

МЕДИЧНА ІНФОРМАТИКА ТА ІНЖЕНЕРІЯ

(науково-практичний журнал)

МЕДИЦИНСКАЯ ИНФОРМАТИКА И ИНЖЕНЕРИЯ

(научно-практический журнал)

MEDICAL INFORMATICS AND ENGINEERING

(scientific-practical journal)

2/2013

Головний редактор – О.П. Мінцер
Відповідальний секретар – В.П. Марценюк

Редакційна рада:

М.В. Банчук,
В. Б. Биков,
І.Є. Булах,
О.П. Волосовець,
Ю.В. Вороненко,
Б.А. Кобрінський (Росія),
Л.Я. Ковальчук,
Ю.М. Комаров (Росія),
Ю.М. Колесник,
В.Я. Михньов,
О.С. Никоненко,
О.В. Палагін,
А.М. Сердюк,
В.Д. Шинкарук,
О.В. Чалий,
Ю.І. Якименко

Редакційна колегія:

Р.А. Абизов,
М.Ю. Антомонов,
Г.Л. Апанасенко,
Н.О. Артамонова,
Л.Ю. Бабінцева (заст. гол. ред.),
М.Ю. Болгов,
В.В. Вишневецький,
Л.С. Годлевський,
О.В. Гойко,
Т.А. Грошовий,
А.Л. Давтян,
І.Й. Єрмакова,
Ю.Ф. Зіньковський,
І.С. Зозуля,
В.М. Ільїн,
В.В. Кальниш,
О.С. Коваленко,
О.Л. Ковальчук,
Л.М. Козак,
О.І. Корнелюк,
А.Л. Косаковський,
А.Б. Котова,
В.В. Краснов,
О.М. Лисенко,
П.П. Лошицький,
К.Г. Лябах,
Ю.Є. Лях,
О.Ю. Майоров (заст. гол. ред.),
В.П. Марценюк (заст. гол. ред.),
І.Р. Мисула,
Є.А. Настенко,
Л.М. Овсяннікова,
О.А. Панченко,
М.С. Пономаренко,
О.А. Рижов,
В.І. Тимофеев (заст. гол. ред.),
Г.С. Тимчик,
М.Д. Тронько,
П.І. Федорук,
А.Г. Шultzгай,
В.П. Яценко.

МЕДИЧНА ІНФОРМАТИКА ТА ІНЖЕНЕРІЯ
(науково-практичний журнал)

МЕДИЦИНСКАЯ ИНФОРМАТИКА И ИНЖЕНЕРИЯ
(научно-практический журнал)

MEDICAL INFORMATICS AND ENGINEERING
(scientific-practical journal)

Заснований у 2008 році.
Виходить 4 рази на рік.

Свідоцтво про державну реєстрацію
друкованого засобу масової інформації
КВ №12935-1819Р від 03.07.2007.

**Журнал “Медична інформатика та інженерія”
включено до переліку наукових фахових видань
ВАК України:**

Постанова Президії ВАКУ від 27.05.2009

№1-05/2; Бюлетень ВАКУ №8, 2009, С.12.

(медичні науки);

Постанова Президії ВАКУ від 10.11.2010 №3-05/7;

(біологічні науки)

Співзасновники:

Національна медична академія післядипломної
освіти імені П.Л. Шупика,
Тернопільський державний медичний
університет імені І.Я. Горбачевського.

Адреса редакції:

04112, м. Київ, вул. Дорогожицька, 9
тел./факс: (+38044) 456-72-09,
тел.: (+38044) 205-49-55
e-mail: mijournal@nmapo.edu.ua
Web-site: http://www.nbu.gov.ua/portal/Chem_Biol/Mii/index.html
<http://www.tdmu.edu.te.ua/mie/>

Адреса видавництва:

Тернопільський державний медичний університет
імені І.Я. Горбачевського, видавництво “Укрмедкнига”,
46001, м. Тернопіль, майдан Волі, 1,
тел.: (+380 352) 43-49-56, факс: (+380 352) 52-80-09
e-mail: publishhouse@tdmu.edu.te.ua

Рекомендовано Вченою радою Національної медичної
академії післядипломної освіти імені П.Л. Шупика МОЗ
України (протокол № 6 від 12.06.2013) та Вченою радою
Тернопільського державного медичного університету
імені І.Я. Горбачевського (протокол № 15 від 30.04.2013).
Журнал видається за сприяння Національного технічного
університету України “Київський політехнічний інститут”

Підписано до друку 13.06.2013. Формат 60x84/8.
Папір офсет. Ум. друк. арк. 10,46. Обл.-вид. арк. 10,34.
Тираж 600 прим. Зам. № 156.
Віддруковано в друкарні Тернопільського державного
медичного університету імені І.Я. Горбачевського.

Повне або часткове копіювання в будь-який спосіб матеріалів цього
видання допускається лише за умови отримання письмового дозволу
редакції.

© Національна медична академія післядипломної освіти
імені П.Л. Шупика, 2013

© Тернопільський державний медичний університет
імені І.Я. Горбачевського, 2013

ЗМІСТ

CONTENTS

- О. П. Мінцер*
**ІНФОРМАТИЗАЦІЯ ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я:
ПРОБЛЕМИ, РОЗВ'ЯЗАНІ ТА НЕРОЗВ'ЯЗАНІ.
ПИТАННЯ ВПОРЯДКОВАНOSTІ ТА
СИНГУЛЯРНОСТІ**
- Р. М. Борис, В. П. Марценюк*
**АЛГОРИТМ КЛАСИФІКАЦІЇ ПОЛІТРАВМ
МЕТОДОМ ІНДУКЦІЇ ДЕРЕВА РІШЕНЬ**
- О. П. Мінцер, О. Є. Стрижак, С. В. Денисенко*
**ВИКОРИСТАННЯ ПРИНЦИПІВ МЕДИЧНОЇ
ОНТОЛОГІЇ ДЛЯ ПОБУДОВИ СЦЕНАРНИХ
МОДЕЛЕЙ ПІСЛЯДИПЛОМНОГО НАВЧАННЯ
ЛІКАРІВ І ПРОВІЗОРІВ**
- Л. Ю. Бабінцева*
**ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ В ОЦІНЮВАННІ
РИНКУ ЛІКАРСЬКИХ ЗАСОБІВ**
- М. М. Риган*
**ПРОБЛЕМИ ДІАГНОСТИКИ І ЛІКУВАННЯ
АРТРОЗУ: ІНФОРМАЦІЙНІ АСПЕКТИ І
ВИСНОВКИ**
- В. П. Марценюк, Н. І. Рега, В. Є. Городецький*
**ДИСТАНЦІЙНА СИСТЕМА НАВЧАННЯ ЯК
ЗАСІБ ДЛЯ ЗДОБУТТЯ ОСВІТНЬОЇ КВАЛІФІ-
КАЦІЇ БАКАЛАВРА ТА МАГІСТРА
МЕДСЕСТРИНСТВА В ТЕРНОПІЛЬСЬКОМУ
ДЕРЖАВНОМУ МЕДИЧНОМУ УНІВЕРСИТЕТІ
ІМЕНІ І.Я.ГОРБАЧЕВСЬКОГО**
- М. В. Курик, Л. А. Песоцька, Н. В. Глухова, А. І. Горова*
**КІРЛІАНОГРАФІЧНЕ ОЦІНЮВАННЯ
БІОДОСТУПНОСТІ РЕЧОВИНИ**
- Я. Л. Ванджура*
**ЗАСТОСУВАННЯ СУЧАСНИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ
ТЕХНОЛОГІЙ ПІД ЧАС НАВЧАННЯ СТУДЕНТІВ
У ТРЕНІНГ-ЦЕНТРІ ДЛЯ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЇХ
БЕЗПЕРЕРВНОГО ПРОФЕСІЙНОГО
РОЗВИТКУ**
- О. О. Зубченко*
**ПРО ЗВ'ЯЗОК ВИКЛИКАНОЇ ОТОАКУСТИЧНОЇ
ЕМІСІЇ ТА ВЛАСТИВОСТЕЙ СЛУХУ ЛЮДИНИ**
- А. В. Купкіна, С. В. Купкіна, В. І. Дубина*
**МОДЕЛЮВАННЯ ПРОЦЕСУ НАДАННЯ
ПЕРВИННОЇ МЕДИЧНОЇ ДОПОМОГИ В
АМБУЛАТОРІЇ ЗАГАЛЬНОЇ ПРАКТИКИ–
СІМЕЙНОЇ МЕДИЦИНИ**
- О. P. Mintser*
**5 HEALTH CARE INFORMATIZATION: PROBLEMS,
SOLVED AND UNSOLVED. QUESTION OF
EFFICIENCY AND SINGULARITY**
- R. M. Borys, V. P. Martsenyuk*
**12 CLASSIFICATION ALGORITHM POLYTRAUMA
BY INDUCTION OF DECISION TREES**
- O. P. Mintser, O. Ye. Stryzhak, S. V. Denysenko*
**18 USE OF PRINCIPLES OF MEDICAL ONTOLOGY
FOR CONSTRUCTION OF SCENARIO MODELS
OF POST-GRADUATE EDUCATION OF
DOCTORS AND PHARMACISTS**
- L.Yu. Babintseva*
**24 INFORMATIVE TECHNOLOGIES IN ESTIMATION
OF THE PHARMACEUTICAL MARKET**
- M. M. Ryhan*
**29 THE DIAGNOSTICS and TREATMENT
PROBLEMS of ARTHROSIS: INFORMATIVE
ASPECTS and CONCLUSIONS**
- V. P. Martsenyuk, N. I. Reha, V. Ye. Horodetskyi*
**33 DISTANT LEARNING SYSTEM FOR QUALIFYING
BACHELOR AND MASTER OF NURSING IN
TERNOPIL STATE MEDICAL UNIVERSITY
BY I. YA. HORBACHEVSKY**
- M. V. Kuryk, L. A. Pesotska, N. V. Hlukhova, A. I. Horova*
**37 KIRLIANOGRAPHY ESTIMATION OF
BIOAVAILABILITY OF SUBSTANCE**
- Ya. L. Vandzhura*
**42 APPLICATION OF MODERN INFORMATION
TECHNOLOGIES DURING STUDIES OF
STUDENTS IN CENTER OF TRAINING FOR
PROVIDING OF THEIR CONTINUOUS
PROFESSIONAL DEVELOPMENT**
- O. O. Zubchenko*
**46 ABOUT CORRELATION BETWEEN INDUCED
OTOACOUSTIC EMISSION AND PROPERTIES
OF HUMAN HEARING**
- A. V. Kupkina, S. V. Kupkina, V. I. Dubyna*
**51 MODELING OF PRIMARY HEALTH CARE
PROCESS IN THE AMBULATORY OF GENERAL
PRACTICE–FAMILY MEDICINE**

В. П. Марценюк, П. Р. Сельский, В. М. Творко
**АНАЛІЗ РЕЗУЛЬТАТІВ ОБСТЕЖЕННЯ
ПАЦІЄНТІВ З ГІПЕРТЕНЗІЄЮ НА ОСНОВІ
КОРЕЛЯЦІЙНИХ ПОКАЗНИКІВ ТА
БАГАТОПАРАМЕТРИЧНОЇ НЕЙРОМЕРЕЖЕВОЇ
КЛАСТЕРИЗАЦІЇ З МЕТОЮ ОПТИМІЗАЦІЇ
ПРОГНОЗУВАННЯ ПЕРЕБІГУ
ЗАХВОРЮВАННЯ НА ПЕРВИННОМУ РІВНІ**

V. P. Martsenyuk, P.R. Selskyi, V. M. Tvorko
**5 5 ANALYSIS OF THE EXAMINATION RESULTS OF
PATIENTS WITH HYPERTENSION BASED ON
CORRELATION INDICES AND
MULTIPARAMETER NEURAL NETWORK
CLUSTERIZATION TO OPTIMIZE THE
PROGNOSIS OF THE DISEASE AT THE
PRIMARY LEVEL**

**Матеріали науково-практичної конференції з міжнародною участю
“СУЧАСНІ ЗДОБУТКИ МЕДИЧНОЇ ІНФОРМАТИКИ”**

Київ, 13–14 червня 2013 року

<i>М. В. Голубчиков, О. С. Коваленко</i> РОЛЬ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ПРИ ЗАСТОСУВАННІ МЕДИЧНИХ СТАНДАРТІВ	62
<i>В. В. Петров, А. А. Крючин, И. В. Горбов</i> ПРОГРАММНО-АППАРАТНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПЕРСОНАЛЬНОГО МЕДИЦИНСКОГО ЭЛЕКТРОННОГО ПАСПОРТА	65
<i>Р. Ш. Сунгатов, Д. Р. Галиева</i> ЭФФЕКТИВНЫЕ СИСТЕМЫ ОКАЗАНИЯ МЕДИЦИНСКОЙ ПОМОЩИ НА ПРИМЕРЕ РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН	68
<i>С. О. Джундубаева</i> НЕКОТОРЫЕ ПОДХОДЫ К ОПРЕДЕЛЕНИЮ РИСКОВ МЕДИЦИНСКОЙ СТРАХОВОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ	70
<i>Л. Ю. Бабінцева</i> ДО ПИТАННЯ СТВОРЕННЯ ДЕРЖАВНОЇ СИСТЕМИ ІНФОРМАЦІЙНОГО МОНІТОРИНГУ ФАРМАЦЕВТИЧНОГО РИНКУ	72
<i>В. В. Вишнеvский</i> ИНФОРМАЦИОННОЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ МЕДИЦИНСКОЙ ГРИД-СИСТЕМЫ С ЭЛЕКТРОННЫМ РЕЕСТРОМ ПАЦИЕНТОВ	74
<i>А. А. Крючин, Н. В. Солоніна, Є. А. Крючина</i> МЕДИЧНІ ЕЛЕКТРОННІ РЕСУРСИ УКРАЇНИ	76
<i>Н. С. Рогозинська, Л. М. Козак</i> ІНТЕГРАЛЬНИЙ ПОКАЗНИК ОЦІНКИ СМЕРТНОСТІ ДЛЯ МОНІТОРИНГУ МЕДИЧНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ РЕГІОНІВ УКРАЇНИ	80
<i>В. О. Романов, І. Б. Галелюка, О. В. Вороненко</i> ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ АВТОМАТИЗОВАНОГО ПРОЕКТУВАННЯ ПРИЛАДІВ І СИСТЕМ МЕДИКО-БІОЛОГІЧНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ	82
<i>А. Е. Стрижак, О. П. Минцер, С. В. Денисенко</i> ОНТОЛОГИЧЕСКИЕ СЦЕНАРИИ ПЕРЕПОДГОТОВКИ ПРАКТИКУЮЩИХ ВРАЧЕЙ	85

УДК 614.2:658.2:681.31:007

ІНФОРМАТИЗАЦІЯ ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я: ПРОБЛЕМИ, РОЗВ'ЯЗАНІ ТА НЕРОЗВ'ЯЗАНІ. ПИТАННЯ ВПОРЯДКОВАНOSTІ ТА СИНГУЛЯРНOSTІ

О. П. Мінцер

Національна медична академія післядипломної освіти імені П. Л. Шупика

Розглянуті питання трансформації основних уявлень щодо інформатизації охорони здоров'я. Постулюється думка, що хоча з моменту початку досліджень у цьому напрямку минуло понад 50 років, повної ясності у визначенні найкращої стратегії інформатизації немає. Позначено нові ризики, пов'язані з виникненням технологічної та інформаційної сингулярності.

Ключові слова: інформатизація охорони здоров'я; основні завдання, напрямки розвитку та проблеми інформатизації, нормативно-правове забезпечення інформатизації, інформаційна сингулярність.

ІНФОРМАТИЗАЦИЯ ЗДРАВООХРАНЕНИЯ: ПРОБЛЕМЫ, РЕШЕННЫЕ И НЕРЕШЕННЫЕ. ВОПРОСЫ УПОРЯДОЧЕНИЯ И СИНГУЛЯРНОСТИ

О. П. Минцер

*Национальная медицинская академия последипломного образования
имени П. Л. Шупика*

Рассмотрены вопросы трансформации основных представлений об информатизации здравоохранения. Постулируется мысль о том, что с начала исследований в этом направлении прошло более 50 лет, а полной ясности в определении наилучшей стратегии информатизации нет. Обозначены новые риски, связанные с возникновением технологической и информационной сингулярности.

Ключевые слова: информатизация здравоохранения; основные задачи, направления развития и проблемы информатизации, нормативно-правовое обеспечение информатизации, информационная сингулярность.

HEALTH CARE INFORMATIZATION: PROBLEMS, SOLVED AND UNSOLVED. QUESTION OF EFFICIENCY AND SINGULARITY

O. P. Mintser

National Medical Academy of Post-Graduate Education by P. L. Shupyk

The considered questions of transformation of basic presentations are in relation to health care informatization. One idea is postulated. Although from the moment of researches beginning in this direction passed more than 50 years, complete clarity in determination to the best strategy of informatization is not defined. New risks are marked. It's related with the origin of technological and informative singularity.

Key words: health care informatization; directions of development and problem of informatization, normative – legal providing of informatization, informative singularity.

Вступ. Альтернативи інформатизації охорони здоров'я не існує, можливі лише дискусії щодо темпів її впровадження, котрі залежать як від рівня фінансування, так і від фахової підготовки медичних працівників, створення відповідної інфраструктури професійного напрямку.

Практично приймається без заперечень перелік найважливіших завдань інформатизації сфери охорони здоров'я, що включає: управління якістю надання

медичної допомоги населенню; відстеження рівня надання медичної допомоги; прогнозування потреб у ній на найближчий час; забезпечення сучасного рівня прийняття рішень в управлінні охороною здоров'я; аналіз існуючого кадрового потенціалу сфери охорони здоров'я та планування потреби у медичних кадрах; планування проведення профілактичних заходів; оцінювання ефективності використання коштів для надання медичної допомоги; планування та мо-

© О. П. Мінцер

ніторинг обігу лікарських засобів, виробів медичного призначення, медичної техніки; контроль за дотриманням норм законодавства у сфері ліцензування, сертифікації, акредитації; впровадження механізмів раціональної оплати праці; забезпечення інформаційної взаємодії між закладами, установами й організаціями сфери охорони здоров'я; інформаційна підтримка адміністративно-господарської діяльності закладів охорони здоров'я.

При всій очевидності завдань, що висувуються перед інформатизацією охорони здоров'я, досі лишаються питання валідності та релевантності інформації, що збирається, місце індивідуалізації лікувально-діагностичних дій на фоні повсюдного впровадження медичних стандартів і протоколів, поняття лікарських помилок, технології їх виявлення та запобігання. Підкреслимо, що незважаючи на появу нових поколінь лікарських засобів (ЛЗ), створення найновіших діагностичних і лікувальних технологій, частота помилок лікарів за останні 20 років не зменшилась. Статистичні дані свідчать про те, що помилки трапляються при лікуванні не менш ніж 10 % хворих, які госпіталізовані.

Результати досліджень виявили, що в США за рік унаслідок помилок лікарів помирають від 44 до 98 тисяч чоловік. Цей показник перевищує кількість тих, які вмирають у дорожніх аваріях (43,458 %), від раку грудей (42297) та ВІЛ (16516). У значній мірі помилок лікарів пов'язані з недоліками медичної освіти.

Метою роботи є визначення основних змін у концептуальних підходах до інформатизації галузі.

Основний зміст. В останні роки досягнуто суттєвих результатів у побудові інформаційного простору сфери охорони здоров'я України.

Накопичено значний обсяг практичної, статистичної інформації щодо розроблення та впровадження регіональних інформаційних і телекомунікаційних систем, у тому числі – регіональних реєстрів пацієнтів. Зокрема, впроваджені електронні реєстри пацієнтів за окремими нозологічними одиницями; база даних медичних, фармацевтичних і науково-педагогічних працівників сфери управління; інформаційні системи управління екстреною медичною допомогою; телемедичні системи дистанційної діагностики та надання консультативних послуг.

У деяких закладах охорони здоров'я функціонують госпітальні інформаційні системи, інформаційні системи статистичного та довідникового спрямувань.

Разом із тим, існує низка проблем, вирішення яких необхідне для успішної реалізації заходів із інформатизації сфери охорони здоров'я України. Інформацій-

ний простір охорони здоров'я України фрагментований і децентралізований, що спричинено відсутністю єдиної стратегії його розвитку.

Підкреслимо, що стратегія розвитку інформаційного простору є глобальною проблемою. Останнім часом все більш реальною стає загроза виникнення *інформаційної сингулярності*. Згідно з даними літератури, під нею розуміється відрізок часу, коли інформаційний обсяг, що множитья в геометричній прогресії, набуває лавиноподібного зростання. Загальноприйнято, що Інтернет – це гіпермедійне середовище, в якому забезпечено швидкий доступ до величезного обсягу мультимедійної інформації. Але ж при цьому виникають загрози знищення критеріїв достовірності й якості інформації, що може призвести до колапсу інфосфери та знищення знань як таких. Не можна забувати, що сьогодні кількість загальноновизнаних медичних журналів, що видаються, перевищує 2000. Якщо взяти до уваги також всі інформаційні матеріали, що видаються та включають матеріали конференцій, презентацій, наукових звітів, то стає зрозумілою реальність виникнення інформаційної сингулярності. Практично всі експерти підкреслюють недостатню кількість загальнодоступних якісних і достовірних спеціалізованих медичних інформаційних ресурсів.

Невирішені питання нормативного регулювання інформатизації сфери охорони здоров'я: немає повного обсягу необхідних галузевих нормативно-правових актів (у тому числі гармонізованих стандартів із медичної інформатики) щодо розроблення, впровадження, експлуатації та розвитку інформаційних ресурсів, інформаційних технологій і засобів інформатизації; відсутні формалізовані критерії визначення економічної ефективності їх впровадження та експлуатації.

Серед існуючих інформаційних ресурсів і засобів інформатизації відчутна певна несумісність, що обмежує можливість обміну інформацією між ними; недостатньо кваліфікованого персоналу, необхідного для їх експлуатації.

Характеризуючи діючі вузли зберігання інформації слід відмітити застарілість технічного оснащення; відсутність регламентів резервного копіювання інформації, що може спричинити її безповоротну втрату; недостатність комплексної системи захисту інформації; нераціональне розташування таких вузлів, що ускладнює їх адміністрування. Невідповідність існуючих технічних і технологічних засобів особливо вражає на фоні експоненціального прискорення технічного прогресу в ХХІ столітті. Зміни, які ми бачимо, обумовлені трьома основними чинниками: масовий

прогрес у технологіях, діяльність на стику різних дисциплін і злиття галузей (розмивання меж між ними). У результаті, за загальною експертною думкою, людство знаходиться на межі змін, порівнянних із появою на Землі людини.

Так, 2012 рік увійде до історії як рік завершення ери панування персональних комп'ютерів (ПК), здійснюється глобальна ставка на різноманіття інтелектуальних пристроїв: мобільні телефони, планшети та телевізори, що набирають популярності, зі вбудованою операційною системою, нестримно витісняють ПК із лідируючих позицій. Замість жорсткого диска настольного комп'ютера з'явилися "хмарні" сховища даних тощо.

Злиття реального та віртуального світів найближчими роками спричинить такі зміни, що переоцінити важливість нових технологій просто неможливо. Слід лише назвати появу замість телевізорів і ПК запропонованих окулярів доповненої реальності (зокрема, окуляри Google Glasses), численні дисплеї з комп'ютерними функціями. В 2013 році автомобіль Google Car офіційно зареєстровано як перший транспортний засіб, якому дозволено переміщатися по звичайних дорогах без участі людини, агентство США з перспективних оборонних дослідницьких розробок – проект DARPA (Defense Advanced Research Projects Agency) представило робота Cheetah, здатного бігати зі швидкістю 45 км на годину, тобто швидше за будь-яку людину.

Експоненціальний прогрес в області біології ще очевидніший при розгляді проектів розшифровки людського геному. У повсякденну практику лікаря приходять нові високі технології, що вимагають для їх ефективного використання нових знань і навичок, арсенал лікарських засобів обчислюється тисячами.

Зауважимо, що швидке зміння інформаційних технічних пристроїв може обумовити появу й іншої загрози, так званої технологічної сингулярності. *Технологічна сингулярність* являє собою нескінченне зростання технологій за кінцевий час. Можна приблизно визначати момент у часі, коли технічний прогрес стане настільки швидким і складним, що виявиться недоступним розумінню й управлінню.

В більшості використовуваних каналів зв'язку реєструється низька розподільна здатність, недостатній ступінь захисту інформації у наявних інформаційних мережах.

Нарешті, до цього часу відсутнє цільове фінансування програми інформатизації сфери охорони здоров'я.

Саме тому визначення принципів використання сучасних інформаційних технологій, інформаційних ре-

сурсів і засобів інформатизації для забезпечення населення України якісною, своєчасною та доступною медичною допомогою, задоволення професійних інформаційних потреб медичних / фармацевтичних працівників, а також – більш ефективного управління галуззю за допомогою організації розвинутого й ефективного інформаційного простору сфери охорони здоров'я України з подальшою інтеграцією його до національних і світових інформаційних систем є вкрай важливим державним завданням. Зрозуміло, що воно має наукову, практичну та соціальну складові.

Державна політика в Україні щодо інформатизації сфери охорони здоров'я, впровадження новітніх інформаційних технологій (медичні інформаційні системи управління, госпітальні інформаційні системи, «хмарні» технології, комп'ютерні діагностичні системи, грид-технології, телемедичні системи, системи дистанційного доступу з можливістю оброблення інформації, Інтернет – навчання – дистанційна медична освіта) спрямовані на ліквідацію відставання від передових країн світу та прискорення входження в інформаційний простір міжнародного медичного співтовариства з метою підняття на сучасний рівень управління охороною здоров'я, підвищення якості та доступності медичної допомоги, розвитку медичної освіти та науки.

При цьому замовник (держава) не може чітко сформулювати, що він хоче отримати від нових систем передавання знань. Але ж без визначення та обов'язкового виконання правил у сфері створення нових систем навчання в системі післядипломної освіти лікарів і провізорів замість «звичайного» свавілля ми отримаємо електронне беззаконня.

Для України актуальними є питання розроблення стратегії формування та подальшого вдосконалення інформаційного простору охорони здоров'я України, а об'єкт інформатизації розглядається як складова галузевої частини інформаційної структури держави та сукупність різноманітних структур і форм їх взаємодії щодо збирання, оброблення, збереження, захисту, розповсюдження та використання різних видів інформації для підтримки прийняття ґрунтовних управлінських рішень, задоволення потреб громадян.

Зрозуміло, що розвиток інформаційних технологій зокрема та інформатизація галузі в цілому має здійснюватися за певними принципами. Серед них вважаються головними, що інформатизація здійснюється за єдиною державною технічною й організаційною політикою; організація структури всіх засобів інформатизації, інформаційних технологій та інформаційних ресурсів, що входять до інформацій-

ного простору сфери охорони здоров'я України, реалізується за принципами системності, комплексності, узгодженості та сумісності; побудова інформаційного простору сфери охорони здоров'я України здійснюється з урахуванням можливості максимального використання існуючих у сфері охорони здоров'я програмно-технічних засобів.

У той же час, без вирішення ряду стратегічно важливих питань можлива затримка подальшого розвитку наряду. До них належать: створення та впровадження медичного електронного паспорта (як мобільної частини в дуальній інформаційній системі, можливе за умови створення мотивації у лікарів); відпрацювання питань реєстрації відповідної інформації при здійсненні робототехнічних процедур, що розвиваються фантастичними темпами. Так, за допомогою робототехніки вирішується багато питань корекції обмежених можливостей пацієнтів, наприклад, за допомогою протезування кінцівок. Електронний екзоскелет забезпечує носію фізичні можливості понад природні. Зараз ці технології розвиваються в напрямку полегшення управління штучними кінцівками й ускладнення самих протезів, що забезпечують точність координації живої людини. Протезування може відновлювати навіть таку складну функцію, як зір. Але нормативна база щодо відповідальності за подібні процедури відсутня.

Сучасна медицина характеризується системними недоліками, очевидними при порівнянні з іншими глобалізованими галузями життя суспільства. Це нестача та фрагментованість медичного обслуговування на тлі зростання населення, нерівномірний розподіл кваліфікованих лікарів і висока вартість лікування складних хвороб. Крім того, медицина сама по собі не володіє сьогодні достатньою гнучкістю для адаптації інновацій у широких масштабах.

Вочевидь, питання інформатизації сфери охорони здоров'я в Україні повинні бути вирішені шляхом розроблення нормативно-правової бази з питань організації та врегулювання відносин у цій сфері; вдосконалення інформаційної медичної інфраструктури; впровадження медичного електронного паспорта громадянина України; реорганізації системи підготовки та перепідготовки медичних працівників на основі сучасних тенденцій розвитку інформаційних технологій і технологій навчання; ефективного міжнародного співробітництва.

Здавалося зрозумілим, що сьогодні першочерговою має бути відшліфована *структура правового забезпечення* процесу інформатизації сфери охорони здоров'я України. Вона має передбачати розроб-

лення нормативно-правових актів стосовно: конфіденційності медичної інформації та регламентів розподілу прав доступу до медичних даних; впровадження електронного реєстру пацієнтів із забезпеченням захисту інформації; організації дистанційного доступу користувачів до медичної інформації та інформаційно-довідникових баз відкритого типу; впровадження телемедичних технологій; впровадження електронного документообігу в медичну практику; сертифікації медичних інформаційних технологій; гармонізації основних міжнародних стандартів обміну медичними даними; створення єдиної гармонізованої системи класифікаторів і кодування медичної інформації.

Проте, в своїй очевидності невизначеним і вкрай неоднозначним є комп'ютерний синтез інформації щодо *конкретного* пацієнта, тобто створення *персоніфікованого образу* з зовнішньо *деперсоніфікованої інформації*.

Абсолютно незрозумілим є вилучення особистої відповідальності конкретного лікаря в ланцюзі лікувальних подій, при досі (й в осяжному майбутньому!) невизначеності наступності медичних дій. Доречно зауважити, що й розуміння наступності медичної допомоги викликає суперечності. Запропонований нами підхід, згідно з яким під *наступністю медичних дій* розуміють таку послідовність діагностичних і лікувальних процедур, при якій на кожному її кроці ймовірність виникнення ускладнень або негативних результатів лікування щонайменше не збільшується. Подібне трактування наступності медичних дій тісно пов'язане з необхідністю визначення тяжкості стану пацієнтів, обрахуванням ризиків та їх впливу на наслідки медичних дій. На жаль, сьогодні забезпечити кількісне обрахування ймовірності можливо лише в певній мірі. Теоретично такий підхід може бути плідним і принести конкретну користь для практичної охорони здоров'я.

Ще однією невизначеною подією в аспекті нашого аналізу є визначення лікарської помилки. Статистичні дослідження, що присвячені аналізу особливостей перебігу захворювання, ефективності медичних дій, зокрема, ефективності фармацевтичного впливу, не можуть бути віднесені до доказової медицини, якщо не будуть детерміновані явища лікарських помилок.

Не може бути також визначено правове забезпечення й у випадках свідомого перекручення інформації пацієнтами з різних причин (побоювання позбутися роботи, недовіра до лікаря тощо). Намагання обґрунтувати валідність медичної інформації існуючими методами логічного аналізу, доповнення їх інтелектуальними підходами поки що безперспективні.

Важливим вважається напрямок, пов'язаний із аналізом формування інформаційної медичної інфраструктури. Як відомо, він передбачає створення та розвиток автоматизованих інформаційно-аналітичних систем, структурованих щодо ресурсного забезпечення закладів охорони здоров'я, ринку лікарських засобів, медичних виробів із подальшим об'єднанням їх в єдину систему на основі електронного реєстру пацієнтів; розвиток інформаційно-аналітичних систем для аналізу якості надання медичної допомоги населенню на окремих територіях і за певними нозологічними напрямками, оцінювання ефективності діяльності закладів охорони здоров'я та управління на різних рівнях системи, раціонального використання наявного кадрового потенціалу, достовірного планування потреби в медичних кадрах; інформаційну підтримку заходів із впровадження профілактичної моделі медичного обслуговування населення.

Розвиток інформаційного простору сфери охорони здоров'я України передбачає створення та впровадження: управлінських інформаційних систем; госпітальних інформаційних систем, систем диспетчеризації екстреної медичної допомоги тощо; інформаційних технологій, спрямованих на профілактику захворювань, діагностику та реабілітацію, вибір оптимального методу лікування; інтелектуальних систем для диференційної діагностики та лікування; навчальних комп'ютерних програм; освітніх автоматизованих систем тестового контролю; систем дистанційного навчання; геоінформаційних технологій; телемедичних технологій; персональних систем моніторингу стану здоров'я на основі мікропроцесорних технологій тощо.

Слід також звернути увагу на питання створення навколишнього соціального середовища, що сприятиме безперервній освіті: доброзичливість прагнень лікаря до самовдосконалення. Суспільство повинно створити умови, коли лікарю вигідно ставати більш професіональним фахівцем, тобто стати більш меритократичним по відношенню до лікаря, оновлення змісту безперервної медичної освіти. Крім того, необхідно переорієнтувати систему освіти з біомедичної моделі на соціальнобіологічну модель.

На сучасному етапі розвитку теорії медичних інформаційних систем стверджується, що інформація, котра відноситься до публічного надбання, повинна бути легкодоступною та захищеною від незаконного змінювання. З цією метою створюється база персональних даних користувачів медичних послуг, що постійно оновлюється й інтегрується з іншими базами даних. Розвиваються системи: збирання й

оброблення статистичної медичної інформації; обміну науковою інформацією з інтеграцією в сучасні світові бази наукової медичної інформації; збирання та формування баз даних вітчизняної наукової медичної інформації; документальних і фактографічних баз даних відповідних підгалузей знань і за спорідненими напрямками; національних медичних інформаційних освітніх ресурсів; електронних медичних бібліотек.

Проте пошук необхідної інформації стає дедалі більш складною проблемою. Тому важливими є розробки нового покоління інтелектуальних інформаційних систем. *Інтелектуальний пошук* – це пошук із урахуванням «сенсу» слів і зв'язків між ними. Він дозволяє знаходити навіть таку інформацію, що виражена словами, які не входять у пошуковий запит, але при цьому підходять за змістом. І, навпаки, уникати невідповідних за змістом текстів, навіть якщо в них є слова запиту. Такий пошук також «справляється» з різними труднощами мови, наприклад, коли шукане слово замінено займенником.

Передбачається розроблення єдиної стратегії організації баз даних на основі електронного реєстру пацієнтів, використання новітніх технологій, поетапного об'єднання локальних і відомчих баз в Національну систему баз даних відкритого типу з виходом у міжнародні інформаційні мережі.

Формування єдиного інформаційного простору сфери охорони здоров'я передбачає організацію освіти медичного персоналу щодо роботи із засобами інформатизації, для чого необхідно провести реорганізацію системи професійної підготовки і перепідготовки працівників сфери охорони здоров'я, розробити та впровадити нові навчальні програми з медичної інформатики згідно з рекомендаціями міжнародних організацій, передового світового досвіду з урахуванням сучасних тенденцій розвитку інформаційних технологій, засобів інформатизації та технологій навчання; вдосконалити кадрове забезпечення (в тому числі організацію системи підготовки висококваліфікованого персоналу), необхідного для виконання завдань інформатизації у сфері охорони здоров'я України.

Зауважимо, що підготовка фахівців натрапляє на безліч асиметрій, пов'язаних із різним розумінням понять, вікових відмінностей тощо. Найбільшу вагу має *когнітивна асиметрія*. В ній підсумовуються результати дисбалансу, що спостерігається в основних складових сфери знань (доступ до інформації, освіта, наукові дослідження, культурне та мовне різноманіття) і ті, що стають дійсним викликом цілям побудови суспільства знань.

В основі зазначеної проблеми лежить динаміка нерівномірності розвитку пізнавального процесу (нерівномірність наукового знання) або нерівність соціально-економічного оцінювання деяких типів знань по відношенню до інших (нерівномірність всередині наукового знання).

Створення інформаційного простору сфери охорони здоров'я України забезпечить ефективне управління, аналіз та оброблення інформаційних потоків як на регіональному, так і на державному рівнях. Вона забезпечить інформаційну взаємодію всіх закладів, установ та організацій охорони здоров'я, створення регіональних мереж, кластерів медичної освіти та науки.

Інформаційний простір сфери охорони здоров'я України розвиватиметься відповідно до міжнародних і національних вимог, використовуючи та доповнюючи можливості існуючих інформаційно-телекомунікаційних ресурсів регіонів. При цьому з метою відпрацювання методів взаємодії інформаційних мереж різного призначення, як на технічному рівні, так і на рівні використання інформації має бути створено ряд дослідних (пілотних) зон інформатизації з подальшим їхнім розширенням.

Вкрай важливим є сучасний розвиток структур для отримання потрібної медичної інформації, за прикладом США, де Уряд збирається виділити гроші на створення бірж обміну медичною інформацією та підготувати стандартизоване керівництво по їх впровадженню та використанню для постачальників медичних послуг. Біржі передбачається впровадити так само швидко, як була введена в дію практика електронної виписки рецептів на ЛЗ.

І найважливіше. Вважається, що *реалізація Концепції інформатизації охорони здоров'я* дозволить забезпечити: підвищення якості та доступності медичного обслуговування; зниження рівня загальної захворюваності; своєчасність надання медичної допомоги; прискорення впровадження в практику нових методів діагностики та лікування відповідно до стандартів надання медичної допомоги; підвищення ступеня достовірності, прискорення отримання й оброблення статистичної медичної інформації, а також впровадження принципів доказової медицини. Ця мета абсолютно очевидна. На жаль, якість медичного обслуговування є багатофакторною проблемою, в якій інформатизація лише один, хоч і важливий, фактор. Співвідношення факторів у кожен із моментів реального життя – процес, що прогнозується дуже погано.

В той же час, *підвищення ефективності управління системою охорони здоров'я*, зокрема кадро-

вим потенціалом, включаючи інформаційну підтримку прийняття аргументованих управлінських рішень, автоматизований моніторинг якості надання медичної допомоги, достовірне прогнозування та контроль захворюваності – віддзеркалює необхідність не тільки і навіть не стільки інформатизації охорони здоров'я, як удосконалення й оптимізацію медичного документообігу, управління потоками пацієнтів і підвищення достовірності медичної інформації; сприяння впровадженню обов'язкового медичного страхування; підвищення якості медичної освіти; підвищення рівня міжнародної співпраці в сфері охорони здоров'я за рахунок інтеграції у міжнародні медичні інформаційні мережі; економію коштів Державного бюджету України за рахунок оптимізації та інтенсифікації використання ресурсів сфери охорони здоров'я, раціонального використання наявних ресурсів.

Вочевидь, *інформаційне суспільство є глобальним* за своєю суттю, і завдання, що ставляться на національному рівні, повинні виконуватися за допомогою ефективного регіонального та міжнародного співробітництва.

Обсяги фінансування повинні розраховуватися виходячи з реальних потреб забезпечення сфери охорони здоров'я України апаратно-програмними комплексами та їх компонентами, комунікаційними мережами, ліцензійними програмними засобами, витратами, пов'язаними з навчанням користувачів; з урахуванням передбачуваних інфляційних процесів. У той же час, вони постійно змінюються. Оптимальний та обґрунтований розрахунок необхідного фінансування має базуватися на досконалій інформаційній системі. Створення останнього ґрунтується саме на створенні інформаційної системи. Замкнуте коло, що утворюється, на перший погляд не має рішення. Можливо лише запропонувати поетапне (за окремими завданнями та регіонами) будівництво інфраструктури інформатизації. Проте, це лише припущення.

Висновки. 1. Першочерговою має бути відшліфована структура *правового забезпечення* процесу інформатизації сфери охорони здоров'я України. Проте, в своїй очевидності невизначеним і вкрай неоднозначним є комп'ютерний синтез інформації щодо *конкретного* пацієнта, тобто створення *персоніфікованого образу* з зовнішньо *деперсоніфікованої інформації*. Абсолютно незрозумілим є вилучення особистої відповідальності конкретного лікаря в ланцюзі лікувальних подій, при дотепер (й в осяжному майбутньому!) невизначеності наступності медичних дій.

2. Суспільство повинно створити умови, коли лікарю вигідно ставати більш професійним фахівцем,

тобто стати більш меритократичним по відношенню до лікаря. Оновлення змісту безперервної медичної освіти, вдосконалення освітнього простору повинно розвиватися паралельно зростанню зобов'язань лікаря в навчанні охороняти здоров'я людини.

3. Вкрай необхідними стають дослідження зі створення сучасного контенту для передавання знань під час безперервного професійного розвитку лікарів і провізорів, розроблення та впровадження навчаль-

них стандартів і принципово нової системи підготовки фахівців із інформаційних технологій. Необхідні системні державні та відомчі рішення.

4. Інформаційне суспільство є *глобальним* за своєю суттю, і завдання, що ставляться на національному рівні, повинні виконуватися на основі ефективного регіонального та міжнародного співробітництва.

5. Слід вжити всіх заходів для запобігання технологічній та інформаційній сингулярності.

Література

1. Аблязов Н. Технологическая сингулярность. Исследование предпосылок возникновения и последствий для человечества / Н. Аблязов. – Режим доступа: http://philosophy.mipt.ru/f_1vsglb/f_1vsgxk/a_1xes5v.html.
2. Васюгова С. А. Информационное общество: следование перспектив и проблем интеграции человека с компьютером. Технологическая сингулярность как новый этап обучения в образовании / С. А. Васюгова, О. О. Варламов. – Режим доступа: <http://info-alt.ru/2011-09-05-07-56-07>.
4. Грудзинский А. О. Европейский трансфер технологий: кооперация без утечки мозгов / Грудзинский А. О., Балабанова Е. С., Пекушкина О. А. // Социологические исследования. – 2004. – № 11. – С. 123–131.
5. Селезнева Н. А. Качество высшего образования как объект системного исследования : лекция-доклад / Н. А. Селезнева. – М. : Исследовательский центр проблем качества подготовки специалистов, 2001. – 79 с.
6. Гринченко С. Н. К вопросу об определении понятий “информатика” и “информатизация” / С. Н. Гринченко. – Системы и средства информатики. – М. : Наука, 2001. – Вып. 11. – С. 363–375.
7. Гринченко С. Н. Демографическая динамика как проявление социально-технологической мета-эволюции Человечества [электронный ресурс] / С. Н. Гринченко // Исследовано в России. – 2002. – № 146. – С. 1630–1658.
8. Руденко С. В. Роль системы информатизации здравоохранения в повышении качества медицинских услуг / С. В. Руденко, Н. В. Романенко // Науковий вісник міжнародного гуманітарного університету. – 2010. – № 1. – С. 95–99.

УДК 61:004.651(075.8)

АЛГОРИТМ КЛАСИФІКАЦІЇ ПОЛІТРАВМ МЕТОДОМ ІНДУКЦІЇ ДЕРЕВА РІШЕНЬ

Р. М. Борис, В. П. Марценюк¹

*ДП "Український науково-дослідний інститут медицини транспорту МОЗ України"
Тернопільський державний медичний університет імені І. Я. Горбачевського¹*

У роботі розроблено і програмно реалізовано метод індукції дерева рішень для задачі класифікації політраум на основі ряду біохімічних показників.

