

ПРОБЛЕМНІ СТАТТІ

Via scientiarum!

УДК 621.301



Формування основних напрямків розвитку інформаційних технологій в охороні здоров'я України на основі світових тенденцій

В.І.Авраменко, В.О.Качмар

Міжнародна клініка відновного лікування, Трускавець, компанія "Елекс", Львів, Україна

РЕЗЮМЕ, ABSTRACT

Широке впровадження інформаційних технологій у поєднанні з організаційними змінами в медичних закладах дозволить за порівняно короткий термін досягнути суттєвого підвищення ефективності роботи закладів охорони здоров'я, підвищити якість лікування та діагностики. Останнім часом швидкого розвитку набули хмарні технології, при яких програмне забезпечення та комп'ютерні ресурси надаються користувачеві як інтернет-сервіс. Вони суттєво спрощують впровадження та підтримку інформаційних продуктів та облегшують надання телемедицинської консультації. Важливим напрямком розвитку системи охорони здоров'я є створення єдиного медичного інформаційного простору, який дозволить обмінюватися та спільно використовувати дані пацієнтів, які лікувалися у різних медичних закладах. Одним з прикладів програмного забезпечення, розрахованого на інтеграцію в єдиний інформаційний простір, є медична інформаційна система «Доктор Елекс» (Укр.ж.телемед.мед.телемат.-2011.-Т.9,№2.-С.124-133).
Ключові слова: електронна охорона здоров'я, медичні інформаційні системи, телемедицина, хмарні обчислення, персональна історія хвороби

В.И.Авраменко, В.А.Качмар

ФОРМИРОВАНИЕ ОСНОВНЫХ НАПРАВЛЕНИЙ РАЗВИТИЯ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ЗДРАВООХРАНЕНИИ УКРАИНЫ НА ОСНОВЕ МИРОВЫХ ТЕНДЕНЦИИ
Международная клиника восстановительного лечения, Трускавец, компания "Елекс", Львов, Украина

Широкое внедрение информационных технологий в сочетании с организационными изменениями в медицинских заведениях позволит за сравнительно короткий срок достичь существенного повышения эффективности работы учреждений здравоохранения, повысит качество лечения и диагностики. В последнее время быстрое развитие приобрели облачные технологии, при которых программное обеспечение и компьютерные ресурсы предоставляются пользователю как интернет-сервис. Они существенно упрощают внедрение и поддержку информационных продуктов и облегчают предоставление телемедицинской консультации. Важным направлением развития системы здравоохранения является создание единого медицинского информационного пространства, которое позволит обмениваться и совместно использовать данные пациентов, которые лечились в разных медицинских заведениях. Одним из примеров программного обеспечения, рассчитанного на интеграцию в единое информационное пространство, является медицинская информационная система «Доктор Елекс» (Укр.ж.телемед.мед.телемат.-2011.-Т.9,№2.-С.124-133).

Ключевые слова: электронное здравоохранение, медицинские информационные системы, телемедицина, облачные вычисления, персональная история болезни

V.I.Avramenko, V.O.Kachmar

CREATION OF THE NEW WAYS FOR DEVELOPMENT OF INFORMATION TECHNOLOGIES IN MEDICINE FOR UKRAINIAN HEALTH CARE GROUNDED AT WORLDWIDE APPROACHES
International Rehabilitation Clinic, Truskavets, Eleks Ltd, Lviv, Ukraine

Wide implementation of eHealth technologies in combination with management changes in health care institutions could improve significantly health care efficiency, quality of treatment and diagnostics. Cloud computing technologies that provide user with software and computational

resources as the Internet – service are developing rapidly. They simplify significantly implementation and maintenance of software products and facilitate provision of telemedical services. An important task of eHealth development is to establish a united medical information space, which will provide medical records exchange between different health care institutions. One example of software designed for integration into a united information space is a medical information system “Doctor Eleks” (Ukr.z.telemed.med.telemat.-2011.-Vol.9,№2.-P.124-133).

Keywords: eHealth, medical information systems, telemedicine, cloud computing, personal health records

eHealth або електронна охорона здоров'я – використання інформаційно-комунікаційних технологій як в даному конкретному місці, так і на відстані для оптимального вирішення завдань системи суспільної охорони здоров'я. Згідно з директивою ВООЗ А58/21 «Електронна охорона здоров'я (ehealth)»: «Відкриває унікальну можливість для розвитку суспільної охорони здоров'я. Зміцнення охорони здоров'я за допомогою системи електронної охорони здоров'я може сприяти здійсненню основних прав людини в результаті підвищення рівня справедливості, солідарності, якості життя і якості медико-санітарної допомоги». На даний час глобальною проблемою сучасного світу є старіння населення і ріст затрат на медицину. Динаміка збільшення витрат на охорону здоров'я переважає динаміку зростання економіки, при цьому зменшується число медичних спеціалістів по відношенню до кількості пацієнтів та кількість платників страхових внесків по відношенню до кількості користувачів медичних послуг. В той же час, вимоги пацієнтів до якості послуг охорони здоров'я постійно ростуть.

