

## ОПИСАНИЕ АЛГОРИТМА ИНТЕГРАЦИОННОГО МЕХАНИЗМА ПРИ ВЗАИМОДЕЙСТВИИ ДВУХ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ

**П.А. Кочанов, В.В. Надвоцкая**

Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова  
г. Барнаул

Статья посвящена решению проблем взаимодействия информационных систем посредством интеграционной шины. В работе рассмотрены особенности обмена данными медицинской и лабораторных систем предприятия, возможные программные решения, форматы обмена данными, протоколы передачи данных, используемые в ходе работы.

**Ключевые слова:** медицинская информационная система, лабораторная диагностика, интеграционная шина.

Информационные системы в большинстве случаев независимы друг от друга, то есть оперируют разными терминами, используют разные форматы обмена данными и т.д., поэтому возникают задачи обеспечения взаимодействия различных информационных систем, организации сквозных бизнес-процессов и т.д.

Для решения этой проблемы на практике применяется сервисная шина предприятия (Enterprise Service Bus) – программное обеспечение, которое позволяет централизованно и унифицировано производить обмен данными между различными информационными системами.

Чаще всего шины такого типа могут взаимодействовать с несколькими информационными системами на принципах сервисно-ориентированной архитектуры. Уже известные реализации ESB от компаний IBM, Microsoft, Oracle, SAP и т.д. обладают огромным количеством настроек, которые зачастую бывают излишними, вследствие чего такие системы обладают недостаточной производительностью и быстродействием, занимают большое количество памяти на сервере, требуют установки и настройки дополнительного проприетарного программного обеспечения.

Рассмотрим проблемы взаимодействия информационных систем (ИС) на конкретном примере автоматизации клиничко-диагностических отделений и лабораторий на медицинском предприятии (рис. 1) [1, 2].

На данный момент времени интеграция медицинской информационной системы (МИС) с лабораторными информационными системами (ЛИС) выполнена в виде отдельных шлюзов для каждой лабораторной

системы. Отсутствие синхронизации между ЛИС рождает трату времени и ресурсов предприятия.

Результатом анализа существующих программных продуктов и их недостатков является узкоспециализированное решение в виде реализации коннекторов (программных интерфейсов) для всех приложений, участвующих в обмене данными [3].

При условии благоприятного внедрения интеграционной шины и на основе разработанного механизма взаимодействия ИС планируется создание единого информационного пространства при работе с ЛИС.

На данном этапе целью данной работы является разработка интеграционного механизма для взаимодействия двух информационных систем (МИС и ЛИС конкретных производителей). Для экспорта / импорта результатов лабораторных исследований в различных электронных форматах в карту пациента, в отчеты для статистики, контроля качества, финансовых отчетов и т.д. необходимо обеспечить двусторонний обмен данными между МИС предприятия и ЛИС через интеграционный шлюз.

Обмен данными между системами заключается в формировании медицинской системой XML-файла определённой структуры и копированием его в сетевую папку. Обмен происходит по протоколу FTP и расположение папки обговаривается с двух сторон.

После копирования файла в конкретную папку, API лабораторной системы обрабатывает сформированный XML-файл [4]. Далее заказ поступает в работу в рамках ЛИС.

## ОПИСАНИЕ АЛГОРИТМА ИНТЕГРАЦИОННОГО МЕХАНИЗМА ПРИ ВЗАИМОДЕЙСТВИИ ДВУХ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ

