора після кожного сеансу доповнюється інформацією про засвоєні поняття, тимчасові характеристики, інформацію про вирішувані завдання з фіксацією результату рішення, кількості повернень до проглянутої інформації. При створенні подальшої стратегії навчання встановлюється тип сценарію, при виконанні якого знання засвоюється провізором якнайповніше, відповідно до критерію засвоєння. На основі цього аналізу формуються правила підбору навчальних елементів і вносяться до особистого профілю провізора. Якщо мета сеансу досягнута й область моделі знань провізора достатньо повно відобразила відповідні поняття навчальної програми, то використовується стандартний перехід до наступного сеансу. Якщо мета не досягнута й вагові оцінки негативні, то формується розклад додаткових занять особи, що навчається. Паралельно з цим складається список методичної літератури для провізора з теми, що не засвоєна, й відсилається повідомлення для викладача.

Формалізація предметної галузі на еталонній моделі знань дозволяє формувати різні стратегії навчання, залежно від поставлених завдань і

індивідуальних особливостей сприйняття інформації провізором.

Стандартний сценарій. Сценарій побудований на основі операторних схем. Кожного оператора викликає певний програмний або інформаційний модуль. Стандартний сценарій відображає суб'єктивний педагогічний досвід викладача, інтерпретований на базі наявних програмно-інформаційних ресурсів. Природно, що сценарії, складені різними викладачами, можуть бути по різному побудовані. Такий вид сценарію є жорстким і детермінованим. На основі множені стандартних сценаріїв будуються адаптовані сценарії. Хоча можлива й автоматична генерація сценарію на основі нижче розглянутого алгоритму.

Адаптований сценарій будується на основі використання інформації з області еталонної моделі знань, що визначає обсяг знань, які розглядаються на проєктованому сеансі, дескрипторів модулів навчальних елементів і результатів аналізу протоколів попереднього сеансу. Для кожного конкретного провізора адаптований сценарій створюється після аналізу протоколів його роботи з АСДН. Під час відповідей на питання, що визначають початковий рівень знань, формується ваговий коефіцієнт засвоєння кожного концепту. Коефіцієнт, що виділяється, є критерієм переходу на наступний рівень онтології. Визначається ефективність роботи з інформацією, представленою в різних формах. Виділяються форми представлення навчальної інформації, що найкраще засвоюються слухачем (графічна, текстова, аудіо, відео, динамічна анімація). В процесі формування адаптованого сценарію до його складу обов'язково включаються, у вигляді тестових завдань або інформаційних блоків, концепти з низьким рівнем засвоєння для даного провізора.

Протокол роботи з АСДН. Протокол відображає основні дії провізора при роботі з АСДН. Формування протоколу сеансу роботи провізора з АСДН дозволяє перейти від жорстко детермінованих сценаріїв навчання до

формування адаптованих сценаріїв і заміни їх в процесі всього курсу навчання залежно від індивідуальних особливостей провізора. Протокол відображає наступні характеристики того, кого навчають:

а) самостійна активність провізора при роботі з гіпертекстовими зв'язками, наявними в навчальних елементах. Цей показник може розглядатися як розширення пізнавальної активності. Протокол фіксує маршрут роботи з цими зв'язками і об'єм понять, розглянутих провізором понад задану програму;

б) тимчасові характеристики з кожного навчального елемента;

в) характеристики тестів, включаючи рівень складності;

г) якість засвоєння тестів.

Аналіз протоколів дозволяє викладачу вже після перших сеансів роботи отримати інформацію про психологічні характеристики провізора. Аналіз ефективності засвоєння інформації при використанні різних форм її представлення дозволяє визначити тип мислення слухача - образне або логічне. Такий підхід дає можливість адаптувати стратегію навчання відповідно до психологічних особливостей сприйняття інформації провізором і реалізувати принцип індивідуалізації навчання при генерації сценарію для наступного сеансу.

У загальному вигляді процес управління реалізується на основі отримання інформації про провізора та контролю його знань, завдяки чому формується поточна модель знань, що має збігатися зі структурою еталонної моделі знань ПрГ. Якщо цього не відбувається, система знову перебудовує блок аферентного синтезу та приймається нове рішення, створюється новий акцептор результату дії та будується нова програма дії у вигляді сценарію. Процес буде відбуватися доти, доки результати не збігатимуть з властивостями блоку акцептора результату поведінки. Тобто, поведінковий акт завершується тільки в тому разі, якщо потреби повністю задоволені.

5.5.3. Формальний алгоритм адаптивного сценарію навчання на основі еталонної та поточної моделей знань провізора

База знань предметної галузі представлена у вигляді онтології O_{Sci} за структурою, яка описана вище. Ця база знань є відображенням навчально-методичної діяльності всіх викладачів кафедри, тому можна сказати, що ця онтологія представляє декларативні знання віртуального викладача. Кафедра може викладати кілька дисциплін з одного наукового предмету. Для кожної навчальній дисципліни будується своя онтологія, обмежена O_{LD} . За основу цієї онтології береться онтологія предмету O_{Sci} , на яку накладаються обмеження відповідно до змісту робочої програми навчальної дисципліни. Для АСДН зміст програми представлений множиною термінів LD_{wpd} . Для побудови O_{LD} застосовується операція проєкції Pr :

$$O_{Sci} \xrightarrow{Pr(LD_{wpd})} O_{LD} \quad (5.67)$$

База знань навчальної дисципліни O_{LD} є основою для побудови еталонної моделі декларативних знань провізора M_E . Кожен вузол цього семантичного графу розширюється двома додатковими властивостями:

$C_p.P_{Lrn}$ – список посилань на навчальний матеріал, який розташовано в репозиторії навчальних елементів або електронній бібліотеці;

$C_p.P_{Tst}$ – список посилань на тести або контролюючі завдання, які перевіряють знання даного поняття або концепту.

Формування цих властивостей здійснюється викладачем при розробці системи автоматизованого навчання в напівавтоматичному режимі.

Поточна модель знань провізора M_{Stu} повинна відображати досягнення слухача в процесі навчання, тому кожен навчальний або контролюючий елемент має набір індексів, які відображають діяльність із цим елементом та оцінку цієї діяльності:

$C_p.P_{Lrn,Act,Att}$ – слот навчального елемента вузла моделі знань M_{Stu} , який

індексується при виконанні навчальної діяльності провізором;

$C_p.P_{Tst,Res,Att}$ - слот контролюючого елементу вузла моделі знань M_{Stu} , куди заносяться результати тестування;

$C_p.P_{Est}$ – слот поняття, який відображає оцінку досягнення мети навчання з конкретного поняття C_p .

Індекс Att відображає кількість спроб роботи з елементом навчального процесу. Побудова поточної моделі знань провізора M_{Stu} здійснюється на основі операції проєкції бази навчальної дисципліни O_{LD} :

$$O_{LD} \xrightarrow{\text{Pr}(Stu_{Id})} M_{Stu} \quad (5.68)$$

Процес навчання в АСДН здійснюється за адаптивним алгоритмом побудованим на моделі ФС. Інваріантна структура ФС дозволяє нам розглядати ієрархію ФС. Так на рівні навчального курсу ми розглядаємо: ФС навчальної дисципліни - FS_{LD} : ФС модуля - FS_{Mod} 246; ФС сеансу навчання – FS_{LrnS} ; ФС процесу вивчення концепту C_p – FS_{Conc} . Процес навчання квантований на інформаційно-часові кванти (рис. 5.6), функціонування яких організовано за принципами системоквантів. Безперервність навчання забезпечується континуумом інформаційно-часових квантів.

Етапи реалізації адаптивного алгоритму навчання та побудови індивідуальної поточної моделі провізора:

1. Створення профілю провізора здійснюється процедурою $InitProf(Id)$. До профілю провізора входять наступні інформаційні блоки: блок паспортних даних $Prov_{Id}$, де Id є унікальним ідентифікатором профілю; база протоколів навчальної активності (навчання й контролю знань); блок особистих характеристик (психологічні особливості сприйняття інформації, стилі навчання та спілкування) Psy_{Id} 246; поточна модель знань провізора.

$$InitProf(Id) = Prof_{Id} \quad (5.69)$$

$$Prof_{Id} = \{Prov_{Id}, Psy_{Id}, M_{Stu}, Prot_{Id}\} \quad (5.70)$$

Еталонна модель знань провізора (ЕМЗП) M_E виступає метою навчання протягом всього навчального курсу. Для кожного заняття або сеансу взаємодії з АСДН генерується свій семантичний граф G_{Aim} , який виступає еталоном знань та мети навчання на цикл інформаційно-часового кванту. Як аргумент операції проєкції використовується множина понять Th_n , закріплених за темою заняття (модулю,сеансу), де n – номер теми:

$$O_{LD} \xrightarrow{\Pr(Th_n)} G_{Aim} \quad (5.71)$$

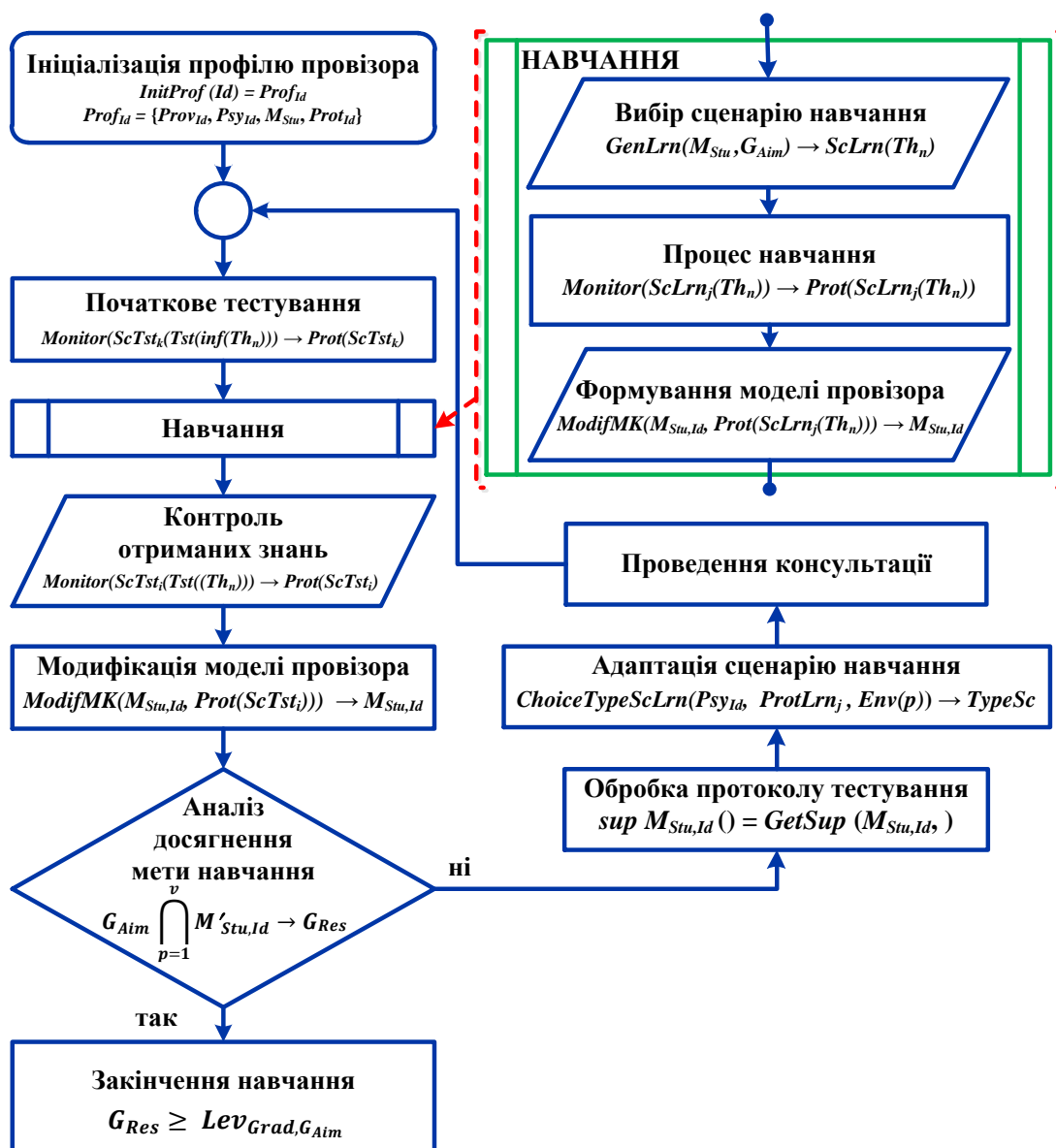


Рис. 5.7. Алгоритм формування індивідуальної моделі знань провізора

2. *Контроль початкового рівня знань* виконується на етапі аферентного синтезу ФСН. Для цього етапу формується пакет тестових завдань і здійснюється сценарій тестування $ScTst_k(Tst(\inf(Th_n)))$. Пакет тестових завдань формується на основі аналізу множини понять необхідних для розуміння та сприйняття знань, які будуть викладені під час сеансу (заняття). На основі отриманого протоколу проводиться індексація вузлів M_{stu} :

$$GenTst(\inf(Th_n)) \rightarrow ScTst_k(Tst(\inf(Th_n))) \quad (5.72)$$

$$Monitor(ScTst_k(Tst(\inf(Th_n)))) \rightarrow Prot(ScTst_k) \quad (5.73)$$

$$Grad(M_{Stu,Id}, Prot_{Tst(k)}) : \{ \text{for } p=1 \text{ to } v \{ Grad(C_p.P_{Est}) = Res_{Tst(C(p))} \} \} \quad (5.74)$$

$$Res_{Tst(C(p))} = \{1 \dots 100\} \quad (5.75)$$

3. *Вибір сценарію навчання*. Відповідає блоку прийняття рішень ФСН. Сценарій навчання розробляється викладачем або генерується на основі аналізу моделі знань провізора M_{stu} й мети сеансу навчання G_{Aim} :

$$GenLrn(M_{Stu}, G_{Aim}) \rightarrow ScLrn(Th_n) \quad (5.76)$$

4. *Процес навчання*. Відповідає блоку виконання програми поведінки ФСН. Процес навчання здійснюється в інтерактивному режимі провізора з АСДН на основі сценарію навчання $ScLrn(Th_n)$. При закритті сеансу навчання протокол навчання передається до блоку побудови поточної моделі знань провізора $ModifMK()$, який відображає навчальну активність провізора в процесі сеансу навчання й змінює модель від стану $M_{Stu,Id}$ до стану $M'_{Stu,Id}$, виконуючи процедуру індексування $Index(M_{Stu,Id}, Th_n)$:

$$GenLrn(Th_n) \rightarrow ScLrn_j(Th_n) \quad (5.77)$$

$$Monitor(ScLrn_j(Th_n)) \rightarrow Prot(ScLrn_j(Th_n)) \quad (5.78)$$

$$ModifMK(M_{Stu,Id}, Prot(ScLrn_j(Th_n))) \rightarrow M'_{Stu,Id} \quad (5.79)$$

$$Index(M_{Stu,Id}, Prot_{Lrn(j)}) : \{ \text{for } p=1 \text{ to } v \{ Index(C_p.P_{Lrn}) = Act \} \} \quad (5.80)$$

$Act = \{ читати, писати, діалог, шукати \}$, вид навчальної діяльності.

де v – потужність множини Th_n ;

5. *Контроль отриманих знань*. Відповідає блоку параметрів результату поведінки ФСН. Наприкінці сеансу навчання відбувається оцінка отриманих

знань із застосуванням процедури оцінки. Результат оцінки виражений в балах від 1 до 100.

$$GenTst((Th_n)) \rightarrow ScTst_i(Tst(Th_n)) \quad (5.81)$$

$$Monitor(ScTst_i(Tst((Th_n))) \rightarrow Prot(ScTst_i) \quad (5.82)$$

6. *Модифікація поточної моделі провізора.* Відповідає блоку акцептора результату поведінки ФСН. Модифікація M_{Stu} здійснюється на основі процедури оцінки рівня засвоєння знань $Grad(C_p \cdot P_{Est})$ по всій множині понять Th_n з потужністю v :

$$ModifMK(M_{Stu,Id}, Prot(ScTst_i)) \rightarrow M'_{Stu,Id} \quad (5.83)$$

$$Grad(M_{Stu,Id}, Prot_{Tst(i)}) : \text{for } p=1 \text{ to } v \{ Grad(C_p \cdot P_{Est}) = Res_{Tst(C(p))} \} \quad (5.84)$$

$$Res_{Tst(C(p))} = \{1 \dots 100\} \quad (5.85)$$

7. *Аналіз досягнення мети навчання.* Відповідає блоку аферентного синтезу ФСН. На цьому етапі проводиться аналіз розузгодження між семантичним графом G_{Aim} , що є змістовою характеристикою мети сеансу навчання та рівнем одержаних знань, який відображено в $M'_{Stu,Id}$. До множини G_{Res} залучаються тільки ті поняття, оцінка яких $c_p \cdot p_{Est}$ дорівнює або перевищує поріг засвоєння поняття $Lev_{Grad, c(p)}$ провізором:

$$G_{Aim} \bigcap_{p=1}^v M'_{Stu,Id} \rightarrow G_{Res}$$

$$G_{Res} = \{c_p : \exists c_p (c_p \in G_{Aim}) \& (c_p \in M'_{Stu,Id}) \& (c_p \cdot p_{Est} \geq Lev_{Grad, c_p})\} \quad (5.87)$$

де Lev_{Grad} – поріг для оцінки засвоєння поняття.

Значення розузгодження мети навчання та результату буде дорівнювати:

$$G_{Aim} / G_{Res} \rightarrow \Delta G_{Id} \quad (5.88)$$

8. *Закінчення навчання.* З позиції теорії функціональних систем критерієм закінчення реалізації системокванта поведінки є відповідність параметрів результату до акцептору результату поведінки. Межа розузгодження ΔG прагне до порогу засвоєння навчального матеріалу $Lev_{Grad, G_{Aim}}$. В ідеальному випадку $\Delta G=0$ та $G_{Aim} = G_{Res}$. Але на практиці цього не відбувається, тому викладач повинен встановити поріг засвоєння навчального матеріалу:

$$\lim G_{Res} \rightarrow Lev_{Grad, G_{Aim}} \quad (5.89)$$

Процес навчання вважається закінченим, коли:

$$G_{Res} \geq Lev_{Grad, G_{Aim}} \quad (5.90)$$

9. *Додатковий цикл навчання.* Коли

$$G_{Res} < Lev_{Grad, G_{Aim}} , \quad (5.91)$$

відбувається перехід на організацію додаткового циклу навчання.

10. *Адаптація сценарію навчання.* Сценарій навчання адаптується відповідно до досягнутих результатів навчання. Визначається найвища грань засвоєних понять $sup M_{Stu, Id}$ на поточний момент часу τ :

$$sup M_{Stu, Id}(\tau) = GetSup(M_{Stu, Id}, \tau) \quad (5.92)$$

На основі даних про психологічні характеристики особи, яку навчають, інформацію про зовнішнє середовище та результат аналізу протоколів навчання здійснюють вибір типу сценарію навчання та його генерацію:

$$ChoiceTypeScLrn(Psy_{Id}, \cup ProtLrn_j, Env(p)) \rightarrow TypeSc \quad (5.93)$$

$$GenScLrn(G_{Aim}, sup M_{Stu, Id}, TypeSc, Env(p)) \quad (5.94)$$

11. *Підготовка та проведення консультації у віртуальному класі.* Зміст консультації для конкретного провізора визначається на основі множини не вивчених понять ΔG_{Id} , результатів аналізу протоколів навчання $Prot_{Lrn(j)}$ і тестування $Prot_{Tst(i)}$, а також множини питань, які надійшли до викладача консультанта $Ques(Th_n, \tau, Id)$:

$$GetContent(Id, \Delta G_{Id}, Res_{Prot}, Ques(Th_n, \tau, Id)) \rightarrow ConsultContent \quad (5.95)$$

Консультація проводиться за допомогою програмного модулю NetOP School, що дозволяє організувати віртуальний клас, до якого дистанційно можуть підключитися всі провізори, незалежно від місця розташування. (навчальні комп'ютерні класи університету, студентський кампус, робочі місця, на яких є комп'ютер, підключений до Інтернет, домашні комп'ютери).

Після проведення групової консультації та повторного навчального циклу за допомогою методичних та навчальних матеріалів електронної бібліотеки,

провізор отримує право на контрольне тестування за головними поняттями ПрГ, які мають бути засвоєні ним при самостійному вивченні поточної теми.

12. *Процес навчання.* Перейти до пункту 4.

Цей цикл може повторюватися до того моменту, доки розузгодження поточної моделі знань та еталонної моделі знань навчального курсу не будуть мінімальними.

5.6. Розробка формалізованої моделі знань спеціаліста-провізора в системі післядипломної підготовки та її інформаційної і методичної підтримки у вигляді баз даних та баз знань.

Знання можна розглядати як відображення об'єктивної реальності, здійснюване колективним розумом людства і зафіксоване в різних формах і знакових системах [9; 17]. Носієм знань конкретної навчальної області є професійна мова, яка відрізняється від звичайної мови високим ступенем однозначності розуміння смислового змісту термінів. Для більш ефективного відображення понять і об'єктів ПрГ використовуються спеціалізовані мови, такі як мова хімічних та математичних формул, мови опису алгоритмів тощо. У зв'язку з цим, на першому етапі формалізації можна побудувати понятійну модель предметної області. Розробляючи бази знань (БЗ) для АСДН ми накладаємо обмеження на обсяг цієї бази. Критерієм обмеження є обсяг знань, наведений у навчальній програмі даного курсу. Такий підхід значно спрощує рішення поставленої задачі розробки БЗ ПрГ і ЕМЗ провізора.

Аналіз навчальних програм з різних фармацевтичних та медико-біологічних дисциплін, які викладаються в університеті, показує, що зміст навчального курсу відображається в термінах ПрГ, що вивчається, і розподілений на окремі множини відповідних модулів або тем. Метою навчального курсу є передача знань від носіїв знань: співтовариства викладачів, підручників, монографій і т.п., до провізора, відповідно до програми курсу з використанням відповідних педагогічних технологій. При автоматизованому навчанні провізор взаємодіє з програмно-апаратним комплексом, де розгорнена

комп'ютерна система навчання, а носіями знань є навчальні елементи у вигляді тексту, графіки, анімації, відеофрагментів у цифрових форматах, тестів, контрольних завдань та ін., організовані викладачами і дизайнерами в комп'ютерний навчальний курс. У більшості АСДН смисловий зміст ПрГ не формалізований, а відображений у навчальних елементах, які представлені у цифровому форматі. Якість знань провізора 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 на основі понятійної структури ПрГ, які використовуються у АСДН, дозволить розробити диференційовану систему оцінки якості знань провізорів і алгоритми побудови сценаріїв адаптивного навчання.

5.6.1. Розробка формалізованої моделі знань спеціаліста-провізора з курсу «Управління та економіка фармації».

Впровадження положень Болонської декларації в освітню систему України ставить нові завдання перед учасниками педагогічного процесу, одна з яких – збереження якості освіти в нових умовах [140]. Фундаментальною основою забезпечення якості навчання є зміст і структура навчальної програми, що визначаються вищим учбовим закладом, та використовувані технології і напрями розвитку – освітні парадигми.

Кредитно-модульне навчання припускає деяку реорганізацію навчального матеріалу дисциплін, яка полягає у використанні тематично зв'язаних модулів і відповідних кредитів. У зв'язку з цим актуальним є питання розробки технології відбору змісту навчального матеріалу модуля. Одним з методів, який може бути використаний при відборі змісту, є декомпозиція, тому в процесі проведення педагогічного експерименту визначено завдання наукового обґрунтування підходів до декомпозиції навчального матеріалу.

У даній роботі узагальнені наявні підходи до декомпозиції навчальних дисциплін, освітлений авторський підхід, який базується на концепції модульного навчання і гуманістичній парадигмі, припускає використання комп'ютерних систем навчання як засобів навчання і використовує методологію системного аналізу.

Необхідно підкреслити, що при виконанні декомпозиції важливо зважати на специфіку навчальної дисципліни. Так, дисципліни, що вивчаються в медичному ВНЗ, можна класифікувати за ступенем можливої формалізації (процес представлення інформації про об'єкт, процес в найбільш стійких конструкціях з метою виявлення істотних і закономірних сторін об'єктів). Як правило, предмети природничо-наукового циклу (хімія, фізика, біологія і ін.) досить добре піддаються формалізації, а предмети клінічних дисциплін слабо формалізуються. В якості досліджуваної дисципліни в даній роботі обрана біологічна хімія. Слід зазначити, що останнім часом в біохімії активно розвивається напрям, який займається інтеграцією математичних моделей, що описують метаболічні процеси на основі системного аналізу (СА) і технологій XML, наприклад, System Biological Markup Language. Тому здійснення декомпозиції навчального матеріалу курсу біохімії для медичного ВНЗ є закономірним етапом формалізації знань предметної області.