Одним зі шляхів вирішення цієї проблеми є зміна способу надання медичних послуг. В США стартувала масштабна реформа системи охорони здоров'я, суттєвою частиною якої є розвиток телемедицини і впровадження електронних медичних карт.

В 2005 р. Євросоюз виступив з ініціативою, щоб кожна країна - член ЄС розробила свою національну стратегію впровадження інформаційних технологій (ІТ) в медицині, і, далі, на цій базі була розроблена загально європейська програма. У більшості розвинених країн впроваджуються національні програми інформатизації охорони здоров'я, які направлені на об'єднання медичних закладів в одну мережу [5, 12]. Ці інформаційні мережі повинні забезпечити

зберігання в електронному виді медичних даних пацієнта протягом усього його життя.

Одним з лідерів інформатизації охорони здоров'я є Великобританія, в якій з 2004 реалізується національний проект «Об'єднання для здоров'я» (Connecting for Health), спрямований на створення паспортів здоров'я з системами автоматизованого введення даних та підготовки рецептів для 55 млн. громадян [9]. Проект обійшовся в 20 млрд. доларів і мав бути закінчений в 2010 р. Проте не всіх запланованих результатів було досягнуто і проект продовжили до 2015 р. Основною проблемою у реалізації проекту були складність у стандартизації медичної документації в різних медичних організаціях і спротив та пасивне відношення медичних працівників.

В рамках цього проекту вибудована вертикаль інформатизації та розроблена необхідна нормативно-довідкова база. Всі медичні заклади об'єднуються в спільну мережу з метою централізації та взаєморозподілу усієї медичної інформації.

В Ізраїлі, який також славиться високим рівнем медичних послуг, формується єдина мережа медичних закладів з уніфікацією медичних карт і можливістю передачі даних пацієнта з одного медичного закладу в інший. Така система дозволяє значно знизити затрати, пов'язані з отриманням попередньої, архівної інформації з різних медичних закладів, в яких пацієнт раніше лікувався. В країнах ЄС прийнята стратегічна програма розвитку «цифрової економіки» на період до 2020 р., в якій велика увага приділяється електронній охороні здоров'я. Ключовим елементом програми повинен стати проект «Розумні та відкриті послуги для європейський пацієнтів» (Smart Open Services for European Patients - <http://www.epsos.eu>). В рамках цього проекту планується розробити інформаційну та комунікаційну

інфраструктуру, яка забезпечила би доступ до виписок з історій хвороби і електронних рецептів усіх пацієнтів. Планується до 2015 р забезпечити для своїх пацієнтів безпечно зберігання їх медичних даних в онлайн-ових медичних системах, а до 2020 – широкий доступ до телемедичних послуг.

Розробка медичних інформаційних систем в світі орієнтована на стандартизацію і обмін медичними даними між різними ланками системи охорони здоров'я. Стандартизація і інтероперабельність покращує ефективність роботи медичних закладів, допомагає лікарям уникати типових помилок, забезпечує економію часу медичних працівників і загалом покращує економічні показники системи охорони здоров'я.

Витрати на інформатизацію системи охорони здоров'я в Європейських країнах складають до 5% бюджету. Значна частка інвестицій іде на розвиток електронного документообігу. Об'єм фінансування на медичну інформатику в 2010 р. становив €11 млрд.

За останні роки медичні ІТ технології почали швидше розвиватися в Росії. Це обумовлено підвищеною увагою зі сторони держави до інформатизації закладів охорони здоров'я і розумінням необхідності впровадження нових технологій самими лікарями. Міністерство соціального розвитку Росії планує у 2011-2012 рр. виділити 460 млрд. руб. на модернізацію охорони здоров'я і 24 млрд. руб. на його інформатизацію.

Основна частина інвестицій направлена на розвиток систем бронювання медичних послуг; обміну електронними медичними картами і медичними зображеннями і створення єдиної національної бази медичних даних.

Критерієм оцінки рівня інформатизації охорони здоров'я є два показники: доля населення, що користується Інтернетом для отримання медичної інформації (в Євросоюзі і США ця частка біля 80%) і доля лікарів загальної практики, які використовують електронні медичні записи (в середньому в ЄС цей показник становить 25%, в Данії – 75%, в США – 17%).

За експертними розрахунками повномасштабне впровадження

інформаційних технологій в медицині може забезпечити економію до 30% від існуючих витрат, що включатиме впровадження електронного рецепту, зменшення затрат, спричинених вибором неправильного методу лікування, призначення надлишкових процедур і медикаментів.

Телемедичні консультації

Кількість медичних сервісів, що пропонують телемедичні консультації стрімко зростає.

