

УДК 004.75

Г.Д. Копаница, В.А. Силич

Разработка системы сбора и анализа данных медицинской статистики на основе стандарта передачи медицинских данных ISO 13606

Исследована возможность объединения лечебных учреждений в единое информационное пространство. Был использован стандарт ISO 13606 и сервис-ориентированная архитектура для реализации системы сбора и анализа медицинских данных для обеспечения оперативного сбора и анализа медицинской статистики органами управления здравоохранением региона. Показана эффективность данного решения для повышения эффективности работы системы здравоохранения в масштабе региона России.

Ключевые слова: ISO 13606, электронная история болезни, медицинская информационная система, электронное правительство.

В настоящее время в области автоматизации здравоохранения наблюдается тенденция, когда учреждения здравоохранения самостоятельно покупают медицинскую информационную систему (МИС) либо самостоятельно ее разрабатывают. Однако существует также и государственная потребность объединения медицинских данных в рамках инициатив по созданию электронного правительства и информационного общества.

Разработка решений по интеграции МИС на уровне региона позволяет повысить эффективность управления здравоохранением, улучшить качество и доступность медицинского обслуживания за счет увеличения объема и качества доступной информации, упростить информационный обмен между лечебно-профилактическими учреждениями (ЛПУ) и органами власти на всех уровнях управления, обеспечить своевременный сбор и анализ медицинской статистики [1, 2].

Интеграция МИС позволит также решать и задачи централизованного управления [3, 4] системой здравоохранения на региональном уровне. Важной задачей управления являются установление целевых показателей деятельности лечебно-профилактических учреждений и организация сбора отчетных данных по запланированным показателям [5]. В данной статье рассматриваются вопросы реализации системы сбора и обработки данных статистики медицинских учреждений, построенной на базе Международного стандарта электронных историй болезни ISO 13606 [6]. Актуальность работы обусловлена планами Правительства России [7] по внедрению данного стандарта в России в качестве национального в среднесрочной перспективе.

Постановка задачи. Для реализации системы сбора медицинской статистики были решены следующие задачи:

1. Моделирование лечебных бизнес-процессов в нотации IDEF0 [8] для выявления этапов формирования первичных данных для расчета показателей и определения деятелей, ответственных за формирование таких данных.
2. Разработка на основе эталонной модели ISO13606 архитектуры информационной системы для автоматизации процесса сбора статистических показателей.
3. Формирование плановых показателей для организации их сбора из информационных систем лечебных учреждений.
4. Организация сбора первичных данных для расчета целевых показателей эффективности.
5. Формирование отчетности в области здравоохранения на основании первичных данных показателей лечебных учреждений.
6. Реализация автоматизированной системы сбора и анализа данных медицинской статистики.

Электронная история болезни. В настоящий момент в нашей стране де факто не существует стандарта по хранению и передаче медицинских данных. Несмотря на принятый 1 января 2008 г. «ГОСТ Р 52636–2006 Электронная история болезни. Общие положения», на практике сложилась ситуация, когда каждая клиника разрабатывала, заказывала или покупала и адаптировала собственную «Электронную историю болезни». В результате, при наличии общих руководящих документов,

общих стандартов и общей подчиненности существующие системы отражают локальное видение проблемы заказчиком (главврачом, директором), его понимание роли компьютерных технологий (как правило, на уровне обывателя) и умение программистов того или иного уровня квалификации отобразить данное видение в конечном продукте.

В данной работе предложено обратиться к стандартам электронной истории болезни, для которых имеется опыт реализации и внедрения МИС. Таким стандартом является ISO 13606 [6, 9–11].

Описание предметной области. В ходе исследования модели бизнес-процесса «Амбулаторное лечение» (рис. 1) было выявлено, что большинство первичных данных формируются на этапе «Получение лечебно-диагностических услуг» (рис. 2).

