

ПРО ДОСВІД МІГРАЦІЇ ДАНИХ ПАЦІЄНТІВ ПРИ ВПРОВАДЖЕННІ ВІЛЬНО РОЗПОВСЮДЖУВАНОВОГО ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ МІС ЕМК З ВІДКРИТИМ КОДОМ

А. В. Семенець

*ДВНЗ "Тернопільський державний медичний університет імені І. Я. Горбачевського
МОЗ України"*

Показано альтернативні підходи до впровадження сучасних програмних додатків в галузі охорони здоров'я. Наведено приклади використання ПЗ МІС ЕМК в структурних підрозділах Тернопільського державного медичного університету імені І. Я. Горбачевського. Описано недоліки використання МІС "Медична реєстратура". Запропоновано методику міграції даних пацієнтів між БД МІС різних форматів. Здійснено зворотне проектування БД МІС "Медична реєстратура" та МІС OpenEMR з метою визначення принципів зберігання даних пацієнтів. Розроблено комплекс запитів на мові SQL для реалізації процесу міграції даних. Показано приклад виконання процедури міграції даних з БД МІС "Медична реєстратура" в БД МІС OpenEMR.

Ключові слова: медичні інформаційні системи, електронні медичні картки, програмне забезпечення з відкритим кодом, SQL-запит, міграція даних.

ОБ ОПЫТЕ МИГРАЦИИ ДАННЫХ ПАЦИЕНТОВ ПРИ ВНЕДРЕНИИ СВОБОДНО РАСПРОСТРАНЯЕМОГО ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ МИС ЭМК С ОТКРЫТЫМ КОДОМ

А. В. Семенець

*ГВУЗ "Тернопольский государственный медицинский университет
имени И. Я. Горбачевского МОЗ Украины"*

Показано альтернативные подходы к внедрению современных приложений в области здравоохранения. Приведены примеры использования ПО МИС ЭМК в структурных подразделениях Тернопольского государственного медицинского университета имени И. Я. Горбачевского. Описаны недостатки использования МИС "Медицинская регистратура". Предложена методика переноса данных пациентов между БД МИС различных форматов. Осуществлено обратное проектирование БД МИС "Медицинская регистратура" и МИС OpenEMR с целью определения принципов сохранения данных пациентов. Разработан комплекс запросов на языке SQL для реализации процесса миграции данных. Показан пример выполнения процедуры миграции данных из БД МИС "Медицинская регистратура" в БД МИС OpenEMR.

Ключевые слова: медицинские информационные системы, электронные медицинские карты, программное обеспечение с открытым кодом, SQL-запрос, миграция данных.

ABOUT EXPERIENCE OF THE PATIENT DATA MIGRATION DURING THE OPEN SOURCE EMR-SYSTEM IMPLEMENTATION

A. V. Semenets

SHEI "Ternopil State Medical University by I. Ya. Horbachevsky of MPH of Ukraine"

An alternative approaches to the implementation of software applications in medical practice and education are shown. Examples of the EMR software application in Ternopil State Medical University by I. Ya. Horbachevsky divisionsins are presented. The disadvantages of the MIS "Medical reception" are shown. The method of the patient data migration between different MIS database types is propoused. The reverse engineering of the MIS "Medical reception" and MIS OpenEMR databases is done with investigation of the patient data storage organization principles. The complex of the SQL queries for the support of the data migration process are created. An example of the data migration between MIS "Medical reception" and MIS OpenEMR databases is given.

Key words: medical information systems, electronic medical records, electronic document management with open-source software, SQL query, data migration.

Вступ. Концептуальні напрямки впровадження сучасних інформаційних технологій у медичному закладі включають [1]:

1. Формування та підтримка електронної медичної картки пацієнта (EMR - Electronic Medical Record).
2. Формування моделі електронного документообігу.
3. Автоматизація фінансового, кадрового та економічного обліку.

За останні роки в галузі охорони здоров'я України суттєво активізувався процес впровадження **електронних медичних карток (записів, історій хвороби) пацієнта (ЕМК)** [2, 3, 4]. Тривають процеси розробки і впровадження відповідних медичних інформаційних систем (МІС) вітчизняного виробництва. Зокрема, на загальнонаціональному рівні урядом розпочато реалізацію пілотного проекту впровадження ЕМК. Проект спрямований на оптимізацію надання медичних послуг населенню, запровадження страхової медицини, мінімізацію витрат на охорону здоров'я [5, 6]. Концепція ЕМК базується на запровадженні та використанні єдиної бази даних (БД) про пацієнтів, доступ до якої зможуть мати медичні заклади, контролюючі органи та пацієнти. Однак значна частина проектів з впровадженням ЕМК пацієнта, особливо у державних та комунальних медичних закладах, здійснюється з численними прорахунками і помилками [1].

1. Аналіз існуючих рішень. Використання МІС ЕМК в структурних підрозділах ТДМУ

Окремий проект автоматизації інформаційних процесів у довільному медичному закладі на основі впровадження ПЗ МІС ЕМК можна реалізувати в рамках наступних трьох альтернативних підходів:

1. Впровадження існуючого комерційного ПЗ МІС ЕМК.
2. Адаптація вільно розповсюдженого ПЗ МІС ЕМК з відкритим кодом.
3. Розробка власного, спеціально спроектованого ПЗ МІС ЕМК.

Переваги та недоліки вказаних альтернативних підходів детально розглянуті автором в роботі [1].