Одним з масштабних українських починань є проект «Мобільна медицина», спрямований на будівництво телемедичної мережі. Він реалізується компанією МТС за підтримки Міністерства охорони здоров'я України та Представництва ООН в Україні.

На сьогоднішній день в рамках проекту «Мобільна медицина» встановлено спеціальне програмне забезпечення в телемедичних центрах, створених на базі Донецької та Закарпатської (м. Ужгород) обласних лікарень, Республіканської клінічної лікарні ім. Н.А. Семашко (м. Сімферополь), в діагностичному центрі «Свята Параскева» у Львові, Державному клінічному науково-практичному центрі телемедицини в Києві.

Країні з телемедициною найбільш інтегрованою до загальної системи охорони здоров'я є США. Прикладом може слугувати система надання телемедичних консультацій MDLiveCare, яка зараз охоплює більш ніж 100,000 громадян, незалежно від наявності у них медичних страховок. Завдяки широкому застосуванню відеозв'язку, що заміняє персональне спілкування з лікарями, компанія забезпечує діагностику та лікування широкого спектру захворювань. Вартість консультації у терапевтів або вузькопрофільних спеціалістів медичного закладу складає всього \$35 (www.mdlivecare.com). Телемедичні послуги особливо ефективні на віддалених територіях. Цього року розпочала свою програму надання он-лайн допомоги компанія Гавайська асоціація медичних послуг (Hawaii Medical Service Association). Асоціація користується технологіями Бостонської компанії American Well, що дозволяє надавати он-лайн допомогу всім американцям, незалежно від того, послугами якої страхової компанії вони користуються. Цей проект називається

Connected Care – І національна американська телемедична мережа, що поєднає пацієнтів з ведучими спеціалістами з різних госпіталів. Ця мережа будується спільно з компанією Cisco (www.connectedcareamerica.com).

Телемедичні сервіси є дуже зручними. Онлайн звернення є значно дешевшими, ніж поїздка до лікаря і дають можливість отримати консультацію безвідкладно. Як показує досвід, у 95% випадків для вирішення проблеми пацієнта достатньо телеконсультації.

За даними опитування, проведеного компанією PricewaterhouseCoopers, половина американців зацікавлена у використанні Інтернету для отримання медичної допомоги он-лайн. Розвиток ринку телемедичних сервісів незабаром дозволить громадянам самим обирати де і в якій формі отримувати консультацію.

Персональна історія хвороби

Останнім часом більшість провідних світових інформаційних і комунікаційних компаній анонсували намір використовувати свої технології для охорони здоров'я, на створення порталів для ведення електронної медичної карти пацієнта. Найцікавішими та наймасштабнішими є Google Health (www.google.com/health), Microsoft HealthVault (www.microsoft.com/en-us/healthvault), Dossia (організована компаніями Intel, Wal-Mart та AT&T, <http://www.dossia.org>). Ці медичні сервіси є дуже важливими самі по собі, але значно важливішим є те, що вони спільно презентували нову Персональну Медичну Інформаційну Мережу (Personal Health Information Network). Ця мережа і відповідне програмне забезпечення дозволить перевести охорону здоров'я в новий інформаційний вік.

Як сказав Білл Рейд (Bill Reid), директор програми Microsoft's HealthVault, медична мережа дає змогу забезпечити інтеграцію даних з різних систем в персональну історію пацієнта [8]. Завдання, яке поставили перед собою ці компанії, полягає у тому, щоб створити інтегроване онлайн середовище для збереження персональних записів, отримання інформації, контакту з лікарем, отримання направлень на обстеження,

призначення лікування та контроль за перебігом захворювання.

Користувач має повний контроль над тим, що попадає в історію хвороби, визначає хто має доступ до даних, до якої інформації має доступ страхова компанія, лікар, чи хтось інший. Розроблені також спеціалізовані сервіси, які забезпечують автоматичну передачу даних з медичних та лабораторних інформаційних систем, а також безпосередньо з медичних діагностичних пристроїв.

Компанії Google Health і Microsoft Health Vault підтримують стандарти HL7 CDA і планують в майбутньому забезпечити обмін персональними медичними записами між своїми базами.

Найбільш поширеним безплатним рішенням на основі веб-технологій, які забезпечують ведення персональної електронної історії хвороби як самими пацієнтами так і лікарями медичних закладів є системи Practice Fusion (www.practicefusion.com). Як підкреслив директор цієї компанії Ryan Howard «Ми робимо революцію в роботі малих медичних закладів. Технології, які були доступні тільки лікарям в великих медичних організація, тепер є доступні практично всім лікарям безплатно». На сьогодні системою користуються 10 млн пацієнтів, 80 тис. лікарів, які вносять дані оглядів 60 тис. пацієнтів щодня

Американська компанія Kaiser Permanente HealthConnect® (www.kaiserpermanente.org), яка об'єднає 450 медичних офісів і 35 госпіталів США, забезпечує веб-доступ до електронної історії хвороби 8,7 млн. своїх пацієнтів. Медична система Департаменту оборони і у справах ветеранів - Vista EHR System (www.worldvista.org) обєднала 7,9 млн. пацієнтів, а національна медична система Данії – 5,5 млн. пацієнтів.

