

СОЛОНЕНКО Т.А.,

Министерство здравоохранения Краснодарского края, г. Краснодар, Россия, e-mail: mz@krasnodar.ru

КОРОГОД М.А.,

к.п.н., ГБУЗ «Медицинский-информационно-аналитический центр» Министерства здравоохранения Краснодарского края, г. Краснодар, Россия, e-mail: miac@mail.ru

ЯЛУПЛИН М.Д.,

к.ф.-м.н., ГБУЗ «Медицинский-информационно-аналитический центр» Министерства здравоохранения Краснодарского края, г. Краснодар, Россия, e-mail: ymd-rus@mail.ru

ГАНИН А.В.,

ООО «Брегис», г. Москва, Россия, e-mail: ganin@bregis.ru

РЕГИОНАЛЬНАЯ ЛАБОРАТОРНАЯ ИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА. ОСОБЕННОСТИ ПОСТРОЕНИЯ

DOI: 10.25881/ITP.2021.89.52.005

Аннотация.

Поставлена задача разработки моделей построения облачной системы информатизации лабораторных служб (далее — ОСИЛС) медицинских организаций и размещения составляющих её компонентов. Как показано, это открывает широкие возможности и перспективы при проектировании лабораторных информационных систем (далее — ЛИС) регионального уровня, так как позволяет конкретной клиничко-диагностической лаборатории не зависеть от специфики функционирования той или иной ЛИС, а гибко настраивать взаимодействие с ОСИЛС, используя ту или иную модель, учитывая различные факторы как внутри самой медицинской организации так факторы региона в целом.

Ключевые слова: лабораторная информационная система, клиничко-диагностическая лаборатория, медицинская информационная система.

Для цитирования: Солоненко Т.А., Корогод М.А., Ялуплин М.Д., Ганин А.В. Региональная лабораторная информационная система. Особенности построения. Врач и информационные технологии. 2021; 1: 47–63. doi: 10.25881/ITP.2021.89.52.005.

SOLOPENKO T.A.,

Ministry of Health of the Krasnodar Region, Krasnodar, Russia, e-mail: mz@krasnodar.ru

KOROGOD M.A.,

PhD, Medical Information and Analytical Center, Krasnodar, Russia,
e-mail: miac@mail.ru

YALUPLIN M.D.,

PhD, Medical Information and Analytical Center, Krasnodar, Russia,
e-mail: ymd-rus@mail.ru

GANIN A.V.,

LLC « Bregis» Moscow, Russia, e-mail: ganin@bregis.ru

REGIONAL LABORATORY INFORMATION SYSTEM. FEATURES OF CONSTRUCTION

DOI:10.25881/ITP.2021.89.52.005

Abstract.

The aim of the study was to develop models of a cloud-based information system for laboratory services (CISLS) implemented at medical facilities. The study results showed wide opportunities and prospects for the design of laboratory information systems (LIS) at a regional level. A clinical diagnostic laboratory will not depend on the functioning specifics of a particular LIS, but configure flexible interaction with CISLS, creating another model considering various factors both within the medical facility and the regional factors.

Keywords: *laboratory information system, clinical diagnostic laboratory, medical information systems.*

How to cite: *Solonenko TA, Korogod MA, Yaluplin MD, Ganin AV. Regional laboratory information system. Features of construction. Medical doctor and information technology. 2021; 1: 47–62. (In Russ.). doi: 10.25881/ITP.2021.89.52.005.*

ВВЕДЕНИЕ

Федеральный проект «Создание единого цифрового контура в здравоохранении на основе единой государственной информационной системы в сфере здравоохранения» (далее — ЕЦК) открыл большие перспективы в части информатизации направлений здравоохранения, которым ранее в силу объективных причин (отсутствие необходимого финансирования, типовых требований к подходу и пр.) не уделялось достаточного внимания для развития и автоматизации. Эти подсистемы стояли особняком: не входили в программы развития [1; 2], прорабатывались на недостаточно глубоком уровне и тем самым не позволяли создать замкнутый цикл информатизации здравоохранения в целом.

В проекте ЕЦК определены ряд ключевых подсистем, требующих полной цифровизации, создание которых позволит оптимизировать ряд процессов как внутри медицинской организации, так и на уровне региона в целом.

Так, одной из ключевых подсистем является централизованная система «Лабораторные исследования» субъекта Российской Федерации. Данная подсистема предполагает создание замкнутого контура внутри лабораторной службы региона с полной автоматизацией процессов данной службы как внутри самих клиничко-диагностических лабораторий (далее — КДЛ), так и внутри медицинской организации и региона в целом [3–5].

Как показал проведенный анализ лабораторных информационных систем (далее — ЛИС) в настоящее время нет решений регионального уровня, позволяющих полностью автоматизировать и информатизировать бизнес-процессы деятельности КДЛ региона, связать все звенья в единое информационное пространство и создать замкнутый контур между КДЛ медицинской организации, ЛИС, медицинской информационной системой (далее — МИС) и региональной медицинской информационной системой (далее — РМИС) [12; 13].

В настоящее время одним из перспективных направлений являются облачные решения, позволяющие централизованно на уровне региона развернуть ту или иную систему и далее за счет масштабирования, развития и модернизации расширять её

функциональные и технические возможности. Это позволяет решать задачи не только в конкретных точечных проблемных местах, но и автоматизировать направления деятельности служб в целом.