У 5 сільських населених пунктах Тернопільської області діють навчально-практичні центри первинної медико-санітарної допомоги (НПЦПМСД), відкриті Тернопільським державним медичним університетом імені І. Я. Горбачевського (ТДМУ) за сприяння місцевої влади. У центрах вахтовим методом працюють групи лікарів-інтернів та студентів-шестикурсників. Всі заклади забезпечені необхідним комплектом діагностичного устаткування, комп'ютерною технікою та

комунікаційним обладнанням з доступом до мережі Інтернет, що дозволяє, крім іншого, проводити віддалене консультування хворих. Для прикладу, лише протягом 2012 р. у НПЦПМСД ТДМУ було прийнято 2584 амбулаторних хворих [7].

З моменту формування в НПЦПМСД для реєстрації даних пацієнтів було запроваджено використання МІС "Медична реєстратура" (<http://www.altinfomed.ru/jmr/>). Дана МІС є має безкоштовну версію та проста для освоєння та використання персоналом. На жаль, саме безкоштовна версія має ряд суттєвих недоліків:

- Відсутність багатокористувачького режиму роботи.
- Монопольний доступ до БД в файловому режимі, що періодично призводить до її виходу з ладу. Часто при цьому дані в БД втрачаються.
- Відсутність можливості роботи з медичними зображеннями.

Оскільки на сайті МІС останні оновлення датовано 24.03.2011 та розробники не відповідають за вказаними контактними даними, автор зробив висновок, що підтримку даного ПЗ припинено. Виникає проблема зміни МІС "Медична реєстратура" на більш сучасне та якісне ПЗ ЕМК.

Мета роботи. Базуючись на висновках роботи [1] та довідковій інформації [8], автором підготовлено проект розгортання вільно розповсюдженої МІС з відкритим кодом OpenEMR (<http://www.open-emr.org/>) для застосування в НПЦПМСД ТДМУ. Для реалізації вказаного проекту необхідно:

1. Встановити сервер МІС OpenEMR в віртуальному оточенні мережевого кластера ТДМУ.
2. Здійснити початкове налаштування основних параметрів МІС OpenEMR.
3. Розрити процедуру міграції даних пацієнтів з бази даних (БД) МІС "Медична реєстратура" в БД МІС OpenEMR.
4. Здійснити міграцію медичних даних пацієнтів з БД МІС "Медична реєстратура" в БД МІС OpenEMR.

Метою роботи є представлення розробленої автором методики міграції медичних даних між БД різного формату і структури при впровадженні вільно розповсюдженої МІС ЕМК з відкритим кодом OpenEMR.

2. Підготовка інформаційної інфраструктури ТДМУ для запровадження використання МІС OpenEMR

2.1. Застосування технологій віртуалізації в інформаційній інфраструктурі ТДМУ

Мережевий кластер високої доступності було створено в ТДМУ на початку 2013 року за ініціативи автора та його колег, в рамках проекту реорганізації інформаційної інфраструктури ВНЗ [9]. На початок 2014 року кластер включає 4 фізичних сервери, які об'єднані в єдину структуру за допомогою платформи віртуалізації з відкритим кодом Proxmox VE (<http://www.proxmox.com/proxmox-ve>).

В кластері зараз працює 21 віртуальна машина (віртуальні сервери). Кілька з них є тестовим платформами для відпрацювання нових технологій. Зокрема, це сервер ЕМК ТДМУ (<http://openemr.tdmu.edu.ua/openemr/>), де встановлено МІСЕМК з відкритим кодом OpenEMR.

2.2. Встановлення та налаштування сервера МІС OpenEMR в ТДМУ

МІС ЕМК OpenEMR являє собою крос-платформний веб-додаток, написаний мовою PHP. Остання версія МІС OpenEMR, а також всі оновлення до попередніх версій доступні для завантаження з офіційного сайту (http://www.open-emr.org/wiki/index.php/OpenEMR_Downloads). Для завантаження доступні:

- дистрибутиви скрипту інсталяції для платформ Windows та Linux;
- інтегрований пакет МІС OpenEMR+ веб-сервер XAMPP для швидкого запуску серверу платформи Windows;

- готовий образ диску віртуальної машини, сумісний з VMware (<http://www.vmware.com/products/player/overview.html>) та VirtualBox (<http://www.virtualbox.org/>).

Сервер МІС OpenEMRTf1My (<http://openemr.tdmu.edu.ua/openemr/>) працює під керуванням ОС Ubuntu 12.04 LTS. Інсталяцію здійснено відповідно до вказівок, що наявні в документації та на офіційному сайті (<http://www.open-emr.org/wiki/index.php/OpenEMRInstallationGuides>).

Процес здійснення початкового налаштування основних параметрів МІС OpenEMR проведено відповідно до інструкції (http://www.open-emr.org/wiki/index.php/Setting_Up_Your_Clinic_4.1). При цьому:

- створено необхідні записи в списках - громадянство, коди і назви країни, регіону, міста.
- налаштовано параметри сертифіката безпеки для здійснення довіреного SSL-підключення (Адміністрування —>Інше —>Сертифікати).
- введено дані про медичні заклади/амбулаторії у структурі ТДМУ, які будуть використовувати МІС OpenEMR в першу чергу (табл. 1).
- оскільки в БД ПЗ "Медична реєстратура" персональні дані студентів-практикантів не вводилися, то для етапу міграції даних інформація про користувачів була мінімізована (табл. 2).