Швидкими темпами розвивається медичні інформаційні сервіси і у Росії. Ведеться широка інформаційна та пропагандистська компанія серед працівників охорони здоров'я та населення. Прикладом може слугувати девіз одного зі сайтів: «Ви потратили гроші, час і навіть декілька крапель крові на свій аналіз... Потратьте ще пару хвилин на те, щоб результати не загубилися.

Заведіть електронну медичну карту на сервісі Мед@архів»

Іншим прикладом може бути сервіс «інтернет-реєстратура» на сайті medinline.ru направлений на підвищення доступності медичної допомоги і надає можливість ознайомитися з розкладом роботи лікарів і наявністю вільних талонів, а також записатися на прийом до спеціалістів через Інтернет.

Клініки-учасники проекту розміщують в системі інформацію про свої ресурси, а користувачі можуть отримати дані про доступні послуги, вибрати оптимальний для себе час і записатися на прийом.

Подібні функції виконує веб-портал tobimed.ru. Крім електронної реєстратури він дозволяє клінікам, у яких функціонує медична інформаційна система (MIS) забезпечити пацієнту доступ до його медичних записів. Для забезпечення захисту всі дані деперсонфіковані і передаються по захищених каналах. Адміністрація клініки визначає рівень доступу до даних електронної медичної карти, що надається пацієнту. Більш широкий двосторонній обмін інформацією між пацієнтом і клінікою дозволяє проводити попереднє анкетування ще до приходу пацієнта на прийом до лікаря. Пацієнт може вести щоденник самопостереження з реєстрацією пульсу, тиску і інших показників. Розвиток інтерактивних сервісів дозволяє забезпечити з допомогою SMS або електронної пошти нагадування про заплановані візити до лікарів, призначені лікувальні процедури і навіть час прийому ліків і їх дозування.

У ряді країн світу розроблене й удосконалюється законодавство, що регламентує телемедичну діяльність (США, Німеччина, Росія). Необхідно пам'ятати, що телемедична процедура – це одна зі складових лікувально-діагностичного процесу (разом з рутинними обстеженнями, аналітичною роботою лікаря і т.д.). Тому, безсумнівно, відповідальність за стан здоров'я пацієнта цілком несе лікуючий лікар [3].

Приватні і публічні «Хмари».

За короткий час хмарні технології (ХТ) стали надзвичайно важливим етапом розвитку у використанні обчислювальних технологій, як для компаній, так і для

звичайних користувачів. Вони стали причиною фундаментальної зміни нашого уявлення про те, що програмне забезпечення повинно бути прив'язано до певних апаратних засобів і ресурсів, оскільки мають велику гнучкість у порівнянні з історично складеною моделлю. Хмарні технології сильно змінили і наше уявлення про розвиток і використання обчислювальних ресурсів. Вони замінили жорсткий зв'язок між покупкою компонентів програмного забезпечення і їх використанням. ХТ – це технологія розподіленої обробки даних, в якій комп'ютерні ресурси і потужності надаються користувачу як Інтернет – сервіс.

Хмарні технології роблять ІТ-інфраструктуру ще більш модульною, більш динамічною, більш незалежною. І ці зміни впливають практично на всі аспекти процесу обробки даних. Вони дозволяють оперативно запускати нові сервіси або швидко перерозподіляти обчислювальні ресурси у відповідності з бізнес-задачами. «Хмари» дозволяють спростити обслуговування програмного забезпечення, полегшуючи установку оновлень і додаткових модулів.

Найбільш прийнятним поняттям хмарних технологій є SaaS (Software as a service, програмне забезпечення як сервіс, послуга) — бізнес-модель продажу і використання програмного забезпечення, при якій поставник розробляє і самостійно управляє програмним забезпеченням, надаючи замовникам доступ до нього через Інтернет / Інтранет

Ідея хмарних обчислень полягає в тому, щоб замість покупки і утримання власного сервера, програмного забезпечення і ІТ-персоналу орендувати готове рішення і його обслуговування, при цьому сплачуючи тільки за ті ресурси (час, байти і т.д.), що були реально використані. Що дозволяє суттєво знизити затрати [16, 17].

Хмарні технології забезпечують оперативне надання послуг і доступ до ресурсів з будь-якого місця і в будь-який час [18].

Вони дозволяють менше фокусуватися на управлінні ІТ, а більше на наданні медичної допомоги.

Прийняття рішення адміністрацією США про переведення в період до 2014 р. роботи лікарів з паперових на цифрові носії підштовхнуло керівників технологічними процесами в медичних організаціях приділити більше уваги хмарним технологіям.

