


**БЫСТРОЕ И НАДЕЖНОЕ  
ПОДКЛЮЧЕНИЕ  
АНАЛИЗАТОРОВ  
К МИС**



**МЕНЕДЖЕР  
ЛАБОРАТОРНОГО  
ОБОРУДОВАНИЯ  
ЛИС "АЛЬФАЛАБ"**



**МИС**

# Менеджер лабораторного оборудования ЛИС «АльфаЛАБ» – готовое решение для быстрого и надежного подключения анализаторов к медицинским информационным системам

А.А. Егорушкин, генеральный директор ЛИС «АльфаЛАБ»  
Ю.О. Егорушкина, директор по развитию ЛИС «АльфаЛАБ»

## Задачи и область применения

При внедрении медицинских информационных систем (МИС) в медицинские организации рано или поздно разработчики сталкиваются с задачей информатизации лабораторий. Задача медицинской лаборатории – исследование образцов биоматериала пациентов. В настоящее время большая часть лабораторных исследований выполняется на специализированном оборудовании – лабораторных анализаторах. Современные лабораторные анализаторы имеют достаточно высокую степень автоматизации. В них достаточно загрузить биоматериал и дать задание (указать, какие именно исследования выполнять), после чего сам процесс выполнения анализа и получения результатов пройдет без участия человека. Таким образом, первоочередная задача при внедрении медицинской информационной системы в лаборатории – это наладить взаимодействие МИС с лабораторными анализаторами, а именно научиться передавать задание на прибор и получать результаты с прибора в автоматическом режиме. Другими словами, эту задачу еще называют «подключением приборов к МИС». Если не подключать приборы к МИС, то альтернативой является ручное программирование заданий на анализаторах и ручной перенос результатов в историю болезни. Однако в этом случае снижается эффективность использования анализаторов (программирование требует времени!), увеличивается время выдачи результатов лечащему врачу и повышается вероятность ошибок человеческого фактора при ручном внесении результатов.

Безусловно, если речь идет о крупных или централизованных лабораториях с большим объемом выполняемых исследований, то в этом случае рекомендуется внедрить профессиональную лабораторную информационную систему (ЛИС) и интегрировать ЛИС с МИС в части обмена электронными направлениями и результатами. Профессиональный ЛИС (например, ЛИС «АльфаЛАБ»), помимо подключения анализаторов, позволяет решить множество других задач, связанных с оптимизацией и контролем за лабораторным процессом. В случае небольших лабораторий, а также когда установка профессионального ЛИС является нецелесообразной (в том числе по финансовым соображениям), существует возможность подключения лабораторных анализаторов к МИС через специализированное программное обеспечение – **Менеджер лабораторного оборудования ЛИС «АльфаЛАБ»**.

**Менеджер лабораторного оборудования позволяет интегрировать любые лабораторные анализаторы, поддерживающие возможность связи с ЛИС, с произвольной МИС. Менеджер лабораторного оборудования ЛИС «АльфаЛАБ» выступает как связующее звено между лабораторными анализаторами, каждый из которых имеет свои особенности взаимодействия с информационными системами, и МИС. Менеджер лабораторного оборудования получает из МИС назначенные тесты, передает их на анализаторы в качестве заданий, получает с анализаторов результаты и передает их в МИС в унифицированном формате данных, не зависящем от используемого анализатора.**

## Виды взаимодействия с лабораторными анализаторами

В зависимости от поддерживаемых видов взаимодействия с информационными системами, лабораторные анализаторы разделяют на однонаправленные и двунаправленные.

### Однонаправленные анализаторы

Однонаправленные анализаторы имеют возможность только передавать результаты в ЛИС. Как правило, такие анализаторы выполняют либо один тест, либо всегда фиксированный набор тестов. К однонаправленным анализаторам относятся многие гематологические ана-

лизаторы, мочевые анализаторы, анализаторы СОЭ, анализаторы глюкозы и лактата, анализаторы электролитов, анализаторы кислотно-щелочного состояния и т.п. После выполнения тестов такие анализаторы имеют возможность передачи результатов в информационную систему.

