

ІНФОРМАТИКА ТА ОХОРОНА ЗДОРОВ'Я

О.П. Мінцер

Національна медична академія післядипломної освіти імені П.Л. Шупика

Стаття присвячена аналітичному розгляду шляхів застосування інформаційних технологій в охороні здоров'я, медичній науці та медичній освіті. Особлива увага приділена впровадженню методів та технологій в лікувально-профілактичних закладах, передачі медичних знань та забезпеченню безперервного професійного розвитку лікарів та провізорів.

Ключові слова: медична інформатика, прийняття рішень, інформаційно-комунікаційні технології, передача медичних знань, децентралізація медичної освіти, дистанційне навчання, управління охороною здоров'я.

ИНФОРМАТИКА И ЗДРАВООХРАНЕНИЕ

О.П. Минцер

Национальная медицинская академия последипломного образования имени П.Л. Шупика

Статья посвящена аналитическому рассмотрению путей применения информационных технологий в здравоохранении, медицинской науке и медицинском образовании. Особое внимание уделено внедрению методов и технологий в лечебно-профилактических учреждениях, передаче медицинских знаний и обеспечению непрерывного профессионального развития врачей и провизоров.

Ключевые слова: медицинская информатика, принятие решений, информационно-коммуникационные технологии, передача медицинских знаний, децентрализация медицинского образования, дистанционное обучение, управление здравоохранением.

INFORMATICS AND HEALTH CARE

O.P. Mintser

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

The article is devoted to analytical consideration of ways of application of information technologies in a health care, medical science and medical education. The special attention is spared to introduction of methods and technologies in medical and preventive institutions, to the transfer of medical knowledge and providing of continuous professional development of doctors and pharmacists.

Key words: medical informatics, decision making, information-communication technologies, knowledge transfer, decentralization of medical education, distance education, health care management.

Вступ. "Декларація принципів", що була прийнята ще в 2003 році у Женеві, визначила загальне світове прагнення побудувати орієнтоване на інтереси людей, відкрите для всіх і спрямоване на розвиток інформаційне суспільство, в якому для кожного громадянина була б гарантована можливість створення та користування професійними та соціальними знаннями. Підкреслено, що завдання світового співтовариства полягає в тому, щоб використовувати потенціал інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ) для досягнення загальних цілей розвитку інформаційного суспільства. Серед них найважливіше значення займають проблеми охорони здоров'я - зменшення дитячої

смертності; поліпшення охорони материнства; боротьба з захворюваннями; сприяння екологічній усталеності та інші. Наголошено, що освіта, знання, інформація і спілкування становлять основу розвитку, ініціативності й добробуту людської особистості.

ІКТ мають величезний вплив практично на всі аспекти нашого життя. Стрімкий прогрес ІКТ забезпечує нові перспективи досягнення більш високих рівнів розвитку як суспільства, так і особистості, та стає потужним інструментом підвищення продуктивності, економічного росту.

У XXI столітті на зміну стихійному ринковому механізмові розвитку світової цивілізації приходить гло-

бальний цифровий порядок, у якому міць держави визначається здатністю виробляти знання й сучасні технології, швидко і ефективно обробляти інформацію і на цій основі створювати умови для благополуччя своїх громадян.

Важливо підкреслити, що на той час, коли ще лише починали формуватися перші концептуальні засади майбутнього інформаційного суспільства, Україна перебувала серед незаперечних лідерів, ідеологів його побудови. На жаль, в останні часи наша країна втратила в значній мірі ці позиції.

Цифрові технології принципово змінюють не тільки можливості зв'язку, а й технології обміну та обробки інформації для оптимізації управління суспільним розвитком у глобальному просторі. На світовому обрії вимальовуються контури принципово нової цифрової медицини.

Сучасний світ інформації знаходиться в постійному розвитку. Головні фактори розвитку - фантастичний ріст обсягів інформації, з якою доводиться працювати кожному члену суспільства, зростаючі вимоги замовників інформаційних систем та технологічні можливості апаратних та програмних засобів, які постійно розширюються.

Одним з центральних факторів розвитку є зсув інформаційних послуг в сторону обслуговування все більш складних запитів в реальному масштабі часу. Споживачу все складніше миритися з обмеженнями існуючих технологій, що потребують штучного розподілу задач масового вводу та модифікації даних, завдань аналізу та пакетної обробки. Намагання поєднати всі можливі завдання в рамках однієї обчислювальної системи поки що потребують великих зусиль по супроводу системи. Змішане завантаження визначається як оперативне оброблення складних транзакцій і стає невід'ємною характеристикою сучасних інформаційних систем.

Швидке просування спостерігається й у площині апаратних рішень. Всі більш могутні обчислювальні платформи стали доступні при одночасному зниженні вартості апаратних компонентів. Зросла пропускна спроможність мереж, продовжує знижуватися вартість оперативної пам'яті тощо. Однак найважливішою зміною в комп'ютерній архітектурі можна вважати використання декількох процесорів для кардинального збільшення обчислювальної потужності. Визначився ряд архітектурних напрямків, пов'язаних з використанням *симетричних багатопроцесорних систем* (форма, яка використовується найчастіше), що застосовує принцип єдиної оперативної пам'яті; *слабко зв'язаних багатопроцесорних сис-*

тем, що являє сукупність самостійних комп'ютерів, об'єднаних у єдину систему швидкодіючою мережею; та, нарешті, *системи з масовим паралелізмом для обробки інформації*, що налічують сотні й навіть тисячі процесорів.

Зрозуміло, що об'єднання обчислювальних засобів проводиться із гарантованою *масштабованістю*, тобто підтримкою прогнозованого зросту системних характеристик (кількості користувачів, швидкості оброблення та інших).

Властивість масштабованості актуальна сьогодні через дві важливі причини. Насамперед, соціальні, наукові та галузеві процеси міняються настільки швидко, що унеможливають довгострокове планування, що вимагає всебічного й тривалого аналізу вже застарілих даних. Це обумовлює стратегію поступового, крок за кроком, нарощування потужності інформаційних систем.

З іншого боку, зміни в технології приводять до появи принципово нових рішень. Одночасно розширюється інтероперабельність, відкритість програмних і апаратних продуктів від різних виробників.

Вочевидь, використання ІКТ в кожній з галузей народного господарства має свої особливості.

Інформатика та практична охорона здоров'я

Слідом за тим, як у 1943 році була створена перша цифрова електронно-обчислювальна машина, у суспільстві набула популярності ідея про те, що незабаром комп'ютери стануть широко застосовуватися в обробці інформації, насамперед, в медицині. Протягом наступного десятиліття медицині постійно чули про можливий революційний вплив нових технологій, що змінить всю систему медичного обслуговування.

Минуло більше півстоліття виняткового прогресу в області комп'ютерної техніки. Багато що з первісних пророкувань почало збуватися. Інше ж, як, наприклад, обіцянки про широке впровадження комп'ютерів у повсякденну медичну практику, усе ще чекає свого здійснення. Проте, новітні технологічні досягнення останнього десятиліття - створення автоматизованих робочих місць з можливістю графічного подання інформації, розробка нових діалогових методів спілкування лікаря з комп'ютером, поява потужних персональних комп'ютерів з колосальним обсягом пам'яті, розвиток нових методів обробки й зберігання більших масивів даних - створили реальні передумови для того, щоб кожний фахівець-медик і кожний науковець, що займається медичними дослідженнями, одержали можливість використати комп'ютер у своїй повсякденній роботі.

Медична інформатика сприяла поглибленому розумінню того факту, що на сучасному рівні вже неможливо управляти медичними знаннями за допомогою традиційних методів ведення записів на папері. Свою роль у цьому зіграла також переконаність у тім, що процес ухвалення кваліфікованого медичного рішення (діагностика, вибір методу лікування) настільки ж важливий для сучасної медицини, як і збір фактичного матеріалу, на якому базується вибір рішення лікарем або планування наукового дослідження.