Таким образом, создание облачной системы информатизации лабораторных служб медицинских организаций (далее — ОСИЛС), как одной из ключевых составляющих компонент РМИС, является актуальной задачей как в рамках реализации мероприятий проекта ЕЦК, так и в рамках автоматизации процесса функционирования КДЛ региона в целом.

Целью настоящей работы является создание моделей построения ОСИЛС и её компонентов, позволяющих автоматизировать деятельность всех КДЛ региона и процессы их взаимодействия с МИС.

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи:

- проанализировать текущий уровень информатизации службы КДЛ региона;
- исследовать информационные потоки от процесса формирования медицинским работником направления на лабораторное исследование до возврата результата исследования на рабочее место врача. Проанализировать процессы взаимодействия ЛИС с МИС;
- разработать модели построения ОСИЛС и её компонентов и выполнить их анализ;
- разработать рекомендации по выбору модели и построению ОСИЛС и её компонентов (Рис. 1).

Перейдём далее к анализу службы КДЛ региона.

СЛУЖБА КДЛ КРАСНОДАРСКОГО КРАЯ

На момент запуска Федерального проекта «Создание единого цифрового контура в здравоохранении на основе единой государственной информационной системы в сфере здравоохранения» в регионе насчитывалось 153 КДЛ медицинских организаций (Рис.1).

По уровню информатизации данный перечень КДЛ условно можно разделить на:

- полностью автоматизированы процессы КДЛ;
- частично автоматизированы процессы КДЛ.

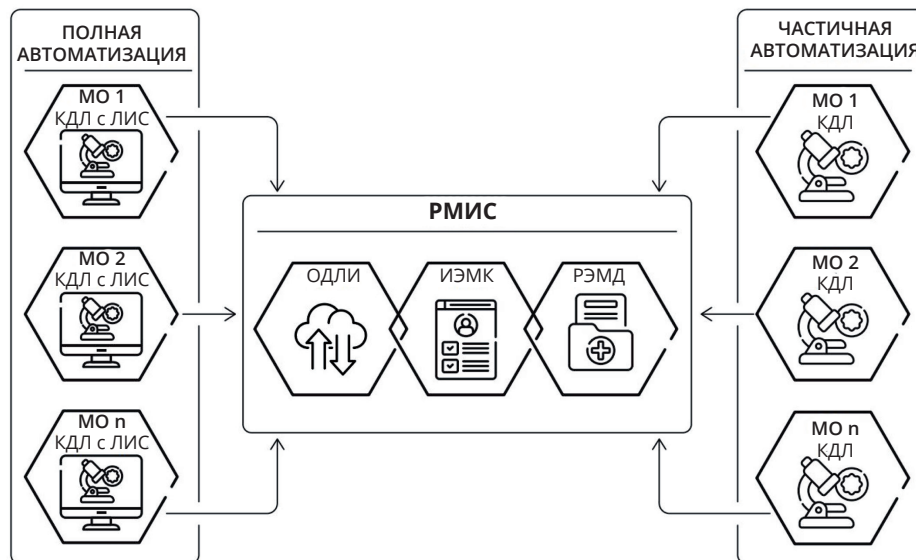


Рис. 1 – Группы службы КДЛ.

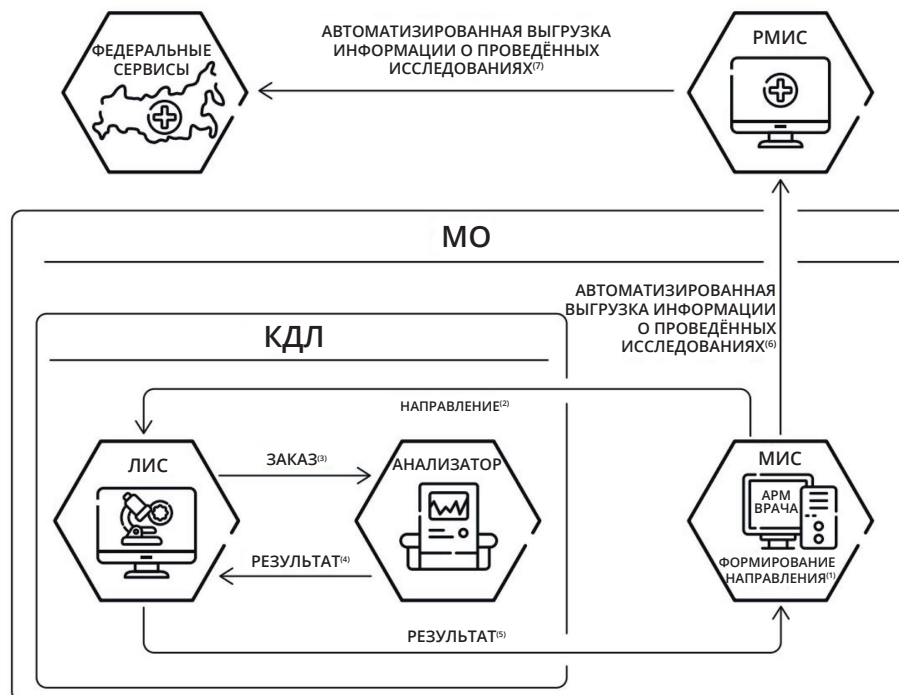


Рис. 2 – Группа КДЛ с автоматизацией процессов.