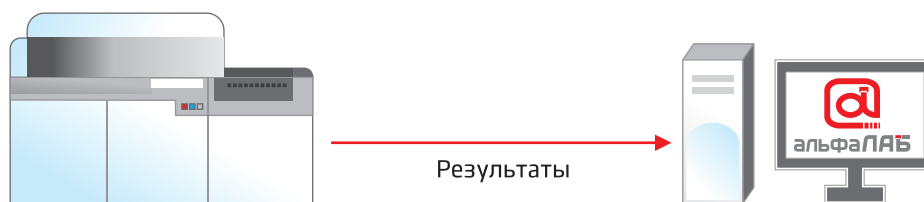


Рис. 1. Взаимодействие с анализатором в однонаправленном режиме

### Двунаправленные анализаторы

Двунаправленные анализаторы могут не только передавать результаты, но и получать задания из ЛИС, то есть получать перечень тех анализов, которые необходимо выполнить из той или иной пробы биоматериала. Задание в таком виде обычно называют

рабочим листом, а режим взаимодействия с анализатором по загрузке рабочего листа – пакетным режимом. В пакетном режиме работает ряд ИФА-анализаторов, ПЦР-анализаторов и бактериологических анализаторов.

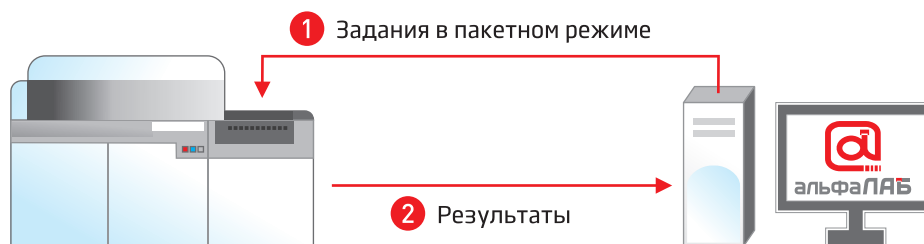


Рис. 2. Двунаправленное взаимодействие с анализатором в пакетном режиме

### Двунаправленные анализаторы с поддержкой режима запроса

Многие двунаправленные анализаторы поддерживают так называемый режим запроса. В режиме запроса анализатор распознает пробирки, находящиеся на борту анализатора, и для каждой пробирки запрашивает в ЛИС задание, ожидая получить заказы тестов именно для данной пробирки. Режим запроса поддерживают многие автоматические биохимиче-

ские, иммунохимические анализаторы, анализаторы гемостаза и т.п.

**Менеджер лабораторного оборудования ЛИС «АльфаЛАБ» поддерживает все виды взаимодействия с анализаторами.**

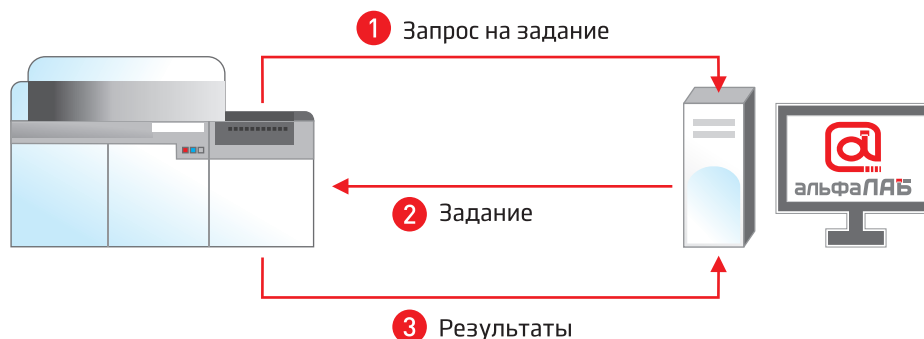


Рис. 3. Двунаправленное взаимодействие с анализатором в режиме запроса

### Архитектура взаимодействия с анализаторами через Менеджер лабораторного оборудования ЛИС «АльфаЛАБ»

Во взаимодействии лабораторного анализатора с информационной системой через Менеджер лабораторного оборудования ЛИС «АльфаЛАБ» можно выделить следующие уровни:

1. Физический уровень.
2. Низкоуровневое взаимодействие с анализатором.
3. Преобразование данных в унифицированный формат.
4. Передача данных в информационную систему.