Останнє обумовило появу принципово нового напрямку - теорії медичних інформаційних систем.

У нинішньому розумінні, медичною інформаційною системою називається комплекс методологічних прийомів, технічних засобів і алгоритмів керування, призначених для збору, зберігання, обробки й передачі інформації в лікувально-профілактичних установах.

Одними з перших прикладів використання обчислювальних пристроїв у лікувальних установах були автоматизовані системи, які надавали допомогу практикуючому лікарю в ухваленні рішення. Однак далеко не всі програми, що розроблялися для використання комп'ютерів у медицині, переслідували саме цю мету. Деякі з програм були присвячені також вивченню можливості створення єдиної лікарняної інформаційної системи. Ці первісні проекти, можливо, не претендували на багато чого, оскільки були націлені на досягнення практичних результатів за короткі строки. Однак труднощі, з якими зіштовхнулися їхні розробники, були досить значними.

Розробкою фундаментальних принципів теорії медичних інформаційних систем почали одночасно займатися в колишньому СРСР і США. Значне поширення отримали дослідження, проведені школою академіка М.М. Амосова й співавт., 1965-1975 рр. [1].

Першим проектом лікарняної інформаційної системи в Сполучених Штатах був, ймовірно, проект MEDINET, розроблений фірмою Джeneral Електрик.

Починаючи з 70-х років розвиток лікарняних інформаційних систем пішов за різними напрямками: вже зазначених симетричних багатопроцесорних систем, слабко зв'язаних багатопроцесорних систем та систем з масовим паралелізмом для обробки інформації.

Активізація й прискорення робіт в області створення комп'ютерних систем медичного призначення спостерігалися на початку 70-х років, відразу після появи міні-комп'ютерів. Лікарняні відділення й невеликі адміністративні підрозділи одержали можливість придбання власних спеціалізованих комп'ютерів для розробки необхідних прикладних систем. У поєднанні з розробкою універсальних засобів програмування,

що забезпечили можливість роботи з комп'ютером навіть для людей, що не володіють навичками програмування, впровадження міні-комп'ютерів дало в руки медиків-дослідників досить потужні засоби проведення обчислень і обробки інформації.

Ситуація змінилася ще більш радикально наприкінці 70-х і початку 80-х років, коли були створені перші мікропроцесори й перші персональні комп'ютери та мікрокомп'ютери. Тепер не тільки самостійні лікарняні відділення могли дозволити собі використання міні-комп'ютерів, але й частина осіб одержала можливість придбання мікрокомп'ютерів. Це нововведення значно розширило базу для комп'ютеризації всього суспільства й послужило поштовхом для розробки засобів програмування нового покоління. Перші статті, присвячені питанням застосування обчислювальних систем у медицині, були опубліковані в медичних журналах ще наприкінці 50-х років, однак лише наприкінці 70-х років з'явилися перші рекламні повідомлення, що пропонували комп'ютери, орієнтовані на лікарів. За кілька років був налагоджений промисловий випуск цілої серії комп'ютерних системних засобів керування базами даних. Описи цих засобів стали з'являтися в періодичній пресі поряд із традиційною рекламою лікарських препаратів і інших виробів медичного призначення. У цей час серед практикуючих лікарів укоренилася думка про доцільність використання мікрокомп'ютерів у цілому ряді задач, включаючи обмежене застосування для лікування пацієнтів і для клінічних досліджень.

Зрозуміло, що практично побудована комп'ютерна система може збільшити продуктивність і ефективність роботи фахівців охорони здоров'я й потенційно сприяти зменшенню вартості робочої сили лікарні. Фрідман і Мартін запропонували модель медичної інформаційної системи (МІС), що базується на шести різних компонентах: керуюча програма, фінансові процедури, засоби зв'язку та мережеве забезпечення, управління лікувальною установою, медична документація і медичне забезпечення [3].

Проблемно орієнтовані системи дотепер знаходять застосування в лікарнях, однак інтеграційна структура МІС, в якій найбільш істотним елементом є компонент зв'язку, усе більш упевнено впроваджується в практичну охорону здоров'я. Медична допомога населенню не досягне високої якості навіть при солідних інвестиціях, якщо комп'ютерні системи працюють ізольовано одна від одної. Інтеграція й обмін даними через загальну базу даних усуває перевантаженість комп'ютерів і дає позитивний ефект. Складні програми (наприклад, санітарно-епідеміоло-

гічного контролю) легше застосовувати при глобальному обміні даними, а не коли окремі системи забезпечують доступ тільки до деякої частини зібраних у лікарні даних. У той же час інтегрована МІС не вимагає з'єднання всіх служб через центральний комп'ютер, хоча такий підхід не є виключенням.

Загальна ситуація із впровадження медичних інформаційних систем у практичну медицину характеризується безперервним ростом інтересу до них і ще більш вираженою тенденцією до збільшення витрат на їхнє створення й експлуатацію. Так, витрати на медичні інформаційні системи в 1987 році в Сполучених Штатах обчислювалися 4,5 мільярдами доларів, і перевищили 7 мільярдів в 1990 році. У цілому, лікарні витрачали 3,7 % їхнього загального бюджету на інформаційні системи в 1987 році, а наприкінці цього сторіччя ці витрати сягнули 5 % та більше. Очікується, що ця цифра буде рости в міру того, як все більше число лікарень будуть рухатися в напрямку забезпечення комп'ютерної обробки даних.

У розвинених країнах більшість лікарень із числом ліжок від 100 і більше використовують комп'ютери для своїх потреб в обробці інформації. На жаль, більша частина з них до останнього часу обмежувала використання комп'ютерів лише функціями виписки рахунків і розрахунків вартості лікування хворих.

Сьогодні в розвинених державах понад 80 % лікарень застосовують комп'ютери для обробки інформації, однак не більше половини з них забезпечує повний доступ персоналу до комп'ютера безпосередньо в палатах.

Основою побудови МІС є уніфікована медична документація й, насамперед, історія хвороби.

Історія хвороби узагальнює те, що було з пацієнтом у минулому, і документує спостереження, діагностичні висновки й плани медичного персоналу. У певному сенсі вона є зовнішньою пам'яттю, до якої фахівці охорони здоров'я можуть звернутися при необхідності пошуку інформації про пацієнта через деякий час.

Лікарняна історія хвороби є основним механізмом, що забезпечує наступність лікування протягом госпіталізації пацієнта. У свою чергу, амбулаторна історія хвороби допомагає забезпечити наступність лікування від одного візиту пацієнта до іншого. Оскільки очікувана тривалість життя рости й популяція старіє, центр ваги амбулаторного медичного обслуговування зміщується у бік профілактики й лікування хронічних захворювань, а не лікування гострих захворювань. Амбулаторна історія хвороби дозволяє медичним працівникам переглядати дані, зібрані за досить

великі проміжки часу й тим самим вивчати перебіг захворювань пацієнта.

Історія хвороби є також основним документом, за яким можна судити, чи одержав пацієнт належне лікування. У ній нерідко втримується інформація про дії медичних працівників і підстави для цих дій. Для медичного працівника, утягненого в судовий розгляд, зміст історії хвороби може бути захисним або звинувачувальним фактором. Крім відповідності юридичним вимогам, історія хвороби є основою для професійної або відомчої оцінки якості; організації контролю за дотриманням професійних стандартів.

Ведення історій хвороби впливає також на фінансове становище установи. Так, наприклад, інформація, що забезпечує класифікацію пацієнтів за клініко-статистичними групами (diagnosis related groups), що лежить в основі системи оплати за програмою Medicare, використовує дані з історій хвороби.

Нарешті, історії хвороби є джерелами нових медичних знань. Ретроспективні дослідження виписок з історії хвороби дозволяють виявити важливі медичні причинно-наслідкові зв'язки. Більшість епідеміологічних досліджень засновано на ретроспективному аналізі значного числа історій хвороби.