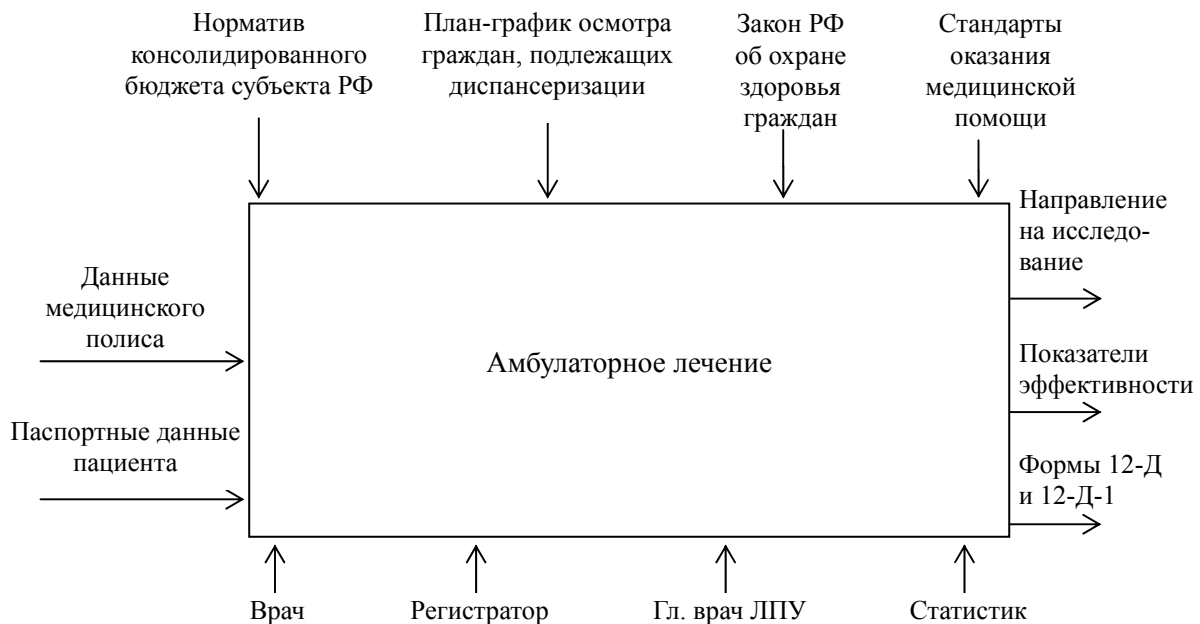


Рис. 1. Модель процесса «Амбулаторное лечение» в нотации IDEF0, уровень A0

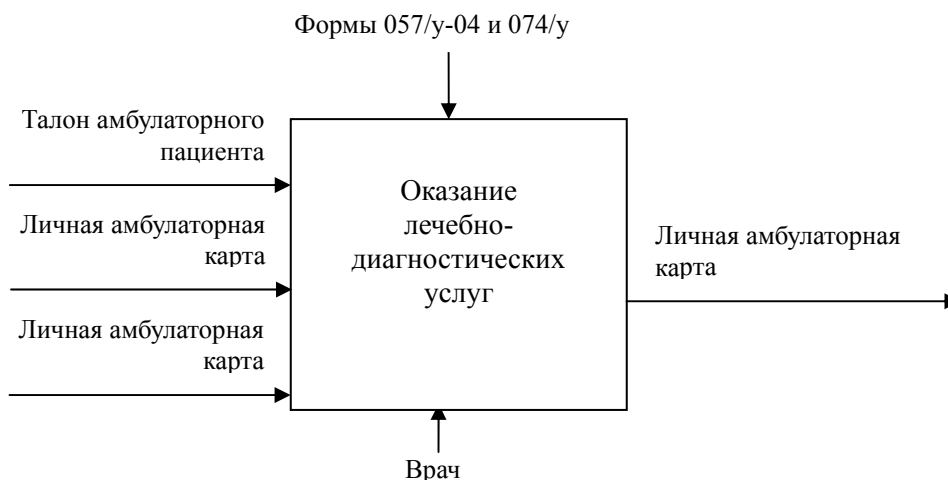


Рис. 2. Этап «Оказание лечебно-диагностических услуг» бизнес-процесса «Амбулаторное лечение» в нотации IDEF0