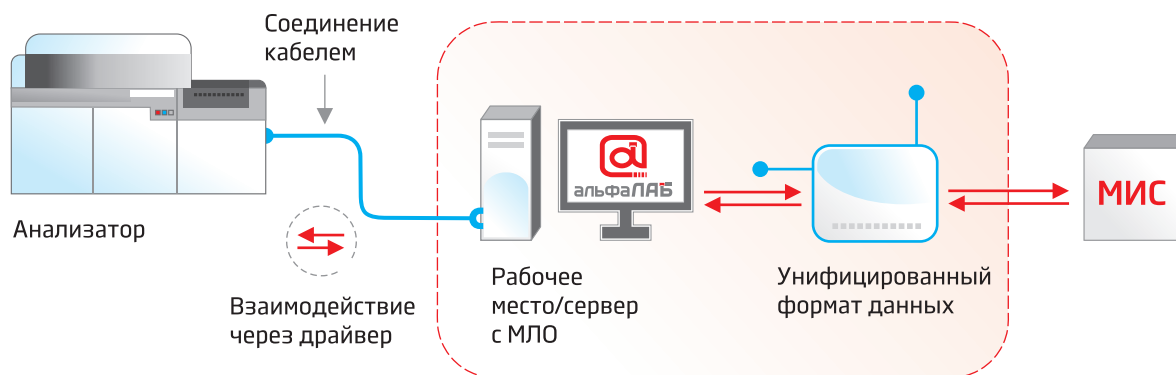


Рис. 4. Архитектура взаимодействия МИС с лабораторными анализаторами через Менеджер лабораторного оборудования ЛИС «АльфаЛАБ»

### Физический уровень

Анализатор представляет собой отдельное устройство. Чтобы данные от него попали в Менеджер лабораторного оборудования ЛИС «АльфаЛАБ», анализатор должен быть физически подключен к компьютеру или серверу, на котором Менеджер работает. Анализаторы поддерживают следующие способы взаимодействия:

- **Подключение по интерфейсу RS-232** (последовательный COM-порт). В этом случае на анализаторе имеется разъем RS-232, через который анализатор с помощью кабеля с определенной распайкой контактов (согласно требованиям производителя анализатора) соединяется с компьютером. Если подключение осуществляется к компьютеру, то на этом компьютере должен работать Менеджер лабораторного оборудования, чтобы обрабатывать сигналы с анализатора. Как альтернативный вариант, провод может соединяться не с компьютером, а подсоединяться в локальную сеть через специальный преобразователь интерфейса (например, MOXA NPort и т.п.). Таким образом, анализатор может быть соединен непосредственно с сервером, на котором может быть запущен в Менеджер лабораторного оборудования.
- **Подключение по TCP/IP**. В этом случае анализатор подключается в локальную сеть, ему назначается IP-адрес. Далее связь с Менеджером лабораторного оборудования осуществляется по протоколу TCP/IP. Анализатор может выступать как TCP-клиентом, так и TCP-сервером в зависимости от возможностей, которые заложены производителем анализатора.
- **Файловый обмен**. В этом случае для обмена заказами и результатами используются файлы в выделенных сетевых папках или FTP-сервере.

### Низкоуровневое взаимодействие с анализатором

Каждый анализатор имеет свой протокол низкоуровневого взаимодействия. Этот протокол описывает порядок и форматы передачи данных от прибора к информационной системе и обратно в различных сценариях взаимодействия. Этот протокол описывается разработчиком прибора в специальном документе, который называется «Протокол обмена данными» или «Интерфейс связи с хостом». В Менеджере лабора-

торного оборудования ЛИС «АльфаЛАБ» для каждой модели анализатора реализован свой **драйвер** – программный модуль, поддерживающий низкоуровневое взаимодействие с каждой конкретной моделью анализатора.