Алгоритм вибору атрибуту використовує значення приросту інформації. Проект реалізовано в середовищі Netbeans на основі Java-класів.

Ключові слова: політраума, прийняття рішень, дерево рішень, Java, SQL

АЛГОРИТМ КЛАССИФИКАЦИИ ПОЛИТРАВМ МЕТОДОМ ИНДУКЦИИ ДЕРЕВА РЕШЕНИЙ

Р. М. Борис, В. П. Марценюк¹

*ГП "Украинский научно-исследовательский институт медицины транспорта
МЗ Украины"
Тернопольский государственный медицинский университет
имени И. Я. Горбачевского¹*

В работе разработан и программно реализован метод индукции дерева решений для задачи классификации политравм на основании ряда биохимических показателей.

Алгоритм выбора атрибута использует значение прироста информации. Проект реализован в среде Netbeans на основе Java-классов.

Ключевые слова: политравма, принятие решений, дерево решений Java, SQL.

CLASSIFICATION ALGORITHM POLYTRAUMA BY INDUCTION OF DECISION TREES

R. M. Borys, V. P. Martsenyuk¹

*SE "Ukrainian Scientific Research Institute of Transport Medicine of MPH of Ukraine
Ternopil State Medical University by I. Ya. Horbachevsky¹*

The work program is developed and implemented induction decision tree method for classification of polytrauma based on a number of biochemical parameters.

The selection algorithm uses the value of the attribute information gain. The project was implemented in the medium Netbeans Java-based classes.

Key words: polytrauma, decision making, decision tree Java, SQL.

Вступ. Під політравмою мають на увазі складний патологічний процес, зумовлений пошкодженням кількох анатомічних ділянок або сегментів кінцівок. Проблему становить правильне та своєчасне діагностування політраум, особливо в умовах надзвичайних ситуацій або військових дій, коли пацієнт знаходиться у стані без свідомості.

Мета даної роботи – розробити і програмно реалі-

зувати алгоритм класифікації політраум з використанням методу індукції дерева рішень.

Вирішувана проблема належить до широкого класу задач диференціальної діагностики. В медицині поняття «диференціальної діагностики» означає системний підхід, який ґрунтується на доказовості, для визначення причини симптомів, що спостерігаються, у випадку, коли є кілька альтернативних пояс-

© Р. М. Борис, В. П. Марценюк

нень, а також для зменшення переліку можливих діагнозів.

Сьогодні медичне діагностування може виконуватися автоматично з використанням комп'ютеризованих систем та алгоритмів. Такі системи переважно називаються діагностичними системами підтримки прийняття рішень або медичними діагностичними системами. Вони належать до загальнішого класу клінічних систем підтримки прийняття рішень [Марценюк, 2004–2012]. Метою таких систем є системний супровід лікаря в процесі диференційної діагностики. Багато з таких систем можуть надавати результати навіть коли не вистачає даних, тобто в умовах невизначеності, і що найважливіше – вони не обмежені щодо кількості інформації, яку можуть зберігати та обробляти.

Одним з підходів, що відображає природний процес мислення при диференційній діагностиці, є метод індукції дерева рішень. У період кінця 1970 – початку 1980 років J. R. Quinlan [Quinlan, 1986] розробив алгоритм побудови дерева рішень ID3 (ітеративний дихотомайзер). Пізніше J. R. Quinlan представив алгоритм C4.5 (наступник ID3), який став еталоном, з яким часто порівнюються новітні алгоритми в галузі машинних знань. У 1984 році група статистиків (L. Breiman, J. Friedman, R. Olshen, C. Stone) опублікували роботу щодо Classification and Regression Trees (CART) [Breiman, 1984], в якій описали побудову бінарних дерев рішень. Алгоритми ID3 та CART, не зважаючи на те, що були розроблені незалежно і приблизно у той же час, реалізують подібний підхід до навчання дерев рішень на основі навчальних даних. При цьому дерева рішень будуються в результаті рекурсивної процедури типу «зверху-вниз». Більшість алгоритмів індукції дерев рішень також відповідають цьому загальному підходу. При цьому навчальна множина рекурсивно поділяється на менші підмножини по мірі того, як будується дерево.

Задача індукції дерева рішень формулюється таким чином. Маємо множину D , що містить N наборів навчальних даних. При цьому кожен i -й набір

$(A_1^i, A_2^i, \dots, A_p^i, C^i)$ складається з вхідних даних

– атрибутів A_1, \dots, A_p та вихідних даних – атрибуту класу C . Атрибути A_1, \dots, A_p можуть приймати як чисельні, так і категоріальні значення. Атрибут класу C приймає одне з K дискретних значень: $C \in \{1, \dots, K\}$. Метою є прогнозування деревом рішень значення атрибуту класу C на основі значень атрибутів A_1, \dots, A_p . При цьому слід максимізувати точність прогнозу-

вання атрибуту класу, а саме $P\{C = c\}$ на термінальних вузлах для довільного $C \in \{1, \dots, K\}$. Алгоритми індукції дерев рішень автоматично розбивають на вузлах значення чисельних атрибутів A_j на два інтервали: $A_j \leq x_j$ та $A_j > x_j$, а категоріальних атрибутів A_j – на дві підмножини: $A_j \in S_j$, $A_j \notin S_j$. Розбиття чисельних атрибутів ґрунтується, як правило, на мірах на основі ентропії, або індекси Джині [Нап, 2001]. Процес розбиття рекурсивно повторюється до тих пір, поки не спостерігатиметься покращення точності прогнозування. Останній крок включає вилучення вузлів для уникнення оверфітінгу моделі. У результаті ми повинні отримати множину правил, що йдуть від кореня до кожного термінального вузла, містять нерівності для чисельних атрибутів та умови включення для категоріальних атрибутів.

Метод індукції дерева рішень. За основу взято таку рекурсивну процедуру роботи [Нап, 2001].

Генерація дерева рішень

Вхідні дані: D – множина навчальних наборів даних $(A_1^i, A_2^i, \dots, A_p^i, C^i)$.

Вихідні дані: дерево рішень

Метод:

1. Створити вузол N .
2. Якщо усі набори в D належать до спільного класу C , тоді повернути вузол N як листок із назвою класу C .
3. Якщо список атрибутів (а отже і D) є порожнім, тоді повернути вузол N як листок із назвою найпоширенішого класу в D .
4. Застосувати *Алгоритм відбору атрибуту* із списку атрибутів і для множини D з метою відшукування «найкращого» атрибуту поділу.
5. Вилучити атрибут поділу із списку атрибутів.
6. Для кожної умови поділу j для атрибуту поділу розглянемо D_j – множину наборів з D , що задовольняють умову поділу j .
7. Якщо D_j – порожня, тоді приєднати до вузла N листок під заголовком найпоширенішого класу в D_j , інакше – приєднати до N вузол, що повертається рекурсивним викликом методу *Генерація дерева рішень* з вхідними даними D_j та список атрибутів.
8. Кінець циклу кроку 6.
9. Повернути вузол N .

В основу *Алгоритму відбору атрибуту* на j -му кроці рекурсії покладено такий інформаційний показник

$$Gain(A_j) = Info(D_j) - Info_{A_j}(D_j). \quad (1)$$

Тут

$$Info(D_j) = - \sum_{k=1}^K p_k^j \log_2(p_k^j) \quad (2)$$

– інформація, потрібна для класифікації набору (A_1, A_2, \dots, A_p) в D_j ,

$$Info_{A_i}(D_j) = \sum_{l=1}^{K_i} \frac{\#(D_j^l)}{\#(D_j)} Info(D_l) \quad (3)$$

– інформація, потрібна для класифікації (A_1, A_2, \dots, A_p) в D_j після поділу D_j на підмножини D_j^l відповідно до значень атрибуту A_i .

У формулі (2) ймовірність того, що довільний набір з D_j належить множині C_{k,D_j} оцінюється як

$$p_k^j = \frac{\#(C_{k,D_j})}{\#(D_j)}, \text{ де } C_{k,D_j} - \text{множина наборів з } D_j \text{ для}$$

яких атрибут класу $C = k$. Тут $\#(\bullet)$ – кількість елементів в множині.

У формулі (3) $\frac{\#(D_j^l)}{\#(D_j)}$ – оцінка ймовірності того, що довільний набір з D_j належить множині D_j^l , де D_j^l – множина наборів з D_j , для яких атрибут $A_i = a_i^l$. Тут атрибут $A_i \in \{a_i^1, a_i^2, \dots, a_i^{K_i}\}$.

Отже, $Gain(A_i)$ оцінює зменшення інформації, необхідної для класифікації довільного набору даних в D_j за рахунок відомого значення атрибуту A_i . Таким чином, з наявних атрибутів на кожному вузлі дерева рішень для умови поділу слід відбирати атрибут A_i^* з найбільшим значенням $Gain(A_i^*)$. У результаті такого вибору для завершення процесу класифікації набору даних в D_j вимагатиметься найменше інформації.

Програмна реалізація. Метод реалізовано в середовищі розробки Netbeans на мові програмування Java. Базу навчальних даних розгорнуто на сервері MySQL. На рисунку 1 представлено концептуальну модель інформаційної системи. У класі DecisionTree безпосередньо реалізовано метод індукції дерева рішень. У клас DataManager надходять виклики від DecisionTree на виконання запитів до бази даних mysql щодо отримання навчальних даних.

База даних mysql складається з двох таблиць – таблиці attribute, призначеної для зберігання інформації про атрибути, та таблиці categorized_data – для

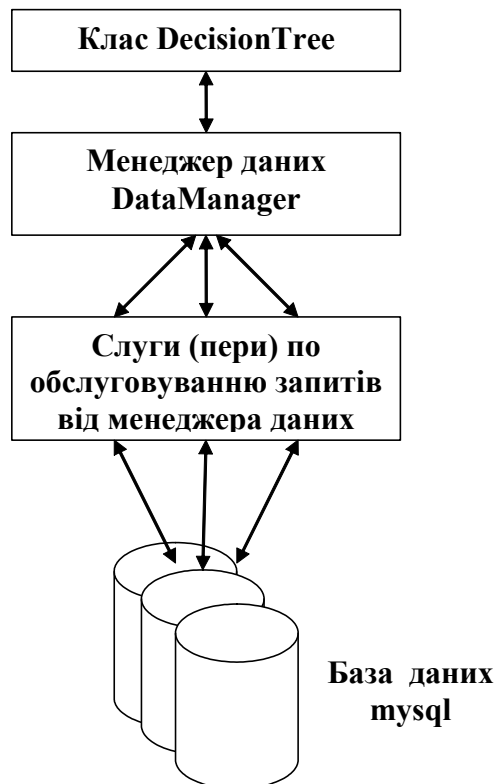


Рис.1. Концептуальна модель інформаційної системи індукції дерева рішень.

наборів навчальних даних. Структура таблиць на мові SQL для класифікації політравм наведена нижче:

```
CREATE TABLE mysql.attribute (
    id integer not null unique,
    attribute_name varchar(25),
    attribute_field_name varchar(25),
    primary key (id)
) ENGINE=InnoDB;
CREATE TABLE mysql.categorised_data (
    id integer not null unique,
    A1 varchar(12),
    A2 varchar(8),
    A3 varchar(7),
    .....
    A21 varchar(7),
    class varchar(28),
    primary key (id)
) ENGINE=InnoDB;
```

Програмні класи проекту включено до пакета decision_tree.model. Сюди входять beans-класи Attribute, Attribute_for_list та CategorizedData для роботи з даними відповідних таблиць. SQL-запити щодо отримання відповідних даних, включаючи розрахунки інформаційних показників, реалізовано в класі AttributeListPeer.

Клас `DecisionTree` є нащадком класу `DefaultTreeModel` пакету `javax.swing.tree`. Він має два елементи класу: `m_dataManager` – менеджер даних та `m_htAttribute_list` – хеш-таблиця із списком атрибутів. Хеш-таблиця із списком атрибутів (у методах класу `DecisionTree` виступає під назвою `htAttribute_list`) створюється для кожного вузла дерева рішень. Вона має два призначення – поряд із списком включених для даного вузла атрибутів зберігати умови поділу (`splitting conditions`), які перейшли до даного вузла від вузлів-батьків. Кожен вузол дерева рішень є об'єктом класу `DefaultMutableTreeNode`. В якості об'єкта кожен вузол зберігає об'єкт класу `NodeObject`, декларація якого наведена нижче:

```
class NodeObject {
    Attribute attribute;
    Hashtable htAttribute_list;
    String splitting_criterion;
    String sLabel;
    public String toString() {
        if (splitting_criterion.matches("")) { return sLabel;
    }
    else return "if "" + splitting_criterion + "" then ""
+ sLabel + """; }
}
```

Тут `attribute` – атрибут, який повертається методом `Attribute_selection_method`, `splitting_criterion` – умова поділу, яка переходить від батьківського вузла, `sLabel` – надпис на вузлі. Хеш-таблиця `htAttribute_list` використовується для побудови наборів навчальних даних D_j для кожного із вузлів і має таку структуру:

Тип ключа	int
Тип об'єкта	Attribute for list
Структура об'єкта	Attribute attribute; Hashtable htSplitting_outcomes; String splitting_criterion; boolean included;

Тут `included` – булева змінна-прапорець належності атрибуту `attribute` до списку атрибутів даного вузла. Можна показати, що коли `included=true`, то вузол з назвою `attribute` є для даного вузла дочірнім (на певному нижчому рівні ієрархії). У випадку, коли атрибут `attribute` не входить до списку атрибутів для даного вузла (`included=false`), то вузол з назвою `attribute` є батьківським (на певному рівні ієрархії), а в змінній `splitting_criterion` зберігається умова поділу, якій підлягає даний вузол відносно батьківського вузла `attribute`.

Хеш-таблиця `htSplitting_outcomes` містить усі можливі наслідки (умови поділу) щодо атрибуту `attribute`.

Метод `Generate_decision_tree` є безпосередньою реалізацією методу індукції дерева рішень. Заголовок методу має вигляд:

```
private DefaultMutableTreeNode Generate_decision_tree (Hashtable htAttribute_list, DefaultMutableTreeNode dmtnSubroot, String splitting_criterion).
```

В якості аргументів метод використовує кореневий вузол дерева, список пов'язаних з ним атрибутів `htAttribute_list` та умову поділу `splitting_criterion`. В якості значення метод повертає дочірній вузол типу `DefaultMutableTreeNode`. Шляхом рекурсивного виклику методу `Generate_decision_tree` будується дерево рішень.

З метою візуалізації представлення дерева використано клас `javax.swing.JTree`. При цьому дерево рішень створюється виводиться за допомогою операторів:

```
dtDecision_tree = new DecisionTree(dmtnRoot, dataManager, htAttribute_list);
jTree1.setModel(dtDecision_tree);
```

SQL-реалізація розрахунку інформаційних показників. Ключовим в реалізації методу `Attribute_selection_method` є розрахунок інформаційних показників $Info(D_j)$ та $Info_{A_i}(D_j)$ на j -му кроці рекурсії для атрибута A_j . Так, показник розраховується методом

```
public double getInfoSDS (DataManager dataManager, Hashtable htAttribute_list)
```

Зауважимо, що множина наборів D_j тут описується хеш-таблицею `htAttribute_list`, з якої отримуємо перелік включених атрибутів `sAttribute_list` та умов поділу `sConditions`.

Мова структурованих запитів SQL має досить гнучкі засоби для реалізації алгоритмів в галузі машинних знань. Так, використавши вкладені запити, псевдоніми та агрегативні функції можна розрахувати в результаті виконання такого SQL-запиту:

```
String sql = "select -SUM((Alias1.Ci/Alias2.D)*(LOG(Alias1.Ci/Alias2.D)/LOG(2))) from "
+
"(select SUM(1) as Ci from (select " + sAttribute_list
+ ",class from categorised_data " +
(sConditions.matches(""))?"": " where " + sConditions)
+ ")Alias3 group by Alias3.class)Alias1, "
+
"(select SUM(1) as D from (select " + sAttribute_list
+ " from categorised_data " +
(sConditions.matches(""))?"": " where " + sConditions)
+ ")Alias4)Alias2";
```

Показник $Info_{A_i}(D_j)$ розраховується методом

public static double getInfo_A\$D\$(DataManager dataManager, int i, Hashtable htAttribute_list)

Остаточню $Info_{A_i}(D_j)$ обчислюється в результаті виконання такого SQL-запиту:

```
String sql = "select SUM((Alias1.Dj/Alias2.D)*Alias3.Info$Dj$) from "+ "(select SUM(1) as Dj from (select * from categorised_data "+ (sConditions.matches("")))?: " where "+ sConditions) + ")Alias6 group by Alias6." + ((Attribute_for_list)htAttribute_list.get(A)).attribute.getAttributeFieldName()+ "Alias1, "+ "(select SUM(1) as D from (select "+ sAttribute_list + " from categorised_data "+ (sConditions.matches("")))?: " where "+ sConditions) + ")Alias7)Alias2, "+ "(select -SUM((Alias4.Ci/Alias5.D)*(LOG(Alias4.Ci/Alias5.D)/LOG(2))) as Info$Dj$ from "+ "(select SUM(1) as Ci from (select "+ sAttribute_list + ",class from categorised_data "+ (sConditions.matches("")))?: " where "+ sConditions) + ")Alias8 group by Alias8.class)Alias4, "+ "(select SUM(1) as D from (select "+ sAttribute_list + " from categorised_data "+ (sConditions.matches("")))?: " where "+ sConditions) + ")Alias9)Alias5)Alias3";
```

Далі за допомогою розроблених програмних класів побудуємо дерево рішень щодо класифікації політравм на основі даних 6-ти класифікаційних груп, а саме:

- черепно-мозкова та скелетна травми мали місце 2 години тому;
- черепно-мозкова та скелетна травми з кровотокою мали місце 2 години тому;

– черепно-мозкова та скелетна травми мали місце 12 годин тому;

– черепно-мозкова та скелетна травми з кровотокою мали місце 12 годин тому;

– черепно-мозкова та скелетна травми мали місце 24 години тому;

– черепно-мозкова та скелетна травми з кровотокою мали місце 24 години тому.

Використано таку таблицю атрибутів:

```
INSERT INTO mysql.attribute (id, attribute_name, attribute_field_name) VALUES (1, 'Mass', 'A1'), (2, 'Zag.bil.', 'A2'), (3, 'AsAT', 'A3'), (4, 'AIAT', 'A4'), (5, 'GP', 'A5'), (6, 'GR', 'A6'), (7, 'VG', 'A7'), (8, 'SOD', 'A8'), (9, 'Catalaza', 'A9'), (10, 'MDA', 'A10'), (11, 'DK', 'A11'), (12, 'TsP', 'A12'), (13, 'TsIK', 'A13'), (14, 'API', 'A14'), (15, 'IgA', 'A15'), (16, 'IgM', 'A16'), (17, 'IgG', 'A17'), (18, 'II-2', 'A18'), (19, 'II-6', 'A19'), (20, 'II-10', 'A20'), (21, 'TNF-a', 'A21');
```

Набори включають лише категоріальні дані (попередньо оброблені), наприклад:

```
INSERT INTO mysql.categorised_data (id, A1, A2, A3, A4, A5, A6, A7, A8, A9, A10, A11, A12, A13, A14, A15, A16, A17, A18, A19, A20, A21, class) VALUES (1, 'low', 'low', 'high', 'high', 'normal', 'low', 'low', 'low', 'low', 'high', 'high', 'high', 'high', 'high', 'low', 'high', 'high', 'high', 'high', 'high', 'high', 'high', 'craniocerebral_injury+orthopedic_trauma_2_hours');
```

На рисунку 2 представлено побудоване дерево рішень. Час, затрачений на індукування дерева – 3104 мілісекунди.

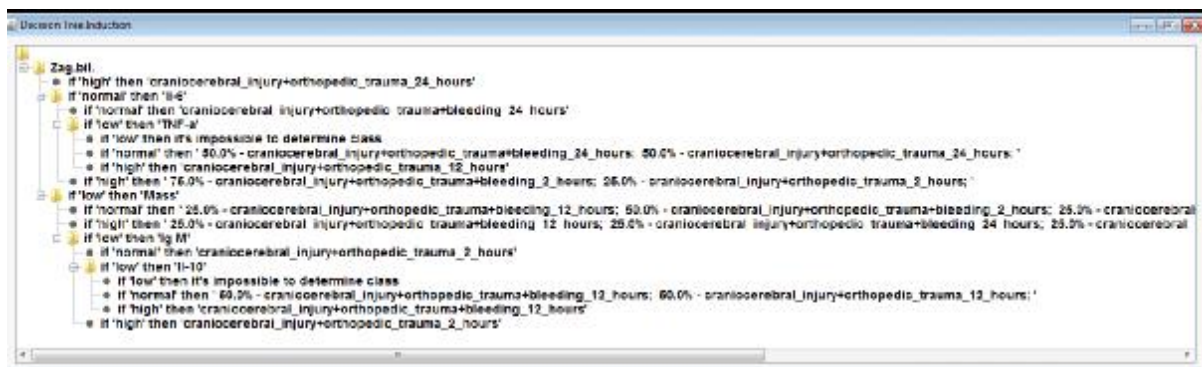


Рис. 2. Дерево рішень для класифікації політравм.

Висновки. У роботі розглянуто питання розробки і програмної реалізації методу індукції дерева рішень на основі інформаційних показників для побудови класифікаційного алгоритму політравм.

На даному експериментальному прикладі продемонстровано, що такий підхід дозволяє розробити систему підтримки клінічних рішень.

Показано, що мова SQL має достатні синтаксичні

можливості, які дозволяють розрахувати інформаційні показники на основі таблиць баз даних.

За рахунок використання Java-класів дана реалізація методу індукції дерева рішень є веб-інтегрованою.

Перспективи подальших досліджень – аналіз продуктивності програмного продукту залежно від кількості біохімічних показників та обсягу наборів навчальних даних.

Література

1. Соколов В. А. Множественные и сочетанные травмы / В. А. Соколов. – М. : “ГЭОТАР”, 2006 г.
2. J.Han and M.Kamber, Data Mining: Concepts and Techniques, Morgan Kaufmann, San Francisco, 1st edition, 2001.
3. T.Hastie, R.Tibshirani and J.H.Friedman, The Elements of Statistical Learning, Springer, New York, 1st edition, 2001.
4. C.Ordonez, Comparing association rules and decision trees for disease prediction, In Proc. ACM NIKM Workshop, 2006, pp. 17-24.
5. C.Ordonez, Integrating K-means clustering with a relational DBMS using SQL, IEEE Transactions on Knowledge and Data Engineering (TKDE) 18(2) (2006), 188-201.
6. J.R.Quinlan. Induction of decision trees. Machine Learning, 1: 81-106, 1986.
7. J.R.Quinlan. C4.5: Programs for Machine Learning. Morgan Kaufmann, 1993.
8. L.Breiman, J.Friedman, R.Olshen, and C.Stone. Classification and Regression Trees. Wadsworth International Group, 1984.
9. Марценюк В. П. О программной среде проектирования интеллектуальных баз данных / В. П. Марценюк, Н. О. Кравец // Клиническая информатика и телемедицина – 2004. – № 1. – С. 47–53.
10. Математичні моделі в системі підтримки прийняття рішень страхового забезпечення лікування онкологічних захворювань: підхід на основі динаміки Гомперца / В. П. Марценюк, І. Є. Андрущак, І. С. Гвоздецька, Н. Я. Климук // Доповіді Національної академії наук України. – 2012. – № 10. – С. 34–39.
11. Марценюк В. П. Підхід на основі актуарних математичних моделей до задач страхової медицини / В. П. Марценюк, І. Є. Андрущак, Н. Я. Климук // Медична інформатика та інженерія. – 2010. – № 4. – С. 85–87.
12. Марценюк В. П. О модели онкологического заболевания со временем пребывания на стадии в соответствии с распределением Гомперца / В. П. Марценюк, Н. Я. Климук // Проблемы управления и информатики. Международный научно-технический журнал. – 2012. – № 6. – С. 137–143.
13. Марценюк В. П. Медична інформатика. Інструментальні та експертні системи / В. П. Марценюк, А. В. Семенець. – Тернопіль : Укрмедкнига, 2004. – 222 с.

УДК 61:007:002.6:681.31:614.252.2:615.1:378.2

ВИКОРИСТАННЯ ПРИНЦИПІВ МЕДИЧНОЇ ОНТОЛОГІЇ ДЛЯ ПОБУДОВИ СЦЕНАРНИХ МОДЕЛЕЙ ПІСЛЯДИПЛОМНОГО НАВЧАННЯ ЛІКАРІВ І ПРОВІЗОРІВ

О. П. Мінцер, О. Є. Стрижак¹, С. В. Денисенко

*Національна медична академія післядипломної освіти імені П. Л. Шупика
Національний центр «Мала академія наук України»¹*

Описуються підходи, засоби та технології формування персоналізованих електронних майданчиків управління знаннями в навчально-інформаційному середовищі. Розглянуті онтологічні аспекти побудови моделі е-сценарію супроводу процесу навчання/перепідготовки лікаря з використанням мережевих систем знань. Це припускає вирішення актуальних проблем підвищення ефективності навчання лікарів на основі застосування сучасних мережевих технологій дистанційного доступу до розподілених систем знань.

Ключові слова: онтологія медичних знань, персоналізований електронний майданчик, інформаційні джерела формування знань, онтологічна модель е-сценарію процесу супроводу навчального процесу.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИНЦИПОВ МЕДИЦИНСКОЙ ОНТОЛОГИИ ДЛЯ ПОСТРОЕНИЯ СЦЕНАРНЫХ МОДЕЛЕЙ ПОСЛЕДИПЛОМНОГО ОБУЧЕНИЯ ВРАЧЕЙ И ПРОВИЗОРОВ

О. П. Минцер, А. Е. Стрижак¹, С. В. Денисенко

*Национальная медицинская академия последипломного образования
имени П. Л. Шупика*

Национальный центр «Малая академия наук Украины»¹

Описываются подходы, средства и технологии формирования персоналифицированных электронных площадок управления знаниями в учебно-информационной среде. Рассмотрены онтологические аспекты построения модели е-сценария сопровождения процесса обучения/переподготовки врача с использованием сетевых систем знаний. Это предполагает решение актуальных проблем повышения эффективности обучения врачей на основе применения современных сетевых технологий дистанционного доступа к распределенным системам знаний.

Ключевые слова: онтология, онтология медицинских знаний, персоналифицированная электронная площадка, информационные источники формирования знаний, онтологическая модель е-сценария процесса сопровождения учебного процесса.

USE OF PRINCIPLES OF MEDICAL ONTOLOGY FOR CONSTRUCTION OF SCENARIO MODELS OF POST-GRADUATE EDUCATION OF DOCTORS AND PHARMACISTS

O. P. Mintser, O. Ye. Stryzhak¹, S. V. Denysenko

*National Medical Academy of Post-Graduate Education by P. L. Shupyk
National center Minor Academy of Sciences of Ukraine¹*

Approaches, facilities and technologies of forming of the personalized electronic grounds of management in the educational-informative environment knowledge are described. The ontological aspects of model scenario construction in doctor's education/ post-graduate training accompaniment are considered with the use of the network systems of knowledge. It supposes the decision of increasing of efficiency medical educating of doctors on application of modern network technologies of the distance access to the distributed knowledge systems.

Key words: ontology, ontology of medical knowledge, personalized electronic basis, informative sources of knowledge forming and ontological model of e-scenario of process of educational process accompaniment.

Вступ. Сучасні досягнення комп'ютерних наук у сфері освіти привели до спільного використання даних у багатьох різних сховищах. Використання інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ) є умовою забезпечення новаторської альтернативи традиційному навчанню, створюючи можливості для персонального навчання, інтерактивного заняття та колективної роботи в комп'ютерній мережі незалежно від місця розташування слухача. Світ стає цифровим і ефективно використовує цифрові технології у різних галузях економіки, включаючи освіту, науку та бізнес, стає непорушною умовою існування. Очевидно, що ключовим моментом стає доступ до інформаційних джерел формування знань, що розміщуються у відповідних середовищах і доступних із будь-якого місця та у будь-який час [10].

При розробці корпоративних систем управління інформаційними джерелами в завданнях витягання, трансферу та використання знань основною проблемою є забезпечення цілеспрямованого пошуку, формування, формування, структуризації та представлення даних і повідомлень, із яких надалі формуються знання. Корпоративна інформаційно-комунікаційна система (ІКС) в сучасному світогляді є складовою освітніх організаційних структур (ООС). Саме вона забезпечує ефективну реалізацію корпоративних ІКТ – процесів, в якій збір і оброблення даних здійснюється автоматизовано за допомогою відповідних засобів комп'ютерної техніки та ІКТ. Засоби та технології корпоративної ІКС утворюють в ООС адаптивне, інтегроване інформаційно-освітнє середовище, що розвивається й активно здійснює визначальний вплив на формування в ООС найбільш сприятливих (інформаційно-комфортних) умов для ефективного здійснення його функцій [1]. При цьому зростають вимоги до підвищення продуктивності ІКТ, їх надійності при постійному збільшенні обсягів оброблених даних.

Мета роботи – представлення онтологічних аспектів побудови моделі е-сценарію супроводу процесу навчання/перепідготовки лікаря з використанням мережевих систем знань.

Результати та їх обговорення. Використання програмно-інформаційних засобів ІКТ в освітньому просторі Національної медичної академії післядипломної освіти імені П. Л. Шупика забезпечує побудову персоналізованого корпоративного комп'ютерно-інтегрованого навчального середовища, в якому підтримуються режими безперервної електронної дистанційної взаємодії між лікарями-практиками та викладачами різних кафедр, і зокрема супроводу курсу лікування. Дистанційне навчання є різновидом на-

вчання, при якому учасники й організатори навчального процесу здійснюють переважно індивідуалізовані взаємодії як асинхронно, так і синхронно в часі, використовуючи електронні транспортні системи постачання навчальних матеріалів і інших інформаційних об'єктів, комп'ютерні мережі Інтернет/Інтранет, ІКТ [3]. Одним із завдань діяльності в цьому середовищі є надання умов ефективного використання інформаційних ресурсів усіма учасниками навчального процесу в медичній установі для освоєння лікарями нових знань в галузі діагностики та лікування захворювань. Для цього створюються засоби формалізації навчальних інформаційних джерел формування знань, що враховують специфіку лікувального процесу.

За допомогою програмно-інформаційних компонентів ІКТ забезпечується створення та використання баз навчальних і наукових джерел, на основі яких реалізується освітній процес для конкретної особи. При застосуванні програмно-інформаційних засобів ІКТ у лікувальній практиці лікаря повинен враховуватися той факт, що обсяг і різноманітність даних і повідомлень із різних профілів медичних знань нині настільки величезні, що виникає необхідність їх класифікації з точки зору належності до конкретної предметної області. Йдеться не лише про дані, що зберігаються в спеціалізованих базах або інформаційних сховищах, але й про динамічні повідомлення, генеровані певними джерелами при необхідності.

Застосування програмно-інформаційних засобів ІКТ орієнтоване на вирішення таких завдань:

- забезпечення можливості оперативної організації доступу до інформаційних джерел формування знань, що стосуються однієї предметної області або об'єднаних схожими інтересами сфер діяльності;

- підтримка взаємодії всіх учасників навчального процесу в рамках неединичної безлічі предметних областей із можливістю розширення цієї великої кількості;

- забезпечення можливості розширення списку джерел і споживачів різноманітних інформаційних джерел формування знань у рамках певної предметної області або сфери інтересів;

- обмеження доступу до інформаційних ресурсів навчального призначення рамками конкретної предметної області або сфери інтересів у зв'язку з можливістю вирішення попереднього завдання;

- забезпечення кожному суб'єкту освітнього процесу можливості використання інформаційних ресурсів навчального призначення декількох предметних областей;

– забезпечення можливості оперативного пошуку слухачами джерела необхідних інформаційних ресурсів стосовно конкретної предметної області [7].

Основою формування корпоративного персоніфікованого комп'ютерно-інтегрованого навчального середовища є накопичення не розрізнених даних, а структуровані, формалізовані закономірності та принципи, що дозволяють вирішувати реальні завдання при виконанні освітньої діяльності слухачами. Онтологічний підхід до проектування персоніфікованих корпоративних ІКС якраз і дозволяє створювати системи, в яких інформаційні джерела формування знань стають доступними для всіх учасників навчального процесу. Можна виділити такі основні переваги подібного підходу:

- онтологічний підхід надає користувачеві цілісний, системний погляд на певну предметну область;
- інформаційні джерела про предметну область представлені однотипно, що спрощує їх сприйняття;
- побудова онтології дозволяє відновити бракуючі логічні зв'язки предметної області.

Важливість онтологічного підходу в створенні персоніфікованих корпоративних ІКС навчального призначення обумовлена також тим, що, якщо інформаційні джерела формування знань не описати та не тиражувати, вони, в підсумку, застарівають і стають неактуальними. Інформаційні ж джерела формування знань, що поширюються та використовуються, можуть бути використані для генерування нового знання.

Онтологічний підхід дозволяє подавати терміни, поняття у такому вигляді, що вони стають придатними для комп'ютерного оброблення. Він об'єднує круг питань, починаючи від сфери застосування, формального опису компонентів предметних областей. На формальному рівні, онтологія – система, що складається з безлічі термінів, тверджень про ці поняття, на основі яких можна будувати класи, об'єкти, зв'язки, функції і теорії. Комп'ютерну онтологію деякої предметної дисципліни можна розглядати як загальнозначущу, відкриту базу інформаційних джерел формування знань, представлену загальноприйнятою (формальною) мовою специфікації. У онтолого-класифікаційній схемі засобів і методів штучного інтелекту онтологічний підхід трактується як різновид системного підходу, ґрунтованого на формуванні знань. Онтологічний підхід забезпечує ефективне проектування компонентів будь-якої знання-орієнтованої інформаційної системи [5, 11, 12].

Практично всі моделі онтології містять певні концепти (поняття, класи), властивості концептів (атри-

бути, ролі), стосунки між концептами (залежності, функції) та додаткові обмеження, що визначаються аксіомами. Концептом може бути опис завдання, функції, дії, стратегії, процесу міркування, хід здійснення дослідження і так далі [4]. При цьому увага спрямована на формалізацію етапів побудови, структуризації та представлення інформаційних джерел формування знань дозволяє слухачам ефективніше засвоювати лекційний матеріал у поєднанні з практичними завданнями. В свою чергу, ефективна реалізація вказаних етапів і отримання кінцевого результату (бібліотеки онтологічних баз інформаційних джерел формування знань) неможлива без проведення системно-онтологічного аналізу заданої сукупності інформаційних навчальних ресурсів [6].

Поняття онтології й онтологічного аналізу увійшли до процедур і стандартів моделювання корпоративних ІКС навчального призначення. Адже описом таких систем є структуризація інформаційних джерел формування знань. Реалізація вказаних технологій вимагає обліку різних формально-методологічних вимог, критеріїв і оцінок. Основні з них:

1. Побудова інформаційної і функціональної моделі.
2. Необхідність структуризації термінів і понять.
3. Правила формування достовірних тверджень і висновків, що описують терміни та поняття [6].

На початковому етапі побудови онтологічної моделі мають бути виконані такі завдання:

- створення та документування словника термінів;
- опис правил, згідно з якими на базі введеної термінології формуються достовірні твердження, що характеризують стан системи;
- побудова моделі, за допомогою якої на основі існуючих тверджень можна формувати необхідні додаткові твердження [4]. Онтологічна система характеризується єдністю, логічним взаємозв'язком і несуперечністю використовуваних понять.

Візуальні методи проектування онтологій сприяють швидкому та повному розумінню структури знань предметної області [9], що особливо цінно для лікарів, які освоюють нові методики лікування. При виконанні персональних навчальних програм перед слухачем виникає необхідність оперативного спілкування з викладачами. При цьому об'єктивні обставини – час і місце спілкування, не завжди співпадають із можливостями слухача та викладача. Також навчальна програма, яку виконує слухач, не завжди повною мірою відображає процес проведення курсу лікування, консультаційної взаємодії й оцінку результатів, а містить тільки загальні методичні рекомендації з її

виконання. Тому виникає необхідність створення системи електронної дистанційної підтримки виконання прийняття рішень лікарями при обґрунтуванні курсу лікування за певною методикою. Одним із підходів, що забезпечить ефективне функціонування такої системи, є побудова онтологічної моделі е-сценарію супроводу процесу лікування. Він є системою формалізації лікувальних процедур за допомогою онтологічного підходу її побудови, операційно, покроково відтворюючи маршрут лікування. При цьому передбачається використання інформаційної підтримки лікаря шляхом об'єднання різних засобів Інтернет – технологій і програмних модулів (мережеві електронні наукові та навчально-методичні ресурси, бази даних, сервісно-функціональні й аналітичні програмні модулі тощо), котрі формуються з певної галузі знань і безлічі цілей лікувального курсу. Ці ресурси не лише істотно урізноманітнюють змістовну складову е-методичних систем підтримки медичної діяльності, але й ураховують специфіку реалізації всього процесу навчання [2].

Процес формування онтологічної моделі е-сценарію супроводу процесу курсу лікування полягає в тому, що маючи опис певних понять, можна погоджено представляти їх у вигляді об'єктів засобами побудови онтології [9]. Для візуалізації створення онтологічних моделей нами використана комп'ютерна програма "Графедитор". Початковими даними для неї служили описи об'єктів, представлені безліччю їх ознак. Початкові дані можуть бути представлені у вигляді текстового файлу. Структура текстового файлу в цьому випадку така:

(Ім'я об'єкту 1) ... (ім'я ознаки n),
(Ім'я об'єкту 2) ... (ім'я ознаки j)

.....
(Ім'я об'єкту m) ... (ім'я ознаки k).

Онтологічна модель супроводу процесу курсу лікування (е-сценарій) була створена за допомогою вказаного комп'ютерного засобу.

Загальна формула формалізації цієї онтологічної моделі: $S = \{O_a \{P_b \{T_d \{E_e \{C_q \{M_v \{Z_g \} Rh \{Z_g \} \} \} \} \} \} \}$, де

– суб'єкти лікувального курсу: $B = \{O_a\}$, $a = 1, 2, 3, \dots, m$;

– кластери лікувального курсу: $P = \{O_a \{P_b\}\}$ $b = a_1, a_2, a_3, \dots, A_n$;

– система діагнозів лікувального курсу: $T = \{P_b \{T_d\}\}$ $d = b_1, b_2, b_3, \dots, B_n$;

– етапи лікувального курсу: $E = \{T_d \{E_e\}\}$ $e = d_1, d_2, d_3, \dots, D_n$;

– мета лікувального курсу: $C = \{E_e \{C_q\}\}$ $q = e_1, e_2, e_3, \dots, E_n$;

– засоби лікувального курсу: $Z = \{C_q \{Z_g\}\}$ $g = q_1, q_2, q_3, \dots, Q_n$;

– маршрут лікувального курсу: $M = \{C_q \{M_v \{Z_g\}\}\}$, $v = g_1, g_2, g_3, \dots, G_n$;

– оцінювання результатів: $R = \{C_q \{Rh \{Z_g\}\}\}$ $h = v_1, v_2, v_3, \dots, H_n$.

Формалізована структура онтологічної моделі е-сценарію супроводу курсу лікування певного захворювання представлена в таблиці 1, а на рисунку 1 зображена загальна графорієнтована структура онтологічної моделі е-сценарію супроводу навчального процесу з вивчення нової методики лікування лікарями.

Таблиця 1. Загальна формалізована структура онтологічної моделі е-сценарію супроводу курсу лікування

Найменування	Назва класу	Назва ознаки	Умови ідентифікації ознаки: $\{x F(x)\}^*$
Суб'єкти лікувального курсу	O	$\{O_a\}$	$\{O_a F(O_a)\}$
$\{O_a\}$	P	Системи організму лікувального курсу	
Кластери лікувального курсу	P	$\{O_a \{P_b\}\}$	$\{O_a \{P_b\} F(O_a \{P_b\})\}$
$\{O_a \{P_b\}\}$	T	Діагнози лікувального курсу	
Система діагнозів лікувального курсу	T	$\{P_b \{T_d\}\}$	$\{P_b \{T_d\} F(P_b \{T_d\})\}$
$\{P_b \{T_d\}\}$	E	Етапи лікувального курсу	
Етапи лікувального курсу	E	$\{T_d \{E_e\}\}$	$\{T_d \{E_e\} F(T_d \{E_e\})\}$
$\{T_d \{E_e\}\}$	C	Мета лікувального курсу	
Мета лікувального курсу	C	$\{E_e \{C_q\}\}$	$\{E_e \{C_q\} F(E_e \{C_q\})\}$
$\{E_e \{C_q\}\}$	R	Засоби лікувального курсу	
Засоби лікувального курсу	R	$\{C_q \{R_g\}\}$	$\{C_q \{R_g\} F(C_q \{R_g\})\}$
$\{C_q \{R_g\}\}$	M	Маршрут лікувального курсу	
Маршрут лікувального курсу	M	$\{C_q \{M_v \{R_g\}\}\}$	$\{C_q \{M_v \{R_g\}\} F(C_q \{M_v \{R_g\}\})\}$
$\{C_q \{M_v \{R_g\}\}\}$	O	Оцінювання результатів	
Оцінювання результатів	O	$\{C_q \{O_h \{R_g\}\}\}$	$\{C_q \{O_h \{R_g\}\} F(C_q \{O_h \{R_g\}\})\}$

* Умови ідентифікації ознаки: $\{x | F(x)\}$ – визначає множину всіх x таких, що вірно F(x). Приклад: $\{k \in \mathbb{N} | k < 5\} = \{1, 2, 3, 4\}$.

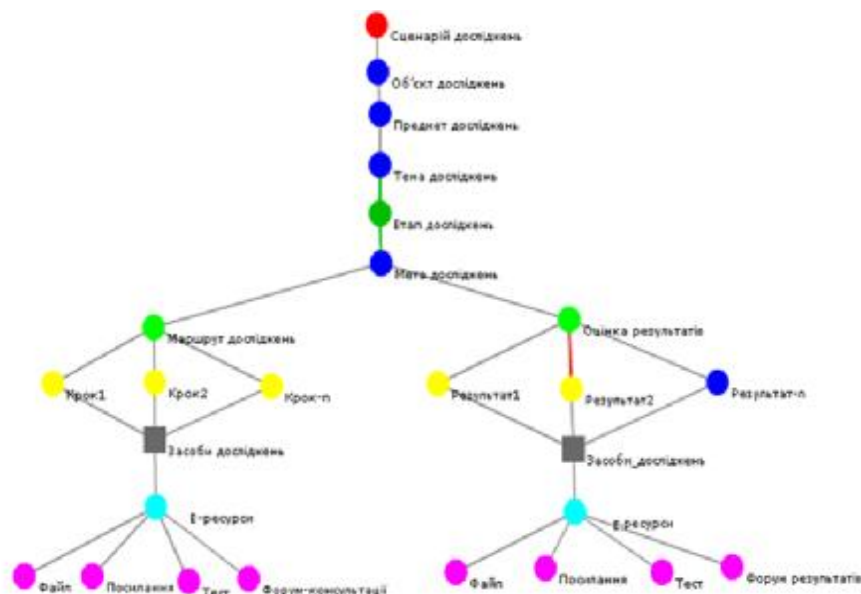


Рис. 1. Загальна графорієнтована структура онтологічної моделі е-сценарію супроводу навчального процесу з вивчення нової методики лікування лікарями.

