

Описание реализации автоматизируемых функций ЛИС VSLab

Модель рабочего потока ЛИС приведена на Ошибка! Источник ссылки не найден..

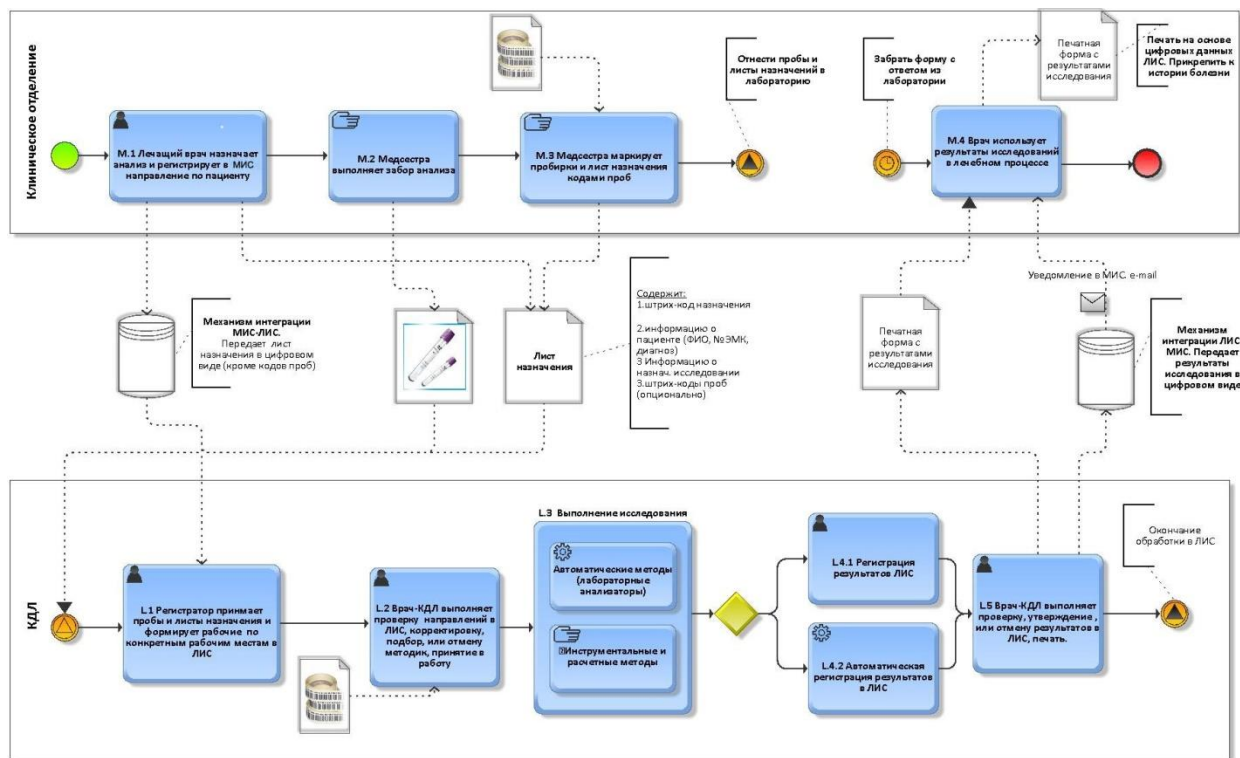


Рисунок 1 Модель рабочего потока ЛИС

1. Назначение на исследование во внешней медицинской информационной системе (МИС) (пункт М1 на схеме)

Функциональные особенности:

- В электронной истории болезни МИС для конкретного пациента необходимо отметить требуемые исследования. Разбиение заявок по участкам обработки ЛИС: гематология, биохимия, общая клиника и т.п. должно произойти автоматически.
- Врач должен выбрать точную дату назначения.
- Исследования могут быть назначены группой по шаблонам, соответствующим профилю клинического отделения, или стандартам назначений.
- Имеется возможность указать примечание и пометку «Cyto» (срочный анализ).
- Система проверяет назначения за текущий день и выдает сообщение в случае, если аналогичное назначение уже зарегистрировано.
- Врач имеет возможность при назначении сразу же распечатать бумажные бланки направлений на исследования.
- Бланки направлений могут быть напечатаны через форму журналов исследований. Возможны два варианта журнальных бланков:
 - с группировкой по участку обработки в лаборатории (отдельный список назначений пациентов на гематологию, отдельный на биохимию и т.д.);
 - с группировкой по пациентам (содержит назначения всех участков обработки последовательно сначала по одному пациенту, затем по другому)¹.

