

МІНІСТЕРСТВО ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я УКРАЇНИ
ЗАПОРІЗЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ МЕДИЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Кафедра медичної та фармацевтичної інформатики
Кафедра клінічної фармації, фармакотерапії та УЕФ

ПРИНЦИПИ РОЗРОБКИ ON LINE КУРСІВ
ДЛЯ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ СТУДЕНТІВ
НА ПЛАТФОРМІ edX

НАВЧАЛЬНИЙ ПОСІБНИК ДЛЯ ВИКЛАДАЧІВ

УДК: 378.146:681.3

У23

*Затверджено на засіданні Центральної методичної Ради ЗДМУ
та рекомендовано для використання в освітньому процесі
(протокол № 24 від 17.05.2018 р.)*

Навчальний посібник для викладачів, які займаються розробкою онлайн курсів на платформі edX.

Автори - укладачі:

Рижов О.А. - д.ф.н., проф., зав. каф. медичної та фармацевтичної інформатики та НТ

Іванькова Н.А. – к.п.н., доцент клінічної фармації, фармакотерапії та УЕФ

Васілакін В.В. – канд. біол. наук

Рецензенти:

Александрова К.В. – д.хім.н., професор

Демченко В.О. - канд. фарм. наук, доцент

Навчально-методичний посібник затверджений на засіданні кафедри клінічної фармації, фармакотерапії та УЕФ. (Протокол № 19 від 15 травня 2018 року).

Затверджено цикловою методичною комісією фармацевтичних дисциплін ЗДМУ. (Протокол № 10 від 17.05.2018 року).

У23

Принципи розробки on line курсів для самостійної роботи студентів на платформі edX: Навчальний посібник для викладачів / Іванькова Н. А., Рижов О. А., Васілакін В. В. – Запоріжжя : ЗДМУ, 2018. – 76 с.

ЗМІСТ

| | |
|---|-----------|
| Перелік умовних позначень, символів, скорочень і термінів..... | 4 |
| ВСТУП..... | 6 |
| РОЗДІЛ 1. ХАРАКТЕРИСТИКА СУЧАСНИХ МЕТОДІВ АВТОМАТИЗОВАНОГО МОНІТОРИНГУ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ В УМОВАХ КРЕДИТНО-МОДУЛЬНОГО НАВЧАННЯ..... | 7 |
| 1.1. Сучасний стан організації самостійної роботи студентів у системі кредитно-модульного навчання вищого медичного закладу..... | 7 |
| 1.2. Модель педагогічної системи при впровадженні самостійної роботи студентів у навчальний процес вищого медичного закладу | 11 |
| 1.3. Характеристика та особливості впровадження в навчальний процес АНС . | 13 |
| 1.4. Функціональна характеристика моніторингу СРС та його можливості в управлінні навчальною діяльністю..... | 19 |
| 1.5. Аналіз сучасних методів подання знань..... | 27 |
| 1.6. Модель знань студента в сучасних АНС..... | 33 |
| РОЗДІЛ 2 СТРУКТУРНО-ФУНКЦІОНАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА ІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ МОНІТОРИНГУ ЗНАНЬ..... | 38 |
| 2.1. Структурно-функціональна модель педагогічної системи медичного навчального закладу | 38 |
| 2.2. Концептуальна модель ІС моніторингу в складі ПС | 46 |
| 2.3. Аналіз ІС моніторингу СРС з точки зору функціональної системи | 52 |
| РОЗДІЛ 3 | 56 |
| 3.1. Технологічна характеристика інформаційної системи моніторингу самостійної роботи студентів..... | 56 |
| Список використаних джерел..... | 63 |

Перелік умовних позначень, символів, скорочень і термінів

АКС – автоматизована контролююча система

АНК – автоматизований навчальний комплекс

АНС – автоматизована навчальна система

БД – база даних

БЗ – база знань

ВД – викладач-дизайнер

ВК – викладач-консультант

ВНЗ – вищий навчальний заклад

ДН – дистанційне навчання

ЗДМУ – Запорізький державний медичний університет

ІКТ – інформаційно-комунікативні технології

ІОС – інформаційно-освітнє середовище

ІС – інформаційні системи

МЗ – модель знань

МЗС – модель знань студента

ОО – об'єктно-орієнтований

ПрО – предметна область

ПС – педагогічна система

СР – самостійна робота

СРС - самостійна робота студентів

ФС – функціональна система

BioUML – Biological Unified Modeling Language

CASE – Computer Aided Software/System Engineering

DFD – Data Flow Diagrams (діаграми потоків даних)

ELIB – електронна бібліотека

ESTC – European Credit Transfer and Accumulation System (Європейська система перезаліку кредитів)

IDEF0 – Integrated Computer-Aided Manufacturing (Function Modeling) – методологія функціонального моделювання

IDEF1X (IDEF1 Extended) — Data Modeling — методологія побудови реліційних структур

IDEF3 – Process Description Capture – документування технологічних процесів

IDEF5 – Ontology Description Capture – стандарт онтологічних досліджень складних систем

MMS – MultiMedia Server

NetOP School – програмний продукт призначений для управління комп'ютерними класами

OWL – Web Ontology Language (мова онтології для інтернет)

RATOS – Remote Adaptive Teach and cOntrol System

RDF – Resource Description Framework (розроблена консорціумом W3C модель для опису ресурсів)

SADT - Structural Analysis and Design Technique

SGML – Standard Generalized Markup Language (стандартна узагальнена мова розмітки)

UML - Unified Modeling Language (універсальна мова моделювання)

UMLS – Unified Medical Language System (уніфікована мова медичних систем)

URAN – Ukrainian Research and Academic Network (Українська науково-освітня телекомунікаційна мережа)

XML – eXtensible Markup Language (мова розмітки, яка розширяється)

ВСТУП

Вимоги до фахівця в інформаційному суспільстві, де обсяг отриманої та загальнодоступної інформації неодмінно змінюється в кількісному еквіваленті до попередньої в 2-3 рази за рік, вносять корективи до підготовки майбутнього професіонала. Реформування вищої освіти не тільки за змістом, а й за формою, згідно з головними засадами концепції «Суспільства знань» та більшості світових систем освіти, зумовлюють надання можливості доступу до банків знань якомога більшій кількості населення [14, с. 182].

Реалізація сучасних інформаційних технологій навчання, розвиток у студентів культури самоосвіти, самоорганізації та самоконтролю вимагає застосування різних технологій дистанційної освіти, які відрізняються засобами інформаційного забезпечення та управління пізнавальною діяльністю студентів, методами контролю й самоконтролю знань. Набуває важливості процес залучення студентів до самостійної роботи (СР) з метою досягнення якості знань майбутнього спеціаліста та продуктивної професійної діяльності в умовах переходу України до інформаційного суспільства [74; 173; 179].

У роботах [80; 157; 158; 204; 215; 231] зазначено, що принцип «навчання через усе життя» стає провідним у системі вищої медичної освіти в умовах приєднання України до єдиного світового медичного освітнього простору. Реформування освіти потребує розробки нових форм та методів викладання, пошуку стимулів розвитку системи освіти в контексті довгострокової перспективи [159; 216]. Необхідним є розробка технологій контролю якості освіти. Велику роль для вирішення поставлених завдань мають інформаційні технології, які стають базою для комп'ютеризації навчальних закладів, та інноваційної діяльності професорсько-викладацького складу навчального закладу й дозволяють формувати інформаційно-освітнього простору вищого навчального закладу [59; 68; 160; 174; 220].

Швидкий розвиток таких галузей знань, як біологічна хімія та медична інформатика, призводить до накопичення великого об'єму інформації, та викликає потребу формалізації знань предметної області (ПрО) з метою виявлення закономірностей та розробки моделей об'єктів, які вивчаються. При створенні інтелектуальних навчальних систем виникає необхідність у визначенні змісту навчальної дисципліни та створення еталонного обсягу знань студента.

РОЗДІЛ 1

ХАРАКТЕРИСТИКА СУЧАСНИХ МЕТОДІВ АВТОМАТИЗОВАНОГО МОНІТОРИНГУ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ В УМОВАХ КРЕДИТНО- МОДУЛЬНОГО НАВЧАННЯ

1.1. Сучасний стан організації самостійної роботи студентів у системі кредитно-модульного навчання вищого медичного закладу

Інтеграція українського суспільства в європейську співдружність зумовлює потребу в модернізації вищої освіти відповідно до стандартів європейського освітнього та наукового простору, що закріплено в Законах України «Про освіту» та «Про вищу освіту», у Національній доктрині розвитку освіти, яка підписана Президентом України та пройшла експертизу Ради Європи [11; 43; 44; 58; 59; 70; 71].

Метою сучасної медичної освіти стає приведення структури, змісту, термінів підготовки фахівців у відповідність до міжнародних освітніх стандартів з урахуванням потреб практичної охорони здоров'я країни [104]. Майбутній фахівець повинен бути здатний самостійно орієнтуватися в потоці наукової інформації. Завдання викладача полягає в розвитку творчих здібностей студентів та їх здатності до самостійного засвоєння, накопичення, поглиблення й удосконалення знань. Позитивні результати СРС у процесі вузівської підготовки визначають можливості особистісної і професійної адаптації майбутнього фахівця.

У сучасних умовах переходу до інформаційного суспільства визначальними стають вміння оперувати інформацією та самостійно організовувати пізнавальну діяльність. Самостійність мислення та самостійність цілеспрямованої діяльності вважаються важливими якостями сучасного фахівця. Модернізація навчального процесу потребує пошуку ефективних форм та методів роботи зі студентами. В університетах європейської співдружності ЄР виділяють як одну з головних форм навчання студентів. Якщо раніше відносини між студентом та викладачем у навчальному процесі визначалися як об'єктно-суб'єктні, де об'єктом виступав студент, а суб'єктом – викладач, то впровадження нових стандартів вищої освіти трансформують ці відносини в суб'єктно-суб'єктні. У результаті цього викладач виступає не як людина, яка викладає предмет, а як той, хто допомагає студентові вчитися самостійно, в ході активної співпраці та контролю знань визначати недостатньо засвоєні галузі знань.

Кредитно-модульна система організації навчального процесу передбачає оцінювання кожного наступного модуля лише за умови успішного засвоєння

знань попереднього. Оскільки процес засвоєння навчального матеріалу здійснюється послідовно у вигляді накопичення, то й контроль знань має здійснюватися з наростаючою складністю, що унеможливорює «прогалини в знаннях» у навчальному матеріалі. Застосування такої системи спрямовано на вирішення таких завдань:

- поділ навчального матеріалу на модулі з можливістю перевірки знань з кожного модуля;

- використання більш широкої шкали оцінювання знань;
- підвищення об'єктивності знань;
- стимулювання систематичної СРС упродовж семестру;
- запровадження здорової конкуренції в навчанні.

У свою чергу, стимулювання систематичної СРС сприяє:

- поглибленню й розширенню знань;
- формуванню інтересу до пізнавальної діяльності;
- оволодінню прийомами процесу пізнання;
- розвитку пізнавальних здібностей.

Саме тому СР стає головним резервом підвищення ефективності підготовки фахівців, а також визначає формування таких параметрів кваліфікаційної характеристики студентів-медиків, як мобільність, уміння прогнозувати ситуацію й активно впливати на неї, самостійність оцінок тощо. Це дає студентам змогу бачити позитивні результати своєї праці, а успіх у навчанні сприяє трансформації опосередкованого інтересу в інтерес безпосередній.

Виконання СР формує самостійність як рису характеру сучасного спеціаліста вищої категорії, а не тільки як сукупність умінь та навичок. Багато авторів (Дж. Макліш, Канада; Клінк, Німеччина; П. Ріттер, Великобританія; Дж. Бесс та Дж. Білоруски, США) надають великого значення самостійній роботі в системі вищої освіти для вироблення вміння самостійно та критично мислити, для зв'язку творчості з самостійністю та відгуку на тенденцію вищої освіти відігравати значну роль у сучасній професійній підготовці дедалі більшої кількості студентів [90].

В іноземних джерелах викладено управлінські, інформаційні або структурні підходи до СРС. Погляди на СРС розподіляються від ідей регламентації форм її організації (Вища технічна школа, Німеччина) до визначення її як шляху формування характеру студента, який реалізується під час аудиторних та позааудиторних занять. Наприклад, у Великобританії мало приділяють уваги формуванню вмінь та навичок СР, аргументуючи це недостатньою зрілістю студентів для її здійснення [144]. Науковці [29, 83, 89] вважають неможливим зведення індивідуального процесу засвоєння інформації до індивідуальних форм роботи, оскільки найбільш плідним є створення умов для виявлення інтелектуальної ініціативи та гнучкого мислення на всіх видах занять.

Дослідження з психології [82, 84] виявили особливості в пізнавальній активності студентів, завдяки чому можна стверджувати, що мислення виникає лише в процесі динамічної взаємодії та спілкування, яке в умовах навчання може бути між викладачем та студентом або між студентом та студентом. Під час аудиторної роботи у студента виникає діалог з викладачем, який контролює правильність виконання завдання, а також виконує функцію консультанта, якщо в навчальній діяльності у студента виникають певні труднощі. Однак при виконанні СР виникає необхідність у веденні внутрішнього діалогу, самоконтролю та самооцінки навчальної діяльності, яка виконується студентом. Якість здобутих знань під час виконання СР, а також зіставлення з критеріями повноти засвоєння знань не дають змоги отримати достовірної оперативної інформації. Ефективність СР повинна контролюватися не тільки на кінцевому етапі, а й під час виконання цієї роботи. На нашу думку, використання такого методу, як зовнішній моніторинг, має забезпечити учасників освітнього процесу якісною та своєчасною інформацією для прийняття рішення щодо внесення коректив до цільових, технологічних, організаційних, інформаційних, нормативних параметрів цієї діяльності, а також дасть змогу замкнути цикл динамічної взаємодії викладача зі студентом під час виконання ним навчальної діяльності поза аудиторією. Проведення моніторингу допоможе створити додаткову мотивацію завдяки зворотному зв'язку щодо своїх дій під час виконання СР. Все це зумовлює орієнтацію на активні методи оволодіння знаннями, розвиток творчої особистості студентів, перехід від поточного до індивідуалізованого навчання з урахуванням потреб та можливостей особистості. При цьому посилення ролі СРС зумовлює перебудову в організації навчально-виховного процесу навчального закладу для надання можливостей розвивати вміння навчатися, формувати у студента здібності до саморозвитку, творчому застосуванню здобутих знань, адаптації до професійної діяльності в майбутньому [28].

Згідно з Положенням «Про організацію навчального процесу у вищих навчальних закладах» [95], СРС є основним засобом оволодіння навчальним матеріалом у час, вільний від обов'язкових навчальних завдань, тому можна стверджувати, що підходи до неї потребують змін. СР повинна стати основою вищої освіти України, важливою частиною процесу підготовки фахівців, при цьому викладач повинен формувати інтерес та творче ставлення до навчання. Професійний досвід лікаря пов'язаний з необхідністю активного оволодіння знаннями на рівні оперативної пам'яті, що потребує постійного тренування оперативного мислення, до якого можна віднести здібності швидко та точно приймати раціональні рішення [139]. Ця особливість викликає потребу у формуванні нових форм оптимальної організації СР, завдяки чому можна отримати студентську активність [88].

Активна СРС можлива лише за наявності у студентів мотивації. Одним із мотивувальних факторів для майбутнього фахівця повинна стати подальша ефективна професійна діяльність. Оскільки СР передбачає максимальну індивідуалізацію діяльності кожного студента, вона може розглядатися одночасно і як засіб удосконалення творчої індивідуальності [26].

Спостерігається залежність між рівнем самостійності та рівнем володіння самоконтролем при виконанні навчальної роботи студентами. Формування навичок самоконтролю – процес безперервний та здійснюється на всіх стадіях процесу навчання. Вирішення завдань, які поставлені перед самостійною роботою, неможливо без підвищення ролі системи СРС, науково-дослідної роботи, стимулювання професійного зростання студентів, виховання їх творчої активності та ініціативи. Завдяки виконанню СР та самоконтролю, пізнавально-практична діяльність студентів стає цілеспрямованою, осмисленою, змістовною. Самоконтроль підтримує увагу й інтерес, підвищує активність пам'яті та мислення, дає студентові змогу своєчасно виявити та усунути допущені помилки й недоліки, об'єктивно визначити рівень своїх знань і практичних навичок.

Кредитно-модульна система навчання сприяє активації СР. Завдяки виконанню завдань, які винесені на СР, студент має можливість отримати додаткові кредити й підвищити рейтингову оцінку, що, у свою чергу, також є мотивувальним фактором. Однак стан пізнавальної мотивації студентів може зазнавати змін під впливом дії внутрішніх або зовнішніх факторів. Нерегулярність виконання СР, неможливість побудови індивідуального графіка вивчення матеріалу, перевантаження під час підготовки до модульного контролю потребують запровадження інструмента, завдяки якому викладач отримує можливість надавати дистанційну допомогу. Саме запровадження моніторингу дасть викладачу можливість не тільки спостерігати за діяльністю студента, а й проводити дистанційну консультацію, як в індивідуальному порядку, так і групі студентів.

Аналіз навчальних програм з курсу «Біологічна хімія» та «Медична інформатика», які розроблені згідно з положеннями кредитно-модульного навчання, передбачають збільшення СРС з медичної інформатики практично до 46% навчального часу, а з біологічної хімії – до 26% навчального часу. Здійснення переорієнтації в організації навчального процесу у бік СРС вимагає певних змін у ході організації цієї роботи при викладанні медичних та біологічних дисциплін у вищому навчальному медичному закладі. Проблема сучасного медичного закладу полягає в некерованості СРС, яка є стихійною. У такій ситуації, коли студент належить самому собі для вивчення певного обсягу навчального матеріалу, рівень засвоєння інформації залежить від мотивації й сумлінності студента, його особистого досвіду організації та виконання самостійної роботи. Специфіка

підготовки фахівців медичного профілю характеризується, насамперед, своєю цілеспрямованістю в плані здобуття повноцінних знань, забезпечення виконання життєво необхідних лікувальних дій із забезпечення й підтримки здоров'я людей, чие життя залежить від правильних і своєчасних дій лікаря. Майбутній лікар повинен оволодіти навичками самостійної роботи взагалі, в навчальній, науковій, професійній діяльності, здатності приймати на себе відповідальність, самостійно вирішити проблему, знаходити конструктивні рішення, вихід з кризової ситуації. Для оцінки ефективності СРС і внесення коректив у її зміст, методичне забезпечення, організацію велике значення має контроль. Вирішення цієї проблеми надасть викладачу комплексний інструмент спостереження та дистанційної допомоги студентові під час виконання ним СР. Саме тому системи моніторингу якості знань студентів медичного університету при СР потребують нагальної розробки та запровадження до навчального процесу.

1.2. Модель педагогічної системи при впровадженні самостійної роботи студентів у навчальний процес вищого медичного закладу

Закон України «Про основні засади розвитку інформаційного суспільства в Україні на 2007-2015 роки» № 537-V [47] вказує пріоритетний вектор розвитку України через побудову інформаційного суспільства. Формування мережевої інфраструктури системи освіти й запровадження інформаційно-комунікативних технологій (ІКТ) у навчальний процес регламентується державною політикою [103].

Інформатизація навчального процесу в медичному університеті з корегуванням саморозвитку студента здійснюються в педагогічній системі (ПС) та являє собою системний процес. Інформатизація повинна поширюватися на всіх учасників освітнього процесу та на всі підрозділи університету [54]. Сам термін «система» визначає виділену на основі певних ознак упорядковану множину взаємопов'язаних елементів, які об'єднані загальною метою функціонування і єдності управління і які виступають у взаємодії із середовищем як цілісне явище [49].

Питання про компонентний склад ПС серед науковців не одержує певної відповіді, оскільки підстави для визначення компонентів можна розглядати або в динаміці як педагогічний процес, або в статичності з визначенням чотирьох взаємопов'язаних компонентів (викладач, студент, зміст освіти, матеріальна база). Взаємодія компонентів ПС породжує педагогічний процес, який спрямований на здійснення мети навчання та здобуття якісних знань. Тобто система, частіше за все, застосовується для опису статичної, структурної схеми, тоді як технологія акцентує, насамперед, на функціонуванні, процесах змін у часі, які відбуваються з

суб'єктами й об'єктами діяльності, завдяки чому досягаються результати, які були заплановані. Як правило, мета визначає систему та її характер, але не є її складовою.

ПС можна вважати багаторівневою полісистемою, оскільки до її складу входять люди, а кожна людина є системою з підсистемами фізіологічного, психологічного та соціального характеру. Складові ПС упорядковані та зберігають властивості цілісності.

Нами було розглянуто декілька найбільш поширених підходів до структурних складових ПС. В.П. Безпалько [15] подає таку сукупність взаємопов'язаних елементів: мета навчання, зміст навчання, процеси навчання, викладач (або технічні засоби навчання), той, хто навчається, 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 [65], 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, студента 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 (студенти), а також зміст, засоби, форми та методи педагогічної діяльності; до функціональних компонентів – педагогічний аналіз, цілепокладання та планування, а також організацію, контроль, регулювання та корекцію.

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 й 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 студента, 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

(АНС). При цьому комп'ютер із засобу навчання перетворюється на дидактичну систему. Сучасна система підготовки майбутнього 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 [126].

У роботі [54] розглядається модель інформатизації медичного університету на принципах системного аналізу педагогічної системи підготовки медичних кадрів та пропонується схема функціональної моделі ПС на основі ІКТ. Автори пропонують розглядати структурну організацію медичного університету, визнаючи за основу освітньо-технологічну систему єдиного інформаційного простору, а також, використовуючи принципи системного аналізу елементів ПС, складають впорядковану модель з визначенням організаційно-адміністративного блоку, освітньо-технологічної системи, функціонального блоку оцінки якості навчання, змісту навчання та дидактичних систем. Такий підхід дає змогу провести функціональний аналіз структурних елементів ПС з погляду адаптивного управління.

Після проведеного аналізу ми можемо побачити, що автори не приділяють належної уваги системі моніторингу знань студентів, яка є невід'ємною складовою системи управління якістю професійної медичної освіти та являє собою сукупність взаємопов'язаних процесів, засобів, методів, необхідних для цілеспрямованого систематичного відстеження якісних параметрів професійної освіти. Моніторинг завдяки регулярності, спрямованості на вирішення завдань управління, високій технологічності, прогностичності отриманих результатів іде далі традиційної діагностики.

В існуючих системах, за допомогою яких проводиться управління якістю знань, які отримує студент, систематичний моніторинг відсутній, а контроль якості у вигляді розрізаних фрагментів використовується в певних напрямках. Таким чином, виникає суперечність між необхідністю створення ефективної системи управління якістю знань, особливо при виконанні студентами СР, і відсутністю системи повномасштабного моніторингу, завдяки якій можна вирішити цю проблему.

