

УДК 378.146/. 147:378.661.096:004.382] :004.414.23

## СТРУКТУРНО-ФУНКЦІОНАЛЬНА МОДЕЛЬ ПЕДАГОГІЧНОЇ СИСТЕМИ КАФЕДРИ МЕДИЧНОГО НАВЧАЛЬНОГО ЗАКЛАДУ ІЗ ЗАСТОСУВАННЯМ АВТОМАТИЗОВАНОЇ НАВЧАЛЬНОЇ СИСТЕМИ

О.А. Рижов, В.В. Васи́лакін

*Запорізький державний медичний університет*

Авторами проведений аналіз організаційних засад застосування автоматизованої навчальної системи на кафедрах вищого медичного навчального закладу. Використання методології системного аналізу, а також програмного забезпечення BPWIN, дозволило виконати структурно-функціональний аналіз педагогічної системи кафедри, виявити ієрархію людино-машинної взаємодії в складній біотехнологічній системі, яка формується при застосуванні інформаційно-комунікаційних технологій у навчальному процесі.

**Ключові слова:** кредитно-модульна система навчання, автоматизована навчальна система, моніторинг навчальної діяльності, педагогічна система кафедри, інструментальна система RATOS®.

## СТРУКТУРНО ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ МОДЕЛЬ ПЕДАГОГИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ КАФЕДРЫ МЕДИЦИНСКОГО УЧЕБНОГО ЗАВЕДЕНИЯ С ПРИМЕНЕНИЕМ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ УЧЕБНОЙ СИСТЕМЫ

А.А. Ръжов, В.В. Васи́лакин

*Запорожский государственный медицинский университет*

Авторами проведен анализ организационных принципов применения автоматизированной системы обучения на кафедрах высшего медицинского учебного заведения. Применение методологии системного анализа, а также программного обеспечения BPWIN позволило выполнить структурно-функциональный анализ ПС, раскрыть иерархию человеко-машинного взаимодействия в сложной биотехнологической системе, которая формируется при использовании информационно-коммуникационных технологий в учебном процессе.

**Ключевые слова:** кредитно-модульная система обучения, автоматизированная система обучения, мониторинг учебной деятельности, педагогическая система кафедры, инструментальная система RATOS®.

## STRUCTURAL AND FUNCTIONAL MODEL OF THE PEDAGOGICAL SYSTEM USING THE ATOMIZED EDUCATIONAL SYSTEM AT DEPARTMENTS OF MEDICAL EDUCATIONAL ESTABLISHMENTS

O.A. Ryzhov, V.V. Vasilakin

*Zaporizhzhya State Medical University*

The authors have analyzed the organization principles of the atomized educational system using at departments of medical educational establishments. Using system analysis methodology and software BPWIN promoted fulfilling of the structural and functional analysis PS, revealing hierarchy of "man-machine" interaction in complex biotechnological system that forms using information communicative technologies in educational process.

**Key words:** credit-module system of education, atomized educational system, education activity monitoring, department pedagogical system, tooling system RATOS®.

**Вступ.** Модернізація медичної освіти України відповідно до положень Болонської декларації передбачає запровадження кредитно-модульної системи навчання як нової моделі організації навчального процесу [1,2]. Модульна система включає: 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 кон-

троль знань. Особливість процесу навчання при застосуванні кредитно-модульної системи полягає в персоніфікації навчання, яка ґрунтується на індивідуальному темпі засвоєння навчального матеріалу, підсиленні ролі мотивації при формуванні діяльності студента за рахунок рейтингової системи, зростанні ролі самостійної роботи і самоконтролю. Щодо останньої - змінюються функції викладача, посилюється його роль як наставника і консультанта. Структура сучасної педагогічної системи в умовах кредитно-модульного навчання значною мірою має бути орієнтована на забезпечення керованої самостійної роботи (СР) із застосуванням новітніх технологій навчання та контролю знань.

**Мета роботи** - аналіз організаційних засад застосування автоматизованої навчальної системи на кафедрах вищого медичного навчального закладу при впровадженні кредитно-модульної системи навчання. Виявити ієрархію людино-машинної взаємодії в складній біотехнологічній системі, яка формується при застосуванні інформаційно-комунікаційних технологій у навчальному процесі на засадах застосування методології системного аналізу, а також програмного забезпечення **BPWIN**. Провести структурно-функціональний аналіз взаємодії інформаційної системи (ІС) моніторингу та автоматизованого навчального комплексу **RATOS®** у ПС кафедри з метою розробки моделі цієї системи.