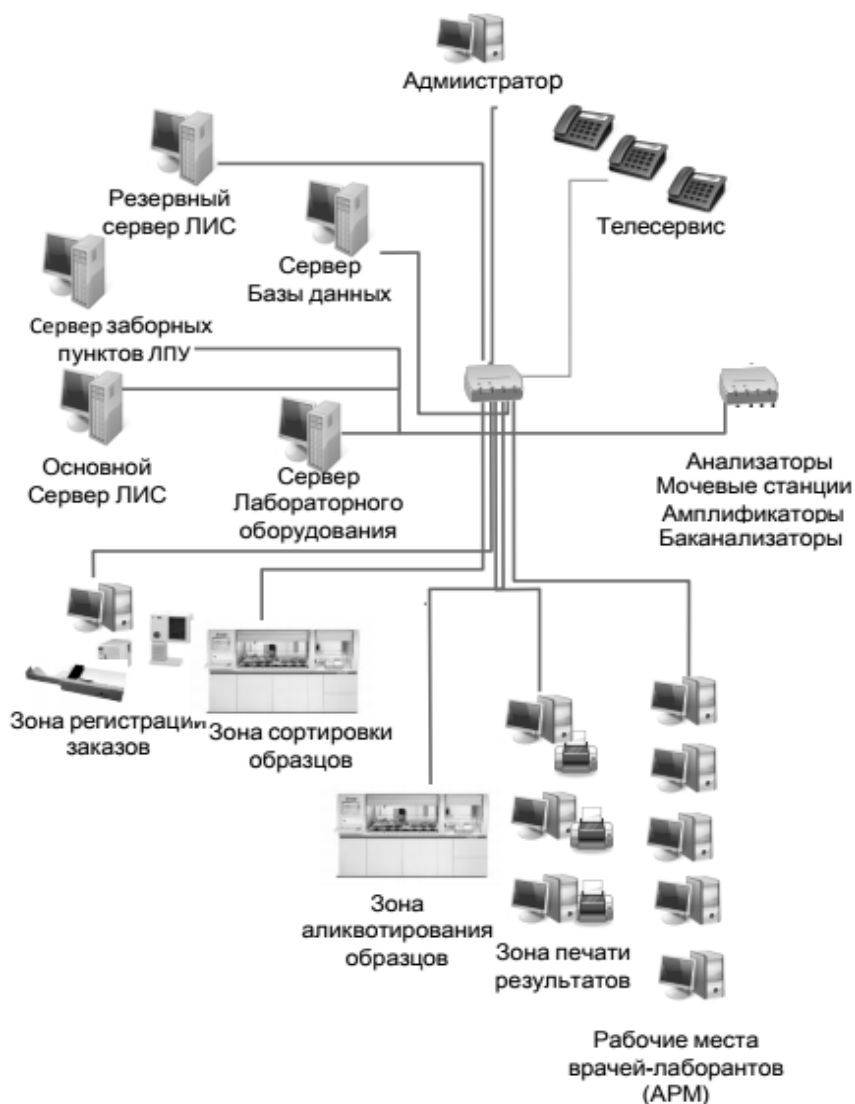


Рисунок 1 – Пример организации одной из лабораторных информационных систем

После его выполнения происходит выгрузка результатов. Их обработка происходит аналогичным образом, т.е. формируются XML-файлы с результатами и обрабатываются уже API медицинской системы, затем происходит запись данных в медицинскую карту пациента, где врач уже сможет наблюдать результаты анализов пациента. В данном случае дополнительно формируется файл в формате pdf с результатами исследования и в случае необходимости он может быть распечатан и выдан пациенту. PDF-файл представлен в виде официального бланка данной лаборатории [5].

Время экспорта заказов из МИС и импорта результатов в МИС строго регла-

ментировано. Данные операции производятся с определённой периодичностью, которая задаётся в свойствах проекта. Также предполагается, что в случае наличия связи с несколькими лабораторными системами, время экспорта и импорта будет задаваться отдельно для каждой ЛИС.

В силу возможности возникновения экстренных ситуаций также предусмотрен механизм самостоятельного экспорта заказов или импорта результатов.

Структура XML-файла предоставляется со стороны поставщика лабораторной системы и именуется спецификацией в данном случае.

```
<?xml version="1.0" encoding="windows-1251"?>
  <services innkpp="2220000000/2220000000"
  number="0000-00001" day="11.01.2016" fio="Тест Т. Т."
  birthdate="01.01.1986" sex="Мужской"
  DateOfRegistration="11.01.2016">
    <turn id="00001">Общий анализ мочи с
    микроскопией осадка (лейкоциты, эритроциты,
    кетоны, белок, нитриты, билирубин, уробилиноген,
    глюкоза, рН, плотность, аскорб. кислота, эпителий,
    цилиндры, бактерии, соли, слизь)</turn>
  </services>
```

Рисунок 2 - Пример структуры XML-файла

Пример структуры XML-файла представлен на рис. 2. Результаты анализов выводятся с выделением диапазонов нормы, патологий и опасных границ; с указанием используемого оборудования и даты получения результата. Диапазоны нормальных значений, по которым верифицируются результаты

исследования, устанавливаются автоматически в соответствии с возрастными, половыми и физиологическими характеристиками пациента [7].