5.6.2. Дослідження з проблеми відбору і структуризації змісту навчальних курсів

Спираючись на наявні дослідження, можна сказати, що в основі декомпозиції або структурного аналізу навчальної дисципліни лежить принцип відбору змісту. Під терміном декомпозиція – “Breakdown” – розуміється розділення об'єкту розгляду або дослідження на частини і категорії, виділення простих складових [228].

Проблема відбору і структуризації змісту навчальних курсів займає одне з центральних місць в сучасній дидактиці, привертаючи до себе увагу дослідників. Прикладом варіантів віддзеркалення логічної структури

навчальних текстів можна привести «опорні сигнали» і «опорні конспекти» В.Ф. Шаталова і його послідовників, побудова дидактичної допомоги програмованого характеру, яка заснована на тому, що «матеріал, який підлягає засвоєнню, ретельно аналізується з огляду на його логічну структуру. На цій основі виділяються центральні поняття і зв'язки між ними. Весь учбовий матеріал групується навколо цих понять і розташовується в послідовності, що відображає логічну структуру дисципліни, що вивчається» [221].

Деякі дослідники в своїх роботах розробляли ідею реалізації змісту навчальної дисципліни для використання в навчально-методичних комплексах: В.П. Беспалько, Ю.Г. Татура, В.Л. Шатуновський і ін. З розвитком засобів навчання за допомогою комп'ютера прихильниками цієї ідеї на інформаційній моделі стали А.А. Андрєєв, В.І. Боголюбов, Н.А. Клочко, О.А. Козлів, І.В. Роберт, І.М. Шлапаков і ін.

5.6.3. Особливості структуризації при розробці автоматизованих навчальних систем

Автоматизоване навчання припускає використання програмних засобів для відображення навчального матеріалу, надання його тому, хто навчається, і, частково, для управління процесом навчання. Автоматизоване навчання має свої особливості: зміна ролі викладача, використання великого об'єму навчальної інформації, використання зворотного зв'язку для формування внутрішніх дій, що керують, можливість моніторингу, тобто аналізу результатів навчання за різними показниками. На жаль, програми, що існують в даний час для автоматизованого навчання, найчастіше є автоматизованими копіями навчального матеріалу, в яких не відображаються методики викладання. Для того, щоб програма для автоматизованого навчання була ефективною, вона повинна відповідати певним вимогам, одне з яких – відображення методик навчання і можливість управління процесами навчання і засвоєння знань. Необхідною умовою для виконання цих вимог є розробка структури навчальної інформації, на підставі якої можливе створення

авторських курсів навчання і віддзеркалення способу викладу навчального матеріалу. При підготовці навчальної інформації до використання в АНС виділяємо три етапи.

Перший етап – визначення і формалізація загальної мети навчального курсу, яка визначається державним стандартом освіти. Важливість цього етапу підкреслена в роботі [84]. З 2002 року державним стандартом медичної освіти є освітньо-кваліфікаційна характеристика і освітньо-професійна програма. На підставі цих документів визначаються цілі і зміст підготовки лікарів-фахівців, розробляються навчальні плани і програми, визначаються критерії якості підготовки провізорів на різних етапах навчання. Оскільки однією з головних вимог до постановки мети навчання є її діагностичність, при розробці автоматизованих програм навчання необхідно створити можливість контролю за досягненням мети, що неможливе без формалізації її на основі структури навчального матеріалу дисципліни. Тому переходимо до наступних етапів.

Другий етап – визначення змісту навчальної дисципліни на основі програми навчального курсу. Аналіз інформаційних даних і розробка карти структурного аналізу навчального матеріалу. В карті повинні бути зафіксовані унікальні ідентифікатори об'єкту (ID), назва понять, їх номери за порядком, номери тестів, які використовуються для контролю знань даного поняття, номери додатків, які конкретизують ці поняття. Використання такої карти дає змогу чітко зафіксувати поняття, які характеризують об'єкт в цілому і його зв'язок з іншими об'єктами предметної області (таблиця 1). При аналізі інформаційного масиву з правового забезпечення (Закони України, Постанови Кабінету міністрів, накази міністерства охорони здоров'я тощо) виділено 243 основних поняття, наведені тлумачення з посиланням на нормативний документ. Зв'язок навчального матеріалу методичних вказівок з тем розділу, основних понять здійснюється через структурно-функціональну модель (SADT).

У програмі відображена множина базових понять, що підлягають засвоєнню. У ряді робіт використовується термін «навчальний елемент» (NE).

Під НЕ розуміють об'єкти, явища, поняття, методи діяльності, відібрані з відповідної науки і внесені до програми навчальної дисципліни або розділу навчальної дисципліни для їх вивчення. [213]

Третій етап – структуризація навчального матеріалу. Цей етап має три рівні. Рівень I концептуально відображений в роботі [18]: тематичний і часовий. Тематична структура відображає склад і підлеглість основних компонентів змісту, дозволяючи формувати цілісне уявлення про курс. Її головний недолік полягає у відсутності методичних орієнтирів для навчаемого і викладача, що регламентують порядок роботи з комп'ютерними підручниками (КП) і комп'ютерними навчальними системами (КНС) і дозволяють оцінювати виконання навчального розкладу. Тимчасова декомпозиція змісту КП (КНС) підрозділяється на послідовність структурних одиниць, що асоціюються з навчальними заняттями і заходами: лекціями, вправами, рубіжними контролями тощо. Таким чином, результатом I рівня є побудова тематичних зв'язків в контексті тимчасового навчання і організаційних форм, що використовуються.

Рівень II – структуризація на основі графа логічної структури. Результатом є відображення понятійної структури всієї навчальної дисципліни. Представлення смислової структури навчальної інформації за допомогою графа логічної структури дозволяє компактно і наочно відобразити елементи знань конкретної навчальної дисципліни. Після виконання цього етапу можна приступати до розробки тематично зв'язаних модулів, що відображають теми і основні поняття, що вивчаються в них. Одними з перших досліджень, в яких описано використання графів як засобів дидактичного дослідження при розробці навчальних планів і програм для виявлення логічної структури навчального матеріалу, є роботи І.Б. Моргунова, А.В. Нетушила, А.П. Никітіна, А.М. Сохора. На основі графових моделей був визначений інформаційний підхід до моделювання навчання (І.І. Логвінов, В.П. Мізинців, А.Ю. Уварів). Відомий ряд робіт, автори яких використовують графові моделі для представлення знань: моделювання понять, моделювання структур

навчальних текстів (С.А. Бешенков, В.Ф. Волгина, І.А. Мешкова), відомі також роботи, присвячені систематизації навчального матеріалу і розрахунку кількісних характеристик властивостей цього матеріалу на основі графових моделей (М.І. Денісова, І.І. Логвінов, В.П. Мізинців, А.М. Сохов).

Аналіз сучасних праць про розміщення та управління контентом в процесі навчання із застосування адаптивних комп'ютерних систем показує, що замість графа логічної структури [86], який є результатом структурного аналізу, сьогодні більш ефективно застосовувати математичну графову структуру – онтологію. Онтологія є теж графом ієрархічної структури, але зміст вузлів цього графу відрізняється від змісту графа логічної структури [19; 142]. У вузлах останнього знаходять відображення назви практичних занять, лекцій у вигляді розділів або навчальних питань. Вузли онтології відображають поняття навчальної дисципліни у вигляді термінів професійної мови, а вузли нижнього рівня є змістом поняття. Онтологія має більш строгий математичний опис, що дозволяє розробити програмні процедури управління доступу до контенту навчальної комп'ютерної програми. Розробка онтології навчальної дисципліни має такі кроки.

Перший крок – формування словника термінів і понять навчального курсу, який відображає основні об'єкти предметної галузі, що вивчається, їх властивості, функції та зв'язки. Словник формується в результаті процедури аналізу змісту навчальних методичних матеріалів.

Другий крок – розкриття змісту понять або термінів у глосарії. Дефініції понять знаходяться в навчально-методичних матеріалах, словниках, енциклопедіях або повинні бути визначені розробником глосарію на основі наукової теорії предметної галузі, що вивчається.

Третій крок – встановлення логічних зв'язків між категоріями понять предметної галузі, що відбувається за методикою ієрархічної декомпозиції. Реальна процедура побудови онтології звичайно відбувається із застосуванням інструментального програмного забезпечення, що значно прискорює проходження цього кроку проектування.

Рівень III, що відображає авторський підхід до питання про структуру навчального матеріалу при використанні його в АНС, - застосування методів системного аналізу до основних об'єктів конкретної навчальної дисципліни. Це дозволяє розглядати об'єкти (навчальні елементи) з погляду системи для опису їх структури, властивостей, функцій, механізмів, методів, характеристик умов зовнішнього середовища. Застосування методів системного аналізу має наступну послідовність: виділення об'єкту дисципліни, що вивчається; характеристика середовища існування об'єкту; виявлення методів досліджуваної дисципліни, які вживаються для досягнення наукових і практичних цілей при взаємодії з об'єктом; опис властивостей, функцій, механізмів роботи підсистем, процесів взаємодії підсистем із зовнішнім і внутрішнім середовищем; класифікація: структурна, функціональна, прикладна.

Практична реалізація етапів декомпозиції на прикладі навчального матеріалу дисципліни «Управління та економіка фармації», розділ «Правові аспекти фармацевтичної діяльності», може бути представлена таким чином.

Перший етап. Мета підготовки провізорів–інтернів з питань правового регулювання фармацевтичної діяльності полягає у комплексному поєднанні теоретичних засад правового регулювання та використанні інформаційних технологій навчального та практичного напрямків.

Другий етап Аналіз інформаційних даних і розробка карти структурного аналізу навчального матеріалу. В карті повинні бути зафіксовані унікальні ідентифікатори об'єкту (ID), назва понять, їх номери за порядком, номери тестів, які використовуються для контролю знань даного поняття, номери додатків, які конкретизують ці поняття. Використання такої карти дає змогу чітко зафіксувати поняття, які характеризують об'єкт в цілому і його зв'язок з іншими об'єктами предметної області (таблиця 1). При аналізі інформаційного масиву з правового забезпечення (Закони України, Постанови Кабінету міністрів, накази міністерства охорони здоров'я тощо) виділено 243 основних поняття, наведені тлумачення з посиланням на нормативний документ. Зв'язок навчального матеріалу методичних вказівок з тем розділу, основних понять здійснюється через структурно–функціональну модель (SADT).

Карта структурного аналізу навчального матеріалу

Назва дисципліни:		Управління і економіка фармації			
Розділ:		Правові аспекти фармацевтичної діяльності			
Назва об'єкту або термін	№ теми	ID поняття	ID контролюючого завдання	ID навчального матеріалу	Примітки
Фармацевтичний працівник	1 2 7	1-48; 231-243.	1 (1-11); 2(1-10); 7(1-10).	1-18; 74-82.	
Фармацевтичний товар	4 5	55-106; 139-148; 175-209.	4 питання 1-2 (1-7); 4 питання 3-4 (4-10); 5 (1-10).	26-32; 44-45; 49-68.	
Фармацевтичне забезпечення	3 4 6	49-54; 107-138; 149-174; 210-230.	3 (1-10); 4 питання 1-2 (7-10); 4 питання 3-4 (1-3) ⁴ 6 (1-10).	19-25; 33-43; 46-48; 69-73.	

Третій етап – структуризація навчального матеріалу. Структурний аналіз навчальної дисципліни відбувається на основі методу декомпозиції. Декомпозиція (breakdown) - це розподіл об'єкту, який розглядається або досліджується, на складові частини та категорії, виділення простих складових [225]. Ієрархічна декомпозиція дозволяє відобразити компоненти складного об'єкту або системи, при цьому сам об'єкт займає місце вище поставленого («батьківського») вузла, тоді як його складові займають нижчий рівень і є «синами» (математичний термін з теорії графів) вузла, який їх породив. Процедура ієрархічної декомпозиції повторюється ітеративно доки не буде охоплено весь зміст навчальної дисципліни. Етапи структурного аналізу навчальної дисципліни були досить детально описані в роботі [198].

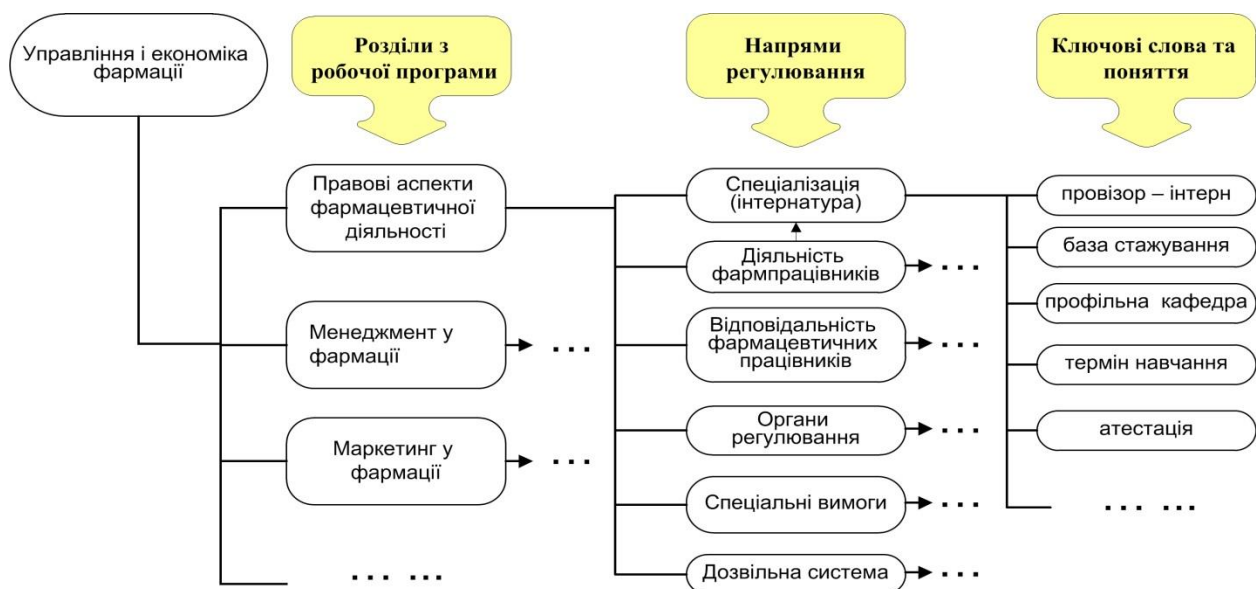


Рис.5.8. Фрагмент онтології моделі знань провізора

Запропонований підхід до декомпозиції навчальної дисципліни дозволяє виділити структуру навчального курсу, сформувавши тематичні модулі, виявити структуру окремого навчального елемента, а також сформувавши обґрунтовану послідовність понять, що відносяться до нього. Таким чином, виконання декомпозиції навчального матеріалу в АНС забезпечує наступні можливості: створення авторських курсів навчання, в яких відбиваються методики викладання; діагностику мети навчання і її досягнення; якісну оцінку знань провізорів по понятійній структурі; розробку змістовних модулів для навчання в умовах кредитно-модульної системи; встановлення міжпредметних зв'язків; формування тактики і стратегії навчання на основі сценаріїв і їх керування в комп'ютерних навчальних системах; розробку експертних систем на отриманих моделях знань.

Описана методика може бути запропонована як базова для автоматизованого формування структури дистанційних навчальних курсів які викладаються факультеті післядипломної освіти для фармацевтів та провізорів.

5.6.4. Розробка концептуальної моделі та бази знань з курсу «Управління та економіка фармації» для післядипломної освіти провізорів.

Відбір навчального матеріалу та його структуризація на основі методу ієрархічної декомпозиції для побудови онтології (ієрархічного графа понять) навчального предмета «Управління і економіка фармація» описаний вище. Онтологія необхідна для відтворення зв'язків між навчальними елементами, які входять до навчального курсу. Інтегрована структура онтології з навчальними елементами дозволяє ієрархічно організований навчальний матеріал (контенту) застосовувати для розробки методичних матеріалів керуючого типу, або адаптивних систем дистанційного навчання для організації самостійної роботи слухачів на факультеті післядипломної освіти згідно з положеннями кредитно-модульної системи навчання.

Аналіз сучасних праць про розміщення та управління контентом в процесі навчання із застосування адаптивних комп'ютерних систем показує, що замість графа логічної структури [53], який є результатом структурного аналізу, сьогодні більш ефективно застосовувати математичну графову структуру – онтологію. Онтологія є теж графом ієрархічної структури, але зміст вузлів цього графу відрізняється від змісту графа логічної структури [5]. У вузлах останнього знаходять відображення назви практичних занять, лекцій у вигляді розділів або навчальних питань. Вузли онтології відображають поняття навчальної дисципліни у вигляді термінів професійної мови, а вузли нижнього рівня є змістом поняття. Онтологія має більш строгий математичний опис, що дозволяє розробити програмні процедури управління доступу до контенту навчальної комп'ютерної програми.

Таблиця міжпредметних зв'язків на базі понять (термінів) фармації

№ поняття	Тлумачення	Посилання на документ	Профільні дисципліни				
			УЕФ	Фармацевтична технологія	Фармакогнозія	Фармацевтичний аналіз	Клінічна фармація
1	2	3	4	5	6	7	8
55	Лікарські засоби	Закон України «Про лікарські засоби»	+	+	+	+	+
85	Виробництво (виготовлення) лікарських засобів здійснюється в умовах аптеки за рецептами лікарів та на замовлення лікувально-профілактичних закладів	Наказ МОЗУ № 626 від 15.12. 2004 р. "Про затвердження Правил виробництва (виготовлення) лікарських засобів в умовах аптеки"	+	+	+	+	+
155	Устаткування приміщень аптечних закладів ззовні та шафи прибирають	Наказ МОЗ України від 15 травня 2006 р. № 275 " Про затвердження Інструкції із санітарно-протиепідемічного режиму аптечних закладів"	+	+	-	-	-
189	Обіг наркотичних засобів, психотропних речовин і прекурсорів	Закон України "Про наркотичні засоби, психотропні речовини і прекурсори" від 22 грудня 2006 р. № 530	+	+	+	+	+

1	2	3	4	5	6	7	8
243	Адміністративні правопорушення законодавства України щодо забезпечення якості лікарських засобів	Наказ МОЗ України від 26 жовтня 2001 р. № 428 "Про затвердження Інструкції з оформлення матеріалів про адміністративні правопорушення законодавства України щодо забезпечення якості лікарських засобів"	+	+	+	+	+

Крім графу логічної структури методичне забезпечення навчального процесу використовувало структуру зв'язків між навчальними дисциплінами базового рівня. В період організації навчального процесу в інтернатурі актуальним стає питання меж дисциплінних зв'язків.

Застосування математичної моделі представлення ієрархічних відносин у вигляді онтологій дозволяє використовувати алгоритми асоціативного доступу до навчального контенту, а також проводити корекцію сценаріїв навчання в адаптивних комп'ютерних системах навчання. Методика декомпозиції може бути використана в якості базової технології формування структури навчальних курсів фармацевтичних дисциплін профільних кафедр факультету післядипломної освіти та дозволяє використовувати при викладанні дисциплін, затверджених типовим навчальним планом.

У роботі [214] декларується принцип: «Інформування між семантичними об'єктами можливо, якщо їх тезауруси перетинаються», що у формалізованому вигляді виглядає таким чином:

$$\forall SO (SO \in ISS) \{ T_{i-1,i,\dots} \cap T_{i+1,i+2,\dots} \neq 0 \rightarrow SO_{i-1,i,\dots} I_{nf} SO_{i+1,i+2} \} \quad (5.96)$$

де : SO – семантичний об'єкт;

ISS – семантична система;

I_{nf} – знак інформування.

Під поняттям «інформування» розуміється процес передачі семантичної інформації. Розглянемо процес навчання на основі ІОС як ISS у простому варіанті, що складається з трьох семантичних об'єктів:

SO_E – викладачі і когнітологи, які здійснюють формування і розширення БЗ ІОС;

SO_T – інтелектуальна навчальна система;

SO_S – ті, хто навчається.

Стосунки інформування показані на рис.5.9. Дуга А відображає процес супроводу БЗ, дуга В – процес навчання провізорів і дуга С – контроль знань (іспит). Детальніше ця система розглянута в роботі [196].

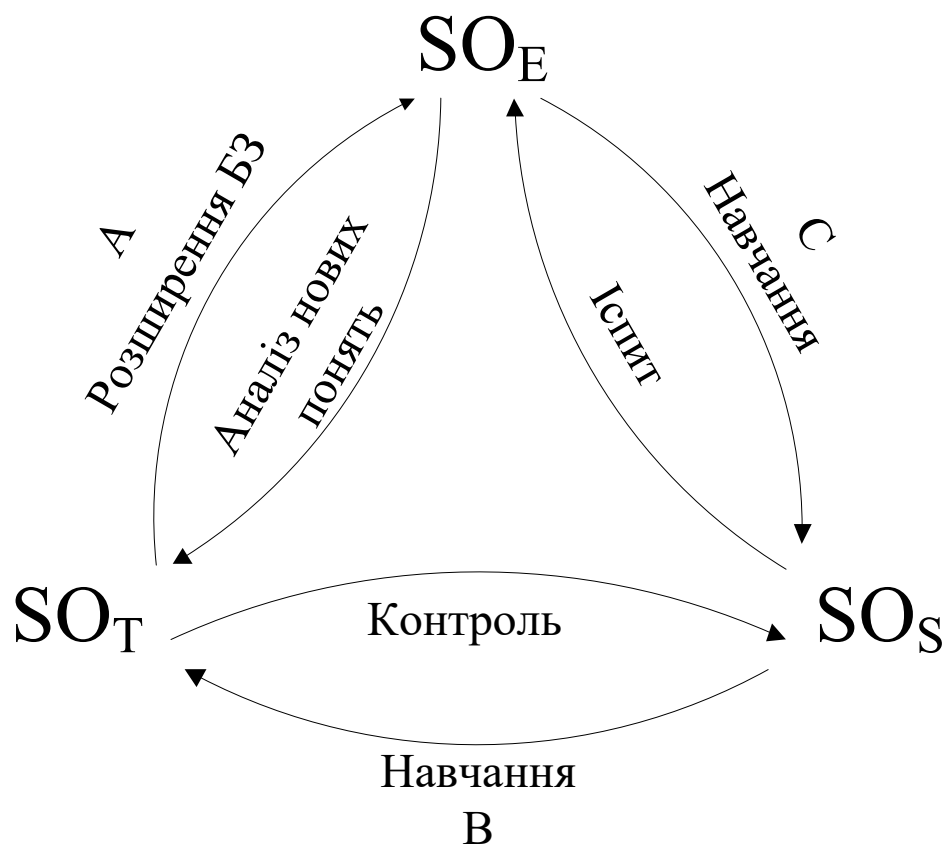


Рис. 5.9. Модель навчання, як процес «інформування» – передачі семантичної інформації

База знань ІОС за своїм обсягом перевищує обсяг знань конкретного курсу, оскільки на основі однієї ПрГ можуть бути сформовані декілька навчальних курсів. Наприклад, БСМ ПрГ фармакології, позначимо як K_{Farm} викладають провізорам медичних вузів на однойменному курсі, БСМ якого K_{Farm_1} і клінічній фармакології – K_{Farm_2} . До складу БЗ може входити інформація, що відображає наукові інтереси підрозділу. Тому, проекція понять, відбитих в програмі курсу, формує область на багат шаровій семантичній мережі, тобто:

$$K_{Farm_1} \subset K_{Farm} \ \& \ K_{Farm_2} \subset K_{Farm} \quad (5.97)$$

Оскільки дана структура відноситься до ієрархічно організованих мереж, то вважатимемо, що об'єкти рівня l_i сформовані за рахунок агрегації об'єктів рівня l_{i-1} , і навпаки. Об'єкти рівня l_{i-1} , отримані в результаті декомпозиції об'єктів рівня l_i . БСМ визначає структуру понять, описаних в тезаурусі, а, отже, структуру знань ПрГ. Тоді множина вузлів БСМ, що потрапляють в область, визначену навчальним курсом, вважатимемо за мажоранту, а вузли самого нижнього рівня – мінорантою.

Описана формалізована модель знань ПрГ дозволяє розробити алгоритм планування навчального процесу залежно від підготовки і базового рівня знань провізора. Стратегія навчання, в основу якої покладений принцип «від загального до приватного», будується на русі по БСМ від мажоранти до міноранти, і навпаки – на принципі «від приватного до загального» – від міноранти мажоранти до області БСМ, що визначає навчальний курс.