Висновки. Одним із перспективних напрямів для подальшого вдосконалення освітніх організаційних структур у медицині є розроблення методологічних, онтологічних і логічних основ конструювання баз інформаційних джерел формування знань. Онтології грають вирішальну роль у моделі опису формування таких систем. Це припускає рішення актуальних проблем підвищення ефективності безперервного професійного розвитку лікарів і провізорів на основі застосування сучасних мережевих технологій дистанційного доступу до розподілених систем формування

знань. Природним при цьому є створення онтологічних описів і моделювання подій, що визначають курс діагностики і лікування захворювань.

Використання запропонованого методу побудови онтологічної моделі е-сценарію супроводу лікувального процесу дозволяє зробити цей процес більш персоналізованим. Іншими словами, підвищення якості передавання знань досягається за рахунок того, що лікар має можливість використати свій власний досвід, будувати свої моделі формування та використання знань.

Література

1. Биков В. Ю. Технології хмарних обчислень, ІКТ-аутсорсінг та нові функції ІКТ-підрозділів навчальних закладів і наукових установ [Електронний ресурс] / В. Ю. Биков // Інформаційно-комунікаційні технології в освіті : зб. наук. праць. – Херсон : ХДУ, 2011. – Вип. 10. – Режим доступу : <http://ite.ksu.ks.ua/2011/випуск-10>.
2. Биков В. Ю. Електронна педагогіка та сучасні інструменти систем відкритої освіти [Електронний ресурс] / В. Ю. Биков, І. В. Мушка // Інформаційні технології і засоби навчання. – 2009. – № 5 (13). – Режим доступу до журналу : <http://www.ime.edu-ua.net/em.html>.
3. Биков В. Ю. Моделі організаційних систем відкритої освіти : монографія / В. Ю. Биков. – К. : Атіка, 2008. – 684 с. : іл.
4. Гладун А. Я. Онтології в корпоративних сетях [Електронний ресурс] / А. Я. Гладун, Ю. В. Рогушина // Корпоративні інформаційні системи. – 2006. – № 1. – Режим доступу: <http://www.management.com.ua/ims/ims115.html>.
5. Гладун В. П. Процессы формирования новых знаний /

- В. П. Гладун. – София : Педагог 6, 1994. – 192 с.
6. Дем'яненко В. Б. Комп'ютерні онтології – технологічна основа формування освітніх інформаційних ресурсів [Електронний ресурс] / В. Б. Дем'яненко, О. С. Стрижак // Інформаційні технології і засоби навчання. – 2011. – Том 22. – № 2. – Режим доступу: <http://journal.iitta.gov.ua/index.php/itlt/article/view/419>.
7. Стрижак О. С. Інформаційно-технологічні рішення формування операційного простору діяльності обдарованої особистості [Електронний ресурс] / [Г. Востров, С. Кальной, О. Павлов та ін.]. – Режим доступу: http://archive.nbuv.gov.ua/portal/Soc_Gum/Nivoo/2010_4/22.pdf.
8. Мананникова Н. Н. Учебно-исследовательская работа учащихся: методические рекомендации для учащихся и педагогов [Електронний ресурс] / Н. Н. Мананникова. – Режим доступу: <http://nsportal.ru/blog/shkola/obshcheshkolnaya-tematika/nauchno-issledovatel'skaya-rabota-uchashchikhsya>.

9. Применение методов и средств онтологического анализа для управления образовательной деятельностью / В. В. Мартынов, В. И. Рыков, Е. И. Филосова, Ю. В. Шаронова // Вестник УГАТУ. Управление в социальных и экономических системах. – Уфа: УГАТУ, 2012. – Т. 16. – № 3 (48). – С. 230–234.
10. Морзе Н. В. Інформатичні компетентності професора – міф чи реальність? [Електронний ресурс] / Н. В. Морзе // Електронний депозитарій. Національний педагогічний університет імені М. П. Драгоманова. – Вип. 9. – Режим доступу: <http://enpuir.npu.edu.ua/handle/123456789/691/browse?type=author&order=ASC&grp=20&value=%D0%9C%D0%BE%D1%80%D0%B7%D0%B5%2C+%D0%9D.%D0%92>.
11. Палагин А. В. К проектированию онтологоуправляемой информационной системы с обработкой естественно-языковых объектов / А. В. Палагин, Н. Г. Петренко // Математические машины и системы. – 2008. – № 2. – С. 14–23.
12. Стрижак О. Є. Комп'ютерні тезауруси як технологічна платформа створення авторських методик викладання предметних дисциплін / О. Є. Стрижак // Актуальні проблеми психології: Психологічна теорія і технологія навчання / за ред. С. М. Максименко, М. Л. Смольсон. – К.: НПУ імені М. П. Драгоманова, 2009. – Т. 8. – Вип. 6. – С. 259–266.

УДК 61:007:002.6:681.31:615.1:661.12:338.45:658.821

ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ В ОЦІНЮВАННІ РИНКУ ЛІКАРСЬКИХ ЗАСОБІВ

Л. Ю. Бабінцева

Національна медична академія післядипломної освіти імені П. Л. Шупика

Проведено аналітичне дослідження методик інтегрального аналізу фармацевтичного ринку. Запропоновано в якості додаткового індикатора стану фармацевтичного ринку використовувати тренд показників захворюваності на соціально значущі хвороби. Високу інформативність має також динамічна крива розподілу вірогідності виникнення ризиків завдання шкоди здоров'ю хворих. Новий підхід до аналізу фармацевтичного ринку на основі трендових характеристик може стати головним базисом для прийняття рішень.

Ключові слова: інтегральний аналіз фармацевтичного ринку, соціально значущі захворювання, ризику, тренди, прийняття рішень.

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ОЦЕНКЕ РЫНКА ЛЕКАРСТВЕННЫХ СРЕДСТВ

Л. Ю. Бабінцева

*Национальная медицинская академия последипломного образования
имени П. Л. Шупика*

Проведено аналітичне дослідження методик інтегрального аналізу фармацевтичного ринку. Предложено в качестве дополнительного индикатора состояния фармацевтического рынка использовать тренд показателей заболеваемости социально значимыми заболеваниями. Высокую информативность имеет также динамическая кривая распределения достоверности возникновения рисков нанесения вреда здоровью больных. Новый подход к анализу фармацевтического рынка на основе характеристик трендов может стать главным базисом для принятия решений.

Ключевые слова: интегральный анализ фармацевтического рынка, социально значимые заболевания, риски, тренды, принятие решений.

INFORMATIVE TECHNOLOGIES IN ESTIMATION OF THE PHARMACEUTICAL MARKET

L. Yu. Babintseva

National Medical Academy of Post-Graduate Education by P. L. Shupyk

An analytical study of methodologies of integral pharmaceutical market analysis is undertaken. It's offered to use as an additional indicator of the pharmaceutical market state the trend of morbidity indexes of socially significant diseases. High informational value has also distribution curve of rendering harm risks of patients in the dynamics. A new approach to the analysis of the pharmaceutical market based on the trend characteristics' may become the main in the decision-making.

Key words: integral pharmaceutical market analysis, socially meaningful diseases, risks, trends, making decision.

Вступ. Український ринок лікарських засобів досить розвинений і формується як за рахунок внутрішнього виробництва, так і за рахунок імпорتنих поставок. Фармацевтичний ринок України включає: виробництво лікарських засобів і виробів медичного призначення, оптовий і роздрібний продаж продукції через аптечні мережі, спеціалізоване зберігання й дистрибуцію.

На ринку України зареєстровано 18 тис. найменувань лікарських засобів, що охоплюють практично

всі фармакотерапевтичні групи. Майже не існує зарубіжних ліків, аналоги яких не випускаються в Україні, окрім запатентованих (становлять менше 5 %). На внутрішньому ринку понад 70 % ліків в ампулах, таблетках, упаковках – вітчизняного виробництва.

З метою недопущення зловживання монополієм становищем на ринку лікарських засобів державна політика спрямована на розроблення та виробницт-

во якісних і конкурентоспроможних аналогів оригінальних лікарських засобів, що будуть фармацевтично, терапевтично, біологічно та токсикологічно еквівалентними. Тому основним фактором, що впливає на стан конкуренції на ринку ЛЗ, є, насамперед, недосконалість нормативно-правового визначення терміну взаємозамінності ЛЗ.

Український ринок має значний потенціал зростання з огляду на значно нижчий рівень споживання ліків на душу населення, порівняно з європейськими країнами. Так, у 2011 році споживання ЛЗ в Україні на 1 особу склало близько 60 дол. США, тоді як, наприклад, в Польщі – 150 дол. США, Словаччині – 250 дол. США. Наразі стримуючим фактором для більш активного розвитку є низька платоспроможність переважної більшості вітчизняних споживачів.

Антимонопольний комітет України розпочав комплексне дослідження ринку лікарських засобів, які використовують для лікування серцево-судинних, туберкульозних, онкологічних та захворювань ендокринної системи, оскільки ця тема є злободенною та визначена однією з пріоритетних згідно з Національним планом дій, затвердженим указом Президента України від 12 березня 2013 року.

Перелік Основних лікарських засобів (ОЛЗ), згідно з рекомендаціями ВООЗ, є найважливішою ланкою національної лікарської політики і допомагає створити ефективні механізми контролю та управління якістю фармацевтичної допомоги населенню.

Питання про те, які ліки мають розглядатись як основні, вирішується виключно на національному рівні. Зі свого боку, ВООЗ розробила Рекомендований перелік ОЛЗ, що з 13-го варіанту (2003 р.) поділено на Головний і Додатковий.

Відомо, що головний перелік – це мінімальний список лікарських засобів для базової медико-санітарної допомоги, до якого включено ефективні, безпечні, доступні з точки зору витрат ЛЗ, призначені для лікування пріоритетних патологічних станів. Додатковий перелік – це список ОЛЗ для лікування пріоритетних захворювань у спеціалізованих закладах і (або) потрібна медична допомога спеціалістів, і (або) спеціальна їх підготовка. До цього переліку віднесено ОЛЗ, що мають стабільно високу вартість або низьку доступність у низці випадків [8].

Важливим напрямом сучасної державної політики, згідно з рекомендаціями ВООЗ, є «Фокус на пацієнта – стратегія реформування фармацевтичного сектора у нових незалежних країнах».

Зауважимо, що пріоритетні патологічні стани визначаються з огляду на їх сьогодишню та передба-

чувану в майбутньому значущість для суспільної охорони здоров'я.

Переліки Основних лікарських засобів у країні формуються з урахуванням національних програм, епідеміологічної ситуації та інших факторів. Особливе значення має виконання національних програм по боротьбі з соціально значущими хворобами.

Проблема своєчасного забезпечення пацієнтів необхідними ЛЗ є однією з найважливіших умов високої якості надання медичної допомоги населенню. Проте методологія відстеження наявності та прогнозованої необхідності ЛЗ до теперішнього часу не обґрунтована. Відсутність єдиного інформаційного простору, безліч соціальних факторів (наприклад, купівельна спроможність населення, якість ЛЗ тощо) роблять цю проблему досить складною.

Мета роботи – дослідити альтернативні інтегральні характеристики адекватності фармацевтичного ринку ЛЗ.

Матеріали та методи дослідження. Проведено ретроспективне дослідження методик інтегрального аналізу фармацевтичного ринку. Досліджено тренд показників захворюваності на соціально значущі хвороби. Також проведено аналіз із використанням вторинної інформації – електронної версії інформаційно-пошукової системи «Довідник лікарських засобів», дозволеної для застосування на території України (станом на 01.01.2011), електронної версії інформаційно-пошукової системи «Державний реєстр лікарських засобів України» (станом на 01.01.2012) та Компендіуму – 2012 року [3–5].

Результати та їх обговорення. Ринкова ситуація складається з кумуляції п'яти процесів: поява препаратів на ринку; їх споживання, зменшення обсягів ЛЗ через термін придатності; нерівномірний розподіл препаратів серед регіонів і, нарешті, відсутність попиту на ЛЗ через неправильну інформаційну політику.

Побудуємо криву вірогідності забезпечення ринку необхідними ЛЗ і, відповідно, ризиків завдання шкоди (РЗШ) здоров'ю контингентів хворих (рис. 1).

На рисунку 1 можна виділити ряд характерних точок: Точка 1 (т. 1: РЗШ = 0) – визначає вірогідність мінімального ризику.

Точка 2 (т. 2: РЗШ – можлива корекція ризику, що виникає) – характеризується визначеною величиною допустимого можливого ризику. Точки 1 та 2 є пограничними, що визначають положення зони допустимого ризику.

Точка 3 (т. 3: РЗШ стає відчутним). Забезпечення наступності лікування стає складнішим завданням. Вірогідність ризику несприятливого результату стає

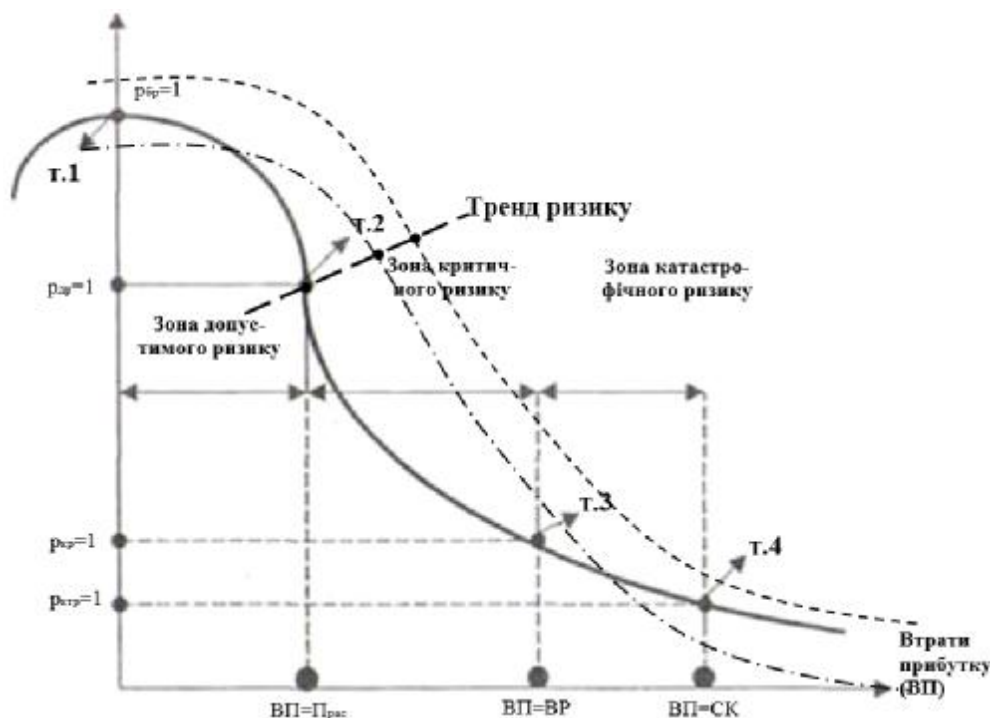


Рис. 1. Крива розподілу вірогідності виникнення ризиків завдання шкоди здоров'ю пацієнтів із певним захворюванням.

рівною $P_{кр}$. Точки 2 і 3 визначають межі зони критичного ризику.

Точка 4 (т. 4: РЗШ – високий та $p = P_{кр}$) – характеризується високими ризиками виникнення ускладнень. Між точками 3 і 4 знаходиться зона катастрофічного ризику.

Обговорювана крива має інтегральний характер, аналізувалася в попередніх дослідженнях різними авторами та імовірно має чисто теоретичне значення. На практиці кожен із ЛЗ має безліч замінників, кожен із яких, у свою чергу, має свої особливості (в тому числі і за характером розподілу). Сама крива ризику будується за головним, найбільш ефективним ЛЗ. Відповідно, крива ризику може мати не лише різні похідні на окремих ділянках, але й можливі локальні екстремуми.

Виникають і фінансові втрати, пов'язані з екстреною заміною необхідного препарату, причому замінники далеко не завжди мають прийнятні ціни, при цьому втрати, що перевищують суми страхового відшкодування, не розглядаються, оскільки їх неможливо стягнути.

Тому одноразове дослідження не може надати інформацію для прийняття рішень. Важливе динамічне спостереження та зіставлення розрахункових ризиків. Саме такий підхід декларується нами як основний для аналізу фармацевтичного ринку.

Вірогідність певних ризиків виникнення ускладнень і, в загальному випадку, числа незадовільних резуль-

татів лікування захворювання є дуже важливими для управління охороною здоров'я, оскільки дозволяють судити про очікуваний ризик і оцінювати рівень його прийнятності для установ охорони здоров'я. Отже, побудована крива може вважатися кривою ризику в програмах надання медичної допомоги населенню при соціально значущих захворюваннях.

Звернемо також увагу й на чисто економічні моделі надання медичної допомоги населенню, зокрема, попиту та пропозиції. Саме вони націлені на пояснення співвідношення ціни та кількості ЛЗ, що поступають на ринок за певний період. Ринкова рівновага в цій моделі існує тоді, коли немає тенденцій до змінення ринкової ціни або кількості ЛЗ, що продаються. В цьому випадку спостерігається збалансованість і стабільність у системі фармацевтичного ринку: всі покупці, які хочуть придбати товар за ринковою ціною, мають до нього легкий доступ, і всі продавці, які хочуть продати препарат за ринковою ціною, знайдуть покупця – ці умови є важливими для досягнення визначеності. Зазначені чинники є зовнішніми чинниками обмеження ризику. Проте, будь-який відхід від ціни рівноваги приводить у дію механізми, що збільшують умови невизначеності ведення фармацевтичної активності, і як наслідок, збільшують ступінь ризику (рис. 1).

Так, коли обсяг попиту перевищує пропозицію ($Q_d > Q_s$), має місце дефіцит товару, тобто надмірний

попит, що свідчить про найбільшу вірогідність реалізації ЛЗ. Отже, забезпечується мінімізація ризику при цій ціні з запасом гарантованої можливості її збільшення до рівноважного рівня. Ризик реалізації ЛЗ у цій зоні мінімальний, і зі збільшенням ціни прибуток компанії зростатиме до тих пір, поки на товар знаходиться покупець. Проте – для покупця ця зона є ризиковою, оскільки конкуренція між продавцями відобразиться на підвищенні ціни, і не кожен покупець, обмежений своїми фінансовими можливостями, буде в змозі дати кращу ціну в даному випадку за препарат.

У разі підвищення ціни вище за рівноважну ($Q_d < Q_s$), підприємець входить у зону підвищеного ризику, що характеризується надмірною пропозицією при певній ціні, – надвиробництво, тобто обсяг попиту не досягає рівня пропозиції. У цьому випадку на ринку існує надлишок ЛЗ, і до тих пір, поки він не буде усунений, фармацевтичні компанії вимушені знижувати ціни, щоб продати ЛЗ і знизити товарні запаси, тим самим знизити накладні витрати та рівень ризику. Важливо підкреслити, що в групі чинників реалізації

ЛЗ велику роль відіграє купівельна спроможність населення, що, в принципі, може переписати всі висловлені міркування.

Область (чи зона) ризику є деякими межами завжди існуючої небезпеки для діяльності керівника та, як наслідок, для ефективного функціонування організації. Знання можливих зон ризику дає можливість визначити рамки роботи організації та ефективно управляти ризиком.

На основі аналізу літератури можна виділити дві основні області ризиків: 1) взаємодія попиту та пропозиції (як інтегральна характеристика ефективності ЛЗ та інформаційного забезпечення); 2) області критичного обсягу продаж.

Знання величин запропонованих показників у тій або іншій ситуації цілком достатнє, щоб у переважній більшості випадків йти на обґрунтований ризик. Проте, будь-який відхід від ціни рівноваги приводить у дію механізми, що збільшують умови невизначеності ведення підприємницької діяльності, і як наслідок, збільшують міру ризику (рис. 2). Наведена методологія досить добре відома, проте її відмінністю є ви-

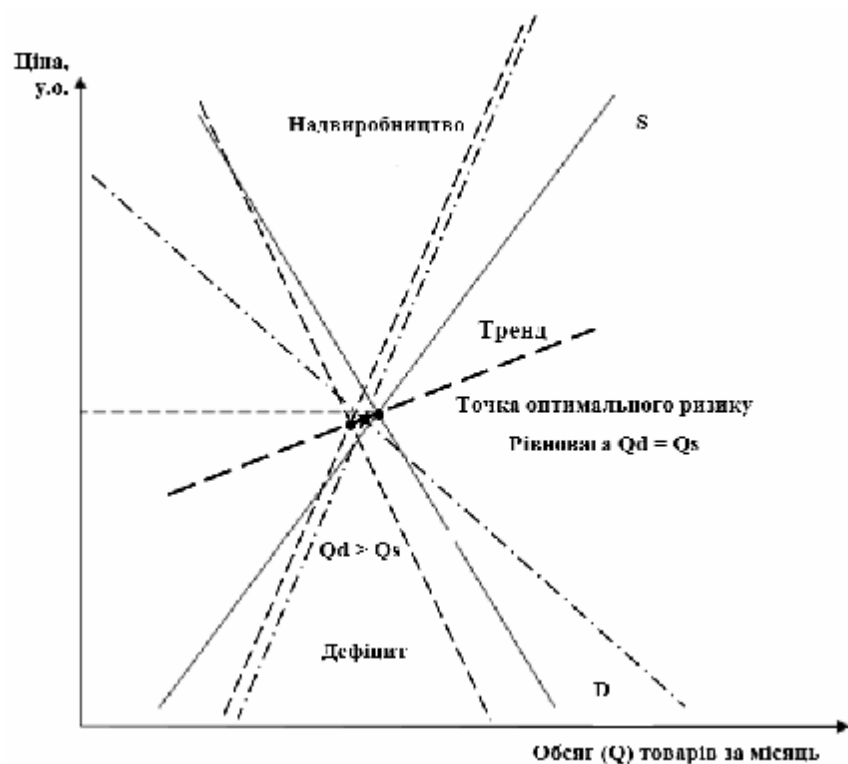


Рис. 2. Аналіз взаємозв'язку ринкової рівноваги та ризику.

користання трендових характеристик. Зміщення точки оптимального ризику й є основною інформацією для прийняття рішень.

Висновки. 1. Український ринок ЛЗ досить розвинений і формується як за рахунок внутрішнього виробництва, так і за рахунок імпортних поставок. При визначенні взаємозамінності ЛЗ слід враховува-

ти їх терапевтичну, фармакологічну, токсикологічну та біологічну еквівалентність.

2. Тренди розподілу вірогідності виникнення ризиків завдання шкоди здоров'ю хворих із певним захворюванням можуть ефективніше застосовуватися в програмах надання медичної допомоги населенню при соціально значущих захворюваннях.

3. Запропонований підхід до аналізу фармацевтичного ринку на основі трендових характеристик може стати базисом для прийняття рішень в управлінні охороною здоров'я.

Література

1. World Health Organization. The world health report 2002. – Reducing Risks, Promoting Healthy Life. – Geneva, 2002.
2. Основы страховой деятельности : учебник / отв. ред. проф. Т. А. Федорова. – М. : БЕК, 2002. – 768 с.
3. Довідник лікарських засобів України 2012 [Електронний ресурс]: за даними Держ. Експертного Центру / МОЗ України, 2012. – Режим доступу: http://www.pharmacenter.kiev.ua/view/dov_lik_zas.
4. Інформаційно-пошукова система «Державного реєстру лікарських засобів України» станом на 01.01.2012 – Режим доступу: <http://www.drlz.kiev.ua>.
5. Компендиум 2009 – лекарственные препараты / под ред. В. Н. Коваленко, А. П. Викторова. – К. : МОРИОН, 2009. – 2270 с.

4. Відстеження короткострокових трендів виникнення та розповсюдження захворювань може надати додаткову важливу інформацію щодо наявності та доступності на ринку ЛЗ.

6. Коваленко В. М. Виконання Державної програми боротьби з гіпертензіями в Україні / В. М. Коваленко, В. М. Корнацький // Український кардіологічний журнал. – 2010. – № 6. – Режим доступу до журн.: <http://www.ukrcardio.org/journal.php/article/539>.
7. Principal Manifolds for Data Visualisation and Dimension Reduction / A. N. Gorban, B. Kegl, D. Wunsch, A. Y. Zinovyev – Series: Lecture Notes in Computational Science and Engineering 58, Springer. – Berlin – Heidelberg – New York, 2007. – XXIV. – 340 p. – 82 illus.
8. ВООЗ. Рекомендований перелік Основних лікарських засобів. - Режим доступу: http://www.who.int/entity/medicines/publications/essentialmedicines/EssMedsList_15th-ru.pdf.

УДК 61:007:002.6:681.31:616.72-007-07-08

ПРОБЛЕМИ ДІАГНОСТИКИ І ЛІКУВАННЯ АРТРОЗУ: ІНФОРМАЦІЙНІ АСПЕКТИ І ВИСНОВКИ

М. М. Риган

Національний університет фізичного виховання і спорту України

Розглянуто питання інтегрального оцінювання клініки остеоартрозу з точки зору кількісної оцінки тяжкості стану хворих, прогнозування результатів лікування, вибору періоду при моніторингу стану пацієнтів, коли оперативне лікування дає найкращі результати.

Ключові слова: діагностика та лікування остеоартрозу; інформаційні технології в лікуванні остеоартрозу, проблеми індивідуалізації лікування хворих на гонартроз; прогнозування результатів лікування остеоартрозу.

ПРОБЛЕМЫ ДИАГНОСТИКИ И ЛЕЧЕНИЯ АРТРОЗА: ИНФОРМАЦИОННЫЕ АСПЕКТЫ И ВЫВОДЫ

М. М. Риган

Национальный университет физического воспитания и спорта Украины

Рассмотрены вопросы интегральной оценки клиники остеоартроза с точки зрения количественной оценки тяжести состояния больных, прогнозирования исходов лечения, выбора периода при мониторинге состояния пациентов, когда оперативное лечение дает наилучшие результаты.

Ключевые слова: диагностика и лечение остеоартроза; информационные технологии в лечении остеоартроза, проблемы индивидуализации лечения больных на гонартроз; прогнозирование результатов лечения остеоартроза.

THE DIAGNOSTICS AND TREATMENT PROBLEMS OF ARTHROSIS: INFORMATIVE ASPECTS AND CONCLUSIONS

М. М. Ryhan

National University of Physical Education and Sport of Ukraine

There were considered the problems of integrated assessment clinic osteoarthritis in terms of quantifying the severity of patients, predicting treatment outcomes, selecting a period in the monitoring of patients when surgery gives the best results.

Key words: the diagnostics and treatment of osteoarthritis; information technologies in osteoarthritis treatment, the individualization problems of gonartrosis patient treatment, prediction results of osteoarthritis treatment.

Вступ. Одним з найпоширеніших захворювань, яке уражає до 10 % в популяції в усьому світі, є остеоартроз. Частота цієї патології серед усіх ортопедичних захворювань, з приводу яких пацієнти звертаються до лікаря, коливається від 30 до 55 % [1, 2]. Остеартроз представляє гетерогенну групу захворювань різної етіології, але з подібними біологічними, морфологічними та клінічними проявами та результатом. В основі їх лежить ураження всіх компонентів суглоба, насамперед, хряща, а також субхондральної кістки, синовіальної оболонки, зв'язок, капсули і періартикулярних м'язів [1].

За даними літератури, проблема ефективного лікування гонартрозу має не тільки медико-соціальне, але й економічне значення.

Не зважаючи на пильну увагу до патології серед фахівців і достатньо довгий досвід спостережень, недостатня вивченість етіології та патогенезу дегенеративних захворювань суглобів, пізня діагностика, різноманіття варіантів прояву та перебігу, ускладнення – все це значно ускладнює вибір адекватного лікування [5].

На практиці пацієнту з гонартрозом пропонують стандартну схему лікування, яка включає нестероїдні протизапальні препарати, тривалий прийом симптом-

модифікувальних препаратів – хондропротекторів [6, 8]. У ряді випадків при супутніх захворюваннях пацієнту призначають селективні інгібітори циклооксигенази (ЦОГ)-2, а при нестримному болю в колінному суглобі проводять внутрішньосуглобове введення глюкокортикостероїдів (ГКС).

Важливо підкреслити, що системного підходу до лікування хворих на остеоартроз не існує. Сучасні підходи до лікування спрямовані на зменшення патологічної симптоматики за допомогою різних методів:

- нефармакологічне лікування (фізичні вправи, зміна способу життя);
- фармакологічне лікування (нестероїдні протизапальні препарати НПЗП, місцеве лікування);
- інвазивні методи лікування (внутрішньосуглобові ін'єкції, артроскопія, артропластика).

Звісно, лікування хворих з дегенеративними захворюваннями суглобів має бути раннім, патогенетичним, комплексним і етапним. Однак все це існує на концептуальному рівні. Алгоритмічної складової в лікуванні остеоартрозу не існує.

Мета роботи – узагальнення наявних даних щодо стратегії ранньої діагностики та формулювання глобальної стратегії лікування на основі інформаційних технологій.

Результати та їх обговорення. Якщо розглядати патогенетичні механізми, то за сучасними уявленнями в основі розвитку остеоартрозу лежить порушення динамічної рівноваги між анаболічними і катаболічними процесами в суглобовому хрящі. Вважають, що при патологічних станах зростає інтенсивність катаболізму хряща, що перевищує активність анаболічних процесів. Біохімічні та метаболічні зміни суглобового хряща призводять до погіршення його біомеханічних властивостей, що негативно впливає на субхондральну кістку, викликаючи порушення кісткового балансу, підвищення внутрішньокісткового тиску і розвиток субхондрального склерозу і остеофітів [1].

Якщо прийняти подібну концепцію, то терапевтичний вплив повинен бути спрямований на системоутворювальну компоненту патологічного процесу і локальну компоненту, спрямовану на симптоматичну дію.

Локальна компонента пов'язана із застосуванням нестероїдних протизапальних лікарських засобів (НПЛЗ), які зменшують больовий синдром і прояв запалення в суглобах. Основним недоліком НПЛЗ є частий розвиток побічних ефектів, особливо з боку шлунково-кишкового тракту та серцево-судинної системи [5]. Більше того, деякі з них негативно впливають на метаболізм суглобового хряща.

Застосування препаратів, потенційно здатних модифікувати обмінні процеси в хрящі, привертає увагу насамперед через безпечність при лікуванні. Вони характеризуються, з одного боку, порівнянно з НПЛЗ дією на біль і функцію суглобів, з іншого – деякими хондропротекторними властивостями і здатністю впливати на перебіг захворювання і його результат.

Ефективність перорального застосування хондрітину сульфату (ХС) і глюкозаміну (ГА) у лікуванні гонартрозу була доведена рядом експериментальних і клінічних досліджень, в яких проводилася оцінка як симптоматичного ефекту цих препаратів, так і рентгенологічної прогресії захворювання на тлі їх застосування [7, 8].

Інші автори вважають оптимальною локальну терапію, оскільки при внутрішньосуглобовому введенні ефект препаратів максимальний [6].

Важливо забезпечити порівняння діагностичної цінності різних методів дослідження, включаючи рентгенографію, ультразвукове дослідження, магнітно-резонансну томографію та артроскопію для з'ясування причини больового синдрому в колінному суглобі.

При цьому важливо оцінити статистичну валідність методів, в тому числі (або принаймні) чутливість і специфічність кожного із зазначених методів для виявлення ураження суглобового хряща, синовіїту і розривів менісків. На загальну думку, «золотим стандартом» слід вважати артроскопію, як метод прямої візуалізації тканин колінного суглоба. Саме він дозволяє візуалізувати всі внутрішньосуглобові структури і дає повну інформацію про ступінь і поширеність ураження суглобового хряща.

Ще одним важливим напрямком слід визнати повторюваність результатів досліджень (стійкість результатів) протягом певного часу.

За даними літератури і на нашу думку, настав період вироблення принципів індивідуалізованого підходу до вибору методів лікування остеоартрозу залежно від вираженості та тривалості больового синдрому й ступеня функціональних порушень. Вони, насамперед, повинні включати рекомендації щодо вибору методу локальної терапії, фізіотерапевтичного лікування та їх комплексного застосування в різних групах хворих на остеоартроз, залежно від вираженості та тривалості больового синдрому, ступеня функціональних порушень, динаміки функціонального стану колінного суглоба на тлі індивідуально підбраного комплексу лікувальних процедур.

Повинна бути розроблена система прогнозування розвитку патологічного процесу, створені стандартні

схеми розрахунку прогностичних показників для визначення ефективності запропонованого виду локальної терапії або використання хірургічних методів. При цьому повинні застосовуватися обґрунтовані підходи перспективного прогнозування середніх величин показників артрологічному статусу, виходячи з віку і даних обстеження хворого (індексу маси тіла пацієнта, тривалості захворювання, ширини рентгенівської суглобової щілини та рівня больового синдрому тощо), інструментального обстеження, розрахункових показників (рівень болю за ВАШ, індекс WOMAC, індекс NAQ). Для практичного застосування важливо розробити алгоритми обстеження хворих на остеоартроз і шкали прогностичних показників для оцінки результатів лікування.

Зрозуміло, важливо обґрунтувати загальні принципи застосування НПЛЗ при гонартрозі, включаючи мінімально ефективні добові дози, оптимальні комбінації препаратів короткої і середньої дії (з періодом напіввиведення до 24 годин), і, нарешті, логіку застосування селективних інгібіторів ЦОГ-2 у пацієнтів з факторами ризику небажаної дії НПЛЗ.

Важливо оцінити ефективність використання гіалуронату [2]. Вивчення впливу гіалуронату натрію на синовіальну рідину і хрящову тканину показало, що він не тільки коригує метаболізм хряща, підвищуючи синтез власних протеогліканів, але і пригнічує синтез простагландинів, надаючи протизапальний ефект. Таким чином, здатність гіалуронової кислоти впливати на метаболізм хрящової тканини дозволяє віднести препарати, що містять її, до засобів патогенетичної терапії остеоартрозу та гонартрозу зокрема [7, 9].

Очевидно, що велика кількість випадків гонартрозу не обходиться без оперативного лікування. Найчастіше для лікування гонартрозу застосовують три основні методики оперативного втручання. Це артроскопія, коригуюча остеотомія та ендопротезування. Сьогодні артроскопічні операції при гонартрозі застосовують досить часто і включають в себе ряд методик – від ревізії та санації суглоба до застосування лазера, плазмової абляції, хондропластики. За даними літератури, ефективність артроскопії при проведенні елементарних процедур лаважу і дебрідмента становить 74 % [10].

У найтяжчих випадках використовують і більш інвазивні методики – від коригуючої остеотомії до

ендопротезування. Коригуюча остеотомія найефективніша і показана на початковому етапі порушення осьових параметрів кінцівки [4]. У запущених випадках, враховуючи весь комплекс медичних і соціальних факторів, крім ендопротезування іноді рекомендується артродез.

Ефективність тотальної артропластики колінного суглоба переконливо доведена у інвалідизованих пацієнтів з тяжким гонартрозом [1]. Артропластика колінного суглоба є відносно безпечним і ефективним методом лікування, що забезпечує поліпшення якості життя, зменшення больового синдрому та збільшення функціональної рухливості суглоба. Хороші чи відмінні результати щодо зменшення больового синдрому та поліпшення функціональної рухливості протягом 5 років після проведення оперативного втручання відзначаються у майже 90 % пацієнтів [9].

Схема сучасного підходу до лікування дегенеративно-дистрофічних захворювань колінного суглоба залежить, насамперед, від стадії захворювання. Однак при лікуванні пацієнтів з гонартрозом необхідно враховувати й інші показники: наявність факторів ризику для колінного суглоба (ожиріння, небажані механічні фактори, підвищена фізична активність); наявність загальних факторів ризику (вік, супутні захворювання, полімедикація); вираженість больового синдрому та функціональної недостатності суглоба; наявність ознак запалення (наприклад, випоту в суглобову порожнину); локалізацію і ступінь структурних пошкоджень і ще десятки інших факторів.

Все це робить завдання вибору терміну оперативного втручання, його обсягу та особливостей ведення післяопераційного періоду складним і недостатньо прогнозованим. Необхідні нові інформаційні підходи.

Висновки. 1. Стратегія лікування хворих на гонартроз обумовлюється численними факторами: стадією і виразністю захворювання, супутніми процесами тощо. Комплексний їх облік повинен проводитися на основі використання сучасних інформаційних методів і базуватися не тільки на об'єктивних методах дослідження, суб'єктивних відчуттях пацієнтів, але і критеріях їх прогностичної важливості.

2. Актуальними проблемами є обґрунтування принципів індивідуалізованого підходу, принципів моніторингу стану пацієнтів, оцінювання ризиків лікування.

Література

1. Багирова Г. Г. Остеоартроз: эпидемиология, клиника, диагностика, лечение / Г. Г. Багирова, О. Ю. Мейко. – М., 2005. – 224 с.
2. Бадюкин В. В. Пути оптимизации терапии остеоартроза / В. В. Бадюкин // РМЖ. – 2006. – Т 14. – № 5. – С. 1824–1828.
3. Гейдешман Е. С. Выбор способа хирургического лечения больных с дефектами хряща коленного сустава при гонартрозе / Е. С. Гейдешман: автореф. ... дисс. к.м.н. – Самара, 2008. – 23 с.
4. Григорян Б. С. Корректирующие операции в лечении гонартроза / Б. С. Григорян : автореф. ... дисс. к.м.н. – М., 2003. – 26 с.
5. Коршунов Н. И. Современные подходы к фармакотерапии остеоартроза / Н. И. Коршунов, О. Б. Ершова // Consilium medicum. – 2006. – № 2. – С. 34-38.
6. Лиля А. М. Современная фармакотерапия остеоартроза / А. М. Лиля // Terra medica. – 2005. – № 1 (37). – С. 3–9.
7. Пешехонова Л. К. Клиническая эффективность хондропротекторов в комплексной терапии остеоартроза коленных суставов / Пешехонова Л. К., Кузовкина Т. Н., Пешехонов Д. В. // РМЖ. – 2009. – № 21. – С. 1486–1489.
8. Поворознюк В. В. Глюкозамин и хондроитин в лечении остеоартроза: данные литературы и результаты собственных исследований / В. В. Поворознюк // РМЖ. – 2006. – Т. 14. – № 4. – С. 290–294.
9. Gapl M. Surgical treatment of the knee osteoarthritis / M. Gapl // Reumatizam. – 2005. – № 52 (2). – P. 52–55.
10. Oakley S. P. A critical appraisal of quantitative arthroscopy as an outcome measure in osteoarthritis of the knee // S. P. Oakley, M. N. Lassere // Semin. Arthritis Rheum. – 2003. – № 33 (2). – P. 83–105.

УДК 371.39

ДИСТАНЦІЙНА СИСТЕМА НАВЧАННЯ ЯК ЗАСІБ ДЛЯ ЗДОБУТТЯ ОСВІТНЬОЇ КВАЛІФІКАЦІЇ БАКАЛАВРА ТА МАГІСТРА МЕДСЕСТРИНСТВА В ТЕРНОПІЛЬСЬКОМУ ДЕРЖАВНОМУ МЕДИЧНОМУ УНІВЕРСИТЕТІ ІМЕНІ І.Я.ГОРБАЧЕВСЬКОГО

В. П. Марценюк, Н. І. Рега, В. Є. Городецький

Тернопільський державний медичний університет імені І. Я. Горбачевського

У статті висвітлено досвід дистанційної освіти для здобуття кваліфікації бакалавра та магістра медсестринства в Тернопільському державному медичному університеті імені І. Я. Горбачевського.

Ключові слова: дистанційне навчання, медична освіта

ДИСТАНЦИОННАЯ СИСТЕМА ОБУЧЕНИЯ КАК СРЕДСТВО ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ БАКАЛАВРА И МАГИСТРА МЕДСЕСТРИНСТВА В ТЕРНОПОЛЬСЬКОМ ГОСУДАРСТВЕННОМ МЕДИЦИНСКОМ УНИВЕРСИТЕТЕ ИМЕНИ И.Я. ГОРБАЧЕВСКОГО

В. П. Марценюк, Н. И. Рега, В. Е. Городецкий

*Тернопольский государственный медицинский университет
имени И. Я. Горбачевского*

В статье освещен опыт внедрения дистанционной системы обучения для достижения квалификации бакалавра и магистра медсестринства в Тернопольском государственном медицинском университете имени И. Я. Горбачевского.

Ключевые слова: дистанционное обучение, медицинское образование.

DISTANT LEARNING SYSTEM FOR QUALIFYING BACHELOR AND MASTER OF NURSING IN TERNOPII STATE MEDICAL UNIVERSITY BY I. Ya. HORBACHEVSKY

V. P. Martsenyuk, N. I. Reha, V. Ye. Horodetskyi

Ternopil State Medical University by I. Ya. Horbachevsky

The article deals with the questions implementation of distant education for qualifying Bachelor and Master of Nursing at Ternopil State Medical University by I. Ya. Horbachevsky.

Key words: distant learning, medical education.

Вступ. Одним із елементів реформування системи медичної освіти в Україні є ступенева підготовка медичних сестер – молодших медичних спеціалістів, бакалаврів та магістрів. Професійним завданням останніх є участь у навчанні та післядипломній перепідготовці основної маси медичних сестер, а також керівництво ними у практичній роботі у якості організаторів та менеджерів охорони здоров'я [1]. Велику увагу необхідно приділяти освіті медсестер на рівні світових стандартів. Сестринська справа поєднує у

собі одночасно мистецтво і науку. Вона вимагає оволодіння специфічними навиками, знаннями і умінням їх практичного застосування. Розширення самостійності медичних сестер при організації догляду за хворими та збільшення кількості і об'єму маніпуляцій при догляді за пацієнтом можна домогтися за певних умов, якими є отримання якісної професійної освіти та відповідно адекватної їй заробітної плати, створення сучасного матеріально-технічного забезпечення робочих місць, наукова організація праці з

© В. П. Марценюк Н. І. Рега, В. Є. Городецький

урахуванням нових технологій у лікувально-діагностичному процесі тощо [2].