К первой группе относятся около 7% КДЛ — учреждения краевого уровня и крупные городские больницы, в которых ранее уже были внедрены ЛИС и реализован замкнутый круг с основными процессами (Рис. 2):

– назначение исследования и формирования направления на лабораторное исследование лечащим врачом в медицинской информационной системе (далее — МИС);

- автоматическая передача информации о направлении и наборе выполняемых исследований из МИС в эксплуатируемую ЛИС медицинской организации;
- передача в автоматизированном режиме результатов исследований из анализаторов в ЛИС;
- автоматическая передача результатов лабораторных исследований из ЛИС в МИС — АРМ врача;
- автоматизированная выгрузка информации о проведенных исследованиях в подсистемы РМИС (ИЭМК, РЭМД, ОДЛИ);
- автоматизированная выгрузка информации о проведенных исследованиях в федеральные сервисы (ИЭМК, РЭМД, ОДЛИ).

В данной группе к ручной не автоматизированной работе следует отнести только маркировку биоматериала штрих-кодом в процедурном кабинете с последующей привязкой данного биоматериала в лаборатории к его направлению из МИС, обычно на практике это решается использованием сканера штрих-кода. Однако при изменении законодательства

данный процесс также может быть значительно упрощен [6].

Ко второй группе относятся медицинские организации КДЛ, которые не имеют в своём составе ЛИС. В регионе к данной группе относятся 142 КДЛ, разнесенные по 212 юридическим адресам. В указанных КДЛ располагается около 1000 единиц лабораторного оборудования, имеющего возможность подключения к ЛИС. В данных медицинских организациях не автоматизированы следующие процессы (Рис. 3):

- формирования направления с перечнем требуемых услуг на лабораторное исследование лечащим врачом в медицинской информационной системе (далее — МИС);
- внесение сотрудником лаборатории информации в АРМ лаборанта МИС информации о выполненных лабораторных исследованиях;
- выгрузка информации о проведенных исследованиях в подсистемы РМИС (ИЭМК, РЭМД, ОДЛИ);
- выгрузка информации о проведенных исследованиях в федеральные сервисы (ИЭМК, РЭМД, ОДЛИ).

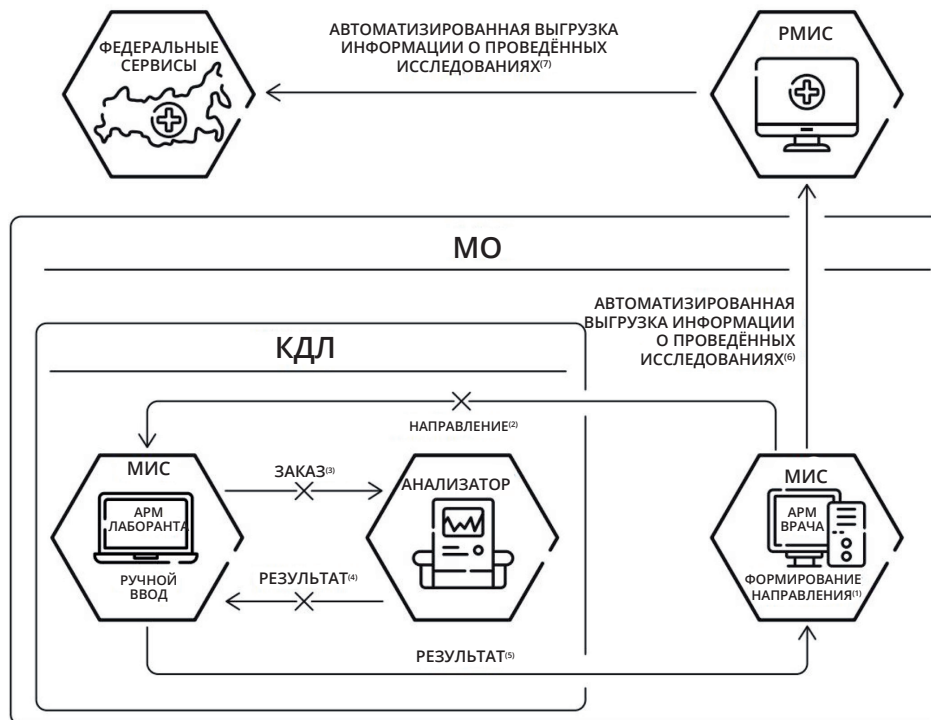


Рис. 3 – Группа КДЛ с не автоматизированными процессами.

Как показал проведенный анализ, в данной группе КДЛ процессы внутри лаборатории и процессы взаимодействия ЛИС с МИС медицинской организации не автоматизированы, выделим некоторые из них:

- передача информации о направлении и наборе выполняемых исследований из МИС в эксплуатируемую ЛИС медицинской организации;
- результаты исследований в автоматизированном режиме не попадают в ЛИС из анализаторов, имеющих возможность подключения к ЛИС;
- передача результатов лабораторных исследований из ЛИС в МИС — АРМ врача.