**Менеджер лабораторного оборудования ЛИС «АльфаЛАБ» поддерживает драйвера для более чем 350 моделей лабораторных анализаторов. Все драйвера тщательно оттестированы и проверены в реальной работе с оборудованием. При появлении новых моделей анализаторов драйвера для них разрабатываются специалистами «АльфаЛАБ» в кратчайшие сроки.**

### Преобразование данных в унифицированный формат

Драйвер анализатора реализует два основных сценария взаимодействия с прибором:

1. Получение результатов
2. Отправка задания (в том числе в ответ на запрос)

При отправке результатов для каждого проанализированного образца из анализатора передаются:

- Идентификатор образца
  - Множество результатов по выполненным тестам
- Для каждого теста передается:
- Код теста
  - Результат

**Идентификатор образца** – это некий номер, который однозначно идентифицирует пробу для информационной системы. В профессиональных ЛИС для этой цели используются штрих-коды, которые распечатываются при заборе биоматериала на этикетках и наклеиваются на контейнеры с забранным биоматериалом. Многие приборы имеют встроенный считыватель штрих-кодов, который распознает штрих-код на этикетке и передает его в информационную систему как идентификатор образца.

Менеджер лабораторного оборудования ЛИС «АльфаЛАБ» позволяет использовать в качестве идентификатора пробы как штрих-код, так и номер пробы за день, если внедрение штрих-кодирования оказывается нецелесообразным. Если приходится работать

с анализаторами, у которых отсутствует встроенный считыватель штрих-кодов, то Менеджер лабораторного оборудования позволяет сканировать штрих-код сканером штрих-кодов, подключенным к компьютеру, на котором установлен Менеджер лабораторного оборудования, перед постановкой пробирки в анализатор. Таким образом, в этом случае идентификация пробы осуществляется не в анализаторе, а в Менеджере лабораторного оборудования.

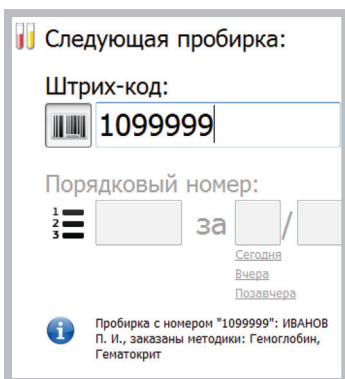


Рис. 5. Считывание штрих-кода пробы в Менеджере лабораторного оборудования

**Код теста** – это некий буквенно-числовой идентификатор, который отличает один тест от другого. Для некоторых моделей анализаторов коды тестов фиксированы (то есть одинаковы для всех экземпляров оборудования данной модели), для других зависят от порядка и перечня установленных реагентов. В МИС может быть свой порядок кодификации показателей, поэтому основная задача Менеджера лабораторного оборудования – установить соответствие между тестами, которые передает анализатор, и показателями, которые заведены в МИС. Это соответствие настраивается в конфигураторе Менеджера лабораторного оборудования ЛИС «АльфаЛАБ».

**Результаты** передаются из прибора в том виде, как их измерил прибор. Очень часто стоит задача преобразовать полученные результаты перед выдачей врачам. Менеджер лабораторного оборудования ЛИС «АльфаЛАБ» позволяет преобразовать полученные результаты следующим образом:

- Унификация формата (использование запятой в качестве десятичного разделителя вместо точки, форматирование с фиксированных количеством знаков после запятой);
- Преобразование единицы измерения (умножение или деление на коэффициент);
- Преобразование на основе произвольной формулы;
- Вычисление одного результата на основе нескольких, полученных с анализатора;
- Преобразование одних строк в другие (например, для цвета мочи YELLOW -> желтый);
- Преобразование количественных результатов в качественные (например, для интервала 0–1 -> отрицательно, 1 – 1,3 -> серая зона, > 1,3 -> положительно);
- Замены подстроки в присланном результате (например, ">> 100" -> "> 100").