1.3. Характеристика та особливості впровадження в навчальний процес АНС

Науково-технічний прогрес привів до зростання мінімального обсягу знань, якими повинен володіти майбутній фахівець у галузі медицини. При цьому час, за який студент має засвоїти обсяг актуальної інформації, що зростає, постійно

скорочується. Особливої актуальності ця проблема набуває в умовах кредитно-модульного навчання, оскільки скорочується час аудиторних занять, які виносяться на СР, і неможливо проконтролювати знання та навички кожного студента традиційними засобами, а також в умовах запровадження принципу безперервної освіти «навчання впродовж життя» (Life long learning). У багатьох західних країнах створюють умови для масової участі дорослого населення в програмах безперервної освіти, оскільки без системи постійного оновлення знань та компетенції працівників неможливо будувати інноваційну економіку. Так, в Австрії задіяні 89% мешканців, Данії – приблизно 80%, Фінляндії – 77%, Швеції – 71%, Швейцарії – 68%. Від сучасного медичного навчального закладу вимагається запровадження нових підходів до навчання, які б забезпечували дотримання Державних освітніх стандартів і фундаментальність отриманих студентом знань, а також дозволили б фахівцям у галузі медицини отримувати нові знання та вміння впродовж усього життя. Тому слід визначити роль автоматизованих навчальних та навчально-контрольних систем, які дають змогу інтенсифікувати навчання взагалі, а викладачеві дають змогу не тільки здійснювати освітню функцію, а й контролювати рівень засвоєння навчального матеріалу, який було винесено на СР, а також здійснювати оперативне спостереження за якістю навчання [2, 64]. Інформаційне суспільство, яке характеризується виключно швидким розвитком інформаційних і телекомунікаційних технологій, пристосовує інформаційно-комунікаційні технології до процесу отримання нових знань та вмінь. За допомогою комп'ютерів проводяться іспити, завдяки чому можна отримати висновок про компетенцію та здібності фахівця.

Перші експерименти із запровадження комп'ютерів в освіті можна віднести на початок 1950-х років. В 1954 році Б.Ф. Скіннер висунув ідею, яка дістала назву програмованого навчання. Вона полягала в заклику підвищити ефективність управління навчальним процесом шляхом побудови його в повній відповідності з психологічними знаннями про нього, що фактично означало впровадження кібернетики до практики навчання [125]. Вже тоді однією з основних ознак програмованого навчання вважалась автоматизація процесу навчання [107]. Сучасні вимоги до кваліфікації фахівця в галузі медицини потребують вирішення проблеми якості знань через ефективне управління навчальним процесом. Розвиток управлінських інформаційних систем та систем управління БД призвів до виникнення модель-орієнтованої системи підтримки прийняття рішень (Model-oriented Decision Support System – DSS) або системи управлінських рішень (Management Decision System – MDS), які можна визначити як інтерактивні автоматизовані системи, які допомагають людині, що приймає рішення, використовувати дані та моделі для вирішення слабоструктурованих проблем.

Управління навчальним процесом можна віднести до слабоструктурованого завдання управління за рахунок високого ступеня невизначеності інформації, наявності значної кількості різнорідних вхідних та вихідних параметрів, багато з яких є якісними, неформалізованими і тому такими, які слабо піддаються кількісній оцінці. У процесі навчання викладач стикається з необхідністю збирання та аналізу великого обсягу інформації, за рахунок чого практично неможливо забезпечити високу ефективність рішень, які він приймає без системного запровадження інформаційних технологій до організації навчального процесу. На сьогодні проблема моніторингу й контролю знань на етапі перебудови та інформатизації системи вищої освіти в Україні постала у повному обсязі [47; 103].

За останні декілька років розроблено велику кількість електронних навчальних матеріалів, таких як: електронні підручники, електронні навчальні посібники, автоматизовані навчальні системи (АНС) тощо. Кожен з них вирішує ті чи інші завдання навчання з різним рівнем ефективності, який визначається, насамперед, можливістю керувати діями студента в процесі навчання. Під АНС розуміють сукупність пов'язаних у єдине ціле технічних, програмно-алгоритмічних, лінгвістичних та інформаційно-методичних засобів, які призначені для автоматизації навчального діалогу, пошуку та обробки навчальної інформації [1]. Сучасні АНС мають компоненти у вигляді сутностей (студент, оцінка) та баз даних (інформація про студента, освітні ресурси), при цьому призначення цієї системи визначається можливістю студента отримати доступ до навчального ресурсу, а також можливістю подальшого навчання та контролю знань на основі взаємодії студента із системою. Таким чином, АНС охоплюють цілий клас програмних засобів, від електронного підручника або бази даних методичних матеріалів до складних та багатофункціональних систем дистанційного навчання [40].

АНС – це системи, в основі яких закладено комбіноване використання мультимедіа-технологій, комп'ютерної графіки, живого відеозображення, інших медіакомпонентів у вигляді електронного підручника, завдяки чому з'являється можливість донести до студента навчальний матеріал максимально наочним. Завдяки компактності, більш виразним можливостям у наданні навчального матеріалу, інтерактивності, невеликій вартості електронні форми переважають над друкованими. При побудові навчального матеріалу з медичних дисциплін велике значення мають можливості створення моделей реальних об'єктів, які дають студенту змогу отримати можливість проникнути в середину об'єкта, для того, щоб зрозуміти підстави та сутність процесів, що відбуваються, розглянути внутрішні закономірності. Електронний підручник здатний не тільки надати текстову інформацію будь-якої Про з ілюстрованими поясненнями, а й

підсилювати індивідуальне сприйняття можливостями сучасного комп'ютера. Деякі вчені [17; 20; 30; 60; 62; 115; 145] вважають найбільш перспективним напрямом комп'ютерних засобів навчального призначення саме АНС.

Сучасні АНС можна поділити на два класи: 1) навчальні програми, в яких управління навчальним процесом покладено на користувача; 2) навчальні системи, які самостійно управляють навчальним процесом. До першого класу можна віднести:

- електронні посібники;
- повнотекстову базу даних;
- електронну бібліотеку;
- мультимедійні посібники;
- електронні посібники з можливістю рубіжного контролю.

До другого класу можна віднести:

- АНС з лінійною моделлю навчання (наступний навчальний матеріал видається після перевірки результатів навчання);

- АНС з розгалуженою моделлю навчання (система, яка адаптується за глибиною та ступенем наданого навчального матеріалу, за складністю перевірочних завдань, що дає змогу формувати траєкторію навчання. Реалізується параметрична та структурна адаптація);

- АНС з адаптацією за логікою надання навчального матеріалу (контроль здійснюється на основі співставлення моделей знань викладача та студента. У цих системах реалізується параметрична та структурна адаптація);

- мультиагентна АНС з адаптацією за об'єктом та цілями навчання (управління навчальним процесом здійснюється колективом агентів, кожен з яких володіє властивостями АНС другого класу, а колектив агентів складається щоразу під конкретного студента та мету його навчання).

Стандартна схема функціонування АНС передбачає виконання послідовності етапів (надання порції навчального матеріалу; виконання завдань для засвоєння навчального матеріалу; надання допомоги при виконанні завдань), кожний з яких спрямований на засвоєння студентами визначеного обсягу навчального матеріалу. Порядок роботи в умовах автоматизованого навчання визначається або жорстким сценарієм, або визначається студентом самостійно на базі типових схем, або відповідає визначеному адаптивному алгоритму, що дає змогу говорити про інтелектуалізацію АНС за рахунок адаптації до індивідуальних особливостей студента та вибору оптимальних параметрів навчального матеріалу. Інтелектуалізація АНС спирається на модель ПрО, модель студента та модель процесу навчання [132].

АНС можна розглядати також з точки зору розуміння навчання як процесу управління пізнавальною діяльністю [116]. Складовими моделі управління пізнавальною діяльністю можуть бути модель ПрО, модель знань спеціаліста, модель знань студента. Однак технічний засіб не може самостійно управляти складними психологічними процесами, одним з яких є навчання людини. АНС – тільки засіб, який стає посередником між викладачем та студентом. Управління пізнавальною діяльністю відбувається лише в межах моделі, яка сформована викладачем. Система управління пізнавальною діяльністю за допомогою ергатичних систем відрізняється від управління технічними системами, оскільки перша має справу з істотно імовірнісним об'єктом, розташування якого у просторі ПрО може бути визначено з високим ступенем невизначеності. Однак задача управління у них однакова: забезпечити оптимізацію траєкторії наближення об'єкта управління до мети з мінімальним відхиленням. АНС, яка є складовою ПС, повинна забезпечити достатньо високий рівень засвоєння знань та інші характеристики процесу навчання (допустимий час навчання, доступність засобів, вартість, технічні можливості, ступінь забезпеченості навчально-методичними матеріалами, кваліфікація викладачів тощо). АНС, як технічний засіб навчання, розвивається відповідно до навчального процесу як складової ПС. Отже, характеристики цієї системи повинні бути сумісними з цим процесом.

Для ефективної роботи АНС повинна включати в себе не тільки знання про ПрО, а також мати можливість автоматичної настройки на будь-яку ПрО [42; 149], мати знання про методику навчання, знання про студента як об'єкта, яким здійснюється керування, мати інструменти для здійснення контрольної функції. Інформація про мету навчання та про поточний стан процесу навчання допомагають системі адаптуватися до студента для досягнення найкращого результату навчання. При контролі знань викладачу необхідні важелі, за допомогою яких він отримує можливість формувати не тільки однорівневі питання, а й розрізняти питання за рівнем складності та контролювати обов'язкове засвоєння еталонного набору понять ПрО. Результати навчальної активності кожного зі студентів повинні заноситись до протоколу, що дасть змогу будувати траєкторію якості знань студента, а також впливати на організацію процесу навчання. Мобілізація інтелектуальних можливостей студентів за допомогою комп'ютера повинна здійснюватись при роботі з фактичним навчальним матеріалом шляхом вільного конструювання відповідей з метою експертизи тих чи інших фактів та під час вирішення завдань з узагальнення фактів при виході на ті чи інші закономірності.

Існує точка зору щодо елементів [9; 61], які повинні міститися в автоматизованій системі контролю знань та тренінгу, а також щодо класифікації АНС [53, 63]. Для здійснення процесу контролю та автоматизованого навчання

АНС повинна мати банк тестових та ситуаційних завдань з Про. Але такі системи також повинні визначати цілі, завдання та зміст контролю й наступний збір, обробку та аналіз отриманих результатів. За допомогою тестування викладач отримує можливість виявити структуру знань студента для подальшої перебудови методичних підходів до навчання та індивідуалізації процесу навчання.

Використання АНС повинно забезпечувати студента об'єктивними даними про свою діяльність, про динаміку якості навчання, тобто здійснювати зворотний зв'язок студента з викладачем через підсистему статистичного аналізу процесу навчання та отримання нею протоколів роботи. Для активізації процесу проведення навчання не тільки в межах аудиторії, а також організації виконання завдань поза її межами виникає необхідність створення інформаційно-освітнього середовища (ІОС) навчального закладу і, на його основі, внутрішньої системи керування, яка б відповідала сучасним вимогам до організації освітнього процесу, інформаційного аналізу та системи керування навчальним процесом. ІОС навчального закладу є програмно-телекомунікаційне середовищем, яке забезпечує єдиними технологічними засобами проведення навчального процесу, його інформаційну підтримку [205]. З точки зору інформаційної системи, ІОС об'єднує за допомогою мережевих технологій, програмні та технологічні засоби, організаційні, методичне та математичне забезпечення, яке призначене для підвищення ефективності та доступності освітнього процесу при підготовці фахівців. Сучасні технології дозволяють організовувати дистанційне навчання (ДН) на основі автоматизованих навчальних систем або автоматизованих навчальних курсів [18]. Використання принципів організації ДН (принцип системності, принцип урахування специфіки Про, принцип інтерактивності, принцип гнучкості та маневреності навчального процесу й навчально-методичного комплексу, принцип корпоративності до організації діяльності в мережі, принцип інформаційної та психологічної безпеки [99]), на нашу думку, дозволить викладачу використовувати переваги, які надають телекомунікації як на рівні студентської комп'ютерної мережі, так і в мережі Інтернет.

До головного недоліку АНС можна віднести неможливість системою виконувати керівну дію без визначення характеристик стану студента та аналізу причин, які породжують труднощі та помилки при засвоєнні та вирішенні завдань [117]. Вирішення проблем діагностики потребує виявлення структури видів діяльності, побудови моделі знань, розробки методів психолого-педагогічного діагностування, які ґрунтуються на порівнянні потрібної моделі навчання (еталонної) та тієї, яка здійснюється в процесі самого навчання (поточної). Порівняння цих моделей дозволить виявити причини помилок та ускладнень, а також надасть можливість оперативного консультування та реалізації індивідуального підходу до навчання незалежно від кількості студентів.

Використання інформаційного простору навчального закладу дає змогу робити акцент на сумісному навчанні, проведенні сумісних консультацій завдяки створенню віртуальної групи, що дозволяє студенту уникнути ізольованості, а викладачеві – охопити велику аудиторію та на прикладах помилок інших надавати консультацію з питань, які виникли. В результаті, думка кожного студента враховується та привертає загальну увагу. Групова робота стимулює студентів на ознайомлення з різними точками зору на тему, яка вивчається, на пошук додаткової інформації, на оцінку отриманих власних результатів [141].

Знання про технології навчання, які повинні бути включені на етапі проектування, знання про ПрО, які включаються в готову АНС, та знання про психологічні особливості студента та його навчальні досягнення, які отримуються системою в процесі роботи з користувачем [45; 86], можуть дозволити розробляти високоякісні навчальні курси з використанням принципів ДН. Отримання всіх цих даних неможливо без постійного спостереження та отримання максимально деталізованих протоколів діяльності студента на кожному етапі виконання СР. Застосування системи моніторингу дозволить викладачу не тільки отримувати оперативну інформацію про студента, а також своєчасно корегувати модель знань студента відповідно до навчальної програми, виконуючи функцію управління навчальним процесом.

1.4. Функціональна характеристика моніторингу СРС та його можливості в управлінні навчальною діяльністю

Управління сучасною ПС потребує передбачення багатьох можливих рішень. Якщо в процесі управління навчальним процесом отримувати інформацію, яка описує стан ПС лише в поточний момент часу та не враховувати особливості її функціонування в майбутньому, то управління перестає бути оптимальним.

Процес навчання неможливий без постійного зворотного зв'язку, за допомогою якого викладач отримує інформацію про стан знань кожного студента, про труднощі, які виникають під час навчання, а також про рівень засвоєння інформації. Організований у фіксовані моменти часу контроль дозволяє визначити місцезнаходження об'єкта, на який спрямоване управління, щодо мети, яка висувається на кожному етапі. Оскільки АНС є складовою єдиного адміністративного механізму ПС, то з їх допомогою можна зафіксувати деякий перелік інформаційних потоків, який, на жаль, є досить обмеженим. Для результативності роботи ПС за допомогою АНС необхідно мати управлінський елемент, функцією якого стає спостереження за об'єктом навчання, та облік факторів, які здатні вплинути на суб'єкт управління. Використання такого елемента дозволить об'єктивно оцінити навчальну ситуацію та, спираючись на науково обґрунтовані дані, виділити головні та побічні фактори, які мають вплив

на розвиток ситуації, а також, при необхідності, надати допомогу, враховуючи всі компоненти ПС.

Застосування підсистеми моніторингу в ПС, функціональними характеристиками якого повинні бути постійне спостереження та аналіз діяльності з відстеженням динаміки змін, дозволить проводити дослідження реальності, що може бути використано в різних предметних галузях для забезпечення сфери управління різними видами діяльності за допомогою надання своєчасної та якісної інформації.

Моніторинг як процес безперервного спостереження використовується в різних областях та для різної мети та задач. Для кожної із сфер суспільної діяльності він матиме свої особливості [4; 25; 64; 67; 75; 134].

Головні сфери, в яких моніторинг використовується як наукове дослідження, – це екологія, біологія, соціологія, педагогіка, економіка, психологія, теорія управління. З практичної точки зору, моніторинг використовується як інформаційне обслуговування управління різними сферами діяльності. Незважаючи на відмінності в цілях використання, моніторинг не змінює своїх характеристик та властивостей [75].

Аналіз різноманітних тлумачень поняття моніторингу залежно від сфери його застосування дозволить наблизитись до найбільш повного розуміння його сутності.

В екології поняття «моніторинг» визначається з погляду безперервного спостереження за станом навколишнього середовища з метою запобігання небажаним відхиленням найважливіших параметрів. В роботі [74] моніторинг подано як інформаційну систему спостереження, оцінки та прогнозу змін у стані навколишнього середовища, створений з метою виділення антропогенної складової цих змін на фоні природних процесів. Застосування екологічного моніторингу на Заході передбачає його обов'язковий взаємозв'язок із системами управління та реагування.

У роботі [108] зміст моніторингу розглянутий як дві пов'язані функції – спостереження та запобігання. Такий моніторинг націлений на фіксацію негативних наслідків господарської діяльності та їх ефектів. Зворотна дія повинна мати характер рятувальних робіт.

З точки зору соціологічного дослідження, моніторинг може бути запобіжний або такий, що оберігає, соціально-політичний, або кейс-стаді, та повинен забезпечити суспільство достовірною, своєчасною, достатньо повною й диференційованою соціально значущою інформацією. Частіше за все соціологічні дослідження проводяться в різний час, у різних регіонах, у різних соціальних групах, за допомогою різних соціологічних інструментів і методів, завдяки чому інформація, як правило, буває важко зіставною або надходить до користувача вже

застарілою. Саме використання моніторингу дозволяє вирішити ці проблеми при забезпеченні користувачів соціологічною інформацією.

У галузі медицини моніторинг використовується для спостереження за інтегральною дією навколишнього природного середовища на людину для виявлення та запобігання критичним ситуаціям, небезпечним для здоров'я людини [75].

У педагогіці моніторинг розглядається як форма організації збору, зберігання, обробки та поширення інформації про діяльність педагогічної системи, яка забезпечує безперервне спостереження за її станом та прогнозує її розвиток. У роботі [75] педагогічний моніторинг показано як інструмент визначення невеликої кількості показників, які відображають стан системи. Методом повторних замірів нагромаджується та аналізується інформація в динаміці, при цьому використовується порівняння з базовими та нормативними документами.

Незважаючи на відмінності в тлумаченні сутності моніторингу та засобах його здійснення, численні системи моніторингу мають деякі спільні характеристики, що є відображенням специфіки та рівня розробленості проблем моніторингу в кожній зі сфер застосування. Моніторинг стає самостійним напрямом управлінської діяльності, якщо відбувається інтеграція вимірювань, досліджень, експерименту, інформаційних технологій та управління, тобто система моніторингу набуває комплексного та цілісного характеру.

В літературі виділяють такі принципи моніторингу [19]:

- принцип проблемної організації, який передбачає проведення спостереження з визначеної проблеми, а також її протиставлення ідеї тотального моніторингу;

- принцип розвитку, що стосується екологічного моніторингу, однак його не можна віднести до більшості інших систем моніторингу, оскільки для них важливе стабільне та багаторічне спостереження з метою складання або уточнення прогнозів;

- принцип пріоритету управління, яким виділяється провідна роль в тріаді «управління – моніторинг – експертиза»;

- принцип цілісності, завдяки якому виділяється нерозривність тріади «управління – моніторинг – прогноз»;

- принцип інформаційної відкритості, який є невід'ємною умовою ефективності завдяки можливості доступу до інформації, отриманої під час спостереження, визначеного кола користувачів, які попередньо сформулювали свої вимоги до цих даних;

- принцип оперативності, який передбачає оперативну переробку та видачу інформації й оперативного прийняття рішення.

Аналіз принципів проведення моніторингу в екології, соціології та інших галузях знань дав змогу виділити декілька загальних принципів проведення моніторингу, які дістали емпіричне підтвердження: цілісність, оперативність, пріоритет управління, відповідність мети моніторингу засобам його організації, науковість, прогностичність, несуперечність, різноманітність.

Якщо розглядати об'єкти моніторингу, то можна виділити такі дві особливості. По-перше, їх динамічність, тому що об'єкти постійно розвиваються та змінюються, а по-друге, наявність або можливість небезпеки, яка виникає під час функціонування об'єкта моніторингу. Тобто моніторинг являє собою засіб дослідження в різних Про. Завдяки своїй структурі й функціям система моніторингу набуває комплексного, цілісного характеру, завдяки чому забезпечуються універсальні можливості в різних системах, у тому числі педагогічній. Тому головним завданням моніторингу стає запобігання тій чи іншій небезпеці в широкому значенні, щоб об'єкт функціонував більш ефективно. Запобігання, в свою чергу, дає змогу уникнути деструктивних наслідків або мінімізувати їх. Одним із результатів дії системи моніторингу є знання, які надаються для прийняття рішень.

Дослідивши теорію та практику застосування моніторингу в різних наукових та практичних галузях та сучасний стан у системі освіти, можна визначити шляхи підвищення ефективності застосування системи моніторингу для реалізації поставлених нами цілей. Під системою моніторингу розуміється сукупність елементів (суб'єкти моніторингу, комплекс показників моніторингу, інструментарій та інструменти діяльності моніторингу, сама діяльність), взаємодія яких забезпечує здійснення моніторингових процедур.

Моніторинг педагогічної системи належить до групи систем моніторингу досить складних соціальних об'єктів, при цьому управління навчальним процесом повинно проводитися відповідно до мети навчання. Здійснення регулярного моніторингу засвоєння знань студентами сприяє оцінці якості процесу підготовки висококваліфікованих спеціалістів, а також оперативному виробленню та реалізації дій, які корегують або включають профілактичні заходи. Особливої уваги потребує використання наведеної системи при виконанні студентами СР, оскільки своєчасна оперативна реакція викладача дозволить студенту скорегувати траєкторію навчання відповідно до мети.

1.4.1. Характеристика функцій сучасного педагогічного моніторингу.

Аналіз літературних джерел надає достатньо фрагментарні свідчення про моніторинг в освіті [23; 25; 37; 66; 69; 106; 118; 122; 134]. На сьогодні можна говорити про існування локальних систем моніторингу не тільки в Україні, а й в інших країнах. Систему застосування моніторингу в освіті можна віднести до моніторингу, у процесі якого вимірювання проводиться опосередковано, із

застосуванням технологій наукового дослідження та певних критеріїв і показників. Вся отримана в процесі моніторингу інформація обробляється, структурується та зберігається.

Педагогічний моніторинг – це система збору, обробки, зберігання та поширення інформації про діяльність ПС, яка забезпечує безперервне спостереження за її станом та прогнозування її розвитку. Об'єктом педагогічного моніторингу може виступати студент, викладач або сам освітній процес. При цьому це явище може бути як системою (становить сукупність взаємопов'язаних елементів, а також водночас виступає як підсистема управління в ПС), так і процесом (послідовне здійснення збору різнобічної інформації про якість освіти, її обробки, систематизації, аналізу, оцінки, прогнозу подальшого розвитку та представлення шляхів для корекції навчального процесу й створення для нього умов) [4].

Педагогічний моніторинг забезпечує викладача і студента необхідною інформацією для ухвалення рішення. Об'єкти педагогічного моніторингу – це індикатори й засоби, які використовуються для їх досягнення. Педагогічний моніторинг визначає, наскільки раціональними є педагогічні засоби, що реалізуються в інноваційному процесі. Система моніторингу знань студентів має на меті довготривалу оцінку, що дає змогу за рахунок проведення діагностичного вимірювання проводити виправлення помилок.

Дослідження проблем моніторингу будувалися на теоретичній базі управління освітою, розробленою фахівцями [14; 56; 118; 133], у роботах яких розкриваються принципи та функції управління, зміст управлінської діяльності та які створили основу для розробки системи моніторингу. Останні декілька років активно досліджуються питання, пов'язані безпосередньо з якістю освіти, розробляють технології й механізми управління нею [23; 37; 130; 133; 135; 138], зокрема, на основі моніторингу [14; 56; 66; 67; 68; 81; 130].