В данной группе КДЛ зачастую персонал лаборатории выполняет большой объём ручной рутинной работы, из которой можно выделить следующие наиболее ресурсоемкие операции:

- регистрация биоматериала, подлежащего исследованиям, в специально заведенных журналах;
- ввод в анализатор информации о проводимых исследованиях/тестах и персональных данных пациента;
- валидация и верификация полученных результатов в процессе выполнения исследований;
- ввод информации, полученной из анализаторов, в МИС для дальнейшего её предоставления в АРМ врача и выгрузки в региональные и федеральные сервисы.

Указанные процессы приводят не только к усложнению технологического процесса функционирования КДЛ, но и к снижению производительности и повышению трудозатрат персонала лаборатории, к возможному возникновению ошибок при анализе лабораторных исследований. Данные негативные факторы особенно остро проявляют себя при выполнении больших объемов исследований.

Также одной из важнейших задач деятельности КДЛ является оперативный анализ и мониторинг информации о лабораторных исследованиях как внутри конкретной КДЛ, так и службы КДЛ региона в целом.

До запуска проекта по созданию ОСИЛС эта задача решалась формированием ручных мониторингов и сборов информации по запросам в не автоматизированном режиме. Как

показывает практика, это не всегда позволяет сформировать требуемую аналитическую информацию оперативно, к тому же качество данных, получаемых зачастую не из первоисточника, зачастую низкого уровня достоверности и требует дополнительных трудозатрат на их выверку и анализ. Указанные проблемы решаются внедрением ОСИЛС, позволяющей автоматизировать, оптимизировать и упростить описанные выше процессы за счет:

- автоматизации деятельности служб КДЛ медицинских организаций;
- созданием и использованием единых интеграционных профилей для поставщиков информации;
- реализации принципа единоразового ввода информации и её многократного использования;
- созданием единых регламентов взаимодействия для всех участников процесса;
- внедрения автоматизированных алгоритмов обработки информации поступающей в централизованное хранилище ОСИЛС от поставщиков;
- предоставления возможности оперативного доступа как к точечной информации по конкретному гражданину, так и формирования сводной аналитической и отчетной информации регионального уровня;
- предоставления инструментов мониторинга деятельности и активности КДЛ медицинских организаций в режиме реального времени;
- обеспечения интеграции и выгрузки в региональные/федеральные сервисы ЕГИСЗ информации, полученной в центральном хранилище от различных поставщиков, согласно, предоставленных интеграционных профилей [8].

Из проведенного анализа видно, что автоматизация процессов деятельности КДЛ медицинских организаций является актуальной задачей и требует глубокой проработки процессов взаимодействия между МИС, ЛИС и РМИС. Внедрение в КДЛ медицинских организаций ЛИС позволит автоматизировать указанные выше ручные операции, значительно снизить нагрузку и количество рутинной трудоемкой работы с сотрудниками лабораторий, оптимизировать процессы самих КДЛ

и процессы взаимодействия с МИС медицинских организаций, а также взаимодействие с региональными и федеральными сервисами ЕГИСЗ. В свою очередь создание ОСИЛС с правильным построением составляющих её компонентов, позволит централизовать информацию, формируемую КДЛ на уровне медицинских организаций за счет внедрения в них ЛИС, и на её основе формировать требуемые достоверные региональные своды, отчеты и прочую аналитическую информацию, в том числе и оперативную для принятия необходимых управленческих решений.

Остановимся далее кратко на архитектуре РМИС Краснодарского края. В регионе используется интеграционный подход к реализации РМИС (Рис. 4) [9].

Центральное ядро РМИС Краснодарского края — интеграционная платформа, разработанная на модульной основе: ее компоненты, надежно и эффективно функционируя в составе единого решения, обеспечивают текущее выполнение необходимых функций и возможность добавления нужных инструментов и механизмов.

Одним из базовых компонентов платформы является подсистема по обмену данными лабораторными исследованиями (далее — ОДЛИ) [7].

В настоящее время к основному назначению сервиса ОДЛИ следует отнести функции транспорта между медицинскими организациями и федеральным сервисом ОДЛИ для передачи сведений о выполненных лабораторных исследованиях. Данная подсистема не позволяет выполнять глубокий анализ как точечных проведенных исследований по конкретному пациенту, так и централизованный анализ на уровне региона, формировать требуемые аналитические и сводные данные по выполненным лабораторным исследованиям. Необходимо решение, которое позволит объединить существующие подсистемы РМИС, МИС и КДЛ для централизации всей информации службы КДЛ региона и создания инструментов по её анализу.

Очевидно, что внедрение ОСИЛС с глубокой модернизацией подсистемы РМИС ОДЛИ позволят автоматизировать, оптимизировать и упростить указанные ранее процессы и проблемы.

Перейдём далее к рассмотрению моделей построения ОСИЛС.

