

**DOI:10.26104/NNTIK.2023.12.31.002**

**Жапаров М.Т., Чоткараев Б.У., Абдыраимова К.С.**

**ЛАБОРАТОРИЯЛЫК ИНФОРМАЦИЯЛЫК  
СИСТЕМАЛАР ЖАНА МЕДИЦИНАЛЫК ЖАБДЫКТАР  
МЕНЕН ИНТЕГРАЦИЯЛАШУУ МАСЕЛЕЛЕРИ**

**Жапаров М.Т., Чоткараев Б.У., Абдыраимова К.С.**

**ЛАБОРАТОРНЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ И ЗАДАЧИ  
ИНТЕГРАЦИИ С МЕДИЦИНСКИМ ОБОРУДОВАНИЕМ**

**M. Zhararov, B. Chotkaraev, K. Abdyraimova**

**LABORATORY INFORMATION SYSTEMS AND PROBLEMS  
OF INTEGRATION WITH MEDICAL EQUIPMENT**

УДК: 004.45(045)

Жаңы технологиялар, өзгөрүп жаткан талаптар жана жабдууларды лабораториялык маалымат системалары (LIS) менен интеграциялоонун маанилүүлүгү изилдөө жана практикалык колдонуу үчүн интеграция чөйрөсүндө жаңы милдеттерди жаратат. Макалада бул жаатта орун алган көйгөйлөр жана маселелер талкууланат. Заманбап анализаторлор биологиялык материалдын үлгүлөрүн автоматташтырылган иштетүү аркылуу изилдөө жыйынтыктарынын тактыгын жана лабораториялардын өндүрүмдүүлүгүн жогорулатууга мүмкүндүк берет. Инфекциянын вирусу бар экендигин аныктоо үчүн алынган сандык маани өндүрүүчүнүн нускамасында көрсөтүлгөн орточо («СР» параметри) менен салыштырылат. Учурдагы багыттар каралып, бул тармакты өнүктүрүү боюнча сунуштар берилет. Корутундуда автоматташтырылган режимде автоматтык анализаторлорго заказдарды берүүгө жана алардан лабораториялык изилдөөлөрдүн натыйжаларын кол менен иштебестен алууга мүмкүндүк берген автоматташтырылган лабораториялык анализаторлор менен лабораториялык маалымат системасы сунушталат.

**Негизги сөздөр:** маалымат, лабораториялык маалымат, маалымат системалары, интеграция, күчөткүчтөр, анализаторлор.

Новые технологии, изменяющиеся требования и важность интеграции оборудования с лабораторными информационными системами (ЛИС) создают новые задачи в интеграционной сфере для изучения и практического применения. В статье рассматриваются существующие проблемы и вопросы данной сферы. Современные анализаторы позволяют повысить точность результатов исследований и производительность лабораторий за счет автоматизированной обработки образцов биологического материала. Для определения наличия вируса инфекции полученное числовое значение сравнивается со средним значением (параметр «СР»), указанным в инструкции производителя. Рассматриваются текущие направления, даются предложения по развитию данной области. В заключении рекомендуется лабораторная информационная система с автоматическими лабораторными анализаторами, который позволяет в автоматизированном режиме передавать заказы в автоматические анализаторы и получать от них результаты лабораторных исследований без ручной работы.

**Ключевые слова:** информация, лабораторная информация, информационные системы, интеграция, усилители, анализаторы.

New technologies, changing requirements and the importance of integrating equipment with laboratory information systems (LIS) create new challenges in the field of integration for study and practical application. The article discusses the existing problems and issues in this area. Modern analyzers make it possible to increase the accuracy of research results and the productivity of laboratories due to automated processing of samples of biological material. To determine the presence of an infection virus, the resulting numerical value is compared with the average value (parameter «SR») specified in the manufacturer's instructions. The current directions are considered, proposals for the development of this area are given. In conclusion, we recommend a laboratory information system with automatic laboratory analyzers, which allows you to transfer orders to automatic analyzers in an automated mode and receive laboratory results from them without manual work.