При разработке интеграционного механизма также необходимо предусмотреть сопоставление основных терминов информационных систем, ведь это одна из основополагающих задач процесса интеграции. В случае несоблюдения терминологии данные либо вообще не будут отображаться в системах, либо будут не соответствовать истине. Оптимальным вариантом является создание автоматического сопоставления необходимых справочников, но, к сожалению, на практике этот вариант зачастую неприменим. В лучшем случае, удаётся осуществить разовое сопоставление большинства справочников.

The screenshot shows the LYNX Clinic web interface. At the top, there is a navigation bar with the clinic logo and menu items: "Регистратура", "Касса", "Пациенты", "Регистрация", and "Кочанов П.А.". Below the navigation bar, the page title is "Выдача дубликатов" (Issuance of duplicates). The patient information section shows "Пациент: 1 Иванов Иван Иванович" and a button "Печать выбранных" (Print selected). The main content area displays "Результат из ЛИС1" (Result from LIS1) with a "Скачать PDF" (Download PDF) button. Below this, there is a table with patient registration details: "Номер заказа: 8", "Дата регистрации: 09.12.2016", and "Дата выполнения: 09.12.2016". To the right of this table is a larger table listing services with columns for "Дата" (Date), "Услуга" (Service), and a status icon. The services table contains 10 rows of data. At the bottom of the services table, there are navigation buttons: "В начало" (To start), "Назад" (Back), "Страница 3" (Page 3), and "Вперед" (Forward).

Дата	Услуга	
09.12.2016 19:08	Результат из ЛИС1	
09.12.2016 19:08	Результат из ЛИС1	
09.12.2016 19:08	Результат из ЛИС1	
09.12.2016 16:30	Результат из ЛИС1	
09.12.2016 16:30	Результат из ЛИС1	
09.12.2016 16:30	Результат из ЛИС1	
03.12.2016 13:46	Услуга 1	
03.12.2016 13:43	Аллерголог-иммунолог	
16.11.2016 14:22	Аллерголог-иммунолог	
13.11.2016 01:50	Аллерголог-иммунолог	

Код услуги	Наименование услуги	Статус услуги
00144	Тиреотропный гормон (ТТГ)	Выполнено
00095	17-ОН Прогестерон	Выполнено

Рисунок 3 – Пример получения информации работником МИС из базы данных ЛИС

Все ЛИС оперируют одинаковыми понятиями, например, услуга, исполнитель, измерение, единица измерения, результат, ФИО пациента, дата рождения пациента, пол пациента, дата заказа и т.д. Однако, данные термины по-разному интерпретируются на уровне кода, поэтому основным документом при сопоставлении терминов различных ЛИС являются спецификации, предоставляемые разработчиками конкретных лабораторных информационных систем.

На первых этапах сопоставлением занимается разработчик, однако в дальней-

шем имеет смысл переложить подобные операции на работников медицинской учреждения, т.к. данная работа достаточно рутинная, а также в случае, например, появления новой услуги в рамках лаборатории, нецелесообразно тратить время разработчика и деньги организации на подобные операции. Вследствие этого возникает необходимость создания возможности ручного сопоставления необходимых справочников [6, 7].

В рамках данной работы предусмотрено ручное сопоставление услуг, т.е. когда в ЛИС

## ОПИСАНИЕ АЛГОРИТМА ИНТЕГРАЦИОННОГО МЕХАНИЗМА ПРИ ВЗАИМОДЕЙСТВИИ ДВУХ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ

появляется новая услуга и есть необходимость отображения результатов по данной услуге в МИС, помимо создания новой услуги в самой МИС, также необходимо произвести сопоставление услуги ЛИС и МИС. Работник медицинской организации успешно обучен и в случае появления новой услуги, для создания которой также предусмотрен отдельный механизм, сможет выполнить возложенные на него обязательства [8].