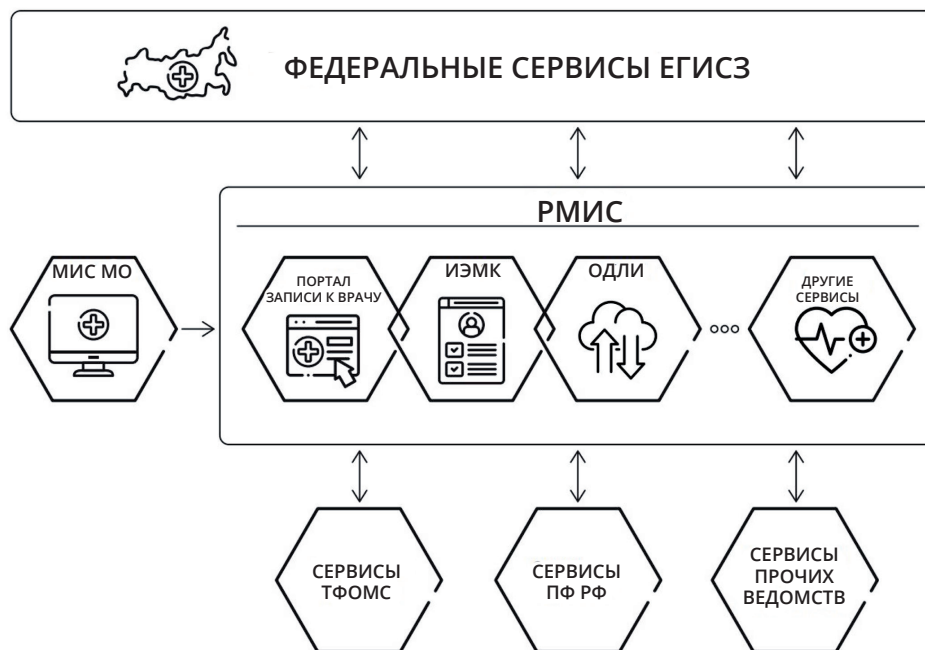


Рис. 4 – РМИС Краснодарского края.

МОДЕЛИ ПОСТРОЕНИЯ ОСИЛС И СОСТАВЛЯЮЩИХ ЕЁ КОМПОНЕНТОВ

При формировании архитектуры ОСИЛС и её компонентов необходимо принимать во внимание особенности среды, где данная ОСИЛС будет функционировать. При анализе необходимо учитывать такие факторы как:

- территориальные особенности региона, в котором планируется внедрение ОСИЛС (протяженность, расстояние между региональным центром обработки данных (далее — ЦОД) и серверами медицинских организаций, а также между медицинскими организациями и расположением их КДЛ);
- каналы связи между точками взаимодействия;
- нагрузку на лабораторное оборудование и среднесуточный объем выполняемых исследований и тестов;
- серверные мощности медицинских организаций, имеющих в своём составе КДЛ. Для описания моделей построения ОСИЛС выделим её базовые компоненты (Рис. 5):
- ЛИС;
- комплекс модулей информатизации лабораторных служб (далее — КМИЛС);
- лабораторный облачный узел (далее — ЛОУ).

Рассмотрим далее каждую из компонент более детально.

ЛИС — это компьютерные системы, созданные специально для лабораторий медицинских организаций и обеспечивающие накопление, обработку и хранение информации, автоматизацию технологических процессов КДЛ, а также процессов управления и коммуникации. В современных условиях работы лабораторной службы от ЛИС требуется автоматизировать не только производственно-технологический цикл, но также экономическую, финансовую и административную службы, обеспечить интеграцию с бухгалтерий и внешними информационными системами [10; 11].

ЛИС обычно поставляются в виде инсталляционного пакета с набором необходимых для автоматизации деятельности КДЛ компонентов. При этом ЛИС может быть развернута в виде облачного решения в ЦОД либо локально в конкретной медицинской организации. ЛИС, развернутая в ЦОД может автоматизировать деятельность одной, нескольких или всех КДЛ медицинских организаций региона. Последние два варианта возможны, если в ЛИС будут выделены субкомпоненты КМИЛС. ЛИС, развернутая локально в конкретной медицинской организации, имеющей в своём составе КДЛ (Рис. 6),

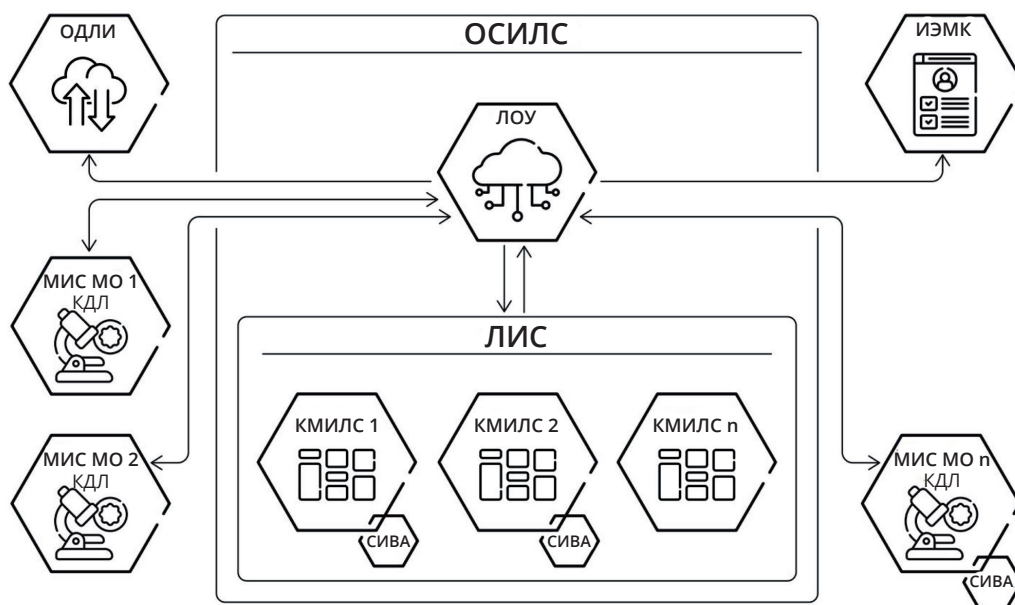


Рис. 5 – Базовые компоненты ОСИЛС.