У роботі [85] подано узагальнюючу класифікацію моніторингу в освіті, яка включає такі види:

- залежно від мети (інформаційний, базовий, проблемний);
- залежно від підстави для експертизи (динамічний, конкурентний, порівняльний, комплексний);
- за масштабом мети освіти (стратегічний, тактичний, оперативний);
- за етапами навчання (вхідний, проміжний, вихідний);
- за часовою залежністю (ретроспективний, запобіжний, поточний);
- за частотою процедур (разовий, періодичний, систематичний);
- за охопленням об'єкта спостереження (локальний, вибірковий, суцільний);
- за організаційними формами (індивідуальний, груповий, фронтальний);

- за формами об'єкт-суб'єктних відносин (зовнішній, взаємоконтроль, самоаналіз);
- за використовуваним інструментарієм (стандартизований, нестандартизований, матричний).

Одна з груп моніторингу в освіті – це системи моніторингу розвитку знань тих, хто навчається. Ці системи також визначаються як засіб для визначення розбіжностей між прогресом та цілями, які встановлені навчальним закладом, а також для реєстрації самого прогресу.

Система моніторингу, як усі штучні системи, має властивості організованості, які визначаються рівнем управління зв'язками між елементами системи та зв'язками системи з навколишнім середовищем. Властивість організованості системи виражає не випадкове підсумовування її елементів, а спеціальну організацію їх взаємодії. Системоутворювальним елементом моніторингу стає мета, виходячи з якої, виділяється комплекс критеріїв і показників оцінювання якості освіти, підбираються методи вивчення, створюється процедура проведення моніторингу. Тому система моніторингу працюватиме, якщо всі її елементи будуть наділені конкретним змістом, їх взаємодія буде спеціально організована, а науковою базою організації й здійснення моніторингу стануть принципи цілеспрямованості, безперервності, цілісності та різнобічності, узгодженості дій його суб'єктів, адресності й гласності інформації, що здобувається з його допомогою.

Освітній моніторинг водночас адаптує до педагогіки, психології та управління загальні положення теорії інформації й слугує головним засобом контролю та обліку передачі змісту освіти від викладача до студента. За допомогою моніторингу проводиться виявлення та оцінювання проведених педагогічних дій з можливістю зворотного зв'язку та зіставлення мети навчання з фактичними досягненнями студента. На сьогодні можна відзначити, що мета моніторингу зазнала суттєвих змін та акцент з відстеження стану освіти зрушився у бік його якості. За допомогою моніторингу викладач має можливість виявити та провести регулятивну дію зовнішніх та внутрішніх факторів ПС. Моніторинг є не тільки процесом виявлення відхилення від стандартів та норм, але і стає основою для їх перегляду. Тобто моніторинг є не тільки основою відстеження послідовного руху до мети навчання, а й механізмом корегування мети та шляхів її досягнення. Виходячи з цього, можна визначити, що головною вимогою до моніторингу є об'єктивність, надійність, цілісність, всебічне вивчення різних сторін педагогічного процесу, використання комплексу критеріїв та сукупності різних засобів і методів контролю, обліку психолого-педагогічних особливостей об'єкта вивчення.

Однак можна констатувати, що у зв'язку зі збільшенням часу на СРС, викладач отримує більший обсяг інформації про стан засвоєння знань тим чи іншим студентом. Тобто виникає ситуація, за якої зростає рівень надходження інформації, а загальна інформатизованість викладача знижується, оскільки збільшення обсягів інформації не дає змоги проводити якісну безпосередню її обробку, а також своєчасно корегувати дії. Вихід може бути знайдено завдяки застосуванню засобів автоматизації та ІКТ. Таким чином, ефективність педагогічного моніторингу та технологію його реалізації можна визначити ступенем використання ІКТ, а також інформаційною культурою учасників навчального процесу. З позиції технології реалізації, система педагогічного моніторингу складається з таких технологічних етапів роботи з інформацією: вибір системної структури педагогічного моніторингу; інформаційне середовище та процедура збору інформації; обробка, візуалізація та аналіз результатів; узагальнення та поширення інформації [76].

Проаналізувавши рівень розвитку моніторингу в рамках освітніх установ, можна відзначити такі роботи: «Моніторинг в умовах загальноосвітньої установи» А.Б. Вілохіна, НДПШ, Нижній Тагіл; «Тестовий моніторинг навчально-виховного процесу в молодших і середніх класах школи» А.П. Ісаєва, Г.Д. Сигєєва (Єкатеринбург). Перша робота реалізує модель «вхід-вихід», де як вхід розглянуто характеристики учня. При цьому як підстава для порівняння пропонується стандарт або норма, у яких за точку відліку беруть результати попередньої роботи. Друга робота має значне експериментальне навантаження. Обидві роботи побудовані на чітких моделях з обґрунтуванням та мають вихід на управління, передбачають валідацію отриманих результатів.

Можна відзначити результати дослідження Н. Вербицької і В. Бодрякова, відображені в роботі «Моніторинг результативності навчального процесу». Ідея цього моніторингу полягає у відстеженні результатів навчального процесу за шкільними чвертями на основі оцінок з можливістю використання зрізових робіт. Підсумкова оцінка виставляється не з предметів, а з областей, що, на думку авторів, дає змогу виявити й оцінити інваріантну частину навчального плану. Основним недоліком цього моніторингу є використання як незалежних параметрів шкільної оцінки прямих показників ефективності навчального процесу.

Можна відзначити й пропозицію з організації моніторингу, висловлену В.С. Аванесовим, який під моніторингом пропонував розуміти форму технічно оснащеного поточного відстеження складу, рівня й структури знань, що набуваються.

Ми можемо побачити, що результати освіти не можна розглядати у відриві від освітнього процесу та створених для нього умов. Між цими елементами існує

прямий та зворотний зв'язки, а якість результатів визначається якістю процесу та умовами його реалізації. Важливою характеристикою системи моніторингу якості освіти є призначення збирати інформацію, проводити контроль, подальший аналіз та оцінку з урахуванням взаємовпливу всіх складових його компонентів, здійснювати стимулювально-мотиваційну дію на суб'єктів освітнього процесу, забезпечувати прогнозування подальшого розвитку та виробляти рекомендації щодо корекції освітнього процесу та умов його забезпечення. За рахунок реалізації системою моніторингу функції контролю викладач отримує інформацію про ступінь готовності студента. Основою для оцінювання успішності студента є результати контролю, які можуть включати як якісні, так і кількісні показники роботи студента. Кількісне значення рівня знань можна отримати, якщо визначати оцінку як співвідношення між фактично засвоєними знаннями та загальним обсягом знань з ПрО. Показник продуктивності навчання розраховується за формулою:

$$EffectTeach = \frac{V_{KNOW_{real}}}{V_{KNOW_{necessary}}} * 100\%, \quad (1.1)$$

де $EffectTeach$ – продуктивність навчання; $V_{KNOW_{real}}$ – фактичний обсяг засвоєних знань ПрО; $V_{KNOW_{necessary}}$ – потрібний обсяг знань ПрО. Можна побачити, що результат продуктивності навчання буде коливатися між 100% (повне засвоєння знань) та 0% (повна відсутність знань).

Завдяки отриманим результатам щодо продуктивності засвоєння студентом знань викладач отримує можливість проектувати подальший процес навчання з визначеної ПрО. Послідовність дій викладача при проектуванні навчального процесу складається з таких кроків:

- 1) визначення загальної мети навчання;
- 2) проведення конкретизації та деталізації цілей;
- 3) перетворення кожної з поставлених цілей у навчальні завдання;
- 4) аналіз стану технічного модуля та проектування його змін відповідно до модуля визначення мети та змісту;
- 5) проектування контрольного та управляючого модулів;
- 6) проведення діагностики студентів з метою виявлення рівня їх знань.

Проаналізувавши алгоритм проектування навчального процесу, можна стверджувати, що перші три кроки відповідають процесу створення моделі знань визначеної ПрО, тобто функціонування системи моніторингу знань має будуватися на попередньо сформованій моделі знань з ПрО.

1.5. Аналіз сучасних методів подання знань

Необхідність автоматизації змістового аналізу інформації зумовлена й експоненціальним зростанням обсягу інформації, що зберігається в несистематизованому вигляді [21]. Для сучасної інформаційної технології необхідна така модель подання інформації, яка дасть змогу розпізнавати знання, що зберігаються, без рутинного використання людського інтелекту.

Управління знаннями слід розглядати як інтегруючу технологію, яка об'єднує в комплекс і множину інформаційних технологій, за допомогою яких підтримуються процеси формування, накопичення, зберігання, поширення, обробки та використання знань і даних [12]. Завдяки цьому виявляються залежності та аналогії, відбувається актуалізація знань та генерація нових знань.

При пошуку найбільш зручних, раціональних засобів і форм інформаційного обміну людина найчастіше стикається з проблемою компактного й однозначного подання знань. Концепція стиснення або формалізації знань спирається на теоретичні положення спеціальної галузі інформаційних технологій – інженерії знань. За допомогою інтелектуальних технологій управління відбувається визначення способів подання, компонування та мобільного використання знань.

Аналіз літературних джерел [12] дав нам змогу виділити головні характеристики та провести структурний аналіз таких класів моделей подання знань:

- логічна;
- мережева;
- продукційна;
- фреймова;
- об'єктно-орієнтована;
- спеціальна;
- комплексна.

В основу логічної моделі покладено ідею опису знань з ПрО у вигляді деякої множини тверджень, які виражені у вигляді логічних формул, а також отримується розв'язок у вигляді деякої формальної системи. В загальному вигляді цю модель можна подати такі:

$$\langle T, P, A, R \rangle, \quad (1.2)$$

де T – множина базових елементів, з яких формуються всі можливі вирази формальної системи; P – множина синтаксичних правил, які визначають спосіб утворення з елементів T правильних сукупностей.

У множині синтаксично правильних сукупностей виділяється підмножина аксіом A ; R – множина правил виведення, які в застосуванні до аксіом дають

змогу отримати нові синтаксично правильні сукупності. Для знань, які входять до бази знань, можна вважати, що множина A утворює всі інформаційні одиниці, які введені до бази знань ззовні, а за допомогою правил виведення з них можна виводити похідні знання. Формальна теорія є генератором нових знань, які утворюють множину знань, що виводяться теорією. Ця властивість дає змогу зберігати лише ті знання, які утворюють підмножину A , а решту – отримувати із них за правилами виведення. Подання знань у рамках логічної моделі є основою логічного програмування [72]. Позитивними рисами логічної моделі є високий рівень формалізації, узгодженість знань як єдиного цілого, єдині засоби опису як знань ПрО, так і способів вирішення завдань у цій ПрО, що дає змогу будь-яке завдання звести до пошуку логічного виведення деякої формули у тій чи іншій формальній системі [12]. До недоліків можна віднести таке: подання знань не є наочним; обмеження числення предикатів першого порядку не допускають квантифікації предикатів і використання їх як змінних; опис знань у вигляді логічних формул не дає змоги виявити переваги автоматизованої обробки структури даних. Для підвищення ефективності логічних моделей знань пропонується використовувати багаторівневі та спеціалізовані логіки [73].

До мережевих моделей знань можна віднести конструкцію, яка має назву «семантична мережа» і має формальний вигляд:

$$\langle I, S_1, S_2, \dots, S_n, R \rangle, \quad (1.3)$$

де I – множина інформаційних одиниць; S_1, S_2, \dots – множина типів зв'язків між інформаційними одиницями; відображення R задає відношення між інформаційними одиницями, які входять до I , зв'язки із заданим набором типів зв'язків.

Залежно від типів зв'язків, які використовуються в моделі, розрізняють класифікуючі мережі (використовується відношення структуризації), функціональні мережі та сценарії.

Властивості цих мереж дозволяють вводити ієрархічні відношення між інформаційними одиницями у базах знань. Семантичні мережі ПрО мають вигляд орієнтованого графу, вершинами якого виступають поняття, а ребрами – зв'язки між ними. При цьому зв'язок між поняттями виражається мінімальним обсягом знань або фактом, що можна віднести до двох понять. За рахунок цього семантичні мережі можна назвати узагальненням деревоподібних моделей [73], оскільки відрізняються від останніх зняттям вимог ієрархічності. Водночас семантичні мережі можуть вважатися окремим випадком реляційних моделей [12], оскільки саме з них можуть бути побудовані пов'язані структури, коли те поняття, що є вузлом семантичної мережі, розширюється в список, а відповідне відношення з іншим списком з одиничного стає груповим.

До позитивних характеристик можна віднести високу загальність, наочність відображення системи знань ПрО, а також легкість розуміння структури знань, поданих у такому вигляді. До негативних моментів можна віднести зсув груп значень, які мають відношення до різних ситуацій при призначенні дуг між вершинами, що може ускладнити інтерпретацію знань. Крім того, викликає труднощі уніфікація процедур виводу та механізмів управління виводу на мережі [12]. Перспективним напрямом підвищення ефективності мережевих моделей подання знань і технологій їх реалізації є використання онтологій з паралельним виводом на семантичні мережі.

Продукційна модель є розвитком логічної моделі в напрямі ефективності подання та виводу знань. В основі продукційної моделі лежить множина продукцій або правил виводу. Кожна така продукція може бути подана у вигляді [51]:

$$\langle W_i, U_i, P_i, A_i \rightarrow B_i, C_i \rangle, \quad (1.4)$$

де W_i – сфера застосування i -ї продукції, яка визначає клас ситуацій у деякій ПрО, у якій використання цієї продукції є правомірним; U_i – передумова i -ї продукції, яка містить інформацію про істинність цієї продукції та значущість відносно інших продуктів; P_i – умова i -ї продукції, яка визначається факторами, які безпосередньо не надходять до A_i , істинне значення яких дає змогу застосовувати цю продукцію; $A_i \rightarrow B_i$ – ядро i -ї продукції, яке збігається з правилом «якщо..., то...»; C_i – післяумова i -ї продукції, яка визначає зміни, необхідні для внесення в систему продукцій після виконання цієї продукції.

У моделях цього типу використовуються деякі елементи логічних і мережевих моделей [52]. Із логічних запозичена ідея правил виведення, які називаються продукціями, а із мережевих – опис знань у вигляді семантичних мереж. Взаємопов'язаний набір продукцій утворює систему.

Головною проблемою виведення знань у системі продукцій є вибір для аналізу наступної продукції. Також до недоліків можна віднести: низький рівень структуризації бази знань; неясність взаємних відносин продукцій; малу універсальність [12]. До позитивних аспектів можна віднести: простоту та ясність головної одиниці – продукції; незалежність продукції й легкість модифікації бази знань; точність, простоту та відомість механізмів логічного виведення [12].

Фреймова модель заснована на принципі фрагментації знань і характеризується жорсткою фіксацією структури інформаційних одиниць, яка називається протофреймом [87]. До складу протофрейму входять декілька слотів, які мають визначені значення. Причому значенням слоту може бути набір слотів більш низького рівня ієрархії. При конкретизації фрейма відбувається присвоєння

йому та його слотам конкретних імен та відбувається заповнення слотів. За рахунок цього з протофреймів виходять фрейми – екземпляри. Перехід від протофрейму до екземпляра може бути покроковим, шляхом послідовного уточнення значень слотів. Фреймову модель можна подати у вигляді таблиці, в якій, на відміну від реляційної моделі даних, відображено такі особливості: можливість змішаного заповнення слотів константами й змінними; наявності незаповнених слотів; розміщення в слотах покажчиків на інші фрейми для створення мережі; розміщення в слотах імен процедур, які виконуються [52].

З 80-х років отримала активний розвиток концепція об'єктно-орієнтованого (ОО) аналізу [24]. Головні труднощі ОО моделювання полягають у тому, що не існує розробленого математичного апарату, на який могла б спиратися загальна ОО модель даних. Водночас у роботах [143; 146] стверджується, що ОО моделі даних у класичному вигляді не може бути визначена через непридатність класичного поняття моделі даних до парадигми об'єктної орієнтації. ОО модель знань широко застосовується в сучасних технологіях проектування програмних та інформаційних систем і базується на загальних принципах ОО проектування. За допомогою мови подання знань, яка працює зі структурами, всі об'єкти ПрО відображаються в базу знань у визначеному структурному форматі. При цьому цей формат зберігає всю семантику об'єктів та їх семантичні зв'язки. Ця умова додає об'єктам властивості самодостатності за рахунок збереження їх сутності в них самих і реалізує принцип, за яким дані управляють програмою, а не навпаки. ОО модель знань може розглядатися як динамічна структура даних, яка не має прив'язки до конкретної парадигми та може змінюватися із зміною ПрО. Вона є керованою як внутрішніми, так і зовнішніми потоками даних шляхом їх обміну між собою. Семантика мови подання знань залежить від ПрО та володіє властивістю поліморфізму, тобто однакові функції та оператори мови у різних завданнях можуть мати свої особливості.

У роботі [13] виділяється три рівні об'єктної орієнтації для баз знань:

1. Якщо модель даних дозволяє визначити структуру даної для уявлення суті довільної складності, то модель є структурно об'єктно-орієнтованою.

2. Якщо модель даних включає операції для роботи зі складними об'єктами як єдиними утвореннями (без поділу операцій на послідовності більш простих), то модель є операційно об'єктно-орієнтованою. Моделі цього класу також є структурно об'єктно-орієнтованими.

3. Якщо модель даних дозволяє визначити структуру даної для уявлення суті довільної складності й набір відповідних операцій, причому об'єкти можна використовувати тільки через виклики цих операцій, і внутрішня структура об'єктів доступна тільки при застосуванні даних операцій, то модель є

поведінково об'єктно-орієнтованою. Моделі цього класу є також структурно й операційно об'єктно-орієнтованими.

У рамках ОО підходу можна реалізувати не тільки процедурні методи подання знань і методи, засновані на семантичних мережах і фреймах, а й логічні [96]. Більше того, оскільки логічні твердження (формули) розглядаються при такому підході як об'єкти, з'являється можливість класифікації й структуризації наборів формул, що, принаймні частково, компенсує недоліки логічних методів подання знань.

ОО системи володіють ще однією важливою властивістю – спадкоємством. Це принциповий метод зменшення складності програмних реалізацій прикладних інтелектуальних систем. Це все дає підстави зробити висновок про те, що властивості активності, інкапсуляції й спадкоємство можуть слугувати основою для реалізації в базах знань процедур інтелектуальної верифікації як успадкованих методів на всіх рівнях ієрархії класів [109]. Таким чином, ОО модель подання знань можна розглядати як одну з перспективних основ для побудови інтелектуальних систем.

До класу спеціальних моделей знань можна віднести моделі, які відображають особливості подання знання та вирішення завдань щодо спеціалізованих ПрО.

Застосування того чи іншого способу формалізації зумовлено специфікою завдання, для вирішення якого планується використання бази знань. Науковці вважають [50; 51; 52] найбільш перспективними комплексні моделі, які інтегрують переваги розглянутих базових моделей подання знань ПрО.

Всі перелічені принципи формалізації знань спрямовані на створення певної стійкої конструкції, за допомогою якої можна розмістити знання ПрО в програмній оболонці, завдяки чому інформаційний обмін набуває необхідної регламентуючої основи, що вирішальним чином підвищує його ефективність.

На основі аналізу нами була побудована структурна таблиця моделей подання знань (табл.1.1).

Таблиця 1.1

Структурний аналіз моделей подання знань

| Назва моделі | Логічна | Мережева | Продукційна | Фреймова | Об'єктно-орієнтована |
|------------------|------------------------------|--|---|--|----------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| Загальний вигляд | $\langle T, P, A, R \rangle$ | $\langle I, S_1, S_2, \dots, S_n, R \rangle$ | $\langle W_i, U_i, P_i, A_i \rightarrow B_i, C_i \rangle$ | {ім'я слота; $\langle f_1 \rangle$ $\langle S_1 \rangle; \dots; \langle f_m \rangle$ $\langle S_m \rangle$; $\langle q_1 \rangle$ $\langle q_2 \rangle$... $\langle q_n \rangle$ } | |

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|--------------------------------|----------------------------|---|---|---|--------------------------------|
| Формальні засоби опису знань | Предикати, логічні формули | Поняття, зв'язок понять | Правило вигляду «Якщо..., то» | Поняття, зв'язок понять | Об'єкти, класи, повідомлення |
| Основа моделі | Факт, правило | Подія; атрибути; комплекси ознак і процедур | База правил (продукцій), база фактів, інтерпретатор продукцій | Слот, який складається з імені певної ознаки; ознака ознаки; зв'язок з іншими слотами | Об'єктно-орієнтована парадигма |
| Головні підходи до моделювання | Мова ПРОЛОГ | RDF, XML, OWL | Мова ПРОЛОГ | LISP, FRL, KRL, FSM, Small Talk | Модель MDA, модель ODP |
| Приклад експертних систем | | PROSPECTOR, CASNET, TORUS, Семантичне павутиння | CRYSTALIS, ARGOS II, POLITICS, OPS, TANGO, SNARK | | |

1.5.1. Можливості управління навчальним процесом на основі моделі знань предметної області в сучасних АНС

На сьогодні складно назвати область науки, виробництва або освіти, в якій не використовувалися б моделі та методи моделювання об'єктів ПрО. Особливо це актуально у сфері управління різноманітними системами, де головними є процеси прийняття рішення на основі отриманої інформації. Якість знань при автоматизованому навчанні значно залежить від алгоритму управління процесом навчання, який базується на моделі знань ПрО. Модель знань ПрО можна використовувати як для управління навчальним процесом, так і для вирішення питання про включення різноманітних матеріалів до навчальної програми предмета, а також завдання адаптивного управління за рахунок консультацій. За допомогою моделі знань ПрО спрощується розробка та розуміння типових навчальних програм і проведення експертизи щодо їхньої якості [94]. Успішне автоматизоване навчання з елементами генерації індивідуальних навчальних курсів і автоматизованого контролю знань також неможливе без визначення аспектів моделювання області знань, які подаються для вивчення [34]. Необхідно зазначити, що більшість існуючих навчальних комп'ютерних програм застосовують лінійну алгоритмічну структуру навчання, що не можна назвати оптимальним для умов управління навчальним процесом в умовах кредитно-модульного навчання та застосування ІКТ. Потреба в адаптивності системи навчання вимагає застосування динамічних навчальних курсів, на противагу статичним, з метою забезпечення роботи освітніх запитів для побудови індивідуального навчального середовища [33; 34]. Тому для формування ПрО

довільної структури, у тому числі модульної, необхідно визначити вимоги щодо її моделі. По-перше, це можливість відображення різних типів зв'язку між об'єктами навчального курсу. По-друге, можливість отримання цілісного образу знань та можливість поєднання процедурних та декларативних знань. За допомогою ОО семантичної моделі подання знань питання організації моделі ПрО може бути розглянуто як направлений граф з визначеними вершинами та дугами, у вершинах якого розміщені об'єкти, а за допомогою дуг описані семантичні відносини між ними [48].