Таким образом, из Менеджера лабораторного оборудования ЛИС «АльфаЛАБ» МИС может получить итоговый результат в том виде, который нужен врачу (а не в «сыром» виде из анализатора).

При передаче задания в анализатор Менеджер лабораторного оборудования ЛИС «АльфаЛАБ» может передавать, помимо номера пробы и назначенных тестов, еще и демографические данные о пациенте.

#### Передача данных в МИС

Менеджер лабораторного оборудования ЛИС «АльфаЛАБ» имеет широкие возможности взаимодействия с любой информационной системой. Взаимодействие с МИС может осуществляться с помощью следующих способов:

- **Промежуточная база данных.** На сервере информационной системы создается база данных, в которой, как правило, используются две таблицы: одна для заданий из МИС на анализаторы, вторая для результатов, полученных из анализатора. Менеджер лабораторного оборудования ЛИС «АльфаЛАБ» поддерживает любые СУБД, в том числе Microsoft SQL Server, Oracle Database, PostgreSQL, Firebird, MySQL и др.

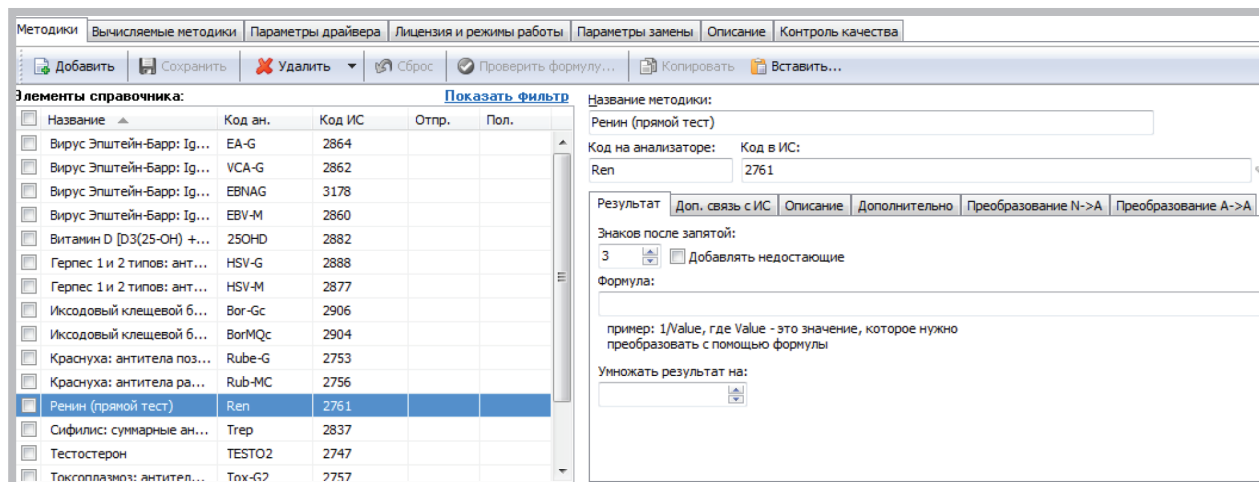


Рис. 6. Настройка теста в конфигураторе Менеджера лабораторного оборудования

The screenshot shows a configuration window with several sections:

- Отправка задания в анализатор:**
  - Автоматически в режиме запроса
  - Вручную для каждой пробирки
  - Отправлять сразу по считыванию пробирки
  - Вручную в режиме рабочего списка (пакетно)
  - Отправлять информацию о пациенте
  - Транслитерировать русские строки
- Идентификация при получении результатов:**
  - По номеру с анализатора
  - Ручной ввод номера
  - Несколько результатов для одного номера
  - По позиции в рабочем листе
- Использование штативов:**
  - Требуется номер штатива
  - По умолчанию:
  - Требуется позиция в штативе
  - По умолчанию:
- Нумерация пробирок:**
  - Штрих-код
  - Порядковый номер
- Настройки форматирования:**
  - Минимальная длина штрих-кода пробы:
  - Десятичный разделитель для чисел:

Рис. 7. Настройка параметров анализатора в конфигураторе Менеджера лабораторного оборудования

- **Прямая запись в базу данных.** В этом случае, если разработчик МИС передает схему базы данных, то Менеджер лабораторного оборудования может получать и записывать результаты непосредственно в базу данных МИС, в том числе с помощью вызова хранимых процедур.
- **Веб-сервис.** Менеджер лабораторного оборудования ЛИС «АльфаЛАБ» может взаимодействовать с МИС через веб-сервис, развернутый на стороне МИС. Взаимодействие через веб-сервис, в частности, отработано с МИС на базе 1С 8.
- **Соп-коннектор.** Менеджер лабораторного оборудования может вызывать методы МИС по технологии OLE Automation. Такой вид взаимодействия также может быть использован МИС на базе 1С.

Помимо вышеперечисленных способов взаимодействия, по заказу команды разработки МИС может быть реализован любой другой вариант обмена данными между Менеджером лабораторного оборудования ЛИС «АльфаЛАБ» и этой МИС.

При взаимодействии Менеджера лабораторного оборудования с МИС поддерживается возможность обмениваться следующими данными:

- **Получить перечень анализаторов.** Данный метод является опциональным и используется, если в МИС есть такая сущность и МИС имеет возможность распределять анализы по анализаторам. Перечень анализаторов загружается из МИС, чтобы быстрее установить соответствие в конфигураторе.
- **Получить перечень тестов.** Данный метод является опциональным и используется, чтобы быстрее установить соответствие между тестами МИС и анализатора в конфигураторе.
- **Получить задание для пробы** с данным номером на данном анализаторе. В ответ должен быть предоставлен перечень тестов, которые назначены пациенту из этой пробирки на данном анализаторе.
- **Сохранить результат теста для пробы** с данным номером на данном анализаторе. Переданный результат из Менеджера лабораторного оборудования должен быть сохранен в электронной медицинской карте пациента.
- **Сохранить результат по бактериологии,** включающий выявленных микроорганизмов и определение чувствительности к антимикробным препаратам. Данный метод используется только при подключении бактериологических анализаторов.

## Варианты развертывания

Менеджер лабораторного оборудования ЛИС «АльфаЛАБ» состоит из следующих частей: конфигурации и исполняемых модулей. Конфигурация хранится либо в структурированном файле, либо в базе данных. Рекомендуется конфигурацию всегда хранить централизованно (в сетевой папке с общим доступом либо на сервере баз данных), чтобы иметь возможность редактировать ее с любого компьютера. Исполняемые файлы могут запускаться либо распределенно – на каждом компьютере, к которым подключены приборы; либо централизованно – на

сервере, к которому подключены все приборы через СОМ-TCP/IP преобразователь (например, МОХА). Менеджер лабораторного оборудования запускается в фоновом режиме при запуске компьютера, запускает необходимые драйвера и устанавливает связь с МИС. В случае возникновения сбоя связи или других проблем, соответствующие сообщения отображаются в системном трее, чтобы привлечь внимание пользователя. Если в приборе нет считывателя штрих-кодов, то эту функцию также может взять на себя Менеджер лабораторного оборудования.