В настоящее время данные талона амбулаторного пациента (ТАП) обрабатываются отделами статистики ЛПУ после сдачи его врачом. Такой порядок замедляет поступление данных в органы управления здравоохранением. Для ускорения процесса предлагается использовать Web-сервис [5] для передачи первичных данных ТАП в центр обработки статистики. На основе подобных сервисов может быть реализована Web-сервис ориентированная архитектура системы сбора и анализа медицинских данных.

Web-сервис ориентированная архитектура системы сбора и анализа медицинской статистики позволяет отслеживать ключевые показатели эффективности в режиме реального времени. Например, для установления количества обратившихся за медицинской помощью во время сезонной эпидемии гриппа необходимо использовать код диагноза из справочника Международного классификатора болезней (МКБ-10), который врач выставляет в ТАП.

Архитектура системы. За основу системы была взята модель данных, заложенная в стандарте ISO 13606 [5], что в дальнейшем облегчит подключение к системе новых ЛПУ.

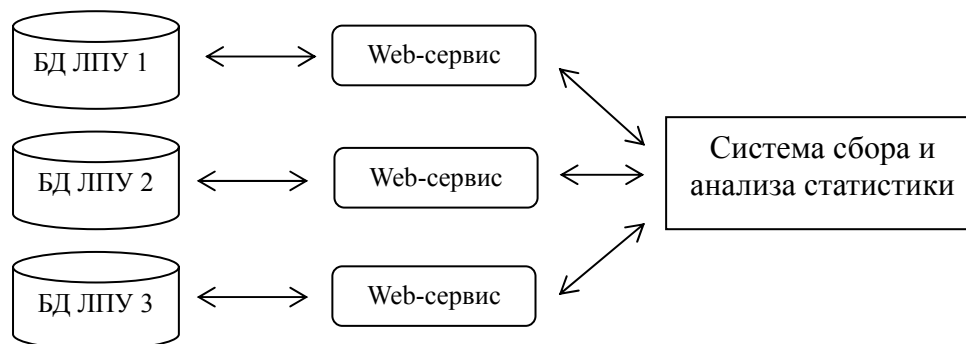


Рис. 3. Архитектура системы

Для хранения данных спроектирован и разработан коммуникационный модуль для обеспечения совместимости данных различного формата на основе технологии XML-преобразований. На стороне ЛПУ были установлены Web-сервисы поставщики данных, которые передают информацию в центр уже в стандартном виде (рис. 3).

Реализация системы сбора и обработки статистических данных. Для реализации описанной выше концепции разработана информационная система «Статистика», работающая по технологии ADO.NET. Система состоит из двух основных модулей и обслуживающих подсистем. Основные модули представлены серверным приложением, обеспечивающим хранение, передачу и совместимость данных и web-сервисов, функционирующих в рамках медицинских информационных систем ЛПУ. Web-сервисы позволяют производить их удаленное перепрограммирование и настройку для соответствия текущим потребностям органов управления здравоохранением и структуре базы данных медицинской информационной системы ЛПУ.

Варианты использования системы

Действующие лица	Описание
Администратор	Администратор системы контроля доступа
Регистрация в системе	Ввод индивидуальных данных для регистрации в системе
Авторизация	Вход в систему под своим индивидуальным именем
Изменение данных	Просмотр и изменение пользовательских данных
Просмотр данных пользователей	Просмотр информации о пользователях программы Клиент
Просмотр данных статистики	Просмотр информации о статистике по конкретному ЛПУ
Вывод отчета	Формирование и вывод отчета по ЛПУ на экран
Печать отчета	Формирование и печать отчета по всем ЛПУ
Удаление информации	Удаление информации из базы данных

Серверное приложение предоставляет пользователю следующие функции:

1. Настройка подключения к Web-сервисам ЛПУ.
2. Интерфейс для внесения изменений в алгоритм и источники данных для сбора показателей.
3. Настройка периодичности сбора для различных показателей и различных групп ЛПУ.