Для створення моделі знань необхідно визначити сутність знання, яке, згідно з класифікацією, запропонованою в 1986 році радянським вченим С.С. Лавровим, можна поділити на чотири види. По-перше, концептуальні знання представляють набір понять з деякої області знань, а також їхні властивості і взаємозв'язки; по-друге, знання, які містять інформацію про структуру об'єктів та про взаємодію їх частин; по-третє, процедурні або алгоритмічні знання, до яких можна віднести вже відомі людям методи вирішення завдань, алгоритми та програми; по-четверте, фактуальні або фактографічні знання, які містять кількісні і якісні характеристики конкретних об'єктів. На нашу думку, при моделюванні з метою управління навчальним процесом головними характеристиками моделі знань ПрО можна вважати одиниці навчального матеріалу, які не потребують подальшого розподілу на підтеми, так звані кінцеві визначені поняття ПрО, та зв'язки, якими вони визначаються. При цьому кожна тема може описуватися набором атрибутів, необхідних для управління навчанням, а тому зв'язок, який між ними виникає, потребує від студента засвоїти навчальний матеріал або набір понять ПрО для продовження процесу навчання. Одним з першочергових завдань при створенні понятійної моделі ПрО стає відображення нашого уявлення й розуміння моделі на комп'ютері, достовірність якого визначається шляхом ітераційного процесу, аналогічного, наприклад, створенню програмних продуктів. Одночасно в процесі ітерацій уточнюється розуміння ПрО та її проблем як результат зовнішньої та внутрішньої дії на неї. Таким чином, можна вибрати та приєднати до термінальних символів моделі відповідні програмні компоненти, після чого студент буде готовий до навігації по понятійній моделі ПрО з отриманням конкретних результатів на віртуальному, а потім і на реальному рівні. Понятійна модель стає інтегрованим «документом», за допомогою якого суб'єкти навчального процесу мають можливість впливати на успішність навчання.

1.6. Модель знань студента в сучасних АНС

В інженерії знань частину нормативної моделі знань, що визначає предметні знання та смислову сторону предмета, який вивчається, називають експертними знаннями або моделлю ПрО [8]. Модель знань відображає сукупність знань, вмій та навичок, якими повинен володіти фахівець. Саме модель знань формує кінцеву

мету навчання, яка представляється при створенні АНС з розгалуженими схемами навчання. Такі системи дозволяють задавати індивідуально план навчання для кожної групи студентів. Для забезпечення адаптивного навчання в АНС необхідно реалізувати такі моделі: моделі ПрО; моделі того, хто навчається; моделі адаптації [140].

Модель ПрО відображає знання з ПрО, які можуть бути неформальними або формалізованими за допомогою спеціалізованих засобів. Найбільш відомою можна вважати методику структурного аналізу SADT та засновану на її основі IDEF0, діаграми Гейна-Сарсона, методику об'єктно-орієнтованого аналізу UML та ін. [24, 79]. Модель ПрО описує процеси, які відбуваються в ПрО, та дані, які використовуються цими процесами. В свою чергу, процес навчання може бути представлений як процес управління складною технічною системою [142], в якій об'єктом управління є студент [148]. Введення поняття «модель знань студента» дозволяє зробити моделювання останнього закінченим, оскільки в цьому випадку об'єднуються всі аспекти, пов'язані з ним, тому що в цьому терміні формулюються вимоги до знань студента, якими він повинен володіти. МЗС є одним із базових компонентів інтелектуальних комп'ютерних систем навчання, оскільки вона містить достатньо повну інформацію про рівень знань студента. МЗС динамічна та змінюється в процесі проходження навчального курсу та роботи із системою навчання. На початку навчання студент знаходиться в початковій точці, у процесі навчання він отримує нові знання та переходить до точки, яку можна визначити як таку, де студент вже отримав інформацію, але рівень засвоєння знань з наданого набору навчального матеріалу не визначено, для чого генеруються питання та завдання, виконуючи які студент переходить до точки засвоєння знань ПрО.

МЗС повинна включати в себе інформацію про мету навчання, про знання студента з ПрО, особливості навчального матеріалу та вибору контрольних завдань, правила змін моделі знань студента за результатами навчання. Для кожного студента може бути задана своя мета роботи та своя множина матеріалу для вивчення, яке визначає початковий стан системи і є базою для подальшої роботи зі студентом.

У роботі [7] виділяють дві групи моделі знань студента: фіксує, яка може включати скалярні, оверлейні та генетичні графи; імітаційну, до якої можна віднести моделі обмежень, похибок, фальшправил. Виходячи з цього, можна виділити два головних підходи до побудови моделі знань студента. По-перше, це набір параметрів (характеристик) та сукупність правил, які за допомогою значень параметрів дають можливість керувати діалогом між системою та студентом [168]. По-друге, набір параметрів, які змінюються під час роботи системи зі студентом, що дозволяє визначати рівень засвоєння ним знань ПрО.

Також виділяється декілька методів побудови моделі знань студента [98]. Перша методика (оверлейна модель) будується на припущенні про аналогічну

структуру знань студента та системи, при цьому знання студента є підмножиною знань системи. Кожна тема ПрО отримує числовий атрибут залежно від рівня володіння студента знаннями з цієї теми. Значення цього атрибуту визначається в ході контролю за відповіддю студента. Друга методика (диференціальна модель) передбачає аналіз відповідей студента з набором експертних відповідей, які закладені в системі. Відмінність між цими одиницями покладено в основу моделі знань студента. Використання цієї моделі дає змогу визначати не тільки відсутність знань, а й неправильне їх використання. Третя методика (пертурбаційна модель) ідентифікує причини розбіжностей у знаннях студента та системи. Проведений аналіз дозволив структурувати загальні характеристики методів моделювання (табл.1.2).

Таблиця 1.2

Загальні характеристики методів моделювання

| Назва моделі | Оверлейна | Диференціальна | Пертурбаційна |
|--------------------|--|--|--|
| Основа моделі | Знання студента та системи аналогічні | Розбіжності в знаннях студента та закладених до системи | Розбіжності в знаннях студента і системи |
| Подання інформації | Множина пар «концепт – значення атрибутів» | Розділення знань на ті, що представлені студенту, і ті, що не представлені | Знання студента не представлені в моделі знань експерта |
| Процес створення | Матеріал має бути наданий у вигляді ієрархії попередніх умов | | а) такий, що перераховує (складання можливих неправильних представлень); б) такий, що породжує (генерація помилок, виходячи із пізнавальної теорії) |
| Мета | У процесі навчання розширює підмножину знань студента | Враховує неправильні представлення та помилки студента з метою виправлення | Розширяє модель експерта додаванням бібліотек помилок |
| Використання | Інтелектуальні системи навчання, моделювання знань | Інтелектуальні системи навчання, моделювання знань | Збільшення підмножини знань експерта при виключенні неправильних представлень |

У роботі [22] було проведено порівняльний аналіз моделі студента близько 50 АНС (HBLE, Hypermedia-Based Learning Environment, Eon, ATS, Adaptive Training System, FLUTE, Formal Languages and aUTomata Environment, SMART, Student Modeling Approach for Responsive Tutoring, KBS Hyperbook System, IDLE,

Internet Distance Learning Environment та інші) з метою визначення їх типів і виявлення параметрів, які впливають на якість навчання та результат. В результаті було виявлено, що частіше за все інформація про студента відображена за допомогою графу знань, вершини якого відповідають квантам навчальної інформації, а за допомогою дуг відображені відносини між ними. Зокрема, було виділено параметри відображення інформації про студента, які частіше за все присутні в моделі студента: психологічні характеристики, швидкість та стиль навчання, виконання завдань, здібність до навчання, стратегія навчання, структура курсу. Крім того, більшість систем враховує рівень знань, які, в свою чергу, поділяються на декларативні та процедурні, що пов'язано з основними напрямками процесу навчання: освоєння понять і формування умінь (навичок) [136]. Але представлені в огляді моделі враховують тільки кількісний стан знань студента без можливості отримання деталізованої інформації щодо незасвоєного навчального матеріалу, що не дає змоги вирішувати завдання, які поставлені в нашому дослідженні. Оскільки головною метою навчального процесу є навчити студента використовувати надану інформацію для вирішення конкретних практичних завдань, у тому числі й під час виконання СР, викладач повинен мати більш детальну характеристику знань студента, ніж загальна кількісна оцінка. У запропонованій моделі студента можна реалізувати механізм визначення якості знань тільки на основі специфічної інформації, яка надається ПрО та системою спостереження й контролю.

Проведені дослідження [110; 111] показали необхідність розширення структурної організації БЗ АНС, яке передбачає при побудові моделі знань студента обов'язкове виділення еталонної моделі знань. Ця модель повинна містити обов'язковий набір понять ПрО навчального курсу та при проходженні студентом кожного етапу навчання до моделі знань студента на базі проєкції визначати неповне засвоєння еталонних знань. Поточний стан процесу навчання фактично стає проєкцією знань студента на модель ПрО. Результати вивчення тем модулю надаються як сукупність результатів контролю знань та параметрів навчальної активності студента при вивченні тієї чи іншої теми модулю. Завдяки алгоритмам аналізу стану моделі викладач отримує можливість зближення еталонної моделі знань з поточною на базі адаптивного управління навчальним процесом. Тобто модель знань для кожного студента представлена у вигляді вектора, який містить інформацію про множину прочитаних та вивчених концептів ПрО. За рахунок зазначених функцій результати роботи студента з будь-яким компонентом ПС під час виконання навчальної дії повинні враховуватися іншими компонентами ПС, для того, щоб пристосувати їх роботу до зміни рівня знань та мотиваційної складової конкретного студента. Оскільки система повинна отримувати дані для побудови моделі, відстежуючи зміни

складової знань студента, які представлені як підмножина експертних знань ПрО, а для кожного концепту моделі ПрО визначено набір пар «атрибут-значення» (в режимі навчання – «прочитав, не прочитав»; в режимі контролю – «засвоїв, не засвоїв»), відповідне завдання можна реалізувати за допомогою оверлейної моделі. При цьому рішення про продовження навчання з модулю курсу повинно прийматися на підставі значень, які містяться в моделі знань студента. На нашу думку, структуризація ПрО, її формалізоване подання, яке включатиме словник понять ПрО та визначення співвідношення між термінологічною базою, дасть змогу отримати більш детальну інформацію для ефективного управління навчанням в розподіленому навчальному середовищі медичного закладу освіти.

РОЗДІЛ 2

СТРУКТУРНО-ФУНКЦІОНАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА ІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ МОНІТОРИНГУ ЗНАНЬ

2.1. Структурно-функціональна модель педагогічної системи медичного навчального закладу

Модернізація медичної освіти України відповідно до положень Болонської декларації передбачає запровадження кредитно-модульної системи навчання як нової моделі організації навчального процесу, що, у свою чергу, зумовлює особистий орієнтований підхід як до навчання, так і до оцінювання здобутих студентом знань. Модульна система передбачає: формування кінцевих і проміжних цілей навчання; розподілення навчального матеріалу на окремі логічно завершені розділи; можливість переходу до вивчення нового модуля, якщо повністю засвоєний навчальний матеріал попереднього розділу; регулярний тестовий контроль знань. Головна особливість процесу навчання при застосуванні кредитно-модульної системи – індивідуалізації навчання, коли кожен студент отримує можливість засвоювати навчальний матеріал в індивідуальному темпі, при цьому акцент зміщується у бік самостійної індивідуальної роботи студента з матеріалом модуля, а активний контроль замінюється самоконтролем. У свою чергу, роль викладача – стимулювання мотивації навчання, консультація студента під час самостійної роботи. Тому сучасна ПС в умовах кредитно-модульного навчання має бути орієнтованою на забезпечення можливості отримання студентом знань під час виконання СР з урахуванням індивідуальних особливостей.

Ефективність ПС в медичному навчальному закладі в умовах кредитно-модульного навчання залежить в значній мірі від можливостей, які студент-медик отримає від застосування методів структурування навчального курсу, яке повинно спеціально фіксувати та ієрархічно упорядковувати поняття Про відповідно до мети навчання, забезпечуючи взаємозв'язок між компонентами навчального курсу. Особливості здобуття медичної освіти передбачають навчання студентів на перших курсах на теоретичних базах, які розміщені на території студентського містечка. Отримання спеціалізованих знань на клінічних кафедрах передбачає навчання студентів поза межами CAMPUS. Віддаленість клінічних кафедр від навчальних корпусів та бібліотеки створює обмеження в можливостях студента з отримання методичного забезпечення на базі цифрових технологій, що можна подолати із застосуванням єдиного ІОС вищого медичного закладу. Взаємозв'язок структурних та функціональних компонентів, які підпорядковані меті навчання, утворюють ПС.

Реалізація принципу формування особистості студента, що закладений у кредитно-модульне навчання, можлива за допомогою педагогічної технології, яка включає в себе діагностичну мету та зміст навчання, а також дидактичні процеси й організаційні форми навчання [16]. Важливими компонентами дидактичного процесу є: мотивація як фактор створення стійкого інтересу студента до навчальної діяльності та перетворення зовнішніх цілей у внутрішню потребу; пізнавальна діяльність, під впливом якої відбувається засвоєння знань; управління пізнавальною діяльністю з боку викладача за допомогою засобів, які залежать від мети навчання. Для об'єктивного оцінювання ефективності процесу навчання або окремих його компонентів необхідна постійна діагностика стану знань студента. Цю діагностику можна розглядати як систему з параметрами, що безперервно змінюються, яку ми розглядаємо як систему моніторингу. Системоутворювальними компонентами педагогічної технології є індивідуальні завдання й моніторинг якості всієї діяльності студентів. Постійний моніторинг знань студентів надає викладачу можливість застосувати технології кількісного вимірювання ефективності взаємодії елементів ПС, дидактичних процесів та оперативної оцінки їх впливу на структурну складову знань студента. Зіставлення зовнішньої незалежної оцінки та об'єктивної міри засвоєного навчального матеріалу дає змогу вирішувати завдання оцінювання результатів навчання.

Структурно-функціональна модель ПС дає змогу виявити загальні системні властивості і якісні характеристики відносно самостійних компонентів системи, які розглядаються не ізольовано, а у взаємозв'язку. ПС розглядається як сукупність таких взаємопов'язаних компонентів: мета навчання, суб'єкти педагогічного процесу, зміст навчання, методи й форми педагогічного процесу, матеріальна база або засоби здійснення цього процесу [3; 57]. Використання сучасних систем моніторингу на основі ІКТ дозволяє розширити поняття системного простору та часу, а також застосовувати класичні освітні технології за рахунок можливості навчання за межами навчального часу та навчальних аудиторій. Процеси навчання та управління навчальною роботою, у тому числі СРС, можна розглядати як процес передачі інформації з наступним сприйняттям цієї інформації студентом.

Для визначення функцій та зв'язків, які отримує моніторинг у сучасній ПС, побудованій в єдиному ІОС навчального закладу, варто використати методологію SADT, яка дозволяє подати повний перелік взаємозв'язків між усіма підсистемами ПС. Наведена методологія передбачає, 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 або підсистем. Цей підхід дозволяє визначити та впорядкувати всі дії, необхідні для досягнення кінцевого результату залежно від значущості,

важливості та розглядати діяльність підсистем на рівні подій або окремих операцій, які складають цю подію.

Використовуючи методи системного аналізу, за допомогою візуальної технології системного моделювання SADT нами було виділено такі структурні компоненти (рис. 2.1–2.5), які відображають структурно-функціональну модель ПС, що використовується в ЗДМУ.

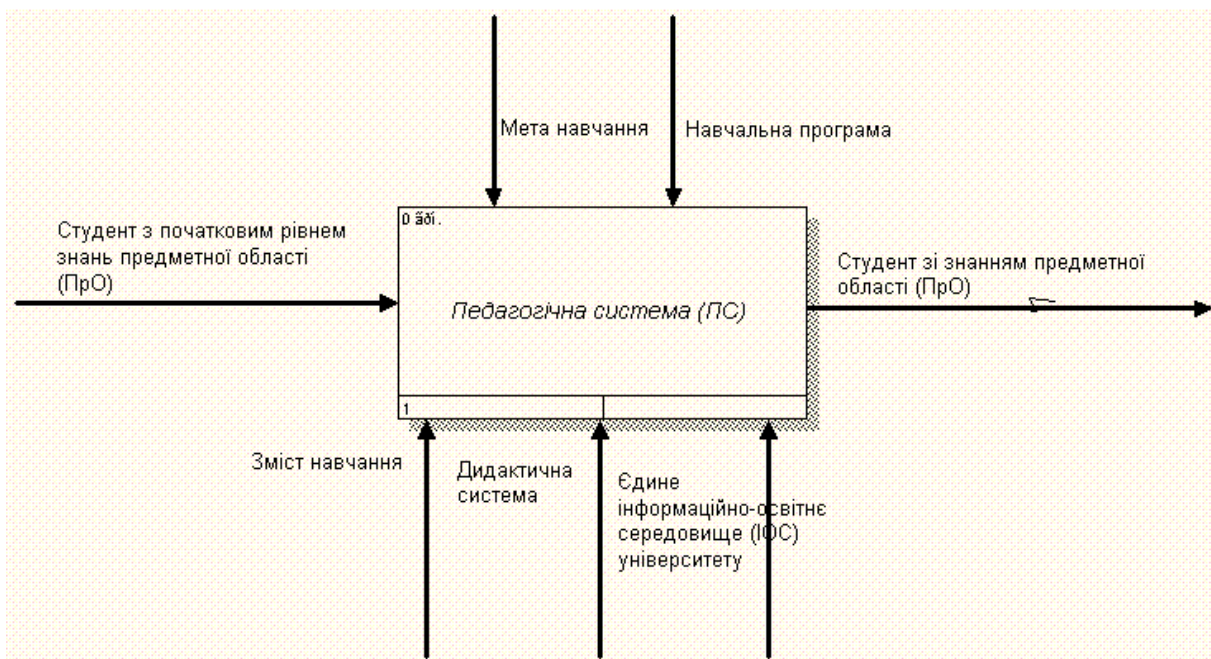


Рис. 2.1. Загальна схема ПС

На рис. 2.1 подано загальну схему ПС. Системоутворювальним чинником функціонування ПС є мета навчання [112], тому при проектуванні БЗ, яка лежить в основі відображення змісту ПрО необхідно враховувати обмеження, які накладаються навчальною програмою. На вхід ПС надходить студент з початковим рівнем знань ПрО, на виході, при закінченні навчання – студент зі знанням ПрО. Засобами, які забезпечують функціонування ПС, є: зміст навчання, дидактична система, єдине ІОС.

Носії змісту навчання: електронна бібліотека повнотекстових документів; сайт університету, на якому розміщені навчально-методичні вказівки кафедр університету; мережа Інтернет, в якій студент може отримати додаткову інформацію за темами, що винесені на СР.

Дидактична система СРС з використанням ІС моніторингу складається із засобів, які реалізують технологію. Засобом реалізації є АНС, що включає в себе бази сценаріїв, бази тестових завдань, бази навчальних елементів, сценарії сеансів навчальної діяльності студента. Використання дидактичної системи дозволяє викладачу корегувати початкові знання студента з ПрО.

Єдине ІОС включає в себе: корпоративну комп'ютерну мережу; ІС моніторингу знань студентів, що працює в ІОС. Завдяки корпоративній комп'ютерній мережі, яка реалізована на базі високошвидкісного оптичноволоконного кабелю та об'єднує навчальні корпуси, гуртожитки, клінічні кафедри [27; 110], стає можливим застосування ІС моніторингу в повному обсязі та незалежно від часу й місцезнаходження студента.

Використання вказаних компонентів ПС дозволяє на виході отримати студента, який у межах навчальної програми засвоїв головні поняття ПрО.

Декомпозиція першого рівня відображення ПС (рис. 2.2) дозволяє виділити складові компоненти: структурна одиниця навчальної кафедри; автоматизований навчальний комплекс (АНК) RATOS, який активно використовується в навчальному процесі ЗДМУ з 2003 року [198]; ІС моніторингу знань студентів та проведення консультацій.

Перший етап взаємодії студента з визначеними компонентами ПС дозволяє визначити їх функціональне наповнення. Взаємодія студента з АНК RATOS відбувається під час навчання або контролю. Кожний сеанс навчальної активності студента відображається у вигляді протоколу, який надходить до ІС моніторингу знань.

Для визначення подальшого механізму взаємодії зі студентом результуючий звіт надходить до блоку «структурна одиниця навчальної кафедри». Подальше формування відповідного сценарію відбувається залежно від етапу, на якому перебуває студент, та може володіти навчальною, або контрольною дією. Під час навчання студент отримує персоніфікований доступ до засобів, які забезпечують функціонування ПС.

На етапі навчання блок «Структурна одиниця навчальної кафедри» надає такі можливості: проведення спостереження та можливість корекції виконання СРС; проведення групової консультації. За результатами отриманого під час контролю звіту приймається рішення щодо повноти засвоєння головних понять ПрО.

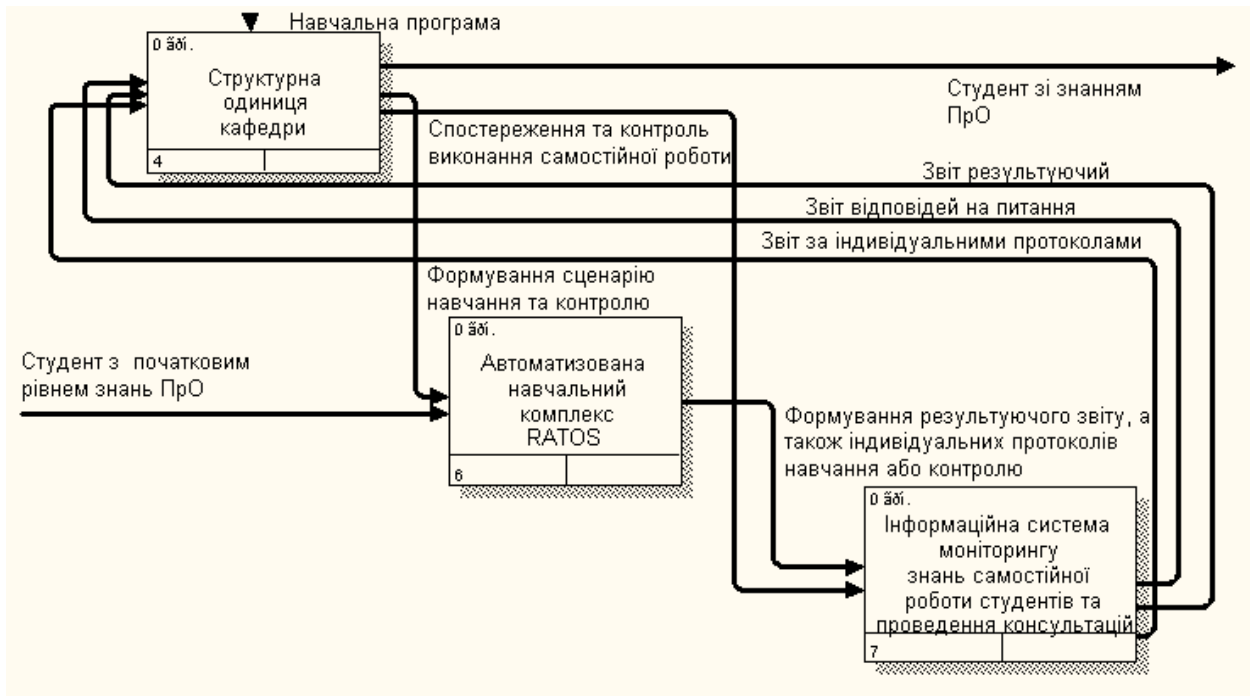


Рис. 2.2. Складові ПК

Компоненти першого рівня декомпозиції ПК також поділили на складові й надали їх характеристики.

Блок «Структурна одиниця навчальної кафедри» в межах ПК виконує подвійну роль з розкриттям функцій викладача кафедри відповідно до його дій, з наповненням цих дій функціональними характеристиками (рис. 2.3).

Роль «Викладач – дизайнер» має такі функціональні характеристики, які реалізуються засобами модуля «інструментальний комплекс RATOS»: створення бази навчальних елементів; створення бази тестових завдань; створення на основі попередніх компонентів бази сценаріїв.