Введення поняття проблемно-орієнтованої історії хвороби змусило переглянути традиційне ставлення до автоматизованої історії хвороби. Основою структурної організації історії хвороби стала прив'язка діагностичних і терапевтичних процедур до певної проблеми.

Лікарі первинної медико-санітарної допомоги забезпечують майже всю амбулаторну медичну допомогу своїм пацієнтам. Однак сьогодні відповідальність за надання такої допомоги розподілена між групами медичних працівників амбулаторних клінік і оздоровчих організацій. Амбулаторні історії хвороби містять довгі записи, зроблені різними медичними працівниками, велику кількість результатів лабораторних тестів і різноманітний набір інших елементів даних, наприклад рентгенограми, локальні епікризи, висновки спеціалістів. Тому потреби в застосуванні комп'ютерів для полегшення амбулаторної допомоги зросли.

Внаслідок можливості виникнення помилок при введенні клінічної інформації в комп'ютер, автоматизовані системи ведення історії хвороби повинні виконувати ретельні перевірки даних. З цією метою запропонований цілий ряд методів [14]:

- вихід за межі припустимих значень показників;
- відповідність даних, що вводять, певному шаблону;
- відповідність даних різним математичним співвідношенням;

- перевірка сумісності декількох уведених значень;
- перевірка орфографії тощо.

Як правило, в сучасних умовах лікарі самі вводять лікарські призначення й замовлення на лабораторні тести, хоча безпосереднє введення інформації менш прийнятне для них, оскільки пов'язане з тривалим діалогом, необхідним для введення цих даних у комп'ютер.

Опір безпосередньому введенню даних у комп'ютер слабшав з появою систем розпізнавання мови, що досягли рівня надійності розпізнавання 95 % і вище.

Незважаючи на всі розмови про переваги "безпаперової технології", розміщення інформації на паперових носіях також має певні переваги. Так, людина читає текст паперового документа на 25 % швидше й сприймає його на 10 % точніше, ніж той же самий текст на екрані відеотерміналу [12]. Сумнівно тому, щоб папір був зовсім виключений з кабінетів лікарів. Навіть в умовах повної автоматизації лікарі можуть воліти мати паперові копії фрагментів історії хвороби для специфічних цілей.

Автоматизовані системи ведення історії хвороби забезпечують вивід більшості звітів про динаміку захворювань. При цьому дані організовані відповідно до їхнього збору. Тим самим акцент робиться на зміну стану пацієнта із часом. Останній параметр вимагає коментарів. Якщо пацієнт перебуває в блоці інтенсивної терапії, то реєстрація змін його стану щохвилини може становити певний інтерес. Лікареві амбулаторної установи досить знати, як мінявся стан його пацієнтів з інтервалами в тижні або навіть місяці. Для зручності фахівця, що аналізує звіт про перебіг захворювання, масштаб часу повинен бути обраний відповідно до інтенсивності терапії.

Пошук необхідної інформації про стани хворого в МІС здійснюється приблизно в чотири рази швидше, ніж у звичайній історії хвороби. Підкреслимо, що при цьому МІС дозволяють виводити більшу частину історії хвороби у формі звітів (епікризів) або ж у вигляді компактних і більше доступних для огляду документів.

У майбутньому можна чекати появи більш складних стратегій складання висновків і епікризів, зв'язаних, наприклад, з виявленням значних відхилень у параметрах стану пацієнта.

У багатьох ситуаціях лікарі можуть засвоювати графічну інформацію набагато швидше, ніж її текстові або числові еквіваленти. Тому в сучасних МІС забезпечується представлення даних обстеження пацієнта в графічному вигляді.

Для формування попереджень про майбутні важливі клінічні події, добування відомостей про медичні або

адміністративні характеристики пацієнтів, а також для статистичної обробки даних використовуються підсистеми виконання запитів і ведення контролю.

Хоча функції виконання запитів і ведення і є різними, їхня внутрішня логіка схожа. В обох випадках центральна процедура аналізує записи з історії хвороби пацієнта й, якщо ці записи задовольняють заздалегідь заданим критеріям, формують відповідний вихідний документ. Виконання запиту звичайно пов'язане з обробкою великих підмножин пацієнтів або всієї популяції; вихідним документом є таблиця, рядки якої містять або вихідні дані, витягнуті з медичних записів, або підсумкову статистичну характеристику цих даних. Контроль звичайно використовується тільки для пацієнтів, що перебувають на активному лікуванні; вихідним документом є попередження або нагадування.

Системи виконання запитів і ведення контролю можуть бути використані також для забезпечення клінічного лікування й для ведення науково-дослідної роботи, проведення ретроспективних досліджень, рішення управлінських завдань.

Нагадування, які видає комп'ютер, значно розширюють можливості лікарів організувати профілактичні заходи відносно вибраних пацієнтів. Системи контролю можуть ідентифікувати пацієнтів, задіяних у періодичних профілактичних оглядах і інших заходах, і нагадувати лікарям про їхнє виконання при черговому візиті пацієнта.

У теперішній час рандомізований аналіз лікування хворих став золотим стандартом для клінік, але ретроспективне вивчення вже наявних даних завжди робило великий внесок у розвиток медицини. Воно може дати відповідь на питання, що цікавлять дослідника, зокрема про характер груп досліджуваних хворих і контрольної групи, про принципи статистичного аналізу їхнього зіставлення [18].

Фрагменти історії хвороби, що зазвичай зберігаються в пам'яті комп'ютерів, найчастіше містять у собі відомості про лікарські призначення, результати лабораторних тестів і діагностичних досліджень, а також про діагнози, встановлені при прийманні пацієнтів. Тому ці дані корисні при дослідженнях, що стосуються особливостей обслуговування популяції, ефективності виконання лабораторних тестів, а також токсичних впливів лікарських препаратів.

Поява системи фіксованого відшкодування витрат на лікування захворювань і пов'язана з нею конкурентна боротьба лікарень за отримання контрактів з органами охорони здоров'я привели до того, що адміністраторам медичних установ доводиться роз-

глядати перелік медичних послуг і їхню вартість. Крім того, адміністратори повинні мати можливість контролювати ресурси, які використовують лікарі для лікування тих або інших класів пацієнтів, і надавати зворотний зв'язок лікарям. МІС можуть надати інформацію про взаємозв'язки між діагнозами, індексами ваги захворювання й споживанням ресурсів, тим самим будучи важливим інструментом для тих адміністраторів, які намагаються прийняти обґрунтовані рішення про дії в усе більше чутливій до економічних питань сфері охорони здоров'я.

Слід також зупинитися на проблемах забезпечення користувачів валідною інформацією.

Дослідник може одержати неточну інформацію з автоматизованої системи ведення історії хвороби, якщо він недостатньо ознайомлений зі структурою даних, що зберігаються в ній, правилами кодування, зберігання й одержання інформації. Неповнота медичних відомостей, що зберігаються в комп'ютері, про пацієнта є загальним правилом. Якщо збір даних опирається на технологію заповнення медичними фахівцями неформалізованих бланків, то майже напевно вони будуть містити неповну та невалідну інформацію.

Згідно із загальною думкою, МІС можна класифікувати за декількома рівнями.

Найпростіший пов'язаний з автоматизацією медичних записів. Цей рівень характеризується тим, що тільки близько 50 % інформації про пацієнта вноситься в комп'ютерну систему, і в різному вигляді видається її користувачам у вигляді звітів. Іншими словами, подібна комп'ютерна система є деякою автоматизацією "паперової" технології ведення пацієнта. Такі автоматизовані системи звичайно охоплюють реєстрацію пацієнта, виписки, внутрішні переклади, уведення діагностичних відомостей, призначення, проведення операцій, фінансові питання, і служать, насамперед, для різного виду звітності.

В МІС *другого* рівня реалізується система комп'ютеризованого медичного запису. Відповідно, ті медичні документи, які раніше не вносилися в електронну пам'ять (насамперед мова йде про інформацію з діагностичних приладів, одержувану у вигляді різного роду друкованих матеріалів досліджень), індексуються, скануються й запам'ятовуються в системах електронного зберігання зображень.