**Key words:** information, laboratory information, information systems, integration, amplifiers, analyzers.

**Введение.** В современной медицине информационные технологии занимают все более важное место, играя решающую роль в обеспечении качества медицинского обслуживания. Лабораторные исследования являются неотъемлемой частью диагностики и лечения заболеваний, и для их проведения используются специализированные лабораторные информационные системы (ЛИС). Однако, не всегда ЛИС может эффективно интегрироваться с лабораторными анализаторами, что затрудняет передачу данных и усложняет взаимодействие между системами.

Одной из главных задач ЛИС является возможность интеграции с лабораторными анализаторами. Благодаря этому, задания на исследования могут передаваться в медицинское оборудование и результаты исследований автоматически добавляться в записи пациентов.

**Цель исследования.** Целью данной научной статьи является изучение возможностей интеграции ЛИС с анализаторами, а также процесс разработки на примере амплификатора ДТ прайм 5. В работе будут рассмотрены основные принципы и технологии интеграции. В будущем, интеграция ЛИС с анализаторами

позволит повысить эффективность работы лабораторий и улучшить качество медицинского обслуживания пациентов путем уменьшения доли ручного труда.

В процессе интеграции возникают различные технические и организационные проблемы. Например, многие лабораторные анализаторы используют собственные протоколы передачи данных, что затрудняет их интеграцию с ЛИС. Кроме того, в процессе интеграции необходимо учитывать различные факторы, такие как тип анализатора, его производительность, количество обрабатываемых образцов, а также особенности работы лаборатории.

Для решения этих проблем существует несколько подходов к интеграции ЛИС с медицинским оборудованием. Один из них – передача XML файлов, которая позволяет стандартизировать передачу данных и упростить процесс интеграции.

**Исследование на практике.** Благодаря использованию современных анализаторов, производительность лабораторий и точность результатов исследований могут быть повышены путем уменьшения ручного труда.

В организациях здравоохранения Кыргызской Республики используются различные лабораторные устройства. Каждый производитель предлагает собственный способ интеграции оборудования с ЛИС:

- при помощи драйвера;
- при помощи поставляемого ПО для анализатора;
- при помощи порта подключения к анализатору.

1. Драйвер для оборудования изначально предполагал наиболее простейший способ интеграции. Создается драйвер для соответствующего оборудования и после установки интеграционное решение готово к использованию. Но возникла проблема в том, что данные, которые передаются прибором, являются не окончательным результатом исследования. Для

передачи этих данных в ЛИС требуется выполнить множество операций для обработки.

2. В рекламных материалах производителей лабораторного оборудования часто утверждается, что их оборудование имеет возможность интеграции с ЛИС. Однако, на практике, истинный интеграционный интерфейс для ЛИС в программном обеспечении анализатора является редкостью. Вместо этого, часто используется текстовый (ASCII) файл в специальном формате, который выдает ПО анализатора.

3. Производители подготавливают протокол обмена данными при помощи портов (COM, USB). Через API-интерфейс врач-лаборант может выбрать необходимые данные для передачи результатов обратно в лабораторную информационную систему. Анализаторы позволяют передавать несколько видов данных. Этот прогресс в технологии интерфейсов позволяет разрабатывать новые решения, которые обладают более продвинутыми функциональными возможностями и упрощенной интеграцией.

Результат исследования на практике. ЛИС «ILAB» – лабораторная информационная менеджмент система МЗ КР. В организациях здравоохранения КР осуществляются мероприятия по выявлению и обнаружению особо опасных инфекций при помощи различного оборудования. В данном материале рассматривается способ интеграции с оборудованием производителя ДНК-технологии (прибор - DTprime 5).

Оборудование поставляется с программным обеспечением и возможностью импорта (для создания задачи исследования) и экспорта (для выдачи результатов) файлов в формате XML. ПО генерирует XML файл в количественном, качественном и мультиплекс формате. В ходе интеграции было выявлено, что исходный XML файл формируется в нескольких форматах:

|  |   |
|--|---|
| <pre> &lt;data&gt;   &lt;plate&gt;     id     comment     &lt;cell&gt;       x, y       name       state       comment     &lt;test&gt;       Id       value  comment &lt;result&gt;  name  value         </pre> | <p>номер плашки<br/>(необязательный) дополнительная информация</p> <p>ячейка на плашке<br/>координаты ячейки;<br/>имя ячейки:<br/>всегда имеет значение «complete»<br/>(необязательный) дополнительная информация</p> <p>наименование теста</p> <p>уникальный идентификатор теста<br/>результат измерения, абсолютное значение<br/>(необязательный) дополнительная информация</p> <p>результат измерения<br/>тип результата (абсолютный, относительный и т.д.)<br/>значение</p> |
|--|---|