Основна частина. Виникнення глобальної мережі Інтернет стало поштовхом до створення та розвитку навчання за допомогою нових інформаційних технологій, а також загального поширення дистанційної форми навчання. Всесвітня павутина спричинила розвиток мережевих технологій, а також надала можливість студентам та викладачам використовувати електронні підручники, бібліотеки, зручні системи тестування та інформаційні засоби спілкування. Інтернет дозволив не тільки об'єднати всі раніше відомі інструменти навчання, але і помітно розширити їх перелік, зробивши істотний вплив на інформаційну культуру в освітньому середовищі. Сьогодні навчання засобами Інтернету все частіше розглядається як альтернатива традиційній освіті, яка дозволяє студентам отримати глибокі знання. Одним з видів навчання за допомогою мережі Інтернет є дистанційна форма навчання [3].

Дистанційне навчання – це форма отримання освіти, при якій в освітньому процесі використовуються кращі інноваційні засоби та форми навчання, що ґрунтуються на комп'ютерних і телекомунікаційних технологіях [4]. У дистанційному навчанні перевага віддається самостійній роботі студента. Суб'єкт і об'єкт навчання мають можливість здійснювати навчальну діяльність у зручному для себе місці, за попередньо узгодженою схемою й індивідуальним інтервальним графіком взаємодії в часі.

При дистанційному навчанні існують певні особливості, пов'язані, насамперед, з наявністю технологічних можливостей студента. Для навчання йому необхідно мати регулярний доступ до персонального комп'ютера, бажано з підключенням до Інтернету, на якому встановлена операційна система не нижче Windows 98. Навчатися можна в режимі on-line. При цьому використовуються спеціальні технології, серед яких поширені кейс-технології (базуються на пакетах навчально-методичних матеріалів для самостійного вивчення, контрольних завдань і тестах контролю); телевізійні технології (базуються на замкнутих телевізійних системах із зворотним зв'язком); технології відеоконференцій (базуються на засобах забезпечення двостороннього або багатостороннього аудіо – відеозв'язку на значних відстанях); комбіновані технології [5].

Організація навчання передбачає вірно розплановані етапи засвоєння навчальної дисципліни: лекційні, практичні і лабораторні заняття, семінари, чати, форуми, виконання контрольних робіт, консультації з на-

вчальних дисциплін, самостійна робота тощо. Основною формою отримання знань є самостійна робота. У процесі навчання важлива роль надається методиці оцінювання отриманих знань та контролю за етапами навчання. Заключна стадія навчання передбачає повторювання й узагальнення. Вивчивши європейський та американський досвід проведення дистанційної форми навчання та заручившись підтримкою МОЗ України на базі Тернопільського державного медичного університету імені І. Я. Горбачевського відкрито центр дистанційного навчання для медсестер-бакалаврів та медсестер-магістрів [6]. Тривалість навчання становить 2 роки (4 семестри).

На базі центру підготовлена платформа дистанційного навчання, інтегрована з Web-порталом університету. Для відповідного напрямку підготовки фахівців з використанням технологій дистанційного навчання розроблений та затверджений навчальний план. Реєстрація абітурієнтів, які бажають навчатися за дистанційною формою, прийом документів, вступних іспитів та співбесіди здійснюються через Web-портал університету. На порталі трьома мовами (українською, російською, англійською) представлені для користувачів з авторизованим доступом методичні матеріали – розклади занять та лекцій, робочі програми з дисциплін, методичні вказівки, презентації лекцій, матеріали для підготовки до лекцій і практичних занять, інструкції щодо виконання практичних навичок, електронні підручники, навчальні таблиці [7].

Зв'язок викладача із студентом відбувається через мережу Інтернет на порталі університету двома основними способами: перший спосіб – обмін інформацією через поштові скриньки, розміщені на Web-порталі університету; другий спосіб – зв'язок через Інтернет у системі "Skype". Кожному студенту відкрита персональна електронна поштова скринька на Web-порталі університету та надано персональний пароль та логін доступу до нього на час проходження навчання. Через цю скриньку викладач підтримує зв'язок із студентом, а також студент має змогу відправляти власну інформацію на скриньку викладача. Викладач і студент також реєструються у системі "Skype" та через встановлені Web-камери проводять спілкування та вільно обмінюються інформацією з навчального процесу. Цей спосіб дає можливість ідентифікації особи (студента) і збільшує швидкість обміну інформацією. Напередодні (за день до початку викладання дисципліни) викладач зв'язується зі студентом шляхом відправлення необхідної інформації про методику навчального процесу з даної дисципліни.

Контроль якості підготовки студентів здійснюють в межах кожної дисципліни, проводять вхідний, щоденний і поточний контроль знань під час контрольних та семінарських занять. Підсумковий контроль знань включає семестрові, семестрово-модульні диференційовані заліки та іспити, а також перевідні і державні іспити. На всіх етапах контролю якості підготовки студентів використовуються тестові завдання. Для дисциплін, формою контролю засвоєння яких визначено іспит, передбачено контроль у формі єдиного комплексного тестового іспиту на порталі університету.

Усі оцінки, отримані студентом протягом навчального процесу, заносяться у електронну базу університету „Контингент”, а також у навчальні журнали по кафедрах згідно пройдені дисципліни.

За час існування системи дистанційної освіти в Тернопільському державному медичному університеті імені І. Я. Горбачевського кваліфікацію медичної сестри-бакалавра здобуло 158 чоловік, з них – 41 вітчизняний, 117 – іноземних громадян. В цьому році до випуску готуються 85 медичних сестер-бакалаврів, з них 17 вітчизняних, 68 – іноземних громадян. На першому курсі успішно навчаються ще 197 студентів, з них 52 – вітчизняних, 145 – іноземних. Цього року ступінь магістра медсестринства планують здобути 19 медичних сестер-бакалаврів, з них 15 вітчизняних та 4 іноземних. На першому курсі магістратури успішно навчаються ще 39 студентів, з них 30 – вітчизняних, 9 – іноземних. Окрім опановування навчальних дисциплін згідно з навчальним планом, студенти-магістранти успішно працюють над написанням індивідуальної наукової магістерської роботи під керівництвом наукових керівників. На першому курсі розпочали навчання 26 вітчизняних та 8 іноземних студентів. Зростання кількості студентів свідчить, що здобуття кваліфікацій медичної сестри – магістра медсестринства є необхідним на сучасному етапі, та прогнозує зростання попиту на освітні послуги з даного освітнього рівня саме на дистанційній формі навчання. Але уже зараз виник ряд проблемних питань, таких як забезпечення сучасною навчальною літературою у відповідності до затверджених освітніх стандартів підготовки магістрів з медсестринства, виділення баз проходження всіх видів практики з призначенням достатньо підготовлених керівників з практики та відповідним навчальним матеріально-технічним рівнем її забезпечення, виділення і надання відповідного статусу центрам післядипломної освіти. Вирішення цих пи-

тань потребує значних організаційних зусиль, фінансових затрат та часу, а також необхідності створення нової нормативно-правової основи для їх запровадження. Адже без цього реформування системи медсестринської освіти може надовго загальмуватися та, відповідно, відтермінується наближення наших фахівців до міжнародних стандартів забезпечення якості їх навчання та рівня практичних умінь. Мережа університетських лікарень та клінік дозволить створити відповідне кадрове, навчально-методичне та матеріально-технічне забезпечення системної і послідовної клінічної підготовки майбутньої медичної сестри. Але питання її створення, оснащення сучасною апаратурою та забезпечення висококваліфікованими кадрами теж потребує затрат часу, фінансів та значних організаційних зусиль з одночасним вирішенням проблем на законодавчому рівні.

Необхідно також вирішувати питання щодо удосконалення та навчання медсестер-бакалаврів та магістрів протягом усього професійного життя. Розуміння складності змін, які безперервно відбуваються у сестринській справі, а також сприйняття сестринської справи як самостійної унікальної професії, сприяє тому, що багато медсестер вже усвідомлюють необхідність безперервної освіти впродовж всього життя, сенс якого полягає в тому, що людина може і повинна бути відкритою для нових ідей, рішень, навичок або моделей поведінки у будь-якому віці. Концепція “навчання впродовж всього життя” властива багатьом професіям, проте для медсестер вона є особливо актуальною.

Висновки. Розвиток дистанційної освіти в Україні на сьогоднішній день відповідає вимогам до інформаційного суспільства, що прагне інтегруватись у європейську і світову спільноту.

Очікувані позитивні наслідки створення системи дистанційної освіти для магістрів медсестринства в Україні:

- розширення кола споживачів освітніх послуг, у тому числі у важкодоступних, малонаселених регіонах, у районах, віддалених від наукових і культурних центрів України;
- підвищення якості навчання слухачів та студентів незалежно від їхнього місцезнаходження;
- створення додаткових робочих місць для громадян України;
- можливість одержання освіти за українськими програмами громадянам зарубіжних країн;
- реалізація системи безперервної освіти “через все життя”;

Література

1. Про затвердження Положення про дистанційне навчання : Наказ МОН України від 21.01.2004 р. № 40 // Офіційний вісник України. – 2004. – № 15. – С. 241-253.
2. Денисов Д. О. Дистанційна освіта в Україні // Актуальні питання дистанційної освіти, порівняння сучасного стану дистанційної освіти в Україні та країнах Західної Європи : Зб. наук. праць : У 2 ч. – Суми, 2004. – Ч. 1: Педагогіка та методика навчання і виховання. – С. 44–48.
3. Банчук М. В. Міністерство охорони здоров'я України, Сучасні завдання вищої медичної школи / М. В. Банчук, О. П. Волосовець, Т. І. Чернишенко // Магістр медсестринства. – № 1. – 2008. – С.17–21.
4. Дистанційна освіта як новітній підхід до ступеневої підготовки медичних сестер / Л. Я. Ковальчук, О. І. Яшан, С. О. Ястремська, С. О. Коноваленко // Медсестринство. – 2010. – № 1. – С. 5–6.
5. Коноваленко С. О. Необхідність, проблеми та наслідки створення системи дистанційної освіти в Україні / С. О. Коноваленко, В. В. Максимова // Медсестринство. – 2010. – № 2. – С. 8–11.
6. Максимова В. В. Щодо проблемних питань з розвитку медсестринства в Україні / В. В. Максимова, С. О. Ястремська // Медсестринство. – 2009. – № 3. – С. 15–19.
7. Дистанційна форма навчання в медсестринстві – перший результат впровадження / С. О. Ястремська, О. С. Усинська, І. Я. Господарський, Н. І. Рега // Медсестринство. – 2011. – № 3. – С. 8–9.

УДК 574:606:628.1

КИРЛИАНОГРАФИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА БИОДОСТУПНОСТИ ВЕЩЕСТВА

М. В. Курик, Л. А. Песоцкая*, Н. В. Глухова, А. И. Гороя****

Украинский институт экологии человека

*ГУ «Днепропетровская медицинская академия МЗ Украины»**

*ГВУЗ «Национальный горный университет»***

Важным для нормального функционирования органов живых существ является соотношение в клеточных структурах связанной в биополимерах и свободной воды. Степень усвоения организмом любых веществ, принимаемых вовнутрь, зависит от их биодоступности, то есть физиологичности, определяемой состоянием воды. Однако до последнего времени роль электронно-возбужденных состояний в жидкофазных системах организма во внимание не принималась. Известно, что в водных растворах систем, близких к физиологическим условиям, возникает колебательный режим излучения. Свободнорадикальные реакции сопровождаются излучением фотонов в ультрафиолетовой части спектра, к которой относится и кирлиановское свечение. Изучили возможность использования метода классической кирлианографии на рентгеновской пленке в оценке состояния природной биоэнергетики. Исследовали свечение образцов яблок до и после освящения. Анализировали гистограммы и профиль яркостей пикселей их кирлиановских изображений, отражающих их природную структуру и энергетику. Выявили улучшение структуры яблок после освящения, как целых, так и в разрезе, что связано с переструктурированием воды в них. В частности, внешнее кирлиановское свечение освященных яблок более интенсивное, по сравнению с не освященными, что свидетельствует о большей у них биоэнергии. В то же время, свечение внутреннего строения свидетельствует о большем содержании связанной воды, что ближе к физиологическому состоянию клеток организма. Таким образом, метод классической кирлианографии на рентгеновской пленке позволяет оценить внутреннее энергетическое и структурное состояние продукта, определяющие его биодоступность.

Ключевые слова: классическая кирлианография, гистограмма, профиль яркости, биодоступность вещества.

КИРЛІАНОГРАФІЧНЕ ОЦІНЮВАННЯ БІОДОСТУПНОСТІ РЕЧОВИНИ

М. В. Курик, Л. А. Песоцька*, Н. В. Глухова, А. І. Гороя****

Український інститут екології людини

*ДЗ «Дніпропетровська медична академія МОЗ України»**

*ДВНЗ «Національний гірничий університет»***

Важливим для нормального функціонування органів живих істот є співвідношення в структурах клітин зв'язаної в біополімерах та вільної води. Ступінь засвоєння організмом різних речовин залежить від їх біодоступності, тобто фізіологічності, що визначається станом води. Проте до останнього часу роль електроннозбуджених станів у рідкофазних системах організму до уваги не бралася. Звісно, що у водних розчинах систем, близьких до фізіологічних умов, виникає режим коливання випромінювання. Вільнорадикальні реакції супроводжуються випромінюванням фотонів в ультрафіолетовій частині спектра, до якої належить й кірліанівське світіння. Вивчали можливість використання класичної кірліанографії на рентгенівській плівці для оцінки стану природної біоенергетики речовини. Досліджували кірліанівське випромінювання зразків яблок до та після їх освячення на християнське свято. Аналізували гистограми та профіль яскравості пікселів їх кірліанівських зображень, що віддзеркалюють їх природну структуру і енергетику. Виявили поліпшення структури яблок після освячення, як цілих, так і розрізаних, що пов'язано з переструктуруванням у них води. Зовнішнє кірліанівське випромінювання освячених яблок більш інтенсивне, порівняно з не освяченими, що свідчить про більшу біоенергію у перших. В той же час, світіння внутрішньої будови освячених яблок свідчить про більший вміст зв'язаної води, що ближче до фізіологічного стану клітин організму. Таким чином, метод класичної кірліанографії на рентгенівській плівці дозволяє оцінити стан енергетики та структури речовини для вживання людиною, від чого залежить його засвоєння організмом, тобто біодоступність.

Ключові слова: класична кірліанографія, гистограма, профіль яскравості, біодоступність речовини.

KIRLIANOGRAPHY ESTIMATION OF BIOAVAILABILITY OF SUBSTANCE

M. V. Kuryk, *L. A. Pesotska, **N. V. Hlukhova, **A. I. Horova

Ukrainian Institute of Ecology of Man

*SE «Dnipropetrovsk Medical Academy of MPN of Ukraine»**

*SHEI «National Mining University»***

The ratio between water molecules associated to the clusters in cell structures, which is the conformational catalyst for the exchange processes, and non-associated or free water participating in free-radical reactions is very important for the normal functioning of the organs of living beings.

The aim of the study was to compare Kirlian glow of apple samples before and after the sanctification during the Christian holiday The Saviour to detect the possibility of the bioavailability signs establishing of the product for the body.

The kirliano-graphic study of 10 samples of whole and cut apples with the same sort and size before and after the sanctification was made. Radiographic film and standard methods of its development as well as the instrument "REK-1", designed by Ukrainian Research Institute of Machine Building Technology (Dnepropetrovsk) were used. Mathematical processing of scanned Kirlianograms was performed using standard software package for the construction of histograms and pixel brightness profile of the picture.

The method of classical kirliano-graphy with X-ray film allows assessing the bioavailability condition, which is important for the prediction of absorption and physiological effects of a man consumed food and phyto medicines. Therefore, these studies are relevant and require further development. Used such standard methods of mathematical processing as histograms and pixel brightness profile for the analysis of Kirlian images are informative enough for the individual samples, and can be the basis for the batch processing of data.

Key words: classical kirliano-graphy, histogram, brightness profile, bioavailability of the substance.

Введение. Важным для нормального функционирования органов живых существ является соотношение в клеточных структурах связанной в кластеры молекул воды, являющейся конформационным катализатором обменных процессов, и не связанной или свободной, участвующей в свободнорадикальных реакциях. В свете изложенного, степень усвоения организмом любых веществ, принимаемых вовнутрь (продукты, лекарственные препараты, биодобавки) зависит от их биодоступности, определяемой состоянием воды.

Квантовые переустройства веществ сопровождаются испусканием фотонов света. Методом, способным фиксировать это явление на фотоматериале, является классическая кирлианография, открытая в прошлом столетии супругами Кирлиан [1]. Поэтому, на наш взгляд, целесообразным является изучение возможностей метода классической кирлианографии для определения биоэнергoinформационного состояния объектов, употребляемых человеком.

Известно, что анализ человеком-экспертом данных в виде графиков или изображений требует значительных временных затрат и не позволяет избежать субъективности в полученных оценках. Поэтому актуальной задачей является привлечение современных средств компьютерной обработки графических данных. Кроме того, подобный анализ позволяет более четко выявить и систематизировать характерные признаки типовых образцов кирлианограмм объектов с целью их классификации.

Ранее нами выявлены принципиальные различия в кирлиановском изображении образцов воды из святых источников, в сравнении с природной, минеральной бу-

тилированной и водопроводной водой. Установили, что процесс освящения воды меняет ее энергетику [2, 3]. Вероятно, что такое воздействие на продукт употребления через изменение состояния воды в нем позитивно изменит и кирлиановское изображение.

Целью исследования было сравнить кирлиановское свечение образцов яблок до и после освящения во время христианского праздника Спаса для выявления возможности установления признаков биодоступности продукта для организма.

Материал и методы исследования. Произвели кирлианографическое исследование 10 образцов целых и разрезанных яблок одного сорта и размера до и после освящения. Использовали рентгеновскую пленку и стандартные методы ее проявки, прибор «РЕК 1», разработанный УкрНИИ технологий машиностроения (г. Днепропетровск). Математическую обработку сканированных кирлианограмм проводили с использованием пакета стандартных программ для построения гистограммы и профиля яркости пикселей изображения.

Полученные результаты и их обсуждение. Путем сканирования изображений кирлиановского свечения исследуемых образцов яблок на рентгеновской пленке получаем полутоновое растровое изображение. Градации серого цвета, характеризующие яркости отдельных пикселей, хранятся в виде двумерного массива. Анализ количества пикселей, которые можно отнести к определенной градации серого цвета, выполняется путем построения гистограммы яркости пикселей – графика, у которого по оси абсцисс откладываются закодированные определенными числами градации оттенков серого цвета для исходного

полутонового растрового зображення, по осі ординат відображається кількість пікселів даного відтінку. На рисунках 1, 2 представлені кирліаног-

рамми і гистограми яркості пікселів образців освященого і не освященого цілих яблук, на рисунках 3, 4 – образців розрезаних яблук.

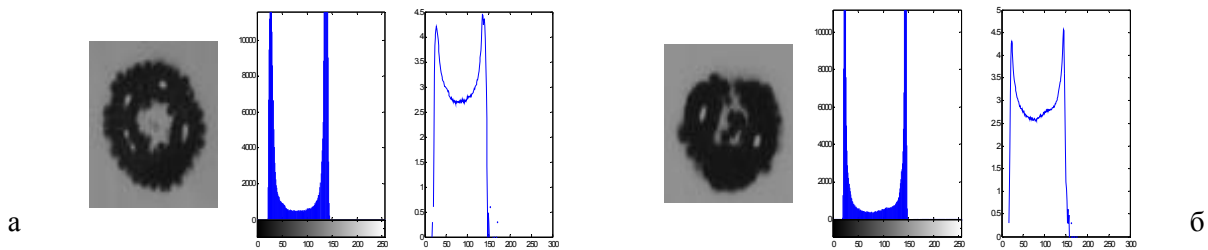


Рис. 1. Кирліанограми і гистограми яркості цілих освященого (а) і не освященого (б) яблук.

При аналізі гистограм яркості пікселів привертають увагу наступні відмінності.

1. В світлій зоні у освящених яблук пік нижче по осі ординат, то єсть свічення яблука в цілому більш інтенсивне, то єсть воно більш енергетично.

2. Оба піка у освящених яблук менш гострі, то єсть у них більше як насичених темних частин яблука, де не зв'язана вода, так більше і максимально світлих частин, де зв'язана вода. То єсть, по реакції з реактивом плівки у освящених яблук вільна вода більш активна, а зв'язана більш структурована, по порівнянню з аналогічними у не

освящених яблук. Такі відмінності у перших свідчать про більшу їх біодоступність.

Більш детальний аналіз особливостей кирліаносвічення досліджуваних об'єктів виконувався шляхом побудови профілів яркості пікселів. Такий тип залежності представляє собою графік зміни яркості точок зображення вздовж деякої прямої лінії, проведеної через зображення, т.є. по осі абсцис відкладається відстань від початку вибраної лінії, по осі ординат – закодоване в вигляді чисел значення градаций відтінку сірого кольору полутонового зображення. Для виявлення інформаційних ознак зображень кирліанограм по профілю яркості, отримавши деякий «загальнений» варіант даної графічної залежності з метою позначення характерних зон (рис. 2).

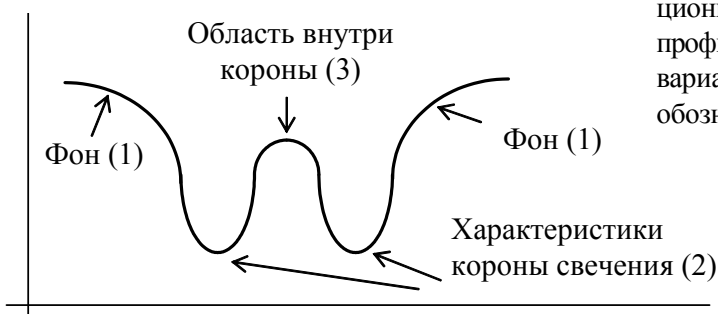


Рис. 2. Виділення характерних зон для кривої профілю яркості зображення зразка яблука.

Зони (1) відповідають яркості пікселів фону зображення, тому при аналізі кирліан-фотографій не розглядаються. Спади (2) вказують на особливості корони свічення (ширину і наявність чітких контурів стримерів). Різкі пікоподібні спади (2) відповідають вузькій короні; більш широкі (розтяну-

ті вздовж осі абсцис) зони (2) з одночасним присутством коливань по осі ординат вказують на наявність широкої корони свічення з явно вираженими чіткими межами окремих стримерів.

На представлених графіках профілю яркостей (рис. 3) досліджуваних зразків виявили наступне.

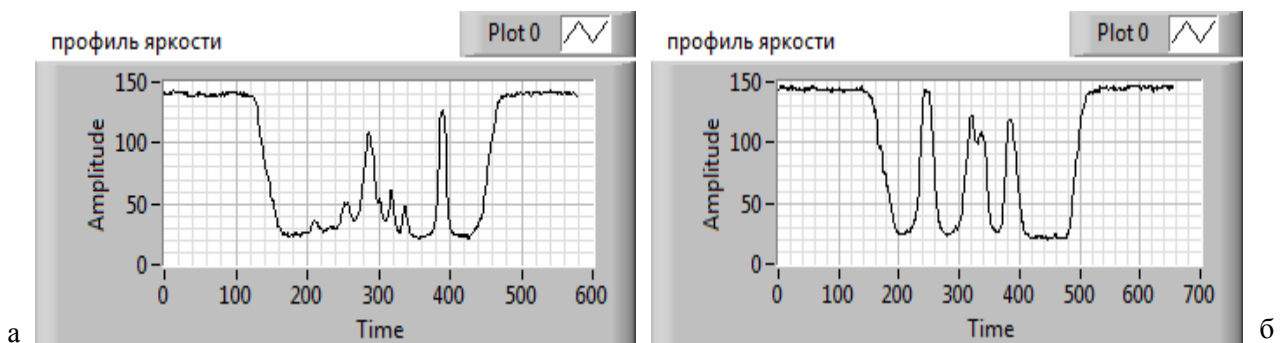


Рис. 3. Профіль яркості освященого (а) і не освященого (б) цілих яблук.

1. Внешнее свечение цельного освященного яблока более интенсивное по признаку сдвига зоны 1 у его образцов влево по оси абсцисс, что свидетельствует о большей его энергетике.

2. У освященного яблока внешний контур на кирлианограмме (рис. 1) более рельефный в виде полу-сфер, у не освященного – более ровный. Профиль яркости демонстрирует этот признак в виде более пологой нисходящей или восходящей кривой графика у освященного яблока.

3. Наглядно улучшение внутренней структуры яб-

лока после его освящения. Перепады интенсивности свечения в зоне 2 у освященных образцов меньшей амплитуды, по сравнению с не освященными образцами. Это отражает большее нарушение целостности структуры у последних.

Выявлены следующие различия в представленных кирлианограммах и гистограммах яркости:

1. В светлой зоне у освященных яблок пик выше, свечение внутренней структуры яблока менее интенсивное, то есть преобладает связанная вода, что более физиологично для усвоения продукта организмом.

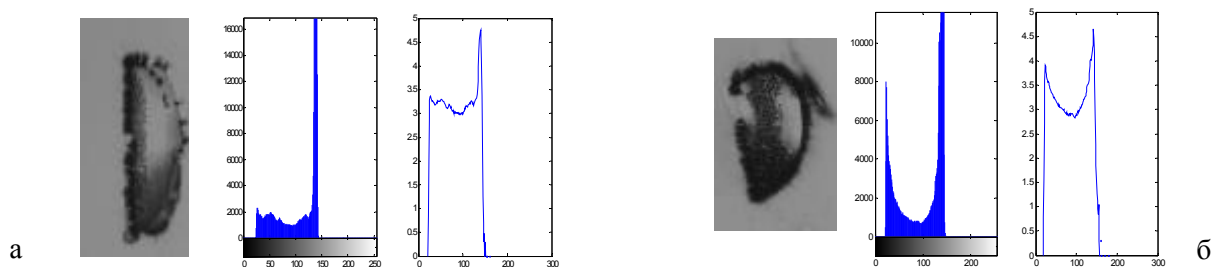


Рис. 4. Кирлианограммы и гистограммы яркости разрезанных освященного (а) и не освященного (б) яблок.

2. Амплитуда пика для ярких пикселей больше для освященных яблок, достигая значения 16 000, чего нет ни в одном образце не освященных яблок. Это свидетельствует о большем содержании структурированной воды в освященных яблоках.

3. У образцов не освященных яблок (в данном случае справа от короны свечения) визуализируются до-

полнительные плазмодные образования, что В. Бондаревым трактуется как негативный признак в состоянии биоэнергетики [4]. Они на гистограмме могут формировать дополнительные пики за линией фона изображения, чего нет ни в одном образце освященных яблок.

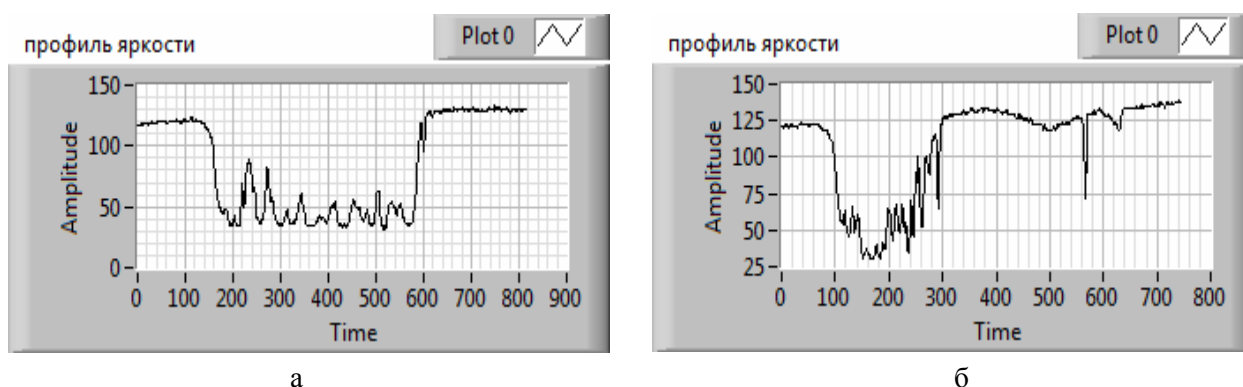


Рис. 5. Профиль яркости освященного (а) и неосвященного (б) разрезанных яблок.

На представленных профилях яркости выявлены следующие различия.

1. На графике у освященных яблок нисходящая и восходящая линии в основном непрерывные, правильной формы, в отличие от не освященных яблок. Это отражает четкую, без значительных разрывов внешнюю границу кирлиановского изображения у освященных яблок. У не освященных яблок она мес-

тами размыта туманообразным свечением или имеет большие разрывы (рис. 4).

2. В освященных практически всех образцах яблок зоны 1 и 3 сдвинуты вправо по оси абсцисс, по сравнению с образцами не освященных яблок. Более светлое свечение связано с более структурированной, связанной водой в освященных яблоках.

3. Более равномерные колебания в зоне 2 по оси

ординат у освящених образців відображають їх більш структурне строєння.

То єсть данні профіля яркості і гістограмм в оцінці вивчаємих кирліановських зображень являються однонаправленими і підтверджують підвищення біодоступності яблук після їх освящення.

Висновки. 1. Метод класическої кирліанографії на рентгеновській плівці дозволяє оцінити стан біодоступності речовини продукту, що важливо для прогнозування засвоєння і фізіологічного впливу вживаних людиною продуктів харчування і фітопрепаратів.

Література

1. А. с. 106401 ССРСР, МПК⁶G03В 41/00. Спосіб отримання фотографічних знімків різного роду об'єктів / С. Д. Кирліан, В. Х. Кирліан – № 122820; заявл. 5.10.49; опубл. 01.01.1957, Бюл. №1.
2. Курик М. В. О природі кирліановського свєчення води / М. В. Курик, Л. А. Песоцкая, В. Н. Лапицкий // Науковий вісник НГУ. – 2012. – № 5 (131). – С. 86–90.
3. Методика оцінки біологічної активності води /

2. Використовуєми такі стандартні методи математическої обробки, як побудова гістограмм і профіля яркості пікселів для аналізу кирліановського зображення достатньо інформативні для окремих образців і можуть бути базою для групової обробки даних.

Перспективи дальнєшого розвитку. Отримані данні актуальні в рамках програм збереження здоров'я населення країни. Тому перспективно дальнєше вивчення методу кирліанографії з створєнням математического апарату аналізу кирліановських зображень.

- Л. А. Песоцкая, Н. М. Евдокименко, Н. В. Глухова [и др.] // Вопросы химии и химической технологии. – 2013. – № 1. – С. 151–153.
4. Бондарев В. Моноимпульсная плазмография. Новые направления в биоэнергетических исследованиях человека / В. Бондарев [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://samo-iscelenie.org.ua/index.php/obzor>.

УДК 378.147 + 371.322

ЗАСТОСУВАННЯ СУЧАСНИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ПІД ЧАС НАВЧАННЯ СТУДЕНТІВ У ТРЕНІНГ-ЦЕНТРИ ДЛЯ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЇХ БЕЗПЕРЕРВНОГО ПРОФЕСІЙНОГО РОЗВИТКУ

Я. Л. Ванджура

Івано-Франківський національний медичний університет

У статті висвітлена методика проведення заняття і технологія активізації навчально-пізнавального процесу у студентів медичного факультету у тренінг-центрі університету.

Застосування новітніх інформаційних технологій дало змогу вдосконалити засоби навчання студентів, а також підвищити рівень знань, умінь, професійних навичок майбутніх лікарів.

Ключові слова: навчальний процес, тренінг-центр, інформаційні технології.

ПРИМЕНЕНИЕ СОВРЕМЕННЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ВО ВРЕМЯ УЧЕБЫ СТУДЕНТОВ В ТРЕНИНГ- ЦЕНТРЕ ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ИХ НЕПРЕРЫВНОГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО РАЗВИТИЯ

Я. Л. Ванджура

Івано-Франковський національний медичинський університет

В статье высветлена методика проведения занятия и технология активизации учебно-познавательного процесса у студентов медицинского факультета в тренинг-центре университета.

Применение новейших информационных технологий дало возможность усовершенствовать средства учебы студентов, а также повысить уровень знаний, умений, профессиональных навыков будущих врачей.

Ключевые слова: учебный процесс, тренинг-центр, информационные технологии.

APPLICATION OF MODERN INFORMATION TECHNOLOGIES DURING STUDIES OF STUDENTS IN CENTER OF TRAINING FOR PROVIDING OF THEIR CONTINUOUS PROFESSIONAL DEVELOPMENT

Ya. L. Vandzhura

Ivano-Frankivsk National Medical University

In the article the students of medical faculty have the lighted up methods of realization of employment and technology of activation of educational-cognitive process in the center of training of university.

Application of the newest information technologies enabled to perfect facilities of studies of students, and also promote the level of knowledge, abilities, professional skills of future doctors.

Key words: educational process, training-center, information technologies.

Вступ. Сучасний стан суспільного розвитку, однією з особливостей якого є багаторазове збільшення інформаційних потоків, змушує формулювати принципово нові пріоритети в підготовці спеціалістів вищої школи, в тому числі медичної [6]. Інформаційне суспільство вимагає від освіти під час підготовки конкурентноспроможних фахівців не лише нових умінь і знань, але й перебудови стратегічної діяльності [2, 4, 8].

Застосування сучасних інформаційних технологій у навчальному процесі вищого навчального закладу потребує змін у методиці викладання всіх дисциплін. Це пов'язано з тим, що викладач перестає бути для студента єдиним джерелом отримання знань. Орієнтація на формування репродуктивних навичок, таких як запам'ятовування та відтворення, за традиційного навчання замінюється на розвиток умінь зіставлення, синтезу, аналізу, оцінювання, виявлення зв'язків, пла-

нування, групової взаємодії з використанням інформаційно-комунікаційних технологій. У таких умовах зміни мають торкнутися методики проведення аудиторних занять та організації самостійної роботи. Інформаційно-комунікаційні технології посилюють роль методів активного пізнання та навчання [9].

Реформування в Україні вищої медичної освіти на засадах Болонської декларації має на меті привести рівень підготовки лікарів у відповідність до європейських критеріїв [3, 5, 13].

Зростання вимог до якості підготовки фахівців з вищою, у тому числі медичною, освітою висуває перед педагогічною наукою завдання збагатити навчально-виховний процес чинниками, які базуються на застосуванні змісту, форм і методів навчання, що забезпечують інтенсивне залучення студентів до процесу оволодіння системою знань, формування вмінь і навичок. На цій основі можна суттєво підвищити рівень самостійної творчої пізнавальної діяльності студентів, створити умови для більш повного й ефективного розвитку особистості майбутнього фахівця, наблизити його підготовку до вимог європейської освіти [7].

У сучасній педагогічній літературі детально досліджуються й широко обговорюються інноваційні педагогічні технології [1, 10, 12].

Мета. Висвітлити технологію активізації навчально-пізнавального процесу у студентів медичного факультету на заняттях у тренінг-центрі «Медицина» Івано-Франківського національного медичного університету.

Матеріал та методи дослідження. Здійснення навчального процесу у тренінг-центрі з використанням інформаційних технологій та засобів для проведення практичних маніпуляцій; аналіз інтенсивності засвоєння студентами знань і вмінь та їх реалізації шляхом виконання практичних завдань.

Інформаційні технології навчання – це такі засоби навчання, під якими розуміємо системний комплекс психолого-педагогічних процедур, що включає спеціальний відбір і компонування дидактичних форм, методів, засобів, прийомів, умов здійснення та оцінювання процесу навчання, заснованих на використанні комп'ютерної техніки. Перспективним напрямом інформаційних технологій навчання у стимулюванні активності студентів є мультимедійні технології [11, 14, 15].

Засоби для оволодіння практичними навиками включали весь інвентар для проведення тієї чи іншої лікарської маніпуляції та розроблені чіткі алгоритми дій при цьому.

Результати та їх обговорення. Проведення заняття у навчально-практичному центрі «Медицина» із впровадженням інноваційних комп'ютерних технологій, зокрема використанням мультимедійної системи, проходить у три етапи.

1 етап – це засвоєння теоретичного матеріалу та формування вмінь і навичок за допомогою висвітлення навчального матеріалу на екрані. Відображення тексту, звук, схематичні зображення, навчальні малюнки, відео – все це сприяє пізнавальній активності студентів, засвоєнню інформації, яка необхідна буде у їхній практичній діяльності. Зокрема акцентується увага на етапності проведення серцево-легеневої реанімації (в тому числі ЕКГ та електричної дефібриляції), виборі правильної лікувальної тактики у тих чи інших випадках клінічної смерті. Оскільки остання має місце у більшості випадків власне при розвитку серцево-судинних подій, то спрямованість навчального процесу зосереджується також на правильній оцінці сумарного ризику смерті від серцево-судинних захворювань у найближчі 10 років.

2 етап – на цьому етапі відбувається удосконалення набутих знань та вмінь, здобутих на першому етапі. За допомогою роботи з комп'ютером та навчально-практичними посібниками, діалогу з викладачем, студент має можливість ґрунтовніше підготуватись до проведення тих чи інших практичних маніпуляцій, засвоїти алгоритми поведінки у різних клінічних ситуаціях і перевірити себе самостійно, в тому числі за допомогою автоматизованого самоконтролю (наприклад, при роботі на навчальному манекені автоматично включенням лампочки вказується правильність проведення закритого масажу серця та штучної вентиляції легень).

3 етап – це закріплення і аналіз інтенсивності засвоєння студентами навчального матеріалу за допомогою відображення здобутих знань, вмінь, навичок у визначенні правильної тактики відносно конкретних клінічних задач та проведенні лікарських маніпуляцій. Кожен студент, зокрема, проводить вимірювання артеріального тиску і отримує завдання з конкретним клінічним випадком по оцінці сумарного ризику смерті від серцево-судинних подій у найближчі 10 років, далі вирішує ситуаційну задачу з випадком клінічної смерті, де складає алгоритм дій і проводить серцево-легеневу реанімацію, за необхідності – ЕКГ і електричну дефібриляцію.

Аналіз опанування студентами навчального матеріалу, практичних навичок за допомогою інноваційних технологій показав, що такий підхід до навчання сприяє реалізації головних дидактичних функцій, таких як:

– пізнавальна: наприклад, використовуючи комп’ютерні технології можна донести необхідну інформацію та, застосовуючи різні стилі подачі інформації (звукова, графічна, текстова, відео) потенціувати її засвоєння студентами;

– розвиваюча: активізація навчально-пізнавальної діяльності студентів сприяє розвитку таких необхідних процесів, як сприйняття, логічне мислення, пам’ять, увага;

– тренувальна: за допомогою мультимедійної системи, а також автоматизованих навчальних манекенів студенти мають можливість самостійно у нетрадиційній формі тренуватись та перевірити свій рівень знань, умінь та навичок, визначити конкретні прогалини, доопрацювати їх та виконати запропоновані завдання ще кілька разів з метою покращання своїх результатів;

– діагностична: використовуючи інноваційні технології студент має змогу самостійно швидко здійснити контроль правильності виконання окремих маніпуляцій;

– комунікативна: під час роботи з навчальними-практичними матеріалами студенти долають бар’єр боязкості.

Висновки. Висвітлення технології активізації навчально-пізнавальної діяльності студентів у тренінг-центрі показало, що впровадження до навчального процесу мультимедійних систем дало змогу підвищити рівень знань, умінь, професійних навичок студентів-медиків.

Використання в навчальному процесі професійних і ситуаційних завдань, тренінгів з автоматизованими манекенами, змінює позицію студентів з таких, що пасивно сприймають, на таких, які активно засвоюють навчальну інформацію, сприяє самореалізації особистості в медичній галузі.

Такий методичний підхід із застосуванням новітніх інформаційних технологій виконує і потенціує пізнавальну, розвиваючу, тренувальну, діагностичну, комунікативну функції і сприяє зростанню мотивації до безперервного професійного розвитку.

Література

1. Воронов М. В. Самостійна робота студентів як форма виховання професіоналізму у майбутніх лікарів / М. В. Воронов, С. Г. Петрова, Л. М. Осичнюк // Український журнал клінічної та лабораторної медицини. – 2007. – Т. 2, № 3. – С. 3–7.
2. Гривенко С. Г. Перспективи використання сучасних комп’ютерних технологій при кредитно-модульній системі навчання / С. Г. Гривенко, Ю. Г. Барановський // Медична освіта. – 2011. – № 1. – С. 5–10.
3. Стандартизований контроль у системі кредитно-модульного навчання / І. В. Завгородній, Л. Г. Шаповал [та ін.] // Матеріали Всеукраїнської навчально-наукової конференції “Проблеми інтеграції української медичної освіти у світовий освітній простір”. – Тернопіль : Укрмедкнига, 2009. – С. 87–88.
4. Климнюк С. І. Оцінка ефективності електронного навчання студентів і його методичне забезпечення / Климнюк С. І., Ткачук Н. І., Романюк Л. Б. // Матеріали Всеукраїнської навчально-наукової конференції “Проблеми інтеграції української медичної освіти у світовий освітній простір”. – Тернопіль : Укрмедкнига, 2009. – С. 89–91.
5. Ковальчук Л. Є. Удосконалення самостійної роботи студентів – необхідна умова реалізації ідей Болонського процесу / Л. Є. Ковальчук, В. І. Шутак, П. М. Телок // Галицький лікарський вісник. – 2008. – Т. 15, № 1. – С. 79–80.
6. Ковальчук Л. Я. Новітні шляхи вдосконалення підготовки фахівців у Тернопільському державному медичному університеті імені І. Я. Горбачевського / Л. Я. Ковальчук // Впровадження кредитно-модульної системи організації навчального процесу у ВМ(Ф)НЗ України: результати, проблеми та перспективи : матеріали Всеукраїнської навчаль-

- но-методичної конференції з міжнародною участю (20–21 травня 2010 р.). – Тернопіль : ТДМУ, Укрмедкнига, 2010. – С. 19–22.
7. Організація самостійної роботи студентів в умовах кредитно-модульної системи / С. І. Климнюк, Т. В. Бігуняк, Л. Н. Рибіцька [та ін.] // Проблеми інтеграції української медичної освіти у світовий освітній простір : Матеріали Всеукраїнської навчально-наукової конференції, 21–22 травня 2009 р. – Тернопіль : ТДМУ. “Укрмедкнига”, 2009. – С. 97–98.
8. Лавров Є. А. Комп’ютеризація університету: підхід до проектування мультимедійної лекції / Є. А. Лавров, В. Г. Логвіненко, С. В. Агаджанова // Вісник Сумського нац. аграрного ун-ту. Серія : механізація та автоматизація виробничих процесів. – 2010. – Вип. 2 (22). – С. 103–106.
9. Макар Б. Г. Використання тестових технологій в умовах кредитно-модульної системи навчання / Б. Г. Макар, В. В. Кривицький // Матеріали Всеукраїнської навчально-наукової конференції “Проблеми інтеграції української медичної освіти у світовий освітній простір”. – Тернопіль : Укрмедкнига, 2009. – С. 101–102.
10. Мисула І. Р. Методичні конференції як засіб удосконалення навчального процесу у Тернопільському державному медичному університеті імені І. Я. Горбачевського / І. Р. Мисула, В. В. Файфура, А. І. Паламарчук // Медична освіта. – 2011. – № 1. – С. 5–10.
11. Мукомел С. А. Використання мультимедійних технологій у вищій школі / С. А. Мукомел, А. П. Чабан // Вісник Черкаського університету. – 2009. – № 144. – С. 106–109.
12. Неловкіна-Берналь О. А. Педагогічні умови формування професійної спрямованості студентів медичних спеціальностей / О. А. Неловкіна-Берналь // Вісник ЛНУ

ім. Тараса Шевченка. – 2010. – Ч.1. – № 10 (197). – С.12–21.
13. Пашко К. О. Про створення спільної бази тестових завдань для всіх вищих медичних навчальних закладів України / К. О. Пашко, М. О. Кашуба, В. В. Максимова // Матеріали Всеукраїнської навчально-наукової конференції “Проблеми інтеграції української медичної освіти у світовий освітній простір”. – Тернопіль : Укрмедкнига, 2009. – С. 109–110.
14. Сирцов В. К. Новий освітній євростандарт: мультимедійні технології у викладанні гістології згідно з кредитно-

модульною системою / В. К. Сирцов, О. В. Федосєєва, В. М. Євтушенко // Матеріали Всеукраїнської навчально-наукової конференції “Проблеми інтеграції української медичної освіти у світовий освітній простір”. – Тернопіль: Укрмедкнига, 2009. – С.127–128.
15. Використання сучасних інформаційних технологій для удосконалення самостійної роботи студентів / Л. Д. Чулак, А. О. Бас, В. Г. Шутурмінський [та ін.] // Медична освіта. – 2011. – №1. – С. 5–10.