зачастую предназначена для автоматизации деятельности отдельно взятой КДЛ. Следующим важным компонентом ОСИЛС является КМИЛС (Рис. 7). Данный компонент представляет собой выделенный сегмент (субкомпоненту) ЛИС для организации работы одной или нескольких

КДЛ медицинских организаций с ЛИС. Другими словами КМИЛС помимо служб для обработки данных получаемых с анализаторов также представляет собой фрагмент базы данных ЛИС, выделенный для хранения информации с одной или нескольких КДЛ медицинских организаций.

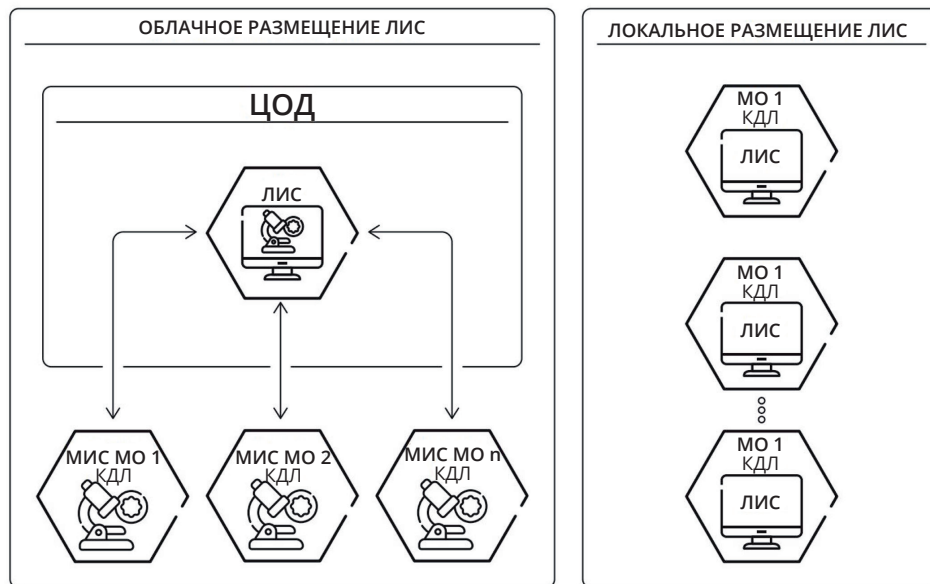


Рис. 6 – Способы развертывания ЛИС.

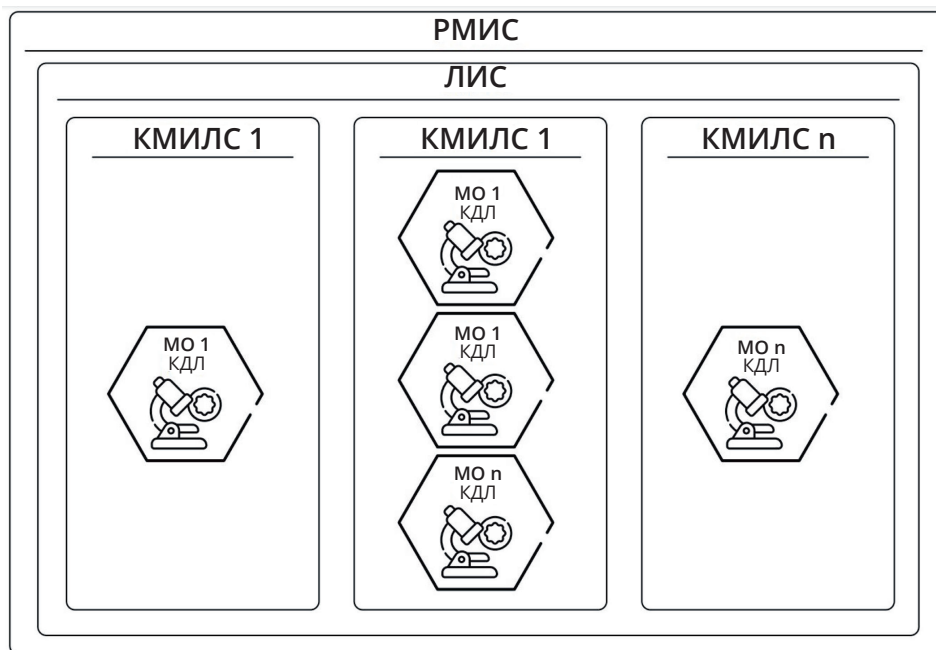


Рис. 7 – Организация КМИЛС в ЛИС.

КМИЛС может располагаться как в ЦОД, так и удаленно: на мощностях медицинской организации. Выбор размещения КМИЛС и составляющих его компонентов будет рассмотрен далее.

Относительно автоматизируемых КМИЛС технологических процессов — основными из них являются:

- прием направления на исследование из МИС МО;
- регистрация направлений, маркирование, первичная обработка и сортировка биоматериала и пр.;
- регистрация результатов в процессе выполнения исследований в автоматическом и ручном режимах;
- обработка и печать результатов исследований;
- передача результатов исследования в МИС МО;
- архивирование результатов и составление отчетности.

