

УДК 004.9:61

*Д.Х. ШТОФЕЛЬ*, канд. техн. наук, ст. викл., ВНТУ, Вінниця,  
*Л.Г. КОВАЛЬ*, канд. техн. наук, доц., ВНТУ, Вінниця,  
*С.М. ЗЛЕПКО*, д-р техн. наук, проф., зав. каф., ВНТУ, Вінниця,  
*Л.В. КОСМАЧ*, бакалавр, ВНТУ, Вінниця

## МЕДИЧНА СИСТЕМА ПРИЙНЯТТЯ ТА ПІДТРИМКИ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ

У статті розглянуто проблему побудови медичних інформаційних систем для автоматизованого прийняття та підтримки прийняття рішень, а також інформаційного супроводження лікувально-діагностичного процесу. Визначено шляхи підвищення рівня інформатизації професійної діяльності в галузі охорони здоров'я. Згідно із запропонованим підходом розроблено узагальнену структуру медичної системи. Лл.: 1. Бібліогр.: 10 назв.

**Ключові слова:** медична інформаційна система, система прийняття та підтримки прийняття рішень, лікувально-діагностичний процес, інформатизація, охорона здоров'я.

**Постановка проблеми.** Сучасні інформаційні технології, які застосовуються в системі охорони здоров'я (ОЗ), відчутно впливають на ефективність діагностики та лікування та загальну якість медичного обслуговування населення [1, 2]. Проте на сьогодні не існує універсальних медичних інформаційних систем (МІС), які б повністю забезпечували супроводження лікувально-діагностичного процесу (ЛДП) та зв'язок між медичними закладами. Актуальним завданням української системи ОЗ є максимальна інформатизація медичних закладів всіх рівнів, створення уніфікованої інформаційної мережі з можливістю швидкої обробки і передачі даних, зокрема обміну досвідом [1]. Важливою проблемою розробки МІС є пошук рішень, які б дозволяли забезпечити зручне опрацювання кожного конкретного випадку, ефективний аналіз даних, індивідуальний підхід та повноцінне використання найновіших досягнень медичної науки.

**Аналіз літератури.** В [3] детально розглянуто систему інформаційного забезпечення медичної науки як соціально-комунікаційної моделі розповсюдження медичних інноваційних знань, що зумовлює необхідність доступу до науково-медичної інформації всіх закладів ОЗ. Надзвичайно важливою для розвитку медицини є кооперація й обмін інформацією між різними установами ОЗ [2], при цьому постає питання стандартизації та сумісності МІС. А єдиний медичний

інформаційний простір є необхідною складовою ефективного управління ресурсами галузі ОЗ та якістю надання медичної допомоги [4]. Більшість існуючих МІС не забезпечують всебічного інформаційного супроводження ЛДП, тому постає задача розробки універсальної структури МІС. Найбільш раціональною при побудові МІС є модульна структура [5]. Недоліком багатьох МІС є або вузька спеціалізація [6], або редукований підхід до їх побудови. МІС повинна відповідати інформаційним стандартам. Важливим напрямком розвитку медичного інформаційного простору є телемедицина [7]. Відомі системи опрацювання медичних даних, при побудові яких, зокрема, використовуються технології сховищ даних та web-технології [8]. В [9] сформульовано задачі та функції компонентів інформаційних технологій для МІС. Найпотужнішою розробкою на українському ринку є МІС "Доктор Елекс" [2, 10], однак ця система не забезпечує підтримку прийняття рішень лікарем та прогнозування розвитку захворювань.

**Мета статті** – формулювання підходу до побудови і розроблення узагальненої архітектури універсальної медичної інформаційної системи прийняття та підтримки прийняття рішень.

**Підхід до побудови МІС.** В роботі було використано засади інтегрованого підходу [9], що передбачає комплексне розроблювання інформаційного, математичного, організаційного, технічного та програмного забезпечення МІС. Універсальна медична система повинна забезпечувати не лише автоматизацію та інформаційний супровід діяльності медичної установи, а й забезпечувати доступ до медичної наукової інформації. Забезпечити це можна двома шляхами:

1) використання експертних баз даних (БД) і математичних моделей (ММ) розвитку захворювань та побудованих на їх основі систем підтримки прийняття рішень лікарем;

2) використання системи телемедичних консультацій та консиліумів як в режимі реального часу, так і off-line.

Як перший, так другий підхід не є вичерпними і при практичному використанні доповнюють одне одного, що підвищує в цілому якість та ефективність надання медичної допомоги населенню.

Система повинна забезпечувати науково-технологічний підхід до ЛДП з урахуванням індивідуальних особливостей кожного пацієнта. У зв'язку з цим вводяться підсистеми прийняття та підтримки прийняття рішень лікарем, які взаємодіють з БД діагнозів. Необхідно зазначити, що такі підсистеми повинні давати рекомендації з представленням лікаріві обчислених значень достовірності встановлення діагнозу або ефективності призначеного лікування з урахуванням сумісності

лікувально-діагностичних процедур, медикаментозних впливів та сукупності факторів ризику ЛДП. Для підвищення достовірності прийнятого автоматизованого рішення вводиться підсистема контролю адекватності прийнятого рішення (в т. ч. ухваленого лікарем) поставленому діагнозу.