#### Основна частина

Впровадження системи безперервного навчання в інформаційному суспільстві України створює нові умови для організації процесу навчання у вищих медичних і фармацевтичних навчальних закладах (ВМФНЗ) [2, 3]. Швидке накопичення наукових знань потребує інтенсифікації процесу трансформації знань, створених окремими науковцями, в систему організаційного знання, створення такої організаційної структури у навчальному закладі, яка б дозволила підвищити ефективність керування знанням [4], розробки системи динамічного формування навчальних програм залежно від потреб роботодавців в системі післядипломної фармацевтичної освіти. Сьогодні можна констатувати, що вирішення сучасних наукових та освітніх задач можливе тільки на основі застосування новітніх інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ). Практика інформатизації Запорізького державного медичного університету (ЗДМУ), а також численні публікації інших авторів показали, що пряме впровадження інформаційних технологій є малоефективним [5, 6]. Більшість викладачів продовжують викладання в рамках традиційної моделі

організації педагогічного процесу, застосовуючи комп'ютери лише для тривіального тестування. Застосування системного підходу до інформатизації навчального процесу дозволяє виявити основні функціональні та структурні компоненти організації навчального процесу, які формуються для досягнення основних цілей навчання в нових умовах при взаємодії викладача і студента за допомогою ІКТ.

Реалізація принципу формування особистості студента, який закладений у концепції кредитно-модульного навчання, можлива за допомогою педагогічної технології, що включає в себе діагностичну мету та зміст навчання, а також дидактичні процеси й організаційні форми навчання [7]. Важливі компоненти дидактичного процесу кафедри: 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 кафедри за допомогою засобів, використання яких залежить від мети навчання. Для об'єктивного оцінювання ефективності процесу навчання або окремих його компонентів необхідна регулярна діагностика стану знань студента під час проходження ним навчальної дисципліни. Цю діагностику можна розглядати як систему зі змінними параметрами, яку ми представляємо як систему моніторингу. Постійний моніторинг знань студентів надає викладачу можливість застосувати технології кількісного вимірювання ефективності взаємодії елементів ПС кафедри, 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.

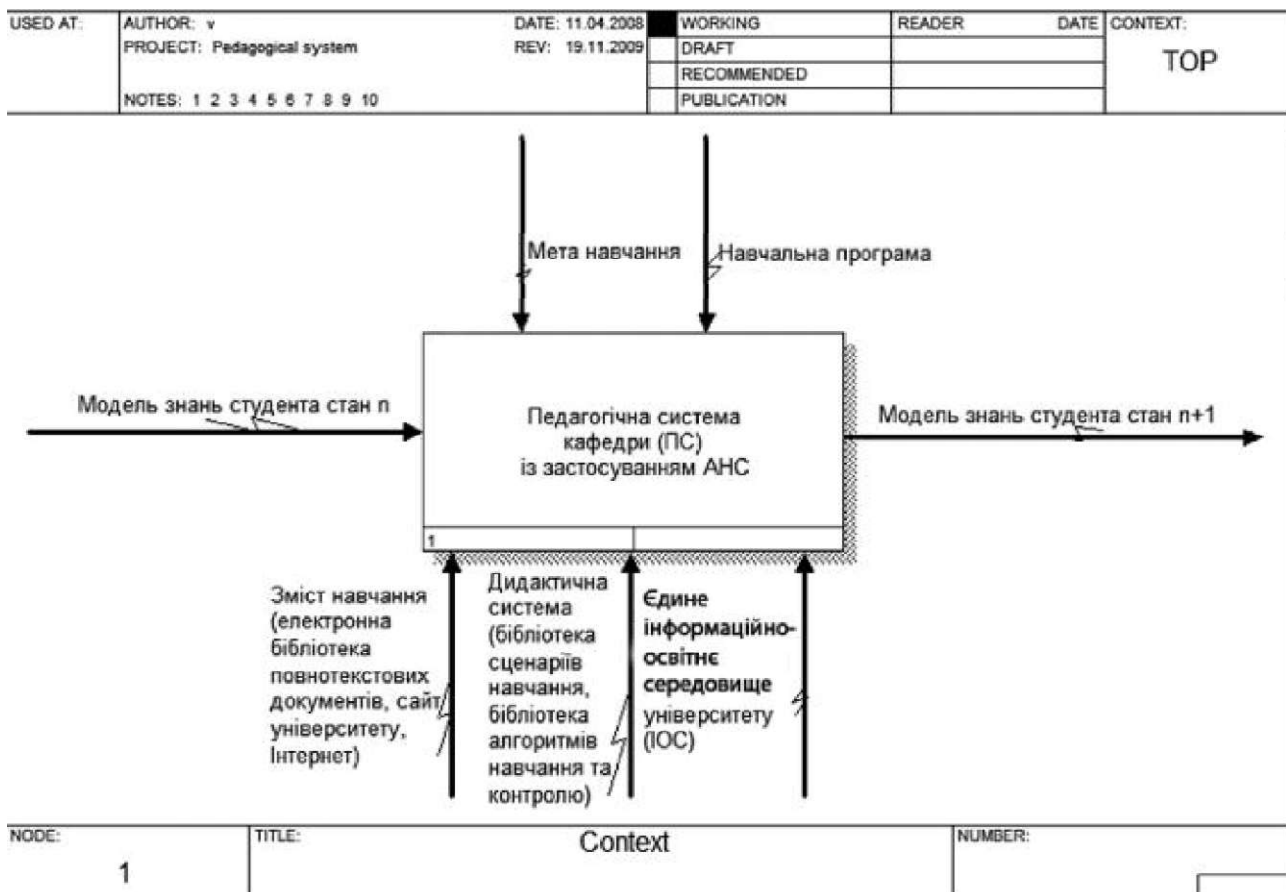
Структурно-функціональна модель ПС кафедри дає змогу виявити загальні системні властивості і якісні характеристики відносно самостійних компонентів системи, які розглядаються не ізольовано, а у взаємозв'язку. ПС кафедри розглядається як сукупність таких взаємопов'язаних компонентів: мета навчання, суб'єкти педагогічного процесу, зміст навчання, методи й форми педагогічного процесу, матеріальна база або засоби здійснення цього процесу [8, 9, 10]. Використання сучасних систем моніторингу на основі інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ) дозволяє розширити поняття системного простору та часу, а також застосовувати класичні освітні технології за рахунок можливості навчання за межами навчального часу та навчальної аудиторії. Процеси навчання та управління, у тому числі самостійною