КМИЛС в своем составе имеет несколько модулей (Рис. 5). Один из этих модулей заслуживает отдельного внимания — система информационного взаимодействия с анализаторами (далее — СИВА). Это модуль, осуществляющий информационное взаимодействие с лабораторным диагностическим оборудованием. Предназначен для приема от анализаторов данных результатов исследований, отправки в анализатор заданий на выполнение тестов, обработки полученных результатов. Содержит в себе драйвера для взаимодействия с лабораторным оборудованием. В зависимости от стабильности информационных каналов связи между медицинской организацией и ЦОД региона модуль СИВА может быть установлен в ЦОД в составе своего КМИЛС, либо вынесен локально в лабораторию медицинской организации и взаимодействовать со своим КМИЛС посредством каналов связи. На этапе информатизации лабораторий «слабым» звеном являются анализаторы, которые требовательны к стабильности информационного канала. Стабильность канала между медицинской организацией и ЦОД и определяет расположение СИВА: в медицинской организации для нестабильного канала, в ЦОД для стабильного.

Рассмотрим далее ЛОУ — базовый компонент ОСИЛС, являющийся центральным звеном

при формировании ОСИЛС. Данный компонент размещается в облачной инфраструктуре РМИС и предназначен для выполнения следующих базовых функций:

- непрерывное взаимодействие с КМИЛС в части передачи направлений от МИС в КМИЛС;
- передача результатов исследований от КМИЛС в МИС МО;
- автоматическое распределение направлений, полученных от МИС между субкомпонентами ЛИС — КМИЛС;
- непрерывный мониторинг в режиме реального времени услуг и измерений (тестов), выполняемых в каждой КМИЛС;
- единый интеграционный шлюз между МИС, ОСИЛС, ОДЛИ, ИЭМК. Мы проанализировали базовые компоненты ОСИЛС, показали их основные автоматизируемые процессы и функции.

Очевидно, что модели построения ОСИЛС будут определяться размещением её базовых компонент. Перейдём далее к их рассмотрению и анализу.

Следует сразу отметить, что центральное ядро ЛИС и ЛОУ всегда будут размещаться на мощностях ЦОД региона. Соответственно, модели построения будут определяться размещением КМИЛС и его СИВА относительно друг друга и КДЛ медицинских организаций.

В первой модели построения размещение КМИЛС выполнено в ЦОД, при этом СИВА входит в состав КМИЛС (далее — облачная модель). Взаимодействие с КДЛ и лабораторным оборудованием происходит удаленно (Рис. 8). Данную модель рекомендуется использовать в лабораториях со стабильными каналом связи не менее 20 Мбит/с с потоками материалов до 500 в сутки, либо со стабильным каналом связи меньшей пропускной способности (до 10 Мбит/с), но с потоком материалов до 200 в сутки и оснащением не более 5-ти анализаторов.

Следует отметить, что в данной модели КМИЛС может быть дополнительно сегментирован для использования несколькими КДЛ. При использовании данной модели внутри КДЛ медицинской организации необходимо развернуть только АРМ врача-лаборанта и настроить удаленное взаимодействие со своим КМИЛС, выделение дополнительных серверных

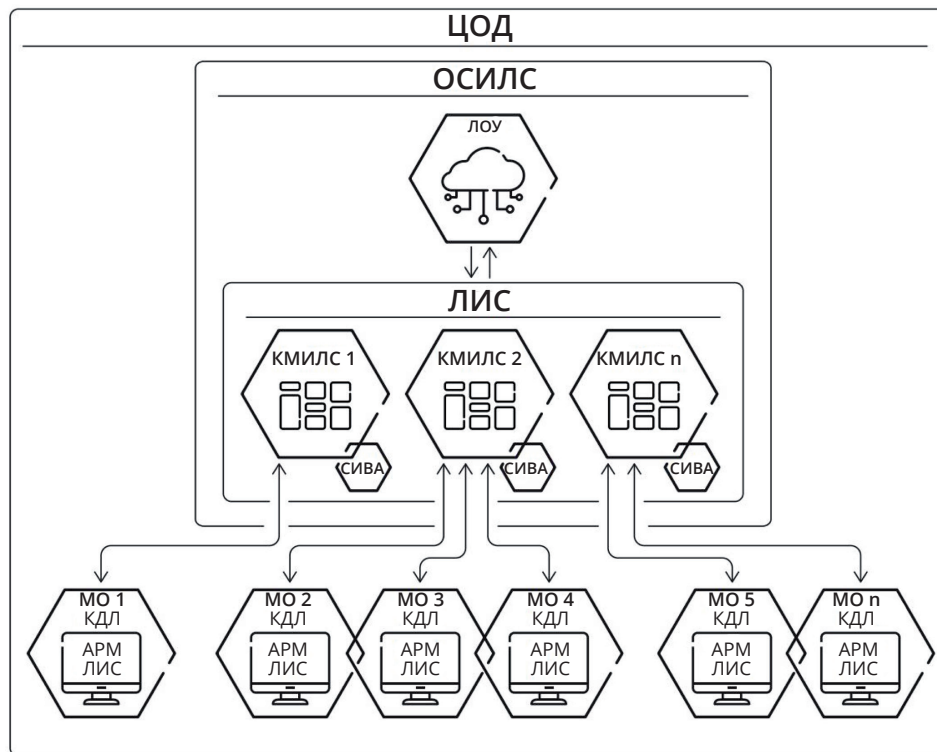


Рис. 8 – Организация КМИЛС в ЛИС. КМИЛС и СИВА расположены в ЦОД.