«Хмари» діляться на два типи в залежності від моделі впровадження [7, 18]:

Публічна хмара (public cloud) надається безпосередньо розробниками ПЗ (Google, IBM, Microsoft і т.д.).

Приватна хмара (private cloud) — це рішення, побудоване в рамках однієї організації. Побудова приватної хмари і перехід на сервісну модель дозволяє швидко і зручно забезпечувати підтримку і розвиток медичної інформаційної системи.

Прикладом реалізації приватної хмари є формування закритої регіональної медичної інформаційної мережі шляхом створення єдиного центру обробки даних (ЦОД) і мінімально-необхідної інфраструктури в кожному лікувально-профілактичному закладі (ЛПЗ), яка включає тільки внутрішню мережу і комп'ютерну техніку робочих місць користувачів. Сервери, система зберігання даних, системи резервного копіювання, загальносистемне ПЗ, а також – медична інформаційна система (MIS), здатна обслуговувати всі ЛПЗ, що будуть розміщені в ЦОД. ЛПЗ приєднуються до «хмари» по виділених швидкісних каналах зв'язку, або по захищеному з'єднанню через відкриті мережі, в том числі - Інтернет.

Публічні хмари на думку медичних спеціалістів, на сьогоднішній день, недостатньо безпечні для зберігання такої важливої інформації, як електронні медичні карти. Найбільш використовуваний варіант моделі в даний момент - це персональні медичні дані пацієнта, який може вирішувати, де зберігати інформацію і мати до неї доступ.

Дві гучних заявки в 2010 р. можуть служити яскравим підтвердженням того, що вендори вважають перспективним застосування хмарних технологій, особливо для малих і середніх медичних закладів. Dell спільно з Practice Fusion (www.practicefusion.com/pages/pr/Dell-EMR.html) представили нову, розроблену веб-платформу, що забезпечує ведення електронних медичних карт пацієнта,

системи управління медичним закладом і портальним рішенням для пацієнтів невеликих клінік. З аналогічним продуктом вийшла на ринок компанія GE Healthcare яка представила Centricity Advance (www.gehealthcare.com/centricityadvance).

Система Microsoft Health Vault забезпечує не тільки ведення персональної історії хвороби, а і обмін медичними даними пацієнтів з системами різних виробників, в тому числі з Kaiser Permanente, а також Practice Fusion.

Вендори медичних технологій працюють над створенням безпечного хмарного середовища, що відповідає правилам Закону про використання медичних інформаційних технологій в клінічній практиці відносно зберігання і доступу до даних в хмарах. Це дозволить в найближчі 3-5 роки очікувати великої кількості провайдерів, що будуть користуватися хмарними технологіями. Можливості хмарних технологій для медичних закладів безмежні.

За прогнозами експертів, тільки в 2011 р. оборот торгівлі «хмарними технологіями» збільшиться на 55 % і складе 3,5 млрд. євро, а до 2014 р. світові «хмари» зростуть до 148,8 млрд. доларів.

Формування медичного інформаційного простору в Україні

Сучасна система охорони здоров'я України характеризується наявністю великої кількості медичних закладів різних за розмірами та спеціалізацією.

На сьогоднішній день в кожному медичному закладі, куди звертається пацієнт за медичною допомогою, ведеться власна історія його звертань в цей медичний заклад (історія хвороби). В результаті у пацієнта стільки історій хвороби в скількох медичних закладах він лікувався. Передача медичних даних пацієнта навіть в рамках одного медичного закладу забирає досить багато часу, що є критичним у випадках екстреної допомоги. Ідея інтеграції історій хвороби протягом життя людини назріла вже давно [10, 14].

Важливим завданням в Україні є створення національного або регіонального банку медичних даних і забезпечення оперативного доступу до нього всім медичним закладам. Можна зберігати всі дані історій хвороби в одному місці, але для цього потрібні надійні канали

для передачі великих об'ємів діагностичних даних. Оптимальнішим на сьогодні рішенням є формування єдиного реєстру пацієнтів в якому містяться найважливіші дані, а також посилання на всі медичні записи пацієнта в інших установах, де він обстежувався або лікувався. Цей підхід значно зменшує об'єми передачі медичних даних по мережі, в порівнянні з веденням централізованого банку даних. Важливою умовою реалізації такої схеми є впровадження міжнародних стандартів зберігання на основі HL7 CDA (архітектури клінічних документів) і обміну управління та інтеграції медичної документації HL7.

Важливими передумовами до створення юридичної бази телемедицини в Україні є прийняття законів про електронний документообіг і, особливо, "Про електронний цифровий підпис" (№ 852-IV від 22.05.2003.). Цифровий підпис є універсальним засобом верифікації дійсності і захисту інформації в телемедичних системах.

Єдиний інформаційний простір передбачає зберігання, обробку і обмін медичною інформацією з використання єдиної системи класифікаторів і кодування [18].