Результат исследования предоставляется в виде числового значения, но для ЛИС не подходит в виде результата исследования. При выявлении инфекций указываются значения: отрицательный / положительный, не выявлено / выявлено. Различное содержание XML файлов, передача числовых значений и дополнительная нагрузка на специалистов лаборатории создают трудности при интеграции. В следствие принято решение о создании дополнительного функционала в ЛИС «ILAB» для формирования шаблонов используемых тест-систем в анализаторе. Тест-система – это совокупность технических способов диагностирования заболевания. Каждый производитель тест-систем указывает свои нормы для числовых значений при выявлении инфекций.

В ПО производителя предусмотрена возможность импорта XML файла с заданием анализатора в формате:

```
<package>
<create_plate plate="id" size_x="1-12" size_y="1-8">
  <cell x="1" y="1" name="test">
    <test id="name"/>
  </cell>
  <cell x="1" y="2" name="test">
    <test id="name"/>
  </cell>
</create_plate>
</package>
```

Для генерирования файла задания создан дополнительный модуль в ЛИС (рис. 1).

Рис. 1. Протокол исследования.

В данном интерфейсе пользователям достаточно указать информацию об исследовании, выбрать тест-систему из шаблона. После выбора тест-системы в ЛИС автоматически сформируется таблица с уникальными номерами пациентов.

Шаблоны тест-систем должны соответствовать инструкции производителя (рис. 2).

| ФЛУОРОФОРЫ | ЗНАЧЕНИЕ  | СР |     | АНАЛИЗ     | ПАРАМЕТР |
|------------|-----------|----|-----|------------|----------|
| Су5.5      | Специфика | 31 | нет | Amplisense | Краснуха |
| Су5        | Специфика | 27 | нет | Amplisense | Корь     |
| Rox        | Специфика | 35 | нет | Amplisense | ОРВИ     |
| Hex        | Специфика | 35 | нет | Amplisense | Грипп    |
| Gam        | ВК        |    | нет |            |          |

Рис. 2. Интерфейс создания шаблона тест-систем.

Пользователь указывает используемые каналы в графе «Значение». При выборе доступны 3 варианта: «Специфика», «ВК – внутренний контроль, необходим для проверки работы оборудования», «Отсутствует». Не все каналы могут быть задействованы в тест-системе, в таких случаях указывают значение «Отсутствует». Выбор значения «Специфика» означает, что данный канал используется тест-системой и по окончании работы выдает числовое значение. Сравнение происходит двумя способами: если полученный результат больше среднего значения – вирус не выявлен; меньше – выявлен и наоборот. При помощи данного модуля пользователи системы могут создать шаблон необходимых тест-систем и также решается проблема обработки числовых значений. Система сравнивает полученные числовые результаты со средним значением, указанным в шаблоне. Также для каждого канала указывается к какому списку исследования относится результат канала. При помощи данной настройки система автоматически заполняет результат исследования в ЛИС.

**Заключение.** В заключение можно отметить, что интеграция лабораторных информационных систем (ЛИС) с лабораторными анализаторами является

важным аспектом автоматизации лабораторных процессов в медицине. Оптимизация этого процесса может повысить эффективность работы лабораторий, сократить время на обработку и анализ данных.

Однако, следует отметить, что процесс интеграции ЛИС с анализаторами является сложным и требует высокой квалификации специалистов. Также необходимо учитывать особенности каждой лаборатории и выбирать оптимальное решение, учитывающее все факторы.

В целом, интеграция ЛИС с анализаторами является важным шагом в развитии автоматизации лабораторных процессов в медицине, и ее оптимизация является необходимой задачей для повышения эффективности работы лабораторий и улучшения качества медицинского обслуживания пациентов.

#### Литература:

1. Гусев А.В. Российские лабораторные информационные системы // Справочник заведующего клинико-диагностической лабораторией. – М., 2010.
2. Куцевич И.В. ИТ и Лаборатория: стратегия интеграции. – М., 2005.
3. Сайт компании ООО «ДНК-технология», <https://dna-technology.ru>.