¹ В этом случае перед отправкой в лаборатории либо непосредственно в самой лаборатории лист назначений необходимо разрезать по участкам обработки ЛИС. Преимущество второго варианта

Печать журналов направлений выполняет либо врач, либо процедурная медсестра накануне забора анализов.

- При попытке изменения или удаления уже зарегистрированного назначения происходит проверка: если заявка (направление) принята в работу в ЛИС, то изменение/удаление блокируется и пользователю выводится предупреждение.

Технические особенности (см.Рис. 1):

- В момент печати направлений будут сформированы электронные заявки. Заявка по каждому пациенту выгружается в виде файла в формате XML в защищенный каталог обмена МИС-ЛИС. Сервер ЛИС на периодической основе (1 раз в минуту) выполняет просмотр каталога и загрузку новых заявок в базу ЛИС.
- В базе данных МИС ведется журнал выгруженных заявок.
- В базе данных ЛИС ведется журнал загруженных заявок. Обработанные файлы сохраняются в специальном каталоге на сервере обмена.
- Контрольный запрос к серверу ЛИС происходит по протоколу MS SQL Linked Servers.

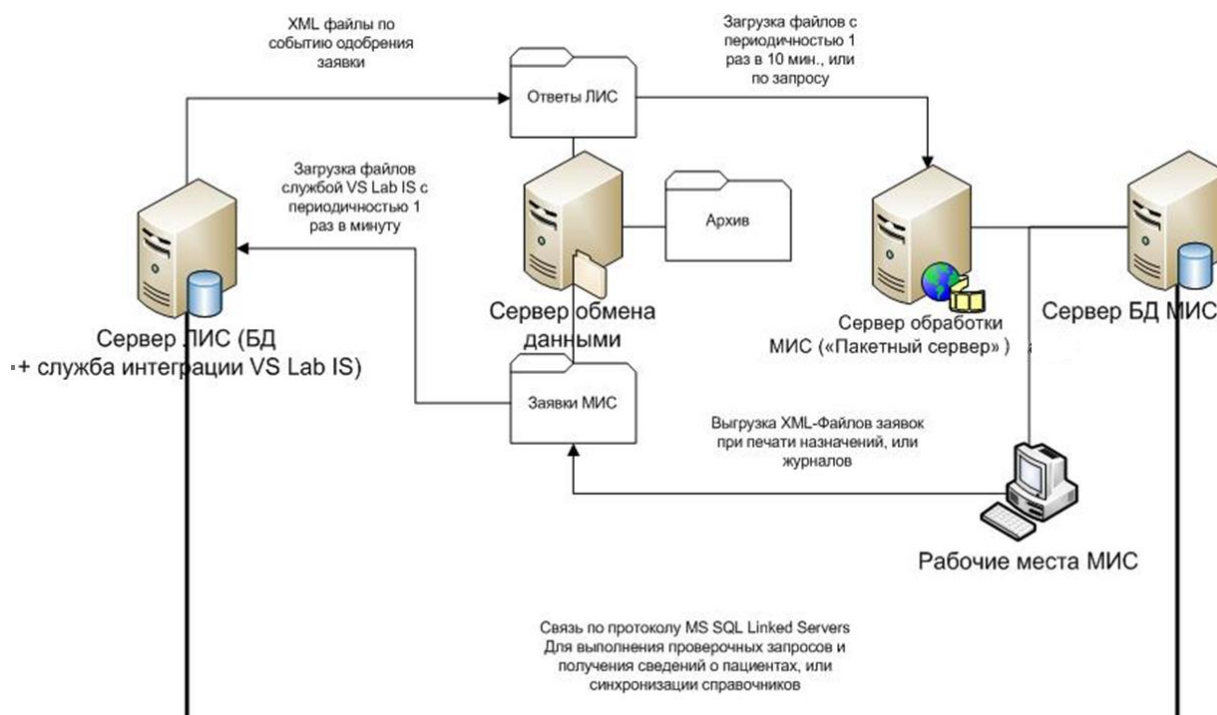


Рис. 1 Принципиальная схема интеграции МИС-ЛИС

2. Маркирование проб и направлений на отделении (пункты М2, М3 на схеме)

Функциональные особенности:

- На бланке направления для каждого набора исследований (сгруппированных по участкам ЛИС) выводится подсказка – какой контейнер или тип пробирки использовать и необходимость его маркировки этикеткой со штрих-кодом пробы.
- Для сопоставления направления с конкретной физической пробой пробирка подписывается (Ф.И.О. пациента, № и.б., № павильона). Если исследования выполняются на анализаторе, оснащенный сканером штрих-кодов, то направление содержит соответствующую подсказку и сотрудником клинического отделения производятся следующие действия:

заключается в том, что процедурная медсестра сразу видит все, что назначено конкретному пациенту и имеет возможность подготовить необходимые пробирки и расходники. При использовании первого варианта процедурной медсестре необходимо сверяться со всеми журналами.

1. наклеивание на пробирку этикетки, содержащей штрих-код. (Рис. 2);



Рис. 2 Правила маркирования пробирок штрих-кодом

2. наклеивание аналогичной этикетки, содержащей тот же самый код из п. 1 выше, на бумажный бланк направления в соответствующее поле (Рис. 3). Это позволит лаборатории использовать технические средства сопоставления физической пробы с электронной заявкой на исследование.

Штрихкод К-ЭДТА (фиолет.)	Направление №M003706 от 15.07.2015 18-3 Терапия; Врач: МИРОНОВИЧ МАРК ЗАЛМАНОВИЧ; №ИБ9454; Возраст (лет): 76; Пол: М; Вид оплаты: ОМС (СПб стац.) ЕИС	Клинический анализ крови (СОЭ+формула)	
Штрихкод К-ЭДТА (фиолет.)	Направление №M003712 от 15.07.2015 18-3 Терапия; Врач: Чечетова Яна Васильевна ЗАУРБЕКОВ ЛЁМА ГАЙРБЕКОВИЧ; №ИБ9479; Возраст (лет): 59; Пол: М; Вид оплаты: ОМС (СПб стац.) ЕИС	Диагноз Основной: Другие бактериальные пневмонии (J15.8) Клинический анализ крови (СОЭ+формула)	
Штрихкод К-ЭДТА (фиолет.)	Направление №M003713 от 15.07.2015 18-3 Терапия; Врач: Чечетова Яна Васильевна ЯШОНКОВ АЛЕКСАНДР СЕМЕНОВИЧ; №ИБ9493; Возраст (лет): 80; Пол: М; Вид оплаты: ОМС (СПб стац.) ЕИС	Диагноз Основной: Бактериальная пневмония неуточненная (J15.9) Клинический анализ крови (СОЭ+формула)	

Рис. 3 Пример печатной формы журнала назначений

Технические особенности:

- этикетки с парами штрих-кодов предварительно распечатываются средствами ЛИС в лаборатории и передаются на клинические подразделения по запросу от процедурных медсестер;
- используемый тип кодировки пробы – «Interleaved 2 of 5» с контрольным разрядом;
- используемый тип кодировки направления – «Code 39»;
- формат штрих-кода пробы XXXNNNNNNNN, где XXX- номер павильона, идентифицирующее клиническое отделение, NNNNNNNN – порядковый номер пары этикеток;
- для предотвращения перерасхода этикеток выполняется периодический контроль по сопоставлению использованных этикеток фактическим заявкам в ЛИС.

3. Процесс подготовки к исследованию в лаборатории (пункты L1, L2 на схеме)

Функциональные особенности:

- При реализации этого этапа в лаборатории необходимо: организовать рабочее место, на которое будут поступать все пробы и назначить ответственного сотрудника для выполнения следующих операций:
 - сортировка листов назначений по участкам обработки ЛИС;
 - подбор проб, соответствующих листам назначений;
 - поиск электронных заявок в ЛИС, соответствующий листам назначений, или их создание в ЛИС вручную;
 - сопоставление кодов проб с электронными заявками.
- Контроль очереди необработанных заявок.
- Если анализатор не поддерживает чтение штрих-кодов, то реализована возможность сгенерировать код пробы либо в виде буквенно-числовой последовательности, либо задание его вручную в соответствии с правилами идентификации проб на анализаторе.
- Перевод заявки в статус «Принято в работу».
Для этого сотрудник лаборатории:
 - открывает форму «Заявка на исследование» и производит поиск необходимой заявки (направления), используя сканер штрих-кодов либо используя ручной поиск;
 - в найденной заявке выбирает тесты, которые необходимо принять в работу и нажимает на кнопку «Принять в работу».Принимать в работу можно как всю заявку в целом, так и отдельно выбранные тесты.
- Возможность выборочного удаления назначенных исследований по заявке.
Для этого сотрудник лаборатории на форме «Заявка на исследование» по выбранной заявке отмечает те исследования, которые необходимо удалить и нажимает на кнопку «Удалить».
- Возможность отмены заявки с указанием причины отмены.
Для этого сотрудник лаборатории на форме «Заявка на исследование» по выбранной заявке нажимает на кнопку «Отменить» и на форме отмены выбирает причину отмены.
- Отправка рабочего задания (программы исследований) по заявке на конкретный анализатор (опционально).
Данная функция доступна как на форме «Заявка на исследование» по каждой заявке, так и в журнале тестов. На форме журнала тестов реализована возможность выбрать несколько исследований по нескольким пациентам и воспользоваться групповой отправкой заданий на анализатор.