В рамках єдиного інформаційного простору створюються загальносистемні сервіси, що забезпечують: облік і ідентифікацію пацієнтів і медичного персоналу, персоніфікований облік наданої медичної допомоги, ведення електронної медичної карти і спеціалізованих реєстрів по різних нозологіях і категоріях громадян на її основі, можливість направити пацієнта на проведення лабораторно-діагностичних обстежень і отримання медичної допомоги, можливість автоматичної розсилки повідомлень і попереджень по результатах отриманих аналізів і відхиленнях їх параметрів від норми, можливість використання електронних рецептів, можливість аналітичної обробки первинних даних, можливість централізованого збору і обробки медичної статистики і проведення телемедичних консультацій.

Єдиний інформаційний простір включає загальносистемні компоненти обчислювальної, телекомунікаційної і інтеграційної інфраструктури, бази даних і електронні документи, сервіси доступу і обробки даних [6]. Відповідно до рекомендацій фахівців, створення інформаційної системи в медицині повинно базуватися на наступних принципах:

- одноразовий ввід і багаторазове використання первинної інформації;
- використання електронних документів, як основного джерела первинної інформації;
- розробка національних і адаптація міжнародних стандартів в області медичної інформатики;
- забезпечення сумісності (інтероперабельності) медичних систем різних виробників;
- інтеграція інформаційних ресурсів охорони здоров'я та інших відомств, спільного використання персональних даних і електронного обміну документами;
- забезпечення системи захисту персональних даних з використання електронних засобів ідентифікації лікаря і пацієнта (електронна карта лікаря, соціальна карта пацієнта).

Одним з прикладів програмного забезпечення, яке розраховане на інтеграцію в єдиний інформаційний простір є медична інформаційна система «Доктор Елекс» [8] (рис.). Ця система дає можливість вводити в оптимальній формі, зберігати та аналізувати не тільки основні дані пацієнта, які зазвичай використовують у реєстратурі, а й усю медичну документацію, таку як скарги, анамнез життя і захворювання, дані об'єктивного обстеження, функціональної та лабораторної діагностики, а також дані про лікарські призначення та їх виконання впродовж перебування у лікувальній установі.

Основним компонентом зберігання даних пацієнтів в інформаційній системі є електронна медична карта, дані якої можуть бути доступними користувачам з інших лікувальних установ в межах єдиного інформаційного простору.

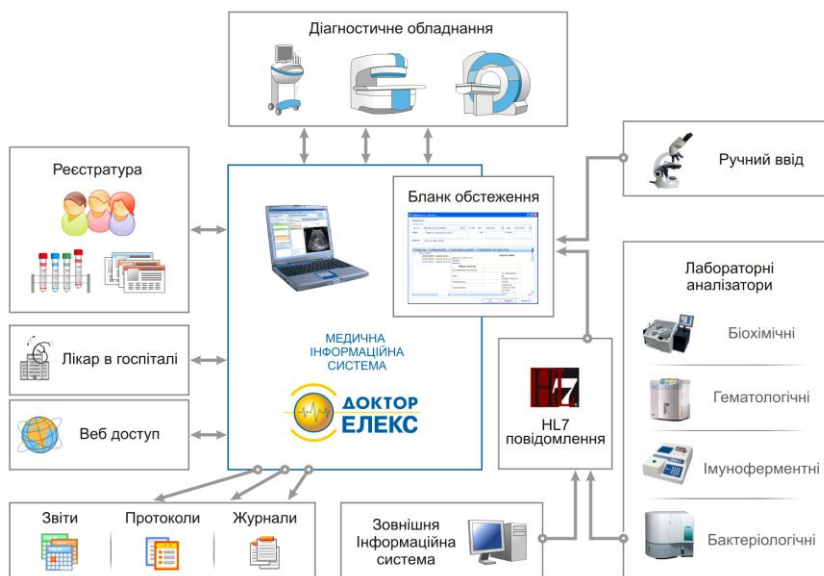


Рисунок. Основні компоненти медичної інформаційної системи «Доктор Елекс»

Комунікаційний сервер медичної інформаційної системи Доктор Елекс

Інноваційною розробкою в цьому напрямку є комунікаційний сервер, розроблений як компонента медичної інформаційної системи «Доктор Елекс». Він створений за аналогією з Microsoft BizTalk і забезпечує обмін даними між різними підсистемами і службами всередині медичного закладу та взаємообмін із зовнішніми інформаційними системами.

Комунікаційний сервер забезпечує ведення інтегрованої електронної медичної карти пацієнта, що дозволяє лікарю отримати доступ до всіх медичних даних пацієнта. Він забезпечує також зручний спосіб налаштування обміну інформацією з іншими системами, які підтримують стандарти HL7.