Таблиця 1. Дамп результатів запиту до таблиці facility БД МІС OpenEMR ТДМУ

id	name	street	city	state	countrycode
3	Тернопільська університетська лікарня		Тернопіль	Тернопільська обл.	Україна
4	НПЦПМСД с. Зарубинці	с. Зарубинці		Тернопільська обл.	Україна
5	НПЦПМСД с. Гнилиці	с. Гнилиці		Тернопільська обл.	Україна
6	НПЦПМСД с. Говилів	с. Говилів		Тернопільська обл.	Україна
7	НПЦПМСД с. Кокошинці	с. Кокошинці		Тернопільська обл.	Україна
8	НПЦПМСД с. Увисла	с. Увисла		Тернопільська обл.	Україна

Таблиця 2. Дамп результатів запиту до таблиці users БД МІС OpenEMR ТДМУ

id	username	fname	mname	lname	facility	facilityid
1	admin			Administrator1	Тернопільська університетська лікарня	3
2	doctor	Доктор		Доктор	Тернопільська університетська лікарня	3
3	zarab	практикант		с. Зарубинці	НПЦПМСД с. Зарубинці	4
4	cocos	практикант		с. Кокошинці	НПЦПМСД с. Кокошинці	7
5	gnuluci	практикант		с. Гнилиці	НПЦПМСД с. Гнилиці	5
6	govuliv	практикант		с. Говилів	НПЦПМСД с. Говилів	6
7	yvusla	практикант		с. Увисла	НПЦПМСД с. Увисла	8

3. Розробка процедури міграції даних пацієнтів в БД МІС OpenEMR

3.1. Вивчення структури БД МІС "Медична реєстратура" та структури БД МІС OpenEMR

Ключовою проблемою при переході від використання одного ПЗ МІС ЕМК до іншого є здійснення міграції даних. При цьому повинна бути збережена їх цілісність, достовірність та надійність. Тому важливим є вивчення структур даних та моделей їх зберігання, що застосовуються в БД МІС ЕМК, для чого застосовується спеціалізоване ПЗ моделювання БД шляхом побудови UML-моделей даних та ER-діаграм.

В МІС "Медична реєстратура" застосовується сервер СУРБД HSQLDB (<http://hsqldb.org/>). Зворотне проектування БД було здійснено з допомо-

гою ПЗ Astah professional (<http://astah.net/>) з спеціалізованим плагіном (<http://astah.net/features/db-reverse-plugin>). В цілому, БД "medwork" даної МІС містить 44 таблиці. Однак персонал НПЦПМСД ТДМУ вів облік даних пацієнтів та послуг не в повній мірі. Таким чином, важливі для подальшого використання дані знаходяться всього у 3 таблицях (рис. 1). Всі таблиці пов'язані відношеннями типу "один-до-багатьох":

- **Patient** - персональні дані пацієнтів та примітки (в НПЦПМСД ТДМУ також нотатки студентів-практикантів до історії хвороби);

- **Event** - інформація про звертання, клінічні випадки та діагнози;

- **Visit** - інформація про додаткові візити та призначення в рамках окремого клінічного випадку.

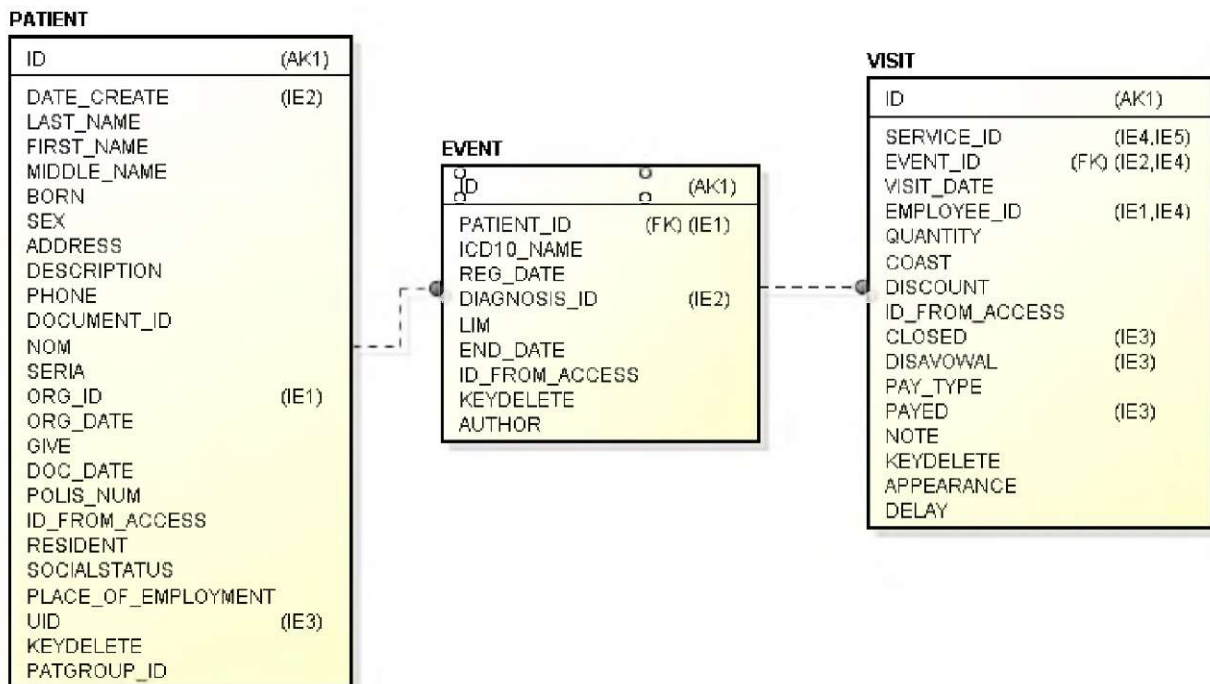


Рис. 1. Таблиці в БД МІС "Медична реєстратура", що служать для зберігання клінічно важливої інформації про пацієнта.