Технические особенности:

- Для ускорения работы необходимо оснастить рабочее место сканером штрих-кодов.
- При ручном создании заявок для получения регистрационных данных пациента можно использовать информацию по любым другим заявкам этого пациента (Ф.И.О. пол, возраст, № и.б., Вид оплаты), или поиск по базе данных пациентов МИС (Связь между серверами БД МИС-ЛИС по протоколу MS SQL Linked Servers).
- Оснащение рабочего места сканером штрих-кодов.
- Автоматическая загрузка в анализатор принятых в работу заданий с возможностью их повторной отправки, или предварительной отмены (при наличии соответствующей технической возможности).

4. Выполнение исследования и регистрация результатов (пункты L3, L4 на схеме)

Функциональные особенности:

- Подготовка образцов и проведение измерений в соответствии с методиками испытаний и техническим обеспечением конкретного рабочего места лаборатории. (Варианты: автоматические методы проведения исследований с использованием анализаторов, инструментальные и расчетные методы).
- Для некоторых исследований (подсчет лейкоцитарной формулы – микроскопия, миелограмма) ЛИС содержит программный счетчик. Данная функция доступна на форме «Заявка на исследование» по кнопке «Счетчик».
- Контроль очереди принятых в работу заявок, ожидающих получения результатов. Для данной функции предусмотрена форма «Журнал тестов», на которой реализована возможность фильтровать список пациентов и исследований по статусам исследований; задавать период, за который необходимо просмотреть исследования; возможность фильтра по ФИО пациента, № истории болезни, направившему подразделению.
- ЛИС загружает все возможные готовые результаты обработки пробы лабораторным анализатором, даже если их не было в исходном задании. Для просмотра обработанных тестов также используется форма «Журнал тестов», на которой при выставленном фильтре по статусам «Обработано» будут отображаться обработанные тесты.
- ЛИС имеет средства ручного ввода результатов исследований (эта функция является основной). Ручной ввод результатов доступен как на форме «Заявка на исследование», так и на форме «Журнал тестов».
- Результаты в ЛИС могут быть количественными и качественными. Качественные результаты могут быть выбраны из справочных значений, соответствующих конкретному исследованию.
- Результаты (в т.ч. качественные с помощью «весовых» коэффициентов) оцениваются по справочным значениям, соответствующим зарегистрированным в справочнике нормам. В зависимости от этого на тесте устанавливается специальный признак соответствия норме, или выхода за пределы нормы. Нормы определяются по группам пациентов с уточнением пола и диапазона возрастов.
- Реализована возможность автоматически дополнять заявку новыми заданиями-тестами, в зависимости от полученных результатов и сверки с нормальными значениями. Для этого на форме «Заявка на исследование» необходимо воспользоваться функцией подбора. На форме подбора тестов в заявку реализован фильтр по лабораториям. В зависимости от того, на какие лаборатории предоставлен доступ сотруднику лаборатории будет отображаться перечень исследований и тестов для подбора.
- Реализована возможность настраивать формулы для вычисления результатов тестов. Формулы настраиваются в справочнике тестов. Формулы могут ссылаться на результаты других тестов в пределах одной заявки.
- Реализована возможность добавить примечание как по каждому из тестов, так и по заявке целиком.
- После получения результатов соответствующие тесты изменяют свой статус на статус «Обработано».