Сервер побудований на архітектурі publishing/subscribing, основний принцип якої полягає в тому, що відправник створює і відправляє повідомлення на сервер за вказаним шляхом, а відповідний йому передплатник приймає повідомлення. Передплатники приймають тільки визначені повідомлення, які фільтруються за їх вмістом, властивостях і типу відправника. Взаємодія з зовнішніми програмами здійснюється через спеціальні програми - адаптери.

Сервіс орієнтована архітектура системи допомагає в підвищенні динамічності обміну інформацією між різними службами медичного закладу, а також дозволяє медичному закладу

зменшити затрати на впровадження інтегрованої МІС.

Для стандартизації електронного обміну клінічною, фінансовою і адміністративною інформацією між незалежними комп'ютерними медичними системами використовується стандарт HL7. Цей стандарт використовується для обміну даними про пацієнта: прийом/реєстрація, виписка і направлення, різні запити; планування ресурсів, замовлення, клінічні обстеження; зберігання і модифікація інформації; ведення медичних записів і контроль за пацієнтом.

При впровадженні медичної інформаційної системи «Доктор Елекс» в клініках часто постає питання поступової заміни існуючої в клініці системи. При цьому процес складається з двох етапів - розробки спеціального адаптера, для передачі з існуючої системи паспортних даних пацієнтів в форматі HL7 через комунікаційний сервер, а після повної заміни існуючої системи до імпорту медичних документів.

Даний сервіс дозволяє оптимізувати затрати при впровадженні МІС «Доктор Елекс» з заміною раніше встановлених медичних систем. На базі розроблених адаптерів для експорту даних з зовнішніх систем і налаштованих схем HL7 сервер дозволяє довантажувати зовнішні дані. Наприклад, можна налаштувати завантаження паспортних даних пацієнтів, прикріплених результатів обстежень та інших медичних даних. Реалізовано схеми

імпорту з систем Укрмедсофт, Емсідед, Унімед, Медучет.

Інтеграція даних з зовнішніх лабораторій і лабораторних аналізаторів

Історично лабораторні інформаційні системи розвиваються на ринку не тільки як частини комплексних систем, але і як окремі програмні рішення, що забезпечують високий рівень їх спеціалізації.

Важливим є питання обміну даними між комплексною медичною системою і лабораторною аплікацією.

Комунікаційний сервер програми Доктор Елекс забезпечує взаємообмін наступною інформацією між лабораторною системою та картою пацієнта: а) скерування на обстеження, б) результати виконання обстежень, в) довідники прейскурантів послуг. Такий підхід дозволяє уникнути дублювання при формуванні направлень на дослідження і вводу результатів досліджень в електронну медичну карту пацієнта. В результаті скорочуються затрати на документообіг, прискорюється процес доставки результатів обстежень. Сумісність і однозначна інтерпретація медичної інформації в будь-якій інформаційній системі можлива при підтримці аналогічних стандартів.

Підтримка стандарту HL7, який визначає правила обміну даними між медичними інформаційними системами забезпечує коректність обміну. Підтримка стандарту LOINC, який містить коди назв і описи результатів лабораторних досліджень, отриманих різними методами, дозволяє лікарям різних медичних закладів однозначно інтерпретувати результати лабораторних обстежень пацієнта.

Підтримка стандарту передачі даних ASTM і обмін даними в форматі XML забезпечує простоту підключення до системи нових аналізаторів, а також простоту інтеграції з іншими інформаційними системами.

Стандартизація обміну даними електрокардіограм

Спільно з Інститутом проблем математичних машин і систем, а також національними виробниками ЕКГ обладнання компаніями «Ютас» і «Тредекс» компанія «Елекс» бере участь у впровадженні на українському ринку

міжнародного стандарту зберігання електрокардіограм SCP-ECG і стандарту обміну даними HL7.

В рамках національної науково-технічної програми "Впровадження та застосування Грід-технологій на 2009-2013 роки" виконується проект "Медична грід-система для популяційних досліджень в галузі кардіології на базі даних електрокардіограм" (www.medgrid.immsp.kiev.ua).

Задачею проекту є поступове впровадження і підтримка вітчизняними виробниками міжнародних стандартів зберігання і передачі даних ЕКГ. Це забезпечить можливість створення єдиних територіальних телеметричних центрів, надання телемедичних консультацій незалежно від того на обладнанні якого виробника проведено обстеження. Створення єдиного реєстру медичних записів сприятиме поступовому створенню єдиного національного інформаційного простору медичних записів пацієнтів.

Комунікаційний сервер програми «Доктор Елекс» забезпечує прийом файлів ЕКГ в форматі SCP-ECG по протоколу HL7, зберігання їх в медичній карті пацієнта. На основі даних ЕКГ лікарями формуються діагностичні заключення.

Система дозволяє оцінити динаміку змін стану пацієнта. Дальше деперсоніфіковані дані електрокардіограм зберігаються в медичній Грід системі для подальшої наукової обробки [1,2,3].