Основные классы программы. Класс пользователь

Метод для создания пользователя

```

public Person(String Name, String Password,String TipPerson)
{
    this.Name = Name;
    this.Password = Password;
}
  
```

```

PersonTip tp= new PersonTip();
try
{ if (tp.getAdmin() == TipPerson)
  this.Tip = tp.getAdmin();
  if (tp.getStatist() == TipPerson)
    this.Tip = tp.getStatist();}
catch (Exception ee) {MessageBox.Show(ee.ToString()); }
Класс Организации
public MedU(String Name, String MUGroup, String MUTip, String Url, String Login, String Pass)
{ this.Name = Name;
  this.Group = MUGroup;
  this.Tip = MUTip;
  this.Login = Login;
  this.Pass = Pass; }
Класс формул
Основные методы класса
public double Add(double x, double y) { return x + y; }
public double Subtract(double x, double y) { return x - y; }
public double Multiply(double x, double y) { return x * y; }
public double Divide(double x, double y) {
  return x / y;}

```

При проектировании системы был проведен реинжиниринг процесса сбора данных и выделены функции, которые целесообразно передать информационной системе. В частности, на информационную систему были возложены функции по трансформации данных, автоматической их передаче в центр обработки статистики по мере заполнения врачом талона амбулаторного пациента и автоматический расчет статистических показателей. В ходе апробации система была развернута в двух филиалах городской больницы №2 (г. Томск) и департаменте здравоохранения Томской области. Была осуществлена настройка Web-сервисов на схему – базу данных медицинской информационной системы, установленной в больнице, и осуществлена передача данных в департамент, где был организован Web-доступ к данным медицинской статистики. Разработанная система позволила значительно сократить время получения информации органами управления здравоохранением. Реинжиниринг процесса и внедрение информационной системы позволили сократить число передач данных с трех до одной (рис. 4), а время передачи данных сократилось с одних суток до нескольких минут.

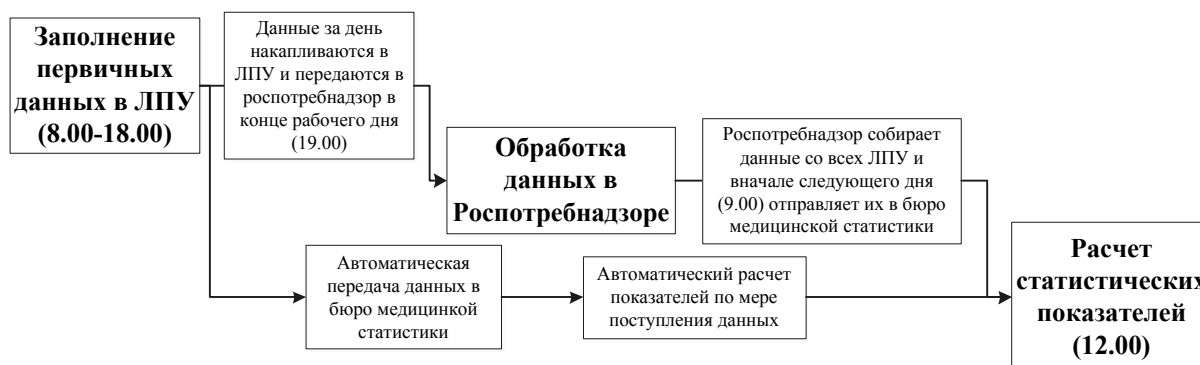


Рис. 4. Схема передачи данных в сети управления здравоохранением

Заключение. В данной статье представлены результаты работы по разработке системы сбора и анализа медицинской статистики на основе стандарта ISO 13606. Система передачи данных от ЛПУ в центр управления основана на сервис-ориентированном подходе и XML-трансформации для приведения структуры данных к требованиям стандарта. Взаимодействие между поставщиками данных и центром сбора и анализа медицинской статистики организовано на основе сервис-ориентированной архитектуры, что позволило не вносить изменения в функционирующие в ЛПУ системы. Создание модуля трансформации данных позволило оставить без изменения медицинские информационные системы, с которыми работают ЛПУ. Разработка системы позволила существенно повысить оперативность сбора и анализа медицинской статистики.