Технические особенности:

- Отмена или изменение заявки в ЛИС не может приводить к отмене или изменению задания в анализаторе в том случае, если он уже начал обработку пробы.
- Подключение анализаторов к ЛИС должно выполняться с полным соблюдением техники безопасности и официальных инструкций поставщиков оборудования, или при участии специалистов сервисных компаний.
- Обмен данными с анализаторами может происходить как с помощью отдельных подпрограмм, запускаемых вручную, так и с помощью фоновых процессов (Windows-служб).

Для обеспечения отказоустойчивости и изоляции рабочих мест используется стандартная схема подключения (Рис. 4).

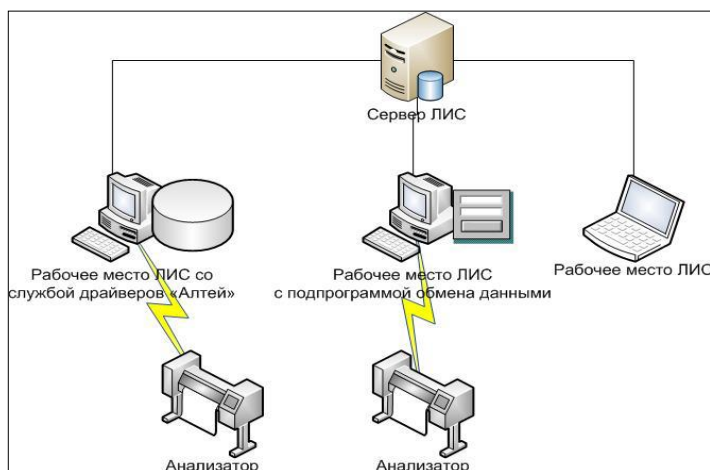


Рис. 4 Схема подключения рабочих мест ЛИС

- При соединении с ПК ЛИС через последовательные интерфейсы передачи данных (RS232, RS485) используются изоляторы «APC».

5. Проверка, утверждение, печать и отмена результатов в ЛИС (пункт L5 на схеме)

Функциональные особенности:

- Контроль очереди обработанных заявок, ожидающих одобрения. Возможность настройки автоматического одобрения исследований.
- Для контроля очереди обработанных заявок используется форма «Журнал тестов», на которой при установленных фильтрах «Обработано» и «В работе» можно отслеживать, по каким заявкам уже загружены результаты с анализатора, а какие еще находятся в работе. Для этого необходимо открыть форму «Журнал тестов» и установить фильтры по статусам «Обработано» и «В работе».
- Функция утверждения заявок доступна на формах «Заявка на исследование» и на форме «Журнал тестов». На форме «Заявка на исследование» производится поиск необходимой заявки и путем нажатия на кнопку «Одобрить» утверждаются все тесты. Также на форме реализована возможность утверждения только нескольких тестов.
- На форме «Журнал тестов» реализована возможность утверждения тестов по нескольким пациентам. Для этого необходимо в соответствующем поле установить флаги выбора по необходимым пациентам и нажать на кнопку «Одобрить».
- Отмена результатов с возможностью указания причин отмены из справочника.
- Ввод текстового заключения с возможностью подбора из шаблонов.

- Печать одобренных заявок с результатами. Возможность групповой печати (на заявке устанавливается признак «Распечатано»).
- Печать одобренных заявок доступна как на форме «Заявка на исследование», так и на форме «Журнал тестов». Групповая печать доступна по отдельному пункту меню в системе «Печать/Групповая печать ответов».
- Распечатанные протоколы подписываются ответственными врачами КЛД и передаются на клинические отделения.
- После одобрения тесты по заявке в ЛИС переходят в статус «Одобрено» и закрываются на редактирование.
- Для того чтобы отредактировать заявку, необходимо снять одобрение с заявки. Данная функция доступна как на форме «Заявка на исследование», так и на форме «Журнал тестов».
- При получении результатов в МИС необходимо уведомить лечащего врача о выполнении назначенного исследования отправкой электронного сообщения.

Технические особенности:

- Сервер ЛИС просматривает одобренные заявки с периодичностью 1 раз в минуту и выгружает данные в МИС. Ответ выгружается в виде отдельного по каждой заявке файла в формате XML в защищенный каталог обмена ЛИС-МИС. Сервер МИС на периодической основе (1 раз в 10 минут) выполняет просмотр каталога и загрузку ответов в базу МИС.
- После выгрузки заявка помечается специальным признаком. При любом изменении заявки происходит ее повторная выгрузка.
- В базе данных МИС хранится журнал загруженных ответов из ЛИС. Обработанные файлы сохраняются в специальном каталоге на сервере обмена.
- Электронная форма протокола с результатом передается в виде HTML-документа внутри XML-файла.