Роль «Викладач – консультант» дозволяє здійснювати спостереження та давати індивідуальну консультацію студенту під час виконання ним СР, а також за результатами звітів формувати тематику групової консультації в межах віртуального класу для розгляду питань, які при виконанні СР не зрозуміла максимальна кількість студентів.

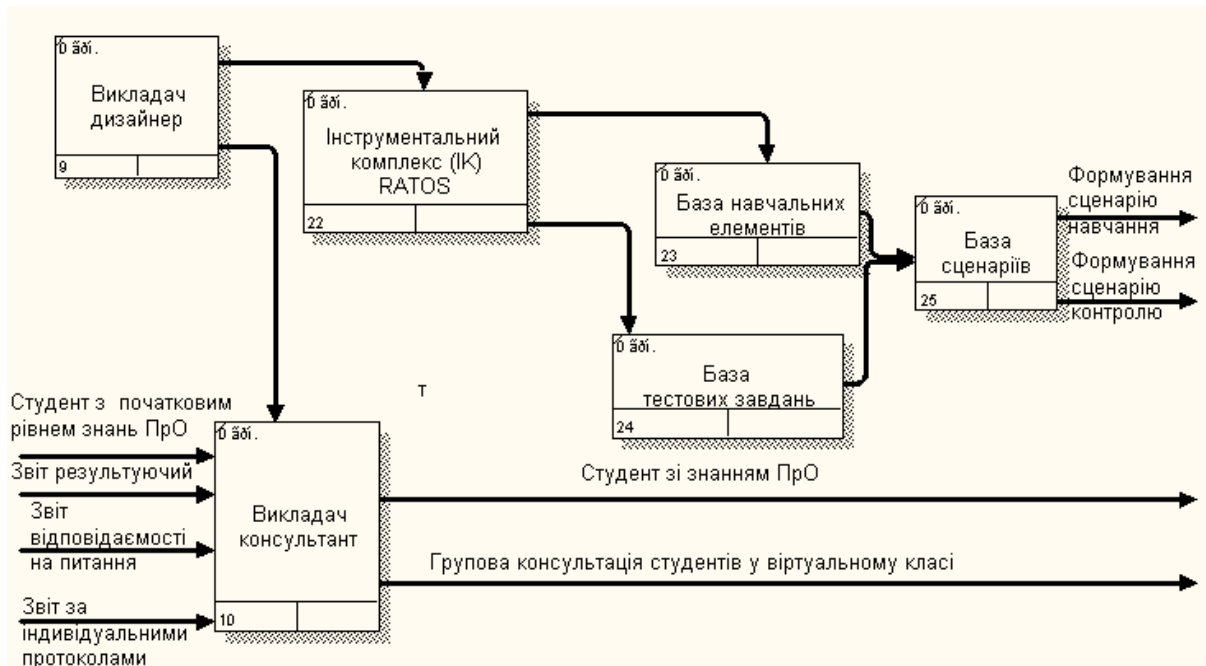


Рис. 2.3. Функціональна схема блоку «Структурна одиниця кафедри»

Декомпозиція блоку «Автоматизований навчальний комплекс RATOS» (рис. 2.4) дозволяє визначити складові елементи: інструментальний комплекс RATOS, автоматизована навчальна система (АНС) RATOS, автоматизована контрольна система (АКС) RATOS.

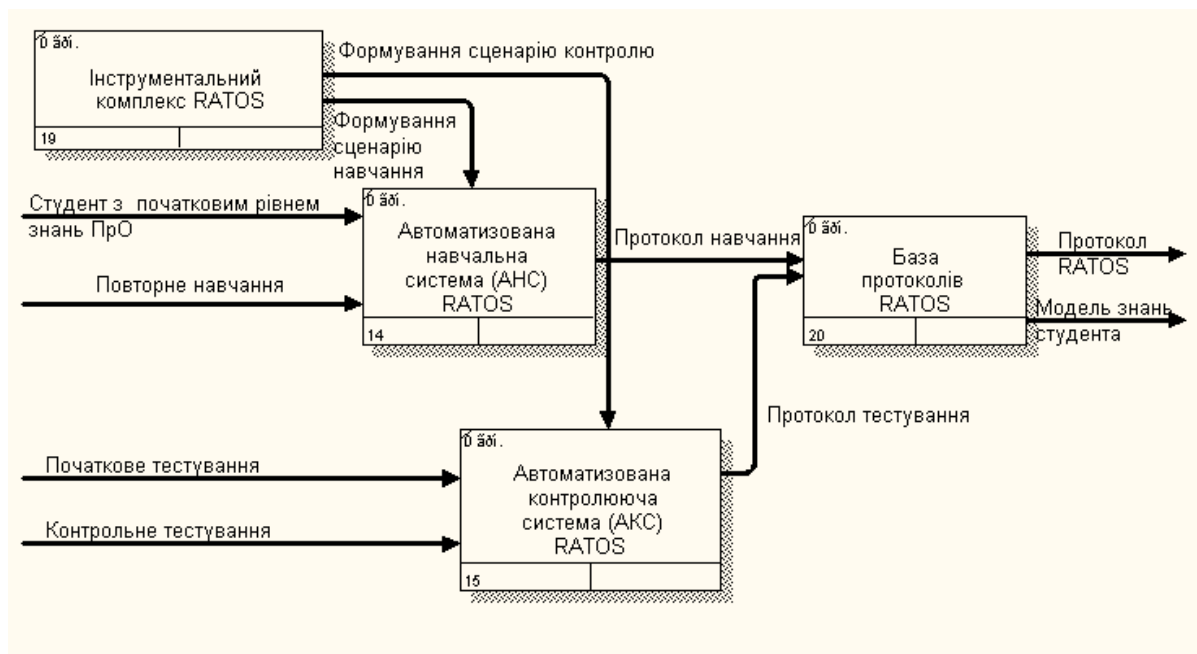


Рис. 2.4. Функціональні характеристики блоку «Автоматизований навчальний комплекс RATOS»

Модуль «Інструментальний комплекс RATOS» виконує функцію керування АНС RATOS, АКС RATOS з можливістю формування відповідного персоніфікованого сценарію для студента.

На базі сценарію навчання АНС RATOS дозволяє виконувати функції навчання та у випадку негативного результату повторного навчання за новим сценарієм. Результатами реалізації функціональної дії стає фіксація навчальної активності студента (звернення до електронної бібліотеки повнотекстових документів, звернення до відсилок на методичні матеріали кафедри, які знаходяться на сайті університету) з відображенням цього процесу у вигляді протоколу навчання.

Реалізація сценарію контролю відбувається в АКС RATOS під час початкового або контрольного тестування. Результат дії студента під час контролю формується у вигляді протоколу тестування, завдяки чому викладач отримує звіт про засвоєння студентом головних понять ПрО, які винесено до СРС. Використання звіту дозволяє викладачу приймати рішення про наступний етап навчання студента. Засвоєні головні поняття ПрО – закінчує навчання; не засвоєні – отримує відсилок до навчального матеріалу електронної бібліотеки та проходить повторне навчання з подальшим контролем засвоєних знань.

Декомпозиція модуля «Система моніторингу знань СРС та проведення консультацій» (рис. 2.5) дозволяє визначити складові: модуль збору та аналізу інформації, модуль дистанційного консультування. Функціональним наповненням цього модуля є: побудова моделі знань студента, проведення індивідуальної або групової консультації у віртуальному класі.

Функціональною дією «модуля збору та аналізу інформації» стає отримання моделі знань студента стану n , наступний аналіз, визначення співвідношення засвоєних знань з головними поняттями ПрО та побудова моделі знань студента стану $n+1$, а також результуючих звітів на базі проведеного аналізу інформації про навчальну активність студента для «модуля дистанційного консультування».

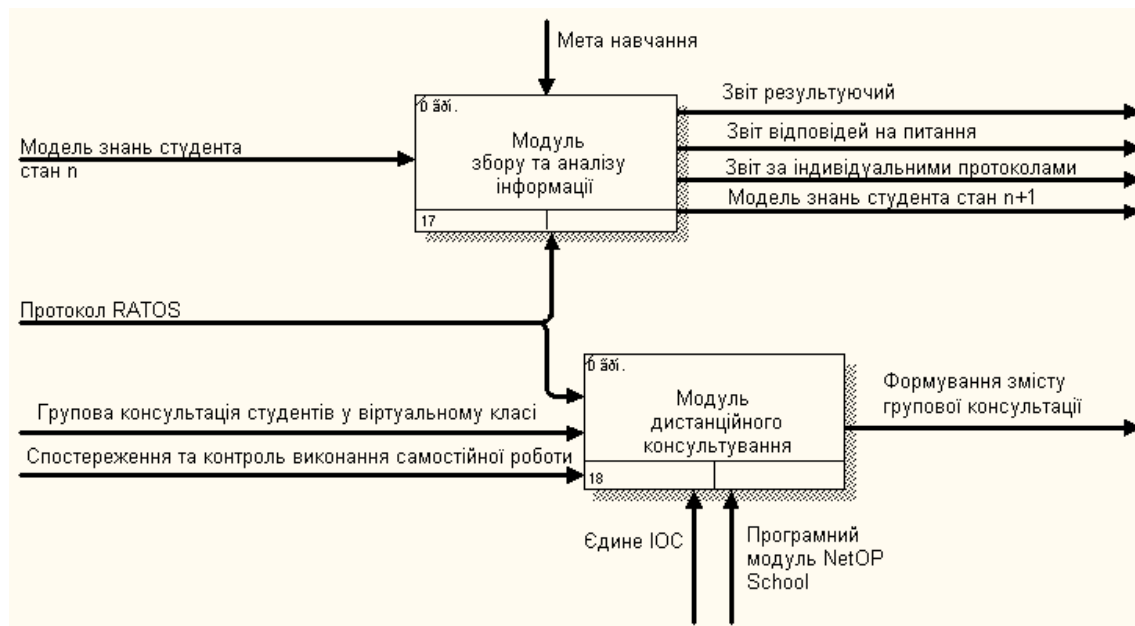


Рис. 2.5. Функціональна схема блоку «Система моніторингу знань СРС та проведення консультацій»

Функціональним забезпеченням «модуля дистанційного консультування», який побудовано на базі програмної моделі NetOP School, з наступною роботою в єдиному ІОС є спостереження та контроль за проходженням етапів виконання СРС. Модуль дозволяє провести дистанційну групову консультацію для студентів у віртуальному класі на етапі повторного навчання.

За методологією SADT побудовано структурно-функціональну модель ПС, яка дозволяє подати повний перелік взаємозв'язків між усіма підсистемами ПС, їх функціональні особливості, необхідні для виконання технології навчання. Методи системного аналізу дозволили визначити функції та роль ІС моніторингу знань студентів при виконанні ними СР, а також можливості, яких набуває ПС, до складу якої входить ІС моніторингу. Нами було визначено функціональні компоненти ІС моніторингу, за допомогою яких інтерпретується інформація про діяльність студента при навчанні в ПС:

1. «Модуль збору та аналізу інформації». Призначений для побудови моделі знань студента відповідно до отриманої персоніфікованої інформації про навчальну активність студента на всіх етапах навчання та контролю.

2. Блок «Обробка отриманої інформації». Обробляє інформацію на кожному рівні з урахуванням специфіки, необхідної для отримання відповідного узагальнення та аналізу.

3. «База протоколів». Передбачає збір інформації з метою проведення наступного порівняльного аналізу та прогнозування навчальної діяльності.

4. Блок «Поширення інформації». В основі блоку – база сеансів навчальної активності. Доступ до інформації розмежований відповідно до ролей, які

призначені для конкретного користувача. При цьому для кожного з користувачів виділено свій рівень узагальнення та аналізу вихідних даних про студента.

Побудова структурно-функціональної моделі показала, що ІС моніторингу знань студента може розглядатися тільки у співвідношенні до всіх підсистем ПС, оскільки 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 студентом знань. Формування будь-якої моделі охоплює як статичну, так і динамічну сторони знань. При цьому статику можна представити в усвідомленні структури об'єкта, який досліджується, а динаміку – в свідомому осмисленні його функцій. Запропонована модель ІС моніторингу знань з використанням біологічно-орієнтованої інформаційної технології наповнення також складається з двох рівнів: структурного (структуровані головні складові ІС), функціонального (функціональні особливості кожної структурної одиниці).

2.2. Концептуальна модель ІС моніторингу в складі ПС

Використання АНС в ІОС дає змогу розширити функціональні можливості та перейти до технології дистанційного навчання для реалізації ІС моніторингу СРС. На підставі результатів аналізу мети навчання, особливостей СР з функціональною складовою АНС та комунікаційних можливостей ІОС на структурному рівні нами було запропоновано концептуальну модель функціонування ІС моніторингу, яка на вході отримує студента з початковим рівнем знань ПрО та, завдяки методичним вказівкам, а також можливості своєчасної корекції сценарію навчання, на виході отримує вихідний рівень знань студента, який задовольняє стандарту знань з курсів «Біологічна хімія» та «Медична інформатика» для студентів другого курсу [207].

На структурному рівні (рис. 2.6) виділяють такі компоненти та їх функціональне наповнення:

- Викладач. Виконує одразу декілька функцій – освітню; виступає як розробник сценарію автоматизованого навчання та контролю знань в АНС RATOS; спостерігає та виконує функції консультанта за допомогою програмної моделі NetOP School.

- Студент. Виконує функцію об'єкта, на який спрямований освітній процес, що під час навчання або контролю взаємодіє з відповідною автоматизованою системою, отримуючи навчально-методичні матеріали з електронної бібліотеки згідно зі сценарієм навчання, або сформований сценарій контролю знань.

- АНС RATOS. Забезпечує інструментальні функції з розроблення навчальних і контрольних модулів; навчальну, контрольну, керівну функції.
- Електронна бібліотека. Забезпечує функцію формування й зберігання контенту бази навчально-методичних елементів, завдяки чому студент отримує цілодобову інформаційну підтримку при виконанні СР. Формування контенту відбувається із залученням кафедр університету, кожна з яких має можливість розміщувати навчальну інформацію у, що відповідає її типу.
- Програмний модуль дистанційного консультування. Забезпечує функцію інтерактивної взаємодії викладача зі студентом на базі мережевого комунікаційного програмного модуля NetOP School фірми «Danware Data», який було обрано після проведеного дослідження [50], де були розглянуті апаратні і програмні моделі моніторингу навчальної діяльності студентів у розподіленому інформаційно-освітньому середовищі. Використання модуля дистанційного керування дозволило надати викладачу інструмент для спостереження та оперативного консультування студентів при виконанні СР, а також можливість створювати «віртуальні» навчальні класи, завдяки чому індивідуальна робота кожного студента може бути обговорена всіма учасниками «віртуального» навчального класу та отримати фаховий коментар викладача.

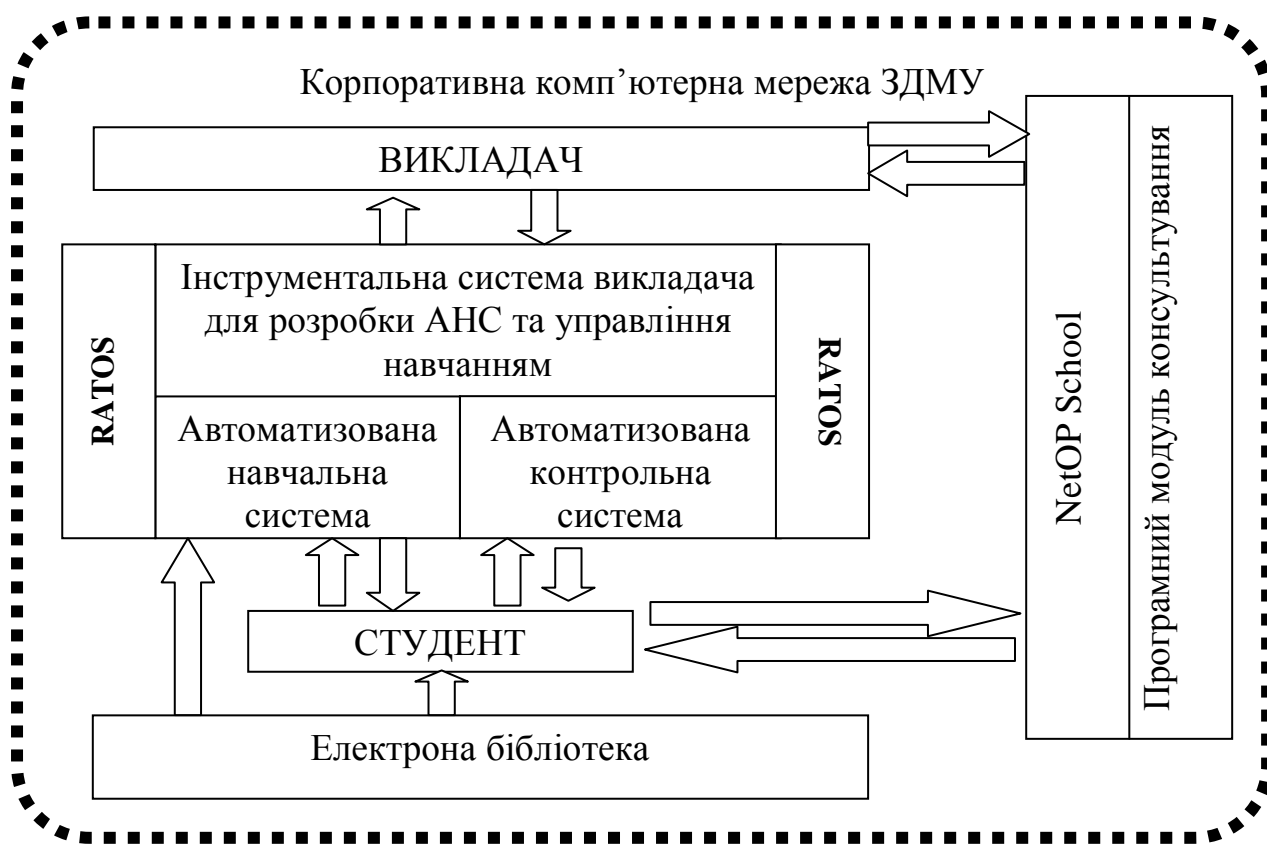


Рис. 2.6. Концептуальна модель ІС моніторингу знань

Істотним компонентом концептуальної моделі виступає єдине ІОС ЗДМУ, яке дозволяє реалізовувати описані вище можливості як на рівні локальної (3 навчальні корпуси та 5 гуртожитків), так і корпоративної мережі університету (клінічні кафедри, розміщені в різних районах міста та з'єднані завдяки оптичноволоконній мережі).

Аналіз функцій моніторингу як частини ПС, яка використовує можливості ІКТ, та побудова концептуальної моделі ІС моніторингу знань у процесі навчання дає змогу сформулювати визначення поняття «інформаційна система моніторингу знань студентів у розподіленому ІОС вищого медичного навчального закладу» як систему, яка забезпечує спеціально організоване регулярне спостереження та формування коригувальних дій засобами АНС, процесу 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 студента з метою мінімізації розузгодження в єдиному ІОС навчального закладу.

2.2.1. Функціональна складова концептуальної моделі ІС моніторингу знань студента

Функціональні вимоги до системи визначають дії системи, які вона повинна виконувати. Функціональні потреби реалізуються через функції системи. Під функціями ІС моніторингу можна визначити сукупність дій ІС, які спрямовані на досягнення мети або які виявляють послідовність корегуючих дій ІС. Функції ІС становлять формалізовану сукупність дій, виконання яких призводить до побудови поточної моделі знань студента (МЗС) та корекції сценарію навчання в разі необхідності та можуть бути подані як задачі.

На рис. 2.7, 2.8 нами наведено функціональну схему ІС моніторингу знань студента з можливістю формування поточної МЗС. У функціональній структурі відображено елементи ІС, а також функції та задачі, сукупність дій, які виконуються ІС моніторингу знань студента та викладачем.

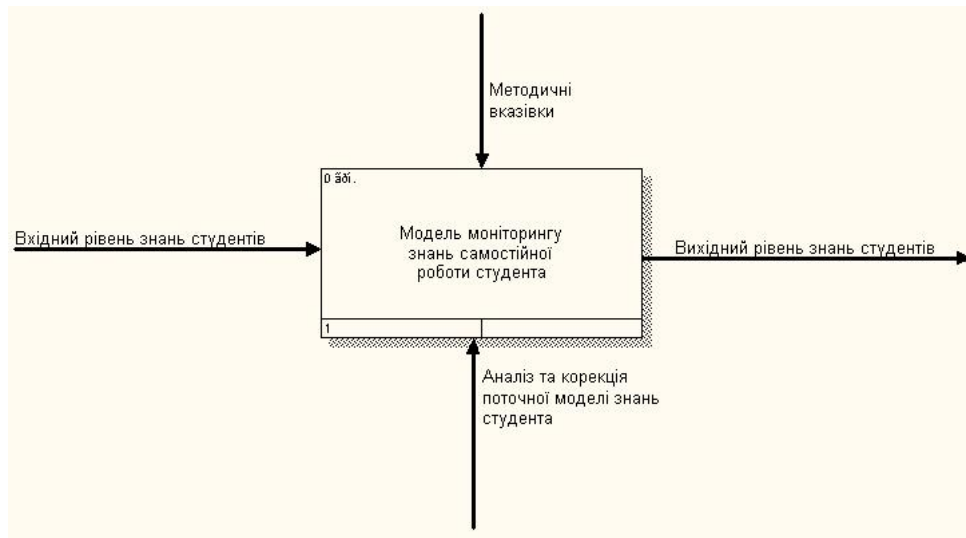


Рис. 2.7. Функціональна схема ІС моніторингу знань студента

ІС моніторингу знань студентів дозволяє за рахунок методичних вказівок проводити аналіз та корекцію поточної моделі знань студента відповідно до визначеного рівня знань студентом головних понять ПрО.

Функціонально викладач виконує подвійну роль за рахунок використання інструментального середовищі RATOS: викладача дизайнера (ВД), викладача консультанта (ВК). До функцій ВД можна віднести: формування сценарію навчання; формування бази навчально-методичних матеріалів та відсилай до цих матеріалів. До функцій ВК належать: спостереження та контроль за виконанням СРС; надання індивідуальних та групових консультації; підтримка зворотного зв'язку.

ВД виконує керування АНК RATOS за рахунок надання формалізованої БЗ ПрО та визначення залежності між елементами БЗ, які оформлені в спеціальному форматі, необхідному для роботи з АНК RATOS.

В свою чергу, АНК поділяється на АНС та АКС [141]. АНС отримує на вході сформований сценарій навчання, який стає відображенням навчальної програми курсів ПрО та реалізує цей сценарій за допомогою єдиного ІОС ЗДМУ. Студент отримує навчальну траєкторію зі списком відсилай до електронної бібліотеки ЗДМУ (ELIB).

ВК за допомогою функціонального блоку моніторингу, який реалізований на базі програмної моделі NetOP School, отримує можливості по спостереженню за виконанням СРС.