Третій рівень розвитку МІС пов'язаний із впровадженням електронних медичних записів. Забезпечується введення, обробка й зберігання інформації на робочих місцях. Користувачі ідентифікуються системою, їм даються права доступу, що відповіда-

ють їхньому статусу. Структура електронних медичних записів визначається можливостями комп'ютерної обробки. На третьому рівні розвитку МІС електронний медичний запис може вже відігравати активну роль у процесі прийняття рішень і інтеграції з експертними системами, наприклад при встановленні діагнозу, виборі лікарських засобів.

В МІС *четвертого* рівня зберігається вся відповідна медична інформація про конкретного пацієнта, джерелами якої можуть бути як одна, так і кілька медичних установ. Для такого рівня розвитку необхідна загальнодержавна або інтернаціональна система ідентифікації пацієнтів, єдина система термінології, стандарти обстежень та лікування, структури інформації, кодування тощо.

Нарешті, МІС *п'ятого* рівня включає електронний запис про здоров'я. Він відрізняється від попередньої існуванням практично необмежених джерел інформації про здоров'я пацієнта. З'являються відомості з областей нетрадиційної медицини, поведінкової діяльності (паління, заняття спортом, використання дієт тощо).

У теперішній час основний наголос традиційно робиться на локальні медичні інформаційні системи і мережі. На порядку денному стоїть створення територіальних, а потім глобальних МІС.

Зауважимо, що за останнє десятиліття ми спостерігаємо широке впровадження інформаційних технологій і в діяльність лікувально-профілактичних установ та медичних закладів України, зокрема в них створюються локальні інформаційні медичні системи.

На жаль, в Україні, як і в усьому світі, впровадження інформаційних технологій в практичну охорону здоров'я здійснюється поки без розв'язання питань сумісності інформаційних ресурсів, без обліку реальних можливостей зміни регламентів у лікувальних установах. Нав'язування технічних рішень без визначення стандартів інформаційного обміну даними тільки збільшує проблему й викликає неприйняття інформатизації з боку медперсоналу. Все це нагадує рішення проблем «клаптевими» методами. Зрозуміло, що, які із розроблених систем мають шанс на виживання, покаже час.

До 1980-х років амбулаторне й стаціонарне лікування розглядалися як дискретні події - і з медичної, і з адміністративної точки зору. Пацієнтів вели як амбулаторних, поки захворювання не вимагало додаткових обстежень або госпіталізації. При надходженні пацієнта в лікарню історія хвороби заводилася знову. Будь-які, навіть виконані в амбулаторних умовах дослідження звичайно проводилися заново під

час госпіталізації, для того, щоб стаціонарна база даних була досить повною для прийняття рішень. При виході пацієнта з лікарні йому видавалася виписка з короткими даними про госпіталізацію - діагноз, змінні показники, за якими потрібно стежити, і терапія - які поверталися в амбулаторну картку. Докладні дані, на яких ґрунтувався діагноз, і інформація про тимчасові зміни, що мали місце під час госпіталізації, не вважалися важливими для довгострокового наступного спостереження, і тому опускалися. Таким чином, більшість інформативних ознак просто губилися при переносі з одного документу в другий.

Сучасні умови розвитку медицини диктують вимоги інтеграції амбулаторної практики й стаціонарного лікування, щоб максимально збільшити обсяг діагностичного дослідження й лікувальних заходів, проведених амбулаторно, усунути дублювання й гарантувати надання кваліфікованої медичної допомоги в будь-яких умовах. Пацієнт надходить у лікарню лише для виконання досліджень, які можуть виявитися небезпечними в амбулаторних умовах, або для інтенсивного лікування. Таке об'єднання амбулаторного й стаціонарного лікування вимагає, щоб всі необхідні відомості були доступні саме там, де в цей момент оглядають хворого. Вкрай потрібна консолідація інформації, одержуваної з різних джерел. Мається на увазі оцінка наступності даних у змісті порівнянності. Таким чином, всі витягнуті з вихідної системи дані повинні містити в собі тимчасові мітки, а в процес збирання даних повинна входити перевірка тимчасових міток при формуванні затвердженого плану лікування хворого. Цього зонайкраще можна домогтися за рахунок індивідуального медичного електронного паспорта (МЕП), що містить відомості із всіх джерел одержання інформації про здоров'я пацієнта.

До останнього часу самі пацієнти переважно зберігали інформацію про обстеження чи проведені лікування в архаїчних паперових медичних картках. Незручність останніх особливо гостро відчувається сьогодні. З одного боку, лікар повинен витратити час, що інколи вимірюється годинами, на пошук й ознайомлення з необхідними даними по об'ємних історіях хвороби, з другого, - пацієнт повинен стежити за збереженням і укомплектуванням медичної карти, що буває складно при переїздах (наприклад, на інше місце проживання, санаторій). Проблема стає ще більш гострою, якщо додаються візуальні дані (рентгенівські знімки, КТ, МРТ).

Прийняття МЕП як єдиного сховища індивідуальної медичної інформації вимагає змін в підході до реєст-

рації медичної інформації. Персональні дані повинні бути досить докладними, щоб за ними можна було відтворити статус пацієнта в певний час у минулому. Історично розмір бази даних обмежувався кількістю відомостей, які можна було вводити швидко й безпомилково. Перехід до повних баз даних про обстеження пацієнтів і їхнє лікування змінює цю ситуацію. Тому основна увага повинна бути спрямована на стандартизацію й структурування медичної інформації.

Окрім того, інформація повинна зберігатися протягом життя пацієнта, і, можливо, ще довше, для дослідницьких цілей.

Підкреслимо, що ідея персоналізації збереження даних пацієнтів розглядається вже давно. Електронні носії медичної інформації застосовували в Америці і Європі, однак там використовують спеціальні смарт-карти, в які вноситься тільки інформація обмеженого обсягу. Основні дані зберігаються в розподілених (чи локальних) МІС.

Нами було запропоновано свій власний варіант розв'язання проблеми, який не має аналогів у світі. Основною ідеєю було створення *функціонально незалежного медичного електронного паспорта*. Приводом до неї, як підкреслювалось вище, стала необхідність масово забезпечити населення сучасними індивідуальними електронними документами для визначення стану здоров'я кожної людини.

Первісною базою для нього було використання компакт-дисків малих форм. На сьогодні медичний електронний паспорт громадянина розміщений на спеціальному пристрої, що поєднує флеш-пам'ять та контролер, що вміщує 16 Гб інформації.

В перспективі існує можливість створення медичних електронних паспортів ємністю 64 та 128 Гб.

Згідно з концепцією, до МЕП буде заноситися не тільки інформація в випадку захворювань, але й абсолютно всі дані про пацієнта, починаючи від моменту його народження і до смерті, включаючи всю графічну інформацію та результати візуальних досліджень - ультразвукових, рентгенологічних, комп'ютерної томографії тощо. Можна також розмістити у медичному паспорті й необхідні відомості про родичів власника документа.

Впровадження МЕП у медицину дозволить:

- мати об'єктивізовану динамічну картину структури здоров'я населення з виділенням груп ризику й локалізацією їхнього місцезнаходження й професійної діяльності;
- забезпечити прийняття оперативних рішень у випадках невідкладних станів за рахунок одержання повної інформації про пацієнта;

- підвищити відповідальність медичних працівників за ухвалені рішення;
- створити інформаційний базис для забезпечення правового захисту як пацієнта, так і лікаря;
- рекомендувати профілактичні й оздоровчі заходи на стадії, коли ще можливе повернення основних систем організму до стану норми;
- створити принципово нову медичну карту (на основі електронних карт) з розподілом прав і обсягів доступу для лікаря, лікаря швидкої й невідкладної допомоги, страхової медицини, головного лікаря й самого пацієнта;
- зняти соціальну напруженість відносно найбільше незахищеної частини населення (пенсіонери, діти, непрацездатні інваліди, матері-одиночки);
- організувати ефективну систему взаєморозрахунків при наданні медичних послуг населенню, включаючи аптечне обслуговування;
- підвищити економічну обґрунтованість медичного страхування й знизити витрати за рахунок вірогідності вихідної діагностичної інформації;
- обґрунтовано планувати в умовах обмеженості фінансових ресурсів найбільш доцільні програми оздоровлення населення в конкретних регіонах (облас-тах, районах, містах).