Розглянемо для прикладу формування планів навчального процесу з курсу УЕФ для фахівців в галузі клінічної фармації і аналітично-контрольній фармації. На рис.5.10 показаний перетин БСМ ПрГ «управління та економіки фармації» – K_{UEF} «клінічної фармації» – $K_{КлінФарм}$ і «аналітично-контрольна

фармація» – $K_{Аналит}$. множина вузлів, що представляють мажоранту $K_{УЕФ}$ позначимо як $U_{УЕФ}$, відповідно міноранту – $D_{УЕФ}$. Відповідно, базовий рівень знань з управління та економіки фармації для провізора клінічного – $B_{КлінФарм}$ рівний:

$$U_{УЕФ} \cap K_{КлінФарм} \neq 0 : B_{КлінФарм} = U_{УЕФ} \cap (K_{КлінФарм} \cap K_{УЕФ}) \quad (5.98)$$

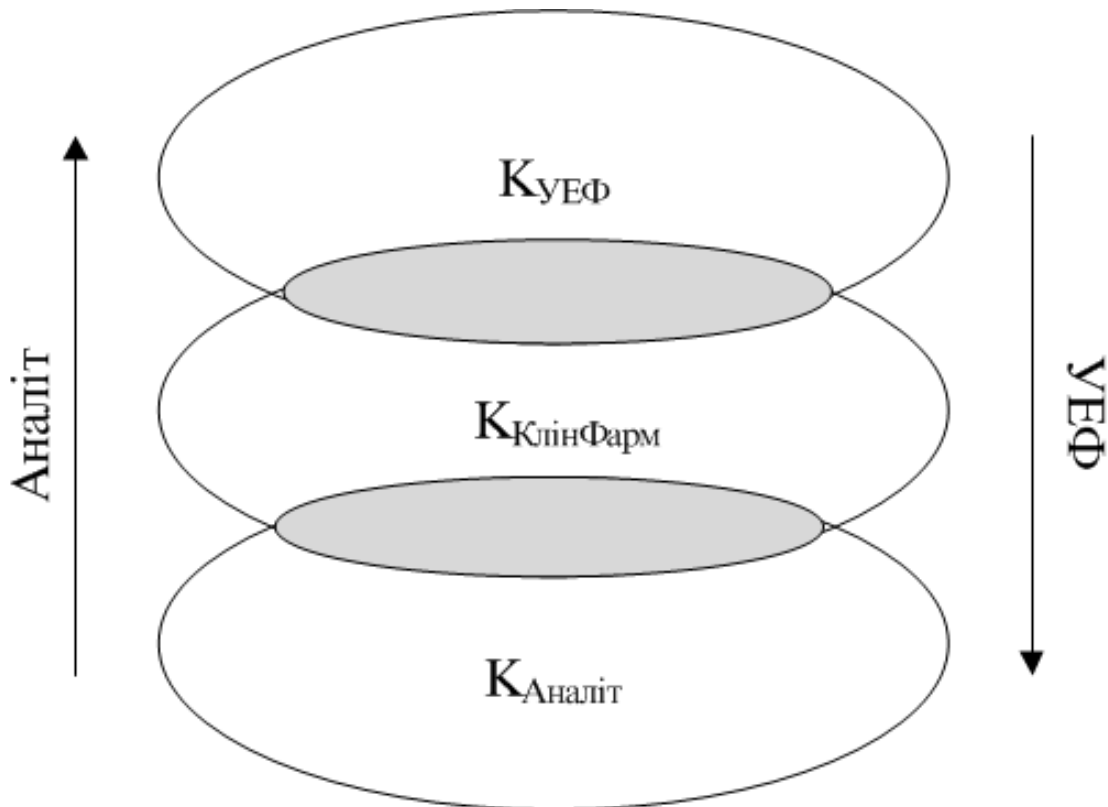


Рис. 5.10 Перехрестя тезаурусів термінологічної бази ПрГ фармації

Аналогічно позначимо базовий рівень знань для провізора-аналітика – $B_{Аналит}$:

$$U_{КлінФарм} \cap K_{Аналит} \neq 0 : B_{Аналит} = U_{КлінФарм} \cap (K_{Аналит} \cap K_{КлінФарм}) \quad (5.99)$$

Розташування БСМ на рис 5.13 по вертикалі відображає ієрархію понять (об'єктів) кожній ПрГ. Очевидно, що сценарій (план) навчального процесу для фізіолога буде побудований на декомпозиції об'єктів. На рис.5.13 це відбито

вектором, направленим вниз. В той же час, в основу сценарію викладу навчального матеріалу для органіки буде покладений принцип агрегації об'єктів, що зображене вектором, направленим вгору.

$$T_S \cap T_T \cap T_E = 0 \Rightarrow B_S = 0 \quad (5.100)$$

де T_S T_T

Розглянуті принципи дозволяють розробити математичний апарат, який дозволяє на основі програмного забезпечення генерувати сценарії навчання, що визначають базовий рівень знань того, кого навчають.

Властивість самоорганізації, властива пірамідальним мережам, дозволяє розширювати базу знань без попередньої детальної формалізації знань, що описується ПрГ. Інтелектуальна обробка інформації, що поступає, незалежно від форми її уявлення, дозволяє аналізувати і формувати однозначний образ інформаційного об'єкту на семантичній мережі БЗ. Наявність зворотної функції перетворення денотата (суть об'єкту) на множину тезаурусів дозволяє реалізувати інтерпретацію в різних мовних і знакових формах, відповідною мовою ПрГ.

5.7. Організаційні і технологічні аспекти формування бази інформаційних матеріалів для підтримки формалізованої моделі знань провізора

Широке впровадження інформаційних технологій в фармацевтичній освіті України дозволяє вже зараз використовувати мультимедійні підручники і повчальні програми. Проте стримуючим чинником є відсутність зручних засобів розробки електронних підручників і повчальних курсів, розрахованих на розробників - не програмістів. Технологічний процес проектування і створення мультимедійних підручників і АСДН детально викладений в роботі [18].

АСДН RATOS[®] включає засоби створення інтерактивних мультимедійних повчальних і контролюючих курсів на основі WYSIWYG-інтерфейса, засобів формування сценаріїв учбового процесу, що працює в розподіленому середовищі єдиного інформаційного простору Вузу. Використання цього інтерфейсу для проектування сторінок і фрагментів повчальних і контролюючих систем є ключовою умовою для залучення викладачів вузу як розробники, враховуючи відсутність у них підготовки в області програмування. Окрім цього, АСДН RATOS[®] дозволяє при розробці автоматизованого навчального курсу (АНК) підключати будь-які зовнішні інформаційні ресурси різних форматів (текст, аудіоінформацію, відео-, анімаційні фрагменти).



Рис. 5.11. Основні джерела розширення інформаційних ресурсів електронної бібліотеки

Концепція єдиного інформаційного простору вузу дозволяє об'єднати зусилля викладацького складу різних кафедр при формуванні змістовного наповнення дистанційних курсів.

Для поліпшення міжпредметної інтеграції знань ефективно розміщувати навчально-методичні матеріали в централізованому цифровому індексованому сховищі - репозиторії. У ЗДМУ ці функції виконує електронна бібліотека (ЕБ) повнотекстових документів. Інструментальні можливості адміністратора розділу бібліотеки і простий інтерфейс дозволяють самостійно співробітникам кожної кафедри формувати інформаційне наповнення розділу по конкретній предметній галузі через Інтернет-портал ЕБ. Основні джерела надходження повнотекстових публікацій в цифровому вигляді показані на рис. 5.11. ЕБ природно увійшла до технологічної лінії підготовки публікацій у видавництві ЗГМУ. На завершальному етапі готовий макет видання може розміщуватися в базі електронної бібліотеки.

Інформаційні ресурси Інтернет сьогодні надають великі можливості для пошуку необхідної літератури і є джерелом поповнення ресурсів ЕБ ЗГМУ. Ми вважаємо, що кожна кафедра повинна формувати свій інформаційний простір на основі цих ресурсів, в якому знаходить віддзеркалення спектр наукових інтересів її викладацького складу.

Хорошим джерелом електронних публікацій є підписка на компакт-диски різних інформаційних видань, що набувають науковою бібліотекою університету. У 2005 р. отримана БД ВІНІТІ «Медицина» (2005) розширила бібліотеку на 32 тис. повнотекстових джерел, БД «Авторефератів дисертацій, захищених в Україні по проблематиці «Природні науки» (1998-2000) поповнила на 3,4 тис. джерел і так далі

Таким чином, фонди ЕБ створюють хороше інформаційне середовище для самостійної роботи в системі дистанційного навчання, а також є базисом для КНС, що розробляються в АСДН RATOS®.

Використання файл-сервера для зберігання контенту ЕБ - повнотекстових публікацій у форматах *.pdf, *.htm, *.djvu, *.doc та ін. має ряд недоліків:

1. Великий об'єм документів, що доставляються за запитом. Розмір деяких pdf файлів складає 100 Мб.
2. Відсутність диференційованого моніторингу доступу до фрагментів документа і, як наслідок, неможливість прослідкувати учбову активність курсантів.
3. Відсутність системи захисту авторських прав при такій організації.



Рис. 5.12. Алгоритм публікації навчально-методичної літератури в електронній бібліотеці ЗГМУ.

Складність інформаційного доступу, що приводить до обмеження можливостей його використання в АСДН. На сьогоднішній день ефективним рішенняеметіх проблем є розробка електронних документів в XML - форматі

з подальшим їх розміщенням в системах управління контентом – Content Management Systems (CMS). Одним їх поширених XML-форматов, призначених для представлення технічної документації, є стандарт DOCBOOK. Використання XML документів дозволяє:

- вирішити питання переносимості електронних документів;
- автоматично генерувати фрагменти документів в заданих електронних форматах, необхідних для АСДН: pdf, djvu, html, rtf та ін.;
- індексувати компоненти документа, включаючи абзаци, таблиці, малюнки, схеми, ключові слова;
- використовувати стандартні форми опису інформації електронних документів: хімічні формули (двух-, трьох- мірне вимірювання), хімічні реакції, математичні формули, графіки і діаграми.

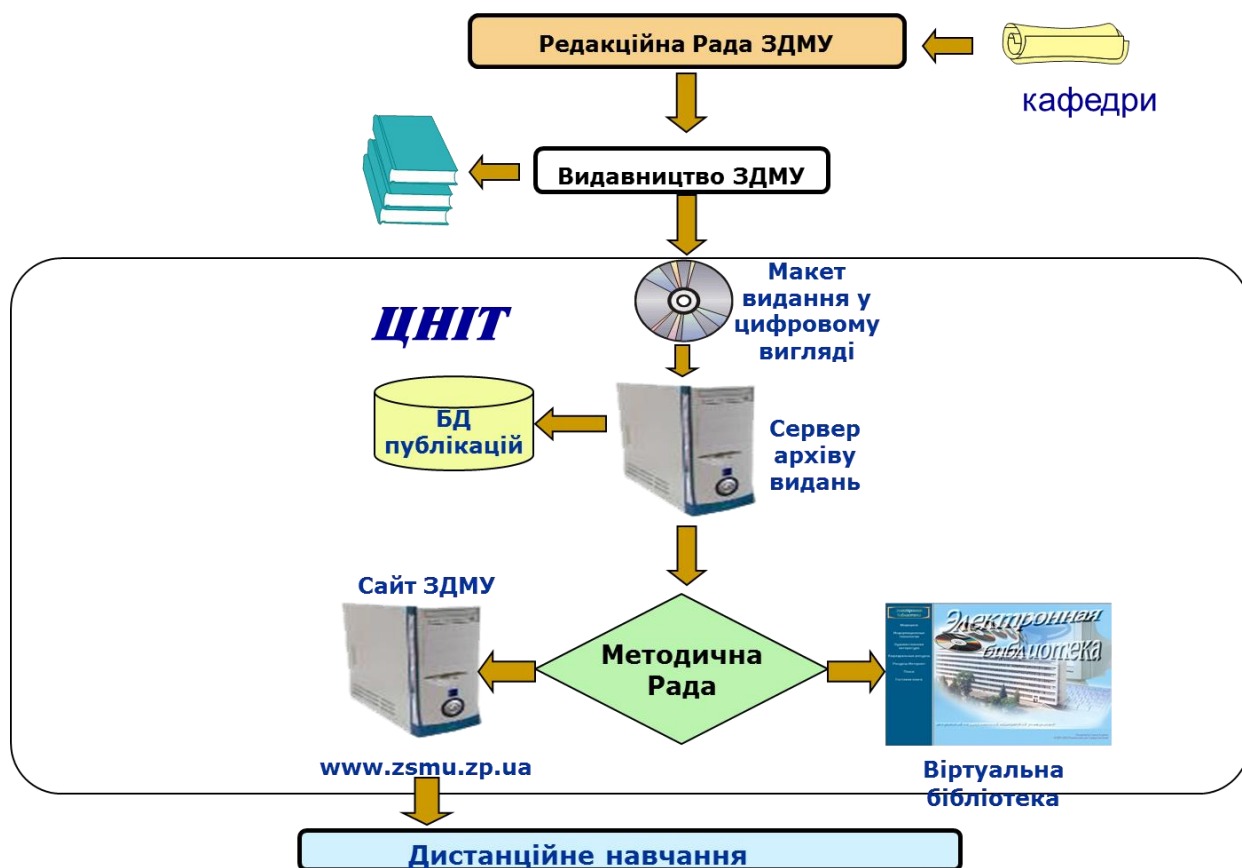


Рис.5.13. Порядок публікації навчально-методичних матеріалів представлених в цифровому вигляді та змісту дистанційних курсів

Аргументом для активного переходу на представлення документів в XML-форматі в CMS є наявність широкого спектру XML-язиків для представлення хімічної і медико-біологічної інформації, таких як CML (Chemical Markup Language) [72], SBML (System Biology Markup Language) [73], CellML[74] і інших. Застосування цих мов для уявлення і опису учбових елементів, використовуваних в АСДН, є першим етапом формалізації хімічної, фармацевтичної і медико-біологічної інформації. Стандартне формалізоване представлення фармацевтичної інформації дозволяє легко розміщувати її в базах даних і організовувати множинне використання учбових елементів (хімічних формул, реакцій, спектрів хімічних речовин) в АСДН.

На рис. 5.13 представлений алгоритм публікації навчально-методичної літератури в ЗГМУ. Необхідно підкреслити, що рішення про розміщення на сайті електронної бібліотеки навчально-методичних матеріалів ухвалюється тільки після твердження на Методичній раді університету. Одним з складних питань, ще повністю не вирішених українським законодавством, є захист авторських прав на електронні видання. Опубліковані в електронній бібліотеки матеріали можуть бути включені в автоматизовані учбові курси.

5.8. Засоби активізації самостійної роботи курсанта з комп'ютерною системою дистанційного навчання на основі активізації внутрішнього діалогу

Особливістю самостійної роботи студентів в системі ДН є широке використання засобів нових інформаційних технологій і цифрових комунікацій [100; 7; 63]. Хоча при організації навчального процесу ДН всі традиційні форми навчання зберігаються, але змінюється структура і технологія занять. У основі традиційних форм навчання лежить діалог викладача і студента, який при самостійній роботі перетворюється у внутрішній діалог навчаємого.

Метою роботи є виявлення структурних компонентів внутрішнього діалогу того, хто навчається, при самостійній роботі в умовах ДН на основі взаємодії з комп'ютерними засобами навчання.

Істотну роль в процесі навчання студентів грає навчальний діалог [114; 266]. Він має свої особливості, пов'язані з жорсткою структурою партнерства «викладач – той, хто навчається». Викладач в учбовому діалозі виконує домінуючу роль, пов'язану з організацією навчального процесу і передачею інформації навчаємому. Діалог викладача є основним засобом, за допомогою якого досягається реалізація навчальних і виховних цілей. При традиційній формі організації навчального процесу використовуються різні організаційні форми проведення занять: лекція, семінар, практичне заняття, лабораторне заняття, самостійна робота, консультація. Незалежно від організаційної форми заняття, діалог викладача і студента реалізує інформаційні, керуючі, комунікативні і виховні функції [114;227]. Проте кожна форма має свою специфіку і пріоритетні функції діалогу, відображені в таблиці 5.3.

Таблиця 5.3

Види діалогу при різних організаційних формах проведення занять традиційної форми навчання і дистанційній освіті.

№ п/п	Організаційна форма навчального заняття	Вид діалогу		Функції діалогу	Цілі заняття
		ТФН	ДО		
1.	Лекція	М	ВД	І	знання
2.	Семінар	Д	Д	До, І	знання
3.	Практичне заняття	Д	ВД	У, До, І	уміння
4.	Лабораторне заняття	Д	ВД	У, І	навики
5.	Самостійна робота	ВД	ВД	У, І	знання, уміння, навики
6.	Консультація	Д	Д	І, До	знання

Список скорочень:

ТФН – традиційна форма навчання; ДО – дистанційна освіта;

Види діалогу: М- монолог; Д – діалог; ВД – внутрішній діалог.

Функції діалогу: У - що управляє, К-комунікаційна, І - інформаційна

Для традиційної форми організації навчального процесу у ВНЗ характерна жорстка тимчасова структура навчального діалогу, яка визначається розкладом навчального процесу. Зміст і форма проведення занять визначається навчальним планом конкретної дисципліни. Тема діалогу визначається темою навчального заняття. Форма діалогу визначається типом заняття. Для традиційної форми організації навчального процесу характерне сприйняття рефлексії інформації особою, що навчається.

Всі описані форми організації роботи із студентами розглядають діалог як основний інструмент обміну і передачі інформації [114; 114; 255; 205; 139]. При цьому викладач формує модель знань студента, яка є віддзеркаленням моделі знань викладача, обмеженою програмою конкретного заняття. Самостійна робота при звичайній формі навчання є лише рознесеною в часі і просторі формою занять. Характерною межею самостійної роботи, як при класичній організації навчального процесу, так і при ДО, є знання, уміння, навички, які формуються у студента в процесі внутрішнього діалогу з викладачем.

Самостійна робота з навчально-методичними матеріалами заснована на внутрішньому діалозі навчаємого [114; 266; 255]. Навчально-методичні матеріали містять матеріали, пов'язані з організацією самостійної роботи, тобто її управлінням, і навчальну інформацію відповідно до теми заняття. При вивченні організаційної частини навчально-методичних матеріалів відбувається персоніфікація інформації, що управляє, на основі внутрішнього діалогу, і навчаємий виступає в ролі викладача і навчаємого одночасно, встановлюючи цілі своєї самостійної роботи.

Вивчення інформаційного блоку також побудоване на внутрішньому діалозі, який виконує і інформаційні функції, і керуючі. Вивчення (читання) навчального матеріалу пов'язане з його осмисленням, в процесі якого навчальний може використовувати інші інформаційні джерела (довідкову і додаткову літературу, звертатися за допомогою до однокурсників або за консультацією викладача). Самостійна робота несе елемент дослідницької діяльності. Предметом дослідження є об'єкт, що вивчається, визначається темою навчального модуля, і сам навчальний. Саме він на основі самоаналізу розуміння і якості засвоєння матеріалу повинен планувати свою подальшу навчальну діяльність. У зв'язку з цим зростає роль проблемного навчання [255; 227], яке активно формує мотивацію і творчу діяльність навчаючого.

При розробці методичних матеріалів для самостійної роботи необхідно враховувати, що умовою виникнення діалогу є проблемна ситуація. Проблемна ситуація грає важливу роль у формуванні у того, хто навчається, мотивації до пізнавальної діяльності і формування підцілей при плануванні процесу навчання. Необхідно відзначити, що планування навчальної діяльності може проходити як на свідомому, так і підсвідомому рівні. Для ефективного вирішення проблемної ситуації основні методи, засоби і етапи рішення повинні бути відображені в методичних матеріалах [255]. Результатом діалогу є вирішення проблеми або формування нових цілей, необхідних для вирішення поставленої проблеми.

У «Положенні про дистанційну освіту» і ін. документах [150; 100], наголошується, що основними видами повчальних занять при ДН у ВНЗ є: самостійне вивчення навчального матеріалу дистанційного курсу, лекція, консультація, семінар, дискусія, практичне заняття, лабораторне заняття. Характерною особливістю організації навчального процесу при дистанційній освіті є широке використання нових інформаційних технологій, самостійне планування процесу навчання самим навчальним і самостійна робота з методичними і інформаційними матеріалами.

При асинхронному способі організації вивчення лекцій, призначених для ДН [100; 89; 63], лекційний матеріал може бути представлений у вигляді відео-, аудіо- або мультимедійних презентацій. Аналізуючи самостійну роботу студента з лекційним матеріалом, особливо, коли вона підготовлена у вигляді мультимедійної презентації, студент виступає в трьох ролях: ролі викладача заняття, що формує цілі і організовує процес навчання; ролі того, хто навчається, який повинен засвоїти матеріал відповідно до цілей заняття; ролі «дослідника» засвоєння навчального матеріалу, що аналізує якість.

Роль викладача при внутрішньому діалозі формується на основі персоніфікації керуючої інформації, включеної в лекційний матеріал. Можна виділити три форми організації лекційного матеріалу, призначеного для ДН:

1. Інформаційно-змістовна - містить навчальний матеріал інформаційного характеру.

2. Структурно-змістовна – заснована на першій, а також включає план лекції, що відображає структуру навчального матеріалу і список основних понять, що формують цільову функцію пізнавальної діяльності навчаємого.

3. Організаційно-змістовна - заснована на другій, а також включає методичні рекомендації, засновані на алгоритмі роботи з навчальним матеріалом.

Очевидно, що організаційно-змістовна форма лекційного матеріалу найбільш відповідає специфіці навчальної діяльності, характерної для ДН. Виходячи з цього, в якості основного принципу структурної організації мультимедіа-лекції повинен використовуватися принцип модульного представлення інформації. Проблемний підхід, що використовується при підготовці лекції, елементи інтерактивності мультимедіа-лекції, реалізованої в середовищі автоматизованої навчальної системи, повинні стимулювати внутрішній діалог, який є основою пізнавальної діяльності навчаємого.

В результаті аналізу організації самостійної роботи студентів при дистанційній формі навчання визначена роль внутрішнього діалогу і виділені його структурні компоненти: керуючий, інформаційний і оціночний. В якості

основних методів навчання використовуються дослідницький і евристичний [139].

5.9. Технологія управління навчальним процесом на основі моніторингу навчальної активності курсанта та його рейтингу

Впровадження положень Болонської декларації в систему освіти фармацевтів в Україні вимагає перегляду форм і методів навчання та розробки нових засобів підготовки фахівців. Широке використання інформаційних технологій у цей час дозволяє організовувати сучасні форми навчання, розробляти нові дидактичні засоби підготовки до ліцензійних іспитів.

Для підвищення ефективності підготовки інтернів-провізорів нами пропонується використання комп'ютерних навчальних курсів (КНК) та інформаційні ресурси, розміщені в електронній бібліотеці університету. Педагогічна технологія підготовки інтернів-провізорів до ліцензійних іспитів із застосуванням АСДН RATOS включає такі етапи:

1. Проведення семінару з викладачами, на якому визначається:
 - a. структура банку тестів, на основі якого буде проводитися підготовка провізорів до ліцензійного іспиту;
 - b. терміни готовності бази тестів;
 - c. етапи підготовки до ліцензійного іспиту, форма і терміни проведення кожного етапу.
2. Проведення базового тестування.
3. Аналіз протоколів тестування і визначення стратегії навчання.
4. Комп'ютерне навчання і тренування.
5. Підсумкове тестування.
6. Прогнозування результатів іспиту.

Базове тестування проводилося за заздалегідь сформованою схемою, яка відображає процентне співвідношення тестів на державному іспиті, у яку були включені питання з усієї бази тестів з обмеженням за часом - 100 хвилин, і кількістю питань - 100 питань. Цей етап дозволяє перевірити залишкові знання

інтернів з основних дисциплін. Результати автоматизованого аналізу протоколів тестування дозволяють розробити дидактичні підходи до індивідуальної підготовки.

Аналіз протоколів тестування і визначення стратегії навчання дозволяє викладачам:

- по-перше, виявити групу ризику, яка має мінімальний рівень знань, і сформувати для неї індивідуальний графік підготовки, провести адміністративно-виховні співбесіди для підвищення мотивації до самостійної роботи з навчальним матеріалом;

- по – друге, провести ранжування бази тестів за двома критеріями: у відповідності до відсотку правильних відповідей; за змістовими модулями. Отримана інформація дозволяє викладачам сформувати змістовий підхід до планування навчального процесу, актуалізації знань провізорів перед державним іспитом;

- по- третє, провести корегування сценарію навчання та тренування провізорів з використанням КНК в системі RATOS.

Комп'ютерне навчання і тренування інтернів відбувається із застосуванням різноманітних сценаріїв, розроблених викладачами в КНК RATOS. Найбільш популярним є сценарій тестування з використанням принципу «піраміди», особливість якого полягає в переміщенні питання, на яке дана неправильна відповідь у кінець послідовності. Мета такого підходу - одержання правильної відповіді провізора при використанні n-ого числа спроб протягом зарезервованого часу.

Стандартний варіант тренування відбувається за алгоритмом випадкового вибору питань, при якому з загальної бази тестів у випадковому порядку з'являється визначена схемою кількість питань. Структура цього алгоритму наближена до екзаменаційного варіанту тестування.