6. Загрузка и просмотр результатов в МИС (пункт М4 на схеме)

Функциональные особенности:

- Просмотр результатов в электронной истории болезни по показателям, в т.ч. с оценкой динамики изменений (Рис. 5).
- Повторная печать протоколов результатов непосредственно из МИС.
- Возможность включения результатов в электронные медицинские документы (эпикриз).

Технические особенности:

- Все лабораторные результаты в МИС закрыты на редактирование. Изменение возможно только непосредственно в ЛИС с повторной выгрузкой данных.

История болезни - Ключенкова Светлана Святославовна

С: 14.04.2015 по: 21.10.2015 Все:

Иммунглобулин класса G r/l 7 - 16 14,39

06.10.15-19.10.15 Клинический анализ крови

Тест	Ед.Изм.	Норма	06.10.15	12.10.15	19.10.15
Гематокрит, HCT	л/л	0,37 - 0,42	0,363	0,363	0,368
Гемоглобин, HGB	г/л	120 - 140	126	125	126
Количество тромбоцитов, PLT	10 ⁹ /л	150 - 450	267	253	226
Лейциты, WBC	10 ⁹ /л	4 - 9	5,5	7	6,8
Распределение тромбоцитов по объему, PDW	%	10 - 20	15,6	16,3	15,5
Распределение эритроцитов по объему, RDW	%	11,5 - 14,5	13,5	13,9	14
Среднее содержание гемоглобина в эритроците, MCH	пг	27 - 31	31,1	30,9	30,8
Средний объем тромбоцитов, MPV	фл	7,4 - 10,4	9,9	9,4	9,8
Средний объем эритроцита, MCV	фл	75 - 91	89,3	89,5	90
Средняя концентрация гемоглобина в эритроцитах, MCHC	г/л	300 - 380	348	346	342
Эритроциты, RBC	10 ¹² /л	3,7 - 4,7	4,06	4,05	4,09
Тромбоциты, PCT	10 ⁻² /л	0,15 - 0,4	0,264	0,238	0,22

06.10.15-19.10.15 Общий белок

Тест	Ед.Изм.	Норма	06.10.15	12.10.15	19.10.15
Общий белок	г/л	65 - 85	71	74	71

06.10.15-21.10.15 Химический анализ мочи

Тест	Ед.Изм.	Норма	06.10.15	21.10.15
Кровь	мг/л	<+ (0,3 мг/л)	-	-
Билирубин	ммоль/л	<+1 (8,5 ммоль/л)	-	-
Уробилиноген	ммоль/л	<+1 (34 ммоль/л)	1+	Норма

- 06.10.15-21.10.15 Стационарная №13966 05.10.2015-23.10.2015
- 06.10.15-19.10.15 АПТВ
- 08.10.15-08.10.15 Иммуноглобулин класса G
- 06.10.15-19.10.15 Клинический анализ крови
- 06.10.15-19.10.15 Общий белок
- 06.10.15-19.10.15 Химический анализ мочи
- 06.10.15-19.10.15 Альбумин
- 08.10.15-08.10.15 Иммуноглобулин класса M
- 19.10.15-19.10.15 Протромбиновое время
- 06.10.15-06.10.15 Тромбиновое время
- 08.10.15-08.10.15 Иммуноглобулин класса A
- 19.10.15-19.10.15 ЛДГ
- 08.10.15-08.10.15 Антинуклеарный фактор
- 19.10.15-19.10.15 КФК
- 06.10.15-06.10.15 Протромбиновое время (при приеме варфарина)
- 06.10.15-19.10.15 Фибриноген по Клауссу
- 06.10.15-19.10.15 АПТ
- 08.10.15-08.10.15 Антимитохондриальные антитела
- 06.10.15-19.10.15 АСТ
- 08.10.15-08.10.15 Циркулирующие иммунные комплексы
- 06.10.15-19.10.15 Амилаза
- 06.10.15-19.10.15 Лейкоцитарная формула
- 06.10.15-06.10.15 Микроскопия осадка мочи
- 06.10.15-19.10.15 Щелочная фосфатаза

Рис. 5 Пример формы просмотра результатов лабораторных исследований в электронной истории болезни (МИС)