Серед проблем, що мають бути вирішені при розробці МЕП, найважливішими слід вважати: забезпечення права селективного доступу; захист інформації, забезпечення захисту прав хворого та лікаря. Суттєвими є також етичні проблеми, що пов'язані з можливістю читання та / або використання інформації сторонніми особами.

Досить складно вирішити проблему забезпечення точності інформації, оскільки медичні дані традиційно відрізняються неточністю та неповнотою. Типова проблема - помилки при обробці ідентифікаційних номерів пацієнтів, що можуть складатися з десяти і більше цифр, або демографічних даних про пацієнтів, у яких відсутні їхні ідентифікаційні номери. Це призводить до неможливості формування як повної консолідованої інформації про пацієнта, так і ведення окремих записів про стан його здоров'я. Дослідження показали, що частка помилкових записів може доходити до 40 відсотків. Тому, як правило, доводиться виконувати «чищення» даних до початку впровадження МЕП.

Складним ще лишається питання щодо гармонізації проблеми використання стандартів та індивідуалізації лікувальних дій.

До електронного паспорта заноситься будь-яка інформація. Проте далеко не всі лікарі можуть зро-

бити це коректно, тобто так, щоб занесеним даним можна було б довіряти (а саме, забезпечити валідність, релевантність і пертинентність інформації). Вкрай необхідними є алгоритми перевірки інформації, її достовірності.

Хоча ідея медичного електронного паспорта досить прозора, проте саме впровадження МЕП - складний технологічний процес. Труднощі складає навіть сама форма реєстрації інформації у медичному паспорті. Вона має бути зручною як для лікарів, так і для наступної обробки інформації. При цьому слід забезпечувати валідність медичної інформації, ідентифікацію медичних працівників тощо. До електронного паспорта має вноситися стандартизована інформація. Попри те, що в Україні багато зроблено стосовно введення стандартів з надання лікувально-профілактичної допомоги, конкретних стандартів дій лікарів немає. Тому одним із першочергових завдань є саме розробка стандартів певних лікарських дій, у тому числі для сімейної і страхової медицини.

Технологічно при внесенні інформації пацієнта до МЕП лікар використовує звичайний комп'ютер, за допомогою якого можна фіксувати всю інформацію про людину в певній базі даних. Забезпечується направлений доступ і до мережі інших закладів охорони здоров'я. Занесені дані затверджуються електронним підписом лікаря. Зрозуміло, що кожен лікар несе повну відповідальність за всі свої дії.

Отже, медицина отримує ідеальний інструмент для моніторингу стану здоров'я населення та дій лікаря. Медичний паспорт забезпечує також і послідовність лікування. Але найголовніше - кожен пацієнт має певний захист у будь-якій екстремальній ситуації, що може з ним трапитись, оскільки за допомогою МЕП та комп'ютера можна отримати всі необхідні медичні дані.

Враховуючи те, що кожен лікар несе відповідальність за лікування пацієнта, то кваліфікація лікаря й ефективність його призначень також за допомогою МЕП можуть відслідковуватися різними контролюючими органами. Та й медикаментозні витрати, використання діагностичних і стаціонарних ресурсів можна відстежувати не менш чітко.

Слід підкреслити, що розроблені раніше медичні паспорти, засновані на смарт-картках з основною функцією - ідентифікації особи, при використанні глобальної медичної мережі, не позбавлені недоліків несанкціонованого доступу до інформації.

МЕП, у принципі, не має подібного недоліку, оскільки уся необхідна медична інформація знаходиться прямо на носіїві, тобто у лікаря не виникає потреби звертатися до глобальних мереж.

Сьогодні проект впровадження індивідуального медичного електронного паспорта громадянина України вже можна вважати спільною, загальносвітовою справою електронної паспортизації населення. Оскільки вона в зарубіжних країнах і в Україні вирішується по-різному, то в найближчому майбутньому необхідно буде обрати такий проект медичного електронного паспорта, який би міг стати фундаментом для єдиного глобального інформаційного медичного простору.

Інформатика та медична освіта

Масштаб технологічних перетворень, що за останнє десятиліття зазнали засоби створення, передачі й обробки знань, змушує деяких експертів зробити висновок про те, що ми, очевидно, відчиняємо двері до нового століття знань. Розвиток цифрових технологій сприяв не лише зміні структур систем знань, що були засновані на усному, письмовому та друкованому слові, але й безпрецедентному поширенню інформаційних мереж у двох напрямках - прискорення швидкості передачі й ущільнення підключень. Людство входить у століття, де необхідно спілкуватися не лише більше, а й, що надзвичайно важливо, швидше, щоб можна було існувати, виживати й не вибути з гонки. Інтерактивність є ще однією характеристикою цих нових носіїв знань.

Сказане стосується і медицини. Разом з тим, не викликає жодних сумнівів той факт, що медицина є *особливою галуззю* знань. Підвищена відповідальність при прийнятті рішень, як правило, обмаль часу для збору необхідних відомостей, обумовлена цим фактором недостатня й неточна інформація про патологічний процес, яким страждає пацієнт, змушують говорити про професійну роботу лікаря в умовах *вираженої невизначеності*.

Зазначимо, що обсяг (навіть далеко не повний) зібраної біля ліжка хворого інформації в сучасних умовах настільки великий, що робить практично неможливою ефективну обробку отриманих відомостей. Якщо ж враховувати, що лікареві доводиться зіставляти діагностичні і лікувальні дані з накопиченою у медицині інформацією щодо передбачуваного у пацієнта захворювання, то стає зрозумілим поширений жарт про існуючий у медицині «інформаційний кошмар».

Досить часто наводиться відомий факт, що за останні кілька років на людство отримало стільки нових медичних відомостей, скільки воно не мало за всю довгу історію свого розвитку. Тому сьогодні практично всі медичні фахівці, і особливо ті, які працю-

ють у хірургічних стаціонарах, говорять про необхідність зменшення наявної інформації, виділення найбільш інформативних і валідних симптомів, моделювання патологічних процесів.

Отже, необхідність зміни системи медичної освіти абсолютно очевидна й зумовлена численними факторами: стрімким зростанням обсягів медичних відомостей і швидкою зміною самого розуміння подій, фактів, явищ, недостатнім часом для передачі необхідних знань, нескінченною розмаїтістю фізіологічних і патологічних станів організму людини.

Серед шляхів вирішення окреслених проблем насамперед називають інформаційну децентралізацію освіти. Вона сприяє вкрай актуальному вирішенню проблем щодо забезпечення соціальної рівності, а саме: створення рівних можливостей для отримання медичної допомоги та медичної освіти незалежно від місця проживання, а також стану здоров'я і соціального статусу.

Наголошується можливість отримання медичної освіти або телемедичної послуги в медичних центрах, навчальних закладах, діагностичних центрах будь-якого міста України або іноземних держав, не виїжджаючи зі своєї зони мешкання.

Докорінно змінюється і роль викладача. Освіта на відстані (дистанційна освіта) розширює й оновлює роль викладача, робить його наставником-консультантом, який повинен координувати пізнавальний процес, постійно вдосконалювати курси, що він викладає, підвищувати творчу активність і кваліфікацію відповідно до нововведень та інновацій.