УДК 534.121

ПРО ЗВ'ЯЗОК ВИКЛИКАНОЇ ОТОАКУСТИЧНОЇ ЕМІСІЇ ТА ВЛАСТИВОСТЕЙ СЛУХУ ЛЮДИНИ

О. О. Зубченко

Національний технічний університет України "Київський політехнічний інститут"

Проведено порівняльний аналіз даних суб'єктивної та об'єктивної аудіометрії. Встановлені наступні закономірності: залежність $\Delta f = 1/\Delta t$ від f_p , що визначена по сигналу затриманої отоакустичної емісії, кількісно співпадає з середньою залежністю (людей з різною чутливістю) ширини частотних груп, виміряної за суб'єктивною оцінкою гучності шуму; розділення спектра звуку на частотні інтегруючі групи відбувається в завитку внутрішнього вуха.

Використання імпульсної функції викликанної отоакустичної емісії дає новий об'єктивний метод для точного визначення ширини частотних груп і об'єктивний інваріантний параметр норми внутрішнього вуха, що дозволяє доповнити скринінг слуху новонароджених і здійснювати моніторинг функціонального стану вуха.

Ключові слова: аудіометрія, отоакустична емісія, імпульсна функція.

О СВЯЗИ ВЫЗВАННОЙ ОТОАКУСТИЧЕСКОЙ ЭМИССИИ И СВОЙСТВ СЛУХА ЧЕЛОВЕКА

О. А. Зубченко

Национальный технический университет Украины "Киевский политехнический институт"

Проведен сравнительный анализ данных субъективной и объективной аудиометрии. Установлены следующие закономерности: зависимость $\Delta f = 1/\Delta t$ от f_p , определенная по сигналу задержанной отоакустической эмиссии, количественно совпадает со средней зависимостью (людей с разной чувствительностью) ширины частотных групп, измеренной по субъективной оценке громкости шума; разделение спектра звука на частотные интегрирующие группы происходит в улитке внутреннего уха.

Использование импульсной функции вызванной отоакустической эмиссии дает новый объективный метод для точного определения ширины частотных групп и объективный инвариантный параметр нормы внутреннего уха, что позволяет дополнить скрининг слуха новорожденных и осуществлять мониторинг функционального состояния уха.

Ключевые слова: аудиометрия, акустическая эмиссия, импульсная функция.

ABOUT CORRELATION BETWEEN INDUCED OTOACOUSTIC EMISSION AND PROPERTIES OF HUMAN HEARING

O. O. Zubchenko

National Technical University of Ukraine "Kyiv polytechnic Institute"

It was held a comparative analysis of subjective and objective audiometry. It was established the following compliance: $\Delta f = 1/\Delta t$ dependence on f_p , which is defined by the signal of delayed otoacoustic emissions, quantitatively coincides with the average dependency (people with different sensitivity) width of frequency groups, measured by subjective evaluation of noise volume; separation range of sound frequency integrating group is in the cochlea of the inner ear.

Using the pulse function induced of otoacoustic emission provides a new objective method to determine the exact width of the frequency bands and objective invariant setting standards of inner ear, allowing you to add newborn hearing screening and to monitor the functional state of the ear.

Key words: audiometry, acoustic emission, the pulse function.

Вступ. Розділення спектра звуку на частотні інтегруючі групи є однією з найважливіших властивостей слуху і функцій слухового аналізатора. Ця властивість полягає в тому, що якщо ширина смуги шуму не пе-

ревищує деякого критичного значення, то рівень гучності в цій смугі визначається лише загальною енергією шуму і абсолютно не залежить від характеру розподілу інтенсивності шуму в цій смугі: інтен-

© О. О. Зубченко

сивність може бути розподілена рівномірно, може бути зосереджена в частині смуги або навіть сконцентрована в одному тоні, що збільшує відношення сигнал / шум і роздільне сприйняття ВЧ слабких на фоні НЧ сильних формант. У межах частотних груп акустичний аналізатор ніби інтегрує збудження, не враховуючи тонкої спектральної структури збуджувачої дії [1].

Метою даної роботи є визначення, на підставі порівняння даних суб'єктивної та об'єктивної аудіометрії, того, чим забезпечується розділення спектра на частотні групи: акустикою завитка або участю слухової іннервації (сенсоневральною системою).

Матеріали та методи дослідження. Частотні групи. Розглянемо результати експериментів з визначення залежності рівня гучності смуги шуму від його ширини [2]. Вони представляються у вигляді сімейства кривих рівної гучності порожнинного шуму із заданою середньою частотою f_{cp} . На рисунку 1 показано сімейство таких кривих, отриманих при середній частоті $f_{cp} = 1000$ Гц.

По осі абсцис відкладена ширина смуги Δf , по осі ординат – рівень інтенсивності смуги шуму, при якому досягається відчуття однієї і тієї ж гучності. Як бачимо, в смузі, ширина якої не перевищує 160 Гц,

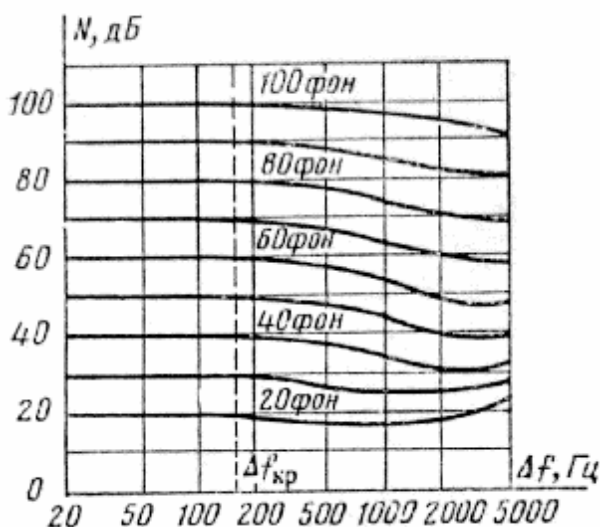


Рис. 1. Криві рівної гучності смуг шуму ($f_{cp} = 1000$ Гц).

В області частот нижче 500 Гц ширина частотних груп майже не залежить від частоти і становить приблизно 100 Гц. В області вище 500 Гц вона збільшується пропорційно частоті, тобто дотримується не абсолютна, а відносна сталість ширини смуги при значенні Δf_{cp} , рівному 20% від середньої частоти.

для підтримки сталості рівня гучності потрібно зберігати незмінним і рівень інтенсивності. Для цього при збільшенні Δf треба зменшувати спектральну щільність шуму в стільки ж разів, у скільки збільшується ширина смуги. При подальшому розширенні Δf рівень інтенсивності смуги доводиться зменшувати, тобто спектральна щільність повинна зменшуватися в більше число разів, ніж збільшується ширина смуги. Така картина спостерігається при всіх рівнях гучності.

При інших значеннях середньої частоти f_{cp} має місце точно така ж закономірність, з тією різницею, що ширина смуги незмінного рівня інтенсивності стає іншою.

На підставі цих даних можна зробити висновок, що якщо ширина смуги шуму не перевищує деякого критичного значення Δf_{cp} , то рівень гучності в цій смузі визначається лише загальною енергією шуму і абсолютно не залежить від характеру розподілу інтенсивності шуму в цій смузі: інтенсивність може бути розподілена рівномірно, може бути зосереджена в частині смуги або навіть сконцентрована в одному тоні. Такі смуги отримали назву частотних груп. Як вже зазначалося, ширина частотної групи не залежить від рівня шуму. Однак вона має частотну залежність, що наведена на рисунку 2.

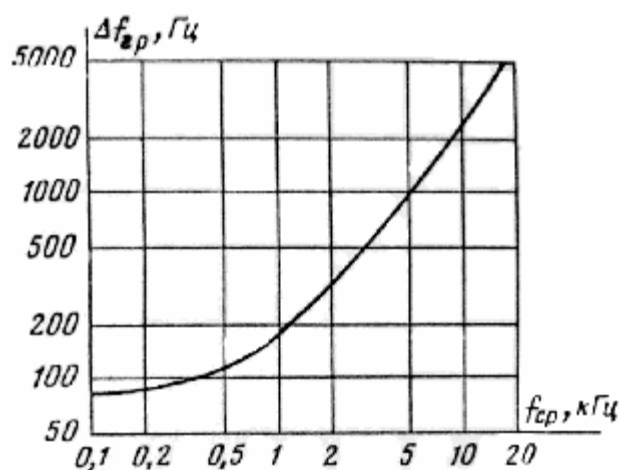


Рис. 2. Частотна залежність ширини частотних груп.

Якщо поєднати частотні групи в один ряд, то в діапазоні від 20 Гц до 16 кГц розмістяться 24 частотні групи [2].

У роботі [3] запропоновано смуговий ряд, заснований на експериментальних даних. При цьому в якості точки відліку прийнята група, розташована в області середніх частот, ширина якої виміряна з найбільшою

точністю. Однак у цій же роботі зазначено, що орган слуху може утворювати частотні групи на будь-якій ділянці шкали частот, причому ширина групи залежить тільки від значення її центральної частоти. Отже, довільний вибір початку формування смугового ряду з великою ймовірністю призведе до спотвореного його подання. Крім цього, запропонований ряд обмежений зверху частотою 16 кГц, що пояснюється значним розсіюванням чутливості слуху серед різних людей в області частот вище 16 кГц, де принципово неможливо забезпечити необхідну точність вимірювань. Вирішити обидва ці питання можна лише за допомогою аналітичного виразу, що описує залежність ширини частотної групи від частоти, що породжує її тон [1].

Проаналізуємо насамперед інтегруючі здатності слуху в частотній області. Щоб отримати аналітичну залежність ширини частотної групи ΔF від значення утворюючого її тону f_m , скористаємося експериментальними даними, отриманими для людей з різною чутливістю слуху. Завдання вирішується шляхом зіставлення результату деякої функції $\Delta Fc(f_m)$. З цієї метою зручно скористатися одним із методів регресійного аналізу – лінійної регресії загального вигляду. При цьому критерієм точності наближення функції до середньої для «хмари» статистичних даних приймається коефіцієнт кореляції R^2 . Причому, чим ближче R^2 до одиниці, тим точніше наближення.

В результаті застосування лінійної регресії загального вигляду була отримана функція (1):

$$\Delta Fc(f_m) = 10^{-5.1} f_m^2 + 0,114 f_m + 68, \quad (1)$$

де f_m – значення частоти в Гц. Ця функція точно ($R^2=1$) відповідає центру «хмари» статистичних даних.

Сукупність даних можна розглядати як сімейство парабол, кожна з яких відповідає певній чутливості

слуху. Але тоді високу вибірковість буде мати парабола, яка проходить по нижній межі наявних даних, а низьку – парабола, яка проходить по відповідній верхній межі.

Слід відзначити одну важливу особливість результатів експериментів – ширина розподілу даних по вертикальній осі зменшується із зменшенням частоти і зростає з її збільшенням. Звідси випливає, що відносно середньої параболи крайні повинні розходитися в області верхніх частот і сходитися в області нижніх частот.

З урахуванням усього сказаного і за допомогою того ж регресійного аналізу вдалося отримати функції для слуху низькою $\Delta Fl(f_m)$ і високої $\Delta Fh(f_m)$ чутливості [1]:

$$\Delta Fl(f_m) = 10^{-4.8} f_m^2 + 0,165 f_m + 78, \quad (2)$$

$$\Delta Fh(f_m) = 10^{-5.4} f_m^2 + 0,076 f_m + 58, \quad (3)$$

Вирази (1–3) дозволяють оцінити число і ширину частотних груп для випадку широкосмугового звукового сигналу для людей, що сприймають різний діапазон частот.

Результати розрахунку кількості груп широкосмугового сигналу для людей, що сприймають деякі з можливих частотних діапазонів, наведені в таблиці. Отримані результати добре узгоджуються з імовірнісним підходом до оцінки максимально чутного числа груп (порядку 30), що використовують експериментальні дані.

Результати та їх обговорення.

Викликана отоакустична емісія. Одним з нових методів об'єктивного дослідження слуху, який активно застосовується в аудіологічній практиці, є метод реєстрації сигналів отоакустичної емісії (ОАЕ), які генеруються структурами завивка внутрішнього вуха спонтанно або у відповідь на акустичну стимуляцію.

Таблиця 1. Кількість частотних груп для деяких частотних смуг

Діапазон частот, Гц	Різна чутливість слуху		
	низька	середня	висока
	Число частотних груп		
20 – 20000	–	–	36
30 – 15000	–	24	34
50 – 10000	14	22	31

Явище ОАЕ, яке покладено в основу методу, було відкрито в 1978 р. Девідом Кемпом; тому іноді сигнали ОАЕ називають на честь дослідника – “відлунням Кемпа” або “кохлеарним відлунням”.

У роботі [4] вперше було звернуто увагу на те, що викликана ОАЕ є імпульсною функцією (ІФ) середнього вуха і має форму, характерну для ідеального

фільтра з прямокутною АЧХ і нульовою або лінійною фазово-частотною характеристикою:

$$I\Phi(t) = \frac{\sin(\pi Df(t-t_3))}{\pi Df(t-t_3)} \cos(\omega_p(t-t_3)), \quad (4)$$

де Df – ефективна смуга пропускання фільтра з резонансною частотою f_p посередині, а Δt – інтер-

вал часу між першими нулями огинаючої, і $\Delta f/\Delta t = 1$.

Використовуючи ІФ, в [4] були розраховані значення добротності $Q=f/\Delta f$. У діапазоні частот мовного діапазону 500 – 4000 Гц добротність практично залишається постійною $Q=4,9 \div 5,3$. Це значення в 3,3 раза більше, ніж $Q \approx 1,5$, яке можна визначити з апроксимації залежності відносної амплітуди від частоти в дослідях Бекеш на ізольованих скроневих кістках в [5], що свідчить про наявність в завитку живого вуха активного механізму. Таким чином, використання імпульсної функції, викликані ОАЕ дає

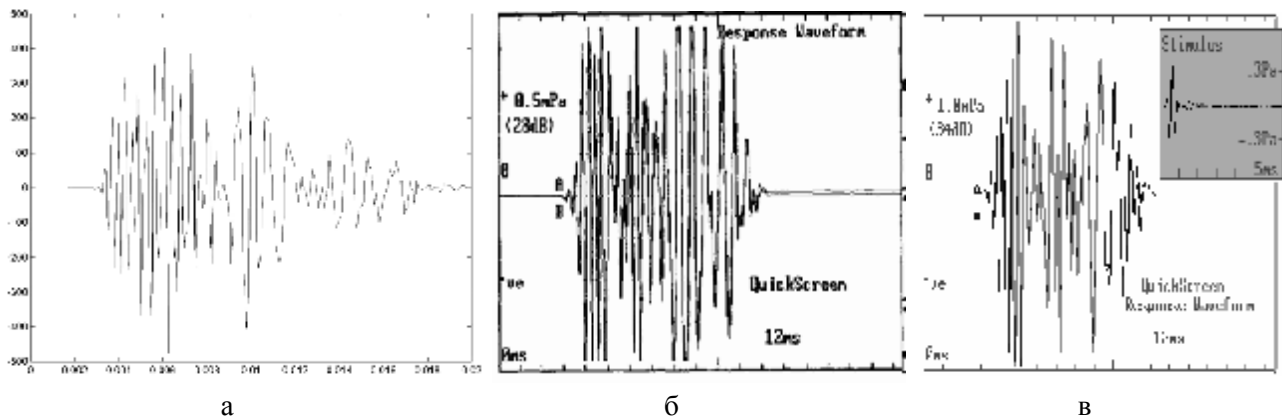


Рис. 3. Сигнали викликані ОАЕ.

Щоб обчислити ширину частотних груп за допомогою суб'єктивних методів, для сигналу викликані ОАЕ, показано на рисунку 3а, скористаємося виразами (1–3). Значення частоти f_m в цих виразах обчислюється як $1/\Delta T$, де ΔT – період з найбільшим значенням амплітуди: $f_{m1} = 2500$ Гц, $f_{m2} = 1500$ Гц.

Отже, ширина частотних груп для слуху низької $\Delta Fl(f_m)$, середньої $\Delta Fc(f_m)$ і високої $\Delta Fh(f_m)$ чутливості дорівнює:

- 1) для $f_{m1} = 2500$ Гц:
 $\Delta Fl(f_{m1}) = 10^{-4,8} f_m^2 + 0,165 f_m + 78 = 589,5$ Гц;
 $\Delta Fc(f_{m1}) = 10^{-5,1} f_m^2 + 0,114 f_m + 68 = 402,65$ Гц;
 $\Delta Fh(f_{m1}) = 10^{-5,4} f_m^2 + 0,076 f_m + 58 = 272,88$ Гц;
- 2) для $f_{m2} = 1500$ Гц:
 $\Delta Fl(f_{m2}) = 10^{-4,8} f_m^2 + 0,165 f_m + 78 = 361,2$ Гц;
 $\Delta Fc(f_{m2}) = 10^{-5,1} f_m^2 + 0,114 f_m + 68 = 256,9$ Гц;
 $\Delta Fh(f_{m2}) = 10^{-5,4} f_m^2 + 0,076 f_m + 58 = 190$ Гц.

Для обчислення ширини частотних груп за допомогою об'єктивних методів необхідно знайти інтервал часу між першими нулями огинаючої (Δt) сигналу викликані ОАЕ. Величина, зворотна Δt , буде дорівнювати ширині частотних груп:

$$\Delta F_1 = 1/\Delta t = 1/0,0035 = 286 \text{ Гц};$$

$$\Delta F_2 = 1/\Delta t = 1/0,038 = 263 \text{ Гц}.$$

Аналогічні обчислення виконані для сигналів на рисунках 3 б, в.

новий об'єктивний експрес-метод для точного визначення ширини частотних груп і об'єктивний інваріантний параметр норми внутрішнього вуха, що, поряд з параметром норми середнього вуха [6], дозволить здійснювати скринінг слуху новонароджених та моніторинг функціонального стану вуха [4].

Порівняльний аналіз ширини частотних груп, отриманої суб'єктивними і об'єктивними методами діагностики слуху людини. Для аналізу використовуємо сигнали викликані ОАЕ, експериментально отримані у обстежуваних, які чують нормально (рис. 3).

Для сигналу на рисунку 3б: $f_{m1} = 2500$ Гц, $f_{m2} = 1428$ Гц.

Отже ширина частотних груп для слуху низької $\Delta Fl(f_m)$, середньої $\Delta Fc(f_m)$ і високої $\Delta Fh(f_m)$ чутливості дорівнює:

- 1) для $f_{m1} = 2500$ Гц:
 $\Delta Fl(f_{m1}) = 10^{-4,8} f_m^2 + 0,165 f_m + 78 = 589,5$ Гц;
 $\Delta Fc(f_{m1}) = 10^{-5,1} f_m^2 + 0,114 f_m + 68 = 402,65$ Гц;
 $\Delta Fh(f_{m1}) = 10^{-5,4} f_m^2 + 0,076 f_m + 58 = 272,88$ Гц;
- 2) для $f_{m2} = 1428$ Гц:
 $\Delta Fl(f_{m2}) = 10^{-4,8} f_m^2 + 0,165 f_m + 78 = 346$ Гц;
 $\Delta Fc(f_{m2}) = 10^{-5,1} f_m^2 + 0,114 f_m + 68 = 247$ Гц;
 $\Delta Fh(f_{m2}) = 10^{-5,4} f_m^2 + 0,076 f_m + 58 = 147,7$ Гц.

Ширина частотних груп, що обчислена за допомогою об'єктивних методів:

$$\Delta F_1 = 1/\Delta t = 1/0,0025 = 400 \text{ Гц};$$

$$\Delta F_2 = 1/\Delta t = 1/0,0041 = 243,9 \text{ Гц}.$$

Для сигналу на рисунку 3, в: $f_{m1} = 2500$ Гц, $f_{m2} = 1350$ Гц.

Отже ширина частотних груп для слуху низької $\Delta Fl(f_m)$, середньої $\Delta Fc(f_m)$ і високої $\Delta Fh(f_m)$ чутливості дорівнює:

- 1) для $f_{m1} = 2500$ Гц:
 $\Delta Fl(f_{m1}) = 10^{-4,8} f_m^2 + 0,165 f_m + 78 = 589,5$ Гц;
 $\Delta Fc(f_{m1}) = 10^{-5,1} f_m^2 + 0,114 f_m + 68 = 402,65$ Гц;
 $\Delta Fh(f_{m1}) = 10^{-5,4} f_m^2 + 0,076 f_m + 58 = 272,88$ Гц;

2) для $f_{m2} = 1350$ Гц:

$$\Delta Fl(f_{m2}) = 10^{-4,8} f_m^2 + 0,165 f_m + 78 = 329 \text{ Гц};$$

$$\Delta Fc(f_{m2}) = 10^{-5,1} f_m^2 + 0,114 f_m + 68 = 240 \text{ Гц};$$

$$\Delta Fh(f_{m2}) = 10^{-5,4} f_m^2 + 0,076 f_m + 58 = 168 \text{ Гц}.$$

Ширина частотних груп, що обчислена за допомогою об'єктивних методів:

$$\Delta F_1 = 1/\Delta t = 1/0,0028 = 357,1 \text{ Гц};$$

$$\Delta F_2 = 1/\Delta t = 1/0,0032 = 312,5 \text{ Гц}.$$

Отже, смуга $\Delta f_1 = 1/\Delta t$ (Δt – інтервал часу між нулями імпульсної функції ВОАЕ), збігається з шириною частотних груп, виміряних за суб'єктивною оцінкою гучності смугового шуму.

Висновки. 1. Залежність $\Delta f = 1/\Delta t$ від f_p , що виз-

начена за сигналом затриманої ОАЕ, кількісно збігається з середньою залежністю (людей з різною чутливістю) ширини частотних груп, виміряної за суб'єктивною оцінкою гучності шуму в смузі частот, апроксимація якої описується співвідношенням (1–3).

2. Розділення спектра звуку на частотні інтегруючі групи відбувається в завитку внутрішнього вуха.

3. Використання ІФ викликаної ОАЕ дає новий об'єктивний метод для точного визначення ширини частотних груп і об'єктивний інваріантний параметр норми внутрішнього вуха, що дозволяє доповнити скринінг слуху новонароджених і здійснювати моніторинг функціонального стану вуха.

Література

1. Стефанова И. А. Аппроксимация основных характеристик слухового анализатора / И. А. Стефанова // Акустический журнал. – 2003. – № 2. – С. 245–249.
2. Вахитов Я. Ш. Теоретические основы электроакустики и электроакустическая аппаратура / Я. Ш. Вахитов. – М. : Искусство, 1982. – 415 с., ил.
3. Ухо как приемник информации / Цвикер Э., Фельдкеллер Р. : пер. с немец.; под ред. Б. Г. Белкина. – М. : Связь, 1971. – С. 255.

4. Найда С. А. Отоакустическая эмиссия – импульсная функция уха; ключ к оптимальному кодированию звука в улитковом имплантате / С. А. Найда // Доповіді національної академії наук України. – 2005. – № 5. – С. 174 – 180.
5. Фланаган Дж. Л. Анализ, синтез и восприятие речи : пер. с англ. ; под ред. А. А. Пирогова. – М. : Связь, 1968. – 394 с.
6. Найда С. А. Формула середнього вуха людини в нормі. Відбивання звуку від барабанної перетинки / С. А. Найда // Акустичний вістник. – 2002. – № 3. – С. 46–51.

УДК 614.2:681.31

МОДЕЛЮВАННЯ ПРОЦЕСУ НАДАННЯ ПЕРВИННОЇ МЕДИЧНОЇ ДОПОМОГИ В АМБУЛАТОРІЇ ЗАГАЛЬНОЇ ПРАКТИКИ–СІМЕЙНОЇ МЕДИЦИНИ

А. В. Купкіна¹, С. В. Купкіна, В. І. Дубина

*Національний медичний університет імені О. О. Богомольця¹
Міжнародний науково-навчальний центр
інформаційних технологій та систем НАН і МОН України*

Розглянуто формалізовану схему та імітаційну модель процесу обслуговування змішаного неоднорідного потоку пацієнтів (за попереднім записом, тих, що потребують невідкладної допомоги, без попереднього запису), особливості алгоритму статистичного моделювання.

Наведено фрагмент результатів моделювання, проаналізовано залежність ймовірності та тривалості перебування пацієнтів у черзі та перерв в обслуговуванні від навантаження лікаря. Показано, що при організації обслуговування пацієнтів за попереднім записом мінімальні сумарні втрати часу на перерви та черги мають місце при коефіцієнті навантаження лікаря 0,75 – 0,80.

Ключові слова: імітаційна модель, обслуговування пацієнтів, навантаження лікаря.

МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССА ОКАЗАНИЯ ПЕРВИЧНОЙ МЕДИЦИНСКОЙ ПОМОЩИ В АМБУЛАТОРИИ ОБЩЕЙ ПРАКТИКИ–СЕМЕЙНОЙ МЕДИЦИНЫ

А. В. Купкина¹, С. В. Купкина, В. И. Дубина

*Национальный медицинский университет имени А. А. Богомольца¹
Международный научно-учебный центр
информационных технологий и систем НАН и МОН Украины*

Рассмотрены формализованная схема и имитационная модель процесса обслуживания смешанного неоднородного потока пациентов, особенности алгоритма статистического моделирования.

Приведен фрагмент результатов моделирования, проанализирована зависимость вероятности и продолжительности пребывания пациентов в очереди и перерывов в обслуживании от нагрузки врача. Показано, что при организации обслуживания пациентов с предварительной записью минимальные суммарные потери времени на перерывы и пребывание в очереди имеют место при коэффициенте нагрузки врача 0,75 – 0,80.

Ключевые слова: имитационная модель, обслуживание пациентов, нагрузка врача.

MODELING OF PRIMARY HEALTH CARE PROCESS IN THE AMBULATORY OF GENERAL PRACTICE–FAMILY MEDICINE

A. V. Kupkina¹, S. V. Kupkina, V. I. Dubyna

*National Medical University by O. O. Bogomolets¹
International Research and Training Center for Information Technologies and Systems of the
National Academy of Sciences of Ukraine
and Ministry of Education and Science of Ukraine*

It was considered a formalized scheme and a simulation model of the process of service mixed heterogeneous patient flow (pre-recorded, those who are in need of emergency care, without appointment), the features of the statistical simulation algorithm.

It was adduced fragment of the simulation results, dependence of the probability and duration of patients stay in the queue and service interruptions to load a doctor.

It is shown that the organization of service for patients with pre-recorded minimum total loss of time for breaks and stay in the queue take place at load factor doctor 0,75 – 0,80.

Key words: simulation model, patient care, medical burden.

© А. В. Купкіна, С. В. Купкіна, В. І. Дубина

Вступ. Реформування вітчизняної системи надання первинної медичної допомоги населенню на засадах сімейної медицини потребує не лише відповідного кадрового, матеріального та фінансового забезпечення, але й покращення організації функціонування всіх її складових ланок.

Наявна ж інформація щодо індивідуальної та групової роботи лікарів, нормативів їх навантаження, режиму та тривалості обслуговування пацієнтів тощо ще досить неоднозначна [1,2].

Тому водночас із нагромадженням досвіду створених закладів загальної практики – сімейної медицини актуальним завданням є пошук методів ефективного управління як безпосередньо лікувально-діагностичним процесом, так і системою надання первинної медичної допомоги в цілому [4].

Метою даної роботи є створення адекватного інформаційного забезпечення для системного аналізу і оптимізації управління процесом надання первинної медичної допомоги в амбулаторії загальної практики-сімейної медицини з урахуванням суттєвих структурних змін множини пацієнтів і режиму їх обслуговування та реального ймовірнісного характеру функціонування системи.

Результати та їх обговорення. Надходження пацієнтів за медичною допомогою до амбулаторії протягом робочого дня може бути як регульованим, так і практично не регульованим. У першому варіанті пацієнти надходять до амбулаторії за попереднім записом з визначеним інтервалом τ_p , у другому – через випадкові проміжки часу τ_{ci} з функцією розподілу $F_c(T)$.

У реальних умовах можливі як відхилення від попередньо складеного графіка прийому пацієнтів, так і їх надходження до амбулаторії поза графіком.

Крім того, до амбулаторії щодня надходить частина пацієнтів, які з тих чи інших причин потребують невідкладної допомоги. Інтервал надходження таких пацієнтів τ_u – випадкова величина з функцією розподілу $F_u(T)$.

Отже, надходження пацієнтів за медичною допомогою до амбулаторії в загальному випадку є змішаним неоднорідним потоком, що складається з пацієнтів за попереднім записом, без попереднього запису та тих, що потребують невідкладної допомоги. У неоднорідному потоці ті чи інші пацієнти, як правило, мають певні пріоритети на обслуговування. Так, безумовно, перший пріоритет на прийом до лікаря мають пацієнти, які потребують невідкладної допомоги. До першочергових відносять також малолітніх дітей, деяких інвалідів тощо. Після них – пріоритет у пацієнтів за попереднім записом.

Сумарна погодинна інтенсивність надходження пацієнтів до амбулаторії становить λ_s . При цьому інтенсивності надходження пацієнтів за попереднім записом, без попереднього запису і першочергових складають частки інтенсивності загального потоку – $\alpha_p, \alpha_c, \alpha_u$, а середні значення інтервалів їх надходження становлять, відповідно, – τ_p, τ_c, τ_u .

Пацієнтів в амбулаторії протягом робочого дня обслуговують одночасно m_a лікарів загальної практики. Тривалість обслуговування пацієнта лікарем τ_a є випадковою величиною з функцією розподілу $F_a(T)$.

Розподіл випадкових інтервалів часу між надходженням пацієнтів до амбулаторії має властивості, характерні для показникового закону. Логарифмічно – нормальний закон може бути прийнятною ймовірнісною моделлю тривалості обслуговування пацієнта лікарем [3].

Виходячи з особливостей структури та закономірностей надходження пацієнтів за медичною допомогою до амбулаторії, режиму та тривалості їх обслуговування, системний аналіз та пошук можливостей ефективного управління лікувально-діагностичним процесом доцільно провести методом його статистичного моделювання з розробкою імітаційної моделі та алгоритмічного і програмного забезпечення її реалізації.

Процес надання первинної медичної допомоги в амбулаторії визначим як послідовну зміну моментів надходження пацієнтів змішаного потоку – за попереднім записом, без попереднього запису та першочергових, і моментів готовності лікарів до їх чергового прийому.

Початок i – го обслуговування :

$$t_i = \max \{t_{pi}, t_{mi}\}, t_i < t_{df}$$

де t_{pi} – i -ий найбільш ранній момент надходження пацієнтів до амбулаторії:

$$t_{pi} = \min \{t_{ri}, t_{ci}, t_{ui}\},$$

де t_{ri}, t_{ci}, t_{ui} – i -ті найбільш ранні моменти надходження до амбулаторії пацієнтів за попереднім записом, без попереднього запису та першочергових;

$$t_{mi} = \min \{t_{mi}[m]\}, m = 1, 2, \dots, m_a,$$

де t_{mi} – i -ий найбільш ранній момент готовності лікарів до обслуговування пацієнтів,

$t_{mi}[m]$ – те ж m -го лікаря;

t_{df} – момент закінчення робочого дня.

Якщо $t_{mi} > t_{pi}$, то мінімум один пацієнт вже прибув до амбулаторії і чекає виклику на прийом до лікаря.

При цьому, якщо $t_{ui} < t_{mi}$, то обслуговується першочерговий пацієнт незалежно від моментів надходження інших пацієнтів.

Якщо ж $t_{ui} > t_{mi}$ і $t_{ri} < t_{mi}$, то першим обслуговується пацієнт за попереднім записом.

І лише, якщо $t_{ui} > t_{mi}$ і $t_{ri} > t_{mi}$, на прийом до лікаря попадає пацієнт без попереднього запису.

Тривалість чекання відповідним пацієнтом виклику на прийом до лікаря (перебування в черзі):

$$\begin{aligned}\tau_{qui} &= t_{mi} - t_{ui} \\ \tau_{qri} &= t_{mi} - t_{ri} \\ \tau_{qci} &= t_{mi} - t_{ci}\end{aligned}$$

Якщо $t_{pi} > t_{mi}$, лікар готовий до прийому чергового пацієнта раніше, ніж той прибув до амбулаторії, тож має місце перерва в обслуговуванні тривалістю:

$$\tau_{bi} = t_{pi} - t_{mi}$$

Момент звільнення лікаря і готовності до чергового обслуговування: $t_{mi} [m] = t_i + t_{ai}$.

Процес обслуговування пацієнтів повторюється до закінчення робочого дня амбулаторії.

Для одержання статистично стійкої множини оцінок лікувально-діагностичного процесу здійснюється циклічне моделювання заданої кількості робочих днів амбулаторії.

За даними моделювання визначається така множина показників ефективності лікувально-діагностичного процесу:

– сумарні втрати часу та сумарні економічні втрати лікаря через перерви в обслуговуванні і пацієнтів на перебування в черзі;

– коефіцієнт зайнятості лікаря обслуговуванням пацієнтів, ймовірність та середнє значення тривалості перерви в обслуговуванні;

– ймовірність, середнє значення тривалості та коефіцієнт перебування пацієнта в черзі. Показники черги визначаються як для всієї множини пацієнтів, що надходять до амбулаторії, так і для кожної їх групи окремо (за попереднім записом, без попереднього запису і першочергових).

Алгоритмом передбачено циклічне моделювання лікувально-діагностичного процесу при заданих множинах коефіцієнта навантаження лікаря та тривалості обслуговування пацієнта.

Результати моделювання перш за все надають можливість кількісної оцінки втрат часу як лікарями, так і пацієнтами в процесі надання медичної допомоги залежно від навантаження лікаря, характеристик потоку надходження пацієнтів до амбулаторії, режиму їх обслуговування тощо.

Так, при надходженні до амбулаторії 80 % пацієнтів за попереднім записом і 20 % пацієнтів, які потребують невідкладної допомоги, та їх груповому обслуговуванні двома лікарями з середньою тривалістю обслуговування одного пацієнта 12 хв, із збільшенням коефіцієнта навантаження лікаря (тобто відношення сумарної інтенсивності потоку пацієнтів до сумарної

інтенсивності їх обслуговування) з 0,5 до 0,9 ймовірність чекання прийому пацієнтом за попереднім записом зростає з 0,13 до 0,63, а середня тривалість чекання збільшується з 2,8 до 10,9 хв (рис. 1).

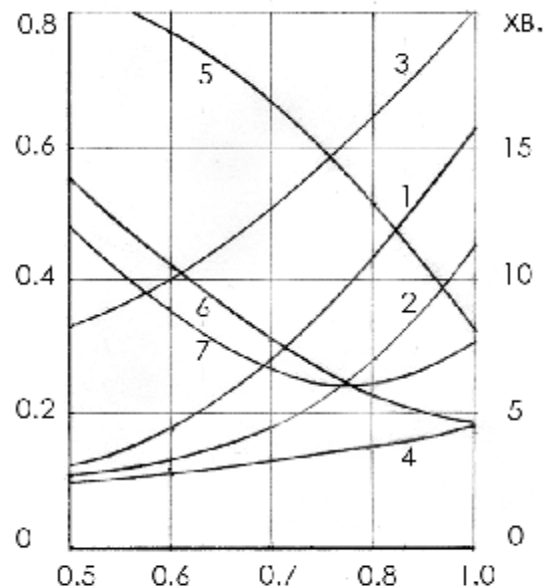


Рис. 1. Залежність ймовірності (1) та середньої тривалості (2) чекання обслуговування пацієнтом за попереднім записом, ймовірності (3) та середньої тривалості (4) чекання обслуговування пацієнтом, який потребує невідкладної допомоги, а також ймовірності (5) та середньої тривалості (6) чекання пацієнта лікарем і сумарних втрат часу (7) на чекання пацієнтом та лікарем від коефіцієнта навантаження лікаря (групова робота двох лікарів, середня тривалість обслуговування пацієнта 12 хв, 80 % пацієнтів за попереднім записом, 20 % пацієнтів, які потребують невідкладної допомоги).

Надання пріоритету пацієнтам, які потребують невідкладної допомоги, навіть при ймовірності чекання ними прийому лікарем в межах від 0,33 до 0,82 дає можливість зменшити середню тривалість чекання до 2,3 – 4,4 хв. Разом з цим із збільшенням коефіцієнта навантаження лікаря з 0,5 до 0,9 ймовірність чекання ним чергового пацієнта зменшується з 0,83 до 0,32, а середня тривалість чекання – з 13,6 до 4,8 хв.

Мінімальні сумарні втрати часу пацієнтом та лікарем на чекання початку обслуговування становлять близько 6 хв і мають місце при коефіцієнті навантаження лікаря 0,75 – 0,80.

Якщо медична допомога в амбулаторії надається без попереднього запису пацієнтів, то при тих же умовах (розглянутих вище) із збільшенням коефіцієнта навантаження лікаря від 0,5 до 0,9 середня тривалість чекання пацієнтом початку обслуговування зростає з

7,7 до 28,1 хв, середня тривалість чекання прийому пацієнтом, який потребує невідкладної допомоги, становить 3,4–4,7 хв, а середня тривалість чекання лікарем чергового пацієнта зменшується з 19,3 до 9,7 хв.

У цьому разі мінімальні сумарні втрати часу пацієнтом та лікарем на чекання початку обслуговування становлять близько 12 хв при коефіцієнті навантаження лікаря 0,6–0,7.

При одних і тих же характеристиках структури та інтенсивності потоку надходження пацієнтів до амбулаторії та режиму надання їм медичної допомоги

значно більші втрати часу мають місце при індивідуальній практиці обслуговування.

Висновок. Розроблені імітаційна модель процесу надання первинної медичної допомоги в амбулаторії загальної практики – сімейної медицини, алгоритмічне та програмне забезпечення її реалізації можуть використовуватись як для розв’язання локальних задач аналізу та оптимізації управління лікувально-діагностичним процесом, так і складовою частиною створеної системи інформаційного забезпечення закладів охорони здоров’я.

Література

1. Організація роботи лікаря загальної практики (сімейної медицини) / Лехан В. М., Іпатов А. В., Барвінко Е. В., Крячкова Л. В. – Дніпропетровськ : АРТ – ПРЕС, 2002. – 370 с.
2. Корнійчук О. П. Стан первинної медико-санітарної допомоги на засадах сімейної медицини в Україні / О. П. Корнійчук // Український медичний часопис. – 2012. – № 2 (88). – С. 146–150.

3. Саати Т. Л. Элементы теории массового обслуживания и её приложения / Т. Л. Саати. – М. : Советское радио, 1971. – 520 с.

4. Мінцер О. П. Засади створення єдиної державної системи інформаційного забезпечення закладів охорони здоров’я / О. П. Мінцер, Л. Ю. Бабінцева, М. В. Банчук // Медична інформатика та інженерія. – 2011. – № 3. – С. 5–12.

УДК 616.12-008.331.1-072:519.226]-037

АНАЛІЗ РЕЗУЛЬТАТІВ ОБСТЕЖЕННЯ ПАЦІЄНТІВ З ГІПЕРТЕНЗІЄЮ НА ОСНОВІ КОРЕЛЯЦІЙНИХ ПОКАЗНИКІВ ТА БАГАТОПАРАМЕТРИЧНОЇ НЕЙРОМЕРЕЖЕВОЇ КЛАСТЕРИЗАЦІЇ З МЕТОЮ ОПТИМІЗАЦІЇ ПРОГНОЗУВАННЯ ПЕРЕБІГУ ЗАХВОРЮВАННЯ НА ПЕРВИННОМУ РІВНІ

В. П. Марценюк, П. Р. Сельський, В. М. Творко

Тернопільський державний медичний університет імені І. Я. Горбачевського

В роботі запропоновано методика прогнозування перебігу захворювання на первинному рівні надання медико-санітарної допомоги. Підхід ґрунтується на обчисленні коефіцієнтів кореляції та багатопараметричній нейромережевій кластеризації.

Ключові слова: первинний рівень медико-санітарної допомоги, артеріальна гіпертензія, нейромережева кластеризація.

АНАЛИЗ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБСЛЕДОВАНИЯ ПАЦИЕНТОВ С АРТЕРИАЛЬНОЙ ГИПЕРТЕНЗИЕЙ НА ОСНОВЕ КОРЕЛЯЦИОННЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И МНОГОПАРАМЕТРИЧЕСКОЙ НЕЙРОСЕТОВОЙ КЛАСТЕРИЗАЦИИ С ЦЕЛЬЮ ОПТИМИЗАЦИИ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ТЕЧЕНИЯ ЗАБОЛЕВАНИЯ НА ПЕРВИЧНОМ УРОВНЕ

В. П. Марценюк, П. Р. Сельский, В. М. Творко

Тернопольский государственный медицинский университет имени И. Я. Горбачевского

В работе предложена методика прогнозирования течения заболевания на первичном уровне предоставления медико-санитарной помощи. Подход основан на вычислении коэффициентов корреляции и многопараметрической нейросетевой кластеризации.

Ключевые слова: первичный уровень медико-санитарной помощи, артериальная гипертензия, нейросетевая кластеризация.

ANALYSIS OF THE EXAMINATION RESULTS OF PATIENTS WITH HYPERTENSION BASED ON CORRELATION INDICES AND MULTIPARAMETER NEURAL NETWORK CLUSTERIZATION TO OPTIMIZE THE PROGNOSIS OF THE DISEASE AT THE PRIMARY LEVEL

V. P. Martsenyuk, P. R. Selskyi, V. M. Tvorko

Ternopil State Medical University by I. Ya. Horbachevsky

The paper examines prognosis methodology of the disease progression at the primary health care level. Approach is based on calculation of correlation coefficients and multiparameter neural network clusterization.