В МІС OpenEMR застосовується сервер СУРБД MySQL (<http://www.mysql.com/>). На сайті проекту є короткий опис структури БД (http://www.open-emr.org/wiki/index.php/OpenEMR_System_Architecture) та призначення окремих таблиць. З метою візуалізації зв'язків між таблицями також було здійснено зворотне проектування БД - за допомогою ПЗ MySQLWorkbench (<http://www.mysql.com/products/workbench/>). Загалом, БД "openemr" даної МІС містить 160 таблиць. На рисунку 2 показано структуру частини БД МІС OpenEMR, яка буде задіяна в процесі міграції даних.

Перелічені на рисунку таблиці БД мають наступне призначення:

- **users** - перелік користувачів МІС;
- **facilities** - перелік лікувальних закладів/амбулаторій;
- **patient_data** - детальні персональні дані пацієнтів (більше 50 полів);
- **lists** - перелік захворювань з клінічним описом та діагнозом для кожного пацієнта;
- **forms** - перелік форм (документів) по кожному клінічному випадку / візиту для кожного пацієнта;

- **form_encounter** - дані форми реєстрації детальної інформації по кожному окремому клінічному випадку/візиту кожного пацієнта;

- **form_dictation** - дані форми типу "щоденник/опис візиту" по кожному окремому клінічному випадку/візиту кожного пацієнта;

- **issue_encounter** - взаємозв'язок між захворюваннями та зареєстрованими клінічними випадками / візитами для кожного пацієнта;

- **openEMR postcalendar events** - інформація про події (візити пацієнтів, графіки роботи персоналу і т.д.).

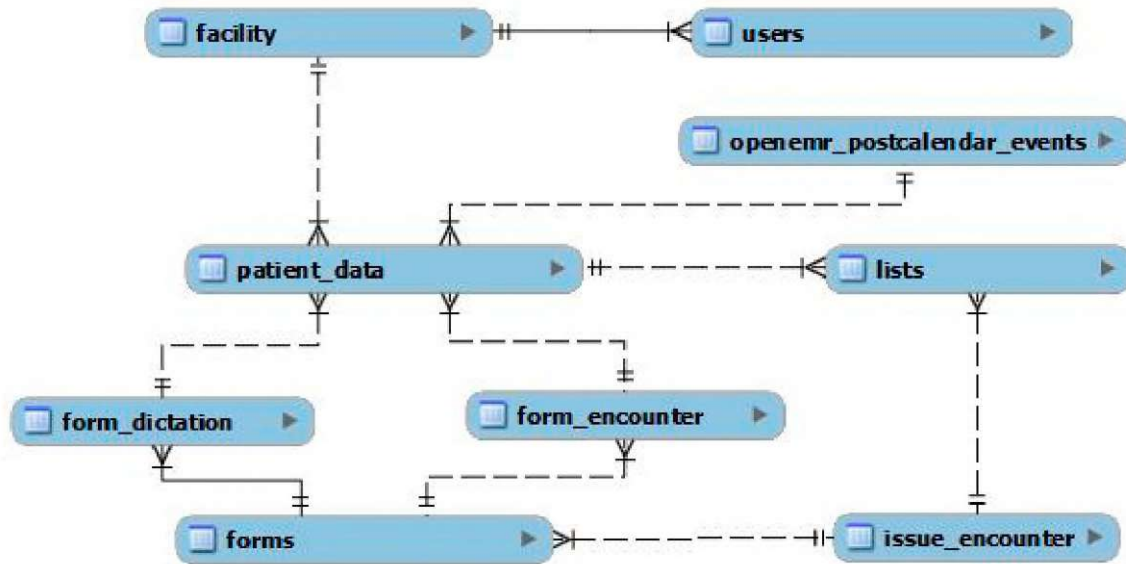


Рис. 2. Таблиці в БД МІС OpenEMR, що будуть використовуватися в процесі міграції даних пацієнтів.

3.2. Створення додаткових полів даних в БД МІС OpenEMR

МІС OpenEMR підтримує функціонал створення та редагування форм обробки даних про візит на основі макетів - *Layout-Based Visitforms* (http://www.openemr.org/wiki/index.php/LBV_Forms). Даний інструмент дозволяє вносити зміни і в ряд існуючих форм. Це дозволило, зокрема, внести необхідні зміни в форму персональних даних пацієнта (Адміністрування → Форми → Редагувати макет → Персональні дані):

1. В категорію "Who" ("Хто") добавлено 2 поля даних з типом "Текстове поле" з мітками, відповідно "pasp_ser" та "pasp_num" для зберігання інформації про паспортні дані пацієнта. В таблицю БД patient data при цьому автоматично добавлено відповідні поля даних - pasp_ser та pasp_num.

2. В категорію "Choices" ("Вибір") додано тип даних "Лікувальний заклад" з міткою facilityID). В таблицю БД patient data при цьому автоматично добавлено відповідне поле даних - facilityID.

Складовим компонентом МІС OpenEMR є інструмент візуального адміністрування СУРБД MySQLPhpMyAdmin (<http://www.phpmyadmin.net/>). Це дозволяє, за необхідності, вносити практично будь-які зміни в структуру БД МІС OpenEMR. Для

забезпечення надійності процесу міграції даних, в БД МІС OpenEMR було додано наступний перелік тимчасових полів даних:

1. Поле medreg_pid в таблиці patient_data, lists, formencounter, forms, formdictation, openemr_postcalendar_events
2. Поле medreg_eventid в таблиці lists, form_encounter, forms, opncmtr_postcalendar_cvents.