Литература

1. Манерова О.А. Эффективность управления в современных условиях развития здравоохранения: самооценка руководителей и их резерв / О.А. Манерова, К.В. Межевов // Экономика здравоохранения. – 2006. – № 11 (109). – С. 5–10.
2. Гасников В.К. Информатизация здравоохранения как объект управления на различных иерархических уровнях // Информационно-аналитический вестник «Социальные аспекты здоровья населения». – 2009. – № 2. – С. 16–21.
3. Бекренев В. Ситуационные центры и социально-экономическое моделирование // Управление персоналом. – 2000. – №12. – С. 35–40.
4. Горшенин В. Ситуационное управление как основа устойчивого развития государства [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.nasledie.ru/oboz/N5-6_97/5-6_02.HTM, свободный (дата обращения: 13.09.2011).
5. Пономарев А.А. Использование нормативно-справочной информации (НСИ) при проектировании систем медицинского электронного документооборота / Пономарев А.А., Нгуен Х.Н. // Сб. тр. XV Междунар. науч.-практ. конф. студентов и молодых ученых «Современные техника и технологии» (СТТ, 2009). Томский политехнический университет, 4–8 мая 2009 г. – Томск: ТПУ, 2009. – С. 243–246.
6. Expressing Clinical Data Sets with openEHR Archetypes: A Solid Basis for Ubiquitous Computing / S. Garde, E Novenga, J. Buck, P. Knaup // International Journal of Medical Informatics. . – 2007. – Vol. 76. – P. 334–341.
7. Лебедев Г. Стандарт должен возникать там, где решения уже устоялись [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.cnews.ru/reviews/free/publichealth2011/int/cnii/>, свободный (дата обращения: 13.09.2011).
8. Ponomarev A.A. Business Process Description Using BPMN and B EPLE4PEOPLE / A.A. Ponomarev, H.T. Nguyen // Сб. тр. XV Междунар. науч.-практ. конф. студентов и молодых ученых «Современные техника и технологии» (СТТ, 2009). Томский политехнический университет, 4–8 мая 2009 г. – Томск: ТПУ, 2009. – С. 164–167.
9. Leslie H. International developments in openEHR archetypes and templates // Health Information Management Journal. – 2008. – Vol. 37, № 1. – P. 37–38.
10. A Survey and Analysis of Electronic Healthcare Record Standards / M. Eichelberg, T. Aden, J. Riesmeier, A. Dogac, G. Laleci // ACM Computing surveys. – 2005. – Vol. 37, № 4. – P. 277–315.
11. Späth M.B. Applying the archetype approach to the database of a biobank information management system / M.B. Späth, J. Grimson // International Journal of Medical Informatics. – 2011. – Vol. 80, № 3. – P. 205–226.

Копаница Георгий Дмитриевич

Аспирант каф. оптимизации систем управления

Национального исследовательского Томского политехнического университета (НИТПУ)

Тел.: 8-952-808-80-99

Эл. почта: georgy.kopanitsa@gmail.com

Силич Виктор Алексеевич

Д-р техн. наук, профессор, зав. каф. оптимизации систем управления НИТПУ

Тел.: 8-913-825-78-62

Эл. почта: vas@tpu.ru

Kopanitsa G.D., Silitch V.A.

Implementation of medical data collection and analysis system for a management center

A possibility to unite different healthcare providers in one network was investigated and proved. The application of a data model according to ISO 13606 standard for data modeling and XML data transformation allows to organize data exchange in the regional healthcare networks.

Keywords: situation center, electronic health record, hospital information system, e-government.