Key words: the primary health care level, hypertension, neural network clusterization.

Вступ. Для забезпечення належної якості медичної допомоги існує потреба в накопиченні й аналізі даних впродовж тривалого періоду [1]. Цілий ряд досліджень спрямовані на вирішення проблем впровадження інноваційних медичних інформаційних технологій [2, 3, 4, 5]. Проте не до кінця вирішеною зали-

шаються проблема ефективної інформатизації у сільській медицині та відповідної підготовки спеціалістів. При цьому важливою є оптимізація прогнозування перебігу захворювань з метою покращення лікувально-профілактичної роботи на первинному рівні.

© В. П. Марценюк, П. Р. Сельський, В. М. Творко

Метою роботи є аналіз результатів обстеження пацієнтів з гіпертензією на основі кореляційних показників та багатопараметричної нейромережевої класифікації для оптимізації прогнозування перебігу захворювання на первинному рівні надання медико-санітарної допомоги.

Матеріали і методи. В якості даних для аналізу використано результати обстеження 63 хворих з гіпертензією у навчально-практичних центрах первинної медико-санітарної допомоги (НПЦПМСД), відкритих Тернопільським державним медичним університетом імені І. Я. Горбачевського за сприяння місцевої влади у селах Гнилиці та Зарубинці Тернопільської області [6], внесених у базу програми “Реєстратура” протягом 2011 та 2012 років. Групу контролю склали 19 жителів даних населених пунктів, у яких за даними бази програми “Реєстратура” не зафіксовано жодної патології. Статистична обробка матеріалу проводилася з використанням пакета програм “Microsoft Excel” (Microsoft Office 2003). Статистична значущість різниці між середніми арифметичними та відносними величинами оцінювалась за критерієм Ст’юдента-Фішера (t). При порівнянні однотипних груп проводили кореляційний аналіз з врахуванням коефіцієнта кореляції (r) за допомогою методу квадратів Пірсона.

Для більш глибокого аналізу показників обстеження з метою прогнозування перебігу захворювання використано нейромережевий підхід з використанням надбудови NeuroXL Classifier для програми Microsoft Excel. Нейромережі є перевіреною і досить поширеною технологією для розв’язування комплексних класифікаційних проблем. Вони моделюються на основі людського мозку та є взаємопов’язаними мережами незалежних процесорів, які, змінюючи зв’язки (цей процес відомий як навчання), навчаються розв’язуванню проблеми. Програма NeuroXL Classifier (розробка компанії AnalyzerXL) реалізує самоорганізаційні нейромережі, які виконують категоріювання шляхом вивчення трендів та взаємозв’язків всередині даних. Незважаючи на високу ефективність, нейромережі часто не використовуються в силу своєї складності і навчання, яке потрібне для їх правильної реалізації. NeuroXL Classifier усуває такі бар’єри, приховуючи складність методів на основі нейромереж і використовуючи переваги використання робочих книг Microsoft Excel [7].

Результати й обговорення. У НПЦПМСД с. Гнилиці проведено аналіз даних обстеження 18 пацієнтів з гіпертензією, серед яких було 3 чоловіки та 15 жінок. Середній вік хворих становив $(63,33 \pm 3,99)$ років. Було проведено аналіз даних електрокардіо-

графічного дослідження, зокрема середнє значення положення електричної осі серця складало $(40,61 \pm 3,34)^\circ$. Середній показник пульсу був $(77,27 \pm 2,15)$ ударів за хвилину. Показники артеріального тиску склали: систолічний – $(152,20 \pm 3,08)$ мм рт. ст., діастолічний – $(95,83 \pm 2,22)$ мм рт. ст., пульсовий тиск – $(56,39 \pm 2,55)$ мм рт. ст. При повторному обстеженні середній показник пульсу був на тому ж рівні ($p > 0,05$) і становив $(76,94 \pm 1,98)$ ударів за хвилину. Показники систолічного ($(144,72 \pm 4,09)$ мм рт. ст.) та пульсового ($(56,11 \pm 3,27)$ мм рт. ст.) артеріального тиску також суттєво не різнилися ($p > 0,05$). Діастолічний артеріальний тиск був значно нижчим і складав $(88,61 \pm 2,42)$ мм рт. ст. ($p < 0,05$). У 7 (38,89 %) пацієнтів спостерігали погіршення стану та розвиток ускладнень. У с. Зарубинці проведено аналіз даних обстеження 45 хворих, серед яких було 12 чоловіків та 33 жінки. Пересічні показники статистично не різнилися, порівняно з даними обстеження мешканців с. Гнилиці ($p > 0,05$). Середній вік хворих становив $(64,69 \pm 2,01)$ роки. Було здійснено також аналіз даних електрокардіографічного дослідження, зокрема середнє значення положення електричної осі серця складало $(36,71 \pm 2,33)^\circ$. Середній показник пульсу був $(78,62 \pm 1,38)$ ударів за хвилину. Показники артеріального тиску склали: систолічний – $(155,78 \pm 2,96)$ мм рт. ст., діастолічний – $(91,78 \pm 1,13)$ мм рт. ст., пульсовий тиск – $(64,00 \pm 2,48)$ мм рт. ст. При повторному обстеженні в процесі проведеного лікування середній показник пульсу ($(79,24 \pm 1,28)$ ударів за хвилину) знаходився на одному рівні ($p > 0,05$) з аналогічним показником при первинному обстеженні. Показники артеріального тиску були значно нижчими ($p < 0,05$), порівняно з аналогічними показниками до лікування: систолічний – $(146,31 \pm 2,31)$ мм рт. ст., діастолічний – $(88,44 \pm 1,18)$ мм рт. ст., пульсовий тиск – $(57,44 \pm 1,79)$ мм рт. ст. У 6 (13,33 %) пацієнтів спостерігали погіршення стану та розвиток ускладнень.

Таким чином, загалом було обстежено 63 хворих, серед яких – 15 чоловіків та 48 жінок. Середній вік хворих складав $(64,30 \pm 1,81)$ років. Середнє значення положення електричної осі серця було нормальним і становило $(37,83 \pm 1,92)^\circ$. Середній показник пульсу складав $(78,24 \pm 1,15)$ ударів за хвилину. Показники артеріального тиску при першому зверненні пацієнтів були наступними: систолічний – $(154,76 \pm 2,29)$ мм рт. ст., діастолічний – $(92,94 \pm 1,04)$ мм рт. ст., пульсовий тиск – $(61,83 \pm 1,95)$ мм рт. ст. При повторному обстеженні середній показник пульсу ($(78,59 \pm 1,07)$ ударів за хвилину) та пульсовий тиск ($(57,06 \pm 1,57)$ мм рт. ст.) статистично не різнилися ($p > 0,05$).

Показники верхнього і нижнього артеріального тиску були значно нижчими, порівняно з аналогічними показниками до лікування: систолічний – (145,86±

2,01) мм рт. ст. ($p < 0,01$), діастолічний – (88,49±1,08) мм рт. ст. ($p < 0,001$). У 13 (19,40 %) пацієнтів спостерігали погіршення стану та розвиток ускладнень.

Таблиця 1. Показники обстеження пацієнтів з гіпертензією за даними програми “Реєстратура” у НПЦПМСД с. Гнилиці та с. Зарубинці

Населений пункт	Кількість обстежених, п	Вік, років	Положення електричної осі, ⁰	Показники гемодинаміки							
				перше звернення				повторне обстеження (в процесі лікування)			
				пульс, ударів/хв	АТ, мм рт. ст.			пульс, ударів/хв	АТ, мм рт. ст.		
					сис-толічний	діа-столічний	пульсовий		сис-толічний	діа-столічний	пульсовий
Гнилиці	18	63,33±3,99	40,61±3,34	77,27±2,15	152,20±3,08	95,83±2,22	56,39±2,55	76,94±1,98	144,72±4,09	88,61±2,42*	56,11±3,27
Зарубинці	45	64,69±2,01	36,71±2,33	78,62±1,38	155,78±2,96	92,94±1,04	64,00±2,48	79,24±1,28	146,31±2,31*	88,44±1,18*	57,44±1,79*
Загальний показник	63	64,30±1,81	37,83±1,92	78,24±1,15	154,76±2,29	92,94±1,04	61,83±1,95	78,59±1,07	145,86±2,01**	88,49±1,08***	57,06±1,57

– $p < 0,05$, ** – $p < 0,01$ *** – $p < 0,001$ – порівняно з першим зверненням

Кореляційний аналіз виявив прямий кореляційний зв'язок між показниками пульсу (+ 0,5), верхнього (+ 0,1), нижнього (+ 0,4) та пульсового (+ 0,1) тиску при першому та повторному обстеженнях.

При дослідженні групи 50 пацієнтів із стабільним перебігом захворювання встановлено (табл. 2), що серед них переважали жінки ((72,00±6,35) %). Середній вік хворих складав (63,76±1,80) років. Середнє значення положення електричної осі серця було нормальним і становило (37,72±2,00)⁰. Середній показник пульсу складав (77,28±1,17) ударів за хвилину. Показники артеріального тиску при першому зверненні пацієнтів були наступними: систолічний –

(155,80±2,29) мм рт. ст., діастолічний – (93,10±1,01) мм рт. ст., пульсовий тиск – (62,70±1,95) мм рт. ст. При повторному обстеженні пересічний показник пульсу ((78,62±1,07) ударів за хвилину) статистично не різнився ($p > 0,05$). Показники артеріального тиску були значно нижчими, порівняно з аналогічними показниками до лікування: систолічний – (145,28±1,84) мм рт. ст. ($p < 0,01$), діастолічний – (88,30±1,04) мм рт. ст. ($p < 0,01$), та пульсовий тиск – ((56,60±1,36) мм рт. ст. ($p < 0,05$).

Проводився також порівняльний аналіз групи 13 пацієнтів із погіршенням стану, яке визначали на основі таких проявів, як встановлені при обстеженні і

Таблиця 2. Показники обстеження пацієнтів з гіпертензією в групах із стабільним перебігом та з погіршенням стану за даними програми “Реєстратура” у НПЦПМСД с. Гнилиці та с. Зарубинці

Група пацієнтів	Кількість обстежених, п	Вік, років	Положення електричної осі, ⁰	Показники гемодинаміки							
				перше звернення				повторне обстеження в процесі лікування			
				пульс, ударів/хв	АТ, мм рт. ст.			пульс, ударів/хв	АТ, мм рт. ст.		
					Сис-толічний	Діа-столічний	Пульсовий		Сис-толічний	Діа-столічний	Пульсовий
Стабільний перебіг	50	63,76±1,80	37,72±2,00	77,28±1,17	155,80±2,29	93,10±1,01	62,70±1,95	78,62±1,07	145,28±1,84**	88,30±1,04**	56,60±1,36*
Погіршення стану, розвиток ускладнень	13	66,38±3,74	38,23±2,67	81,92±1,64****	150,77±4,28	92,31±2,40	58,46±3,74	78,46±2,20	148,08±5,51	89,23±2,49	58,85±4,86
Загальна група	63	64,30±1,81	37,83±1,92	78,24±1,15	154,76±2,29	92,94±1,04	61,83±1,95	78,59±1,07	145,86±2,01**	88,49±1,08***	57,06±1,57

– $p < 0,05$, ** – $p < 0,01$ *** – $p < 0,001$ – порівняно з першим зверненням, **** – $p < 0,05$ – порівняно з групою із стабільним перебігом

зафіксовані в діагнозі тяжча стадія чи ступінь розвитку захворювання, або поява ускладнень. Встановлено, що у даній групі також переважали жінки ((92,31±7,69) %), проте ця частка була достовірно вищою, порівняно з групою із стабільним перебігом захворювання ($p < 0,05$). Середній вік хворих суттєво не різнився і складав (66,38±3,74) років. Середнє значення положення електричної осі серця було нормальним ((38,23±2,67)⁰) і також суттєво не різнилося. Середній показник пульсу був значно вищий ($p < 0,05$), порівняно з групою пацієнтів із стабільним перебігом, і складав (81,92±1,64) ударів за хвилину. Інші показники гемодинаміки не різнилися, порівняно з аналогічними показниками при стабільному перебігу хвороби ($p > 0,05$). Показники артеріального тиску при першому зверненні пацієнтів були наступними: систолічний – (150,77±4,28) мм рт. ст., діастолічний – (92,31±2,40) мм рт. ст., пульсовий – (58,46±3,74) мм

рт. ст. При повторному обстеженні середній показник пульсу ((78,46±2,20) ударів за хвилину) статистично не різнився ($p > 0,05$). Не різнилися, порівняно з аналогічними показниками до лікування, і показники артеріального тиску: систолічний – (148,08±5,51) мм рт. ст., діастолічний – (89,23±2,49) мм рт. ст. та пульсовий тиск – ((58,85±4,86) мм рт. ст. ($p > 0,05$)).

Кореляційний аналіз виявив прямий кореляційний зв'язок між показниками гемодинаміки при першому та повторному обстеженні пацієнтів у групах із стабільним перебігом (пульс – +0,5, артеріальний тиск: нижній – +0,3, пульсовий – +0,1) та погіршенням стану (пульс – +0,6, артеріальний тиск: верхній – +0,5, нижній – +0,7, пульсовий – +0,3).

Показники артеріального тиску при першому обстеженні в усіх групах з гіпертензією виявлялись вищими ($p < 0,05$), порівняно з аналогічними показниками в групі контролю (рис. 1), які становили: систо-

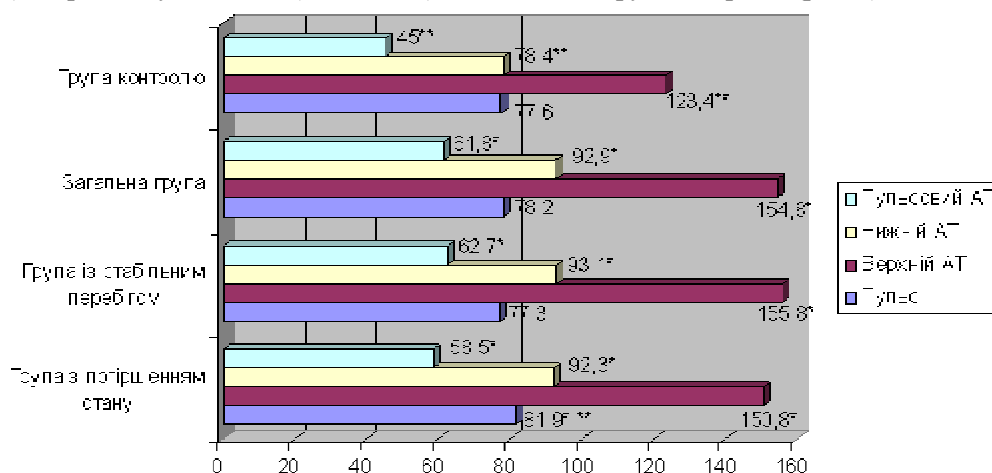


Рис. 1. Показники гемодинаміки пацієнтів з гіпертензією в групах із стабільним перебігом, погіршенням стану та загальній групі при першому обстеженні в НПЦПМСД. * – $p < 0,05$ порівняно з показником групи контролю, ** – $p < 0,05$ порівняно з показником групи із стабільним перебігом хвороби.

лічний – (123,42±1,49) мм рт. ст., діастолічний – (78,42±1,32) мм рт. ст. та пульсовий тиск – ((45,00±1,58) мм рт. ст. Середній показник пульсу був суттєво вищим ($p < 0,05$) в групі пацієнтів з погіршенням стану, проте не суттєво різнився ($p > 0,05$) в групі із стабільним перебігом захворювання та загальній групі, порівняно із аналогічним показником групи контролю ((77,58±1,02) ударів за хвилину). Середній вік у групі контролю виявлявся нижчим ($p < 0,05$), порівняно з групами із гіпертензією, і складав (38,21±3,91) років.

Кореляційний аналіз виявив прямий кореляційний зв'язок між показниками гемодинаміки при першому та повторному обстеженні пацієнтів у групах із стабільним перебігом (пульс – +0,5, артеріальний тиск: нижній – +0,3, пульсовий – +0,1) та погіршенням

стану (пульс – +0,6, артеріальний тиск: верхній – +0,5, нижній – +0,7, пульсовий – +0,3).

Показники артеріального тиску при першому обстеженні в усіх групах з гіпертензією виявлялись вищими ($p < 0,05$), порівняно з аналогічними показниками в групі контролю (рис. 1), які становили: систолічний – (123,42±1,49) мм рт. ст., діастолічний – (78,42±1,32) мм рт. ст. та пульсовий тиск – ((45,00±1,58) мм рт. ст. Середній показник пульсу був суттєво вищим ($p < 0,05$) в групі пацієнтів з погіршенням стану, проте не суттєво різнився ($p > 0,05$) в групі із стабільним перебігом захворювання та загальній групі, порівняно із аналогічним показником групи контролю ((77,58±1,02) ударів за хвилину). Середній вік у групі контролю виявлявся нижчим ($p < 0,05$), порівняно з групами із гіпертензією, і складав (38,21±3,91) років.

З метою встановлення значення поєднання зміни тих чи інших параметрів для прогнозу перебігу захворювання було здійснено нейромережеву кластеризацію пацієнтів на основі показників статевої належності, віку, змін електричної осі серця за результатами електрокардіографічного дослідження, гемодинамічних показників (пульс, верхній, нижній та пульсовий артеріаль-

ний тиск) при першому та повторному обстеженнях. Було використано комп'ютерну програму NeuroXL Classifier. Для алгоритму нейромережевої кластеризації обрано параметри, запропоновані програмою, та кількість кластерів, рівну п'яти.

На рисунках 2,а та 2,б наведено деякі результати виконання програми для пацієнтів з гіпертензією.

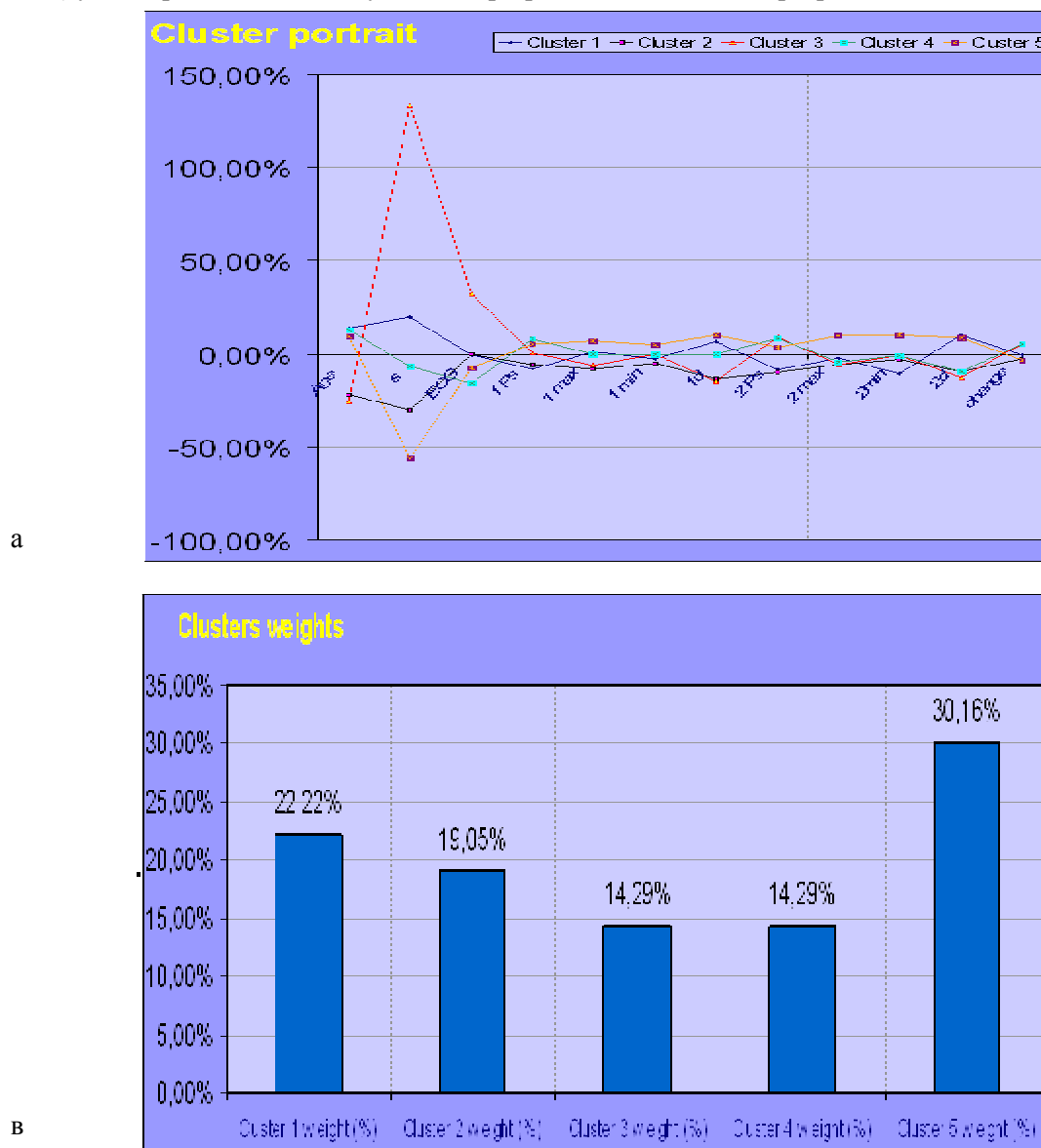


Рис. 2. Результати кластеризації для хворих з гіпертензією за результатами обстеження у НПЦПМСД (всього 63 пацієнти): а) кластерний портрет – середні значення параметрів, включно із показниками гемодинаміки при першому та повторному обстеженнях, в межах розподілених кластерів; б) долі кластерів – відсотки пацієнтів, які потрапили у певний кластер.

Як видно з гістограми, наведеної на рисунку 2,б найбільша частка пацієнтів виявлялась у 5-му кластері. Показник зміни стану пацієнтів (change) фіксувався навпроти кожного хворого як “1” при погіршенні стану та “2” – у випадку стабільного перебігу. Даний кластер (рис. 2,а) сформовано з найбільшої частки

пацієнтів із погіршенням стану, порівняно з 1–4 кластерами. При цьому за допомогою кластерного портрету можна визначити, що на 5-ий кластер припадають найвищі середні показники верхнього (max), нижнього (min) та пульсового (d) артеріального тиску при першому та повторному обстеженнях. Водночас

середні показники віку (Age) та пульсу (Ps) у даному кластері були високими, проте не перевищували аналогічні показники 1–4 кластерів.

Висновки. В роботі запропоновано метод аналізу результатів обстеження пацієнтів з гіпертензією у навчально-практичних центрах первинної медико-санітарної допомоги на основі середніх значень, кореляційних показників та алгоритмів нейромережевої кластеризації.

Виявлена статистично достовірна відмінність частоти пульсу в групах із стабільним перебігом хвороби та із погіршенням стану свідчить про те, що рівень тахікардії є суттєвим вихідним показником, який вказує на більшу ймовірність погіршення стану та, зокрема, розвитку ускладнень. Виявлений прямий кореляційний зв'язок між переважною більшістю показників гемодинаміки при першому та повторному обстеженнях пацієнтів у всіх групах з гіпертензією показує значення зміни частоти пульсу та артеріального тиску, як об'єктивних маркерів перебігу захворювання, а, отже, і ефективності лікування.

З'ясовано, що аналіз на основі середніх значень та

обчислення коефіцієнтів кореляції пересічних показників віку, положення електричної осі серця, ряду гемодинамічних показників є первинним інструментом, який не дає встановити значення поєднання зміни тих чи інших параметрів, включно із достовірно відмінними показниками, для прогнозування перебігу захворювання в сторону погіршення чи покращення.

Нейромережева кластеризація дозволяє ефективно та об'єктивно розподілити пацієнтів у відповідні категорії за рівнем пересічних показників результатів обстеження. Аналіз кластерних портретів виявив, що, поряд із статевою належністю, поєднання саме високих показників артеріального тиску (при першому і повторному обстеженнях), дає підставу прогнозувати погіршення стану пацієнтів, тоді як поєднання високих показників віку та пульсу (тахікардія) мають суттєве, проте не першочергове значення для прогнозу.

Перспективи подальших досліджень. Перспективним є запровадження нейромережевих алгоритмів для прогнозування перебігу захворювань, а, отже, і покращення лікувально-профілактичної роботи на первинному рівні.

Література

1. Концепция информатизации здравоохранения в Украине / О. П. Минцер, Ю. В. Вороненко, Л. Ю. Бабинцева [и др.] // Медична інформатика та інженерія. – 2012. – № 3. – С. 5–29.
2. Минцер О. П. Інформаційно-технологічні проблеми організації телемедичних консультацій / О. П. Минцер, В. В. Краснов, Г. Тахере // Медична інформатика та інженерія. – 2011. – № 4. – С. 32–37.
3. Measuring patient-centered communication in patient-physician consultations: theoretical and practical issues / R. M. Epstein, P. Franks, K. Fiscella [et al.] // Soc. Sci. Med. – 2005. – Vol. 61, P. 1516–1528.
4. Марценюк В. П. О программной среде проектирования интеллектуальных медицинских баз данных / В. П. Марценюк, Н. О. Кравец // Клиническая информатика и телемедицина – 2004. – № 1. – С. 47–53.
5. Інформаційна модель надання дистанційних медичних послуг населенню. Перше повідомлення / Г. Н. Востров, О. П. Минцер, О. О. Павлов [та ін.] // Медична інформатика та інженерія. – 2010. – № 3. – С. 37–47.
6. Ковальчук Л. Я. Результати реалізації новітніх методик навчального процесу в Тернопільському державному медичному університеті імені І. Я. Горбачевського та плани на майбутнє / Л. Я. Ковальчук // Медична освіта. – 2012. – № 2. – С. 11–17.
7. Марценюк В. П. Нейромережеве прогнозування складання студентами-медиками ліцензійного інтегрованого іспиту “Крок 1” на основі результатів поточної успішності та семестрового комплексного тестового іспиту / В. П. Марценюк, А. В. Семенець, О. О. Стаханська // Медична інформатика та інженерія. – 2010. – № 2. – С. 57–62.

**Матеріали науково-практичної конференції
з міжнародною участю
“СУЧАСНІ ЗДОБУТКИ МЕДИЧНОЇ
ІНФОРМАТИКИ”**

Київ, 13–14 червня 2013 року

РОЛЬ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ПРИ ЗАСТОСУВАННІ МЕДИЧНИХ СТАНДАРТІВ

М. В. Голубчиков, О. С. Коваленко

Міністерство охорони здоров'я України

Міжнародний науково-навчальний центр інформаційних технологій та систем НАН і МОН України

Підвищення рівня надання медичної допомоги прямо пов'язано із запровадженням медичних стандартів. Сучасний стан охорони здоров'я в Україні характеризується зростаючою необхідністю підвищення якості надання медичної допомоги на фоні хронічного дефіциту коштів на охорону здоров'я. Така ситуація вимагає розробки медичних стандартів та відповідних критеріїв для оцінки результатів наданої допомоги та проведення заходів, спрямованих на ефективне використання виділених коштів. Таким чином, головним завданням для системи охорони здоров'я є досягнення хороших результатів лікування пацієнтів при мінімальних витратах. Інформація, що отримується при здійсненні оцінки результатів медичного обслуговування і заходів, пов'язаних з визначенням ступеня задоволеності пацієнтів, а також витрат, які відповідають результатам лікування, важлива для всіх, хто пов'язаний з охороною здоров'я населення. Це, насамперед, медичні заклади та установи, фахівці, які зацікавлені у цьому процесі. Така інформація необхідна пацієнтам та їх лікарям у момент прийняття ними рішень щодо стратегії лікування та її реалізації, вона корисна споживачам послуг, які повинні уміти вибирати кваліфікованих надавачів якісних медичних послуг.

При запровадженні медичних стандартів інформація про їх використання та якість надання медичної допомоги повинна надходити на всі рівні системи охорони здоров'я для здійснення відповідного контролю з боку адміністративних органів, страхових компаній чи спеціальних агенцій, які займаються цими питаннями.

Як відомо, медичні стандарти – це комплекс заходів, норм, правил і вимог, розроблених на основі наукових досліджень та оформлених у вигляді нормативно-технологічних документів, які затверджуються компетентним органом. У перелік цих документів входять:

– клінічні рекомендації (стандарти ведення хворих) – систематично розроблені документи, які описують дії лікаря з діагностики, профілактики та лікування захворювання. Вони відрізняються від традиційних

джерел інформації тим, що розроблені за спеціальною методологією, ґрунтуються на доказовій медицині і регулярно оновлюються. Сьогодні клінічні рекомендації займають центральне місце в управлінні якістю медичної допомоги;

– клінічний протокол медичної організації – нормативний документ, який визначає вимоги до надання медичної допомоги хворому при певному захворюванні, з певним синдромом чи при певній клінічній ситуації у медичному закладі;

– алгоритми – схематично представлені дії лікаря при роботі з пацієнтом з певним захворюванням;

– лист індикаторів якості – документ, де фіксуються відхилення від виконання медичного стандарту при наданні медичної допомоги пацієнту лікарем.

Сам процес впровадження медичних стандартів супроводжується низкою заходів, які включають визначення місця впровадження (лікувальний заклад), навчання лікарського складу користуванню стандартами, розробку клінічних протоколів лікувального закладу, вбудовування текстів медичних стандартів в інформаційно-програмне забезпечення, що підтримує діяльність лікаря на робочому місці, формування інформаційної підсистеми контролю за виконанням стандартів, тобто контролю якості.

На сьогодні в Україні працює Проект Євросоюзу «Підтримка впровадження медичних стандартів в Україні», основною метою якого є відпрацювання методології впровадження медичних стандартів.

Інформатизація процесу запровадження медичних стандартів включає, насамперед, формування підсистем збирання медичних даних, їх зберігання та оцінювання. Задачі інформатизації полягають у наступному.

• Інтегрування в прикладні програми модулів підтримки функціонування медичних стандартів на основі національних рекомендацій щодо змісту даних, спільних інтерфейсів, наборів кодів та загальних інформаційних послуг;

• Підтримка управління системою контролю якості надання медичних послуг на основі медичних стандартів із застосуванням сучасних методів аналізу якості, формування звітів;

- Управління мережевими послугами на основі єдиного інформаційного трафіку, мережі та механізмів контролю за використанням мережі;

- Організація міжрегіонального обміну інформацією та даними для реалізації принципу єдиного медичного інформаційного простору при запровадженні медичних стандартів;

Виходячи з вищенаведеного можна прийти до висновку, що інформаційна система, яка повинна підтримувати процес застосування медичних стандартів, складається з кількох рівнів. Щоб уявити її структуру, розглянемо процес надання медичної допомоги при їх застосуванні та документопотік який його супроводжує.

Як відомо, в Україні на первинному рівні надання медичної допомоги лікар веде прийом пацієнтів в амбулаторно-поліклінічному закладі. При цьому основним обліковим документом, з яким він працює, є Ф-25\о – Карта амбулаторного хворого. Саме в цьому документі фіксуються медичні відомості про пацієнта, його обстеження та лікування.

Медичні дані про пацієнта, що лікується у стаціонарі, вносяться до Ф-003\о – Медична карта стаціонарного хворого. Ці два документи є основними обліковими формами, які застосовують у медичній практиці.

Далі дані, які знаходяться у цих документах, надходять до кабінетів медичної статистики, де здійснюється їх обробка, систематизація, аналіз та формування цілого переліку звітів державної статистичної звітності, звітності регіонального характеру та внутрішньолікарняної звітності. Після цього інтегрована інформація про діяльність медичних закладів, стан здоров'я населення регіону надходять до відповідних адміністративних рівнів охорони здоров'я.

Не зупиняючись на етапах впровадження медичних стандартів, розглянемо роботу медичного закладу в умовах їх застосування.

Клінічні рекомендації, що розробляються на національному рівні й у формуванні яких беруть участь провідні вчені-медики, стають основою для закладів охорони здоров'я, де безпосередньо здійснюється медична допомога, при створенні клінічних протоколів медичного закладу. Як вже зазначалося, клінічні протоколи створюються з метою нормативного забезпечення системи управління якістю медичної допомоги у закладі.

Клінічний протокол медичної установи розробляється для розв'язання наступних задач:

- вибір оптимальних технологій профілактики, діагностики, лікування і реабілітації для конкретного хворого;

- захист прав пацієнта і лікаря при розв'язанні спірних і конфліктних питань;

- проведення експертизи і оцінки якості медичної допомоги хворим з певним захворюванням, синдромом чи в певній клінічній ситуації, і планування заходів з його удосконалення;

- планування обсягів медичної допомоги;

- розрахунок необхідних витрат на надання медичної допомоги;

- обґрунтування програми державних гарантій надання медичної допомоги населенню.

Для здійснення таких завдань необхідне відповідне інформаційно-програмне забезпечення. Такі програмні засоби повинні забезпечувати реалізацію низки завдань підтримки роботи лікаря на робочому місці і контролю якості надання медичної допомоги.

На нашу думку, на робочому місці лікаря повинно бути встановлено програмне забезпечення, яке не тільки допомагає лікарю здійснювати свої прямі обов'язки, але також відкриває йому можливість користуватися національними клінічними рекомендаціями з даних нозологій, застосовуючи ІНТЕРНЕТ-технології, клінічними протоколами, які розташовані у регіональній базі даних медичних документів чи базі даних медичного закладу. Для цього на рівні медичного закладу створюється локальна комп'ютерна мережа та формується відповідна база даних документів.

Часто-густо на районному рівні відсутнє деяке медичне устаткування чи клінічні методики, які визначені в медичних стандартах. Для проведення відповідних досліджень пацієнт може бути направлений до іншого лікувального закладу, де ці методики чи устаткування працюють. В таких випадках дані про результати досліджень повинні надходити з цих установ до даного лікувального закладу. При цьому використовуються канали зв'язку, які функціонують у регіоні, а така інформація повинна надходити до електронного медичного документа і вноситися у його структуру. Фіксація проведення певного дослідження в терміни, що вказані у медичних стандартах, дозволить оцінювати рівень якості наданої медичної допомоги.

Як вже зазначалося, одним з основних завдань при впровадженні клінічних протоколів, є завдання проведення контролю виконання стандартів надання медичної допомоги. Для цього запроваджуються спеціальні Листи індикаторів якості. Зміст такого листа включає кілька розділів, в яких відображаються основні медичні послуги, що характеризують виконання певного медичного стандарту. Заповнення та-

кого листа індикаторів якості здійснює лікар. У випадку невиконання будь-якої процедури він зазначає причину невиконання. Таким чином, на кожний випадок надання медичної допомоги формуються Листи індикаторів якості.

Заповнення таких листів теж можна здійснювати за допомогою інформаційної системи. Для цього у самій системі формується формалізований опис медичних процедур, що їх призначає лікар, а також формалізований опис роботи самого лікаря. Як тільки лікар заповнює певні блоки електронного медичного документа, автоматично відповідні дані переносяться до Листів індикаторів якості. Те, що не можна перенести автоматично, лікар заповнює самостійно. І при закритті медичного документа, тобто при закінченні певного випадку медичного обслуговування, формується і відповідний Лист індикаторів якості.

Ці дані надходять до відповідної бази даних, а працівники кабінету медичної статистики формують відповідні звіти, які містять аналіз виконання медичних стандартів (для даного медичного закладу – клінічних протоколів).

Окремим напрямком обробки результатів виконання медичних стандартів за допомогою Листів індикаторів якості є автоматизована оцінка цих результатів. Відповідно до задач проекту розробляється структура звітності, яка відображає кількісні та якісні характеристики виконання медичних стандартів лікарським складом даного медичного закладу, всього закладу, групи закладів даного регіону тощо. Ці дані повинен аналізувати спеціаліст-аналітик. Спеціаліст-аналітик даних повинен розуміти сутність проведення лікувального процесу за результатами лікування, рівень використання інформації про медичні стандарти, перспективи лікарів та адміністрації і можливості потенціального використання даних. Ось чому при аналізі отриманих даних необхідно мати справу з достовірною інформацією, яку можна обро-

бити за допомогою сучасних методів статистичного аналізу.

Аналіз даних потребує проведення статистичної експертизи; інтерпретація результатів потребує проведення клінічної експертизи. Але більшість лікарів та керівників охорони здоров'я мало розуміються в інтерпретації статистичної інформації. Ось чому аналітичні звіти повинні бути представлені у зрозумілому для них вигляді – у формі таблиць чи графіків.

Інформаційно-програмні засоби повинні відпрацьовувати ці функції та допомагати формувати відповідну звітність.

Звітні дані по локальній мережі регулярно повинні надходити до керівництва лікарні, а в разі потреби передаватися до управління охорони здоров'я даного регіону. Для цього використовуються канали зв'язку з цими установами.

На рівні управління охороною здоров'я має формуватися блок звітів, що стосується результатів управління якістю надання медичної допомоги до вищестоячих органів охорони здоров'я.

Отже, інформаційна система для підтримки роботи лікаря в умовах впровадження медичних стандартів повинна мати мережеву структуру для обміну даними між медичними закладами одного регіону, передачі звітних форм в установи управління охороною здоров'я.

На вищі рівні управлінської ланки галузі інформація повинна надходити згідно з регламентом, що встановлюється цими установами і у тому вигляді, як буде встановлено.

Виходячи з вищенаведеного можна зробити наступний висновок –інформатизація процесу впровадження та підтримки медичних стандартів в Україні, з одного боку, допоможе здійснювати контроль за їх дотриманням, з іншого – підвищить ефективність роботи лікаря, що також відобразиться на рівні надання медичної допомоги.

ПРОГРАММНО-АППАРАТНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПЕРСОНАЛЬНОГО МЕДИЦИНСКОГО ЭЛЕКТРОННОГО ПАСПОРТА

В. В. Петров, А. А. Крючин, И. В. Горбов

Институт проблем регистрации информации НАН Украины

A portable carrier based on the flash-media is proposed for personal medical information storage. The personal medical data carrier with USB-interface is developed and created. There is developed the carrier firmware that allows write the medical data and prevents its changes or deletion. The proposed carrier supports multilevel data access in concordance with status of user (doctors with various specialty or patient).

Информатизация медицинской отрасли на сегодняшний день является одной из приоритетных задач современной Украины. Медицинские организации многих стран уже используют медицинские информационные системы (МИС) для автоматизации процессов документооборота. Принципы построения таких МИС не отличаются от построения большинства баз данных, где медицинская информация пациента представляет собой файл (или его часть), хранящийся на главном сервере системы. Таким образом, данные всех пациентов хранятся в одном месте, а их защита реализована только на программном уровне, т.е. на физическом уровне носителя остается возможность эти данные изменить или удалить.

Медицинский электронный паспорт (МЭП) гражданина Украины – это программно-аппаратный комплекс, обеспечивающий сохранение и обработку персональной медицинской информации каждого пациента. Особенностью такой системы является то, что данные должны быть максимально защищены не только от несанкционированного доступа, но и от редактирования и удаления. При этом доступ должен ограничиваться правами и предоставляться определенному кругу специалистов и самому владельцу паспорта.

Основной составляющей такого комплекса может быть персональный носитель, удовлетворяющий следующим основным требованиям: запись информации осуществляется без возможности ее исправления или удаления, доступ к данным имеет несколько уровней и зависит от того, кто пользуется носителем (пациент, врач или другие лица). При этом персональный носитель МЭП должен быть небольшим (удобным для постоянного ношения), устойчивым к воздействию температуры и внешних электромагнитных полей, герметичным и механически прочным. Он должен гарантировать длительный срок хранения данных, быть достаточно универсальным и позволять работать с различными типами аппаратного и программного обеспечения.

До недавнего времени в свободном доступе не было носителей информации, которые могли бы использоваться в качестве базового устройства персонального МЭП. Поэтому концепции современных МИС исключительно на сетевых технологиях хранения персональных данных. Возможность создания МЭП появилась после широкого распространения носителей на основе флэш-памяти, существенного улучшения их характеристик и уменьшения стоимости.

Основными аппаратными элементами стандартного USB-носителя являются микросхема флэш-памяти и микроконтроллер, обеспечивающий взаимодействие управляющего устройства (ПК, планшета, проигрывателя и т.д.) с самой микросхемой памяти и определяет разрешенные режимы работы (запись, воспроизведение, удаление). В большинстве USB-носителей все операции являются разрешенными, некоторые производители предлагают пользователям носители с закрытой областью, доступ к которой предоставляется с помощью пароля или отпечатка пальца. Такое «незначительное» усовершенствование приводит к необходимости использовать более производительный микроконтроллер.

В результате работы был специальный USB-носитель, в котором на аппаратном уровне реализовано: информация записывается без возможности ее изменения или удаления, что также существенно повышает срок хранения данных; многоуровневый доступ к отдельным областям памяти носителя.

Для реализации описанных функций был использован специальный микроконтроллер с оригинальной прошивкой. На базе выбранного микроконтроллера и микросхемы флэш-памяти на 4 Гб был построен персональный МЭП (рис. 1).

Как и для накопителей на магнитных дисках, в твердотельных носителях используются стандартные файловые системы (FAT16, FAT32, NTFS). В случае хранения файлов с медицинскими записями, размеры которых не превышают 1 Кб, данные системы являются неэффективными из фиксированного раз-

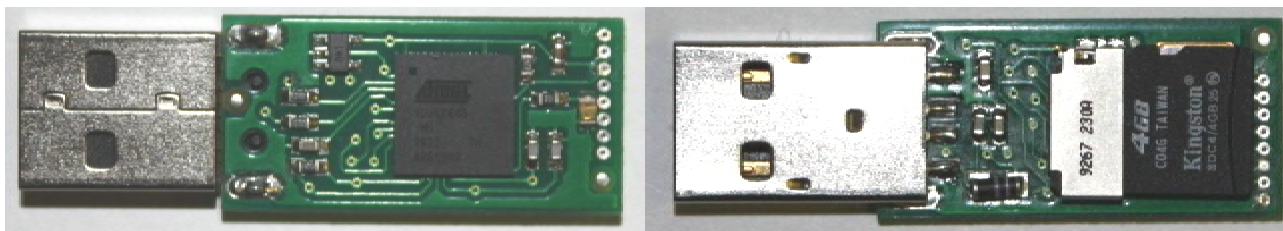


Рис. 1. Персональний носитель медичинської інформації.

мера кластера. Наприклад, розмір кластера файлової системи FAT для носителя ємкістю 4 ГБ становить 32 КБ, т.е. при розмірі файлу 1 КБ буде втрачено 31 КБ дискового простору. Щоб цього уникнути була розроблена спеціальна файлова система, яка ефективно використовувала дискове простору при збереженні невеликих файлів.

Вопрос о недопустимости изменения записанных данных является принципиальным для медичинської інформації. В більшості МІС захист інформації реалізується програмно на рівні системи управління базою даних, т.е. на фізичному рівні залишається можливість їх зміни або видалення. Тому захист від цих дій був реалізований на рівні контролера. Для забезпечення необхідної механічної захисту носитель МЭП був поміщений в металевий корпус і герметизований.