3.3. Підготовка переліку констант для процесу міграції даних

Сформовано перелік констант для перенесення даних пацієнта (зокрема, значення по-замовчуванню в таблицях для полів типу: стать, мова, країна, область і т.д.) на основі міток ID списків OpenEMR.

Підготовано дані (див. табл. 1) про лікувальні заклади наступним запитом:

```
SELECT 'id', 'name', 'street', 'city', 'state', 'country code' FROM 'facility'
```

Підготовано дані (табл. 2) про персонал НПЦІМСД наступним запитом:

```
SELECT 'id', 'username', 'fname', 'mname', 'lname', 'facility', 'facility id' FROM 'users'
```

3.4. Розробка покрокового алгоритму та виконання процесу міграції даних

За результатами вивчення структур БД МІС "Медична реєстратура" та БД МІС OpenEMR розроблено порядок міграції даних, що викладений у вигляді покрокової інструкції. Цю інструкцію було застосовано до імпорту іданих з кожної наявної копії БД МІС "Медична реєстратура", яких на даний час є 5 - по кількості НПЦПМСД, що функціонують в ТДМУ

Міграція даних здійснювалася за допомогою ПЗ SQLWorkbench (<http://www.sql-workbench.net/>). Особливістю даного ПЗ, серед іншого, є підтримка роботи з обома СУРБД - HSQDBMySQL та наявність спеціального модуля DataPumper (рис. 3), що дозволяє імпортувати дані з таблиці/запиту однієї БД в таблицю іншої.

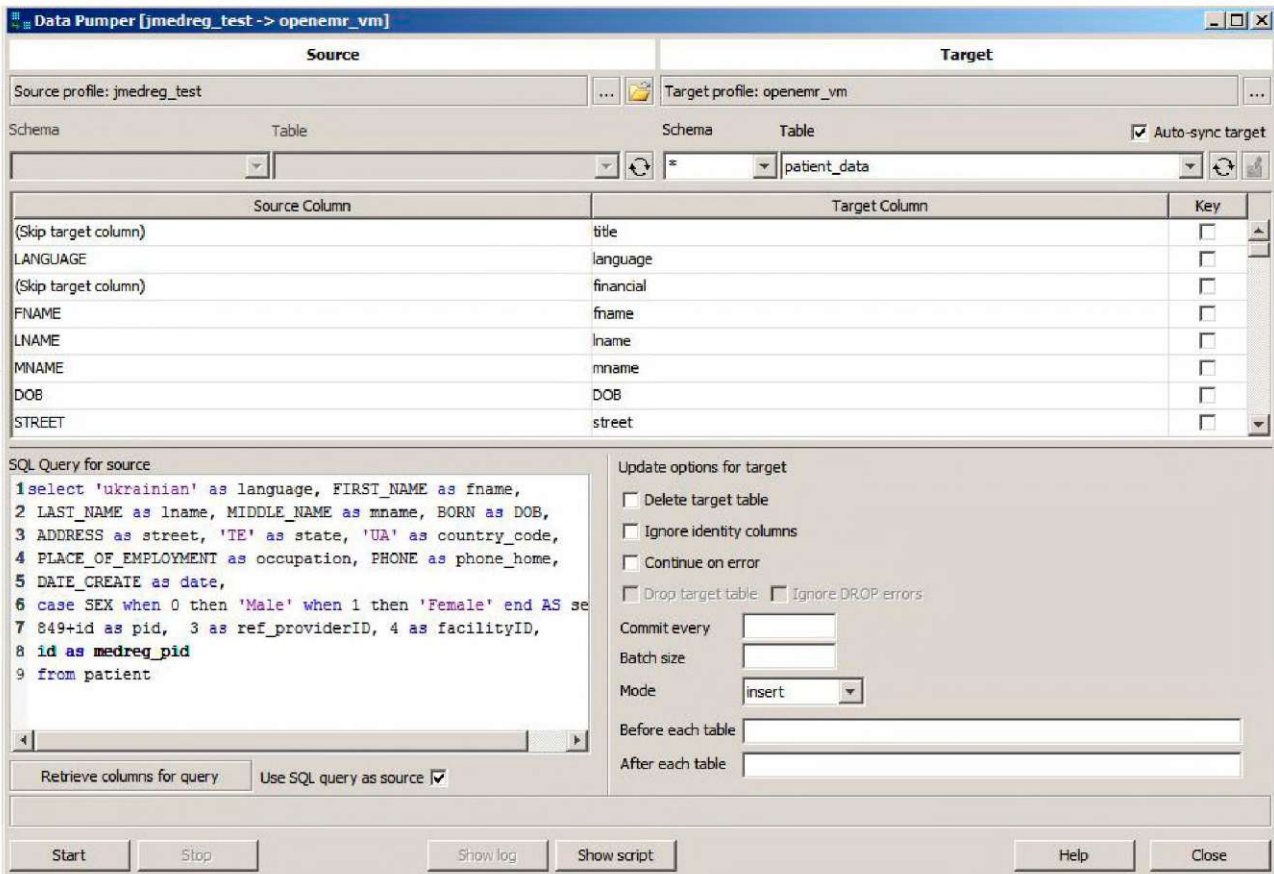


Рис. 3. Діалогове вікно модуля DataPumper ПЗ SQLWorkbench з налаштуваннями параметрів процесу міграції персональних даних пацієнтів між таблицями різних БД.