Система настройки бланков результатов позволяет сделать гибкой выдачу результатов, например, автоматически отправлять по электронной почте полученные анализы пациента, выполнить пакетную печать результатов, выгрузить данные в учетные системы (1с и прочие), формировать предустановленные отчеты, регламентированные приказами [7, 8].

Выводы. Данный алгоритм в большей степени уже реализован и проходит опытную эксплуатацию на предприятии, в ходе которой выявляются всевозможные ошибки и изъяны. Также идет доработка различного функционала, как, например, формирование различных отчетов по выполненным заказам. Следующим этапом является модификация данного алгоритма, т.к. основной задачей конкретного узкоспециализированного программного продукта является создание единого информационного пространства для взаимодействия медицинской информационной системы с несколькими лабораторными информационными системами. В дальнейшем медицинское предприятие, тестирующее данную разработку, при ее использовании получит следующие преимущества: единые стандарты обмена данными, единый справочник лабораторных тестов и услуг, региональный узел обмена данными, мониторинг информационного обмена [8].

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Стасышин, В.М. Проектирование информационных систем и баз данных : учебное пособие / В.М. Стасышин. – Новосибирск : НГТУ, 2012. – 100 с. – ISBN 978–5–7782–2121–5 ; То же [Электронный ресурс]. – URL:

[//biblioclub.ru/index.php?page=book&id=228774](http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=228774) (20.06.2017).

2. Хусаинова И.С. Опыт внедрения ЛИС как части региональной государственной информационной системы здравоохранения в централизованной лаборатории Новосибирской областной больницы / доклады форума "Инфосибирь" 2017 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://sibinfoforum.ru/upload/iblock/af9/LIS\\_Ariadna\\_20140521.pdf](http://sibinfoforum.ru/upload/iblock/af9/LIS_Ariadna_20140521.pdf). – Загл. с экрана.

3. Кутушев Т. Ш. Научные подходы в использовании информационных технологий при оказании медицинской помощи : дисс. кандидата медицинских наук : 14.00.33 / Кутушев Т.Ш. – Санкт–Петербург, 2009. – 164 с.

4. Язык XML [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.xml.com/>. – Загл. с экрана.

5. Солоненко Р.А. «Идеальная» интеграция ЛИС и МИС / Медицинский советник №7 (31) / 2015 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://www.intersystems.com/assets/sites/11/InterSyst\\_ems\\_integracia\\_lis\\_mis.pdf](http://www.intersystems.com/assets/sites/11/InterSyst_ems_integracia_lis_mis.pdf). – Загл. с экрана.

6. Ильин А.В. Опыт интеграции ЛИС Innovasystem и МИС «Медиалог» в ФГБУ «Эндокринологический научный центр Минздравсоцразвития России» / Медицинский алфавит. Современная лаборатория, 2012, №4 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://www.innovasystem.pro/upload/4\\_L\\_12\\_Novolab\\_system.pdf](http://www.innovasystem.pro/upload/4_L_12_Novolab_system.pdf). – Загл. с экрана.

7. Нех К.С. Комплексная автоматизация Медико-санитарной части ГУВД по Свердловской области с помощью программных продуктов линейки «1С:Медицина» 2017 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.miacso.ru/Documents/images/4.pdf>. – Загл. с экрана.

8. Коган Е.И. Опыт создания системы обмена данными лабораторных исследований на основе стандарта FHIR» / сборник материалов «Практическая польза от региональных информационных систем» Санкт-Петербург, 21-22 апреля 2016 года [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://miac.zdrav.spb.ru/docs/drugim-regionam/mezhregionalnaya-konferenciya-prakticheskaya-polza-regionalnyh-informacionnyh-sistem-v-sfere-zdravoohraneniya-21-22-aprelya-2016-goda-sankt-peterburg/opyt-sozdaniya-sistemy-obmena-dannymi-laboratornyh-issledovani-na-osnove-standarta-fhir>. – Загл. с экрана.

**Кочанов Павел Александрович – студент;**  
**Надвоцкая Валерия Валерьевна – кпн, доцент,**  
**тел.: (3852) 290-213, e-mail:**  
**nadvotskaya7@mail.ru.**