Застосування модульної схеми тестування за змістом навчального

матеріалу, дозволяє проводити навчання та тренування з конкретної навчальної дисципліни. Коли час підготовки не обмежений, провізор має можливість тестування за всією базою тестів з конкретного модуля. В тому разі, коли часу обмаль, провізор має можливість проробити окремих модуль з дисципліни, яка викликає найбільші утруднення.

Важливим елементом формування мотивації лікарів-інтернів для активної роботи був аналіз протоколу тестування. Після тестування кожен отримував автоматично сформований протокол, у якому фіксувалися питання, на які були дані правильні відповіді, а також неправильні. Вивчення протоколу дозволило більш чітко визначати розділи і теми навчання, які вимагають додаткового пророблення. Відповіді на складні питання можна знайти під час роботи з системою у електронній бібліотеці університету.

Підсумкове тестування дозволяє прогнозувати результати іспиту та організувати ряд додаткових заходів роботи з групою ризику.

Пропонована методика дозволяє керувати процесом актуалізації знань, здійснювати моніторинг знань, виділяти групи ризику і т.д. Протягом двох років впровадження цієї системи у навчання інтернів-провізорів ЗДМУ були отримані результати, які доводять ефективність її застосування.

5.10. Алгоритми якісної оцінки знань провізорів на основі онтології

Використання принципів кредитно-модульної системи при організації навчального процесу в системі післядиплоної освіти провізорів ставить підвищені вимоги до оцінки якості навчання. Інтегральна експертна оцінка знань, яка сьогодні є загальноприйнятою, не дозволяє визнавати інноваційні адаптивні технології управління самостійною роботою провізорів. Формування диференційованої оцінки знань здійснюється в адаптивній комп'ютерній навчальній системі на основі порівняльного аналізу еталонної і поточної моделі знань провізора.

Якість вищої освіти - це ключовий чинник Болонського процесу. Система забезпечення якості базується на механізмах зовнішньої і внутрішньої оцінки

знань. Зовнішньою оцінкою для студентів медичних ВНЗ на сьогоднішній день служить система ліцензійних іспитів КРОК [30]. Внутрішня оцінка знань – оцінка, яка використовується в освітньому процесі. Вона повинна ґрунтуватися на зіставних методах і критеріях. Одне з важливих завдань при впровадженні принципів кредитно-модульного навчання в систему післядипломної освіти - це завдання оцінки якості навчання на основі комп'ютерних систем навчання.

Фармацевтична діяльність на Україні характеризується мобільністю законодавчої бази, динамічністю номенклатури лікарських препаратів, впровадженням інноваційних технологій [152]. В процесі практичної діяльності у провізорів виявляється виражена дивергенція знань від стандартного кваліфікаційного рівня, залежно від місця їх роботи і посади. Система післядипломної фармацевтичної освіти сьогодні активно розвивається на основі концепції безперервної освіти з широким використанням нових інформаційних технологій [129]. У зв'язку з цим особливого значення набуває розробка технологій якісної оцінки знань. Якісна оцінка знань, на відміну від інтегрованої експертної оцінки, на яку сьогодні орієнтований освітній процес, повинна відображати рівень знань і незнань слухача на смисловому, семантичному рівні. При індивідуальній роботі з об'єктом навчання, зазвичай, таку оцінку на ментальному рівні виконує кваліфікований викладач, використовуючи інформацію, отриману на етапі контролю знань для індивідуальної корекції процесу навчання. Важливість використання такого виду оцінки зростає у зв'язку із збільшенням частки самостійної роботи в системі післядипломної освіти, а також необхідністю розробки алгоритмів формування індивідуальної траєкторії навчання в автоматизованих навчальних системах і системах дистанційної освіти. Якісна оцінка знань об'єктом навчання може лежати в основі технологій адаптивного управління навчальним процесом. Проте стримуючими чинниками впровадження цих технологій є відсутність розробленого теоретичного і

методичного базису, трудомісткість реалізації такого виду оцінки знань без використання комп'ютерних технологій.

Проблема якості освіти розглядається рядом авторів, які пропонують різні трактування цього поняття. Наведемо деякі з них. Так, В.І. Загвязінський об'єднує показники якості освіти в групи: знання, уміння і навички; особистий розвиток; компетентність вчителів і керівників освіти; престиж навчального закладу в соціумі; негативні ефекти освітнього процесу [70]. Г.В. Скок при визначенні якості освіти на перше місце ставить якість цінностей, цілей і норм, де мета формується в руслі заявлених цінностей за умови можливості перевірки її досягнення [209]. М.М. Поташник визначає якість утворення особи як співвідношення мети і результату освітньої діяльності, якщо цілі задані операціонально і спрогнозовані в зоні найближчого розвитку об'єкта навчання [154]. Як бачимо, єдиного поняття «Якість освіти» на сьогоднішній день не склалося. Проте можна виділити основні його категорії: знання, уміння і навички; особистісний розвиток; компетентність вчителів і керівників освіти; мета і норма за умови можливості перевірки досягнення мети; співвідношення мети і результату освітньої діяльності. Таким чином, з'являється необхідність у створенні систем визначення мети і результатів її досягнення. В даний час мета навчання задається навчальними програмами. Найбільш стандартизованою методикою оцінки знань на сьогоднішній день є тестування, в ході якого визначається відповідність досягнутого в результаті реалізації освітньо-професійної програми рівня знань, умінь і навичок випускника вищого закладу вимогам, які визначені в ОКХ [30]. Результатом тестування є інтегральна оцінка якості знань слухача, виражена у відсотках по відношенню до кількості правильних відповідей. На наш погляд, така оцінка найбільш підходить для підсумкового контролю знань. Наприклад, на передатестаційних циклах провізорів використовується бінарна оцінка. В той же час, в процесі навчання інтегрована оцінка не дозволяє оптимально здійснювати корекцію траєкторії

навчання і на її основі можна тільки рекомендувати пройти наново відповідний модуль. Технологія використання закритих тестів є такою, що добре формалізується і легко піддається алгоритмізації. У зв'язку з інформатизацією освітнього процесу, найбільш поширеною формою тестового контролю знань став автоматизований контроль, який дозволяє стандартизувати процес оцінки знань. Засобом реалізації такого контролю є контролююча комп'ютерна система (ККС), яка може бути окремою системою або входити як модуль до складу комп'ютерної системи навчання.

На сьогоднішній день у фармацевтичній освіті все ще активно використовують комп'ютерні навчальні системи (КНС) з лінійним сценарієм навчання і контролю. В той же час, активно розвиваються інші типи КНС: адаптивні, інтелектуальні, гібридні (інтелектуально-адаптивні) [230]. Особливістю таких систем є формування баз знань наочної області, наприклад, ОЕФ. Адаптивні інтелектуальні системи дозволяють викладачам створювати авторські курси, в яких реалізуються дидактичні принципи, використовуваними при навчанні, а також адаптувати типові сценарії навчання до індивідуальних особливостей провізора (рівень поточних знань, швидкість сприйняття), вид представлення знань й ін.

Характерною особливістю адаптивних КНС є реалізація мети навчання у вигляді еталонної моделі знань провізора [186; **166**; **173**]. Знання можна розглядати як віддзеркалення об'єктивної реальності, здійснюване колективним розумом людства і зафіксоване в різних формах і знакових системах [9; **17**]. Носієм знань конкретної наочної області є професійна мова, яка відрізняється від звичайної мови високим ступенем однозначності розуміння смислового змісту термінів. Для ефективнішого відображення понять і об'єктів ПрГ використовуються спеціалізовані мови, такі як мова хімічних формул, мова математичних формул, мови опису алгоритмів тощо. У зв'язку з цим, на першому етапі формалізації можна побудувати понятійну

модель предметної галузі. Розробляючи бази знань для КНС, ми накладаємо обмеження на обсяг цієї бази. Критерієм обмеження служить обсяг знань курсу, описаний в програмі даного курсу. Такий підхід значно спрощує рішення поставленої задачі розробки БЗ ПрГ і ЕМЗП слухача.

Аналіз програм з різних фармацевтичних дисциплін, які викладаються на факультеті післядипломної освіти, показує, що зміст учбового курсу відбивається в термінах ПрГ і розбито на множину відповідних модулів або тем. Метою курсу є передача знань від носіїв знань, співтовариства викладачів, підручників, посібників, монографій тощо, до слухача відповідно до програми курсу з використанням відповідних педагогічних технологій. При автоматизованому навчанні слухач взаємодіє з програмно-апаратним комплексом, де розгорнена комп'ютерна система навчання, а носіями знань є навчальні елементи (тексти, графіка, анімація, відеофрагменти в цифрових форматах, тести, контрольні завдання тощо), організовані викладачами і дизайнерами в комп'ютерний навчальний курс. Формалізація смислового змісту знань ПрГ в межах курсу й індексування навчальних елементів використовуваних КНС на основі понятійної структури ПрГ дозволяє розробити диференційовану систему оцінки якості знань провізорів та алгоритми побудови сценаріїв адаптивного навчання.

Стан знань об'єкта навчання відображає поточна модель знань провізора. Ця модель формується в результаті операції проєкції ЕМЗП на основі результату тестового контролю. Проєкція ЕМЗП на ПМЗП здійснюється програмним модулем КНС, який виконує аналіз протоколу тестування. Оскільки кожен тест індексований поняттям або терміном з ЕМЗП, то формування відповідного вузла або ребра ПМЗП відбувається тільки в тому випадку, якщо відповідь була вірною. Порівняльний аналіз області ЕМЗП, відповідної меті навчання на конкретному етапі навчання, з аналогічною областю ПМЗП, дозволяє визначити множину понять знань слухача, що не

увійшли до поточної моделі. Це множина понять, представлена у вигляді списку термінів, і є якісна оцінка знань об'єкта навчання, яка показує не засвоєні поняття в термінах професійної мови.

При використанні дистанційної форми навчання, а також при впровадженні принципів кредитно-модульного навчання в систему післядипломної освіти провізорів різко зростає частка самостійної роботи слухачів. Застосування якісної диференційованої оцінки знань в КНС дозволяє організувати зворотний зв'язок між викладачем і слухачем, провізором, який самостійно працює з КНС. Отримана в результаті контролю інформація про рівень знань, представлена у вигляді списку термінів що відображають незасвоєні поняття курсу, дозволяє викладачеві скоректувати план провізора й ефективніше реалізувати принципи персоніфікованого навчання. При використанні, програмних модулів отримання такої оцінки в КСО, необхідно розробити адаптивні алгоритми навчання і підвищити якість управління самостійною роботою.

РОЗДІЛ 6. ОБГОВОРЕННЯ ТА АНАЛІЗ РЕЗУЛЬТАТІВ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНОГО ДОСЛІДЖЕННЯ

У ході дослідження вперше було побудовано концептуальну модель структурної організації системи навчання провізорів на базі інформаційно-комунікаційних технологій, яка була впроваджена в навчальний процес Запорізького державного медичного університету. Встановлено, що використання інформаційно-комунікаційних технологій у системі освіти спричинило появу специфічних аспектів, пов'язаних з підготовкою викладачів до роботи в системі дистанційної післядипломної освіти, готовністю провізорів-інтернів та слухачів курсів підвищення кваліфікації до роботи у новому форматі, з ефективністю навчання, контролем (самоконтролем) знань у системі дистанційної освіти, організацією дидактичних аспектів, пов'язаних з методикою проведення занять тощо. Для цього розроблено специфічні технології, метою яких стало підвищення ефективності і якості післядипломної освіти провізорів на підставі адаптованих дидактичних методик навчання.

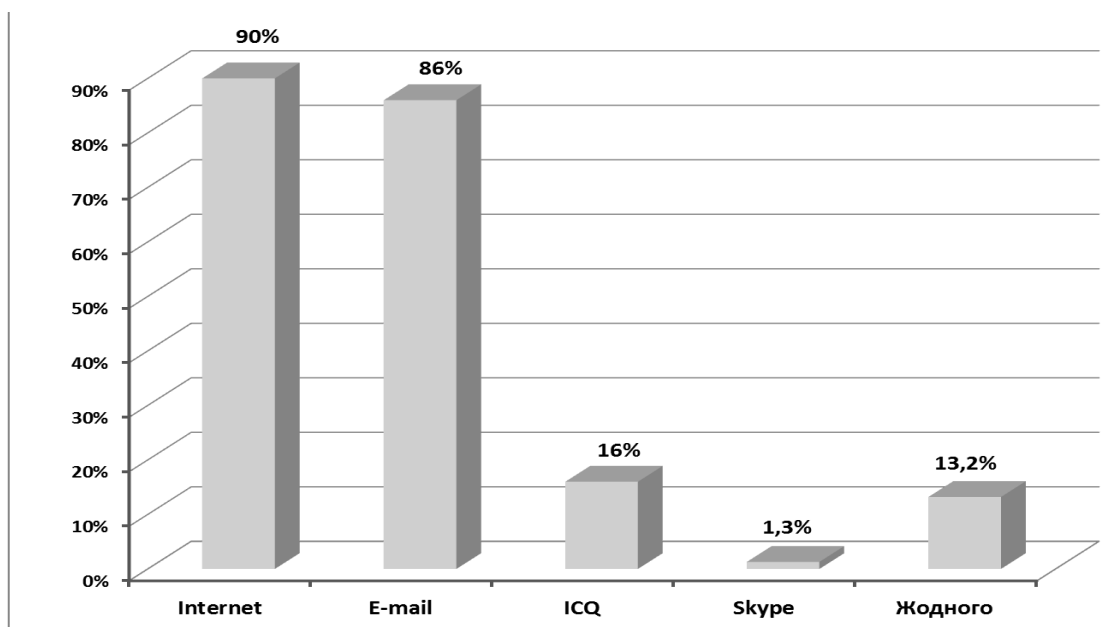


Рис.6.1. Наявність комунікаційних сервісів Інтернет на фармацевтичних підприємствах

На першому етапі проаналізовано результати, отримані під час анкетування 80 керівників фармацевтичних підрозділів, за допомогою якого визначено готовність підприємств до дистанційного навчання з використанням інформаційно-комунікаційних технологій. Респондованому контингенту було поставлено запитання щодо наявності підключення підприємства до мережі Інтернет, використання корпоративної комп'ютерної мережі, електронної пошти та сервісу ICQ. Встановлено, що 90,3 % підприємств підключені до мережі Інтернет, майже 85,4 % використовують корпоративну комп'ютерну мережу для взаємодії з підрозділами та філіями різного рівня, майже 88,2 % працівників користуються електронною поштою для виконання професійних обов'язків, 20,7 % використовують крім пошти сервіс ICQ (Рис.6.1.).

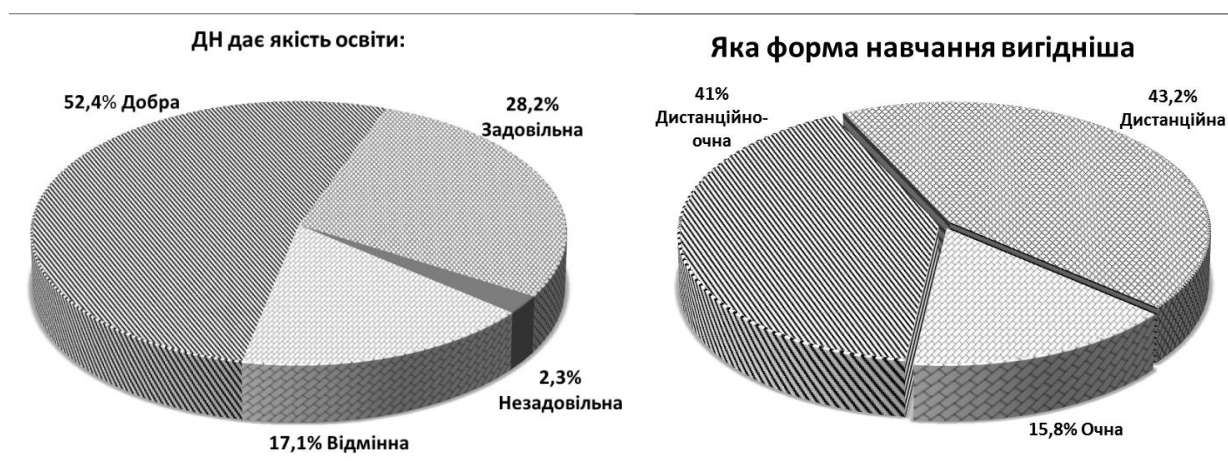


Рис.6.2. Оцінка якості освіти керівниками фармацевтичних підприємств.

На другому етапі встановлено мотивовану необхідність використання підприємствами дистанційної форми навчання на післядипломному рівні підвищення кваліфікації працівників. Розкриття цього питання базувалося в таких твердженнях керівників підприємств: 77,5 % відповіли про більшу вигідність дистанційної форми навчання перед очною; 67,5 % керівників

вважають дистанційну форму навчання такою, що дає якісну освіту; 27,5 % вважають таку форму освіти задовільною і тільки 5,1 % вважають її незадовільною.

На наступному етапі дослідження визначено рівень готовності професорсько-викладацького складу до проведення дистанційного навчання та наявності необхідної компетенції у сфері дистанційної освіти, інформаційно-комунікаційних технологій, підготовки методичних і дидактичних матеріалів для дистанційної освіти з використанням специфіки електронного навчання. Враховуючи те, що викладачі фармацевтичних та суміжних дисциплін не є фахівцями з технічних наук, для них створено організаційно-адміністративний блок інформаційної підтримки та розроблено програму для підготовки викладачів у системі дистанційної післядипломної освіти. Водночас, з метою з'ясування результатів діяльності, проведено два експериментальних дослідження: серед викладачів, які не проходили підвищення кваліфікації з використанням дистанційної форми навчання, та серед викладачів, які проходили курси підвищення кваліфікації з використанням дистанційної форми навчання. Усі респонденти були поділені нами на дві групи. До першої групи увійшли аспіранти, асистенти та старші викладачі (група АА) (з позицій спрямованості на проведення практичних занять), до другої групи - доценти та професори (група ДП) (з позицій спрямованості на підготовку методичного матеріалу та проведення дистанційних лекцій).

Аналіз першого дослідження, в якому взяли участь викладачі, що не проходили курси підвищення кваліфікації (КПК) з використанням дистанційної форми навчання, показав такі результати: більшість викладачів з обох груп вважає за необхідне впровадження дистанційного навчання, зокрема, в ЗДМУ (68,7 % і 65,5 %); за можливе використання дистанційної форми навчання висловилися 82,4 % і 77,1 % викладачів, при цьому більшість (90,5 % і 78,4 %) висловилися за більшу ефективність дистанційної технології для розвитку

навичок та вмій.

Друга група запитань стосувалась досвіду дистанційного навчання та готовності до застосування нових технологій організації навчання. Аналіз результатів респондування показав низький досвід підготовки методичних матеріалів для дистанційного навчання (10,0 % і 15,5 %), а також відчуття дискомфорту при застосуванні нових технологій організації дистанційного навчання (12,0 % і 42,5 %).

Результати респондування викладачів, які проходили курси підвищення кваліфікації за допомогою дистанційної форми навчання, містили більш розширені категорії питань, на відміну від попередньої групи викладачів.

Виходячи з результатів анкетування, можна побачити, що досвід роботи з дистанційною освітою більший у групи ДП (рис. 6.3).

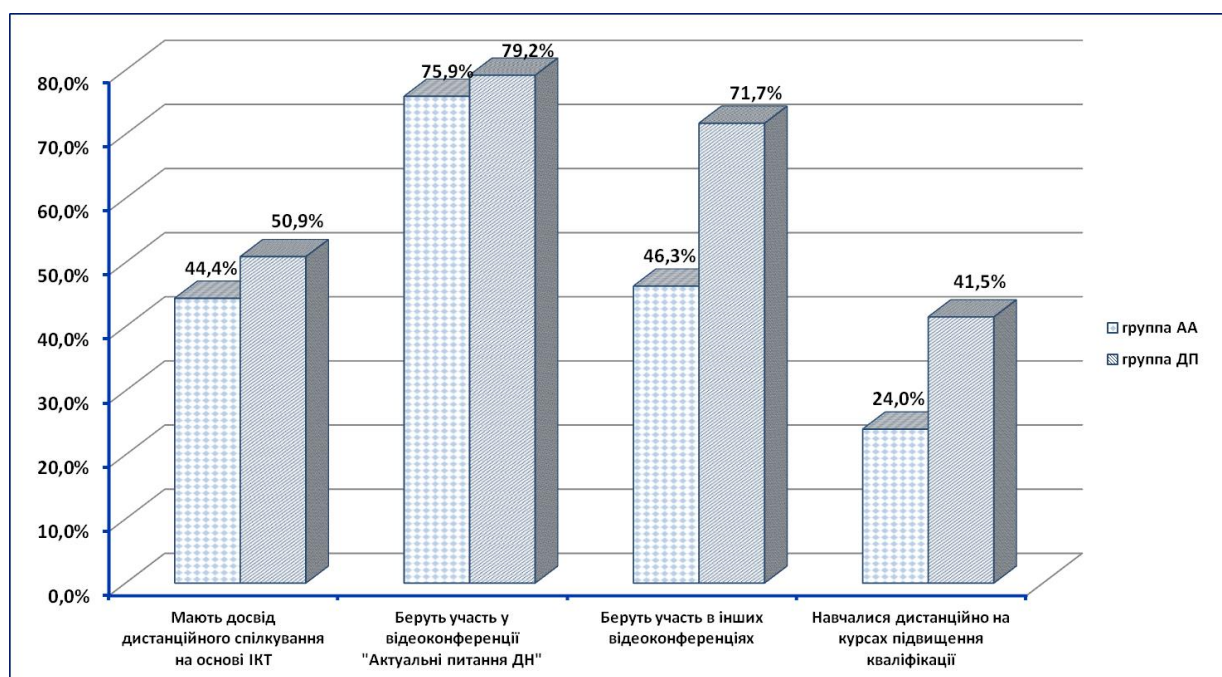


Рис 6.3. Досвід наукової та педагогічної комунікацій на основі дистанційних технологій

Більше ніж половина учасників групи ДП (50,9 %) мали досвід спілкування у дистанційному форматі на основі ІКТ, а також майже в два рази перевищує відсоток учасників АА в попередній групі, з питання досвіду участі в дистанційних КПК (24,1 % у групі АА і 41,5 % у групі ДП). За твердженням учасників обох груп, більшість з них (75,9% та 79,2 %) із задоволенням брали участь у відеоконференції «Актуальні питання дистанційної освіти та телемедицини», що свідчить про непримусову мотивацію до набуття досвіду роботи з дистанційною формою передачі інформації.

Водночас, що надзвичайно важливо, більшість викладачів (66,6 % і 90,5 %) готова до впровадження нових технологій електронного навчання на своїх кафедрах, при цьому як у групі викладачів, що не проходили КПК на основі дистанційної форми навчання, так і в дослідній групі бачать необхідність упровадження в навчальний процес дистанційного навчання (75,9 % і 64,1 %), оскільки вважають формування навичок і вмінь при дистанційній формі навчання ефективним (92,5 % і 90,6 %). Однак можна констатувати, що досвід підготовки методичних матеріалів для системи дистанційної освіти незначний (9,2 % і 20,7 %). Встановлений факт засвідчує нагальну необхідність розширення та тісної співпраці зі спеціалізованими навчальними закладами, що займаються педагогічними аспектами електронного навчання та створенням технологій розробки методичного матеріалу для забезпечення саме цієї форми навчання, оскільки більшість викладачів медичного (фармацевтичного) навчального закладу не має достатніх навичок та спеціалізованих знань (рис. 6.4).