Дуже важливо, що і виробництво, і держава, і суспільство оцінюють, насамперед, практичний бік якості підготовки фахівця, при цьому спираючись не на університетські критерії рівня засвоєння знань або сформованості вмінь і навичок. Роботодавця не цікавлять якість освітнього процесу, якість системи освіти та критерії, за якими оцінюються суб'єкти навчання. Для нього важлива якість професійної освіти як результату, а саме - відповідність особистісних, професійних і соціальних характеристик молодого фахівця потребам життя, включаючи потреби самого цього фахівця, виробництва та суспільства. Іншими словами, роботодавцю важлива професійна компетентність фахівця, його спроможність ефективно виконувати виробничі функції, практично вирішувати певні види завдань.

Власне кажучи, це шлях, що пов'язаний з концептуальним переходом на зміну мети навчання і впровадженням логіки компетенцій.

Його поява обумовлена також постійно зростаючим обсягом діагностичних і лікувальних даних,

швидкою зміною уявлень. Сьогодні знаменується не просто безперервним пошуком концептуально-методологічних основ і нових стандартів, що зможуть гармонійно поєднувати у собі попередні досягнення з сучасними запитами, а й оцінкою можливості зміни положень і професійних конструкцій.

Саме тому в світових системах освіти визначилася чітка тенденція руху від поняття кваліфікації до поняття компетенції.

Питання про компетенції і кваліфікації - це ключові питання про цілі освіти і норми якості освіти, її стандартів. Кваліфікаційний підхід припускає, що професійна освітня програма погоджується, як правило, з об'єктами (предметами) праці, співвідноситься з їхніми характеристиками, хоча і не свідчить про те, які здатності, готовності, знання й відносини оптимально пов'язані з ефективною життєдіяльністю людини в усьому різноманітті напрямків. Кваліфікація означає перевагу рамкової діяльності в стійких професійних алгоритмах. Компетенції відповідають вимогам «плаваючих» професійних границь, динаміці професій і руйнуванню професійних відособлень.

Організація медичної освіти з урахуванням компетенцій є недостатньо відпрацьованими напрямком у вітчизняній охороні здоров'я. Подібне нововведення вимагає не просто переробки навчального плану. Необхідне узгодження всіх навчальних процедур і забезпечення наступності навчання на всіх фазах медичної освіти. Більше того, при формалізації напрямку компетенцій виникає питання про готовність педагогічних кадрів і кадрів практичної охорони здоров'я до функціонування в практичному полі компетенцій.

Викладачі впливають на тих, хто навчається, різними способами. Найбільш важливий з них - це "моделювання ролі". В цьому випадку викладач є зразком для наслідування, а ті, хто навчається, неявно переймають моделі дій від своїх наставників, включаючи поняття, знання й навички, а також визначають їх цінності, пріоритети й поведінку. Але відсутність професійних дій скоріше веде до дискредитації ролі компетенцій у системі охорони здоров'я. Тому введення компетентнісного підходу вимагає перебудови в першу чергу мислення й способу дій самих викладачів.

Численні види компетенцій утруднюють їхню діагностику за допомогою результатів освіти, збільшують ризик незбалансованості «змісту освіти - оцінювання компетенцій як результатів навчання» з погляду важливості останніх рівнів їхнього освоєння. Питання про номенклатуру компетенцій вимагає свого науково обґрунтованого рішення. Треба прагнути

до того, щоб мова компетенцій й їх «номенклатура» (склад, перелік) були зрозумілими професійним групам медиків й однозначно сприймалися всіма медичними й освітніми органами управління. Обидва профілі освітньої програми - академічна й професійна - також повинні бути описані за допомогою компетенцій. Інакше кажучи, визначення академічного й професійного медичних профілів тісно пов'язане з ідентифікацією компетенцій. Експерти попереджають про те, що склад й ієрархія загальних (універсальних) професійних компетенцій не можуть прямо поширюватися між державними системами освіти без урахування національної специфіки. Навіть домінуюче положення тих або інших компетенцій може змінюватися залежно від країни, спеціальності, напрямку.

Перехід до освіти, що базується на вимірі компетенції, потребує певного процесу осмислення, досліджень, розробок і прийняття науково обґрунтованих та адміністративно зважених рішень. Проте у реалізації цього процесу необхідна опора на розвинену психолого-педагогічну теорію або комплекс теорій, яких сьогодні ще немає. Більше того, суспільство й сама освіта досі не готові до такого кардинального зрушення. Окрім того, без серйозних інвестицій у медичну освіту перейти до нової моделі організації процесу навчання неможливо.

Однією з найголовніших переваг використання інформаційних технологій у навчальному процесі є *можливість індивідуалізації навчання*. Підвищення якості навчання, інтенсифікація навчального процесу й перехід на нові технології в даний час неможливі без упровадження в процес навчання різного роду автоматизованих навчальних систем. Головну роль у цьому процесі відіграють сьогодні технології дистанційного навчання. Методика викладання з використанням технологій дистанційного навчання істотно відрізняється від традиційних технологій навчання і в основному спирається на самостійне вивчення курсу студентом, причому значна частина роботи викладача перекладається на комп'ютер.

Дистанційні методи передачі знань в медицині, що реалізують освітні та навчальні завдання, стають одними з найважливіших. Враховуючи світові тенденції відходу від єдиної системи освіти, що існувала раніше, появи численних недержавних освітніх закладів, котрі застосовують нові системи, методики і технології навчання, нарешті, розвиток нових інформаційних технологій (поява ємних носіїв інформації, зростання глобальних інформаційних мереж тощо) обумовили можливість необмеженого гарантування і практично миттєвої доставки інформації у будь-яку точку планети. Викла-

дач, використовуючи спеціальне програмне забезпечення, може ефективно представити свій навчальний матеріал у структурованому і зручному для засвоєння вигляді. При викладі деяких знань подібна форма подачі матеріалу може бути значно ефективнішою, ніж традиційна. Тому такі питання: як, де й у кого навчався спеціаліст, для організації, що надає йому відповідне звання, має менш істотне значення. Значно більшу цінність має перевірка якості знань та оцінка професійної компетенції фахівця.

Дистанційні технології застосовуються у навчальному процесі з метою розширити та доповнити можливості людини-педагога. З розвитком дистанційної освіти постає проблема адаптації навчального процесу, його організації до суб'єктів навчання та створення системи адаптивного навчання.

Ще більше змінює освітню парадигму поява безперервної освіти або освіти впродовж усього життя. Зрозуміло, що безперервний професійний розвиток залишає базові освітні програми у полі традиційної діяльності вищих закладів освіти, і робить наголос на індивідуальні та ті, що націлені на безпосередній практичний результат навчальні програми. Найпрогресивнішою платформою для реалізації подібних освітніх тенденцій залишається Інтернет-простір, освітні інформаційні Web-системи і корпоративні системи навчання. Підкреслимо, що дистанційне навчання на Web-платформі уособлює новий підхід до використання адаптивних й інтелектуальних технологій у навчанні.

Серед вимог до навчальних систем підтримки безперервного професійного розвитку, особливо в медицині, найважливішими є багатопредметність і міждисциплінарність навчально-методичного наповнення; наявність засобів побудови індивідуального навчального середовища, що включає побудову індивідуальних навчальних курсів та автоматизоване тестування.

Категорія знання відіграє ключову роль як у навчальному процесі, так і в інтелектуальних системах. Тому завдання подання, моделювання та управління знаннями у навчальній системі набуває особливої значущості.

В інтелектуальних системах дистанційного навчання моделювання знань спирається на методи роботи з текстом й інформацією, штучний інтелект і дидактику. В основу представлення знань покладено завдання семантичного моделювання навчального веб-контенту. Загальна модель управління спирається на інформаційне наповнення або контент, що виражає знання мовою комунікації людини; семантичну формалізацію контенту з урахуванням моделювання предметної області; і, нарешті, дидактичну

функцію, що управляє процесом постачання контенту суб'єктові навчання.