роботою студента (СРС), можна розглядати як процес передачі інформації з наступною інтерпретацією та засвоєнням інформації студентом.

Для визначення функцій компонентів та їх зв'язків сучасної ПС кафедри яка функціонує в єдиному ІОС навчального закладу, варто використати технологію SADT (Structured Analysis & Design Technique) [11, 12]. Ця технологія дозволяє на основі методів системного аналізу провести ієрархічну декомпозицію функцій ПС кафедри, призначених для організації та проведення навчання студентів або слухачів з однієї дисципліни, надати повний перелік взаємозв'язків між усіма підсистемами. При використанні SADT-аналізу ми припускаємо, що будь-яка діяльність може бути описана як процес або система. При цьому кожен із

виділених процесів може бути поданий у вигляді декількох складових дій, що, у свою чергу, утворює ієрархію процесів і підсистем, які їх реалізують. Функціональний аналіз дозволяє визначити і впорядкувати всі етапи, необхідні для досягнення кінцевого результату, залежно від значущості і важливості, та розглядати діяльність підсистем на рівні подій або окремих операцій, які складають цю подію.

При використанні методів системного аналізу нами було виділено структурні компоненти (рис. 1-5), які відображають структурно-функціональну модель ПС кафедри із застосуванням автоматизованої навчальної системи (АНС), що використовується на кафедрі медичної та фармацевтичної інформатики і новітніх технологій ЗДМУ.



*Рис. 1. Загальна схема ПС кафедри із застосуванням АНС.*

На рис. 1 подано загальну схему ПС кафедри із застосуванням АНС, яка являє собою систему, основною функцією якої є навчання студента з конкретного предмета. Системоутворювальним чинником функціонування ПС кафедри з одного навчального курсу є мета навчання, яка задається навчальною програмою з конкретної дисципліни. Навчальна програма стає базисом для формування

еталонної моделі знань студента (МЗС) [13,14,15] на основі проекції онтології предметної області (ПрО). При проектуванні бази знань (БЗ), яка лежить в основі відображення змісту ПрО, необхідно враховувати обмеження, які накладаються навчальною програмою. МЗС відображає реальні знання студента та формується на основі процедури тестування знань. В нашому прикладі ми розглядаємо ПС кафедри із

застосуванням АНС. МЗС формується в результаті процедури тестування студента й аналізу протоколу тестування та побудови графа МЗС на основі поняттєвої структури Про [14]. Таким чином, на вхід ПС кафедри надходить модель знань студента (МЗС), яка є відображенням знань студента перед початком занять з конкретної навчальної дисципліни, на виході, при закінченні навчання - МЗС із сформованим рівнем знань Про. Засобами, які забезпечують функціонування ПС кафедри із застосуванням АНС, є зміст навчання, дидактична система, єдине інформаційне освітнє середовище (ІОС).