Необхідно відзначити, що на МЭП повинна зберігатися вся інформація про пацієнта, в тому числі і дані з обмеженим доступом. Т.е. сам пацієнт повинен мати повний доступ до своїх даних, а іншим користувачам повинен надаватися доступ відповідно до їх прав. Для реалізації багаторівневого доступу пам'ять персонального носителя медичинської інформації була розбита на дві області: відкриту (Розділ 0) і закриту, яка також розбита на 4 розділи (рис. 2). Розділ 0 надає вільний доступ на читання даних і обмеження на запис. Цей розділ може використовуватися для ідентифікації пацієнта і надання основної інформації (група крові, алергічні реакції, чутливість до препаратів тощо). Також на відкритій області може знаходитися програмне забезпечення, з допомогою якого буде забезпечуватися доступ до закритої області.

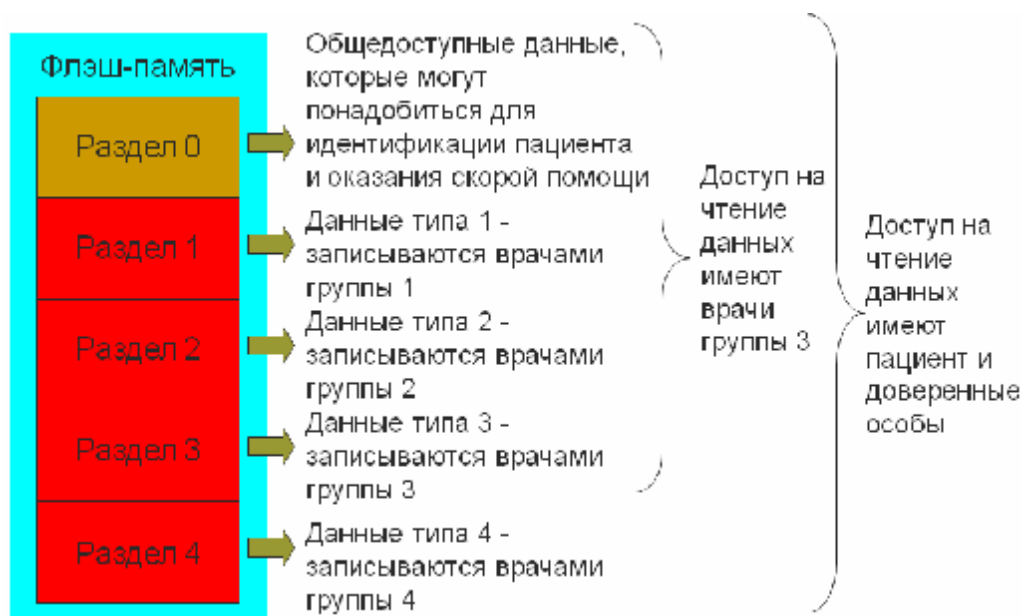


Рис. 2. Многоуровневый доступ к данным МЭП.

На даному етапі досліджень закритий блок був розбит на 4 розділи, доступ до яких надається відповідно до прав користувача. Користувачі 1-го рівня можуть записувати і

читати дані тільки розділу 1. Цей розділ може використовуватися лікарями групи 1 для збереження медичинських даних певної вузької спеціальності. Користувачі 2-го рівня можуть записувати

вать и читать данные только раздела 2, который аналогично может использоваться врачами группы 2. Пользователи третьего уровня имеют больше прав, они могут записывать данные в раздел 3 и считывать данные с 1-го, 2-го и 3-го разделов. Такие права могут быть предоставлены врачам группы 3, например, главврач или лечащий врач. Права пользователей 4-го уровня схожи с правами 1-го, однако данные с этого раздела не могут быть прочитанными пользователем 3-го уровня, т.е. врачам других групп доступ к этим данным предоставляться не будет. Пятый уровень пользователя был введен специально для пациента или его доверенных лиц. Этот уровень позволяет пользователю воспроизводить данные со всех разделов, но не позволяет ничего записывать.

Для реализации доступа к закрытой области была разработана специальная библиотека DLL, которая позволяет интегрировать МЭП в уже существующие МИС. Также на базе этой библиотеки была разработана программа, которая идентифицировала пользователя по паролю и предоставляла доступ к соответствующим разделам. Уровень пользовате-

ля для врача может определяться электронным ключом, который также будет генерировать цифровую подпись для всех записей. Такой подход позволит гарантировать целостность данных и повысит личную ответственность врачей за поставленный диагноз. Кроме того, МЭП может использоваться для контролируемого распространения лекарственных средств.

Выводы. Разработаны и изготовлены экспериментальные образцы персонального МЭП. Создано внутреннее программное обеспечение микроконтроллера, обеспечивающее многоуровневый доступ к данным и предотвращающее их изменение или удаление, а также обеспечивающее эффективное использование памяти носителя. Разработана динамическая библиотека DLL, позволяющая использовать такие носители в рамках уже созданных МИС. Разработано программное обеспечение, распределяющее права доступа в соответствии со специализацией врача, выполняющее запись данных во время приема пациента и позволяющее пациенту просматривать свои медицинские данные без возможности их редактирования или удаления.

ЭФФЕКТИВНЫЕ СИСТЕМЫ ОКАЗАНИЯ МЕДИЦИНСКОЙ ПОМОЩИ НА ПРИМЕРЕ РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН

Р. Ш. Сунгатов, Д. Р. Галиева

ООО «Корпоративные информационные рутины (КИР)», г. Казань

Представлено принципиальные подходы к созданию экономически эффективных систем оказания медицинской помощи на уровне региона. Приведены примеры реально работающих решений, которые повысили свою эффективность и за счет внедрения в них правильной бизнес-логики, позволили добиться значительного повышения качества медицинских услуг.

В настоящее время все отрасли, в том числе медицина, движутся в направлении информатизации. Процесс этот небыстрый и дорогой, но выгоды от него должны быть велики.

Чего мы ждем от информатизации медицины? Предполагается, что благодаря информатизации медицинские услуги станут более адресными и доступными; эффективность диагностики и лечения вырастет; сроки ожидания медицинской помощи сократятся; лечебно-профилактические учреждения повысят качество планирования ресурсов; управление запасами лекарственных средств существенно улучшится, а органы управления здравоохранением выйдут на более высокий уровень контроля за расходами и качеством оказания медицинских услуг.

Больницы являются наиболее дорогостоящими учреждениями здравоохранения, поэтому рациональное использование коечного фонда имеет большое значение. Простой койки в больницах не только сокращает объем стационарной помощи и ухудшает медицинское обслуживание населения в целом, но и вызывает значительные экономические потери.

Именно для этого сейчас в России и внедряются региональные системы управления здравоохранением. Координация деятельности каждого уровня учреждений осуществляется с помощью региональной системы управления здравоохранением «Диспетчерский центр», разработанной компанией «Корпоративные информационные рутины».

Одна из задач, которую решает «Диспетчерский центр», – координация деятельности лечебных учреждений различного уровня. Так, в систему заносится протокол лечения каждой болезни. Любому этапу лечения соответствует лечебное учреждение, которое выполняет свою задачу: предгоспитальную, госпитальную, операционную, постгоспитальную. Каждая группа лечебных учреждений решает свои, строго определенные задачи. Например, кардиологический больной сначала обследуется в больнице второго уровня, затем направляется на высокотех-

нологичный, далее на долечивание идет в другую больницу второго уровня, а по завершении отправляется в санаторий. Сформированный таким образом маршрут рассчитан на 30–40 дней – до полного восстановления и выхода на работу.

Таким образом, дорогостоящие койки высокотехнологичных центров заняты только одним операционным этапом, что значительно сокращает стоимость лечения и делает более доступными дорогостоящие операции большему количеству пациентов.

В целях эффективного использования средств и рационального использования сложной, дорогостоящей диагностической аппаратуры программный комплекс «Центральный архив медицинских изображений» (ДЦ.ЦАМИ) стал эффективным инструментом повышения качества и доступности медицинской помощи населению. ДЦ.ЦАМИ позволил сбалансировать нагрузку между медицинскими учреждениями всех уровней региона посредством оперативного обмена изображениями между всеми участниками лечебно-диагностического процесса и организации дистанционного консультирования.



В него стекаются все снимки с подключенных аппаратов. Архив не только хранит снимки всех клиник региона, но и предоставляет возможность врачам

просматривать эти снимки через обычный web-браузер на любом компьютере, где есть подключение к Интернет. При этом качество снимка не хуже, чем на самом аппарате, а врачу предлагается еще и набор инструментов для измерения, масштабирования и других операций над снимками. Эта подсистема сразу решает несколько проблем. При такой организации работы можно переходить на беспленочный режим работы. А это очень большая экономия средств! Снимки пациентов не теряются, доступны в любой момент.

Гарантированная доставка данных исследований в ДЦЦАМИ достигается за счет установки в каждом лечебном учреждении локального шлюза. Этот сервер накапливает у себя данные, поступающие с медицинских аппаратов, и отправляет их на центральный сервер ДЦЦАМИ. В условиях нестабильной работы сети передачи данных работа медицинского оборудования в лечебном учреждении не нарушается. При восстановлении связи медицинские изображения автоматически отправляются на центральный сервер.

В целях повышения качества и ускорения процесса лечения в системе есть возможность проводить удаленное консультирование врача-диагноста с необходимым специалистом. В случае, если диагност не может самостоятельно дать медицинское заключение по конкретному случаю, либо хочет дополнительно проконсультироваться относительно исследования, система предоставляет ему возможность оформить заявку на консультацию и получить оперативный ответ.

Многие модули системы, такие как центральный архив медицинских изображений и другие решения, реализованные посредством технологии SaaS, стали «локомотивом» создания электронной медицинской карты пациента. Построенные на единой информационной платформе решения позволяют активно развивать кластерный подход информатизации здравоохранения, повышать эффективность управления здравоохранением и добиться значительных успехов в «проблемных» областях медицины, в тех, которые требуют наиболее пристального внимания. За счет организации целостного сквозного процесса управления здравоохранением и формализации процессов создан инструмент, способствующий снижению смертности от различных заболеваний, сокращению экономических затрат при повышении качества оказываемой медицинской помощи, достижению целевых показателей, запланированных региональными программами модернизации здравоохранения.

В настоящее время региональная информационная система, которая успешно внедрена и эффективно эксплуатируется в Республике Татарстан и ряде других субъектов России, состоит из следующих решений:

- Единая электронная регистратура и портал пациентов;
- Плановая госпитализация, включая оказание высокотехнологической медицинской помощи;
- Центральный Архив Медицинских Изображений;
- Педиатрический Кластер;
- Кардиологический Кластер;
- Онкологический Кластер;
- Ситуационный центр. Единый портал для построения аналитических и статистических отчетов, организации мониторинга процессов, происходящих в здравоохранении региона.

К системе подключены пятнадцать центров оказания высокотехнологичной медицинской помощи республиканского уровня. В режиме реального времени осуществляется мониторинг, собирается статистика и анализируется использование дорогостоящих ресурсов: кардиохирургических операционных, мощного диагностического оборудования.

В результате внедрения «Диспетчерского центра» повысилась оперативность получения информации о пациенте, затраты времени при обработке документов снизились на 11 %, а производительность труда медицинского персонала выросла на 54 %. Система позволила сократить среднее пребывание 1 больного в высокотехнологичном центре с 13 до 10 дней, что позволило дополнительно госпитализировать в центры около 30 000 больных в год.

Проект «Диспетчерский центр» – не столько информационно-аналитический, сколько управленческий. Оценить его прямую экономическую эффективность трудно. Основная задача заключалась в том, чтобы построить экономически эффективную и понятную для людей систему оказания медицинской помощи, на примере Республики Татарстан это получилось.

Одним из главных свойств ИС «Диспетчерский центр» является – полный охват отрасли и возможность расширения на любой бизнес-процесс, который существует или может быть создан в системе здравоохранения региона. Возможность быстрого масштабирования и использование принципа «один ввод данных – многократное использование» позволило создать действительно эффективную систему управления здравоохранением региона и стать незаменимым помощником в медицинских учреждениях при принятии управленческих решений.

НЕКОТОРЫЕ ПОДХОДЫ К ОПРЕДЕЛЕНИЮ РИСКОВ МЕДИЦИНСКОЙ СТРАХОВОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

С. О. Джундубаева

Страховая медицинская компания АО КК ЗиМС “Интертич”, г. Алматы

The risks of medical insurance activity researches are generalized. The dynamics of statistical indexes to purchase medical services for population are analyzed in the first report. The peculiarities of risk estimation in connection with the expressed vagueness of similar tasks are underlined.

Специфика медицинского страхования связана с необходимостью сложного взаимодействия страховой компании с организациями, обеспечивающими ассистанс, клиническими учреждениями, отдельными страхователями, другими организациями и физическими лицами.

Ключевым элементом в управлении рисками, как правило, является величина риска, задающаяся страховщиком на уровне, обеспечивающем его конкурентоспособность на рынке и согласующем с требованиями Комитета финансового надзора Республики Казахстан (РК). При формировании различных программ добровольного медицинского страхования (ДМС) страховщик может регулировать ряд факторов, влияющих на стоимость полиса. Однако, на большую часть условий и факторов страховщик повлиять не в силах, так как они целиком или частично зависят от внешней среды страхования, то есть от характеристик совокупности страхователей, медицинских учреждений и страхового рынка в целом.

В результате, на рынке РК сейчас наблюдается тенденция отхода страховщиков от специализации на медицинском страховании.

Убыточность рынка ДМС, судя по динамике премий и развития убытков, за период с 2001 по 2009 гг. колеблется в пределах 70–80 %. В данный момент большая часть населения Республики Казахстан не в состоянии приобрести такую страховую услугу. Анализ рынка ДМС в РК выявил, что эта форма финансирования здравоохранения имеет небольшую долю рынка и обеспечивает медицинской помощью не более 5 % населения страны. Одной из причин невозможности увеличения количества страхователей является отсутствие доступных и разнообразных страховых программ, эффективного актуарного аппарата, доступного и качественного медицинского сервиса. Весь обозначенный круг проблем, характеризующих современное состояние рынка ДМС в Казахстане, требует решения главной проблемы – построения системы управления рисками в ДМС, а также изучения вклада статистических показателей

по оценке стремления населения приобрести медицинские услуги для выявления системных и случайных тенденций риска медицинской страховой деятельности.

Очевидно, что риск при медицинском страховании определяется двумя составляющими: системно-популяционными факторами и размытостью оценок состояния здоровья страхователя. Это заставляет говорить о медицинском страховании как об операции, осуществляемой в условиях неопределенности, когда вероятности возможных вариантов обстановки неизвестны. Важным представляется использование критериев, выбор каждого из которых, наряду с характером решаемой задачи, поставленных целевых установок и ограничений, зависит от склонности к риску лиц, принимающих решения.

Изучалась динамика желающих приобрести медицинские услуги, но не имеющих возможности сделать это из-за недостатка финансовых средств; не испытывающих потребности в приобретении медицинских услуг и, наконец, количество жителей, которые собирались приобрести медицинские услуги в ближайшее время.

Изменения числа жителей Казахстана, собирающихся купить медицинские услуги, подчиняются влиянию двух законов – волнообразного с колебаниями до 30 % относительно первоначальной величины и тренда медленного роста числа потребителей, надеющихся улучшить состояние здоровья. Подобная тенденция поддерживается параллельным уменьшением числа жителей, не имеющих финансовых возможностей для принятия медицинских услуг.

Для выявления тенденций и оценки валидности статистических исследований применили метод анализа автокорреляционных функций. В качестве примера представим лишь один из вариантов расчета с логарифмическим преобразованием (рис. 1).

Наличие тренда и сезонная составляющая ряда выглядят очень отчетливо, равно как и соответствующие автокорреляционные и частные автокорреляционные функции. При логарифмическом преобра-

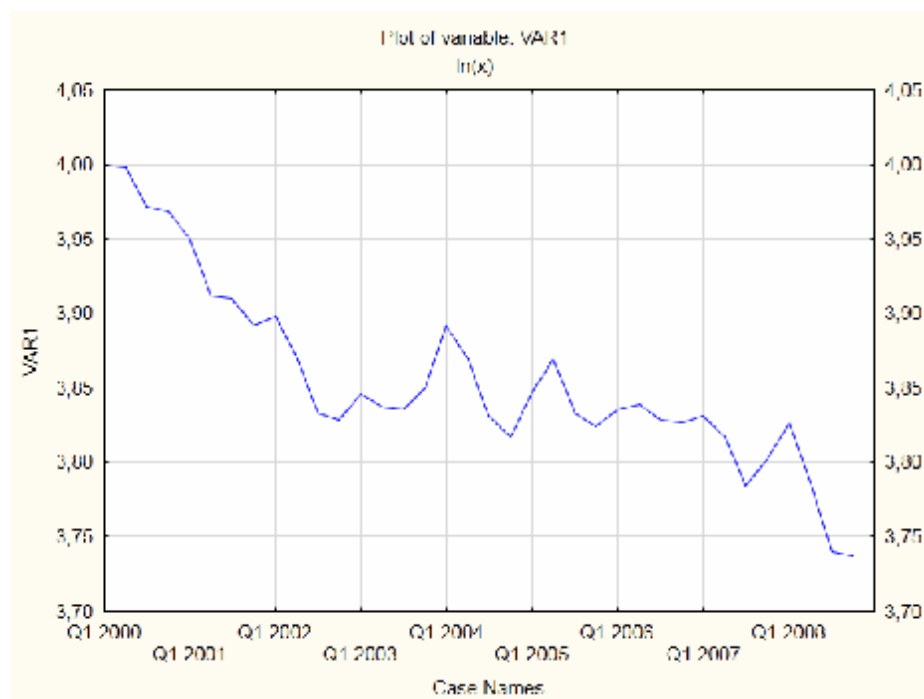


Рис. 1. Логарифмическое преобразование данных по анализу оценки приобретения населением медицинских услуг.

зовании можно убедиться, что амплитуда колебаний стала более стабильной. Но и в этом случае критерий принятия решений в условиях риска позволяет получить лишь вероятностные (средневзвешенные) результаты анализа возможных вариантов. Поэтому в отдельных случаях в силу вероятностного характера процессов страхования возможно получение результатов, отличных от планируемых.

Можно с уверенностью сказать, что использование указанного подхода улучшит результаты надежного страхования посредством сокращения числа неудачных исходов.

Выводы. 1. Рынок добровольного медицинского страхования Республики Казахстан обладает высоким потенциалом, который может ожидать при бла-

гоприятных условиях развития экономики весьма перспективное будущее. Появившиеся под влиянием кризиса негативные тенденции динамики результатов экономической деятельности страховых компаний в сфере ДМС обусловлены недостаточностью в управлении рисками в указанной сфере.

2. Качественное улучшение взаимодействия страховой компании со структурами ассистанса, лечебно-профилактических учреждений может быть достигнуто лишь при решении организационных вопросов внедрения системы риск-менеджмента.

3. Обоснованный критерий принятия решений при медицинском страховании в условиях риска позволяет получить лишь вероятностные (средневзвешенные) результаты анализа возможных вариантов.

ДО ПИТАННЯ СТВОРЕННЯ ДЕРЖАВНОЇ СИСТЕМИ ІНФОРМАЦІЙНОГО МОНІТОРИНГУ ФАРМАЦЕВТИЧНОГО РИНКУ

Л. Ю. Бабінцева

Національна медична академія післядипломної освіти імені П. Л. Шупика

Государственную систему информационного мониторинга фармацевтического рынка предлагается создавать на основе автоматизации процессов управления обеспечения лекарственными средствами за счет использования информационных технологий. Предлагается объединение существующих баз данных и разрабатываемых в интегрированную систему баз данных на основе единых государственных и отраслевых классификаторов.

У концепції розвитку фармацевтичної галузі України, що була прийнята на VI Національному з'їзді фармацевтів (2005 р.), підкреслена необхідність створення національної політики щодо пріоритетного забезпечення населення лікарськими засобами (ЛЗ), а також впровадження міжнародних стандартів належної виробничої, клінічної, лабораторної, дистрибуторської, аптечної та інших практик.

Одним із найважливіших напрямів є створення єдиного інформаційного поля у фармації, основне завдання якого полягає в забезпеченні суб'єктів фармацевтичного ринку об'єктивною, оперативною, доказовою та доступною інформацією, що буде сприяти якісному медичному обслуговуванню населення.

Сьогодні в обігу країни знаходяться близько 13,0 тис. найменувань ЛЗ, із них 33,5 % вітчизняного виробництва, 66,5 % – імпортного. Виробництво ЛЗ здійснюється 141 фармацевтичним підприємством-виробником.

Зрозуміло, що регулювання фармацевтичного ринку неможливе без інформаційного моніторингу шляхом автоматизації процесів управління забезпеченості лікарськими засобами.

Відомості, отримані в результаті нагляду за фармацевтичною діяльністю і контролю над безпекою, ефективністю й якістю ЛЗ, є основою для об'єктивного аналізу ситуації у сфері обігу лікарських засобів.

До державної системи інформаційного моніторингу пропонується включити такі основні показники:

- виключення дублювання введення інформації та підвищення її достовірності за рахунок ототожнення раніше введеної інформації;
- можливість обміну повідомленнями між територіально розподіленими компонентами;
- підвищення ефективності державного регулювання сфери обігу лікарських засобів;
- забезпечення автоматизованого інформаційного обміну між територіальними органами;
- організація взаємодії з інформаційними системами інших міністерств і відомств у рамках створення електронного уряду.

Функціонування системи повинно ґрунтуватися на технології функціонування бізнес-процесів, реалізація яких об'єднає в єдине ціле учасників системи, потік робіт, функції та виконавців цих функцій, а також правила управління їх послідовністю. Система є комплексом взаємопов'язаних модулів, кожен з яких має своє функціональне призначення, а також містить необмежену кількість користувачів і структурних одиниць.

Система повинна забезпечити: автоматизацію ведення реєстру ЛЗ, виробів медичного призначення та медичної техніки, дозволених до застосування в Україні; персоніфікований облік призначення пацієнтам ЛЗ у процесі надання медичної допомоги; персоніфікований облік відпуску ЛЗ в аптечній мережі; облік закупівель і раціонального використання лікарських засобів, медичної техніки та виробів медичного призначення на всіх рівнях надання медичної допомоги. Окрім того, має бути автоматизація обліку інформації про побічну дію лікарських засобів; моніторинг цін на лікарські засоби і виробів медичного призначення; моніторинг імпорту/експорту лікарських засобів і виробів медичного призначення.

Для медичних організацій, що здійснюють фармацевтичну діяльність, система дозволить налагодити ефективний облік діяльності організації, надасть можливість своєчасно отримувати та використовувати інформацію про передові досягнення в області фармації. Для населення єдиний інформаційний банк даних системи дозволить надавати кількісну й якісну інформацію про ЛЗ.

Моніторинг цін на лікарські засоби система проводить за видами цін, що включають міжнародні; СІР (іноземні представництва); оптові (оптові фірми); роздрібні (аптечні організації).

Інформаційний обмін між компонентами системи повинен здійснюватися за допомогою компонент Сервера об'єктів в єдину інформаційну систему охорони здоров'я.

Зазначимо, що сервер об'єктів буде виконувати ряд базових функцій і дозволить реалізувати в зв'язці з

Сервером додатків і Сервером баз даних розподілений збір і зберігання даних медичної інформаційної системи.

Сервер об'єктів повинен мати можливість гнучко-го нарощування і змінення структури об'єктів на усіх рівнях ієрархії й автоматичного тиражування змін на потрібні рівні залежно від відповідних налаштувань. Крім того, сервер об'єктів забезпечує унікальну системну (внутрішню) ідентифікацію за усіма рівнями ієрархії для тих об'єктів, для яких це необхідно, і тиражування інформації про всі об'єкти за усіма рівнями ієрархії.

Друга функція – розподілене тиражування конфігурації об'єктів, конфігурації баз даних (групи таблиць для зберігання інформації про об'єкти системи) і самих даних між вузлами системи, об'єднаними в ієрархічну мережу.

Накопичений за останні роки досвід показав, що неможлива взаємодія різних систем за відсутності єдиного стандарту повідомлень, що об'єднує різні системи в єдину розподілену мережу даних. А для забезпечення безперебійної роботи розподілених об'єктів потрібен постійний, стійкий зв'язок між ними, що підтримує технологія серверів повідомлень.

Зрозуміло, що подібна взаємодія системи забезпечується за рахунок дотримання єдиних організаційних, методологічних і програмно-технічних принципів, насамперед, шляхом уніфікації значень показників, що включаються у відомості про об'єкти обліку, на основі застосування єдиних класифікаторів і довідників, а також застосування для інформаційної взаємодії з суміжними інформаційними системами єдиних протоколів телекомунікаційних мереж, форм документів і форматів даних, що передаються на електронних носіях. Для всіх учасників інформаційного обміну системи за основу пропонується прийняти єдиний стандарт повідомлень – XML.

Висновки. Створення та впровадження інформаційної системи управління обігом лікарських засобів є одним із важливих елементів моніторингу та регулювання фармацевтичного сектора охорони здоров'я. Система має забезпечити автоматизацію процесів управління забезпеченості лікарськими засобами, зокрема ведення реєстру лікарських засобів, державних формулярів, приписів тощо; взаємодію з різними організаціями, які працюють в галузі охорони здоров'я та за її межами; облік закупівель і раціональне використання лікарських засобів на всіх рівнях надання медичної допомоги; моніторинг цін тощо.

ИНФОРМАЦИОННОЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ МЕДИЦИНСКОЙ ГРИД-СИСТЕМЫ С ЭЛЕКТРОННЫМ РЕЕСТРОМ ПАЦИЕНТОВ

В. В. Вишневский

Институт проблем математических машин и систем НАН Украины

We discuss architectural solutions for the storage of diagnostic information in medical grid systems. Information interaction of different systems at the national level can greatly simplify the solutions for storing large amounts depersonalize diagnostic data.

Большинство аналитических изданий последние 10 лет фиксируют небывалый информационный взрыв во всех сферах деятельности человека, включая и медицинскую диагностику. Вывод о том, что “за последние несколько лет накоплено информации больше, чем за все предыдущие 40 тыс. лет” сегодня цитируется любым популярным журналом. При этом в практическом здравоохранении можно зафиксировать явное противоречие между достаточно распространенным цифровым диагностическим оборудованием и архаическим по форме и содержанию бумажным документооборотом медицинских записей. Действительно, при бумажной форме документооборота проблема информационного взрыва может нас не волновать, поскольку цифровые данные просто уничтожаются в момент документирования на бумажном носителе.

В работах [1, 2] показаны пути решения проблемы накопления и длительного хранения диагностической информации в так называемых грид-системах медицинского назначения. При этом, в качестве примера действующей грид-системы медицинского назначения выбран наиболее известный и рутинный телеметрический сигнал – электрокардиограмма покоя (проект «Медгрид»).

Первичной информацией для проекта «Медгрид» являются электрокардиограммы, получаемые с помощью сертифицированных цифровых кардиографов в специализированных медицинских учреждениях.

Грид-хранилища проекта «Медгрид» позволяют накапливать деперсонализированные цифровые электрокардиограммы в европейском формате SCP-ECG в масштабе популяции всей страны и обеспечивать обработку этой информации для целей практического здравоохранения и для научных исследований.

Важно отметить, что в силу специфики организации распределенных грид-хранилищ и грид-кластеров, которые юридически принадлежат разным государственным организациям, диагностическая информация может храниться только в деперсонализированном виде.

© В. В. Вишневский

С одной стороны, отсутствие в диагностических файлах персональных данных о пациенте позволяет снимать вопросы защиты этих персональных данных от несанкционированного доступа. При этом для обработки диагностических данных в целях научных исследований или оценки диагностических решений персональные данные вовсе не обязательны.

С другой стороны, работа с деперсонализированными диагностическими данными существенно затруднена на этапе привязки этих данных к записям в метабазе грид-хранилища, которая обычно строится на принципах реляционной СУБД. По сути, врач, посылающий в медицинскую грид-систему очередную порцию деперсонализированных диагностических данных, не имеет четких объективных критериев для привязки этих данных к тому или иному пациенту в метабазе грид-системы. Выходов из данной проблемы два – либо необходимо идентифицировать пациента по его телеметрическому сигналу, что весьма трудоемко в вычислительном плане, либо в передаваемых в грид-систему файлах должны содержаться уникальные идентификаторы, единые для всей страны.

До сих пор ни одна из распространенных на рынке медицинских информационных систем (МИС) уровня поликлиники или стационара не могла гарантировать наличие единого идентификатора пациента по той простой причине, что методика формирования такого идентификатора в Украине отсутствует. Ситуация может измениться в связи с развернутыми работами по созданию МОЗ Украины нового национального реестра под названием «Электронный реестр пациентов» (ЭРП). Одной из важных задач ЭРП как раз и является автоматизация процесса формирования уникального идентификатора пациента, который будет использоваться всеми МИС на уровне региональных учреждений здравоохранения [3].

На рисунке 1 показана возможная схема информационного взаимодействия грид-системы с ЭРП, которая разрешает описанную выше проблему и позволяет сохранять диагностические данные, посту-

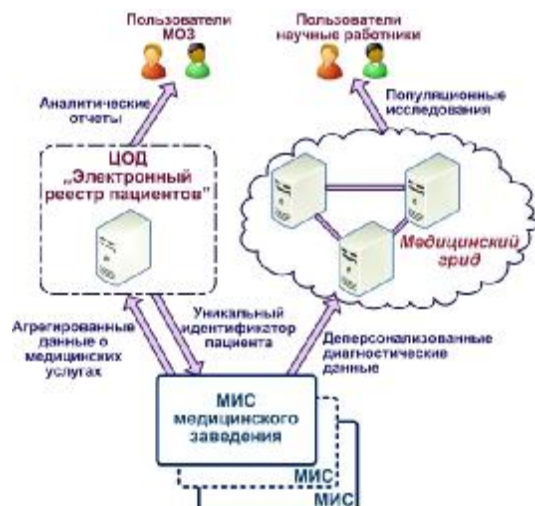


Рис. 1. Схема інформаційного взаємодіяння грид-системи та ЕРП.

паючі з МІС, з повною автоматизацією прив'язки цих деперсоналізованих даних до пацієнта в метабазі грид-хранилища.

Архітектура інформаційного взаємодіяння така. Технологічні регламенти ЕРП забезпечують для МІС всіх типів видачу унікального ідентифікатора пацієнта, який повинен використовуватися при будь-яких зовнішніх транзакціях цих МІС при обміні медичними записами. Сам електронний реєстр накопичує і оброблює лише агре-

говані дані про медичні послуги, які надані пацієнту в тому чи іншому медичному закладі. А ось цифрові медичні дані передаються, накопичуються протягом тривалого часу і обробляються в медичній грид-системі національного рівня. При передачі діагностичних даних персональні дані пацієнта видаляються, однак в обов'язковому порядку використовується унікальний ідентифікатор пацієнта. Таке рішення потребує мінімальних змін як на рівні МІС, так і на рівні вже існуючого проекту Медгрид. При цьому всі складнощі, пов'язані з пов'язуванням діагностичних даних з тим чи іншим пацієнтом, будуть усунені і повністю автоматизовані.

Висновки. В наші часи в Україні мають бути всі необхідні ресурси для забезпечення тривалого зберігання цифрових діагностичних даних. Однак для розв'язання можливих складнощів при обробці деперсоналізованих даних в грид-хранилищах необхідно організувати взаємодіяння з електронним реєстром пацієнтів в частині формування унікального ідентифікатора пацієнта. На наш погляд, організація такого інформаційного взаємодіяння дозволить вивести організацію охорони здоров'я в Україні на новий технологічний рівень.

Література

1. Медична ГРИД-система на базі електрокардіограм: новий інструмент для клінічної кардіології та популяційних досліджень / Вишневський В. В., Чайковський І. А., Киржнер Г. Д. [і др.] // Міжнародний науково-практичний журнал "Кардіологія: від науки до практики". – 2012. – № 2. – С. 108–116.
2. Вишневський В. В. Грид-система для масового накоплення

- і обробки цифрових електрокардіограм / В. В. Вишневський // Український журнал телемедицини та медичної телематики. – 2013. – Т. 11, № 1. – С. 202–208.
3. Голубчиков М. В. Електронний реєстр пацієнтів – етапи створення / Голубчиков М. В., Коваленко О. С., Ярменчук І. А. // Український журнал телемедицини та медичної телематики. – 2013. – Т. 11, № 1. – С. 145–147.

МЕДИЧНІ ЕЛЕКТРОННІ РЕСУРСИ УКРАЇНИ

А. А. Крючин, Н. В. Солоніна, Є. А. Крючина¹

*Інститут проблем реєстрації інформації НАН України
Національний медичний університет імені О.О. Богомольця¹*

Представлены данные анализа отображения результатов исследований ученых Украины в отрасли медицины в базах данных научных периодических изданий.

Тривалий час загальною визнаною формою представлення результатів наукових досліджень є публікації наукових статей в журналах. У світі щорічно видається приблизно 3 мільйони наукових публікацій з проблем медицини. У системі наукових комунікацій періодичні видання, що складають близько 1/3 документального інформаційного потоку, забезпечують цілий ряд функцій, без яких неможливий розвиток науки: передачу і застосування наукових знань, професійне спілкування і взаємодію науковців. Наукові медичні видання, які роблять свій внесок у систему контролю достовірності й якості публікованих матеріалів, відіграють важливу роль у підвищенні ефективності медичної науки [1, 2].

Враховуючи величезні обсяги нової медичної інформації, необхідність швидкого розповсюдження наукової інформації і обговорення опублікованих робіт, форма

представлення наукових публікацій буде швидко змінюватися, і перевага належатиме електронним виданням. Будуть розвиватися міжнародні системи електронної публікації наукових робіт [2–5].

В Україні видається 168 наукових медичних періодичних видань, які визнані фаховими. Спостерігається постійне збільшення кількості наукових медичних періодичних видань (за останні 10 років засновано понад 67 нових видань) та виділення більш вузькоспеціалізованих видань. Вузькоспеціалізовані видання складають близько 60 % від загальної кількості медичних видань.

Загальна кількість наукових статей, які публікуються щорічно, становить 8–9 тисяч. Наукові публікації в галузі медицини складають приблизно 9 % від загальної кількості наукових публікацій у фахових виданнях (рис. 1).



Рис. 1. Розподіл наукових публікацій за галузевими дослідженнями.

Необхідно зазначити, що розподіл публікацій вчених України та Росії за напрямками наукових досліджень, представлених у світових базах даних наукових видань, суттєво відрізняється від розподілу публікацій, представлених у фахових виданнях України. На цей факт неодноразово звертали увагу науковці [6, 7].

У базі даних Scopus на 1995–2011 роки представлено 1899 наукових публікацій в галузі медицини, що становить 0,031 % від загальної кількості публікацій в цьому науковому напрямку, тоді як публікації в галузі матеріалознавства становлять 11 %, в галузі фізики 10 %, комп'ютерних наук (Computer Science) становлять 4 %. Частина публікацій в галузі медицини

(включаючи фармакологію) складає 2,67 % від загальної кількості публікацій вчених України, представлених в базі даних Scopus. Українські автори не часто посилаються на власні роботи (показник самоцитовування 1,88).

За умов первинних накладів вітчизняних наукових видань, обмежених можливостей придбання бібліотеками таких видань (самим бібліотекам складно обробляти постійно зростаючу кількість видань), а, головним чином, – необхідності оперативного ознайомлення з результатами досліджень, актуальним стає представлення читачам електронних версій наукових журналів. Вважають, що представлення результатів наукових досліджень в електронному вигляді найближчим часом стане головною формою [3–5]. Доцільно зберегти сувору систему експертної оцінки, відбору та обробки матеріалів, які здійснюють відомі вчені і фахівці за відповідними розділами науки. Така селективність відсутня в багатьох базах електронних препринтів, що заважає задачі вченого з пошуку в комп’ютерних мережах важливої інформації [3]. Однією з умов включення наукового журналу до світових баз даних (наприклад до бази даних Scopus [9]) є представлення електронної версії журналу.

Збільшенню кількості публікацій вітчизняних вчених в галузі медицини, що представляються в світо-

вих базах даних, буде сприяти дотримання загально-визначених у світі вимог до документів, що подаються до редакцій журналів, входження самих журналів до міжнародних систем обробки і впровадження наукових видань [9].

У Національній бібліотеці України імені В. І. Вернадського представлені у відкритому доступі 1802 фахових періодичних видання України починаючи з 2003 року. Кількість звернень до цієї бази даних щодня перевищує 300 тисяч [10].

В таблиці 1 наведено перелік медичних журналів, до повнотекстових версій яких найчастіше звертаються читачі. Мала кількість звернень до деяких видань може бути пов’язана з непредставленням останніх номерів журналів в базі даних наукової періодики України. Слід зазначити, що кількість звернень до багатопрофільних журналів значно більша.

Частково вирішенню проблеми донесення інформації, представленої у наукових журналах, до широкої наукової громадськості сприяє видання реферативних журналів, формування баз даних реферативної інформації. В українському реферативному журналі «Джерело» представляється інформація про публікації в 80 наукових журналах. Кількість журналів, статті з яких реферуються в журналі «Джерело», постійно зростає.

Таблиця 1. Наукові медичні журнали України, до повнотекстових версій яких найчастіше звертаються читачі

Назва журналу	Засновник, рік заснування	Тематика	Кількість звернень (відсоток від кількості звернень) за 2012 р.
Український медичний часопис Науково-практичний загальномедичний журнал	Видавництво «МОРІОН», 1997	медичні науки	9401 (3,53)
Український медичний альманах Науково-практичний журнал	Луганський державний медичний університет, 1998	медичні науки	7275 (2,55)
Буковинський медичний вісник	Буковинський державний медичний університет, 1997	медичні науки	6382 (2,29)
Український журнал хірургії Науково-практичний журнал	<u>Донецький національний медичний університет імені М. Горького, Асоціація хірургів Донецької області, 2007</u>	хірургія	5534 (2,17)
Запорізький медичний журнал	Запорізький державний медичний університет, 1999	медичні науки	4820 (1,6)
Практична медицина	Львівський національний медичний університет імені Данила Галицького; ПП «ПМ», 2010	медичні науки	4546 (1,68)
Таврический медико-биологический вестник	Кримський науковий центр НАН України і МОН України у справах науки та технологій; Кримський державний медичний університет імені С.І. Георгієвського, 1998	медичні, біологічні науки	4078 (1,63)

Назва журналу	Засновник, рік заснування	Тематика	Кількість звернень (відсоток від кількості звернень) за 2012 р.
Актуальні проблеми транспортної медицини	Український науково-дослідний інститут медицини транспорту МОЗ України, 2005	медичні, біологічні науки	3852 (1,6)
<u>Современная стоматология</u>	Издательство Эксперт ЛТД, 1997	стоматологія	3506 (1,39)
Питання експериментальної та клінічної медицини	Донецький національний медичний університет імені М. Горького, 1997	медичні науки	3293 (1,11)
Журнал Національної академії медичних наук України Науковий журнал Президії НАМН України	НАМН України, 1995	теоретична, клінічна і профілактична медицина	3195 (1,42)
Одеський медичний журнал	МОЗ України, <u>Одеський національний медичний університет</u> , 1997	медицина, біологія та фармація	3117 (1,00)
Клінічна та експериментальна патологія	Буковинський державний медичний університет, 2002	медичні науки	2926 (1,05)
Травма	<u>Донецький національний медичний університет імені М. Горького</u> , НДІ травматології та ортопедії, 2000	травматологія та ортопедія	2811 (1,01)
Актуальні проблеми акушерства і гінекології, клінічної імунології та медичної генетики	Луганський державний медичний університет, 1999	акушерство та гінекологія	2693 (0,95)
Перинатологія і педіатрія	<u>Інститут педіатрії, акушерства та гінекології НАМН України</u> , 1999	перинатологія і педіатрія	2664 (0,94)
<u>Ортопедия, травматология и протезирование</u>	<u>Донецький національний медичний університет імені М. Горького</u> , Заславський Олександр Юрійович, 1927	ортопедія, травматологія	2600 (0,90)
<u>Здоров'я дитини</u>	<u>Донецький національний медичний університет імені М. Горького</u> , Заславський Олександр Юрійович, 2006		2548 (0,91)
<u>Вісник стоматології</u>	Інститут стоматології НАМН України, Асоціація стоматологів України, Одеська обласна клінічна стоматологічна поліклініка, 1994	Стоматологія	2250 (0,76)
Експериментальна і клінічна медицина	Харківський національний медичний університет, 1998	медичні науки	2182 (0,81)
Клінічна анатомія та оперативна хірургія	Буковинський державний медичний університет, 2002	хірургія	2147 (0,70)
Клінічна фармація	МОЗ України; Державне підприємство "Державний фармакологічний центр МОЗ України"; Національний фармацевтичний університет, 1997	медичні науки	1919 (0,69)
Вісник Вінницького національного медичного університету	<u>Вінницький національний медичний університет імені М.І. Пирогова</u> , 1994	медичні науки	1549 (0,55)
Актуальні питання фармацевтичної та медичної науки та практики	<u>Запорізький державний медичний університет</u> , 2009	фармацев- тичні науки, медичні науки	1023 (0,42)

Висновки. Включення до активного наукового обігу наукових публікацій у галузі медицини можливе за умов представлення електронних версій пуб-

лікацій в базах даних, оперативного розміщення їх на сайтах журналів, співпраці з реферативними виданнями.

Література

1. Шарабчиев Ю. Т. Количество и качество публикуемых результатов научных исследований в медицине / Ю. Т. Шарабчиев // Медицинские новости. – 2003. – №12. – С.18–20.
2. Шарабчиев Ю. Т. Научные медицинские журналы Беларуси: какие они? / Ю. Т. Шарабчиев, О. С. Гук // Медицинские новости. – 2012. – №3. – С.11–18.
3. Аксентьева М. С. Особенности издания традиционного журнала в электронной и печатной форме. Проблемы и перспективы на примере опыта издания журнала “Успехи физических наук” [Электронный ресурс] – Режим доступа http://www.gpntb.ru/win/inter-events/crimea95/report/rep069_r.html.
4. Ибрагимова И. Электронные медицинские ресурсы в Интернете / И. Ибрагимова // Международный журнал медицинской практики. – 2005. – №2. – С. 76–80.
5. Юхимец В. А. Медицинские электронные ресурсы / В. А. Юхимец, Т. Б. Рагузина, Г. Л. Гуменюк // Астма та алергія. – 2011. – № 1.
6. Мриглод І. Наука України у світовому інформаційному просторі / Мриглод І., Мриглод О. // Вісник національної академії наук. – 2007. – № 10. – С. 3–18.
7. Бондарь В. В. Сколько научных публикаций в год выходит в РФ / Бондарь В. В., Григорян Л. А. // Материалы 8-ой Международной конференции «Актуальные проблемы информационного обеспечения, аналитической и инновационной деятельности», 28–30.11.2012., Москва.
8. SJR Country Rankings. Scopus. [Электронный ресурс] – Режим доступа <http://www.scimagojr.com/countryrank.php?area=1700&category=0®ion/>.
9. Кирилова О. В. Подготовка российских журналов для зарубежной аналитической базы данных Scopus: рекомендации и комментарии. [Электронный ресурс] – Режим доступа. – <http://elsevierscience.ru/info/add-journal-to-scopus/>.
10. Національна бібліотека України імені В. І. Вернадського. Електронний архів наукових періодичних видань України. [Електронний ресурс] – Режим доступу <http://www.nbuv.gov.ua/>.