В результаті, алгоритм міграції даних з БД МІС "Медична реєстратура" в БД МІС OpenEMR є наступним:

1. Отримати максимальне значення поля первинного ключа pid в таблиці patient data МІС OpenEMR таким запитом:

```
SELECT max(pid) AS MAX_PID FROM patient_data
```

2. Підготувати персональні дані пацієнтів для міграції. Текст запиту наведено нижче. Значення полів ref_providerID та facilityID змінюється відповідно до поточної БД МІС "Медична реєстратура" згідно дамтів (див. табл. 1, табл. 2):

```
SELECT 'ukrainian' as language, FIRST_NAME as fname, LAST_NAME as lname, MIDDLE_NAME as mname, BORN as DOB, ADDRESS as street, 'TE' as state, 'UA' as country_code, PLACE_OF_EMPLOYMENT as occupation, PHONE as phone_home, DATE_CREATE as date, case SEX when 0 then 'Male' when 1 then 'Female' end AS sex, (id+MAX_PID) as pid, 3 as ref_providerID, 4 as facilityID, num as pasp_num, ser as pasp_ser, id as medreg_pid FROM patient
```

3. Здійснити імпорт даних пацієнтів в таблицю patientdata МІС OpenEMR модулем DataPumper ПЗ SQLWorkbench.

4. Підготувати дані про попередні захворювання та діагнози для міграції. Текст запити наведено нижче. Значення поля user змінюється відповідно до поточної БД МІС "Медична реєстратура" згідно дампу (див. табл. 2). Значення поля title містить короткий опис клінічного випадку і лімітується по довжині. Значення поля diagnosis обмежується лише кодом діагнозу відповідно до стандарту МКХ 10, якщо такий було введено:

```
SELECT e.reg_date as date,
'medical_problem' as type,
left(d.name_long,254) as title,
e.reg_date as begdate, e.end_date as
enddate, concat('ICD10:',
left(e.IcD10_name, locate('|',
e.IcD10_name)-1)) as diagnosis,
(e.patient_id+MAX_PID) as pid,
'yvusla' as user, e.patient_id as
medreg_pid, e.id as medreg_eventid
FROM event as e LEFT JOIN diagnosis as
d on d.id=e.diagnosis_id ORDER by id
```

5. Здійснити імпорт даних про попередні захворювання та діагнози в таблицю lists МІС OpenEMR модулем DataPumper ПЗ SQLWorkbench.

6. Перевірити відповідність значень ключових полів і виправити можливі помилки. Запит виконується на сервері БД МІС OpenEMR. Текст запити наведено нижче. При правильному виконанні попередніх кроків розбіжностей немає:

```
UPDATE 'lists' LEFT JOIN
'patient_data' ON 'lists'.
'medreg_pid'='patient_data'.
'medreg_pid' SET 'lists'.
'pid'='patient_data'. 'pid' WHERE
'lists'. 'pid'<>'patient_data'. 'pid'
```

7. Отримати максимальне значення поля первинного ключа encounter в таблиці formencounter МІС OpenEMR таким запитом:

```
SELECT max(encounter) AS MAX_ENCOUNTER
FROM form_encounter
```

8. Підготувати детальні дані про клінічні випадки/візити для міграції. Текст запити наведено нижче. Значення полів facility, facilityID, та provider id змінюється відповідно до поточної БД МІС "Медична реєстратура" згідно дампу (див. табл. 1, табл. 2):

```
SELECT e.reg_date as date, d.name_long
as reason, 'НПЦПМСД с.Зарубинці' as
```

```
facility, 4 as facility_ID,
(e.patient_id+MAX_PID) as pid,
(e.id+MAX_ENCOUNTER) as encounter,
'normal' as sensitivity, 3 as
provider_id, 3 as billing_facility,
e.patient_id as medreg_pid, e.id as
medreg_eventid FROM event as e LEFT
JOIN diagnosis as d on
d.id=e.diagnosis_id ORDER BY id
```

9. Здійснити імпорт детальних даних про клінічні випадки / візити в таблицю form_encounter МІС OpenEMR модулем DataPumper ПЗ SQLWorkbench.

10. Перевірити відповідність значень ключових полів і виправити можливі помилки. Запит виконується на сервері БД МІС OpenEMR. Текст запити наведено нижче. При правильному виконанні попередніх кроків розбіжностей немає:

```
UPDATE 'form_encounter' LEFT JOIN
'patient_data' ON 'form_encounter'.
'medreg_pid'='patient_data'.
'medreg_pid' SET 'form_encounter'.
'pid'='patient_data'. 'pid' WHERE
'form_encounter'.
'pid'<>'patient_data'. 'pid'
```

11. Додати записи про реєстрацію форм (документів) даних про клінічні випадки/візити в таблицю forms МІС OpenEMR запитом:

```
INSERT INTO forms (date, encounter,
form_name, form_id, pid, user,
groupname, authorized, formdir,
medreg_pid, medreg_eventid) SELECT
date, encounter, 'New Patient
Encounter' as form_name, id, pid,
provider_id, 'Default' as groupname,
1 as authorized, 'newpatient' as
formdir, medreg_pid, medreg_eventid
FROM form_encounter WHERE
encounter>MAX_ENCOUNTER
```

12. Встановити взаємозв'язок між захворюваннями та зареєстрованими клінічними випадками/візитами для кожного пацієнта. Текст запити наведено нижче:

```
INSERT INTO issue_encounter (pid,
list_id, encounter) select l.pid,
l.id, e.encounter FROM lists as l
INNER JOIN form_encounter as e on
e.medreg_eventid=l.medreg_eventid and
e.pid=l.pid WHERE l.pid>MAX_PID
```

13. Підготувати детальні дані форми типу "щоденник/опис візиту" для міграції. Тест отримується з поля description таблиці patient БД МІС "Медична

реєстратура". Текст запиту наведено нижче. Значення поля `user`, змінюється відповідно до поточної БД МІС "Медична реєстратура" згідно дампу (див. табл. 1):

```
SELECT p.date_create as date,
(id+MAX_PID) as pid, 'yvusla' as user,
'Default' as groupname, 1 as
authorized, 1 as activity, DESCRIPTION
as dictation, id as medreg_pid FROM
patient as p WHERE DESCRIPTION>''
```

14. Здійснити імпорт детальних даних форми типу "щоденник/опис візиту" в таблицю `form_dictation` МІС OpenEMR модулем DataPumper ПЗ SQLWorkbench.