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

Дидактична система СРС з використанням інформаційної системи (ІС) моніторингу складається із засобів, які реалізують технологію навчання. Засобом реалізації є АНС, яка включає в себе бази сценаріїв, бази тестових завдань, бази навчальних елементів, сценарії сеансів навчальної діяльності студен-

та. Використання дидактичної системи з застосуванням ІКТ дозволяє викладачу корегувати процес навчання студента.

Єдине інформаційне освітнє середовище ЗДМУ включає в себе корпоративну комп'ютерну мережу, ІС моніторингу знань студентів, АНС, АНК, сайти з навчальною інформацією. Завдяки корпоративній комп'ютерній мережі, яка реалізована на базі високошвидкісного оптоволоконного кабеля та об'єднує навчальні корпуси, гуртожитки, клінічні кафедри [16, 17], стає можливим застосування ІС моніторингу в повному обсязі та незалежно від часу і місцезнаходження студента.

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

Декомпозиція першого рівня відображення ПС кафедри (рис. 2) дозволяє виділити складові компоненти: структурна одиниця кафедри з навчального курсу  $n$  ( $1..n$ ); біотехнологічна система.



Рис. 2. Складові ПС кафедри.

Під структурною одиницею кафедри ми розуміємо сукупність викладачів, які відповідають за методичну, організаційну та інші види навчальної роботи з  $k$ -го навчального курсу, а також єдине ІОС кафедри. До складу біотехнологічної системи входять: ІС моні-

торингу знань студентів та дистанційна система проведення консультацій; автоматизований навчальний комплекс (АНК) RATOS (який активно використовується в навчальному процесі кафедри медичної та фармацевтичної інформатики ЗДМУ з 2003 року) [18].

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

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

Підсистема "Структурна одиниця кафедри" виконує функції керування процесом навчання, аналізу результатів моніторингу та МЗС і корекції процесу виконання СРС, організації та проведення групової консультації. За результатами отриманого під час контролю знань звіту приймається рішення щодо завершення модуля конкретним студентом на основі аналізу оцінок повноти засвоєння головних понять ПрО з навчального курсу к МЗС і можливості переходу до наступного модуля або етапу навчання.

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

Аналіз функцій викладача в ПС кафедри, яка застосовує АНК у навчальному процесі, дозволив нам відокремити три ролі викладача в підсистемі "Структурна одиниця кафедри" відповідно до його дій з розробки дидактичної системи на основі інструментальної системи **RATOS®**, організації та проведенні навчального процесу з окремої дисципліни (рис. 3).