ІНТЕГРАЛЬНИЙ ПОКАЗНИК ОЦІНКИ СМЕРТНОСТІ ДЛЯ МОНІТОРИНГУ МЕДИЧНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ РЕГІОНІВ УКРАЇНИ

Н. С. Рогозинська, Л. М. Козак

Міжнародний науково-навчальний центр інформаційних технологій та систем НАН і МОН
України

Medical statistic measure “summary disease-caused death rate” is given for use in monitoring and comprehensive analysis of healthcare in different regions of Ukraine.

З реформуванням системи охорони здоров'я в Україні виникають нові можливості щодо оцінювання її ефективності та планування змін в організації надання медичної допомоги і разом із тим – нові задачі: формування та обґрунтування комплексу показників для моніторингу стану здоров'я населення. На сьогодні для дослідження здоров'я населення здебільшого застосовують показники захворюваності та смертності.

Для кращого відображення взаємозв'язку захворюваності, поширеності та смертності внаслідок основних захворювань (тих, які є найбільш поширеними і основними причинами смертності населення України) пропонується до переліку вживаних індикаторів якості медичної допомоги додати комплексні індикатори оцінки смертності. Для порівняння загального стану забезпечення охорони здоров'я в різних адміністративно-територіальних одиницях України доцільно застосувати інтегральний показник оцінки смертності.

Мета роботи: визначити інтегральний показник оцінки смертності внаслідок найбільш поширених захворювань та хвороб – основних причин смертності, для дослідження загального стану здоров'я населення різних регіонів.

Постановка задачі. Запропоновані нами комплексні індикатори складаються зі стандартних показників медичної статистики (на 100 тис. населення) і розраховуються за виразом:

$$EDdis = \frac{DRdis}{DIS} \cdot DISnew,$$

де $EDdis$ – комплексний індикатор «оцінка смертності внаслідок захворювання», який характеризує ризик причинної смертності з урахуванням даного рівня захворюваності; $DRdis$ – смертність внаслідок захворювання; DIS – поширеність захворювання; $DISnew$ – захворюваність на дану хворобу.

Хворобами, які є основними причинами смертності та найбільш поширені на території України, згідно з даними основних статистичних оглядів, є: (1) хвороби системи кровообігу; (2) хвороби органів дихання; (3) цукровий діабет; (4) всі форми активного туберкульозу; (5) злоякісні новоутворення; (6) хвороби се-

чостатевої системи; (7) хвороби нервової системи і (8) хвороби органів травлення.

Запропоновані комплексні індикатори можуть бути основою критеріїв оцінки при прийнятті рішень щодо управління в охороні здоров'я. Оскільки індикатори є однако-вими за розмірністю та незалежними за вибором, їх можна об'єднати в інтегральний показник «оцінка смертності внаслідок захворюваності на основні хвороби».

Матеріали і методи. У дослідженні застосовано офіційні дані медичної статистики МОЗ України. До однорідних вибірок за 2004–2011 рр. увійшли дані щодо захворюваності, поширеності і смертності внаслідок захворювань (випадків на 100 тис. населення) у 26 адміністративно-територіальних одиницях: 24 областях, АР Крим і в Україні в цілому.

У роботі використано «метод площин», який застосовується для розрахунку інтегральних показників при дослідженні у різних галузях [1, 2]. Оцінки смертності внаслідок захворювань нормовано відносно мінімального значення в кожному окремому році та надано у вигляді пелюсткової діаграми для кожної з досліджуваних адміністративно-територіальних одиниць.

Результати. Для кожної з досліджуваних адміністративно-територіальних одиниць розраховано значення комплексних оцінок смертності за роками досліджуваного періоду. Після цього індикатори нормовано і представлено у вигляді пелюсткової діаграми (рис. 1).

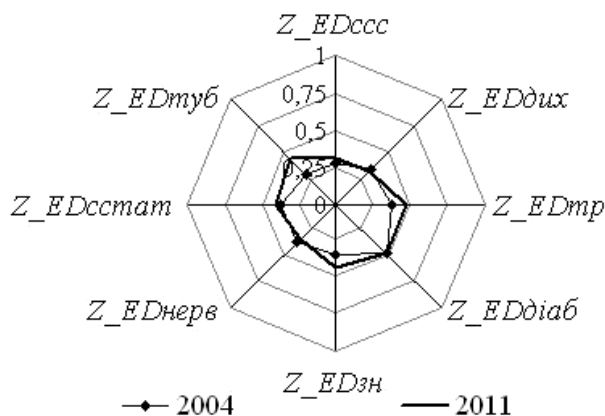


Рис. 1. Комплексні оцінки смертності внаслідок захворювань (по Україні в цілому).

Значення інтегральних оцінок розраховано як площі областей, обмежених пелюстковими діаграмами, для кожного року і кожної адміністративно-територіаль-

ної одиниці окремо. Площі областей розраховано як суму площ трикутників, з яких складається 8-кутник

$$S = 0,5 \cdot \sin(45^\circ) \cdot (Z_{EDccc} \cdot Z_{EDdux} + Z_{EDdux} \cdot Z_{EDmp} + Z_{EDmp} \cdot Z_{EDdiaб} + Z_{EDdiaб} \cdot Z_{EDzn} + Z_{EDzn} \cdot Z_{EDнерв} + Z_{EDнерв} \cdot Z_{EDccстат} + Z_{EDccстат} \cdot Z_{EDтуб} + Z_{EDтуб} \cdot Z_{EDccc})$$

Теоретично можливе максимальне значення інтегральної оцінки смертності становить 2,8. Максимальні значення за регіонами України (S_{max}) склали 0,7–1,2 впродовж 2004–2011 рр. Інтегральна оцінка смертності внаслідок основних захворювань по Ук-

раїні в цілому підвищувалась впродовж досліджуваного періоду і становила від 0,4 у 2004 р. до 0,5 – у 2011 р. На рисунку 2 представлено розподіл інтегральних оцінок смертності за областями України та АР Крим.



Рис. 2. Розподіл інтегральної оцінки смертності внаслідок найбільш поширених захворювань та хвороб – основних причин смертності за адміністративно-територіальними одиницями України.

Висновки. Запропонований інтегральний показник оцінки смертності внаслідок основних захворювань базується на комплексних індикаторах оцінки смертності, які включають основні показники медичної статистики.

Залучення запропонованого інтегрального показника до системи моніторингу стану населення України не передбачає додаткових витрат. Застосу-

вання його для аналізу загального стану здоров'я населення в різних регіонах дозволяє виділити адміністративно-територіальні одиниці, в яких медичне забезпечення потребує організаційних втручань, а також проводити загальний аналіз динаміки стану здоров'я населення різних регіонів для дослідження впливу на нього заходів з реформування системи охорони здоров'я.

Література

1. Русакова Л. Т. Использование информационных технологий для анализа территориальных различий по показателю смертности / Л. Т. Русакова, М. Ю. Антомонов // Гігієна населених місць : зб. наук. пр. – Вип. 46. – Київ, 2005. – С. 493–498.

2. Фасхiev X. А Оценка уровня конкурентоспособности грузовых автомобилей и их двигателей / X. А. Фасхiev, А. В. Крахмалева // Маркетинг в России и за рубежом. — 2004. — № 5. — С. 3–16.

ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ АВТОМАТИЗОВАНОГО ПРОЕКТУВАННЯ ПРИЛАДІВ І СИСТЕМ МЕДИКО-БІОЛОГІЧНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ

В. О. Романов, І. Б. Галелюка, О. В. Вороненко

Інститут кібернетики імені В. М. Глушкова НАН України

It is described information technology for computer-aided design of computer devices and systems, developed in V.M.Glushkov Institute of Cybernetics of NAS of Ukraine. The information technology is worth to be used on the stage of the requirements specification or EFT-stage, because it gives the possibility of fast estimating of the project realization, certain characteristics and, as a result, expected benefit of its applications. Using of this technology already increases automation level of design stages of new devices for different purposes. Proposed information technology gives possibility to specialists of such scientific fields, as medicine, biology, biochemistry, physics etc, to check possibility of device creating on the basis of developed sensors.

Досягнення науки і техніки за останнє століття привели до бурхливого розвитку багатьох галузей діяльності людини, включаючи медицину. Саме тому на сьогодні багато діагностичних і лікувальних методик базується на використанні сучасного медичного обладнання. Дуже часто на практиці взагалі не можливо обійтися без використання багатьох вимірювальних медичних приладів. Революційні зміни в медицині відбуваються з наголосом на використанні новітніх комп'ютерних та інформаційних технологій, нових апаратних рішень в областях, які досі вважались достатньо консервативними.

Щоб лікування хвороби було ефективним і дало позитивний результат, необхідно своєчасно і вірно встановити діагноз. Мало який фахівець зможе це зробити при одному тільки огляді. Тому навіть досвідчений і кваліфікований лікар у своїй роботі повинен не тільки керуватися своїми знаннями, а й спиратися на сучасні технології, зокрема на різноманітні діагностичні та вимірювальні прилади і системи. Від того, наскільки якісно, точно і оперативно будуть проведені аналізи та опрацьовані отримані результати, залежить правильність призначеного лікування та його ефективний результат.

В медицині майбутнього важливу роль відводять не лікуванню захворювань, а їх профілактиці та ранньому прогнозуванню. Стрімкий розвиток отримує впровадження сучасних діагностичних та вимірювальних приладів. Але не дивлячись на швидке впровадження нових технологій, пряий контакт лікаря і пацієнта в багатьох випадках є дуже важливим. Особливо гостро постає проблема спілкування у випадку, коли пацієнт обмежений у можливостях спілкування при тяжких захворюваннях, наприклад, інсульті. Отже, крім впровадження новітніх медичних приладів і систем постає гостра проблема в розробці та впровадженні нових інформаційних технологій для полегшення спілкування пацієнтів з порушенням функцій мовлення.

Багато приладів відомі нам з дитинства і часто використовуються не тільки в стінах лікувальних закладів, але і у домашніх умовах. До них можна віднести термометри, глюкометри, тонометри, кардіографи тощо. Якщо в побуті більшість приладів являють собою портативні взірці, орієнтовані на швидке застосування пересічним користувачем без спеціальних медичних знань, то в лікарнях та інших медичних закладах прилади та системи медичного призначення є достатньо складним обладнанням з великою кількістю можливих режимів роботи, для обслуговування якого потрібен висококваліфікований персонал.

З точки зору теорії автоматизованого проектування, усі побутові та спеціалізовані медичні прилади і системи об'єднує одна особливість – усі вони можуть бути представлені як стандартні вимірювальні канали, які складаються з сенсора, аналогової, аналогоцифрової та цифрової частин. Основу сучасних вимірювальних каналів складає ланцюг послідовно з'єднаних вимірювальних перетворювачів, включаючи сенсор, що безпосередньо сприймає вимірювальний сигнал. Слід зауважити, що традиційний вимірювальний канал складається з стандартних компонентів, інтерфейсів та узгоджувачів засобів, які дозволяють нормалізувати сигнали від сенсора до вигляду, зручного для передачі в комп'ютер або мікроконтролер через систему стандартних інтерфейсів.

З нашої точки зору, замість універсальних вимірювальних каналів, зокрема в медицині, доцільно будувати спеціалізовані канали без використання проміжних узгоджувачів вузлів і перетворювачів рівнів інформаційних сигналів, тобто число компонентів на шляху передачі сигналу від сенсора до мікроконтролера повинно бути мінімальним. Це може привести до того, що для кожного сенсора або групи сенсорів потрібно проектувати свій спеціалізований вимірювальний канал. У такому випадку елементна база,

яка буде використовуватися, повинна мати властивості “м’якого” (програмного) продукту. Окремі компоненти повинні мати можливість конфігурування під конкретну задачу (прикладом можуть слугувати програмовані логічні інтегральні схеми). Саме для таких вимірювальних каналів потрібно мати системи автоматизованого проектування (САПР), якими могли б користуватися безпосередньо розробники сенсорів, а також ті, хто з допомогою цих пристроїв автоматизує процеси досліджень, контролю і керування (медики, біологи, хіміки тощо).

На сьогодні існує багато ефектів і явищ, а також відповідних сенсорів, на основі яких в Україні можна створювати медичні прилади або системи із заданими функціями. Вартість таких приладів при серійному виробництві була б значно меншою, ніж вартість закордонних аналогів. Але проблема полягає в тому, що науково-дослідні установи або окремі дослідники, які вивчили певний ефект чи явище і створили сенсор на його основі, не володіють знаннями щодо доведення результатів своїх досліджень до комерційного серійного приладу. Відсутність таких знань приводить до того, що розробник сенсора відкладає створений ним сенсор “у шухляду” і переключасться на розв’язання іншої наукової задачі, хоча шлях від науково-дослідної розробки до серійного виробу чітко регламентований і давно вже пройдений низкою вітчизняних організацій. Тим не менш, на етапі створення дослідного взірця втрачається лівова частина результатів вітчизняних досліджень в області нових сенсорів.

Оптимальним рішенням описаної вище проблеми було б створення на основі інформаційних технологій спеціального програмно-апаратного інструментарію, за допомогою якого розробник сенсора зміг би перевірити і оцінити можливість створення нового приладу на базі розробленого ним сенсора, попередньо розрахувати і оцінити характеристики приладу (наприклад, ціну, швидкодію, достовірність, розміри, надійність тощо), а в певних випадках і економічний ефект від реалізації проекту. Цей інструментарій повинен надавати можливість створення набору досить простих моделей такого приладу (функціональну, електричну, надійнісну, експлуатаційну тощо), включаючи попередній розрахунок параметрів, проект друкованої плати і комплект конструкторської документації. Вхідними даними такої системи проектування є формалізований опис сенсора або його модель. Як було вказано вище, більшість приладів мають однакову структуру, а саме, вони складаються з сенсора, вимірювального каналу, процесорного вуз-

ла обробки даних, інтерфейсу, засобів відображення і передачі даних, блоку живлення і допоміжних вузлів. Тому процес проектування можна досить просто узагальнити і формалізувати.

Для розв’язання цієї задачі в Інституті кібернетики імені В. М. Глушкова Національної академії наук України розроблено інформаційні технології для автоматизованого проектування портативних приладів і засобів комп’ютерної техніки різноманітного призначення. В основу роботи інформаційних технологій покладено так звані віртуальні методи проектування або CAD/CAM-технології з орієнтацією на міждисциплінарні та трансдисциплінарні дослідження.

Основним призначенням запропонованих інформаційних технологій є забезпечення підтримки проектування нових комп’ютерних приладів і пристроїв різноманітного призначення на сучасній мікроелектронній елементній базі.

У загальному вигляді розроблені інформаційні технології автоматизованого проектування являють собою деяке інформаційне середовище, яке дозволяє проводити експерименти у випадку, коли немає безпосереднього доступу до об’єкта дослідження. При цьому експерименти можуть проводитися як з використанням математичних моделей, тобто в рамках одного комп’ютера, так і в разі можливості з використанням віддаленого доступу до об’єкта дослідження.

Запропоновані інформаційні технології автоматизованого проектування перевірені на реальних проектах Інституту кібернетики імені В. М. Глушкова НАН України, зокрема при розробці приладів медичного та агробіологічного призначення. Прилад для експрес-діагностики стану біологічних об’єктів (рослинних об’єктів) був доведений до серійного випуску і на даний час випускається серійно на сучасному контрактному виробництві. Також за допомогою розроблених інформаційних технологій був доведений до дослідного взірця прилад для експрес-діагностики гострих вірусних інфекцій, який працює на основі поверхневого плазмонного резонансу. Цей прилад успішно пройшов випробування в профільних організаціях на модельних розчинах.

Слід зауважити, що запропоновані інформаційні технології автоматизованого проектування можна використовувати не тільки для розробки нових приладів і систем різного призначення, але і для супроводження розробки нових технологій. Прикладом може слугувати розробка нової оригінальної технології спілкування з пацієнтами, які мають мовні обмеження. Вказана технологія складається з стандартних апаратних рішень і спеціально розроблених програмних

засобів, які в сукупності розв'язують поставлену прикладну задачу, а саме полегшують спілкування лікаря з пацієнтами, що мають порушення функцій мовлення.

Запропонований підхід за рахунок впровадження інформаційних технологій автоматизованого проектування дозволить, на нашу думку, у перспективі наповнити ринок України вітчизняними портативними комп'ютерними приладами і системами різного призначення. Для цього, по-перше, слід формалізувати ефекти та явища, які передбачається покласти в основу нових портативних приладів, наприклад, для

ідентифікації гострих інфекційних захворювань тощо. По-друге, слід впровадити методи автоматизованого проектування, включаючи навчальні демонстраційні версії і приклади їх використання, в наукових установах з таких предметних галузей, як медицина, біохімія, фізіологія, екологія тощо. Це дозволить швидко доводити науково-дослідні розробки до комерційного продукту шляхом організації колективного доступу розробників сенсорів до інформаційних технологій автоматизованого проектування з бібліотеками типових рішень, прикладних програм, відповідними базами даних і знань.

ОНТОЛОГИЧЕСКИЕ СЦЕНАРИИ ПЕРЕПОДГОТОВКИ ПРАКТИКУЮЩИХ
ВРАЧЕЙА. Е. Стрижак, О. П. Минцер¹, С. В. Денисенко¹*Национальный центр «Малая академия наук Украины»
Национальная медицинская академия последипломного образования
имени П. Л. Шупика¹*

Постановка проблемы. Современные достижения компьютерных наук в сфере образования привели к совместному использованию данных во многих различных хранилищах. Использование информационно-коммуникационных технологий (ИКТ) является условием обеспечения новаторской альтернативы традиционному обучению, создавая возможности для персонального обучения, интерактивных занятий и коллективной работы в компьютерной сети независимо от местоположения ученика. Мир становится цифровым, а его жители должны обладать цифровыми технологиями и использовать их эффективно в различных отраслях экономики, включая образование и науку, и бизнес. В таких условиях ключевым моментом является доступ к информационным источникам формирования знаний, размещаемых в соответствующих средах и могут быть доступны из любого места и в любое время [8].

Сейчас при разработке корпоративных систем управления информационными источниками проблематична задача – не программный аспект, а задача поиска, формулировки, формирования, структурирования и представления данных и сообщений, из которых в дальнейшем формируются знания. Корпоративная ИКТ-система, или просто, ИКТ-система – составляющая образовательных организационных структур (ООС), обеспечивает эффективную реализацию корпоративных ИКТ-процессов, в которой сбор и обработка данных осуществляется автоматизировано с помощью соответствующих средств компьютерной техники и ИКТ. Средства и технологии корпоративной ИКТ-системы образуют в ООС адаптивную, интегрированную информационно-образовательную среду, которая развивается и активно оказывает определяющее влияние на формирование в ООС наиболее благоприятных (информационно-комфортных) условий для эффективного осуществления его функций [1]. При этом возрастают требования к повышению производительности ИКТ, их надежности при постоянном увеличении объемов обрабатываемых данных.

Анализ исследований и публикаций. Использование программно-информационных средств ИКТ

в образовательном пространстве НМАПО имени П. Л. Шупика обеспечивает построение персонифицированной корпоративной компьютерно-интегрированной учебной среды, в которой поддерживаются режимы непрерывного электронного дистанционного взаимодействия между врачами-практиками и преподавателями различных кафедр, и в частности сопровождения курса лечения. Е-дистанционное обучение – разновидность дистанционного обучения, по которым участники и организаторы учебного процесса осуществляют преимущественно индивидуализированные взаимодействия как асинхронно, так и синхронно во времени, преимущественно и принципиально используя электронные транспортные системы снабжения учебных материалов и других информационных объектов, компьютерные сети Интернет / Интранет, ИКТ [3]. Одной из задач деятельности в этой среде является предоставление условий эффективного использования информационных ресурсов всеми участниками учебного процесса в медицинском учреждении – освоение врачами новых знаний в области их лечебной практики. Для этого создаются средства формализации учебных информационных источников формирования знаний, учитывающие специфику лечебного процесса. С помощью программно-информационных компонентов ИКТ обеспечивается создание и использование баз учебных и научных источников, на основе которых реализуется образовательный процесс для конкретной личности. При использовании программно-информационных средств ИКТ в лечебной практике врача был учтен тот факт, что объем и разнообразие данных и сообщений по различным профилям медицинских знаний ныне настолько объемны, что возникает необходимость их классификации с точки зрения принадлежности к предметным областям или сферам интересов всех участников учебного процесса в области медицинской и лечебной практики. И речь идет не только о данных, хранящихся в специализированных базах или информационных хранилищах, но и о динамических сообщениях, генерируемых определенными источниками

ми при необхідності. Применение этих программно-информационных средств ИКТ ориентировано на решение следующих задач:

- обеспечение возможности оперативной организации доступа к информационным источникам формирования знаний, касающихся одной предметной области или объединенных схожими интересами сфер деятельности;
- поддержание взаимодействия всех участников учебного процесса в рамках неединичного множества предметных областей с возможностью расширения этого множества;
- обеспечение возможности расширения списка источников и потребителей разнородных информационных источников формирования знаний в рамках определенной предметной области или сферы интересов;
- ограничение доступа к информационным ресурсам учебного назначения рамками конкретной предметной области или сферы интересов в связи с возможностью решения предыдущей задачи;
- обеспечение возможности для каждого субъекта образовательного процесса использования информационных ресурсов учебного назначения нескольких предметных областей;
- обеспечение возможности оперативного поиска обучаемыми источника необходимых информационных ресурсов, касающейся конкретной предметной области [7].

Онтологический подход к проектированию персонализированных корпоративных ИКТ-систем как раз и позволяет создавать системы, в которых информационные источники формирования знаний становятся доступными для всех участников учебного процесса. Основные преимущества этого подхода:

- онтологический подход предоставляет пользователю целостный, системный взгляд на определенную предметную область;
- информационные источники о предметной области представлены однотипно, что упрощает их восприятие;
- построение онтологии позволяет восстановить недостающие логические связи предметной области.

К онтологическим аспектам относится круг вопросов, начиная от сферы применения и к формальному описанию компонентов компьютерных онтологий предметных областей. На формальном уровне онтология – система, состоящая из множества терминов, утверждений об этих понятиях, на основе которых можно строить классы, объекты, связи, функции и теории. Компьютерную онтологию некоторой предметной дисциплины можно рассматривать как

общезначимую, открытую базу информационных источников формирования знаний, представленную общепринятым (формальным) языком спецификации. В онтолого-классификационной схеме средств и методов искусственного интеллекта онтологический подход трактуется как разновидность системного подхода, основанного на формировании знаний. Онтологический подход обеспечивает эффективное проектирование компонентов любой знаниеориентированной информационной системы [5, 9, 10].

Практически все модели онтологии содержат определенные концепты (понятия, классы), свойства концептов (атрибуты, роли), отношения между концептами (зависимости, функции) и дополнительные ограничения, которые определяются аксиомами. Концептом может быть описание задачи, функции, действия, стратегии, процесса рассуждения, ход осуществления исследования и т.д. [3]. При этом внимание направлено на формализацию этапов построения, структурирования и представления информационных источников формирования знаний, позволяет учащимся эффективно усваивать лекционный материал в сочетании с практическими и лабораторными заданиями. В свою очередь, эффективная реализация указанных этапов и получения конечного результата (библиотеки онтологических баз информационных источников формирования знаний) невозможна без проведения системно-онтологического анализа заданной совокупности информационных учебных ресурсов [4].

Один из подходов, который обеспечит эффективное функционирование такой системы – это построение онтологической модели е-сценария сопровождения процесса лечения. Е-сценарий сопровождения лечебного процесса – это система формализации с помощью онтологического подхода ее построения, операционально, пошагово воспроизводит маршрут подготовки и проведения курса лечения с использованием различных средств интернет-технологий и программных модулей (сетевые электронные научные и учебно-методические ресурсы, базы данных, сервисно-функциональные и аналитические программные модули и т.д.), которые формируются заданной областью и множеством целей лечебного курса. Эти ресурсы не только существенно разнообразят содержательную составляющую е-методических систем поддержки учебной деятельности, но и учитывают специфику реализации всего процесса обучения [2].

Процесс формирования онтологической модели е-сценария сопровождения процесса курса лечения

состоит в том, что имея описание определенных понятий, можно согласованно представлять их в виде объектов средствами построения онтологии [7]. Для визуализации создания онтологических моделей может быть использована компьютерная программа «Графедитор». Исходными данными для программы «Графедитор» являются описания объектов, представленные множеством их признаков. Исходные данные могут быть представлены в виде текстового файла. Структура текстового файла следующая:

- (Имя объекта 1) ..., (имя признака n)
- (Имя объекта 2) ... (имя признака j)
-
- (Имя объекта m) ... (имя признака k).

Онтологическая модель сопровождения процесса курса лечения (е-сценарий) была создана с помощью вышеуказанного компьютерного средства.

Общая формула формализации этой онтологической модели: $S = \{Oa \{Pb \{Td \{Ee \{Cq \{Mv \{Zg \} Rh \{Zg \}}\}}\}}\}$, где

- Субъекты лечебного курса: $V = \{Oa\}$, $a = 1, 2, 3, \dots, m$;
- Системы организма лечебного курса: $P = \{Oa \{Pb\}\}$ $b = a1, a2, a3, \dots, An$;
- Диагнозы лечебного курса: $T = \{Pb \{Td\}\}$ $d = b1, b2, b3, \dots, Vn$;
- Этапы лечебного курса: $E = \{Td \{Ee\}\}$ $e = d1, d2, d3, \dots, Dn$;
- Цель лечебного курса: $C = \{Ee \{Cq\}\}$ $q = e1, e2, e3, \dots, En$;
- Средства лечебного курса: $Z = \{Cq \{Zg\}\}$ $g = q1, q2, q3, \dots, Qn$;
- Маршрут лечебного курса: $M = \{Cq \{Mv \{Zg\}\}\}$, $v = g1, g2, g3, \dots, Gn$;
- Оценка результатов: $R = \{Cq \{Rh \{Zg\}\}\}$ $h = v1, v2, v3, \dots, Nn$.

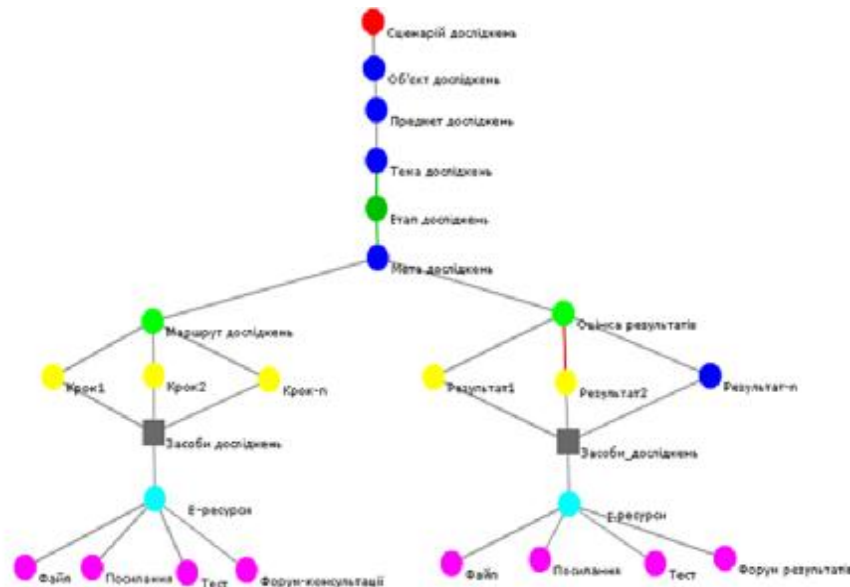


Рис. 1. Общая граф-ориентированная структура онтологической модели е-сценария сопровождения учебного процесса по изучению новой методики лечения врачами.

Выводы. Одним из перспективных направлений дальнейшего совершенствования персонифицированных корпоративных ИКТ-систем – составляющих образовательных организационных структур, является разработка методологических, онтологических и логических основ конструирования баз информационных источников формирования знаний. Онтологии играют решающую роль в модели описания формирования таких систем. Это предполагает решение актуальных проблем повышения эффективности переподготовки врачей на основе применения современных сетевых

технологий е-дистанционного доступа к распределенным системам формирования знаний. Одной из задач является создание онтологических описаний и моделирования событий, которые определяют курс лечения. Использование предложенного метода построения онтологической модели е-сценария сопровождения лечебного процесса позволяет разнообразить этот процесс и сделать его более персонифицированным. Это достигается за счет того, что врач имеет возможность использовать свой собственный опыт, строить свои модели формирования знаний.

Література.

1. Биков В. Ю. Електронна педагогіка та сучасні інструменти систем відкритої освіти [Електронний ресурс] / В. Ю. Биков, І. В. Мушка // Інформаційні технології і засоби навчання. – 2009. – № 5(13). – Режим доступу до журналу : <http://www.ime.edu-ua.net/em.html>.
2. Биков В. Ю. Моделі організаційних систем відкритої освіти : Монографія [Текст] / В. Ю. Биков . – К. : Атіка, 2008 . – 684 с. : іл.
3. Гладун А. Я. Онтології в корпоративних сетях [Електронний ресурс] / А. Я. Гладун, Ю. В. Рогущина // Інтернет-журнал «Корпоративные информационные системы», 2006. – № 1. – Режим доступу : <http://www.management.com.ua/ims/ims115.html>.
4. Дем'яненко В. Б. Комп'ютерні онтології – технологічна основа формування освітніх інформаційних ресурсів [Електронний ресурс] / В. Б. Дем'яненко, О. Є. Стрижак // Інформаційні технології і засоби навчання. – 2011. – Том 22. – № 2. – Режим доступу до журналу : <http://journal.iitta.gov.ua/index.php/itlt/article/view/419>.
5. Стрижак О. Є. Інформаційно-технологічні рішення формування операційного простору діяльності обдарованої особистості [Електронний ресурс] / [Г. Востров, С. Кальной, О. Павлов та ін.]. – Режим доступу : http://archive.nbuv.gov.ua/portal/Soc_Gum/Nivoo/2010_4/22.pdf.
6. Мананникова Н. Н. Учебно-исследовательская работа учащихся : методические рекомендации для учащихся и педагогов [Электронный ресурс] / Н. Н. Мананникова. – Web-сайт. Социальная сеть работников образования nsportal.ru. – Режим доступа : <http://nsportal.ru/blog/shkola/obshcheshkolnaya-tematika/nauchno-issledovatel'skaya-rabota-uchashchikhsya>.
7. Применение методов и средств онтологического анализа для управления образовательной деятельностью [Текст] / В. В. Мартынов, В. И. Рыков, Е. И. Филосова, Ю. В. Шаронова // Вестник УГАТУ. Управление в социальных и экономических системах. – Уфа : УГАТУ, 2012. – Т. 16. – № 3 (48). – С. 230–234.
8. Палагин А. В. К проектированию онтологоуправляемой информационной системы с обработкой естественно-языковых объектов [Текст] / А. В. Палагин, Н. Г. Петренко // Математические машины и системы, 2008. – № 2. – С. 14–23.
9. Стрижак О. Є. Комп'ютерні тезауруси як технологічна платформа створення авторських методик викладання предметних дисциплін [Текст] / О. Є. Стрижак // Актуальні проблеми психології : Психологічна теорія і технологія навчання / за ред. С. М. Максименко, М. Л. Смольсон. – К. : Вид-во НПУ імені М. П. Драгоманова, 2009. – Т. 8. – Вип. 6. – С. 259–266.

ІНФОРМАЦІЯ ДЛЯ АВТОРІВ ЖУРНАЛУ «МЕДИЧНА ІНФОРМАТИКА
ТА ІНЖЕНЕРІЯ»

Програмними цілями науково-практичного журналу «Медицина інформатика та інженерія» є інформування працівників галузі охорони здоров'я України, науковців, викладачів медичних вищих навчальних закладів, співробітників науково-дослідних інститутів медичного і біологічного профілю та громадськості про результати фундаментальних і прикладних досліджень з медичної інформатики та інженерії, про сучасні тенденції й процеси інформатизації, що відбуваються в медичній галузі.

Журнал «Медицина інформатика та інженерія» приймає до публікації статті, короткі повідомлення, листи до Редакції, які містять оригінальні матеріали досліджень, що стосуються наступних тем:

1. Інформатизація системи охорони здоров'я.
2. Медичні інформаційні, експертні та інтелектуальні системи.
3. Інформаційні технології системних досліджень в медицині та біології.
4. Проблеми управління в медичних та біологічних системах.
5. Госпітальні інформаційні системи.
6. Оптимізація управління процесами профілактики, діагностики, лікування та реабілітації хворих.
7. Телемедичні технології.
8. Математичне моделювання в медицині, фармакології та біології.
9. Доказова медицина.
10. Медицина інженерія та електроніка.
11. Інформаційні технології отримання, збереження, передачі та аналізу медичної та біологічної інформації.
12. Отримання та аналіз медичних і біологічних зображень і сигналів.
13. Комп'ютерна діагностика захворювань і комп'ютерне прогнозування перебігу та наслідків патологічного процесу.
14. Розробка та використання біометричних методів.
15. Структуризація знань, бази знань, організація пошуку та обробки знань, розповсюдження знань.
16. Сучасні інформаційні технології в медичній та біологічній освіті. Засоби самоосвіти.
17. Теорія та практика дистанційної освіти.
18. Проблеми побудови «суспільства знань».
19. Інформатика, суспільство та національна безпека.
20. Тенденції розвитку медичної та біологічної інформатики та інженерії.

За рішенням редакційної колегії до друку також можуть прийматися огляди з актуальних питань медичної інформатики та інженерії, описи перспективних наукових досліджень, рецензії, довідкові та інформаційні матеріали, навчально-методичні матеріали, оголошення щодо наукових заходів і повідомлення рекламного змісту.

Рішення щодо публікації приймається редакційною колегією на підставі результатів рецензування статей. Редакція не бере на себе зобов'язань щодо роз'яснення причин відмови від публікації статті. Надіслані до редакції матеріали авторам не повертаються. Рукописи мають представляти матеріали, що не були опубліковані раніше та не були подані до інших видань.

Веб-сторінка журналу на порталі Наукова періодика України, Національна бібліотека України імені В.І. Вернадського:

http://www.nbuv.gov.ua/portal/Chem_Biol/Mii/index.html

Включення до переліку фахових видань ВАК України: Постанова Президії ВАК України від 27.05.2009, протокол № 1-05/2, Бюлетень ВАК України № 8, 2009, стор. 12.

Вимоги щодо підготовки рукопису

Рукописи повинні надсилатися в двох примірниках українською, російською чи англійською мовою і супроводжуватися файлами тексту (*.rtf або *.doc) та малюнками (*.jpg або *.tif) на диску. Електронна та паперова версії статті мають бути ідентичними. Електронна копія може бути надіслана також електронною поштою.

Обсяг оригінальної статті, включаючи таблиці, рисунки, список літератури, резюме, не повинен перевищувати 8 сторінок, обсяг проблемної статті, огляду літератури, лекції – 12 сторінок, короткого повідомлення, рецензії тощо – до 5 сторінок.

До рукопису необхідно додати: (а) супровідний лист від керівника закладу (підрозділу), в якому виконувалася робота з рекомендацією до друку та (б) експертний висновок, завірений печаткою, щодо можливості відкритої публікації матеріалів дослідження. За відсутності експертного висновку всю відповідальність за подану інформацію несуть автори. Вартість видавничих послуг відшкодовують автори. Всі автори мають поставити підписи на першій сторінці статті.

Статті, які містять оригінальні матеріали досліджень, мають бути структуровані відповідно до вимог п. 3 Постанови Президії ВАК України № 7-05/1 від 15.01.2003 р., оформлені з врахуванням рекомендацій ВАК України щодо публікації матеріалів дисертацій та з дотриманням основних вимог ДСТУ 3008-95 «Документація. Звіти у сфері науки і техніки. Структура і правила оформлення».

Усі одиниці фізичних величин слід наводити відповідно до Міжнародної системи одиниць (СІ) згідно з вимогами групи стандартів ДСТУ 3651-97 «Одиниці фізичних величин»; у разі обґрунтованого використання несистемних одиниць вимірювання слід представити приклад їх переведення в систему СІ. Медицина термінологія має відповідати Міжнародній класифікації хвороб (МКХ-10). Назви фірм, приладів, реактивів і препаратів потрібно наводити в оригінальній транскрипції.

Титульний аркуш:

УДК – у верхньому лівому куті.

Назва статті (по центру, жирно, кегль – 16). У назві статті не допускається використання скорочень.

Прізвище (-а) та ініціали автора(-ів) (по центру).

Повна назва установи.

Анотація: до 200 слів.

Ключові слова: до восьми слів.

Основна частина статті містить наступні розділи: Вступ (постановка проблеми у загальному вигляді, її зв'язок із важливими науковими чи практичними завданнями, аналіз останніх опублікованих досліджень, в яких започатковано розв'язання даної проблеми, виділення невирішеної частини загальної проблеми, якій присвячена означена робота).

Мета дослідження. Матеріал і методи дослідження (викладення об'єкта дослідження і методик, опис яких повинен бути достатнім для розуміння їх доцільності і можливості відтворення. У випадку проведення експериментальних досліджень з тваринами слід вказувати вид, стать, кількість тварин, методи анестезії при маніпуляціях, пов'язаних із завданням тваринам болю, метод етаназії. Обов'язковим є зазначення методик статистичного аналізу з обґрунтуванням вибору критеріїв достовірності оцінок). Результати й обговорення (викладається основний фактичний матеріал, проводиться повне обґрунтування отриманих наукових результатів, висловлення власного судження щодо

одержаних результатів, його порівняння з тлумаченням подібних даних, наведеним іншими авторами). Висновки. Перспективи подальших досліджень (подається бачення автором перспективності подальших шляхів до розв'язання проблеми, висвітленої у роботі). Література (друкується в порядку згадування джерел у квадратних дужках).

Весь текст повинен бути надрукований через 1,5 інтервали, шрифт Times New Roman, кегль – 14, з одного боку листа на білому папері формату А4 (1800-2000 друкованих знаків на сторінці). Поля: зліва – 3 см, справа – 1,5 см, зверху та знизу – 2,5 см. Текст набирати в одну колонку. Прийнятні формати текстового файлу: MS Word (rtf, doc).

Підзаголовки повинні бути надруковані прописними літерами, жирно.

Рівняння необхідно друкувати у редакторі формул MS Equation Editor, що входить до складу текстового редактора MS Word.

Список літератури повинен формуватися послідовно, в порядку появи посилання в тексті статті. Для оформлення посилань слід використовувати національний стандарт ДСТУ ГОСТ 7.1:2006 “Бібліографічний запис. Бібліографічний опис. Загальні вимоги та правила складання”, що набув чинності 1 липня 2007 року.

Рисунки - шириною до 8 см або до 16 см кожен подаються на окремому аркуші. На зворотній стороні вказати номер рисунка, прізвище першого автора, підпис до рисунка (скорочено) та відмітки “Верх”, “Низ”. Усі рисунки повинні бути пронумеровані в порядку їх появи в тексті. Товщина осі на графіках повинна складати 0,5 pt, товщина кривої - 1,0 pt. Одиниці виміру на осях графіків повинні бути позначені після коми без дужок. Рисунки повинні бути якісні, розміри підписів до осей та шкали - 10 pt при вказаних вище розмірах рисунка. Прийнятні графічні формати для рисунків: TIF, JPEG. Рисунки, створені за допомогою програмного забезпечення для математичних і статистичних обчислень, повинні бути перетворені до одного з цих форматів.

Ілюстрації приймаються до друку тільки високоякісні. Підписи і символи повинні бути вдруковані. При скануванні слід забезпечити роздільну здатність зображення 300 dpi. Пріоритетним є надсилання оригіналів ілюстрацій. Невеликі за об'ємом ілюстрації можна розмішувати по тексту статті.

Фотографії повинні надаватися у вигляді оригінальних контрастних відбитків. У підписах до мікрофотографій вказувати збільшення і метод фарбування матеріалу. Не приймаються до друку негативи, слайди.

Таблиці повинні бути представлені на окремих аркушах. Таблиці повинні мати короткі заголовки і власну нумерацію. Відтворення одного і того ж матеріалу у вигляді таблиць і рисунків не допускається.

Діаграми, графіки бажано створювати у Microsoft Excel.

Підписи до рисунків і таблиць повинні бути надруковані в рукописі після списку літератури на окремому аркуші.

Розширена анотація до статті подається двома мовами (наприклад, якщо основний текст статті написаний українською мовою, то дві розширені анотації подаються російською та англійською); обсяг – до 1 сторінки; містить: (а) назву статті, (б) прізвища та ініціали авторів, (в) електронні адреси авторів, (г) повна назва установи, (д) реферат статті до 400 слів, (є) ключові слова.

Інформація про авторів - подається на окремому аркуші і містить наступні відомості про кожного: прізвище, ім'я, по-батькові, науковий ступінь, вчене звання, місце роботи, посада, службова адреса, телефон, факс і електронна пошта. Прізвище автора, з яким слід вести листування, має бути підкреслено.

Статті, оформлені без дотримання вищенаведених вимог, не реєструються. У першу чергу друкуються статті передплатників журналу, а також матеріали, замовлені редакцією. Редакція залишає за собою право виправляти термінологічні та стилістичні помилки; за погодженням з авторами усувати зайві ілюстрації та скорочувати текст.

Рукописи направляти за адресою:

вул. Дорогожицька, 9, м. Київ, 04112

Національна медична академія післядипломної освіти імені П.Л. Шупика, Редакція журналу «Медична інформатика та інженерія» (кафедра медичної інформатики)

Електронна пошта: k-minf05@nmapo.edu.ua;
mijournal@nmapo.edu.ua

Публікація статей **платна**. Для очних аспірантів знижка **50 %**.

Оплата здійснюється після отримання повідомлення про позитивне рішення щодо публікації статті.

Оплату за статті переказувати на розрахунковий рахунок:

Одержувач платежу:

ДВНЗ «Тернопільський державний медичний університет імені І. Я. Горбачевського»

ЄДРПОУ 02010830,

Р/р 31252273210444 у ГУДКУ в Тернопільській обл., МФО 838012

ІПН 020108319187, номер свідоцтва 100120564.

Призначення платежу: За друкування статті (П.І.П. автора вказувати обов'язково).

Квитанції про оплату надсилати на адресу:

Видавництво „Укрмедкнига”,

майдан Волі, 1, м. Тернопіль, 46001, тел.: (+380 352) 434956, факс: (+380 352) 528009.