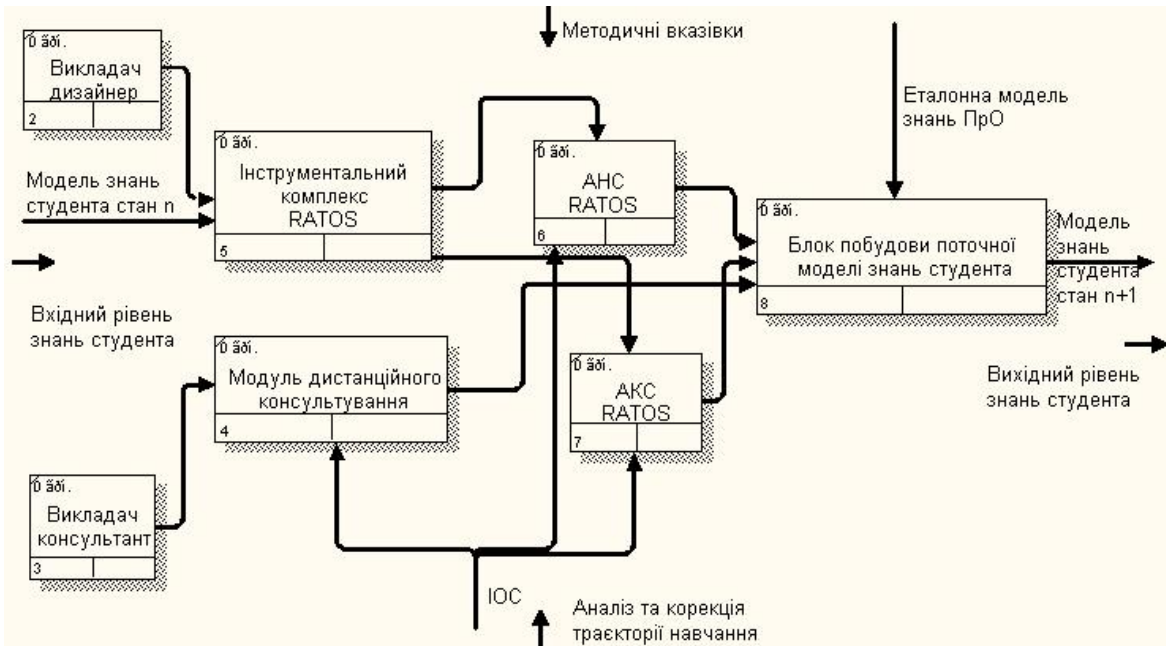


Рис. 2.8. Декомпозиція ІС моніторингу знань студента

Наступним після навчання етапом є перехід до контрольного модуля, що дозволяє сформувати поточну МЗС, яка знову подається у вигляді керуючого компонента до АНК, з метою мінімізації розузгодження поточної МЗС та еталонної моделі знань ПрО, та прийняття рішення про подальше навчання або про закінчення навчання.

На рис. 2.9, 2.10 нами представлено функціональну схему алгоритму формування поточної МЗС.

На вході циклу формування поточної МЗС система отримує модель навчання та модель контролю, які сформовані відповідно до протоколів навчання та контролю. Як керівну інформацію, система отримує еталонну модель знань ПрО, структура якої покладена до поточної МЗС. Завдяки співвідношенню зі структурою еталонної моделі, система має можливість прийняти рішення про подальший етап.

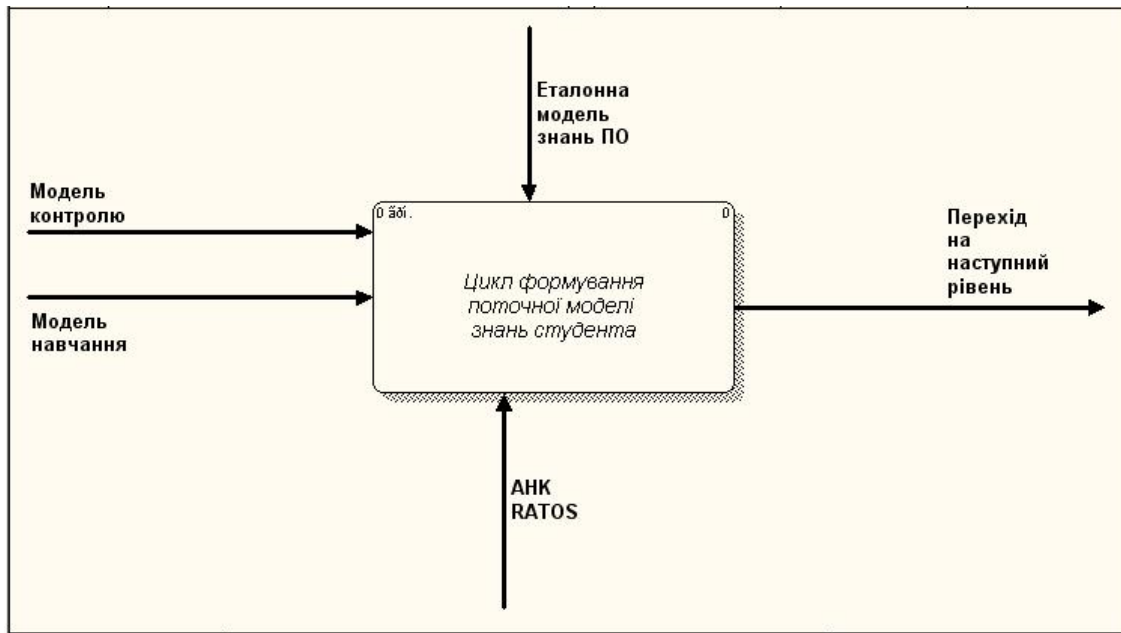


Рис. 2.9. Початкова діаграма

Якщо структури збігаються, можна говорити про засвоєння головних понять ПрО, формування закінченої МЗС в поточній точці навчання та перехід до наступного рівня. Якщо в поточній МЗС залишаються незасвоєні поняття ПрО, студент отримує список відсилань до навчально-методичного матеріалу, а також можливість отримати відповіді під час групової консультації.

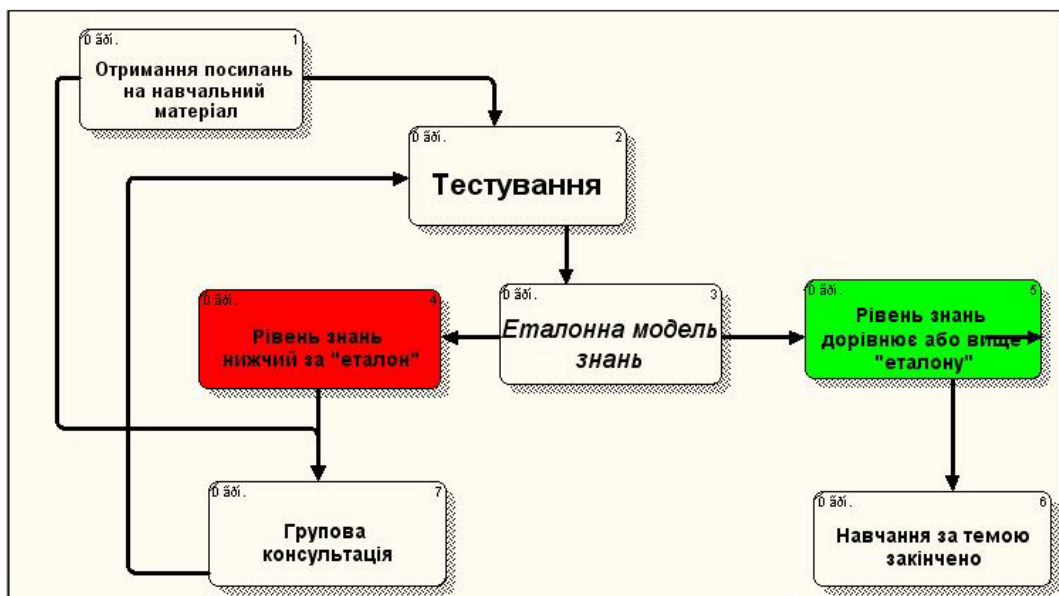


Рис. 2.10. Функціональна схема алгоритму формування поточної моделі знань студента

2.3. Аналіз ІС моніторингу СРС з точки зору функціональної системи

ІС моніторингу можна віднести до полієргатичних систем другого порядку, оскільки її складовим елементом є викладач, студент, комп'ютерна система. До функцій викладача, по-перше, входить взаємодія з технічною складовою ІС моніторингу для покращення процесу навчання та досягнення кінцевої мети навчання, а по-друге, викладач здійснює управління діями студента. При цьому кожна із таких складових може володіти своїм сценарієм дії, а інтерпретація цих дій до єдиної системи являє собою процес організації та управління [172]. Виходячи з цього положення, можна визначити, що процеси, які відбуваються в ергатичних системах, згідно із законом голографічної єдності Всесвіту [209], будуються дискретними «системоквантами», які саморегулюються залежно від потреби в її задоволенні. При цьому сигналізація про потреби виступає у формі опорної хвилі, а сигналізація про задоволення потреби – у вигляді предметної інформаційної хвилі. У роботі [210] визначається провідна роль інформаційних міжособових відносин людей за рахунок домінуючих соціальних потреб та мотивацій суспільства, які будуються на їх основі. На думку К. Судакова, у соціальних популяціях окремих індивід виступає як елемент функціональної системи (ФС), але вже соціального рівня, які можуть складатися із взаємодії двох або більшої кількості індивідів. Діяльність ФС поведінкового рівня спрямована на досягнення окремою людиною або суспільством у зовнішньому середовищі соціальних або біологічних результатів, на основі саморегуляції. У цьому випадку поведінка визначається початковою потребою, а досягнення результатів на основі зворотної аферентації за принципом саморегуляції постійно оцінюється з точки зору її задоволення [10; 210]. Будь-яка ФС включає: по-перше, постійну оцінку за допомогою зворотної аферентації стану результату діяльності ФС (зворотний зв'язок за Н. Вінером), по-друге, регуляцію на подразнення, по-третє, інформаційне наповнення [213]. ФС становить об'єктивну реальність, діяльність якої виявляється на різних рівнях організації живої матерії: молекулярному, вегетативному, поведінковому, включаючи взаємодію людини в суспільстві [210].

Освіту в інформаційному суспільстві можна розглядати як соціальну потребу, що домінує. К. Судаков [210] зазначає, що в процесі еволюції біологічних систем відбувається відбір найкращих форм організації, які в людському суспільстві переносяться на соціальний рівень. Виходячи із концептуальної моделі ІС моніторингу знань, ми можемо констатувати багатокomпонентність цієї системи й можливість застосування її для реалізації різноманітних соціальних цілей: освітніх, виховних, наукових, політичних та ін. П.К. Анохін та його послідовники відзначають ізоморфізм функціональних систем різного рівня організації, тому ми вважаємо можливим опис організації адаптивного управління в ІС моніторингу згідно з принципами, закладеними у ФС

П.К. Анохіна. З точки зору П.К. Анохіна [9], функціональні системи є динамічними організаціями, які виконують самостійну регуляцію всіх складових елементів, діяльність яких підпорядкована отриманню життєво важливих для організму результатів. Поведінка організму визначається внутрішніми мотиваціями, потребами, досвідом, дією обставинних подразників, які створюють передпускову інтеграцію, що тільки розкривається зовнішніми стимулами. Системне збудження, цілеспрямована поведінка, що формується, розгортається не лінійно, а з випередженням реальних результатів поведінкової діяльності (випереджальне відображення). У ФС організму відхилення результату діяльності ФС від рівня нормальної життєдіяльності зумовлює всі елементи ФС працювати над поверненням до оптимального рівня. Це дає можливість порівнювати досягнуті результати з прогнозованими, що сприяє корекції поведінки.

Використання принципів функціонального підходу до розгляду існуючих проблем технології навчання дає змогу краще зрозуміти джерело їх виникнення, а тому своєчасно розробляти адекватні засоби та методи здійснення цієї технології [141]. Функціонування ПС змушує всі компоненти системи працювати на отримання оптимального результату процесу навчання. У такому випадку ПС може розглядатися як відкрита система з негативним чи позитивним зворотним зв'язком, яка активно взаємодіє та розвивається у взаємодії з навколишнім середовищем, і під його дією відбувається адаптація системи.

На рис. 2.11 подано інтерпретацію ІС моніторингу знань студентів на основі компонентів моделі ФС П.К. Анохіна.

ІС моніторингу, яка представлена у вигляді моделі ФС, дає змогу реалізувати процес управління складними когнітивними функціями передачі знань у процесі навчання з використанням новітніх комп'ютерних технологій у складній поліергатиційній системі.

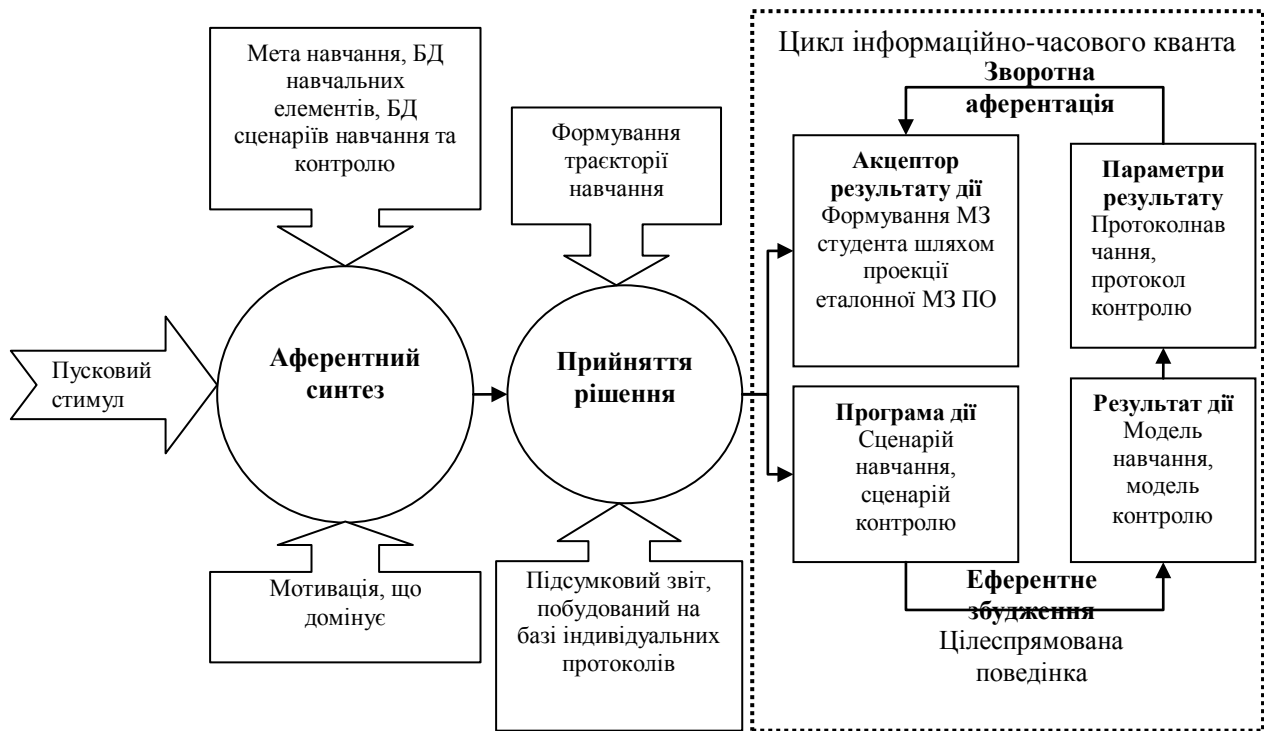


Рис. 2.11. Схема інформаційної системи моніторингу самостійної роботи студента в автоматизованій навчальній системі на основі моделі функціональної системи П. Анохіна

«Пусковим стимулом» для студента при навчанні є здобуття спеціалізації з наступним застосуванням отриманих знань та навичок у своїй професійній діяльності. «Мотиваційним фактором» є конкретизація поставленої мети за рахунок конкретизації ПроО для вивчення у визначений проміжок часу. В ФС П.К. Анохіна завдяки мотивації при аферентному синтезі актуалізуються всі системи, діяльність яких будь-коли призводила до досягнення визначеної потреби. У побудованій моделі функцією «блоку аферентного синтезу» є генерація сценарію навчання на основі синтезу інформації (мета навчання, базовий рівень знань студента, інформаційні ресурси електронної бібліотеки), який реалізує персональну траєкторію навчання. П.К. Анохін визначив, що завершення стадії аферентного синтезу супроводжується переходом до стадії прийняття рішення, яка визначає тип та направленість поведінки, та приймається лише тоді, коли пусковий стимул під дією мотивації та процесів, які відбуваються в системі, надає можливість переходу системи до наступного завдання або повторного циклу адаптації. Функція «блоку прийняття рішення» полягає у формуванні траєкторії навчання поточного сеансу на основі даних блоку «аферентного синтезу», а також результатів аналізу індивідуальних протоколів. Саме результати порівняння визначають наступну поведінку системи або у бік корекції, або у бік припинення у випадку досягнення кінцевої мети навчання. Цикл інформаційно-часового кванта є процес, що являє собою сеанс або послідовність сеансів контрольованої

взаємодії студента з АНС під час засвоєння знань навчального модуля з метою досягнення визначеного рівня якості знань.

Цикл складається з таких дій: блок «Програма дії» є процесом навчання згідно з індивідуальним сценарієм навчання; блок «Результат дії» є процесом формування поточної моделі знань студента за рахунок нарощування вузлів концептуального графу; блок «Параметри результату дії» є фрагментом концептуального графу згідно зі стандартними показниками обсягу знань поточного модуля навчальної дисципліни; блок «Акцептор результату дії» є процесом адаптації сценарію навчання на базі поточної моделі знань студента з метою мінімізації розузгодження з фрагментом еталонної моделі знань поточного навчального модуля. Критерієм завершення інформаційно-часового кванта навчання є відповідність приросту концептуального графу поточної моделі знань критеріям заданої мети.

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

РОЗДІЛ 3

3.1. Технологічна характеристика інформаційної системи моніторингу самостійної роботи студентів

Розвиток фахівця можливий через реалізацію принципу індивідуалізованого навчання, який спрямований на необхідність орієнтації при навчанні на реальні характеристики студента та рівня його знань, що реалізується шляхом програмованого навчання, побудованого на зворотному зв'язку в системі викладач-студент. Використання інформаційних технологій з елементами штучного інтелекту дозволяє організувати в процесі навчання інтелектуальну реакцію програмного забезпечення на дію кожного студента та викладача [58]. Використання онтології як інструмента для формування баз знань і застосування їх у навчальному процесі дозволяє актуалізувати когнітивні процеси. Застосування в освітньому процесі АНС із зворотним зв'язком дозволяє отримати інформацію про динаміку цього процесу.

Організація системи моніторингу знань з використанням принципу зворотного зв'язку дозволяє зробити крок до модернізації освіти, заснованої на персоніфікації навчання. Моніторинг забезпечує викладача оперативним зворотним зв'язком, за допомогою якого він може дізнатися про рівень засвоєння студентом обов'язкового навчального матеріалу. Зворотний зв'язок можливий за наявності визначеного переліку необхідної й достатньої інформації для розробки управлінських рішень, а також механізмів оперативного збору, обробки, зберігання та розповсюдження інформації про рівень знань [64].

Аналіз літературних джерел [137] дозволив визначити головні ознаки, якими повинен володіти сучасний програмний комплекс моніторингу знань: універсальність (абстрагованість навчального матеріалу від визначеної Про); модульність (наявність взаємопов'язаних підсистем, за допомогою яких система отримує можливості зі створення тестів, проведення тестування, аналізу властивостей тестових матеріалів і отриманих результатів); централізованість (наявність єдиного банку питань для кожного студента з будь-якої дисципліни); захищеність (розмежування прав користувачів (студент, викладач, адміністратор); адаптивність (можливість налаштування на проведення діагностування із застосуванням різних моделей діагностики).

Розроблена ІС моніторингу повинна визначати такі особливості: можливість застосування різних режимів тестування та типів питань, які використовуються при контролі знань; випадкова вибірка завдань; обмеження часу тестування; використання графічних елементів.

На рис. 3.1 нами представлена технологічна модель ІС моніторингу, побудована на основі синтезу, яка реалізована в єдиному інформаційно-освітньому середовищі вищого навчального закладу освіти з реалізацією аспектів, визначених вище.

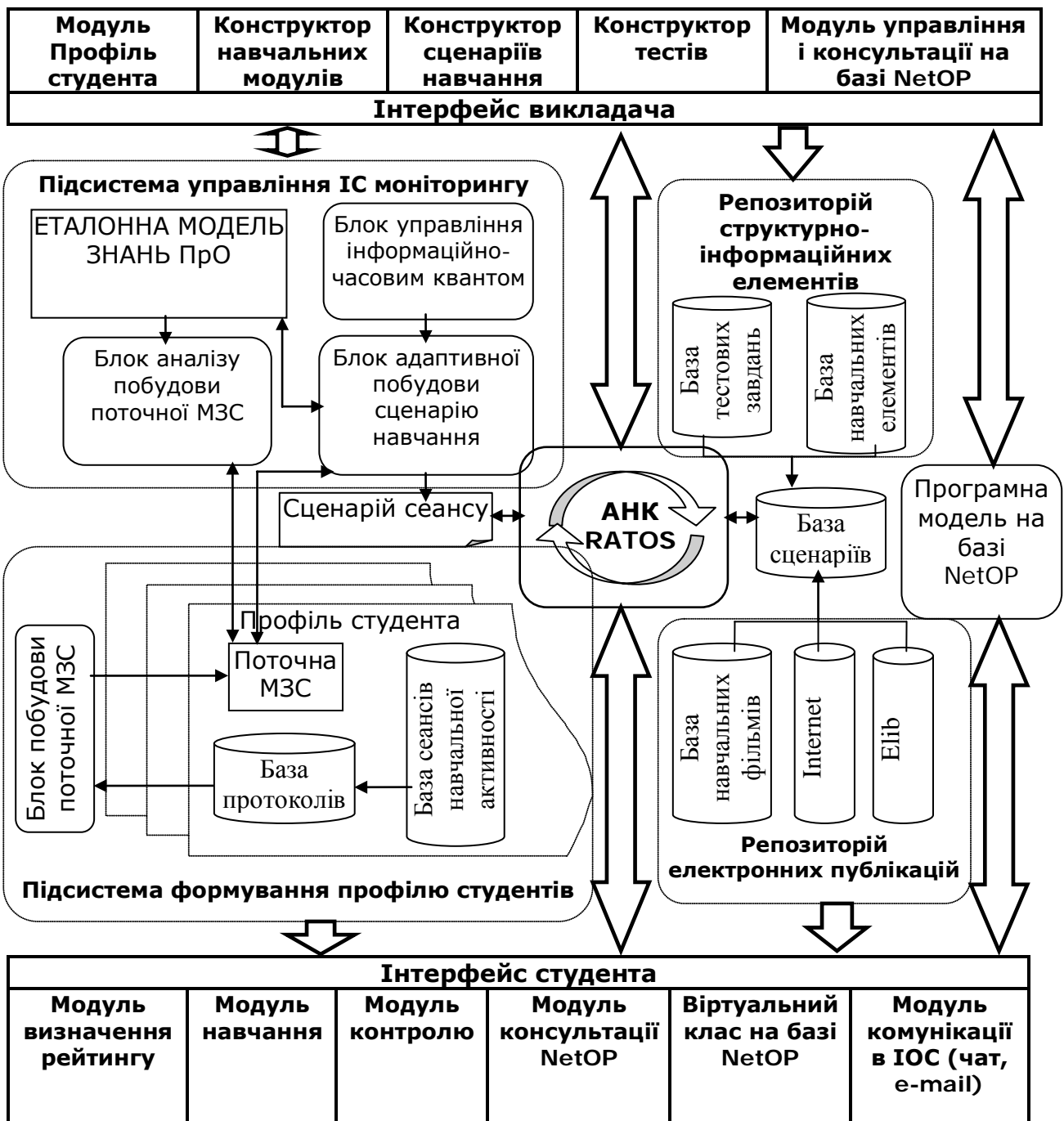


Рис. 3.1. Технологічна модель ІС моніторингу, побудована на основі синтезу

У системі виділяються функціональні блоки, які визначають напрям роботи системи щодо суб'єктів навчального процесу. З одного боку, це інструментарій та можливості, які надаються системою для викладача, з іншого – можливості, які отримує студент.