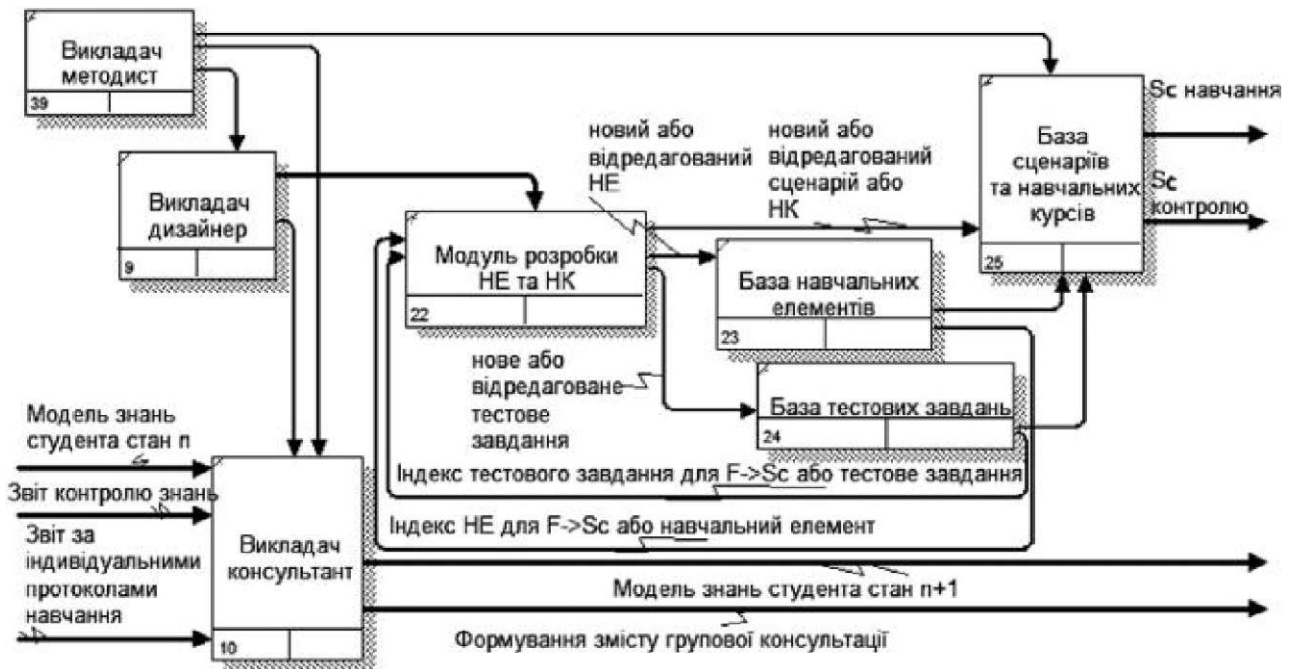


Рис. 3. Функціональна схема блоку "Структурна одиниця кафедри".

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

"Викладач-дизайнер" має функції, які реалізуються засобами модуля "інструментарій **RATOS**": створення або редагування бази навчальних елементів (НЕ); створення або редагування бази тестових завдань; розробка сценаріїв відповідно до рекомендацій викладача-методиста для створення бази сценаріїв та навчальних курсів. База сценаріїв та навчальних курсів

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

Основна функція "викладача-консультанта" - супровід процесу персоніфікованого навчання студента засобами новітніх інформаційних технологій навчання

(АНС, АНК, ІС моніторингу) у єдиному освітньому середовищі ВНЗ, проведення дистанційних індивідуальних або групових консультацій у віртуальному класі засобами програмного забезпечення NetOp School (фірма розробник Danware Data) [19].

Керування СР студента або слухача відбувається на основі автоматизованого або "ручного" (без засобів автоматизації) аналізу протоколів навчальної діяльності, поточної моделі студента та реалізації наступних кроків щодо підвищення ефективності навчання.

Декомпозиція підсистеми "Інформаційна система моніторингу знань СРС та проведення консультацій" (рис. 4) дозволяє визначити складові: модуль управління ІС моніторингу, модуль збору та аналізу інформації, модуль дистанційного консультування. Функціональним наповненням цього модуля є побудова МЗС, проведення індивідуальної або групової консультації у віртуальному класі.

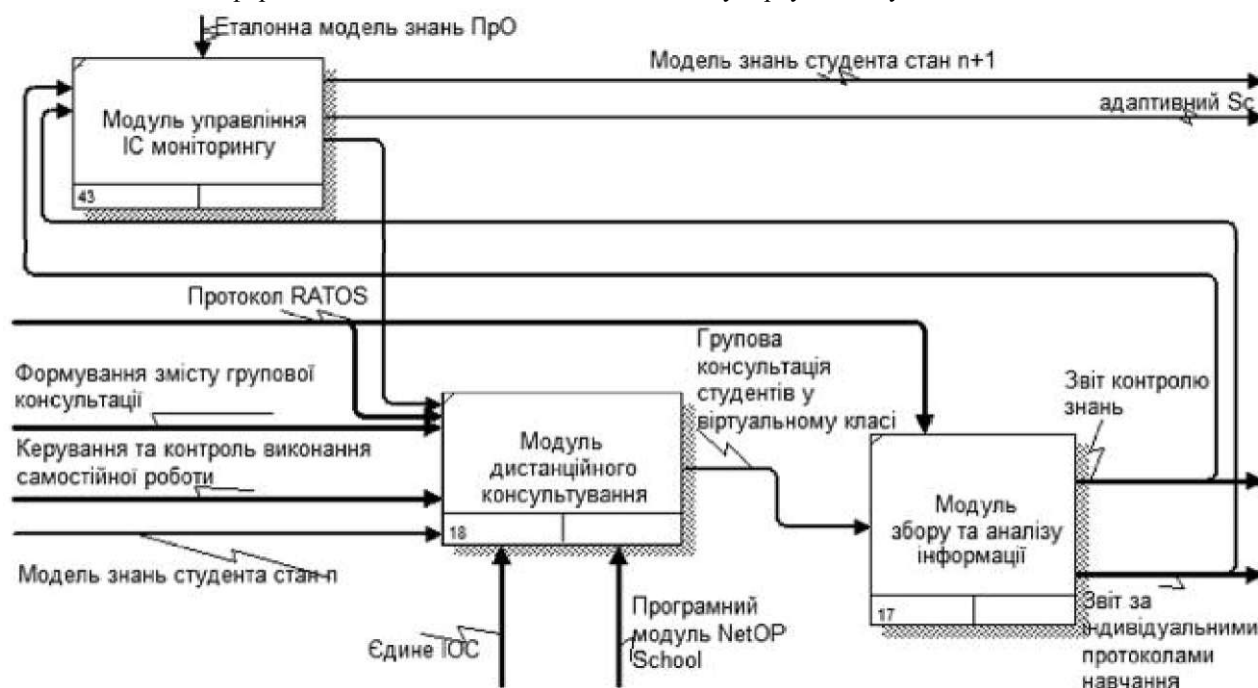


Рис. 4. Функціональна схема блоку "Система моніторингу знань СРС та проведення консультацій".