Обов'язковим елементом МІС є автоматизоване робоче місце (АРМ) лікаря, яке забезпечує достатній доступ до ресурсів МІС з додатковою системою захисту від неправомірних впливів та збереженням даних. Крім того, АРМ повинно забезпечувати зв'язок з адміністративною частиною МІС, що включає інформаційне забезпечення реєстратури, стаціонару, інформаційно-аналітичного відділу, АРМ головного лікаря тощо.

**Архітектура МІС.** Розроблена в роботі на основі запропонованого підходу узагальнена функціональна структура універсальної МІС прийняття та підтримки прийняття рішень представлена на рис.

*Підсистема реєстрації і збору медичних даних* забезпечує сумісність МІС з медичним діагностичним обладнанням, комп'ютеризованими тестовими методиками та іншими джерелами медичної інформації. *Підсистема первинної обробки даних* забезпечує статистичну обробку одержаних діагностичних даних. *Підсистема вторинної обробки даних* виконує аналіз одержаних результатів, визначає динаміку зміни фізіологічних показників та інші діагностично значимі характеристики медичної інформації.

*Підсистема прийняття рішень* забезпечує автоматизоване прийняття рішень на основі чіткої відповідності діагностичних показників та вмісту БД діагнозів із наданням рекомендацій щодо лікування. *Підсистема підтримки прийняття рішень* в разі відсутності чіткої відповідності на основі БД діагнозів визначає можливі варіанти рішень та рекомендації лікареві щодо уточнення діагнозу. *Підсистема контролю адекватності прийнятого рішення* здійснює перевірку діагностичного рішення (як машинного, так і ухваленого лікарем) за додатковими параметрами. На цьому ж етапі враховуються індивідуальні особливості пацієнта, що впливають на хід ЛДП. *Підсистема прогнозування розвитку захворювання* використовує оновлювану БД ММ перебігу хвороб, що дозволяє використовувати найновіші досягнення світової медицини для передбачення стану пацієнта. *Підсистема експертних рішень* на основі БД достовірних прецедентів ухвалює відповідні рішення. *Підсистема телемедичних консультацій* і *підсистема оформлення та збереження рішень та звітів* забезпечують зв'язок та звітність. Індивідуальна медична електронна карта пацієнта дозволяє зберігати особисті дані пацієнта на магнітному носії.

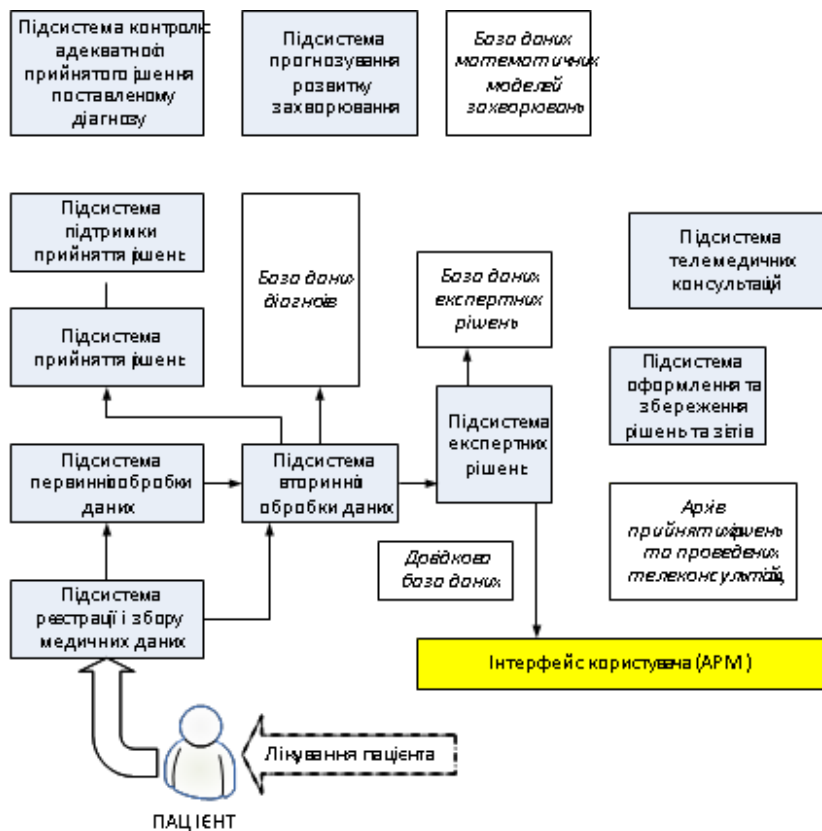


Рис. Узагальнена структура МІС прийняття та підтримки прийняття рішень

**Висновки.** Використання інформаційних технологій в медицині дозволяє вивести ЛДП на рівень об'єктивності, а мистецтво лікування перевести в категорію технології. Це можливо при використанні експертних систем та систем підтримки прийняття рішень лікарем. При проектуванні МІС доцільно використання експертних БД і ММ розвитку захворювань та побудованих на їх основі систем підтримки прийняття рішень, а також системи телемедичних консультацій. Розроблена структурна організація МІС дозволить оптимізувати лікувально-діагностичний процес в системі закладів ОЗ шляхом його інформатизації, підвищення якості надання медичної допомоги, забезпечення доступу лікаря до нової науково-медичної інформації, застосування передових

інформаційних технологій у його професійної діяльності.