Інтерфейс викладача в ІС моніторингу включає в себе: модуль профілю студента; конструктори (навчальних модулів, сценаріїв навчання, тестів); модуль управління й консультації на базі NetOP School. Інтерфейс студента включає: модуль визначення рейтингу; модуль навчання та контролю; модуль консультації NetOP та побудований на його основі віртуальний клас; модуль, який забезпечує комунікацію в межах ІОС за допомогою чату або електронної пошти.

Для виконання завдань, які були поставлені при побудові ІС моніторингу знань, було реалізовано такі підсистеми: підсистема управління ІС моніторингу, репозиторій структурно-інформаційних елементів, репозиторій електронних публікацій, функціональна підсистема побудови індивідуальних профілів студентів, а також АНК RATOS, який здійснює функцію синтезу всіх компонентів на етапі реалізації управління СРС.

Декомпозиція кожної технологічної підсистеми дозволяє розглянути взаємозв'язок складових компонентів і загальну схему функціонування ІС моніторингу знань студентів.

Підсистема управління ІС моніторингу складається із блоку управління інформаційно-часовим квантом, блоку адаптивної побудови сценарію навчання, блоку аналізу побудови поточної МЗС, еталонної моделі знань ПрО, а також має такі зв'язки: з інтерфейсом викладача (відбувається формування еталонної моделі знань ПрО, накладаються часові характеристики на процес засвоєння студентами знань, а також відбувається адаптивна побудова сценарію навчання відповідно до отриманих результатів); з підсистемою формування профілю студентів (аналізуються результати побудованої поточної МЗС, відбувається адаптивна побудова сценарію навчання, формується сценарій сеансу, отримуються результати роботи студента зі сценарієм).

Блок управління інформаційно-часовим квантом містить ключові етапи підготовки СРС на часовому проміжку, обмеженому навчальною програмою. Блок адаптивної побудови сценарію навчання містить можливі варіанти дії системи відповідно до отриманої інформації про стан знань студента для організації ефективної адаптації сформованої поточної МЗС для мінімізації розузгодження з еталонною моделлю знань. Відповідно до прийнятого рішення формується той чи інший сценарій сеансу для підсистеми профілю студента. Завдяки блоку аналізу побудови поточної МЗС відбувається проекція еталонної моделі знань ПрО до структури навчального графу поточної МЗС.

Підсистема формування профілю студентів складається з таких компонентів: поточна МЗС; база сеансів навчальної активності; база протоколів; блок побудови поточної МЗС – і зв'язків: з інтерфейсом студента (взаємодія з модулем визначення рейтингу, модулем навчання та контролю); підсистемою управління ІС моніторингу (виконання функцій описано вище).

База сеансів навчальної активності містить інформацію про дії студента, які виконувалися ним при звертанні до навчальних елементів, або при контролі, та не були завершені. Це дозволяє повертатися до навчальної дії доти, доки навчальний або контрольний елемент не буде виконаний повністю, після чого формується протокол навчальної дії, який вміщується в базу протоколів. Блок побудови поточної МЗС дозволяє, використовуючи інформацію, яка міститься в базі сеансів навчальної активності студента та сформованих протоколах навчання і тестування, провести перебудову поточної МЗС із занесенням відповідного індексу позитивного або негативного проходження студентом відповідного етапу навчання до поточної МЗС, яка є динамічною й формується постійно залежно від дій студента.

Розглянуті підсистеми дозволяють здійснювати оперативне управління. Довгострокове управління здійснюється із залученням блоків, які містять готові елементи та ті, які створюються викладачем у вигляді навчальних або тестових елементів. Це досягається завдяки використанню двох підсистем репозиторіїв.

Репозиторій структурно-інформаційних елементів містить базу тестових завдань та базу навчальних елементів. Взаємодія з інтерфейсом викладача відбувається для поповнення відповідними елементами відповідної бази. Взаємодія із базою сценаріїв дозволяє включати елементи репозиторію для навчання або контролю. Використання репозиторію структурно-інформаційних елементів дозволяє викладачу формувати необхідну базу сценаріїв, за допомогою якої здійснюється індивідуалізоване навчання або контроль засвоєних знань.

Репозиторій електронних публікацій містить базу навчальних фільмів, електронну бібліотеку повнотекстових документів, а також можливість використання відсилань до навчально-методичної літератури, які розміщені в мережі Інтернет, для отримання необхідного методичного супроводження тих питань, які винесені на СР.

Реалізація всіх функцій, які закладені в описаних підсистемах, виконується завдяки автоматизованому навчальному комплексу (АНК) RATOS, який дозволяє оперувати та отримувати необхідні можливості для реалізації дидактичних завдань, покладених перед викладачем для мінімізації розузгодження між поточною МЗС та еталонною моделлю Про.

Реалізація функції індивідуальної або групової консультації покладена на програмну модель на базі NetOP School, що дозволяє у визначений час підключати до процесу обговорення виконання СРС та проводити роз'яснення відразу для всього віртуального класу з можливістю передачі студенту активної функції.

Ефективна взаємодія всіх описаних підсистем технологічної моделі та спостереження за виконанням СР, а також проведення групової консультації у

віртуальному класі з можливістю брати участь в обговоренні знаходячись поза межами навчальної аудиторії, стає можливим завдяки реалізації ІС моніторингу в єдиному ІОС навчального закладу. Об'єднання на базі оптичноволоконної комп'ютерної мережі всіх гуртожитків та навчальних корпусів дозволяє студенту вести повноцінний діалог, не виходячи із кімнати гуртожитку, а також звертатися до електронної бібліотеки або бази навчальних фільмів за допомогою локальної мережі, що прискорює передачу інформації від сервера до робочого місця студента, скорочує час пошуку необхідних джерел у мережі Інтернет.

Реалізація ІС моніторингу знань студентів дозволила організувати регулярне персоналізоване відстеження якості засвоєння студентами знань при виконанні ними СР. Використання підсистем оперативного управління дозволило здійснювати управління СРС за допомогою біологічно-орієнтованої інформаційної технології адаптації сценарію навчання на основі порівняння поточної МЗС та еталонної моделі знань ПрО.

Аналіз наявності наведених властивостей [137] та особливостей в ІС моніторингу дозволяє визначити відповідність розробленої ІС наведеним стандартам.

По-перше, ІС моніторингу знань студентів є універсальною та абстрагованою від конкретного навчального курсу або навчального матеріалу завдяки можливості використання її в процесі навчання, незалежно від ПрО.

При створенні тестових завдань або внесенні навчальних елементів до АНС викладач отримує можливість структурованого введення з визначенням курсу та теми, до яких будуть імпортовані тестові завдання. Ця властивість дозволяє формувати централізований банк тестових завдань за декількома ПрО, при цьому база знань являє собою ієрархічну підпорядковану структуру, завдяки чому викладач має можливість швидко працювати з базою тестових завдань, які система вже містить.

По-друге, наявність модуля АНК RATOS, до складу якого входять автоматизована навчальна система та автоматизована контрольна система, а також підсистеми оперативного управління навчальною діяльністю студента та репозиторії електронних публікацій і структурно-інформаційних елементів свідчить про модульність розробленої ІС моніторингу знань студентів.

По-третє, доступ до системи розмежований та має декілька визначених груп користувачів, зокрема групу адміністраторів, яким наданий максимальний рівень можливості, та декілька груп користувачів, які мають можливості керувати тільки своїм інформаційно-тестовим ресурсом (наприклад, відповідальний викладач кафедри або завідувач кафедри, які можуть вносити корективи тільки до ресурсної бази своєї кафедри), або група користувачів, які мають можливість спостерігати за діями без можливості внесення корективів (рис. 3.2, 3.3).

По-четверте, можливості створення декількох сценаріїв навчання за різними принципами відповідно до формування поточної МЗС дозволяють стверджувати про наявність в ІС моніторингу знань ознак адаптивності. Відповідно до сценарію навчання студент може звертатися до навчальних матеріалів в електронній бібліотеці або отримувати тестові завдання з підказками або допомогою. За допомогою інтерфейсу викладач може: додавати контекстну підказку; формувати допомогу у вигляді тексту; додавати відсилання, за допомогою якого студент отримує можливість прямого доступу до інформаційного ресурсу, який виділений викладачем для допомоги саме при вивченні цього питання.

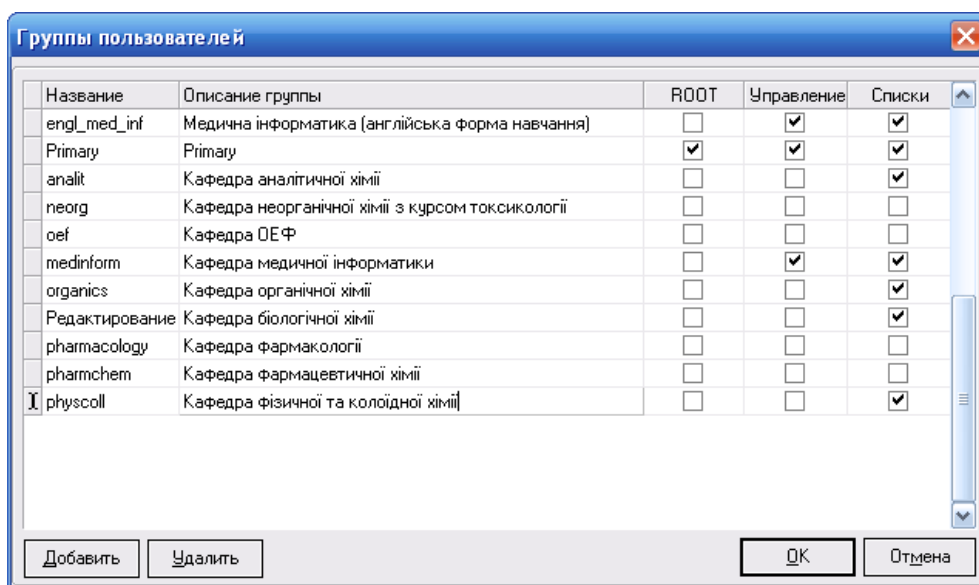


Рис. 3.2. Вікно, де визначені групи користувачів

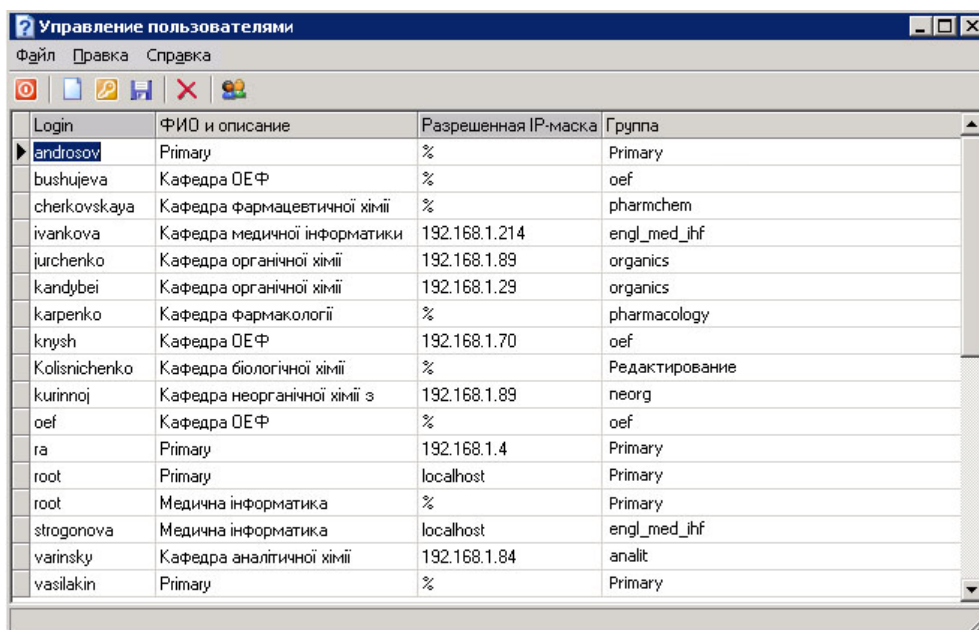


Рис. 3.3. Вікно керування користувачами

3.1.1. Алгоритм формування змісту консультації

Індивідуалізація навчання при виконанні студентами СР ставить перед викладачем необхідність отримувати інформацію від студента та надавати, корегуючи, інформацію в зворотному напрямку. Однією з форм організації навчального процесу виступає консультація [65].

Підготовка змісту групової консультації відбувається за наступним алгоритмом:

викладач отримує розгорнуті протоколи навчання та контролю, що дозволяє побудувати сценарій групової консультації за найбільш продуктивним сценарієм, та під час консультації максимально охопити питання, важливі для студента;

- за допомогою інструментарію формування статистики правильності відповіді студентів на надані запитання у процентному відношенні викладач визначає список запитань, які викликали труднощі. Для цього задається діапазон відповідей на запитання від 0 до 25%, що збігається із запитаннями, на які загальна кількість студентів, що проходили тестування, не змогла дати правильну відповідь. Потім задається діапазон питань від 26 до 50%, в який потрапляють запитання, відповіді на які викликали менше труднощів, ніж попередня група, але все одно вони є недостатньо засвоєними;

- відібраний набір тестових завдань дозволяє викладачу отримати ідентифікатори незасвоєних понять Про;

- за допомогою ідентифікаторів викладач формує перелік навчального матеріалу, який доповнює додатковим інформаційним контентом.

Консультації проводяться з метою усунення труднощів, які виникли у студентів під час виконання СР. За допомогою консультації студент отримує можливість поставити запитання організаційного плану щодо навчального процесу, форми, методів та засобів виконання СР, а також щодо змісту навчально-методичного матеріалу. Також студент має можливість запиту щодо додаткових джерел літератури.

За активної участі студентів викладач розглядає питання, що визвали найбільшу кількість помилок, та роз'яснює типові помилки, які були допущені студентами при виконанні СР [69]. Саме під час групової дискусії студенти отримують активну роль, а розбір помилок відбувається під час дискусії між студентами з коментарями викладача.

Використання програмної моделі на базі NetOP School дозволяє формувати віртуальний клас з великою кількістю студентів, при цьому кожен студент отримує інформацію на монітор свого комп'ютера без спотворення аудіо- або відеоінформації, що стає неможливим при проведенні консультацій для великої аудиторії з використанням стандартних технологій.

Список використаних джерел

1. [2] Автоматизированные обучающие системы : метод. указания. / сост. : Е. Н. Саладаев, Т. В. Крылова, М. А. Казимилова. – Вып. Б : Положение о фонде алгоритмов и программных средств учебного назначения ГПИ. – Горький, 1990. – 52 с.
2. [4] Агеев В. Н. Электронные учебники и автоматизированные обучающие системы / В. Н. Агеев. – М., 2001. – 79 с.
3. [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.
4. [7] Андреев В. И. Педагогическая инноватика, педагогический мониторинг и педагогическая прогностика / В. И. Андреев // Педагогика : учебный курс для творческого саморазвития. – Казань : Центр инновационных технологий, 2000. – 2-е изд. – С. 431–588.
5. [9] Анохин П. К. Очерки по физиологии функциональных систем / П. К. Анохин. – М. : Медицина, 1974. – 446 с.
6. [10] Анохин П. К. Кибернетика функциональных систем : избр. труды / П. К. Анохин. – М. : Медицина, 1998. – 400 с.
7. [11] Атанов Г. А. Обучение и искусственный интеллект, или Основы современной дидактики высшей школы / Г. А. Атанов, И. Н. Пустынникова. – Донецк : Изд-во ДООУ, 2002. – 504 с.
8. [12] Атанов, Г.А., Деятельностный подход в обучении. - Донецк, "ЕАИ-пресс", 2001. - 160 с.
9. [13] Афанасьев В. В. Основные компоненты компьютерных технологий обучения / В. В. Афанасьев, И. В. Афанасьева, О. Б. Тыщенко // НИИВО, деп. Муром. ин-т, фил. Владим. гос. ун-та. – Муром, 1998. – С. 86–98.
10. [14] Бабак В. Проблема вдосконалення переліку напрямів підготовки і спеціальностей та світова практика формування програм вищої освіти / В. Бабак // Вища школа. – 2004. – № 6. – С. 74–80.
11. [15] Байденко В. И. Болонские реформы: некоторые уроки Европы / В. И. Байденко // Высшее образование сегодня. – 2004. – № 2. – С. 14–22.
12. [16] Башмаков А. И. Интеллектуальные информационные технологии : учеб. пособие / А. И. Башмаков, И. А. Башмаков. – М. : Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2005. – 304 с.

13. [17] Башмаков И. А. Объектно-ориентированная парадигма и тенденции развития свойства активности баз знаний / И. А. Башмаков, С. В. Крылович // Программные продукты и системы. – 2000. – № 1. – С. 12–16.
14. [19] Беспалько В. П. Мониторинг качества обучения – средство управления образованием / В. П. Беспалько // Мир образования. – 1996. – № 2. – С. 31–36.
15. [20] Беспалько В. П. Основы теории педагогических систем / В. П. Беспалько. – Воронеж : Изд-во ВГУ, 1977. – 304 с.
16. [21] Беспалько В. П. Педагогика и прогрессивные технологии обучения / В. П. Беспалько. – М. : Ин-т проф. обр. РАО, 1995. – 336 с.
17. [23] Биоэкомедицина. Единое информационное пространство / [О. П. Минцер, В. И. Гриценком, М. И. Вовк, А. Б. Котовою, В. М. Беловим та інш.] // Наукова думка. – К., 2001. – 318 с.
18. [25] Борисова Н. В. Новые технологии активного обучения : сборник образоват.-проф. программ / Н. В. Борисова. – М. : ИЦПКПС, 2000. – 146 с.
19. [27] Боровкова Т. И. Мониторинг развития системы образования : учебное пособие / Т. И. Боровкова, И. А. Морев. – Владивосток : Изд-во Дальневосточного университета, 2004. – Ч. 1. – 150 с.
20. [30] Булгаков М. В. Инструментальные системы для разработки обучающих программ / М. В. Булгаков, Е. Е. Яживчук, А. Н. Тихонов, В. А. Садовничий и др. // Компьютерные технологии в высшем образовании. – М. : Изд-во Моск. ун-та, 1994. – С. 153–162.
21. [31] Буль Е. Е. Сравнительный анализ моделей обучаемых / Е. Е. Буль // Телематика 2003 : труды X Всероссийской науч.-метод. конференции. – СПб, 2003.
22. [32] Буль Е. Е. Обзор моделей студента для компьютерных систем обучения / Е. Е. Буль // Educational Technology & Society. – 2003. – № 6 (4). – С. 245–250.
23. [33] Буркова Н. Г. Педагогический мониторинг в оценке качества подготовки специалиста : [Пед. уч-ще г. Нижневартговска] / Н.Г. Буркова // Специалист. – 1997. – № 3. – С. 7–9.
24. [34] Буч Г. UML. Руководство пользователя / Г. Буч, Д. Рамбо, А. Джекобсон. – М. : ДМК, 2000.
25. [35] Быкова В. Г. Мониторинг в образовательном учреждении // Завуч. – 2004. – С. 132–144.
26. [37] Валеева А. М. Самостоятельная работа студентов / А. М. Валеева. – М., 2005.

27. [50] 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.

28. [53] Васю́тин Ю. С. Рекомендации по методике организации учебных занятий : самостоятельная работа (Из опыта преподавания) / Ю. С. Васю́тин. – М. : Изд-во РАГС, 1997. – 33 с.

29. [55] Вербицкий А. А. Самостоятельная работа при подготовке бакалавра: переход от парадигмы обучения к парадигме образования / А. А. Вербицкий // Самостоятельная работа студентов как основа образовательного процесса подготовки бакалавров : по материалам Всерос. научно-практ. конф Москва – Красногорск, 20–21 ноября, 1992. – М., 1993. – 105 с.

30. [57] Воронин А. Т. Интеллектуальная инструментальная система для WINDOWS [Электронный ресурс] / А. Т. Воронин, Ю. А. Чернышев // Информационные технологии в непрерывном образовании : материалы Междунар. конференции-выставки. Петрозаводск, 5–9 июня. – Петрозаводск, 1995. – Режим доступа: <http://petsu.karelia.ru/psu/general/Conferences/Data/19950605>.

31. [58] Воронина Г. Качественная оценка образовательного процесса: критерии и способы ее применения // Директор школы.- 2005.-№1.-С.59-63.

32. [59] Впровадження блочно-модульної системи самоосвіти та індивідуального навчання для забезпечення заданого рівня якості освіти / О. П. Мінцер, В. В. Краснов, Л. Ю. Бабінцева, С. І. Мохначов // Сучасна освіта в Україні : дев'ята міжнар. виставка навч. закладів. 15–17 лютого. – К., 2006. – С. 43.

33. [62] Гагарин О. О. Концептуальный подход к представлению знаний в интеллектуальной образовательной системе / О. О. Гагарин, В. И. Гайдаржи, С. В. Титенко // Современные тенденции развития информационных технологий в науке, образовании и экономике : материалы Всеукраинской научно-практической конференции (11–13 декабря в 2006 г., г. Луганск). – Луганск : Альма-матер, 2006. – С. 17–19.

34. [63] Гагарін О. О. Проблеми створення гіпертекстового навчаючого середовища / О. О. Гагарін, С. В. Титенко // Вісник Східноукраїнського національного університету ім. Володимира Даля. – Луганск, 2007. – Ч. 2. – № 4 (110). – С. 6–15.

35. [64] Галеева Н. Л. «Результативность личностно ориентированного образования» / Н. Л. Галеева // Завуч : для администрации школ. – 2003. – № 2. – С. 91.

36. [65] Гапон Э. В. Педагогические условия повышения эффективности самостоятельной работы: автореф. дис. ... канд. пед. наук : 13.00.01 / Э.В. Гапон. – К., 1991. – 30 с.

37. [67] Гильманова, Г. В. Технология мониторинга учебного процесса : [Игрим. проф. лицей № 43, Тул. обл.] / Г. В. Гильманова // Проф. образование. – 2003. – № 2. – С. 12–13.

38. [68] Глоссарий компьютерных терминов / [А. Бедет, Д. Бурдхард, А. Камминг, А. В. Владзимирский, Ю. Е. Лях, В. Г. Климовицкий] // Телемедицина : глоссарий. – Донецк, 2001. – 44 с.

39. [69] Голубкова О. А. Использование активных методов обучения в учебном процессе : учеб.-метод. пособ. / О. А. Голубкова, И. Ф. Кефели. – СПб. : БГТУ, 1998. – 42 с.

40. [73] Гусева А. И. Оценка качества распределенных обучающих систем / А. И. Гусева. – М. : Препринт/МИФИ, 006-2002, 2002. – 32 с.

41. [74] Денисов И. Н. Медицинское образование: пути совершенствования подготовки врачей / И. Н. Денисов. – СПб. : Вестник Санкт-Петербургской государственной медицинской академии им. И. И. Мечникова, 2005. – 247 с.

42. [76] Домрачев В. Г. О классификации образовательных информационных технологий / В. Г. Домрачев, И. В. Ретинская // Информационные технологии. – 1996. – № 2. – С. 10–13.

43. [77] Есенькин Б. С. Болонский процесс – стандартизация или свободный полет / Б. С. Есенькин, Ю. Ф. Майсурадзе // Высшее образование сегодня. – 2005. – № 5. – С. 22–26.