Функція "модуля збору та аналізу інформації" відповідає назві, це моніторинг навчальної активності студента та узагальнення протоколів цієї активності у вигляді звітів. Згенеровані звіти передаються до модуля управління ІС моніторингу та "викладача-консультанта".

Основна функція "модуля управління ІС моніторингу" - керування СР студента у реальному часі з залученням інформаційних та людських ресурсів з метою підвищення ефективності навчальної діяльності, формування поточної моделі знань студента (стану n+1)

як формалізованого відображення реальних знань конкретної людини та її навчальної активності в ІОС. На вхід цього функціонального модуля подається інформація, яка необхідна для підготовки змісту дистанційної консультації за диференційним принципом: відповідно до рівня знань студентів за окремими розділами або поняттями. Важливим результатом діяльності цього модуля є адаптивний сценарій.

Функцією "модуля дистанційного консультування" є керування та контроль за проходженням етапів виконання СРС. Модуль дозволяє провести дистанцій-

ну групову консультацію для студентів у віртуальному класі на етапі повторного навчання з наступним внесенням змін до поточної МЗС та додаванням цієї інформації до підсистеми "модуль збору та аналізу інформації". Організація віртуального класу реалізо-

вана в єдиному ІОС та побудована на базі програмної моделі NetOP School [20].

Декомпозиція підсистеми "Автоматизований навчальний комплекс RATOS" (рис. 5) дозволяє визначити такі її складові елементи: інструментальний ком-

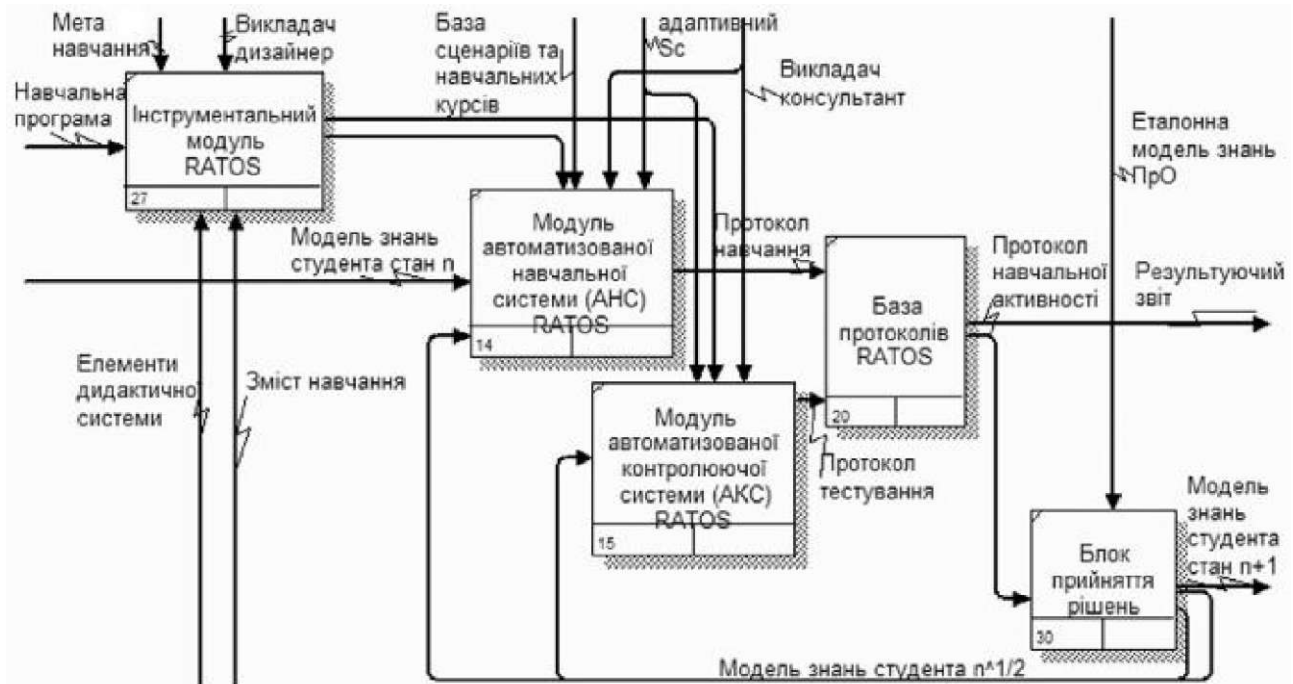


Рис. 5. Функціональні характеристики блоку "Автоматизований навчальний комплекс RATOS".