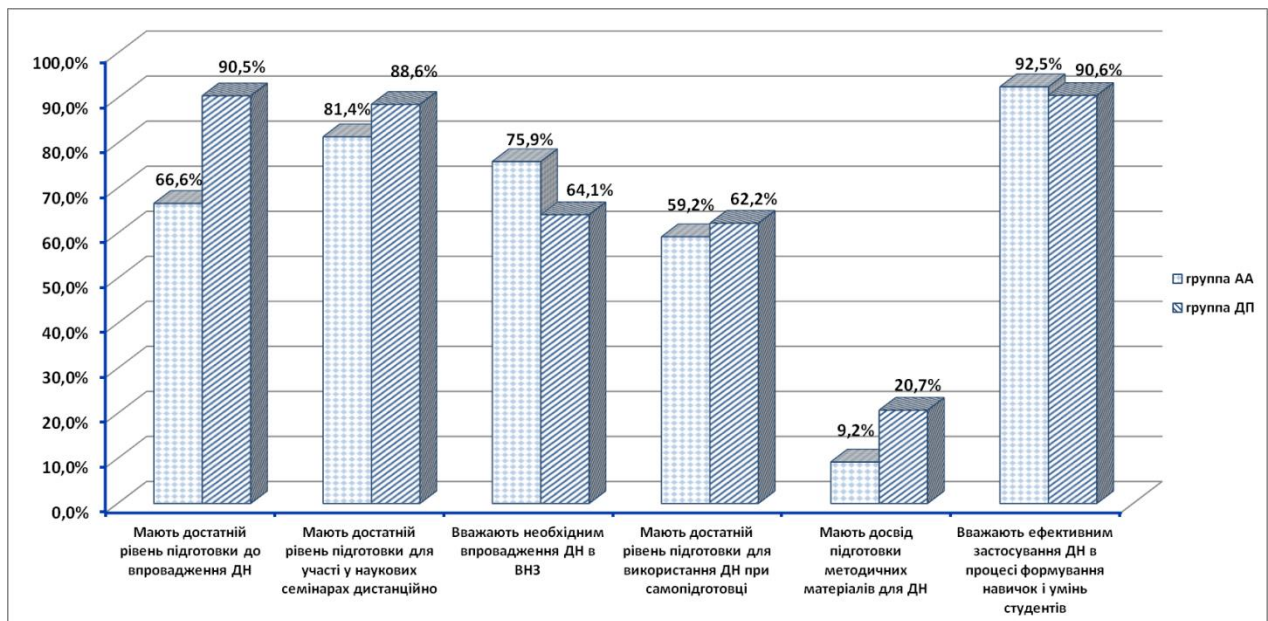


Рис.6.4. Готовність викладачів до впровадження дистанційної форми навчання

Наступним етапом експериментального дослідження стало визначення профілю слухачів КПК. За схемою експериментального дослідження сформовано декілька груп курсантів: провізори-інтерни – 661 особа; провізори – 338 осіб; провізори-організатори – 253 особи. Статистичний аналіз даних проведений з використанням ліцензійного пакету Statistica 6.0.

Для визначення готовності провізорів-інтернів до впровадження інноваційних форм дистанційного навчання з використанням інформаційно-комунікаційних технологій проведено анкетування. Всього опитано 468 провізорів-інтернів, які проходили навчання на факультеті післядипломної освіти ЗДМУ в 2009–2010 рр. Анкета включала три блоки запитань.

Перший блок мав на меті визначити наявність можливості у провізорів-інтернів доступу до комп'ютера, підключеного до Інтернету, і рівень володіння комунікативними та інформаційними Інтернет-сервісами на основі самооцінки. До анкети увійшли запитання про роботу з найбільш поширеними і доступними сервісами, за допомогою яких можна організувати дистанційне навчання на

основі активної взаємодії з викладачем, а саме: про наявність персональної адреси і роботи з електронною поштою, навички спілкування за допомогою ICQ та відеоконференцзв'язку (наприклад, застосування сервісу та програмного забезпечення Skype). Щодо інформаційних сервісів, до анкети були включені запитання про наявність навичок роботи в діалоговому режимі з електронною формою, яка представлена через Web-інтерфейс, а також регулярний перегляд нормативно-правової документації на законодавчих Інтернет-сайтах.

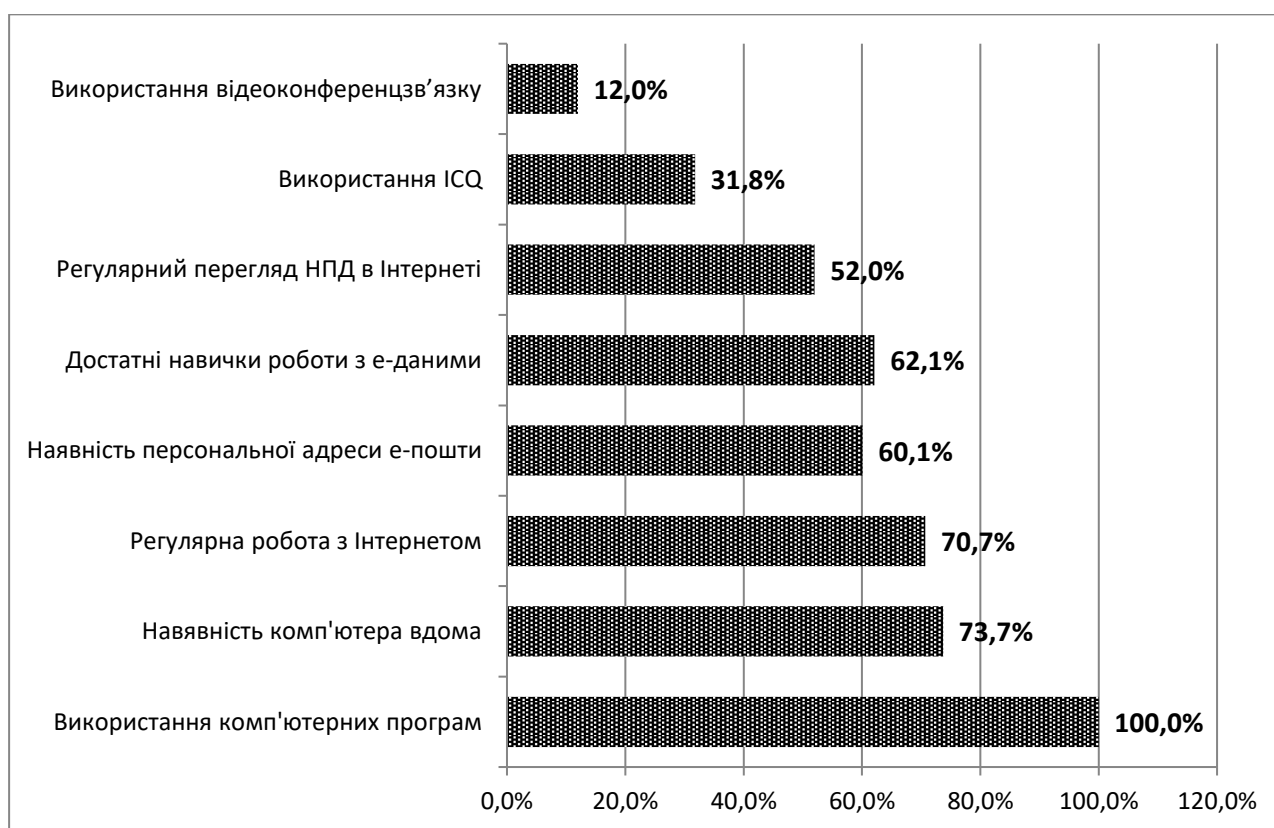


Рис. 6.5. Навички роботи з інформаційно-комунікаційними технологіями у провізорів-інтернів

Сформований профіль практичних навичок інтернів склав профіль здатності самостійної роботи із засобами ІКТ, які забезпечують можливість організації навчального процесу в системі дистанційної освіти (рис. 6.5).

У результаті визначено, що показник, який характеризує практичні навички інтернів, а саме - застосування комп'ютерних програм у навчальній та професійній діяльності, становить 100%. Таке значення показника, на нашу думку, пов'язано з тим, що провізори-інтерни відносно недавно закінчили вищий навчальний заклад, де на додипломному етапі отримали базову теоретичну і практичну підготовку в галузі комп'ютерних технологій, до того ж під час навчання в ЗДМУ більшість кафедр активно застосовує ці технології для організації навчального процесу.

Показник анкети "Наявність комп'ютера, який має доступ до Інтернету" дає змогу характеризувати доступ інтерна до технологій дистанційного навчання. Сьогодні ці технології доступні навіть за відсутності комп'ютера. Наявність Інтернет-кав'ярень стала характерною рисою нашого часу, тому провізор-інтерн завжди має можливість залучити цей сервіс до своєї навчальної діяльності. За результатами анкетування, цей показник становить 73,7%, що узгоджується з показником "Регулярна робота з Інтернетом", який має значення 70,7%. Наявність комп'ютера, підключеного до Інтернету, дає можливість задовольняти свої інформаційні потреби, а також розширювати коло особистого та професійного спілкування, і результати анкетування підтверджують це положення. Показник самооцінки навичок роботи з електронною документацією відповідає 62,1%, що дає змогу нашому слухачу регулярно переглядати нормативно-правову документацію (НПД) на Інтернет-сайтах, цей показник дорівнює 52,0%. Зменшення цього показника на 10%, порівняно з попереднім, пов'язано з особливостями практичної професійної діяльності. Можливість дистанційного спілкування характеризують три показники роботи з комунікаційними Інтернет-сервісами: електронною поштою, ICQ та відеоконференцзв'язком. Для виявлення навичок роботи з електронною поштою ми поставили в анкеті запитання про наявність

персональної адреси електронної пошти, що, на нашу думку, означає самостійну роботу користувача із цим сервісом. Цей показник має значення 60,1% і є таким самим, як і показник “Навички роботи з електронною документацією”, що підтверджує положення про те, що е-пошта сьогодні активно застосовується для доставки е-документів, а не тільки для спілкування.

Технології Інтернет-сервісів ICQ та відеоконференцзв'язку сьогодні забезпечують спілкування в синхронному режимі в реальному часі. Аналіз анкетних даних за цими показниками свідчить про меншу їх популярність. ICQ застосовують у своїй діяльності 31,8% провізорів-інтернів, а технології відеоконференцзв'язку – лише 12,0%.

Другий блок запитань анкети (рис. 6.6) мав на меті визначити наявність у провізорів-інтернів практичних навичок самостійної роботи з методичними матеріалами, поданими у цифровому вигляді, та залучити комп'ютерні технології дистанційного навчання. Володіння прийомами і методами самонавчання відзначили 82,8% респондентів. Більшість провізорів-інтернів, а саме 56,6%, вважають за краще користуватись під час навчання навчально-методичною літературою в традиційному паперовому вигляді, решта 43,4% – вільно працюють з літературою, яка доставляється в електронному (e-) форматі.

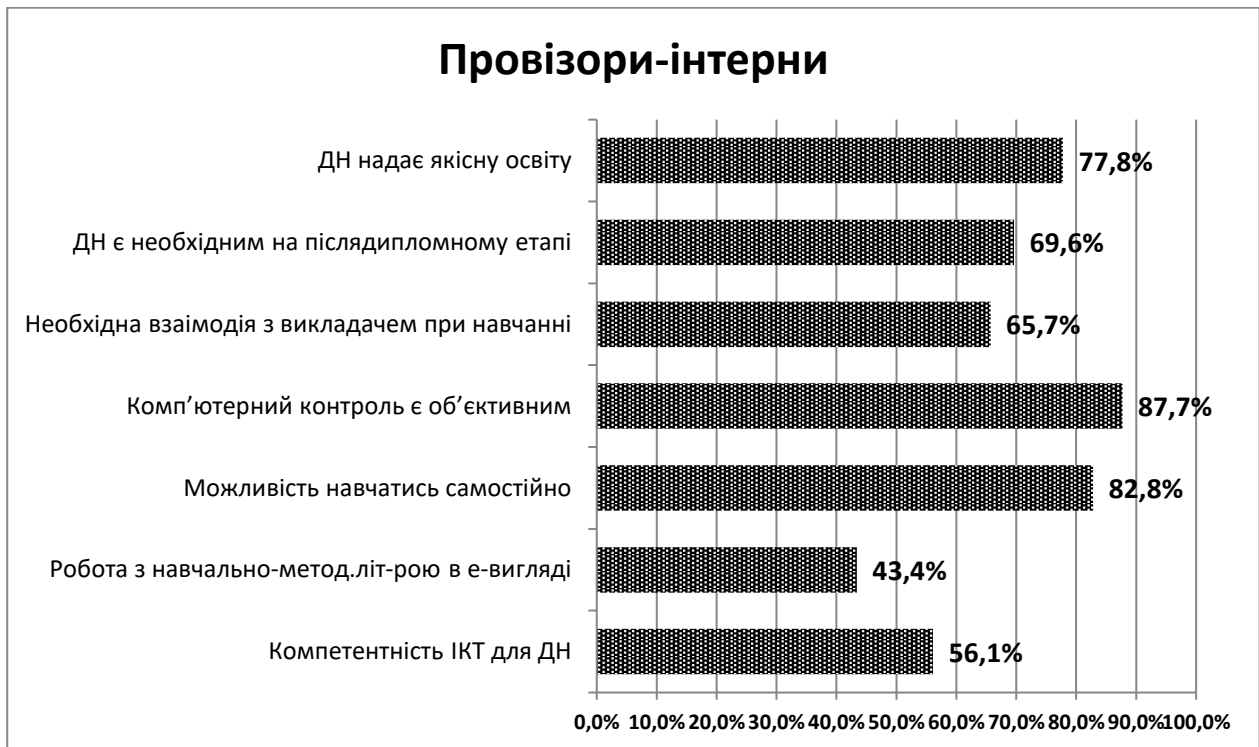


Рис. 6.6. Ставлення провізорів-інтернів до дистанційної форми освіти та наявність навичок самостійної роботи

Важливим елементом самостійної роботи інтерна є організація зворотного зв'язку, який забезпечує оцінку якості процесу навчання, а також мотивацію на засадах позитивного емоційного фону. У практичній роботі кафедр інтернам надається можливість застосовувати локальні або дистанційні варіанти комп'ютерного контролю знань. Дистанційний контроль дає змогу організувати моніторинг самостійної роботи провізора-інтерна та застосування адаптивних алгоритмів навчання [67; 12], які лежать в основі особистісно-орієнтованого навчання. Більшість провізорів-інтернів, а саме 87,7%, позитивно ставляться до системи комп'ютерного оцінювання знань. Такий високий показник, очевидно, характеризує їх досвід роботи з цією системою контролю під час навчання на додипломному етапі. У ЗДМУ комп'ютерне тестування застосовують усі кафедри впродовж усього періоду навчання.

Важливим компонентом будь-якої педагогічної системи навчання є особистість викладача та можливість спілкування з ним особи, яка навчається. Наші слухачі це чудово розуміють, тому на запитання анкети про необхідність взаємодії з викладачем позитивну відповідь дали 65,7% провізорів-інтернів. Слід зазначити, що дистанційне навчання, на відміну від заочної форми навчання, дає змогу організувати спілкування між викладачем та інтерном і між інтернами на базі комунікаційних Інтернет-сервісів.

Третій блок запитань анкети (див. рис. 6.4) мав на меті виявити ставлення провізорів-інтернів до дистанційної форми навчання. Незважаючи на інноваційність дистанційного навчання, 69,6% вважають, що така форма є необхідною в системі післядипломної освіти. Цей показник відображає зрілість особистості випускника ВНЗ як фахівця, який усвідомлює цілі свого професійного розвитку, має високу мотивацію в навчанні, здатний організувати свій робочий час. Запорукою успіху будь-якої справи є впевненість у якісному результаті. Так, за результатами анкетування, 77,8% провізорів-інтернів вважає, що дистанційне навчання надає якісну освіту.

Проведений аналіз результатів анкетування засвідчив, що підготовка більшості провізорів-інтернів у галузі застосування ІКТ у практичній діяльності, з позиції їх самооцінки, достатня для роботи в системі дистанційного навчання. Профіль їх практичних навичок роботи з Інтернет-сервісами та навчально-методичною документацією, представленою в електронному вигляді, дає змогу кафедрам ФПО застосовувати як асинхронні, так і синхронні форми дистанційного навчання за допомогою технології відеоконференцій. Для залучення інших форм дистанційної комунікативної взаємодії необхідно в тематику практичних занять з фармацевтичної інформатики ввести роботу із сервісами ICQ та відеоконференцзв'язку.

Профіль провізорів представлений на рис. 6.7. Використання комп'ютерних програм професійно-спрямованих та загального користування

склада 41,6%. Робота в мережі Інтернет 33%, робота із сервісом ICQ – 7,7%, перегляд НПД – 23,6%. Таким чином категорія «не використовується» сукупно склала 294% (73,5% від 100%).



Рис. 6.7. Навички роботи з інформаційно-комунікаційними технологіями у провізорів

Профіль категорії провізорів – організаторів представлено на рис. 6.8. Можна побачити недостатній рівень використання сервісу ICQ, а також перегляд НПД в електронному вигляді (32,1%). В свою чергу використання комп'ютерних програм (46%) та робота в мережі Інтернет (55,2%) знаходяться на середньому рівні використання. Сукупний відсоток категорії «не використовується» склав 254,6% (63,39% від 100%).

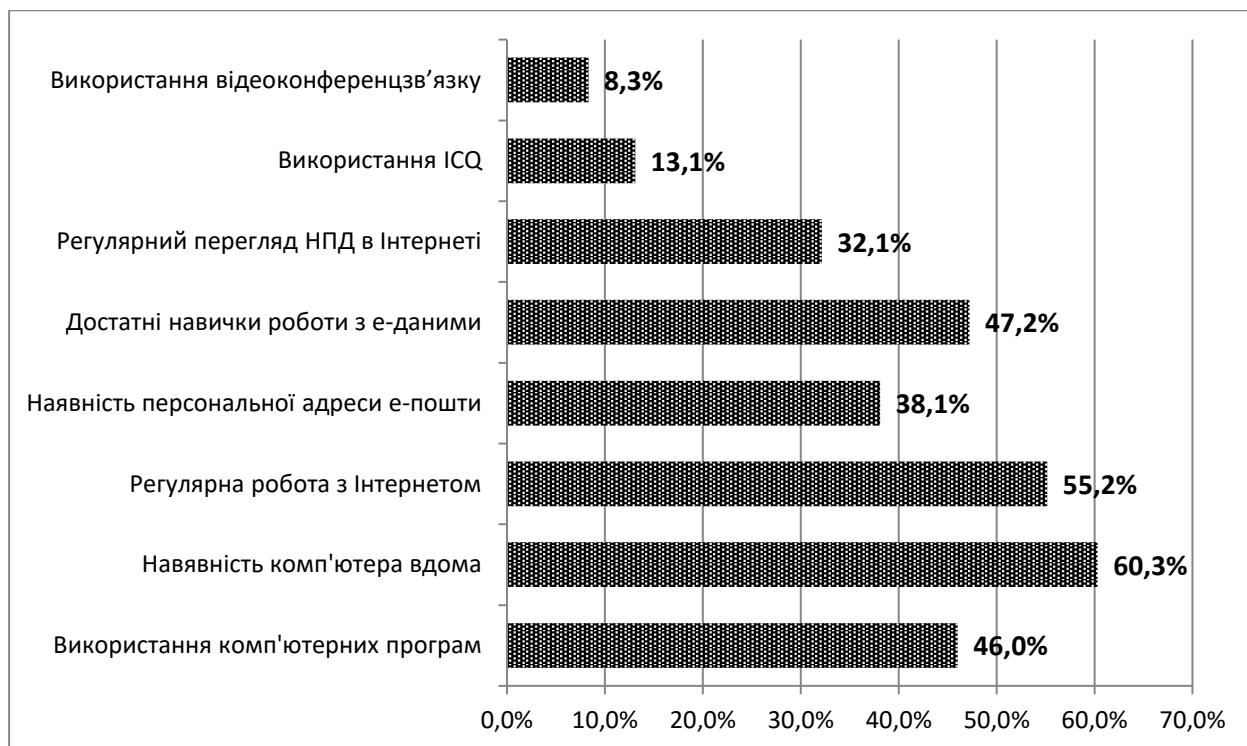


Рис. 6.8. Ставлення провізорів-організаторів до дистанційної форми освіти та наявність навичок самостійної роботи

Другим критерієм стало визначення компетенції курсантів в області дистанційної освіти. Цей профіль складається із 9 категорій, кожна із яких займає 11,11% від 100%.

Побудова профілю провізорів увібрала до себе таке відсоткове співвідношення характеристик (рис.6.9): використання відеоконференцзв'язку – 7,73%; немає необхідності в додатковому навчанні КТ для роботи у режимі ДО – 34,33%; не потребує безпосереднього контакту з викладачем при проходженні КПК – 27,47%; отримання якісної освіти в системі ДН – 65,67%; отримання навчально-методичної літератури в електронному вигляді – 38,20%; сформовані гарні навички роботи з електронною формою інформації – 34,33%; існує необхідність дистанційної освіти на післядипломному етапі – 33,91%; комп'ютерний контроль є об'єктивним – 69,96%; форма освіти в системі післядипломної освіти - це самоосвіта – 75,11%.

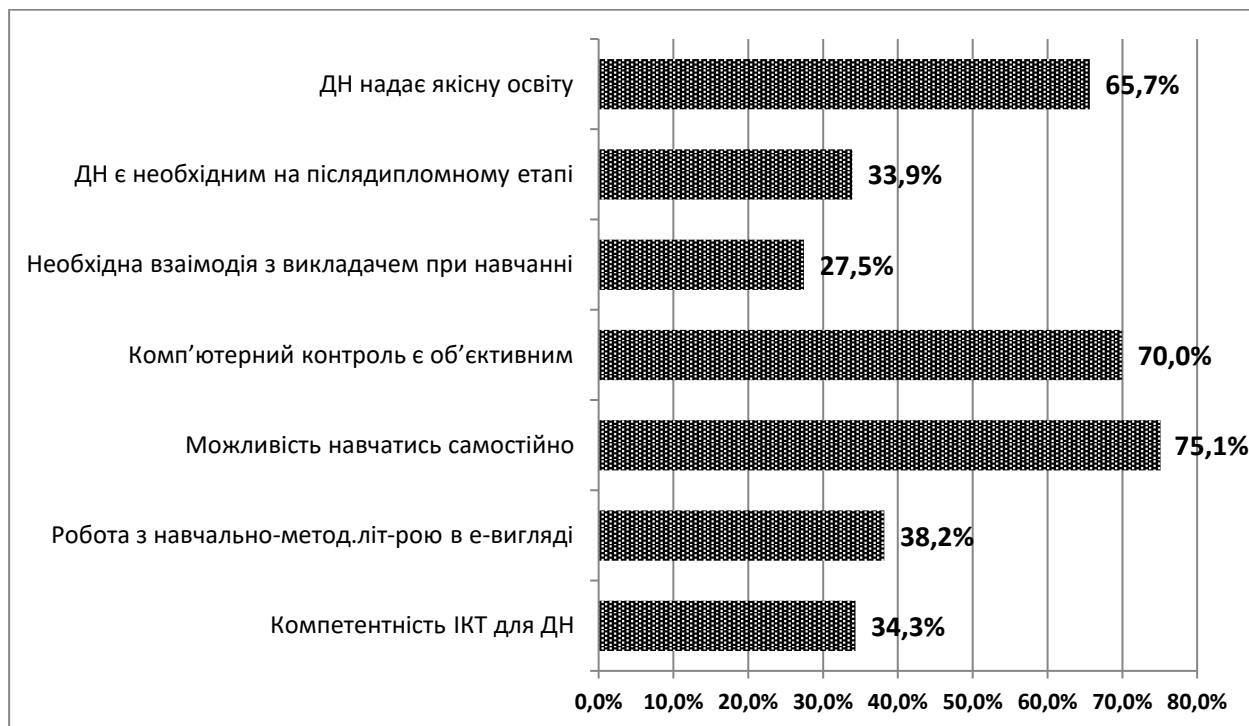


Рис. 6.9. Ставлення провізорів до дистанційної форми освіти та наявність навичок самостійної роботи

Спостерігається спрямованість цієї групи курсантів на отримання знань з використанням самоосвіти, при цьому вони вважають отримані знання якісними. Однак відсоток категорії «не використовується» є високим і складає 513,31% (57,03% від 100%).

Профіль провізорів – організаторів з визначення компетентності в області ДН представлений на рис.6.10.

Спостерігається високий рівень таких аспектів: комп'ютерний контроль є об'єктивним (70,63%); форма освіти в системі ПО - це самоосвіта (70,63%). Що збігається з попередньою групою курсантів. Також високий відсоток спостерігається при визначенні якості отриманої освіти в системі ДН (69,05%). Середній рівень відсотків складають такі аспекти: немає необхідності в додатковому навчанні КТ для роботи у режимі ДН (42,46%); отримання

навчально-методичної літератури в електронному вигляді (41,67%); сформовані добрі навички роботи з електронною формою інформації (47,22%). До низького рівня підтримки можна віднести такі характеристики: використання відеоконференцз'язку (8,33%); не потребує безпосереднього контакту з викладачем при проходженні КПК (34,52%); існує необхідність дистанційної освіти на післядипломному етапі (33,33%). Категорія «не використовується» склала сукупний відсоток на рівні 482,14% (53,57% від 100%).