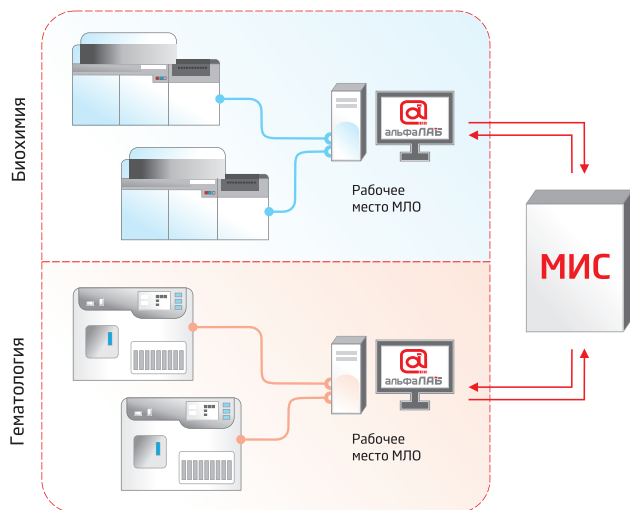


Рис. 8. Распределенное развертывание Менеджера лабораторного оборудования

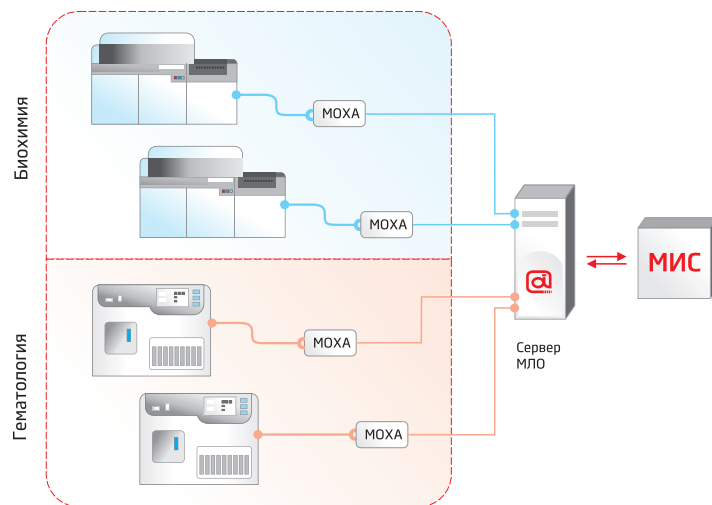


Рис. 9. Развертывание Менеджера лабораторного оборудования на сервере

### Защита от сбоев связи

Менеджер лабораторного оборудования ЛИС «АльфаЛАБ» имеет защиту от сбоев связи с сервером МИС. Поэтому если какие-то результаты не удалось

сохранить с первого раза, то они будут закешированы и переданы в МИС с другой попытки.

### Внутрилабораторный контроль качества

Анализаторы передают результаты тестов как для проб пациента, так и для контрольных материалов. Менеджер лабораторного оборудования ЛИС «АльфаЛАБ» отличает одни результаты от других и, если в МИС нет встроенного модуля внутрилабораторного

контроля качества, то результаты контролей могут быть переданы для хранения и обработки в модуль внутрилабораторного контроля качества ЛИС «АльфаЛАБ» либо в другой модуль внутрилабораторного контроля качества, используемый лабораторией.

Менеджер лабораторного оборудования ЛИС «АльфаЛАБ» – это готовое программное решение, позволяющее быстро и надежно подключить любые лабораторные анализаторы к медицинским информационным системам как в однонаправленном, так и в двунаправленном режиме (в том числе с поддержкой режима запросов). Благодаря своим интеграционным возможностям, Менеджер лабораторного оборудования совместим практически с любой МИС. Менеджер лабораторного оборудования берет на себя все аспекты низкоуровневого взаимодействия с анализаторами, а также с помощью гибкого конфигуратора позволяет настроить любые соответствия и преобразования получаемых значений так, чтобы было удобно врачу. Если на подключаемом оборудовании отсутствует считыватель штрих-кодов, Менеджер лабораторного оборудования позволяет считывать штрих-коды сканером, подключенным к компьютеру. Менеджер лабораторного оборудования имеет гибкие возможности по развертыванию и гарантирует 100% доставку всех полученных результатов из анализатора в МИС. Менеджер лабораторного оборудования может быть бесшовно интегрирован с модулем внутрилабораторного контроля качества ЛИС «АльфаЛАБ», автоматически отделяя результаты пациентов от результатов контролей. Менеджер лабораторного оборудования является частью ЛИС «АльфаЛАБ», который зарегистрирован как изделие медицинского назначения и позволяет получать и передавать данные медицинских исследований с анализаторов.



**Менеджер лабораторного оборудования –  
комплексное решение для подключения лабораторных анализаторов  
от ЛИС «АльфаЛАБ»**

[www.alfalabsystem.ru](http://www.alfalabsystem.ru)

8(495) 374-60-42