плекс RATOS, автоматизована навчальна система (АНС) RATOS, автоматизована контролююча система (АКС) RATOS, база протоколів RATOS, блок прийняття рішень.

Модуль "Інструментальний комплекс RATOS" призначено для розробки сценаріїв навчання в АНС RATOS або контролю в АКС RATOS. Викладач-дизайнер має можливість розробити авторський курс з предметної дисципліни або скоректувати сценарій згідно з психофізіологічними можливостями студента (слухача) з метою розробки персоналізованого сценарію для нього. На базі сценарію навчання АНС RATOS виконує функцію навчання, у випадку негативного результату модульного контролю - повторного навчання за новим адаптованим сценарієм. Навчальна діяльність студента (звернення до електронної бібліотеки повнотекстових документів, звернення до відсилань на методичні матеріали кафедри, які знаходяться на сайті університету), яка проходить при взаємодії з АНС, відображається в протоколі навчальної активності студента.

Реалізація сценарію контролю відбувається в АКС RATOS під час початкового, поточного або модуль-

ного тестування. Результати тестування студента та інша навчальна активність фіксуються в протоколі тестування. Індексація тестових та інших контрольних завдань ідентифікаторами понять навчального курсу дає можливість одержати диференційовану оцінку знань. Аналіз протоколу та МЗС дозволяє викладачу приймати рішення про перехід до наступного етапу навчання студента. При засвоєнні програми сеансу або модуля, МЗС за змістом та структурою наближається до структури еталонної моделі знань. Аналіз розходження МЗС і ЕМЗ дає аргументи для прийняття рішення про закінчення навчання; формування сценарію додаткової роботи з навчальним матеріалом електронної бібліотеки або сценарію повторного навчання з подальшим контролем засвоєних знань.

"Блок прийняття рішень" дозволяє в автоматизованому режимі проводити диференційну оцінку знань студента та підготовку інформації, необхідної для адаптації сценарію на основі алгоритму аналізу еталонної моделі знань, в якій формалізовано відображена мета навчання, з поточною моделлю знань студента [15].

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

**Висновки.** Побудова структурно-функціональної моделі показала, що впровадження автоматизованої системи навчання на базі ІКТ змінює структуру педагогічної системи кафедри і торкається всіх функцій управління: мети, інформаційної складової, прогнозування діяльності, визначення впливу подальшого рішення на отриману інформацію, організацію навчального процесу, комунікаційну функцію технології навчання, корекцію дій викладача для підвищення якості отриманих студентом знань. Зміна структурно-функціональних відношень складових кафедри та застосуван-

ня нових (електронних) форм передачі, зберігання, представлення інформації, змінюють функціональне наповнення компетенції викладача, а також визначають нові ролі для викладачів: такі, як викладач-дизайнер (розробник АНС та АНК), викладач-консультант, який супроводжує СР студентів. Розглянуті категорії зміни структури педагогічної системи під впливом інформатизації точніше характеризуються терміном "педагогічна система електронного навчання".

Результати функціонального аналізу педагогічної системи електронного навчання показують, що така структурна організація роботи кафедри більш адаптована для впровадження кредитно-модульної системи навчання [21], оскільки забезпечує: організацію та проведення персоналізованого навчання на основі індивідуальної траєкторії проходження навчальних модулів залежно від психофізіологічних можливостей студента; алгоритмізацію спільної діяльності викладача та студентів; застосування системного методу організації процесу навчання і засвоєння знань через взаємодію технічних і людських ресурсів; дозволяє керувати самостійною роботою засобами ІС моніторингу; швидко змінювати зміст навчання за рахунок повторного застосування навчальних елементів та конструювання нових сценаріїв навчання.