Проект «Мобільна Медицина»

У проекті «Мобільна медицина» застосовується інформаційна система «Доктор Елекс», ключовим елементом якої є можливість повного інформаційного супроводу лікарських оглядів. Використання даної системи допоможе клінікам перейти на якісно новий рівень роботи завдяки інноваційним технологіям ведення електронної медичної картки пацієнта. Система дозволяє вводити дані лабораторних досліджень, записувати відео і статичні зображення безпосередньо з медичної апаратури, а також обмінюватися ними з іншими фахівцями створеної телемедичної мережі.

Обмін даними між різними центрами здійснюється за допомогою комунікаційного сервера. Система інсталюється в різних клініках на власних

серверах і дозволяє отримати загальну статистичну картину за рахунок консолідації всіх статистичних даних в одному місці.

Переваги мультисерверної архітектури дозволяють забезпечити достатній запас масштабування системи і забезпечення високої продуктивності роботи. Вона

забезпечує підтримку роботи віддалених медичних підрозділів в єдиному інформаційному просторі, знижує вимоги до пропускної можливості каналів між закладами та підвищує надійність зберігання даних, за рахунок технології дублювання даних між різними серверами.

Література та вебліографія

1. Авраменко В., Загородній А., Мартинов Є. Особливості застосування грид-технології в медицині // Вісник Національної академії наук України.- 2008. - № 10. - С.5-15.
2. Авраменко В.І., Романенко І.В. Деякі аспекти застосування грид-технологій в медицині // Український журнал телемедицини та медичної телематики. - 2010. -Т.8, №1.-С.4-11.
3. Балуєва О. В, Владзимрський А.В., Ларіна Р. Р. Державний механізм забезпечення інформатизації системи охорони здоров'я.-Донецьк: ТОВ“Цифрова типографія”, 2008.- 252 с.
4. Бунь Р.А., Качмар В.О., Хвищун А.І. Принципи формування єдиної медичної інформаційної системи великого міста // Луган. інформ. вісн.- 2008.- № 1.- С.192-194.
5. Голубчиков М.В., Коваленко О.С. Осташко В.Г., Слабкий Г.О., Організаційно управлінські аспекти створення телемедичної мережі.-Режим доступу: <http://esemi.org.ua/uk/activities/publications/24-2009-06-23-09-09-39.html>
6. Гусев А.В. Перспективы облачных вычислений и информатизация учреждений здравоохранения // Врач и информационные технологии. - 2011.- №2.-С.6-17.
7. Застосування МІС «Доктор Елекс» для автоматизації та управління діяльністю медичної установи: Методичні рекомендації МОЗ України // Український інститут стратегічних досліджень МОЗ України. — К., 2008. – 16 с.
8. Качмар В.О. Стан розвитку медичної інформатики в Україні // Медицина транспорту України.-2009.- № 4.-С.45-51.
9. Качмар В.О., Хвищун А.І. Електронна медична карта пацієнта. Взаємосумісність та стандартизація // Укр. журн. телемедицини та мед. телематики.-2008.- Т.6,№ 1.-С.76-79.
10. Корнелюк О.І., Мінцер О.П. Сучасні комп'ютерні Грид-технології та їх застосування в медичних дослідженнях// Медична інформатика та інженерія . - 2008. - №1.- С.23-29
11. Рекомендації І Міжнародної конференції «Телемедицина: міфи та реальність» // Укр. журн. телемедицини та мед. телематики. – 2008. — Т. 6, № 1. –С.113-115.
12. Федоров ІІ. Отрезвление: лучше сервер в руках, чем сервис в облаках //Сnews.-№ 51.-2010.-С. 80-88.
13. Что скрывается за облачными вычислениями // Harvard Business Review.Россия. - 2010 .- №9.-С.23-29.
14. Что такое облачные вычисления и как их можно использовать.-Режим доступу: http://www.ibm.com/ru/cloud/pdf/Understanding_and_Lev eraging_Cloud_Computing_RU-1_validated_Feb2_KI_rus_s5_hyperlinks.pdf.
15. Cimino J., Shortliffe E. Biomedical Informatics : Computer Applications in Health Care and Biomedicine. - 3 edition. – Springer, 2006.-345 p.
16. Haux R. Strategic Information Management in Hospitals : An Introduction to Hospital Information Systems. - Springer, 2004.-450 p.
17. Kaushal R. The Costs of a National Health Information Network // Annals of InternalMedicine. – 2005.- N.3.-P.143-151.
18. Stoltz C.Microsoft Health vs.Google Health // The Washington Post.- Tuesday, March 11, 2008.- 4 p.

Надійшла до редакції: 25.05.2011.

© В.І.Авраменко, В.О.Качмар

Кореспонденція: Авраменко В.І.,
вул.Помірецька, 37, 82200, Трускавець, Україна
E-mail: center@reha.lviv.ua