Поєднання інформаційних технологій та інноваційних педагогічних методик здатне підвищити ефективність і якість освітніх програм, підсилити адаптивність системи освіти до особливостей сприйняття і рівнів знань суб'єктів навчання, забезпечити додаткові можливості для побудови індивідуальних освітніх траєкторій навчання, а також реалізувати диференційований підхід до студентів із різним рівнем готовності до навчання.

Зазначене сприяє формуванню навчального середовища, меритократичного для розвитку не тільки обдарованих, але і студентів з невисоким рівнем базових знань. У той же час, для забезпечення більш ефективного використання великих інформаційних ресурсів, електронних бібліотек, баз даних і знань необхідним є створення та професійне використання сучасних систем навігації, оброблення та каталогізації даних.

Нові технології відкривають шлях до нового виду освіти, що ґрунтується на розвитку системи викладання з використанням електронних засобів навчання (е-освіта). Цей термін охоплює широку палітру форм застосування таких технологій, починаючи з роботи на комп'ютерах у класі і закінчуючи розвинутою системою дистанційного навчання. Віртуальна освіта припускає індивідуальну роботу в поєднанні з гнучким управлінням процесами навчання і з більшою самостійністю в процесі набуття знань. Надаючи можливості інституційних форм навчання, Інтернет поступово стає також найважливішим засобом самоосвіти, пропонуючи різноманітні інструменти для неформального пізнання і дозволяючи створювати віртуальні класи.

Передбачається, що е-освіта може повністю й остаточно витиснути традиційну систему освіти (у тому числі університети) як місце набуття знань. З іншого боку, важливішого значення набувають університети як елемент соціальної системи передачі знань. Найскладніші процеси зміни структури освіти розглядаються в рамках створюваної зараз концепції «суспільства знань» [7, 25]. У цьому випадку принципове значення мають проблеми єдиного (принаймні, близького) розуміння переданої інформації. Обумовлені подібними проблемами труднощі отримали назву когнітивної асиметрії (когнітивного розірвання). Поряд з іншими видами асиметрій, наявних у задачах передачі знань (вікової, тендерної, соціальної тощо), питання щодо інтерпретації медичної інформації є досить важливим.

Одним із шляхів вирішення проблем реформування медичної освіти є впровадження безперервного професійного розвитку з забезпеченням самонавчання. В той же час, виникла проблема, пов'язана з відстеженням потоку інформації у навчальній і науковій літературі з метою вибору необхідних відомостей і наукових напрямків.

Зазначимо, що структуровані дані становлять всього 20 % і зростання їхнього обсягу важко прогнозувати. Якщо обговорювати динаміку змін неструктурованої інформації (80 % загального обсягу відомостей), то, на думку багатьох учених, протягом року спостерігається двократне збільшення їхнього обсягу. Фахівці з управління знаннями витрачають 35 % робочого часу на пошук інформації, при цьому 40 % важко знайти необхідну для роботи інформацію в корпоративній Інтранет-мережі.

Більша частина наявних літературних джерел акцентують свою увагу на якісних особливостях методології й узагальнюючому резюме досліджень, а дискусії щодо *характеру аналізу даних* присутні не часто. Останнє залишає обмаль можливостей для розуміння концептуальної сторони проблеми.

Намагаючись ідентифікувати різні варіанти (моделі) тієї самої події, як викладачі, так і суб'єкти навчання досить часто роблять помилки або ж поверхневі висновки. Відповідно, різко збільшується час, пов'язаний із продовженням вивчення джерел інформації для забезпечення основ розуміння роботи й автентичності висновків.

Очевидно, що суб'єкту навчання (або фахівцеві, науковцеві) необхідний універсальний і повний інтерфейс доступу до будь-якої інформації, незалежно від форматів документів та їхнього розміщення. При цьому інструментарій, що використовується, повинен забезпечити сумісність із більшістю баз даних, інформаційну безпеку процесу пошуку необхідних даних і підтримку засобів щодо розмежування доступу до них.

Відсутність прямого контакту між викладачем і суб'єктом навчання призводить до того, що постає питання: наскільки знання суб'єкта навчання відповідають певним вимогам і як надійно й ефективно ці знання перевірити. Отже, проблема перевірки якості підготовки спеціалістів для всіх структур освіти стає однією з актуальних і порівнянню з проблемою державного масштабу. Саме вона і є найбільш слабкою ланкою в реформуванні вищої школи.

Перевірка знань лікарів або суб'єктів навчання пов'язана з реаліями життя, коли потрібно забезпечити прийняття рішень в умовах обмеженого часу та домінування на момент обстеження хворого ро-

лексу факторів, взаємозв'язки котрих з'ясовані лише частково.

Ще одним недоліком діагнозу «за подібністю» (з точки зору навчально-педагогічного процесу) є те, що подібний висновок важко піддається обґрунтуванню, оскільки апелює лише до сукупності еталонів, відомих тільки конкретному лікарю.

Утруднення виникають при встановленні причин помилкових відповідей слухачів на однокрокові ситуаційні завдання. Подібна відповідь може бути наслідком незнання навчального матеріалу, неправильних міркувань, а також висновків, зроблених на основі нових, сучасних знань, а не тих, що не знайшли відображення в завданні (застарілих). Як наслідок, екзаменатор не завжди може побачити логіку міркувань слухача у його відповідях.

Отже, можна стверджувати, що в однокрокових завданнях, що навіть побудовані на ситуаційних завданнях, можемо перевірити лише здібності суб'єкта навчання до розпізнавання патологічного процесу за аналогією. Поза межею досяжності подібних тестів залишається патогенетичний підхід, що встановлює діагноз із значно більшою валідністю, ніж діагноз «за подібністю».

Наведені міркування свідчать про обмеженість застосування однокрокових тестів у медичній освіті.

З іншого боку, вдосконалення навчальних систем дозволяє на якісно новому рівні переглянути можливості автоматизованого контролю знань із застосуванням ситуаційних завдань нового типу, програмованих історій хвороб тощо.

Можемо стверджувати, що забезпечення активного і корисного використання комп'ютерних атестаційних систем у медичній освіті пов'язане з вирішенням проблем обґрунтування методології побудови тестових завдань з урахуванням усіх аспектів медичних знань, процедур атестації в залежності від організаційного характеру медичних знань, «калібровки» тестів та їх перевірки на можливість широкого застосування за допомогою валідності, інформативності, надійності, специфічності тощо.

Тобто, основна увага при розробці атестаційних систем у будь-якій галузі знань повинна приділятися досить трудомісткому підготовчому етапу та наступним численним ітераціям щодо перевірки їх валідності, інформативності, надійності, специфічності, здатності до диференціації тощо.

Наприкінці звернемо увагу на використання в медичній освіті та контролі знань логіки активного аналізу ситуацій, ділових ігор, а також на метод навчальних випадків для викладання, що часто йменується

методом кейс-технологій. Останній справедливо вважають одним із найбільш практичних методів організації навчального процесу та перевірки знань.

З точки зору стимулювання та забезпечення мотивації передачі знань він забезпечує необхідну дискусію, а також реалізує лабораторний та теоретичний контроль, самоконтроль отриманих знань. По суті, у ньому віддзеркалюються найважливіші характеристики практичних проблем і демонструються шляхи пошуку їх вирішення. Важливо підкреслити, що в методологічному контексті кейс-технологія є досить складною навчальною системою, до якої інтегровані інші, простіші методи, такі як моделювання, системний аналіз, методи оптимізації класифікаційних схем, теорія ігор тощо.

Практика медицини базується на багатьох теоріях і принципах. Найкращим способом опанувати ці принципи є індукція до них за допомогою первинних матеріалів: ситуацій, випадків з практики тощо. Оскільки суб'єкти навчання не мають можливості реально практикуватися у своїй дисципліні шляхом управління закладом, компанією, метод навчальних випадків надає весь спектр практичних і ефективних віртуальних вправ. Вкрай важливо, що кейси легко

комп'ютеризуються. Створити базу даних із кейсів з автоматизованим тезаурусним пошуком нескладно. Навчальний же ефект досить відчутний.