### Література

1. Вороненко Ю. В. До питання кредитно-рейтингової системи підвищення кваліфікації лікарів і провізорів / Ю.В. Вороненко, О.П.Мінцер // Медична освіта. - 2004. - №2. - С. 4-7.
2. Мінцер О.П. Інтерпретація медичної інформації та перспективи впровадження технологій Болонського процесу / О.П.Мінцер // Медична освіта. - 2006. - №2. - С. 89-92.
3. Пίδαєв А.В. Болонський процес в Європі / А.В.Пίδαєв, В.Г.Передерій. - К.: 2004. - 192 с.
4. Бочков В.Е. Моделирование и реализация системы управления знаниями и образовательной деятельностью в сетевых учреждениях открытого дистанционного образования на основе информационно-коммуникационных технологий / В.Е.Бочков // Качество. Инновации. Образование. - М.: ЕЦК - 2007. - №3 - С. 65-72.
5. Беспалько В.П. Образование и обучение с участием компьютеров (педагогика третьего тысячелетия) / В.П. Беспалько - М.: Изд-во Московского психолого-социального института, 2002. - 351с.
6. Бочков В.Е. Эволюция педагогической системы и дистанционные образовательные технологии как факторы формирования отраслевой экономики открытого образования / В.Е. Бочков // Качество. Инновации. Образование. - М.: ЕЦК-2004. - № 3 - С. 57-70.
7. Беспалько В. П. Педагогика и прогрессивные технологии

- обучения / В.П. Беспалько. - М.: Ин-т проф. обр. РАО, 1995. - 336 с.
8. 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.
9. Концепция информатизации учебного процесса. - М. : НОУ «Академия электронной дидактики», 2004. - 11 с.
10. Бочков В.Е. Универсальная модель педагогической системы как основа для проектирования взаимодействий в межгосударственной сети открытого дистанционного образования при формировании единого образовательного пространства в СНГ / В.Е. Бочков // XI Всероссийская научно-методическая конференция «Телематика '2004». Санкт-Петербург. <http://tm.ifmo.ru/tm2004/src/089d.pdf>
11. Марка Д. А. Методология структурного анализа и проектирования SADT / Дэвид А. Марка и Клемент МакГоуэн. - McGraw-Hill Book Company. - 240 с.
12. Методология функционального моделирования: Рекомендации по стандартизации Р 50.1.028 - 2001 ГОСТ России. Информационные технологии поддержки жизненного цикла продукции / Госстандарт России. - Москва. - 49 с.
13. Рыжов А. А. Объектно-ориентированные принципы построения формализованной модели знаний специалиста-провизора в системе последипломной подготовки /



- А. А. Рыжов // Сьогодні та майбутнє фармації : тези доповідей Всеукраїнського конгресу "Сьогодні та майбутнє фармації" (16-19 квітня 2008 р.). - Х. : Вид-во НФаУ, 2008. - С. 599.
14. Рижов О.А. Модель представлення знань на основі понять для комп'ютерних систем навчання / О.А. Рижов // Медична інформатика та інженерія. - № 2. - 2008. - С. 83-88.
15. Рыжов А. А. Алгоритмы оценки знаний на основе эталонной модели знаний специалиста-провизора / А. А. Рыжов // Сьогодні та майбутнє фармації : тези доповідей Всеукраїнського конгресу "Сьогодні та майбутнє фармації" (16-19 квітня 2008 р.). - Х. : Вид-во НФаУ 2008. - С. 599.
16. Васілакін В.В. Принципи організації системи моніторингу самостійної роботи студентів засобами програмної моделі / В.В. Васілакін, О.А. Рижов // Медична інформатика та інженерія : наук.-практ. журн. - 2008. - № 2. - С. 65-70.
17. Рижов О.А. Інфраструктура ВНЗу - базис дистанційної освіти / О.А. Рижов, Ю.М. Колесник // Медична освіта. - 2002. - № 2. - С. 89-92.
18. Рижов О.А. Інструментальна система візуального проектування навчальних комп'ютерних систем RATOS X.1 / О. А. Рижов, Є. А. Супрун // Самостійна робота студентів вищих навчальних закладів: досвід, проблеми та перспективи: мат. науково-практичної конференції. - Харків: Вид-во НФаУ, 2004 - С.94-95.
19. Васілакін В.В. Принципи організації системи моніторингу самостійної роботи студентів засобами програмної моделі / В.В. Васілакін, О.А. Рижов // Медична інформатика та інженерія : наук.-практ. журн. - 2008. - № 2. - С. 65-70.
20. Васілакін В.В. Здійснення дистанційного моніторингу навчальної діяльності засобами NetOP School в інформаційному середовищі CAMPUS / В.В. Васілакін // Актуальні питання фармацевтичної та медичної науки та практики : збірник наук. статей. - Запоріжжя, 2008. - Вип. XXI. - Т. 2. - С. 22-25.
21. Сікорський П. Кредитно-модульна технологія у вищих навчальних закладах / П. Сікорський // Шлях освіти. - 2004. - № 3. - С. 29-34.