**Список літератури:** 1. Чурній І.К. Сучасний стан інформатизації в медицині / І.К. Чурній, Н.В. Чурній, В.Д. Скрипко // Буковинський медичний вісник. – 2011. – Т. 15. – № 1 (57). – С. 171–173. 2. Качмар В.О. Медичні інформаційні системи – стан розвитку в Україні / В.О. Качмар // Український журнал телемедицини та медичної телематики. – 2010. – Т. 8. – № 1. – С. 12–17. 3. Артамонова Н.О. Система інформаційного забезпечення медичної науки в Україні: монографія / Н.О. Артамонова. – Харків: Міськдрук, 2010. – 371 с. 4. Бєлікова І.В. Єдиний медичний інформаційний простір як основа якісного управління галуззю / І.В. Бєлікова // Актуальні проблеми сучасної медицини: Вісник Української медичної стоматологічної академії. – 2012. – Т. 12. – Вип. 3 (39). – С. 170–173. 5. Зленко С.М. Огляд медичних інформаційних систем / С.М. Зленко, Т.І. Овчарук, А.А. Овчарук // Системи обробки інформації. – 2011. – Вип. 3 (93). – С. 189–192. 6. Авраменко В. З практики розробки та впровадження медичної інформаційно-аналітичної системи в кардіохірургії / В. Авраменко, В. Базиленко, А. Куркевич // Український журнал телемедицини та медичної телематики. – 2008. – Т. 6. – № 1. – С. 64–70. 7. Хорошко О.В. Інформатизація в системі охорони здоров'я [Електронний ресурс] / О.В. Хорошко // Вісник Східноукраїнського національного університету імені Володимира Даля. – 2012. – № 14 (185). – Ч. 1. – Режим доступу: <http://dspace.snu.edu.ua:8080/jspsui/bitstream/123456789/2308/1/Choroschko.pdf>. – Дата звернення 12.06.2013. – Назва з титул. екрану. 8. Григорович А.Г. Реалізація сховища даних медичної інформації засобами ненормалізованих відношень / А.Г. Григорович // Інформаційна безпека. – 2010. – № 1 (3). – С. 86–95. 9. Компоненти інформаційних технологій для медицини / А.Є. Батюк, С.Є. Батюк, С.І. Пиллчук, І.Г. Цмоць // Интеллектуальные системы принятия решений и проблемы вычислительного интеллекта: материалы международной научной конференции. – Т. 1. – Херсон, ХНТУ, 2009. – С. 135–137. 10. Хвищун А.І. Принципи формування єдиної медичної інформаційної системи великого міста / А.І. Хвищун, В.О. Качмар // Медична інформатика та інженерія. – 2009. – № 3. – С. 39–47.

Надійшла до редакції 01.09.2013

УДК 004.9:61

**Медицинская система принятия и поддержки принятия решений / Штофель Д.Х., Коваль Л.Г., Зленко С.М., Космач Л.В. // Вестник НТУ "ХПИ". Серия: Информатика и моделирование. – Харьков: НТУ "ХПИ". – 2013. – № 19 (992). – С. 167 – 172.**

В статье рассмотрена проблема построения медицинских информационных систем для автоматизированного принятия и поддержки принятия решений, а также информационного сопровождения лечебно-диагностического процесса. Определены пути повышения уровня информатизации профессиональной деятельности в сфере здравоохранения. Согласно предложенному подходу разработана обобщенная структурная организация медицинской информационной системы. Ил.: 1. Библиогр.: 10 назв.

**Ключевые слова:** медицинская информационная система, система принятия и поддержки принятия решений, лечебно-диагностический процесс, информатизация, здравоохранение.

UDC 004.9:61

**Medical system for decision making and decision support / Shtofel D.Kh., Koval L.G., Zlepko S.M., Kosmach L.V. / Herald of the National Technical University "KhPI". Subject issue: Information Science and Modelling. – Kharkov: NTU "KhPI". – 2013. – № 19 (992). – P. 167 – 172.**

The article deals with the problem of developing medical information systems for automated decision support and decision making, as well as information support for the diagnostic and treatment process. The ways of informatization level improving in professional activity in the field of health care are identified. Under the proposed approach, the generalized structural organization of medical information system is developed. Figs: 1. Refs: 10 titles.

**Keywords:** medical information system, system for decision making and decision support, diagnostic and treatment process, informatization, health care.