15. Додати записи про реєстрацію форм (документів) типу "щоденник/опис візиту" в таблицю `forms` МІС OpenEMR запитом:

```
INSERT INTO forms (date, encounter,
form_name, form_id, pid, user,
groupname, authorized, deleted,
formdir, medreg_pid, medreg_eventid)
SELECT d.date, fe.min_enc, 'Speech
Dictation' as form_name, d.id, d.pid,
'yvusla' as user, 'Default' as
groupname, 1 as authorized, 0 as
deleted, 'dictation' as formdir,
d.medreg_pid, fe.min_medregenc FROM
'form_dictation' as d LEFT JOIN
(SELECT pid, min(medreg_pid),
min(date) as min_date, min(encounter)
as min_enc, min(medreg_eventid) as
min_medregenc FROM 'form_encounter'
where pid>MAX_PID group by pid order
by pid, date) as fe on d.pid=fe.pid
where pid>MAX PID order by d.pid
```

16. Підготувати для міграції календарні дані про відвідування пацієнтами НПЦПМСД ТДМУ. Текст запиту наведено нижче. Значення полів `pc_aid` та `pc_facility` змінюються відповідно до поточної БД МІС "Медична реєстратура" згідно дампу (див. табл. 1, табл. 2):

```
SELECT 5 as pc_catid, 0 as
pc_multiple, 3 as pc_aid,
(MAX_PID+e.patient_id) as pc_pid,
'Відвідування кабінету' as pc_title,
IFNULL(v.VISIT_DATE,
CAST(CONCAT(TO_CHAR(e.reg_date,
'YYYY-MM-DD'), '09:00:00') AS
DATETIME)) as pc_time, concat
(d.name_short, v.note) as
pc_hometext, 1 as pc_topic, 1 as
```

```
pc_informant, IFNULL (CAST
(v.VISIT_DATE AS DATE), e.reg_date)
as pc_eventDate, 1800 as pc_duration,
0 as pc_recurrtype,
'a:6: {s:17: "event_repeat_freq"; N;
s:22: "event_repeat_freq_type"; N;
s:19: "event_repeat_on_num"; s:1: "1";
s:19: "event_repeat_on_day"; s:1: "0";
s:20: "event_repeat_on_freq"; s:1:
"0"; s:6: "exdate"; s:0: "";}' as
pc_recurrspec, IFNULL (CAST
(v.VISIT_DATE AS TIME), CAST
('09:00:00' AS TIME)) as pc_startTime,
IFNULL (CAST (v.VISIT_DATE AS TIME),
CAST('09:30:00' AS TIME)) as
pc_endTime,
'a:6: {s:14: "event_location"; s:0:
""; s:13: "event_street1"; s:0: "";
s:13: "event_street2"; s:0: ""; s:10:
"event_city"; s:0: ""; s:11:
"event_state"; s:0: ""; s:12:
"event_postal"; s:0: "";}' as
pc_location, 1 as pc_eventstatus, 1 as
pc_sharing, 4 as pc_facility, 3 as
pc_billing_location, e.patient_id as
pc_medreg_pid, e.id as
pc_medreg_eventid FROM event as e LEFT
JOIN diagnosis as d on
d.id=e.diagnosis_id LEFT JOIN visit
as v on e.id=v.event_id
```

17. Здійснити імпорт календарних даних про відвідування пацієнтами НПЦПМСД ТДМУ в таблицю `openemr_postcalendar_events` БД МІС OpenEMR модулем DataPumper ПЗ SQLWorkbench.

18. Повторити кроки 1-17 для обробки кожної копії БД МІС "Медична реєстратура".

19. Видалити тимчасові поля даних з таблиць БД МІС OpenEMR, що їх було додано в п. 3.2.

На завершення наведено окремі приклади результатів міграції даних пацієнтів з МІС "Медична реєстратура" в МІС OpenEMR (рис. 4, рис. 5).

Висновки. Ефективне застосування ЕМК вимагає використання сучасного ПЗ МІС. З цією метою автором розроблено проект запровадження вільно розповсюджуваної МІС з відкритим кодом OpenEMR в НПЦПМСД ТДМУ. Реалізація проекту ускладнюється:

1. Необхідністю збереження та перенесення даних, що накопичені в БД МІС "Медична реєстратура".