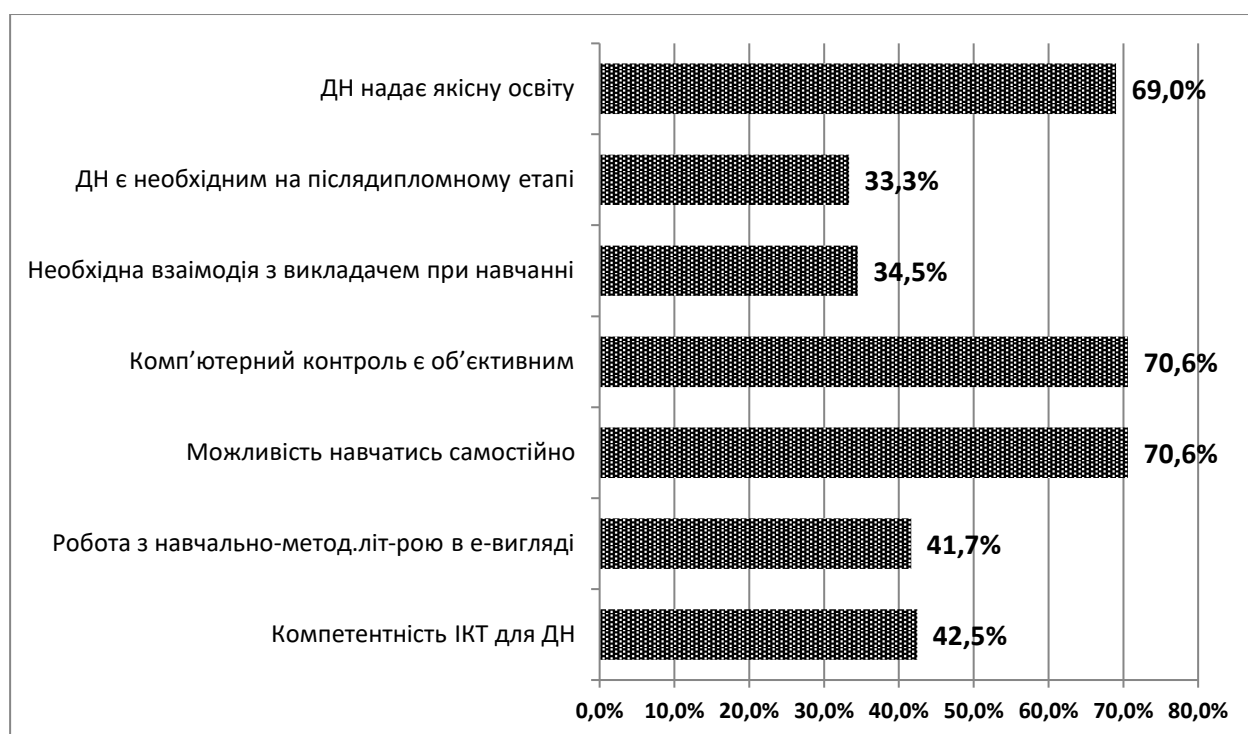


Рис. 6.10. Навички роботи з інформаційно-комунікаційними технологіями у провізорів-організаторів

Спостерігається високий рівень таких аспектів: комп'ютерний контроль є об'єктивним (70,63%); форма освіти в системі ПО - це самоосвіта (70,63%). Що збігається з попередньою групою курсантів. Також високий відсоток спостерігається при визначенні якості отриманої освіти в системі ДН (69,05%). Середній рівень відсотків складають такі аспекти: немає необхідності в додатковому навчанні ІКТ для роботи у режимі ДН (42,46%); отримання навчально-методичної літератури в електронному вигляді (41,67%); сформовані добрі навички роботи з електронною формою інформації (47,22%). До низького рівня підтримки можна віднести такі характеристики: використання відеоконференцзв'язку (8,33%); не потребує безпосереднього контакту з викладачем при проходженні КПК (34,52%); існує необхідність дистанційної освіти на післядипломному етапі (33,33%). Категорія «не використовується» склала сукупний відсоток на рівні 482,14% (53,57% від 100%).

Всі відібрані у такий спосіб змінні за змістом питань відносилися до трьох груп: ілюструють готовність до самостійного навчання; уміння користуватися сервісами Інтернет; думка про дистанційну форму післядипломного навчання.

Для визначення стохастичного зв'язку між парами змінних, що є відповідями респондентів на окремі запитання, побудовано кореляційні матриці окремо для кожної професійної групи: провізор-організатор, провізор-інтерн і провізор. У результаті знайдено пари змінних, коефіцієнт кореляції яких вище ніж 0,50 (лінійна кореляція помірна і сильна) при рівнях значущості $p < 0,05$.

До виділеної групи змінних застосований класифікаційний аналіз без навчання - агломеративний метод мінімальної дисперсії [123]. Правилком ієрархічного об'єднання змінних в кластер визначений метод повного зв'язку (Complete Linkage). Оскільки об'єкти, що кластеризуються, неможливо представити у вигляді точок в багатовимірному просторі, як відстань між змінними вибраний "1- Pearson r", одиниця мінус коефіцієнт кореляції за Пірсоном.

На отриманих деревоподібних діаграмах кластери об'єднують вибрані змінні в групи. Смыслова єдність об'єднаних в один кластер запитань і відповідно створених кластерів трьом раніше визначеним за результатами кореляційного аналізу групам запитань чітко простежується на всіх діаграмах. Елементи кластерів, що є відповідями респондентів, розташовуються в порядку зменшення їх значущості для опитуваних.

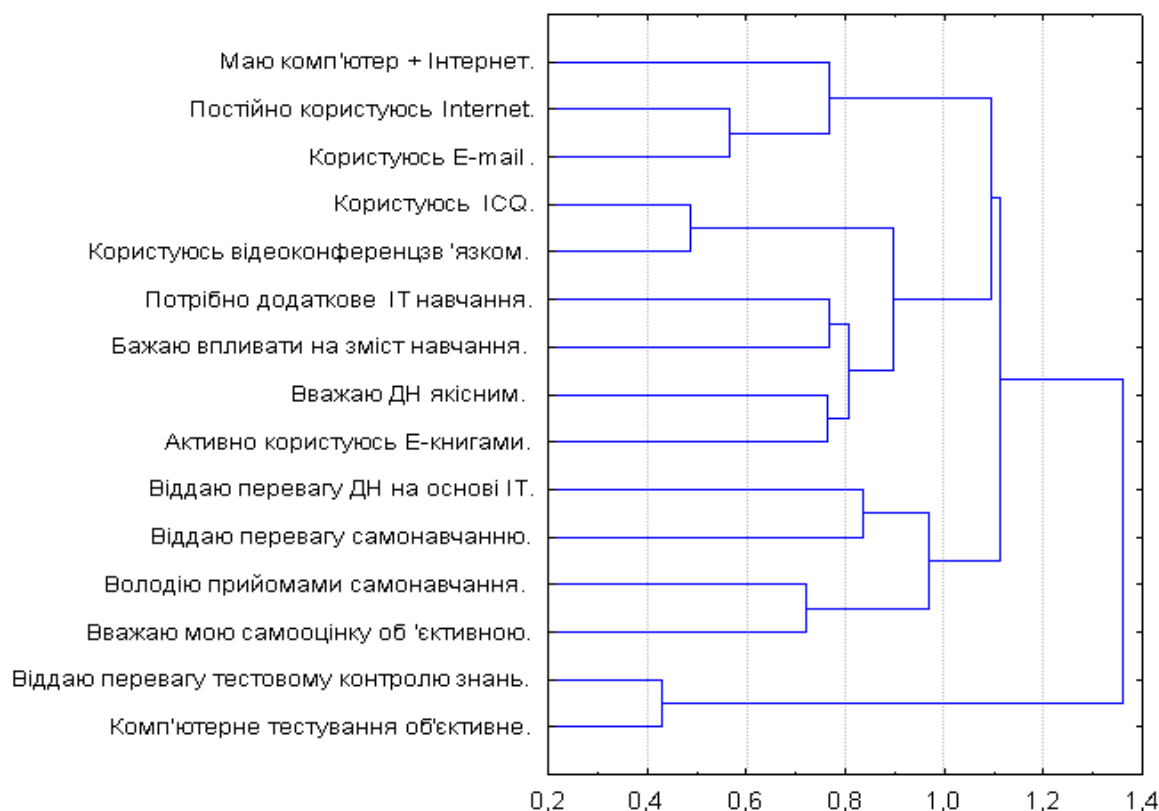


Рис.6.11. Результати проведеного кластерного аналізу анкетних даних провізорів-інтернів

Кластери, побудовані за даними дослідження провізорів-інтернів (рис. 6.11), свідчать про їх готовність до дистанційного навчання. У них чітко виражено кластери запитань, що говорить про комп'ютерну грамотність, готовність і вміння користуватися сервісами Інтернет як інструментами здійснення дистанційного навчання та самостійної роботи. Можна також зробити висновок, що провізори-інтерни вважають достатнім рівень своєї

комп'ютерної компетенції для того, щоб подальшу освіту здобути на основі ДН. Вони довіряють комп'ютерній оцінці своєї професійної підготовки. Для них значуща оцінка їх знань: питання об'єктивності комп'ютерного оцінювання й адекватності форми самоконтролю знань у вигляді комп'ютерних тестів стоять на першому місці. За черговістю запитань можна зрозуміти, що вони вважають себе досить добре підготовленими професійно, але цікавляться подальшим підвищенням свого професійного рівня. Провізорі-інтерни позитивної думки про самоосвіту і її роль у їх професійному удосконаленні.

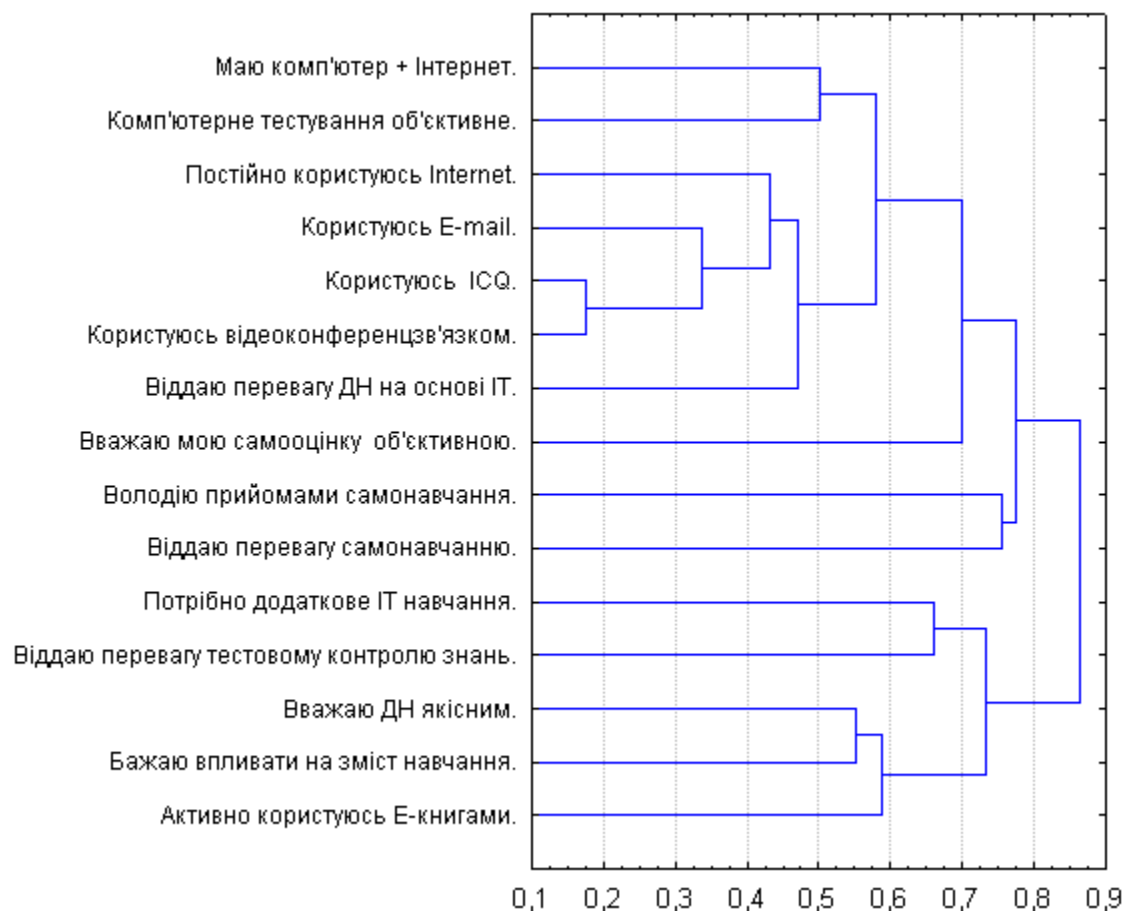


Рис.6.12. Результати проведеного кластерного аналізу анкетних даних провізорів

У групі провізорів (рис. 6.12) запитання компонується інакше. Тут, як і у провізорів-інтернів, запитання щодо комп'ютерної грамотності виділилися в

самостійний кластер. Найбільш важливими провізори вважають запитання про готовність до дистанційної освіти, і цей кластер виражений, але відсутнє уявлення про те, що самоосвіта є частиною дистанційної освіти, оскільки запитання щодо самонавчання і самоконтролю частково відокремилися, змішавшись із запитаннями щодо комп'ютерної грамотності, частково об'єдналися з питаннями про ДН. Відповіді провізорів сформували тільки один закінчений у смисловому відношенні кластер - комп'ютерної грамотності. Запитання з груп «Дистанційна освіта» і «Самонавчання» перемішані між собою, що відображає нерозуміння провізорами особливостей і дистанційної освіти, і самонавчання. Провізори не цілком готові до самостійного і дистанційного навчання, але, на відміну від інших професійних груп, виявили прагнення впливати на зміст навчальних програм циклів удосконалення.

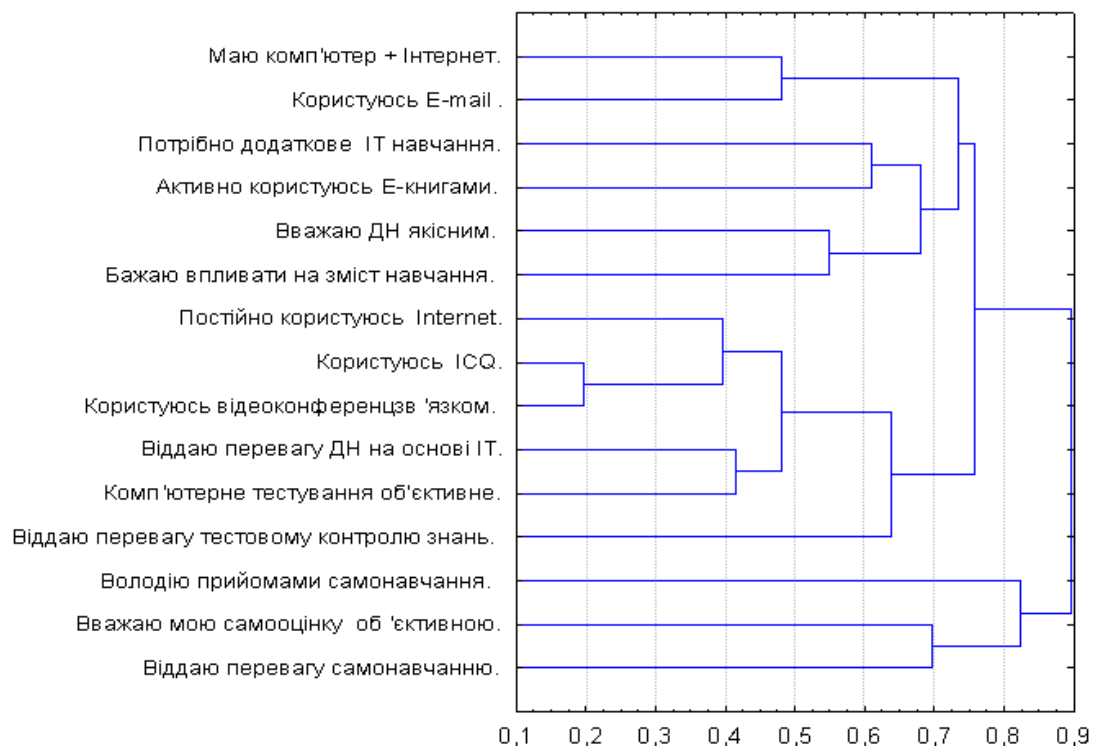


Рис.6.13. Результати проведеного кластерного аналізу анкетних даних провізорів-організаторів

У провізорів-організаторів (рис. 6.13) на першому місці стоїть кластер, що відображає інтерес до самоосвіти. Кластери, що об'єднали запитання щодо дистанційної освіти і комп'ютерної грамотності, частково перетинаються між собою. Перетин цих кластерів відображає думку досліджуваних груп про комп'ютерну грамотність як про само собою зрозумілий елемент післядипломної освіти, а також думку, що самостійна освіта невіддільна від комп'ютеризації.

Кластерний аналіз запитань професійних груп респондентів показав, що провізори-інтерни і провізори-організатори готові до підвищення рівня освіти на основі асинхронної форми навчання, на дистанційній основі, а провізори можуть проходити курси підвищення кваліфікації за синхронною формою навчання, на основі технологій відеоконференцзв'язку та очних занять з викладачами.

Проведено порівняльний аналіз результатів комп'ютерного іспиту, який проводився з використанням сертифікованої програми «Elex» у групах провізорів, провізорів-організаторів і провізорів-інтернів, які навчались за класичною формою організації навчального процесу і дистанційною. Доведено відсутність вірогідної різниці оцінки рівня знань за критерієм Стюдента у слухачів розглянутих груп.

ЛИТЕРАТУРА

1. Аванесов В. С. Научные проблемы тестового контроля знаний : монография / В. С. Аванесов. — М. : Исследовательский центр проблем качества подготовки специалистов, 1994. — 135 с.
2. Аванесов В. С. Основы научной организации педагогического контроля в высшей школе / В.С. Аванесов. — М. : МИСиС, 1989. — 167 с.
3. Аверкин А. Н. Толковый словарь по искусственному интеллекту / А. Н. Аверкин, М. Г. Базе-Рапопорт, Д. А. Поспелов. — М. : Радио и связь. 1992. — 256 с.
4. Аврамчук Е. Ф. Технология системного моделирования / Е. Ф. Аврамчук, А. А. Вавилов, С. В. Емельянов и др. — М. : Машиностроение; Берлин : Техник, 1988. — 520 с.
5. Автоматизация информационного обеспечения научных исследований // Под ред. А. А. Стогния – Киев : Наукова думка, 1990 — 296 с.
6. Андреев А. А. Прикладная философия открытого образования: педагогический аспект. / А. А. Андреев, В. И. Солдаткин — М. : РИЦ «Альфа» МГОПУ им. М.А.Шолохова, 2002. — 168 с.
7. Андреев. А. А. Дидактические основы дистанционного обучения в высших учебных заведениях: автореф. дис. ... докт. пед. наук / А. А. Андреев. — М., 2000. — 35 с.
8. Анохин П. К. Очерки физиологии функциональных систем. — М. : Медицина, 1975. — 475 с.
9. Антонов А. В. Информация: восприятие и понимание. / А. В. Антонов — Киев : Наукова думка, 1988. — 184 с.

10. Ардеев А. Х. Образовательная информационная среда как средство повышения эффективности обучения в университете : дис. ... канд. пед. наук : 13.00.08. / А. Х. Ардеев. — Ставрополь, 2004. — 145 с.

11. Атанов Г. А. Деятельностный подход в обучении / Г. А. Атанов — Донецк : «ЕАИ-пресс», 2001. — 160 с.

12. Байденко В. И. Болонский процесс: проблемы, опыт, решения / В. И. Байденко — М. : Исследовательский центр проблем качества подготовки специалистов, 2006. — 111 с.

13. Банчук М. В. Безперервний професійний розвиток лікарів та провізорів та якість підготовки фахівців у сфері охорони здоров'я/ М. В. Банчук, О. П. Волосовець, І. І. Фещенко та ін. // Проблеми безперервного професійного розвитку лікарів і провізорів: Зб.праць наук.-метод.конф.з міжн.участю. — Київ, 2007. — С.3 – 9.

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. Мінцер // Актуальні питання дистанційної освіти та телемедицини 2009: Матеріали Всеукраїнської науково-практичної відеоконференції — Запоріжжя : Вид-во ЗДМУ, 2009. — С.3 – 4.

15. Банчук М. В. Сучасний розвиток віщої медичної та фармацевтичної освіти й проблемні питання забезпечення якісної підготовки лікарів і провізорів / М. В. Банчук, О. П. Волосовець, І. І. Фещенко, Т. М. Бойчук та ін. // Медична освіта. — 2007. — №2. — С. 5 – 13.

16. Банчук Н. В. Стратегия оценки качества подготовки медицинских и фармацевтических специалистов / Н. В. Банчук, А. П. Волосовець, Ю. В. Вороненко, О. П. Минцер // Медична інформатика та інженерія. — 2008. — № 1. — С. 9 – 13.

17. Баранов Г. Л., Макаров А. В. Структурное моделирование сложных динамических систем. — Киев : Наукова думка, 1986. — 272 с.

18. Башмаков А. И. Разработка компьютерных учебников и обучающих систем / А. И. Башмаков, И. А. Башмаков. — М. : Информационно-издательский дом «Филинь», 2003. — 616 с.

19. Башмаков А. И. Интеллектуальные информационные технологии : Учеб. пособие / А. И. Башмаков, И. А. Башмаков — М. : Изд-во МГТУ имени Н. Э. Баумана, 2005. — 304 с.

20. Беспалько В. П. Образование и обучение с участием компьютеров (педагогика третьего тысячелетия) / Беспалько В. П. — М. : Изд-во Московского психолого-социального института, 2002. — 351с.

21. Беспалько В. П. Педагогика и прогрессивные технологии обучения / В. П. Беспалько. — М. : Ин-т проф. обр. РАО, 1995. — 336 с.

22. Болдырев Н. Н. Концепт и значение слова. / Н. Н. Болдырев // Методологические проблемы когнитивной лингвистики : Научное издание / Под редакцией И. А. Стернина. — Воронежский государственный университет, 2001. — С. 25 – 36.

23. Болонский процесс : Глоссарий (на основе опыта мониторингового исследования) / Авт. Сост.: В. И. Байденко, Н. А. Селезнева, О. Л. Ворожейкина, Е. Н. Карачарова, Л. Н. Тарасюк. — М. : Исследовательский центр проблем качества подготовки специалистов, 2009. — 142 с.

24. Болонський процес : Трансформація навчального процесу у технологію навчання : матеріали II Міжнародної науково-методичної конференції. — К., 2005. — С. 15.

25. Бочков В. Е. Моделирование и реализация системы управления знаниями и образовательной деятельностью в сетевых учреждениях открытого дистанционного образования на основе информационно-коммуникационных технологий / В. Е. Бочков // Качество. Инновации. Образование. — М. : ЕЦК — 2007. — №3. — С. 65 – 72.

26. Бочков В. Е. Универсальная модель педагогической системы как основа для проектирования взаимодействий в межгосударственной сети открытого дистанционного образования при формировании единого образовательного пространства в СНГ / В. Е. Бочков // XI Всероссийская научно-методическая конференция «Телематика'2004». Санкт-Петербург. <http://tm.ifmo.ru/tm2004/src/089d.pdf>

27. Бочков В. Е. Эволюция педагогической системы и дистанционные образовательные технологии как факторы формирования отраслевой экономики открытого образования / В. Е. Бочков // Качество. Инновации. Образование. — М. : ЕЦК — 2004. — №3. — с. 57 – 70.

28. Булах І. Є. Комп'ютерна діагностика навчальної успішності. — К. : ЦМК МОЗ України, УДМУ. — 1995. — 221 с.

29. Булах І. Є. Методи контролю та оцінювання рівня знань / І. Є. Булах // Сучасні системи вищої освіти : порівняння для України. — К. : KV Akademia, 1997. — С. 169 – 185.

30. Булах І. Є. Система управління якістю медичної освіти / І. Є. Булах, О. П. Волосовець, Ю. І. Вороненко та ін. — Д., «АРТ-ПРЕС», 2003. — 212 с.

31. Буль Е.Е. Обзор моделей студента для компьютерных систем обучения / Е.Е. Буль // Educational Technology & Society. — 2003. — V.6. — № 4. — С. 245-250.

32. Буряк В. П. Застосування інструментальної системи RATOS® при викладанні токсико-логічної хімії / В. П. Буряк, О. А. Рижов, Є. А. Супрун та ін. // Нові освітні технології у викладанні хімічних дисциплін : Мат-ли Всеукраїнської науково-методичної конференції. — Тернопіль : Укрмедкнига, 2004 — С.26 – 29.

33. Буч Г. Объектно-ориентированное проектирование / Г. Буч. — Киев : Диалектика, 1992. — 516 с.

34. Вагин В. Н. Дедукция и обобщение в системах принятия решений. — М. : Наука, 1988. — 381 с.

35. Васи́лакін В. В. Інформаційна система моніторингу знань студентів на основі об'єктно-орієнтованої моделі предметної області : дис. ... канд.біол. наук : 14.03.11. / В. В. Васи́лакін. — Запоріжжя, 2009. — С. 196.