Кейс-технології широко впроваджуються й у системи дистанційного навчання. На цій базі заснована і перша «британська» модель дистанційної освіти.

Висновки. Інформатизація медицини швидко охоплює всі основні напрямки діяльності: надання медичної допомоги населенню, оптимізація фундаментальних досліджень та передачі медичних знань.

Основні питання сьогодення: консолідація зусиль щодо впровадження принципів стандартизації медичної інформації, розробки нормативно-правової бази з використання персоналізованої медичної інформації, а також збереження, оброблення та передача медичних знань.

Питання якості навчання, перевірки та оцінки компетентності спеціаліста-медика (провізора) повинні сьогодні бути пріоритетними в складних процесах реформування медичної освіти. Виключну допомогу можуть надати вищій медичній школі комп'ютерні системи передачі та контролю знань. Найперспективнішими з них слід вважати адаптивні системи трансферу знань.

Література

1. Гребнев В. Направление правового регулирования вопросов использования ЭЦП / В. Гребнев, А. Скиба // Правове, нормативне та метрологічне забезпечення систем захисту інформації в Україні. - № 6. - 2003. - С. 6 - 10.
2. Григорьев С.И. Основы современной социологии: учебное пособие / С.И. Григорьев, Ю.Е. Ростов. - Барнаул: Издательство АГУ, 2001. - 2016 с.
3. Гусев А.В. Информационные системы в здравоохранении / А.В. Гусев, Ф. А. Романов, И.П. Дуданов, А.В. Воронин. - Петрозаводск: ПетрГУ 2002. - 120 с.
4. Закон України "Про захист інформації в автоматизованих системах" № 80/94-ВР від 05.07.1994.
5. Закон України "Про інформацію" № 2657-ХІІ від 02.10.1992.
6. Закон України «Про електронний цифровий підпис» від 22.05.2003 № 852-ІХ
7. К обществам знаний. Доклад ЮНЕСКО. - Париж: ЮНЕСКО, 2005. - 78 с.
8. Козлов С.М. Інформаційно-аналітична система закладів охорони здоров'я «Електронна лікарня» / С.М. Козлов, Ю.В. Моїсєєв // Медична інформатика та інженерія. - 2008. - № 1. - С. 72 - 78.
9. Медицинская информационная система / Под. ред. Н.М. Амосова, А. А. Попова. - К.: Наук. думка, 1975. - 507 с.
10. Минцер О.П. Биологическая и медицинская кибернетика: Справочник / О.П. Минцер, В.Н. Молотков, А. А. Попов, Б.Н. Угаров. - К.: Наукова думка, 1986. - 375 с.
11. Минцер О.П. Информационная основа медицины третьего тысячелетия - медицинский электронный паспорт / О.П. Минцер // Медичний всесвіт. - 2002. - Т. 2, № 1-2. - С. 150 - 160.
12. Минцер О.П. Концепция создания информационной системы на основе медицинской электронной документации. - Авторське свідоцтво ПА № 4525 від 23.07.01.
13. Минцер О.П. Концепция создания медицинского электронного паспорта гражданина Украины. - Авторське свідоцтво ПА № 4523 від 23.07.01.
14. Минцер О.П. Обеспечение валидности процедур использования медицинского электронного паспорта в здравоохранении. - Авторське свідоцтво ПА № 4539 від 26.07.01.
15. Минцер О.П. Развитие медицинской техники: проблемы та логіка / О.П. Минцер // Медична техніка. - № 2 (3), 2008. - С. 42 - 43.
16. Мьялковский Д. Организационно-технические вопросы построения и функционирования национальной системы ЭЦП / Д. Мьялковский, А. Скиба // Правове, нормативне та метрологічне забезпечення систем захисту інформації в Україні - № 6. - 2003. - С. 11 - 15.
17. Назаренко Г. И., Гулиев Я.И., Ермаков Д.Е. Медицинские информационные системы: теория и практика / под ред. Г.И. Назаренко, Г.С. Осипова. - Москва: ФИЗМАТ-ЛИТ, 2005. - 320 с.
18. Пат. А54195 Україна, МКИ 7Ш6Р17/60. Спосіб формування фармацевтичної інформації та її надання абоненту:

- Пат. А54195 Україна, МКИ 7G06F17/60 / О.П. Мінцер, Л.Ю. Бабінцева, М.С. Пономаренко, В.В. Соломонов, А.Б. Жданов. - Заявл. 06.06.02; Опубл. 17.02.03, Бюл. №2.
19. Петров В.В. Аналіз характеристик носіїв для зберігання медичної інформації / В. В. Петров, А. А. Крючин // Медична інформатика та інженерія. - 2008. - № 1. - С. 93 - 96.
20. Постанова КМУ від 28.10.2004 №1454 „Порядок обов'язкової передачі документованої інформації“.
21. Про затвердження форм облікової статистичної документації, що використовується в стаціонарах лікувально-профілактичних закладів: наказ Міністерства охорони здоров'я України (МОЗ) № 249 від 02.06.2005.
22. Проектирование и внедрение информационных систем здравоохранения. Т. Lippeveld, R. Sauerborn, С. Bodart (eds). Т. Lippeveld, R. Sauerborn, С. Бодарт (ред.). Geneva: World Health Organization, 2000, pp. 270.
23. Смит Р. С. Аутентификация: от паролей до открытых ключей / Р. С. Смит. - М.: Мир, 2002. - 236 с.
24. Стронгин Р.Г. Университет как интегратор в обществе, основанном на знании / Р.Г. Стронгин, Г.А. Максимов, А. О. Грудзинский // Высшее образование в России. - №1. - 2006. - С. 15 - 27.
25. Україна на шляху до суспільства знань: освіта, наука, культура / за ред. А.В. Пазюка. - К.: Прайвесі Юкрейн, 2005. - 69 с.
26. Blauwe, J. V Houdt, D. Wellekens, G. Groeseneken, H. E. Maes // IEEE Trans. on Electron Devices. - 1998. - Vol. 45, No. 8. - P. 1751 - 1760.
27. Flash memory cells-an overview / P. Pavan, R. Bez, P. Olivo, E. Zaroni // Proc. IEEE. - 1997. - Vol. 85, No. 8. - P. 1248 - 1271.
28. K. Morrison, I.W. Ricketts, M.C. Jones, D.W. Johnston, N.B. Pitts and F.M. Sullivan, "A secure electronic diary and data collection tool", Pervasive Computing Technologies for Healthcare, 2009. PervasiveHealth 2009. 3rd International Conference on 1-3 April 2009 Page(s):1 - 4 Digital Object Identifier
29. M. Deng, R. Scandariato, D.D. Cock, Bart Preneel and Wouter Joosen, "Identity in Federated Electronic Healthcare", Wireless Days, 2008, 1st IFIP 24-27 Nov. 2008.
30. M. Guennoun and K. El-Khatib, "Securing medical data in smart homes", Medical Measurements and Applications, 2009. MeMeA 2009. IEEE International Workshop on 29-30 May 2009 Page(s):104 - 107 Digital Object Identifier 10.1109/MEMEA.2009.5167964,2009.
31. M. Rusu, G. Saplacan, G. Sebestyen, C. Cenani, L. Krucz, T. Nicoara and N. Todor, "Distributed e-Health system with Smart Self-care Units", Intelligent Computer Communication and Processing, 2009. ICCP 2009. IEEE 5th International Conference on 27-29 Aug. 2009 Page(s):307 - 314 Digital Object Identifier 10.1109/ICCP2009.5284744, 2009.
32. R. D. Sriram, ; B. Lide, "The role of standards in healthcare automation (Extended abstract)", Automation Science and Engineering, 2009. CASE 2009. IEEE International Conference on 22-25 Aug. 2009 Page(s):79 - 82 Digital Object Identifier 10.1109/COASE.2009.5234111, 2009.