44. [78] Жовта І. Реформування вищої освіти і Болонський процес / І. Жовта // Освіта України. – 2003. – № 92. – С. 3.

45. [79] Журавлева И. И. Интеллектуальные обучающие системы и дистанционном образовании [Электронный ресурс] / И. И. Журавлева // Информационные технологии в образовании : мат-лы конференции. – 2001. – Режим доступа: <http://www.bitpro.ru/>.

46. [80] Журавський В. Проблеми модернізації освіти України в контексті Болонського процесу: доповідь на Всеукраїнської науково-практичної конференції / В. Журавський // Освіта України. – 2004. – 27 лютого. – № 6. – С. 1–2.

47. [85] Закон Верховної Ради України «Про основні засади розвитку інформаційного суспільства в Україні на 2007–2015 роки» № 537-V // Відомості Верховної Ради України. – 2007. – № 12. – С. 102.

48. [88] Иванькова Н. А. Декомпозиция учебной дисциплины как этап подготовки учебного материала для систем автоматизированного обучения / Н. А. Иванькова, А. А. Рыжов, О. Б. Макоед // Педагогіка і психологія

формування творчої особистості: проблеми і пошуки : зб. наук. пр. – К. ; Запоріжжя, 2005. – Вип. 35. – С. 266–271.

49. [90] Ильина Т. А. Системно-структурный подход к организации обучения / Т. А. Ильина. – М. : Знание, 1972. – Вып. 1. – 72 с.

50. [92] Искусственный интеллект : в 3 кн. : справочник / под ред. В. Н. Захарова, В. Ф. Хорошевского. – М. : Радио и связь, 1990. – Кн. 3. – 368 с.

51. [93] Искусственный интеллект : в 3 кн. : справочник / под ред. Д. А. Поспелова. – М. : Радио и связь, 1990. – Кн. 2. – 304 с.

52. [94] Искусственный интеллект : в 3 кн. : справочник / под ред. Э. В. Попова. – М. : Радио и связь, 1990. – Кн. 1. – 464 с.

53. [104] Карпов В. Э. К вопросу о классификации систем / В. Э. Карпов, И. П. Карпова // Информационные технологии. – 2002. – № 2. – С. 35–38.

54. [108] Колесник Ю. М. Стратегія інформатизації медичного університету / Ю. М. Колесник, О. А. Рижов // Медична інформатика та інженерія. – № 1. – 2008. – С. 17–22.

55. [109] Колесов Ю.Б., Сениченков Ю.Б.. Моделирование систем. Объектно-ориентированный подход. СПб.: БХВ-Петербург, 2006. - 192с.

56. [110] Колмогорцева Т. А. Педагогический мониторинг как механизм управления качеством образования / Т. А. Колмогорцева // Дополнительное образование. – 2003. – № 7. – С. 11–12.

57. [111] Концепция информатизации учебного процесса. – М.: НОУ «Академия электронной дидактики», 2004. – 11 с.

58. [112] Корсак К. Європейський простір вищої освіти і Україна у ХХІ столітті / К. Корсак // Вища школа. – 2005. – № 1. – С. 47–56.

59. [116] Кремень В. Г. Основні засади розвитку вищої освіти України в контексті Болонського процесу (документи і матеріали 2003–2004 рр.) / В. Г. Кремень, М. Ф. Степко, Я. Я. Болюш, В. Д. Шинкарук, В. В. Грубіянюк, В. В. Бабін. – Тернопіль : Вид-во ТДПУ ім. В.Гнатюка, 2004. – 147 с.

60. [118] Кривицкий Б. Х. О систематизации учебных компьютерных средств [Электронный ресурс] / Б. Х. Кривицкий // Кафедра педагогики, психологии и методики преподавания в высшей школе МГУ. – Режим доступа: http://ifets.ieee.org/russian/depository/v3_i3/html/3.html.

61. [119] Кривошеев А. О. Компьютерные обучающие программы. Состояние и перспективы развития / А. О. Кривошеев // Перспективные информационные технологии в высшей школе : мат-лы научно-технич. конференции. – Самара, 1993. – С. 18–20.

62. [120] Кручинин В. В. Инструментальные системы для создания электронных учебников, практикумов, экзаменаторов [Электронный ресурс] / В. В. Кручинин, С. З. Ямольский // Новые информац. технологии в университетском образовании : мат-лы конференции. – Новосибирск, 1995. – Режим доступа: <http://src.nsu.ru/conf/nit/95/>.

63. [121] Крылов Е. В. Искусственный интеллект, адаптация и классификация в информационно-управляющих системах / Е. В. Крылов, А. И. Савицкий, С. Ф. Теленик // Адаптивные системы автоматического управления. – 1999. – № 2(22). – С. 61–76.

64. [122] Крылова О. В. Мониторинг качества знаний / О. В. Крылова // Методист. – 2004. – № 3. – С. 42.

65. [123] Кузьмина Н. В. Профессионализм личности преподавателя и мастера производственного обучения / Н. В. Кузьмина. – М. : Высш. школа, 1990. – 119 с.

66. [124] Кулемин Н. А. Квалиметрический мониторинг в системе общего образования / Н. А. Кулемин // Педагогика. – 2001. – № 3. – С. 16–20.

67. [125] Левкина (Хохлова) С. В. К вопросу об определении понятия «педагогический мониторинг» / С. В. Левкина (Хохлова) // Проблемы педагогической инноватики : мат-лы V межвуз. науч.-практ. конференции. – Тобольск : Изд-во ТГПИ им. Д.И.Менделеева, 2000. – С. 26.

68. [126] Левкина (Хохлова) С. В. Мониторинг качества профессиональной подготовки как существенное звено управления образовательным процессом / / С. В. Левкина (Хохлова) // Качество педагогического образования : материалы 2-й Всероссийской научно-практической конференции. – Рязань : РГПУ, 2001. – Ч. III. – С. 16–17.

69. [127] Левкина (Хохлова) С. В. Педагогический мониторинг: исторические корни / С. В. Левкина (Хохлова) // Вестник ТюмГУ. – Тюмень, 2002. – № 1. – С. 78–82.

70. [128] Левківський К. Завдання щодо забезпечення якості вищої освіти України в контексті Болонського процесу / К. Левківський, Ю. Сухарніков // Вища школа. – 2004. – № 6. – С. 86–107.

71. [129] Литвин О. Болонський процес і наші державні стандарти / О. Литвин // Вища освіта України. – К., 2004. – № 3. – С. 42–45.

72. [130] Логический подход к искусственному интеллекту: от классической логики к логическому программированию : пер.с франц. / [А. Тейз, П. Грибомон, Ж. Луи и др.]. – М. : Мир, 1990. – 432 с.

73. [131] Лорьер Ж. Л. Системы искусственного интеллекта : пер. с франц. / Ж. Л. Лорьер. – М. : Мир, 1991. – 568 с.

74. [132] Лукина В. Е. Мониторинг окружающей среды. Нормирование качества окружающей среды / В. Е. Лукина. – Донецк, 2002.
75. [135] Майоров А. Н. Мониторинг в образовании / А. Н. Майоров. – СПб., 1998. – 344 с.
76. [136] Майоров А. Н. Элементы педагогического мониторинга и региональных стандартов в управлении / А. Н. Майоров, Л. Б. Сахарчук, А. В. Сотов. – СПб., 1992.
77. [137] Макарова Н. В. Информатика. Основы компьютерной грамотности. Начальный курс / Н. В. Макарова. – СПб. : Питер, 2000. – 160 с.
78. [138] Маклаков С.В. ВРwin и ERwin: CASE-средства для разработки информационных систем. – М.: Диалог-МИФИ, 1999. - 256 с.
79. [140] Марка Дэвид А., МакГоуэн Клемент Л. SADT: Методология структурного анализа и проектирования. /Пер с англ. М.: Мета Технология, 1993. 240 с.
80. [141] Марков Ю.Г. Функциональный подход в современном научном познании // Новосибирск: Изд-во "Наука", 1982. – 255 с.
81. [143] Матрос Д. Ш. Управление качеством образования на основе новых информационных технологий и образовательного мониторинга / Д. Ш. Матрос, Д. М. Полев, Н. Н. Мельникова // Школ. технологии. – 1999. – № 1–2. – С. 10–21.
82. [144] Матюшкин А. М. Основные направления исследования мышления и творчества / А. М. Матюшкин // Психол. журнал. – 1984. – Т. 5. – № 1. – С. 9–18.
83. [145] Матюшкин А. М. Психологическая структура, динамика и развитие познавательной активности / А. М. Матюшкин // Вопросы психологии. – 1982. – № 4. – С. 5–17.
84. [146] Матюшкин А. М. Психологические предпосылки групповых форм проблемного обучения / А. М. Матюшкин, А. Г. Петросян. – М. : Знание, 1981. – С. 37–83.
85. [149] Меньшаков И. Ю. Мониторинг в образовании: виды, функции, особенности / И. Ю. Меньшаков // Вестник молодых ученых ИвГУ. Приложение к журналу «Вестник Ивановского государственного университета». – Вып. 2. Изд-во «Ивановский гос. ун-т», 2002. – С. 104–106.
86. [150] Методическое и организационное обеспечение дистанционного медицинского обучения / [О. П. Минцер, О. М. Вернер, В. В. Краснов, И. М. Хоменко] // Інформаційні технології в охороні здоров'я та практичній медицині : наук. праці IV конференції з міжнар. участю. – К. – 2004. – 26–28 травня. – С. 104–107.

87. [151] Минский, М. Фреймы для представления знаний / М. Минский. – М.: Энергия, 1979. – 151 с.
88. [152] Минцер О. П. Дистанционное обучение врачей и провизоров – реалии сегодняшнего дня / О. П. Минцер // Журнал сучасного лікаря. Мистецтво лікування. – № 8 (024). – С. 10–11.
89. [153] Минцер О. П. Концентрация интеллекта в науке и образовании: идеология и информационные технологии решения проблемы / О. П. Минцер // Соціополіс в Україні: від ідеї до пратичного втілення : матеріали наук.-практ. конференції. – К., 2000. – 1–2 листопада. – С. 122–128.
90. [156] Мінецька І. Глобальна інтеграція в освіті / І. Мінецька // Освіта України. – 2003. – № 81. – С. 4.
91. [157] Мінцер О. П. Вища технічна освіта України і Болонський процес / О. П. Мінцер // Сучасна освіта. – 2004. – № 3. – С. 12–13.
92. [158] Мінцер О. П. Болонський процес і проблеми когнітивізму в медичній освіті / О. П. Мінцер, Ю. В. Вороненко, В. Г. М'ясніков // Інтеграція української медичної освіти в Європейській та американській освітній простір : матеріали навч.-наук. конференції. 15–16 травня. – Тернопіль, 2006. – С. 16–19.
93. [159] Мінцер О. П. Нова ідеологія і принципи проведення практичних занять в умовах інформатизації медичної освіти / О. П. Мінцер, В. В. Краснов, О.В. Силкова // Збірник науково-методичних праць : матеріали наук.-метод. конференції. 22–23 лютого. – К. : КМАПО ім. П.Л. Шупика, 2001. – Кн. 1. – С. 8–12.
94. [160] Морозевич А. И. Стратегия автоматизации управления познавательной деятельностью на основе информационной модели образовательного процесса / А. И. Морозевич, В. Н. Комличенко, В. В. Гедранович // Информационные технологии. – 2000. – № 5. – С. 47–52.
95. [163] Наказ Міністерства освіти і науки України «Про затвердження Положення про організацію навчального процесу у вищих навчальних закладах» від 02.06.1993 № 161.
96. [165] Объектно-ориентированный подход технологии программирования/ Иванов А.Г., Пятницкий А.А, Филинов Ю.Е. СПб.: Питер, 2003. 443 с.
97. [167] Осипов Г.С. Приобретение знаний интеллектуальными системами: Основы теории и технологии.- М.: Наука. Физматлит, 1997.- 112с.
98. [168] Осуги С. Приобретение знаний и обучение в диалоге : пер. с япон. / С. Осуги, Ю. Сазки. – М. : Мир, 1990. – 304 с.

99. [171] Педагогические технологии дистанционного обучения / под ред. Е. С. Полат. – М. : Академия, 2006. – 392 с.
100. [172] Пископель А. А. От системы «человек-машина» к «социотехнической системе» / А. А. Пископель, Л. П. Щедровицкий // Вопросы психологии. – 1982. – № 3. – С. 15–25.
101. [173] Півняк Г. Стандарти вищої освіти у контексті Болонської декларації / Г. Півняк // Вища школа. – 2004. – № 5. – С. 70–74.
102. [174] Поляков М. Болонський процес: зближення, а не уніфікація / М. Поляков // Вища освіта України. – К., 2004. – № 2. – С. 47–50.
103. [177] Про затвердження Державної програми «Інформаційні та комунікаційні технології в совіті і науці на 2006–2010 роки» // Офіційний Вісник України. – 2005. – № 49. – С. 305.
104. [178] Про затвердження Концепції розвитку вищої медичної освіти в Україні
105. [179] Про основні засади розвитку інформаційного суспільства в Україні на 2007–2015 роки // Відомості Верховної Ради України. – 2007. – № 12. – Ст. 102.
106. [180] Пульбере А. И. Мониторинг качества знаний в условиях личностно-ориентированного образования / А. И. Пульбере // Педагогика. – 2005. – № 9. – С. 33–36.
107. [182] Растринин Л. А. Адаптивное обучение с моделью обучаемого / Л. А. Растринин, М. Х. Эренштейн. – Рига : Зинатне, 1986. – 160 с.
108. [186] Реймерс Н. Ф. Природопользование : слов.-справ. / Н. Ф. Реймерс. – М., 1990.
109. [188] Рижов О. А. Інфраструктура ВНЗу-базис дистанційної освіти / О. А. Рижов, Ю. М. Колесник // Медична освіта. – 2002. – № 2. – С. 89–92.
110. [189] Рижов О. А. Принципи організації автоматизованих навчальних систем при побудові моделі дистанційної освіти / О. А. Рижов, В. В. Васілакін // Актуальні проблеми підготовки фахівців у вищих медичних та фармацевтичному навчальних закладах України : матеріали науково-методичної конференції, Чернівці, 20-22 листопада 2002 р. – Чернівці, 2002. – С. 101-102.
111. [193] Рыжов А. А. Алгоритмы оценки знаний на основе эталонной модели знаний специалиста-провизора / А. А. Рыжов // Сьогодення та майбутнє фармації : тези доповідей Всеукраїнського конгресу “Сьогодення та майбутнє фармації” (16–19 квітня 2008 р.). – Х. : Вид-во НФаУ, 2008. – С. 598.
112. [195] Рыжов А. А. Объектно-ориентированные принципы построения формализованной модели знаний специалиста провизора в системе последипломной подготовки / А. А. Рыжов // Сьогодення та майбутнє фармації :

тези доповідей Всеукраїнського конгресу “Сьогодні та майбутнє фармації” (16-19 квітня 2008 р.). – Х. : Вид-во НФаУ, 2008. – С. 599.

113. [198] Рыжов А. А. Три составляющие дистанционного обучения в системе последипломной подготовки провизоров / А. А. Рыжов // Актуальні питання фармацевтичної та медичної науки та практики : зб.наук.праць. – Запоріжжя : Вид-во ЗДМУ, 2006. – Вип. XVI. – С. 16–29.

114. [199] Савельев А. Я. Обучающие машины, системы и комплексы : справочник / А. Я. Савельев. – К. : Вища шк., 1986. – 303 с.

115. [200] Савельев А. Я. Подготовка информации для автоматизированных обучающих систем : метод. пособие для преподавателей и студентов / А. Я. Савельев, В. А. Новиков, Ю. И. Лобанов. – М.: Высшая школа, 1986. – 176 с.

116. [201] Савельев А. Я. Особенности управления познавательной деятельностью / А. Я. Савельев // Методы и средства кибернетики в управлении учебным процессом высшей школы. – Рига, 1985. – С. 5–15.

117. [202] Савельев А. Я. Проблемы автоматизации обучения / А. Я. Савельев // Вопросы психологии. – 1986. – № 2. – С. 11–20.

118. [203] Симонова Г. И. Мониторинг деятельности учреждения дополнительного образования по социальной адаптации личности / Г. И. Симонова // Дополнительное образование. – 2005. – № 5. – С. 6–11.

119. [204] Система управління якістю медичної освіти / [І. Є. Булах, О. П. Волосовець, Ю. І. Вороненко та ін.]. – Д. : АРТ-ПРЕС, 2003. – 212 с.

120. [205] Солдаткин В.И. Создание информационно-образовательной среды открытого образования Российской Федерации // Новые инфокоммуникационные технологии в социально-гуманитарных науках и образовании: современное состояние, проблемы, перспективы развития : Материалы междунар. интернет-конф. проходившей 15.01-29.03.2002 на портале [www . auditorium . ru](http://www.auditorium.ru) - М.: Логос, 2003. – С.161-179.

121. [207] Строгонова Т. В. Анализ алгоритмов траектории обучения студентов в системе RАTOS / Т. В. Строгонова, В. В. Василякин, Н. А. Иванькова // Актуальні питання фармацевтичної та медичної науки та практики : збірник наук. статей. – Запоріжжя, 2007. – Вип. XVIII. – С. 244-246.

122. [208] Суббето А. И. Качество образования: проблемы оценки и мониторинга / А. И. Суббето // Завуч. – 2004. – № 5. – С. 3.

123. [209] Судаков К. В. Закон Голографического единства мира – основа Космического сознания и воспитания / К. В. Судаков // Эколог. культура и образование. Опыт России и Югославии. – М., 1998.

124. [210] Судаков К.В. Эволюционный изоморфизм в построений устойчивых сообществ “Устойчивое развитие. Наука и Практика” / К. В. Судаков. – 2003. – № 2. – С. 59–87.
125. [211] Талызина Н. Ф. Теоретические проблемы программированного обучения / Н. Ф. Талызина. – М. : МГУ, 1969. – 133 с.
126. [213] Теория систем и биология / под ред. В. П. Кринского. – М. : Мир, 1971. – 128 с.
127. [214] Тихонов А. Н. Компьютерные технологии в высшем образовании / А. Н. Тихонов, В. А. Садовничий и др. – М. : Изд-во Моск. ун-та, 1994. – 272 с.
128. [215] Томашевич С. Болонский процесс и информационное общество / С. Томашевич, А. Жерненко // Новий колегіум. – 2004. – № 5. – С. 64–70.
129. [216] Трайнев В. А. Информационные коммуникационные педагогические технологии / В. А. Трайнев, И. В. Трайнев. – М. : Дашков и К, 2005.
130. [218] Уилмс Д. Системы мониторинга и модель "вход-выход" : [Влияние школ. среды на результаты обучения] / Д. Уилмс // Дир. шк. – 1995. – № 1. – С. 36–41.
131. [220] Хвостов Н. Управление качеством образования / Н. Хвостов // Школьные технологии. – 2004. – № 6. – С. 23.
132. [222] Человеческий фактор : в 6 т. ; пер. с англ. / [Д. Холдинг, Н. Голдстейн, Р. Эбертс и др.] (Часть 2. Профессиональное обучение и отбор операторов). – М. : Мир, 1991. – Т. 3 : Моделирование деятельности, профессиональное обучение и отбор операторов. – 302 с.
133. [223] Шамова Т. И. Исследовательский подход в управлении школой / Т. И. Шамова. – М. – 1992.
134. [226] Шевцова В. В. Образовательный рейтинговый мониторинг как фактор управления качеством учебных достижений студентов / В. В. Шевцова // Спорт, физическая культура и здоровье : сб. науч. статей ученых Сибири и Урала. – Тюмень : Вектор Бук, 2002. – Вып. 2. – С. 166–167.
135. [227] Шишов С. Е. Механизмы контроля и оценки эффективности деятельности в системах образования европейских стран / С. Е. Шишов // Стандарты и мониторинг в образовании. – 1999. – № 3. – С. 32–47.
136. [229] Экспертно-обучающие системы / В. А. Петрушин ; отв. ред. А. М. Довгялло ; АН УССР. Ин-т кибернетики. – К. : Наук. думка, 1992. – 196 с.
137. [231] Якименко Ю. Вдосконалення системи контролю якості вищої технічної освіти і Болонський процес / Ю. Якименко // Вища школа. – 2004. – № 6. – С. 80–86.

138. [232] Ямбург Е. Организационные основы компенсирующего обучения / Е. Ямбург // Нар. образование. – 1998. – № 6. – С. 146–153.
139. [233] Ясько Б. А. Психология медицинского труда: личность врача в процессе профессионализации : автореф. дис. на соиск. учен. степ. д.психол.н. / Б. А. Ясько ; [Моск. гос. ун-т им. М. В. Ломоносова]. – Краснодар, 2004. – 42 с.
140. [234] Alexandros Paramythis and Susanne Loidl-Reisinger Adaptive Learning Environments and e-Learning Standards, Johannes Kepler University, Linz, Austria, 2004. P.181-194.
141. [237] Brusilovsky P. Adaptive and Intelligent Technologies for Web-based Education. In C. Rollinger and C. Peylo (eds.), Special Issue on Intelligent Systems and Teleteaching, *Konstliche Intelligenz*. – № 4. – P. 19–25.
142. [239] Buchanan B. G. and Shortliffe E. H. ed. Rule-Based Expert Systems: The MYCIN Experiments of the Stanford Heuristic Programming Project. Reading, MA: Addison-Wesley, 1984.
143. [241] Catriel Beerl. A Formal Approach to Object-Oriented Databases // *Data and Knowledge Eng.* – № 5. – 1990. – P. 353–382.
144. [242] Cheirman T. Report of the Committee on University teaching methods. Dall. London. H.H.O., 1964.
145. [248] Hebenstreit J. Computers in education – The next step // *Education and Computing*, v.1, 1995. – p. 37-43.
146. [252] Maier D. Why isn't there an Object-Oriented Data Model? // Technical Report, Oregon Graduate Center. – May. – 1989.
147. [265] Skinner B.F. The science of learning and art of teaching. // *Harward Education Review*, Spring, 24. – 1954. – P. 86–97.
148. [262] Zaiceva L., Bule J., Kuplis U.. Advanced e-learning system development. // *Proceedings of the International Conference on Advanced Learning technologies and Application (ALTA'03)*. – 11–12 September. – Kaunas, Lithuania. – P. 14–18.
149. [263] Zaitseva L. Course Development for Tutoring and Training Systems in Engineering Education / L. Zaitseva, J. D. Zakis // *Global J. of Engng. Educ.*, 1991. – Vol. 1. – № 3. – Printed in Australia.

Замітки

Навчально-методичне видання
(українською мовою)

Рижов О.А., Іванькова Н.А., Васілакін В.В.

**ПРИНЦИПИ РОЗРОБКИ ON LINE КУРСІВ
ДЛЯ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ СТУДЕНТІВ
НА ПЛАТФОРМІ edX**

НАВЧАЛЬНИЙ ПОСІБНИК ДЛЯ ВИКЛАДАЧІВ

Редактор І. Г. Шишко, Т.І. Чуб
Технічний редактор М.І. Синюгін

Підписано до друку 04.06.2018 р.
Папір офсетний. Друк - ризограф.
Умов. друк. арк. 3,7
Наклад 5 прим. Зам. № 7806.
Оригінал-макет виконаний в ЦВЗ ЗДМУ
69035, г. Запоріжжя, пр-т Маяковського 26,
тел. (061) 239-33-01

Видавництво ЗДМУ
69035, Запоріжжя, пр. Маяковського, 26