36. Васи́лакін В. В. Здійснення дистанційного моніторингу навчальної діяльності засобами NetOPSchool в інформаційному середовищі CAMPUS / В. В. Васи́лакін // Актуальні питання фармацевтичної та медичної науки та практики : збірник наук. статей. — Запоріжжя, 2008. — Вип. XXI. — Т. 2. — С. 22 – 25.

37. Васи́лакін В.В. Принципи організації системи моніторингу самостійної роботи студентів засобами програмної моделі / В.В. Васи́лакін, О.А. Рижов // Медична інформатика та інженерія : наук.-практ. журн. — 2008. — № 2. — С. 65 –70.

38. Ващенко Н. Д. Автоматизация процессов формирования понятий / Н. Д. Ващенко // Автоматизация информационного обеспечения научных исследований. — Киев : Наукова думка, 1990 — С. 96 – 111.

39. Величковский Б. М. Современная когнитивная психология / В. М. Величковский. — М : Изд-во МГУ, 1982. — 336 с.

40. Войшвило Е. К. Логика как часть теории познания и научной методологии (фундаментальный курс) / Е. К. Войшвило, М. Г. Дегтярев // Кн.2. — М. : Наука, 1994. — 333 с.

41. Войшвило Е. К. Логика как часть теории познания и научной методологии (фундаментальный курс) / Е. К. Войшвило, М. Г. Дегтярев // Кн.1. — М. : Наука, 1994. — 333 с.

42. Волович В. Болонский процесс и новая парадигма образования на Украине / В. Волович // Социология: теория, методы, маркетинг. — 2004. №4 — С. 189 – 199.

43. Володина М. Н. Научно – техническая терминология и общеупотребительная лексика / М.Н.Володина // Речевое общение. Специализированный вестник. Выпуск 8 — 9 (16 — 17). — Красноярск, 2006.

44. Волосовець О. П. Питання якості освіти у контексті впровадження засад Болонської декларації у вищій медичній школі / О.П.Волосовець // Медична освіта. — 2005. — №2. — С. 12-16.

45. Вороненко Ю. В. Електронні навчальні посібники для відображення медичних процедурних знань: принципи, етапи створення, методологія / Ю. В. Вороненко, О. П. Мінцер, В. В. Краснов. — Київ, 2009. — 160 с.

46. Вороненко Ю. В. Фактори реформування системи післядипломної освіти / Ю. В. Вороненко, О. П. Мінцер // Проблеми безперервного професійного розвитку лікарів і провізорів. Зб.праць наук.-метод.конф.з міжн.участю. — Київ, 2007. — С.10–14.

47. Вороненко Ю. В. До питання кредитно-рейтингової системи підвищення кваліфікації лікарів і провізорів / Ю. В.Вороненко, О. П. Мінцер // Медична освіта. — 2004. — №2. — С. 4 – 7.

48. Впровадження кредитно-модульної системи організації навчального процесу у ВМ(Ф)НЗ України: результати проблеми та перспективи : Мат-ли Всеукраїнської навчально-наукової конф-ції з міжнародною участю 20-21 травня 2010 р. м. Тернопіль. — Тернопіль : Вид-во ТДМУ «Укрмедкнига», 2010. — С. 326.

49. Гаврилова Т. А. Базы знаний интеллектуальных систем. / Т. А. Гаврилова, В. Ф. Хорошевский. — СПб. : Питер, 2000. — 384 с.

50. 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.

51. Гальперин П. Я. Лекции по психологии: Уч.пособие / П. Я.Гальперин. — М. : Книжный дом "Университет" : Высшая школа, 2002. — 400 с.

52. Гладун В. П. Локально–статистические методы формирования знаний / В. П. Гладун, Н. Д. Ващенко // Кибернетика и системный анализ.— 1995.— №2.— С.62 – 74.

53. Гладун В. П. Планирование решений / В. П. Гладун. — Киев: Наукова думка, 1987. — 168 с.

54. Глушков В. М. Методы математической биологии. / В. М. Глушков, Н. М. Амосов, Ю. Г. Антомонов и др. — Киев: Вища школа, 1980. — 238 с.

55. Гончаренко С. І. Український педагогічний словник / С. І. Гончаренко. — К. : Либідь, 1977.

56. Горский Ю. М. Системно-информационный анализ процессов управления / Ю. М. Горский. — Новосибирск : Наука, 1988. — 322 с.

57. Гриценко В. И. Дистанционное обучение: теория и практика / В. И. Гриценко, С. П. Кудрявцева, В. В. Колос, Е. В. Веренич. — К.: Наукова думка, 2004. — 375 с.

58. Грищенко Б. Н. Типовые элементы компонентно-ориентированной разработки web-приложений / Б. Н. Грищенко // Кибернетика и системный анализ. — 2005. — №3. — С.166 – 174.

59. Грубінко В. В. Нова парадигма вищої освіти в контексті Болонського процесу / В. В. Грубінко, І. І. Бабин // Медична освіта. — 2004. — №3–4. — С. 7 – 14.

60. Гутман С. Образование в информационном обществе / Синти Гутман. — СПб. : ЮНЕСКО, 2004. — 96 с.

61. Давыдов В. В. Учение А. Н. Леонтьева о взаимосвязи деятельности и психического отражения / В. В. Давыдов — М: 1983.

62. Давыдов В. В. Предметная деятельность и онтогенез познания / В. В. Давыдов, В. П. Зинченко. — Вопросы психологии. — 1998. — №5. — С.11 – 29.

63. Демкин В. П. Организация учебного процесса на основе технологий дистанционного обучения / В. П. Демкин, Г. В. Можаяева, Т. В. Руденко. — Томск, 2003. <http://www.ido.tsu.ru/oldido/russian/prog/inftech/2/index.html>

64. Демьянков В. З. Понятие и концепт в художественной литературе и в научном языке / В. З. Демьянков // Вопросы филологии. — 2001. — № 1. — С.35 – 47.

65. Демьянков В. З. Термин «концепт» как элемент терминологической культуры / В. З. Демьянков // Язык как материя смысла : Сборник статей в честь академика Н. Ю. Шведовой. — М. : Издательский центр «Азбуковник», 2007. — С. 606 – 622.

66. Досвід та проблеми впровадження кредитно-модульної системи навчання у вищих медичних та фармацевтичних закладах України: Мат-ли Всеукраїнської навч.-метод.конференції, 15–16 травня 2008 р., м. Тернопіль. – Тернопіль: Вид-во ТДМУ, 2008. — С. 458.

67. Дружинин В. В. Системотехника / В. В. Дружинин, Д. С. Конторов — М. : Радио и связь, 1985. — 200 с.

68. Дудина И. А. Болонский процесс: информация к размышлению / И. А. Дудина, М. А. Сентюринна. — Волгоград, 2004. — 72 с.

69. Жинкин Н. И. Речь как проводник информации / Н. И. Жинкин — М. : Политиздат, 1982. — 250 с.

70. Загвязинский В. И. Опосредованное влияние методологии на практику // Сов. педагогика. 1990. — № 3. — С. 65 – 67.

71. Зайцева Л.В. Модели и методы адаптации к учащимся в системах компьютерного обучения / Л. В. Зайцева // Educational Technology & Society. — 2003. —V 7. — № 3. — с.204 – 212.

72. Зайцева Л.В. Модели и методы адаптивного контроля знаний / Л. В. Зайцева, Н. О. Прокофьева // Educational Technology & Society. — 2004. — V.7. — № 4. — С. 265-277.

73. Залевская А. А. Динамика общенаучных подходов к проблеме знания и некоторые задачи психолингвистических исследований / А. А. Залевская // Вопросы психолингвистики. — 2007. — №5. — С. 4 – 12.

74. Залевская А. А. Введение в психолингвистику: Учебник. / А. А. Залевская. — М.: Российск.гос.гуманит.ун-т, 2007. — 560 с.

75. Залевская А. А. Психолингвистический подход к проблеме концепта/ А. А. Залевская // Методологические проблемы когнитивной лингвистики:

Научное издание. / Под редакцией И. А. Стернина. — Воронежский государственный университет, 2001. — С. 36 – 44.

76. Застосування автоматизованої системи для навчання студентів вищих навчальних закладів в умовах кредитно-модульної системи : програма і навчально-методичні матеріали до спеціалізованого курсу для викладачів і студентів / Запоріж. держ. мед. ун-т ; уклад. Н. А. Іванькова — Запоріжжя, 2007. — 32 с.

77. Згуровський М. Основні завдання вищої освіти України щодо реалізації принципів Болонського процесу та забезпечення вимог сфери праці / М. Згуровський // Вища школа. — 2004. — № 5 — № 6. — С. 54 – 61.

78. Зимин С. М. Производство и воспроизводство знания: когнитивно-антропологический аспект : дис. ... к. филос.н. / С. М. Зимин. — Саратов, 2004. — 217 с.

79. Златев Й. Значение = жизнь (+культура) : набросок единой биокультурной теории значения / Й. Златев // *Studia Linguistica Cognitiva*. — Вып. 1. Язык и познание: Методологические проблемы и перспективы. — М. : Гнозис, 2006. — С.308 – 361.

80. Іванькова Н. А. Структура системи контролю знань з оптимізацією управління навчання / Н. А. Іванькова, А. А. Рыжов // Актуальні питання фармацевтичної та медичної науки та практики : зб. наук. ст. — Запоріжжя : ЗДМУ, 2000. — Вип. VI. — С. 315 – 320.

81. Іванькова Н. А. Інструментальна система розробки автоматизованій навчальних курсів, працюючих в корпоративній мережі вузу./Н. А. Іванькова, О. А. Рыжов // Медична освіта. — Тернопіль, 2002. — С. 85 – 88.

82. 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 у контексті інтеграції до європейського освітнього простору. — С. 182 – 187.

83. Іванькова Н. А. Педагогічні засади застосування автоматизованої системи в умовах кредитно-модульного навчання студентів вищих медичних навчальних закладів: дисс. ... к.пед.н. 13.00.04 / Н. А. Іванькова // — Харків, 2008. — 196 с.

84. Казаков В. М. Методологія створення підручників та навчальних посібників керуючого типу / В. М. Казаков, І. С. Вітенко, О. М. Талалаєнко та ін. — К. ; Донецьк, 2003. — 130 с.

85. Казаков В. М. Методологія та технологія оцінювання навчальної діяльності студентів медичних ВНЗ при кредитно-модульній організації навчального процесу / В. М. Казаков, О. М. Талаєнко, М. Б. Первак, О. В. Котлубей // Медична освіта. —2005. — №2. — С. 58 – 63.

86. Казаков В. М. Розробка методичних вказівок для студентів вищих медичних навчальних закладів відповідно до сучасних державних стандартів та принципів Болонського процесу (Методичні рекомендації для викладачів вищих медичних навчальних закладів IV рівня акредитації) / В. М. Казаков, І. С. Вітенко, О. М. Талалаєнко, М. Б. Первак, О. В. Котлубей, — Київ — Донецьк : ЦМКМОЗ України, 2005. — 158 с.

87. Карпова И. П. Исследование и разработка подсистемы контроля знаний в распределенных автоматизированных обучающих системах. / И. П. Карпова: дисс. ... к.тех.н. — Москва, 2002. — 200 с.

88. Касьянова О. М. Моніторинг в управлінні навчальним закладом / О. М. Касьянова; Управлінський супровід моніторингу якості освіти / Т. Б. Волобуєва. — Х. : Основа, 2004. — 96 с.

89. Клещев А. С. Математические модели онтологий предметных областей. Ч.1. Существующие подходы к определению понятия "онтология" / А. С. Клещев, И. Л. Артемьева // НТИ, Сер.2. — 2001. — №2. — С. 20 – 26.

90. Кожанов Д. А. Новые подходы к определению сущности термина в когнитивно-дискурсивных исследованиях / Д. А. Кожанов — Мир науки, культуры и образования. — 2008. — № 5. — С. 43 – 47.

91. Козак Т. М. Організаційно-педагогічні засади впровадження кредитно-модульної системи підготовки фахівців у вищих педагогічних навчальних закладах III–IV рівнів акредитації : дис. ... канд. пед. наук : 13.00.01. / Т. М. Козак.— Житомир, 2007. — 20 с.

92. Кокорева Л. В. Диалоговая система в управлении научными исследованиями и разработками / Л. В. Кокорева, И. И. Малашинин. — М. : Наука, 1988. — 215 с.

93. Колесник Ю. М. Методичні рекомендації з підготовки і проведення ліцензійних інтегрованих іспитів «Крок» як стандартизованої системи оцінювання якості освіти відповідно до вимог Болонського процесу / Ю. М. Колесник, Ю. М. Нерянов, В. А. Візір и др. — Запоріжжя : Вид-во ЗДМУ, 2005. — 20 С.

94. 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.

95. Колесник Ю. М. Стратегія інформатизації медичного університету / Ю. М. Колесник, О. А. Рижов // Медична інформатика та інженерія — 2008. — № 1. — С.17 – 22.

96. Колесников Л. А. Основы теории системного подхода. — К. : Наукова думка, 1988. — 176 с.
97. Колос В. В. Концептуальная модель телекоммуникационной информационно - образовательной среды / В. В. Колос // УСиМ. — 2006. — № 6. — С. 43 – 51.
98. Кондаков Н. И. Логический словарь справочник / Н. И. Кондаков — М. : Наука, 1975. — 720с.
99. Концепция информатизации учебного процесса. — Москва : НОУ «Академия электронной дидактики, 2004. — 11 с.
100. Концепция создания и развития единой системы дистанционного образования в России. <http://users.kpi.kharkov.ua/lre/bde/dopol/russia/consept2.html>
101. Концепція розвитку дистанційної освіти в Україні — http://www.telemed.org.ua/DL/dl_concept.html
102. Краснов В. В. Эффективность использования компьютерных систем контроля знаний в последипломном медицинском образовании : дис. ... к. пед. н. : 13.00.04. / В. В. Краснов.— К., 2003. — 20 с.
103. Крылов В. Ю. Кибернетические модели и психология / В. Ю. Крылов, Ю. И. Морозов. — М. : Наука, 1984. — 173 с.
104. Кубрякова Е. С. Краткий словарь когнитивных терминов. / Е. С. Кубрякова, В. З. Демьянков, Ю. Г. Панкрац, Л. Г. Лузина. — М. : МГУ, 1996. — 245 с.
105. Кузин Е. С. Интеллектуализация ЭВМ / Е. С. Кузин, А. И. Ройтман, И. Б. Фоминых и др. — М. : Высшая школа, 1989.— 159 с.
106. Леонтьев А. А. Основы психолингвистики / А. А. Леонтьев. — М. : Смысл, 1997. — 287 с.

107. Леонтьев А. Н. Избранные психологические произведения: В 2-х т. / А. Н. Леонтьев. — М. : Педагогика, 1983.
108. Лист МОН України від 31.07.2008 № 1/9-484 «Щодо нормативно-методичного забезпечення розроблення галузевих стандартів вищої освіти».
109. Лихачев Д. С. Концептосфера русского языка / Д. С. Лихачев // Известия РАН. Сер.: лит. и яз. — 1993. — №1. — С.3 – 9.
110. Лурия А. Р. Основные проблемы нейролингвистики. / А. Р. Лурия. — М. : Изд-во МГУ, 1975.— 253 с.
111. Лурия А. Р. Язык и сознание. / А. Р. Лурия. — М. : Изд-во МГУ, 1979. — 319 с.
112. Марка Д. А. Методология структурного анализа и проектирования SADT. / А. Марка Дэвид и МакГоуэн Клемент. — McGraw-Hill Book Company. — 240 с.
113. Машбиц Е. И. Психолого-педагогические проблемы компьютеризации обучения / Е. И. Машбиц. — М. : Педагогика, 1988. — 191 с.
114. Машбиц Е. И. Диалог в обучающей системе / Е. И. Машбиц, В. В. Андриевская, Е. Ю. Комисарова — Киев: Выща школа, 1989. — 183 с.
115. Меньяйленко О. С. Теоретико-методологічні основи синтезу індивідуалізованих стратегій управління дидактичним процесом в автоматизованих навчальних системах : дис. ... д.тех.н. / О. С. Меньяйленко.— Луганськ, 2007. — С. 404.
116. Месарович М. Общая теория систем: математические основы / М. Месарович, Д. Михайло, Я. Такахара.— М.: Мир, 1978.— 311с.
117. Метешкин К. А. Методологические основы автоматизированного обучения специалистов с использованием интеллектуальных информационных технологий : дис. ... д.тех.н. / К. А. Метешкин. — Харьков, 2006. — 345 с.

118. Методологические основы системы модульного формирования содержания образовательных программ и совместимой с международной системой классификации учебных модулей (по материалам научных исследований, выполненных МГУ им. М. В. Ломоносова в рамках проекта ФПРО 2005 года и национального проекта 2006 года) — 43 с.

119. Методология функционального моделирования. — М. : Госстандарт России, 2001. — 49 с.

120. Микешина Л. А. Философия науки : Современная эпистемология. Научное знание в динамике культуры. Методология научного исследования : учеб. пособие / Л. А. Микешина. — М. : Прогресс —Традиция : МПСИ : Флинта, 2005. — 464 с.

121. Микешина Л.А. Философия познания. Полемические главы. М. : Прогресс-Традиция, 2002 — 624 с.

122. 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.

123. Минцер О. П. Информатизация медицинского образования. — Український медичний часопис. — №5 (37) — IX-X — 2003. — С. 83 –89.

124. 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.

125. Мінцер О. П. Роль інформаційних технологій на етапах реформування медичної освіти / О. П. Мінцер // Впровадження кредитно-модульної системи організації навчального процесу у ВМ(Ф)НЗ України: результати проблеми та перспективи : мат-ли Всеукраїнської навчально-

наукової конференції з міжнародною участю 20-21 травня 2010 р. м. Тернопіль.
— Тернопіль : Укрмедкнига, 2010. — С. 246 – 247.

126. Мінцер О. П. Інтерпретація медичної інформації та перспективи впровадження технологій Болонського процесу / О. П. Мінцер // Медична освіта. — 2006. — №2. — С. 89 – 92.

127. Мінцер О. П. Питання систематизації автоматизованих атестаційних систем у медицині / О. П. Мінцер, В. В. Краснов — Тернопіль : Укрмедкнига, 2000. — 56 с.

128. Мінцер О. П., Вороненко Ю. В. На шляху до суспільства медичних знань // Актуальні питання фармацевтичної та медичної науки та практики: зб.наук.праць. Вип. XVI. — Запоріжжя : Вид-во ЗДМУ, 2006.— С.3 – 15.

129. Москаленко В. Ф. Система професійної безперервної підготовки фахівців для охорони здоров'я України / В. Ф. Москаленко, М. В. Банчук, Т. Д. Бахтєєва, О. М. Біловол та ін. – К. : Книга плюс, 2009. — 64 с.

130. Москаленко В. Ф. Стан і проблеми підготовки медичних та фармацевтичних кадрів в Україні / В. Ф. Москаленко, Ю. В. Вороненко, І. С. Вітенко // Медична освіта. — 2001. — №4. — С. 5 – 13.

131. Мочалова Н. М. Методы проблемного обучения и границы их применимости / Н. М. Мочалова. — Казань : Изд-во КГУ, 1979. — 385 с.

132. Навчально-методичне забезпечення кредитно-модульної системи організації навчального процесу в галузевих університетах. — Рівне, 2005. — 449 с.

133. Наказ МОЗ України від 18.12.2007 р. № 838 "Концепція. Розвитку фармацевтичного сектору галузі охорони здоров'я України.

134. Наказ МОН України №48 від 23.01.2004 «Про проведення педагогічного експерименту з кредитно-модульної системи організації навчального процесу».

135. Наказ МОН України №49 від 23.01.2004 «Про затвердження програми щодо реалізації положень Юолонської декларації в системі вищої освіти і науки України на 2004-2005 роки».

136. Наказу МОЗ України від 22.03.2004 р. №148 "Про заходи щодо реалізації положень Болонської декларації в системі вищої медичної та фармацевтичної освіти".

137. Новосельцев В. Н. Теория управления и биосистемы / В. Н. Новосельцев.— М. : Наука, 1978. — 319 с.

138. Новые педагогические и информационные технологии в системе образования : учеб. пособие для студентов высш. пед. вузов и системы повышения квалификации пед. кадров / Под ред. Е. С. Полат. — М. : Академия, 2001. — 272 с.

139. Образцов П. И. Психолого-педагогические аспекты разработки и применения в вузе информационных технологий обучения / П. И. Образцов — Орел: ОрелГТУ, 2000. — 145 с.

140. Степко М. Ф. Основні засади розвитку вищої освіти України в контексті Болонського процесу (документи і матеріали 2003-2004 рр.) / М. Ф. Степко, Я. Я. Болюбаш, В. Д. Шинкарук, В. В. Грубіянко, І. І. Бабін. — Тернопіль. Вид-во ТДПУ ім. В. Гнатюка, 2004.—147 с.

141. Павилёнис Р. И. Проблема смысла: современный логико-философский анализ языка / Р. И. Павилёнис. — М. : Мысль, 1983. — 286 с.

142. Палагин А. В. Архитектура онтологоуправляемых компьютерных систем / А. В. Палагин // Кибернетика и системный анализ. — 2006. — №2. — С.111 – 124.

143. Палагін О. В. Архітектурно-онтологічні принципи розбудови інтелектуальних інформаційних систем / О. В. Палагін, М. Г. Петренко // Математичні машини і системи — 2006. — № 4. — С.15 – 20.

144. Паничев С. А. Дедуктивный подход к структурированию содержания высшего естественнонаучного образования : дис. ... д.пед.н. / С. А. Паничев. — Тюмень, 2004. — 384 с.

145. Переверзев В.Н. Логистика: Справочная книга по логике. — М. : Мысль, 1995. — 221 с.

146. Петрушин В. А. Экспертно – обучающие системы / В. А. Петрушин. — Киев : Наук. думка, 1992. — 196 с.

147. Передерій В. Г. Стратегія Євроінтеграційного реформування вищої медичної та фармацевтичної освіти України / В. Г. Передерій // Медична освіта. — 2005. — № 2. — С. 9 – 11.

148. Пидаев А. В. Болонський процес в Європе. / А. В. Пидаев, В. Г. Передерій. — К.: 2004. — 192 с.

149. Полат Е. С. Педагогические технологии дистанционного обучения / Е. С. Полат. // УсиМ — 2004 — №4. — С.62 – 69.

150. Положення про дистанційне навчання. Наказ Міністерства освіти і науки України № 40 від 21.01.2004.

151. Пономаренко В. М. Стандартизація підготовки клінічного провізора в інтернатурі як перспективна модель підвищення якості надання медичної допомоги населенню України / В. М. Пономаренко, А. Б. Зіменковський,

О. Ю. Грем, Л. Є. Зарума // Вісник соц. гігієни та організація охорони здоров'я України. — 2006. — № 3. — С. 86 – 89.

152. Пономаренко М. С. Зміни мотивації фармацевтичного навчання з урахуванням сучасних умов і перспектив на майбутнє / М. С. Пономаренко, В. В. Огороднік, А. А. Бабський, Т. М. Краснянська, В. А. Сятиня, Я. Сабо, Т. М. Трубчик // Фармацевтичний журнал. — 2007. — № 2. — С.35 – 38.

153. Попова З. Д. Очерки по когнитивной лингвистике. / З. Д. Попова, И. А. Стернин. — Воронеж, 2001. — 191 с.

154. Поташник М. М. Качество образования: проблемы и технология управления (В вопросах и ответах). М. : Педагогическое общество России, — 2002. — 352 с.

155. Про затвердження Державної програми "Інформаційні та комунікаційні технології в освіті і науці" на 2006-2010 роки // Офіційний Вісник України. — 2005. — № 49. — ст. 3058.

156. Про затвердження норм часу для планування і обліку навчальної роботи та переліків основних видів методичної, наукової й організаційної роботи педагогічних працівників вищих навчальних закладів: Наказ від 7.08.2002 № 450 // Нормативно-правові документи з питань вищої освіти. — 2004. — С. 110 – 124.

157. Про основні засади розвитку інформаційного суспільства в Україні на 2007-20015 роки / Верховна Рада України. — Офіц. Вид. — К. : Відомості Верховної Ради України, 2007. — № 12, ст. 102.

158. Про особливості впровадження кредитно-модульної системи організації навчального процесу : Наказ від 20.10.2004 № 812 // Інформаційний вісник «Вища освіта». — Немішаєве. — 2005. — № 17. — С. 46 – 63.

159. Про проведення педагогічного експерименту щодо запровадження кредитно-модульної системи організації навчального процесу у ВНЗ 3-4 рівнів акредитації: Рішення колегії від 24.04.2003 № 5/5-4 // Вища школа. — Київ. — 2003. — № 4 — 5. — С. 13 – 20.

160. Про стан і перспективи розвитку дистанційного навчання в Україні.- Рішення колегії Міністерства освіти і науки України від 25.07.2005 р.

161. Проблеми безперервного професійного розвитку лікарів і провізорів. Зб.праць наук.-метод.конф.з міжн.участю. — Київ, 2007. — 684 с.