2. Відсутністю в складі МІС "Медична реєстратура" засобів експорту даних у вигляді стандар-

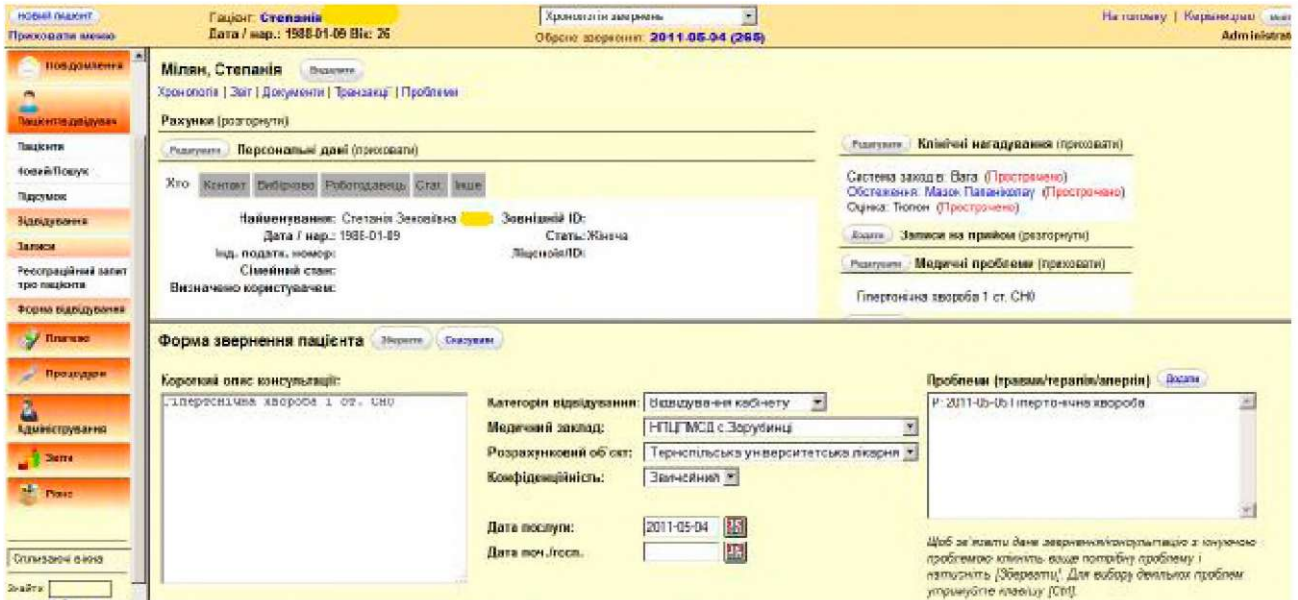


Рис. 4. Картка пацієнта в MIC OpenEMR з результатами імпортування персональних даних та інформації про захворювання і звертання.



Рис. 5. Календар MIC OpenEMR з імпортованою інформацією про візити пацієнтів.

тизованих форматів обміну медичною інформацією.

На даному етапі реалізації вказаного проекту успішно:

1. Встановлено сервер MIC OpenEMR в віртуальному оточенні мережевого кластера ТДМУ та здійснено початкове налаштування основних параметрів даної MIC.

2. Розроблено процедуру міграції даних пацієнтів з БД MIC "Медична реєстратура" в БД MIC OpenEMR.

3. Розроблено набір запитів мовою SQL для реалізації вищевказаної процедури міграції даних.

4. Здійснено міграцію медичних даних пацієнтів з БД MIC "Медична реєстратура" в БД MIC OpenEMR.

Відсутність в MIC засобів обміну даними на основі стандартизованих міжнародних форматів є їх суттєвим недоліком. Це спричиняє необхідність застосування спеціалізованого ПЗ для роботи з БД різних форматів, розробки запитів мовою SQL та суттєво ускладнює процес міграції даних.

Література

1. Семенець А. В. Організаційно-методичні підходи впровадження EMR-систем в охороні здоров'я України. / А. В. Семенець // Медична інформатика та інженерія. - 2013. - № 3. - С. 35-43.
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. 67-73.
3. Авраменко В. І. Формування основних напрямків розвитку інформаційних технологій в охороні здоров'я України на основі світових тенденцій/В. І. Авраменко, В. О. Качмар // Український журнал телемедицини та медичної телематики. - 2011. - Т. 9, № 2. - С. 5-15.
4. 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.
5. МОЗ впроваджує електронний реєстр пацієнтів / [Електронний ресурс]. - Режим доступу до документу : http://www.kmu.gov.ua/control/en/publish/article?art_id=246670188&cat_id=244277212.
6. Ковальчук Л. Я. Навчально-практичні центри первинної медико-санітарної допомоги - нова форма підготовки сімейних лікарів / Л. Я. Ковальчук, В. Б. Гоцинський, Л. С. Бабінець, І. О. Боровик, Ю. М. Герасимець // Сімейна медицина. - 2010. - № 3. - С. 23-24.
7. Романюк Л. М. Навчально-практичні центри первинної медико-санітарної допомоги- якісно нова модель первинної ланки системи охорони здоров'я / Л. М. Романюк, О. М. Литвинова, Н. Є. Федчишин // Медична освіта. - 2013. - № 1. - С. 95-97.
8. List of open-source healthcare software - Wikipedia, the free encyclopedia / [Електронний ресурс] - Режим доступу до документу : http://en.wikipedia.org/wiki/List_of_open-source_healthcare_software#Electronic_health_or_medical_record
9. Семенець А. В. Впровадження інформаційно-комунікаційних технологій - необхідна умова ефективної розробки та супроводження сучасних програмних продуктів / А. В. Семенець // Кредитно-модульна система організації навчального процесу у вищих медичних (фармацевтичних) навчальних закладах України на новому етапі: матеріали Х ювілейної Всеукр. на вч.-наук. конф. з міжнар. участю (Тернопіль, 18-19 квіт. 2013 р.): у 2 ч. / Терноп. держ. мед. ун-т ім. І. Я. Горбачевського. - Тернопіль : ТДМУ, 2013. - Ч. 1. - С. 455-463.