162. Рамбо Дж. UML: спеціальний справочник / Дж. Рамбо, А. Якобсон, Г. Буч. — СПб.: Питер, 2002. — 656 с.

163. Растрингін Л. А. Адаптивне обучение с моделью обучаемого / Л. А. Растрингін, М. Х. Эренштейн // РПИ. — Рига : Зинатне, 1986. — 160 с.

164. Реалізація положень Болонської декларації в НМАПО імені П. Л. Шупика.

165. Рижов О. А. Інструментальна система візуального проектування навчальних комп'ютерних систем RАTOS X.1 / О. А. Рижов, Є. А. Супрун // Самостійна робота студентів вищих навчальних закладів: досвід, проблеми та перспективи: мат-ли науково-практичної конференції. — Харків : Вид-во НФаУ, 2004. — С.94–95.

166. Рижов О. А. Інтелектуальна адаптивна система дистанційного навчання RАTOS-AI®. Частина 1. Концепція системи / О. А. Рижов // Запорозький медичинський журнал. — Том.12. — № 1. — С.23–27.

167. Рижов О. А. Інфраструктура ВНЗу – базис дистанційної освіти / О. А. Рижов, Ю. М. Колесник // Медична освіта. Тернопіль, 2002. — С. 89–92.

168. Рижов О. А. Місце і функції ІКТ в технології кредитно-модульного навчання системи післядипломної освіти провізорів / О. А. Рижов,

М. С. Пономаренко, Н. А. Іванькова, І. М. Білай // Збірник наукових праць співробітників НМАПО імені П.Л.Шупіка. – Київ: НМАПО, 2010. – Вип. 19. – Кн.1. – С. 730-740.

169. Рижов О. А. Основні принципи розробки автоматизованих навчальних систем / О. А. Рижов, Н. А. Іванькова, Л. Є. Білоконь. — Запоріжжя : Вид-во ЗДМУ, 2001. — 94 с.

170. 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.

171. 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.

172. Рижов А. А. Качественная оценка знаний провизоров на основе понятийной структуры предмета для компьютерных систем обучения / А. А. Рижов, Н. С. Пономаренко, Т. С. Райкова // Збірник наукових праць співробітників НМАПО імені П.Л.Шупіка. — Київ : НМАПО, 2010. — Вип. 19. — Кн.2. — С. 844 – 851.

173. Рижов О. А. Алгоритмы оценки знаний на основе эталонной модели знаний специалиста-провизора / А. А. Рыжов // Сьогодні та майбутнє фармації : тези доповідей Всеукраїнського конгресу "Сьогодні та майбутнє фармації". — Харків, 16-19 квітня 2008 р. — Х. : Вид-во НфаУ. — 2008. — 598 с.

174. 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.

175. 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.

176. Рижов О. А. Компьютерная программа «Инструментальная система для создания обучающих программ RATOS» / О. А. Рижов, Э. О. Супрун : А. с. № 30927; заявл.07.09.2009 № 31085.

177. Рижов О. А. Модель представлення знань на основі понять для комп'ютерних систем навчання / О. А. Рижов // Медична інформатика та інженерія. — 2008. — №2. — С. 83–88.

178. 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.

179. 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.

180. Рижов О. А. Функціональна організація інформаційної системи моніторингу самостійної роботи студентів в медичному університеті / О. А. Рижов, В. В. Васілакін (У друку.)

181. Рішення Колегії МОЗ України від 12.05.04. №5 "Про подальші заходи щодо покращення діяльності вищих медичних (фармацевтичних) навчальних закладів та закладів післядипломної освіти".

182. Рішення науково-методичної конференції «Досвід впровадження основних засад Болонського процесу в систему вищої медичної (фармацевтичної) освіти» (14-15 квітня 2005 р., м. Тернопіль) // Медична освіта. — № 2. — 2005. — С. 6–8.

183. Роберт И. Современные информационные технологии в образовании / И. Роберт. – М. : Школа–Пресс, 1994. — 112 с.

184. Роберт И. В. Информационные и коммуникационные технологии в образовании : учебно-метод. пособие/ И. В. Роберт, С. В. Панюкова, А. А. Кузнецов, А. Ю. Кравцова. — М. : Дрофа, 2008. — 312 с.

185. Рудай В. В. Алгоритм побудови навчальних тестових програм у медичних ВНЗ / В. В. Рудай, Ю. Д. Сушко, В. В. Бетін — Медична освіта, 2002. — С.93–94.

186. Рыбина Г. В. Обучающие интегрированные экспертные системы: некоторые итоги и перспективы / Г. В. Рыбина // Искусственный интеллект и принятие решений. — №1. — 2008. — С. 22–46.

187. Рыжов А. А. Аспекти реалізації інструментальної системи на основі WYSIWYG-інтерфейса для створення навчальних програм працюючих в бреді / А. А. Рижов, Е. А. Супрун // Інформаційні технології в охороні здоров'я та практичній медицині. Матеріали IV конференції з міжнародною участю (26-28 травня 2004 р., м.Київ) — Київ, 2004. — С.47–48.

188. Рыжов А. А. Алгоритм формализации знаний предметной области на основе методов системного анализа простых систем / А. А. Рыжов, О. В. Патока / Актуальні питання фармацевтичної та медичної науки та

практики. Зб. наук. праць. — Запоріжжя : Вид-во ЗДМУ, 1997. — Вип.1 — С. 328 – 334.

189. Рыжов А. А. Алгоритмическая база сценариев контроля и обучения в системе RATOS®/ Рыжов А. А., Супрун Е. А., Панасенко А. И. и др. // Актуальні питання фармацевтичної та медичної науки та практики: зб.наук.праць. Вип. XV. — Запоріжжя : Вид-во ЗДМУ, 2006. — С. 655–665.

190. Рыжов А. А. АРМ исследователя на основе понятийной модели предметной области / А. А. Рыжов, А. Н. Попов // Системний аналіз. Інформатика. Управління. (САГУ-2010) : тези доповідей Всеукраїнської науково-практичної конференції, м. Запоріжжя, 04-05 березня 2010 р. — Запоріжжя : Вид-во КПУ, 2010. — С. 177–178.

191. Рыжов А. А. Основные принципы организации баз знаний в интеллектуальных обучающих системах / А. А. Рыжов, Н. А. Иванькова // Актуальні питання фармацевтичної та медичної науки і практики. — Запоріжжя, 1997. — С. 321–327.

192. Рыжов А. А. Особенности организации внутреннего диалога обучаемого при дистанционной форме обучения на основе новых информационных технологий / А. А. Рыжов // Актуальні питання фармацевтичної та медичної науки та практики : зб. наук. ст. — Запоріжжя : ЗДМУ, 2004. — Вип. XIII. — С. 254–259.

193. Рыжов А. А. Программная реализация системного подхода в анализе знаний предметных областей / А. А. Рыжов, О. В. Патока// Международная конференция - ярмарка "Технология программирования 90-х". — Киев, 1991. — С. 47–48.

194. Рыжов А. А. Структура баз знаний интеллектуальных обучающих систем / А. А. Рыжов // Актуальні питання фармацевтичної та медичної науки та практики. — Запоріжжя : Вид-во ЗДМУ, 1998. — Вип.2, Т.2 — С. 268–277.

195. Рыжов А. А. Три составляющие дистанционного обучения в системе последипломной подготовки провизоров / Актуальні питання фармацевтичної та медичної науки та практики. Зб. наук. праць. Вип. XVI. — Запоріжжя : Вид-во ЗДМУ, 2006. — С. 16–29.

196. Рыжов А. А. Управление обучением в АОС, основанное на принципах функциональных систем / А. А. Рыжов, Л. Е. Белоконь, Н. А. Иванькова // Актуальні питання фармацевтичної та медичної науки і практики : зб. наук. ст. — Запоріжжя, 1997. — С. 313–320.

197. Рыжов А. А. Алгоритмы оценки знаний на основе эталонной модели знаний специалиста-провизора / А. А. Рыжов // Сьогодні та майбутнє фармації : тези доповідей Всеукраїнського конгресу “Сьогодні та майбутнє фармації” (16–19 квітня 2008 р.). — Х. : Вид-во НФаУ, 2008. — С. 599.

198. Рыжов А. А. Декомпозиция учебной дисциплины как этап подготовки учебного материала для систем автоматизированного обучения // А. А. Рыжов., О. Б. Макоед, Н. А. Иванькова / Педагогіка і психологія формування творчої особистості : проблеми і пошуки. Зб. наук. праць. Вип. 35. — Київ — Запоріжжя, 2005. — С. 266–271.

199. Рыжов А. А. Концепция использования видеотехнологий в системе дистанционного обучения провизоров / А. А. Рыжов // Культура, свідомість, мова в інформаційному суспільстві : мат-ли Всеукр. наук.-практ. конф., Харків, 19–20 квітня 2007 р. — Харків : Вид-во НФаУ, 2007. — С. 161–163.

200. Рыжов А. А. Объектно-ориентированные принципы построения формализованной модели знаний специалиста-провизора в системе

последипломной подготовки / А. А. Рыжов // Сьогодні та майбутнє фармації : тези доповідей Всеукраїнського конгресу “Сьогодні та майбутнє фармації” (16–19 квітня 2008 р.). — Х. : Вид-во НФаУ, 2008. — С. 599.

201. Рыжов А. А. Основные принципы организации тезауруса интеллектуальных обучающих систем / А. А. Рыжов // Актуальні питання фармацевтичної та медичної науки: зб.наук.праць. Вип. І. — Запоріжжя: Вид-во ЗДМУ, 1997. — С. 304–312.

202. Сазонов Б. А. Болонский процесс: актуальные вопросы модернизации российского высшего образования : Учебное пособие / Б. А. Сазонов. — М. : ФИРО, 2006. — 184 с.

203. 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 .

204. Сетров М. И. Организация биосистем / М. И. Сетров. — Л. : Наука, 1971. — с. 186.

205. Сиротенко Н. Г. Дидактическая роль и управляющие функции общения в дистанционном обучении / Н. Г. Сиротенко, Е. В. Рыбалко // Наука и социальные проблемы общества: человек, техника, технология, окружающая среда. Материалы международной научно-практической конференции MicroCAD2001. 14–16 мая, Харьков, НТУ "ХПИ" — С.174-177.

206. Сікорський П. Принципи кредитно-модульної технології навчання / П.Сікорський // Вища школа. — 2004. — № 4. — С.69–76.

207. Сікорський П. Дидактичні поняття кредиту і модуля в контексті Болонського процесу / П. Сікорський // Шлях освіти. — 2004. — № 2. — С. 15–19.

208. Сікорський П. Кредитно-модульна технологія у вищих навчальних закладах / П. Сікорський // Шлях освіти. — 2004. — № 3. — С.29–34.

209. Скок Г. В. Формирование ценностей и норм как основы построения системы качества образования / Г. В. Скок // Качество образования : концепции, проблемы : Материалы III Международной науч.-метод. конф. — Новосибирск : НГТУ, 2000. — 380 с.

210. Слащов В. А. Психологічні проблеми реалізації Болонського процесу в Україні / В. А. Слащов, О. В. Додонова // Теоретичні і прикладні проблеми психології. — 2004. — №3. — С. 144–146.

211. Слащов В. А. Психологічні проблеми реалізації Болонського процесу в Україні / В. А. Слащов, О. В. Додонова // Теоретичні і прикладні проблеми психології. — 2004. — №3. — С. 144–146.

212. 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.

213. Соловов А. В. Проектирование компьютерных систем учебного назначения: учебное пособие / А. В. Соловов. — Самара : СГАУ, 1995. — 138 с.

214. Соломатин Н. М. Информационные семантические системы / Н. М. Соломатин. — М. : Высшая школа, 1989. — 127 с.

215. Спирін О. М. Основні характеристики кредитних систем навчання / О. М. Спирін // Вісник Житомирського державного університету імені Івана Франка. — 2005. — № 22. — С. 30–35.

216. Степко М. Ф. Вища освіта України і Болонський процес : навчальний посібник / М. Ф. Степко, Я. Я. Болубаш, В. Д. Шинкарук та ін. – Т. : Навчальна книга — Богдан, 2004. — 384 с.

217. Степко М. Ф. Основні засади розвитку вищої освіти України в контексті Болонського процесу (документи і матеріали 2003-2004 рр.) / М. Ф. Степко, Я. Я. Болубаш, В. Д. Шинкарук та ін. — Тернопіль : вид-во ТДПУ імені В.Гнатюка, 2004. — 147 с.

218. Стернин И. А. Значение в языковом сознании: специфика описания / И. А. Стернин — Вопросы психолингвистики. — №4. — 2006. — С. 172–179.

219. Судаков К. В. Основы физиологии функциональных систем. / К. В. Судаков. — М. : Медицина, 1983. — 272 с.

220. Табачник Д. Стан та перспективи розвитку освіти в Україні у контексті Євроінтеграції / Д.Табачник // Вища школа. — 2004. — № 4. — С. 3–21.

221. Талызина Н. Ф. Теоретические проблемы программированного обучения / Н. Ф. Талызина. — М. : Изд-во МГУ, 1989. — 134 с.

222. Талызина Н. Ф. Управление процессом усвоения знаний / Н. Ф. Талызина. — М. : Изд-во Моск. ун-та, 1975. — 178 с.

223. Таран Т. А. Обучение понятиям в интеллектуальных обучающих системах на основе формального концептуального анализа / Т. А. Таран, С. В. Сирота // Штучний інтелект. — 2000. — № 3. С. 340–347.

224. Тарасов Е. Ф. Образ мира / Е. Ф. Тарасов // Вопросы психолингвистики. — 2008. — №8. — С. 6–10.

225. Теория систем и системный анализ в управлении организациями : Справочник : Учеб. пособие / Под ред. В. Н. Волковой и А. А. Емельянова. — М. : Финансы и статистика, 2006. — 848 с.

226. Титенко С. В. Освітні інтернет-системи та моделювання знань / С. В. Титенко // Лабораторія СЕТ. Київ — 2006.

http://www.setlab.net/?view=AIED_Overview

227. Ткаченко О. Л. Теоретичні основи інтенсифікації навчального діалогу в сучасній школі / О. Л. Ткаченко // Педагогіка і психологія формування творчої особистості: проблеми і пошуки. Збірник наук.праць. Вип.31 – Київ-Запоріжжя : 2004. — С. 146–152.

228. Толковий словарь — <http://tryphonov.narod.ru/tryphonov3/terms3/formzt.htm>

229. 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 імені Василя Стефаника, 2008. — 315 с.

230. Федорук П. І. Система дистанційного навчання та контролю знань на базі Інтернет-технологій (на прикладі медичних вузів) / П. І. Федорук — Івано-Франківськ: Плай, 2003. — 138 с.

231. Философский, энциклопедический словарь // Под ред. Ильичева. — М. : Советская энциклопедия, 1983. — 610 с.

232. 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>.

233. Хуторской А. В. Современная дидактика. / А. В. Хуторской. — М. : Высш. шк., 2007. — 639 с.

234. Цабієв О. М. Кредитно-модульна система організації навчального процесу: терміни і поняття / О. М. Цабієв, В. Д. Гогунский // Шляхи реалізації кредитно-модульної системи організації навчального процесу і тестових форм

контролю знань студентів : Матеріали науков-методичного семінару. Випуск 1.
— Одеса : Наука і Техніка, 2006. — С.3–10.

235. Черних В. П. Результати впровадження кредитно-модульної системи організації навчального процесу в національному фармацевтичному університеті / В. П. Черних, І. С. Гриценко, С. В. Огарь, Л. М. Віннік // Мат-ли Всеукраїнської навчально-наукової конф-ції з міжнародною участю «Впровадження кредитно-модульної системи організації навчального процесу у ВМ(Ф)НЗ України: результати проблеми та перспективи», 20-21 травня 2010 р. м. Тернопіль. — Тернопіль : Вид-во ТДМУ «Укрмедкнига», 2010. – С. 47–50.

236. Шелов С. Д. Понятийная структура терминологии: опыт выявления и представления (на материале терминологических словарей по языкознанию) / С. Д. Шелов, Ю. И. Крюков // НТИ .Сер. 2. — 2004. — № 5. — С. 1–13.

237. Шемакин Ю. И. Компьютерная семантика / Ю. И. Шемакин, А. А. Романов — М. : НОЦ «Школа Китайгородской», 1995. — 344 с.

238. Штанько В. И. Философия и методология науки. Учебное пособие для аспирантов и магистрантов естественнонаучных и технических вузов. / В. И. Штанько — Харьков : ХНУРЭ, 2002. — 292 с.

239. Юцявичене П. Теория и практика модульного обучения / П. Юцявичене. - Каунас, 1989. — 271 с.

240. Языкознание. Большой энциклопедический словарь / Гл. ред. В. Н. Ярцева. — М. : Большая Российская энциклопедия, 1998. – 685 с.

241. Baldwin D. The Object Primer. / Douglas Baldwin, Greg W. Scragg. Cambridge : Cambridge University Press, 2004. — 572 p.

242. Bodenreider O. Biomedical ontologies / O. Bodenreider, A. Burgun // Medical informatics : Advances in knowledge management and data mining in biomedicine: Springer-Verlag; 2005

243. Brusilovsky P. (1999). Adaptive and Intelligent Technologies for Web-based Education / P. Brusilovsky // Special Issue on Intelligent Systems and Teleteaching. *Künstliche Intelligenz*. — 1999. — № 4. — P. 19-25.

244. Brusilovsky P. Adaptive and Intelligent Web-based Educational Systems / P. Brusilovsky // *International Journal of Artificial Intelligence in Education*. — 2003. — N13. — P. 156–169.

245. Brusilovsky P. Methods and techniques of adaptive hypermedia / P. Brusilovsky // *User Modeling and User-Adapted Interaction*. — 1996. — V. 6. — № 2-3. — P. 87-129.

246. Brusilovsky P. Web-based education for all: A tool for developing adaptive courseware / P. Brusilovsky, J. Eklund, E. Schwarz // *Computer Networks and ISDN Systems*. — 1998. — N 30(1-7). — P. 291-300.

247. Brusilovsky. P. Web-based testing for distance education / P. Brusilovsky, P. Miller // P. De Bra and J. Leggett (eds.) *Proceedings of WebNet'99, World Conference of the WWW and Internet, Honolulu, HI, Oct. 24-30, 1999, AACE*, pp. 149-154.

248. Buzzi M. *E-Learning* / Marina Buzzi. – Vukovar, Croatia: InTech, 2010. – 312 p.

249. *Cases on online and blended learning technologies in higher education : concepts and practices* / Yukiko Inoue, editor. – Hershey, NY: Information Science Reference, 2010. – 223 p.

250. Cernansky C.J. Utilization of new technologies in the construction of distance education platforms./Charles J.Cernansky.// В сб. "Проблеми безперервного професійного розвитку лікарів і провізорів" — Київ: 2007. — С. 31-34.

251. Tan O. Cognitive Modifi ability in Learning and Assessment: International Perspectives / O. Tan, A. S. Seng. – Singapore: Cengage Learning Asia Pte Ltd, 2008. – 219 p.

252. Donnelly R. Applied e-learning and e-teaching in higher education / R. Donnelly, F. McSweeney. – 415 p.

253. Driscoll M. Advanced web-based training strategies : Unlocking instructionally sound online learning / M. Driscoll, S. Carliner - San Francisco: Pfeiffer, 2005. – 458 p.

254. Duffy T.M. Learner-centered theory and practice in distance education: cases from higher education / T. M. Duffy, J. R. Kirkley – New Jersey, USA: Lawrence Erlbaum Associates, 2004. – 453 p.

255. Gachuhi D. Active Learning / D. Gachuhi, B. Matiru // In Distance Education-By Design. Symposium 87 Papers. AlbertaCorrespondence School, Alberta, Canada, 1987 — pp. 1–21.

256. Gagarin A. Complex model of educational hypermedia environment for ongoing learning / A. Gagarin, S. Tytenko. – <http://www.setlab.net>

257. Gruber Th. R. Toward Principles for the Design of Ontologies Used for Knowledge Sharing / Th. R. Gruber//Formal Ontology in Conceptual Analysis and Knowledge Representation, edited by Nicola Guarino and Roberto Poli, Kluwer Academic Publishers ftp://ftp.ksl.stanford.edu/pub/KSL_Reports/KSL-93-04.ps.gz

258. Harmelen F. van. Handbook od Knowledge Representation / F. van Harmelen, V. Lifschitz, B.Porter. – Amsterdam: Elsevier, 2008. – 1005 p.

259. Held C. Mental Models & the Mind, Volume 138: Current developments in Cognitive Psychology, Neuroscience and Philosophy of Mind / C. Held, G. Vosgerau, M. Knauff. -North Holland, 2006. – 286 p.

260. Hucka M. The systems biology markup language (SBML): a medium for representation and exchange of biochemical network models / M. Hucka, A. Finney, H.M. Sauro, H. Bolouri et. al // *Bioinformatics*. – 2003. - Vol. 19. - No. 4. – P. 524–531.

261. IEEE Standard for Learning Object Metadata. IEEE Std 1484.12.1™-2002. The Institute of Electrical and Electronics Engineers, Inc. 3 Park Avenue, New York, NY 10016-5997, USA, 6 September 2002

262. Kalyuga S. Cognitive Load Factors in Instructional Design for Advanced Learners / Slava Kalyuga. – NY: Nova Science Publishers, Inc., 2009. – 109 p.

263. Kleshchev A.S. Artemjeva I.L. Mathematical models of domain Ontologies. Technical Report. Vladivostok: Far Eastern Branch of the Russian Academy of Sciences, 2000. 43 p.

264. Kleshchev A.S. Domain ontologies and knowledge processing. Technical Report./ A.S. Kleshchev, I.L. Artemjeva - Vladivostok: Far Eastern Branch of the Russian Academy of Sciences, 1999. - 24 p.

265. Zaiceva L. Advanced e-learning system development / L. Zaiceva, J. Bule, U. Kuplis. // *Proceedings of the International Conference on Advanced Learning technologies and Applications (ALTA'03)*. 11-12 September. Kaunas, Lithuania. - 14–18 pp.

266. Moore M. G. // *The American Journal of Distance Education*. – 1989. Vol. 3. - N 2. Editorial.

267. Navigating the Sea of Research on Video Conferencing-Based Distance Education / Alan Greenberg, Russ Colbert // www.polycom.com - Polycom, Inc., 2004. - 11 p.

268. Brusilovsky P. Student model centered architecture for intelligent learning environments / P. Brusilovsky // *In Proc. of Fourth International Conference on User*

Modeling, 15–19 August, Hyannis, MA (USA). User Modeling Inc, 1994. – P.31–36.

269. Polycom® in Pharmaceutical /Panacea Pharmaceuticals. // www.polycom.com - Polycom, Inc. - 2 p.

270. Sternin J. Semantico-Cognitive Approach in Russian Linguistics / J. Sternin, Z. Popova // *Respectus Philologicus (Respectus Philologicus)*, issue: 10 (15) — 2006. — p. 43 — 51.

271. Sternin J. Semantico-Cognitive Approach in Russian Linguistics / J.Sternin, Z.Popova // *Respectus Philologicus (Respectus Philologicus)*, issue: 10 (15) – 2006. – p. 43 – 51. <http://www.cceol.com/asp/getdocument.aspx?logid=5&id=cbe0e4b93613408aa4a23e166c450d62>

272. Hucka M. Systems Biology Markup Language (SBML) Level 1: Structures and Facilities for Basic Model Definitions./ M. Hucka, A. Finney, H. Sauro, H. Bolouri // California Institute of Technology, Pasadena, CA 91125, USA. — Pasadena: 2001. – 35 p.

273. Taniar D. Web Semantics Ontology / D.Taniar, J.W.Rahayu. — Hersley, Idea Group Publishing, 2006. — P. 404.

274. Thorne K. Blended learning : how to integrate online and traditional learning / Kaye Thorne. — London: Kogan Page Limited, 2003. – 148 p.

275. Vassileva J.A. Classification and synthesis of student modeling techniques in intelligent computer-assisted / J.A. Vassileva // *Intern. J.Man-Machine Studies*. – – 1985. —. Vol. 23.

Методичне видання

Рижов О.А.

МЕТОДОЛОГІЯ ВПРОВАДЖЕННЯ СИСТЕМИ
ПІСЛЯДИПЛОМНОЇ ПІДГОТОВКИ ПРОВІЗОРІВ НА ОСНОВІ
ТЕХНОЛОГІЙ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ

(Монографія)

Підписано до друку _25.10.2017. Гарнітура Times New Roman
Папір друкарський. Формат 60×90 1/16. Умовн. друк. арк. 12,1.

Наклад – 100 прим. Замовлення № 7476.

Надруковано з оригінал-макету в типографії
Запорізького державного медичного університету
69035, м. Запоріжжя, пр. Маяковського 26

Свідоцтво про внесення до Державного реєстру
ДК № 2952 від 30.08.2007 р.