мощностей в медицинской организации не требуется.

Очевидно, что для использования данной модели основным условием является стабильный канал связи между КМИЛС, развернутым в ЦОД, и КДЛ медицинской организации. Данный фактор является базовым для обеспечения бесперебойного взаимодействия компонента КМИЛС СИВА и анализаторов, расположенных в КДЛ, так как обрывы связи будут приводить к потерям данных передаваемых от лабораторного оборудования в КМИЛС для обработки.

Таким образом, видно, что данная модель может быть применима для автоматизации деятельности небольших КДЛ при обеспечении стабильного канала связи между лабораторным оборудованием КДЛ и компонентом КМИЛС СИВА, расположенным в ЦОД. Также реализация данного подхода не требует выделения дополнительных вычислительных ресурсов в медицинских организациях, т.к. все операции по обработке данных выполняются в ЦОД.

Вторая модель построения базируется на первой — описанной выше и может быть

применима к такому же типу КДЛ медицинских организаций (далее — распределенная модель). Её основным отличием является размещение компонента КМИЛС СИВА локально на мощностях медицинских организаций (Рис. 9). Даная схема обеспечивает стабильность работы лабораторного оборудования с компонентом СИВА при возможных обрывах или использовании нестабильных каналов связи. В этом случае остановки в работе анализаторов не произойдёт, данные будут буферизированы в СИВА и при восстановлении соединения с КМИЛС, расположенным в ЦОД, будут переданы для дальнейшей обработки в КМИЛС и получения результата обратно в КДЛ. Что касается выделения дополнительных вычислительных мощностей, то, как показывает практика, для компонента КМИЛС СИВА не требуется выделения значительных серверных мощностей, зачастую достаточно ресурсов в виде обычного персонального компьютера, используемого для АРМ врача с ОЗУ не более 4 Гб и бесплатной ОС семейства Linux CentOS версии 7 и выше.

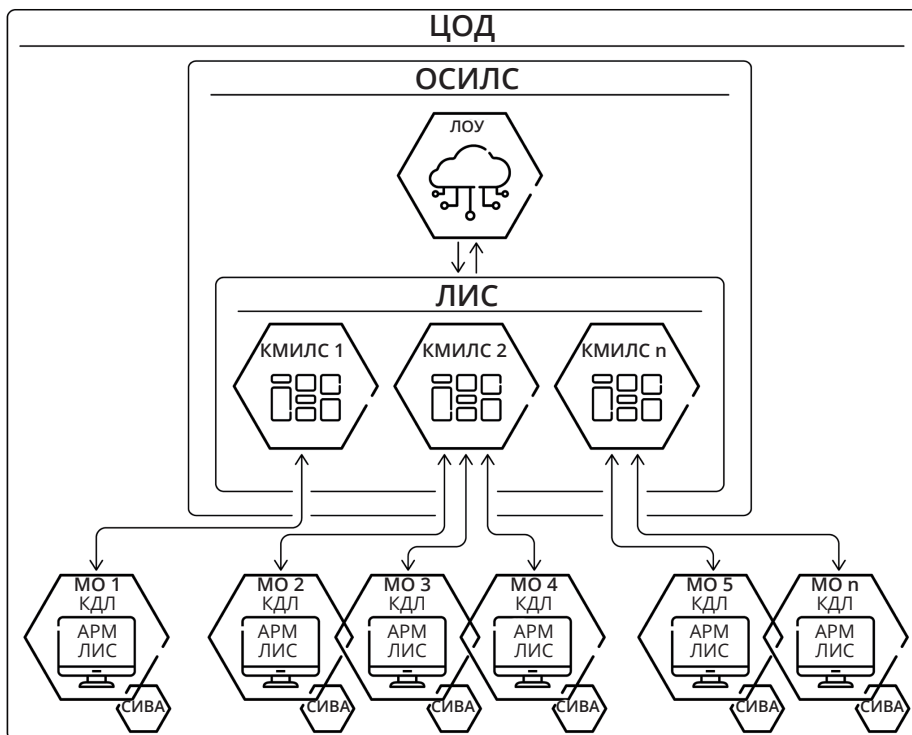


Рис. 9 – Организация КМИЛС в ЛИС. СИВА расположена локально в МО.

В отличие от рассмотренной ранее первой модели главным фактором использования данной является отсутствие стабильных каналов связи, что может приводить к потере важных данных. Следует отметить, что за счет локального использования в медицинской организации компонента КМИЛС СИВА (выполняющего роль буфера данных) данный подход может быть также использован для более крупных КДЛ, выполняющих измерения для 500-1000 материалов в сутки.

При обеспечении возможности выделения на уровне медицинской организации требуемых серверных мощностей следует рассмотреть модель построения компонентов ОСИЛС (Рис.10) при которой субкомпонента ЛИС КМИЛС разворачивается локально в медицинской организации (далее — локальная модель). Данная модель может быть применима в лабораториях, выполняющих большие объемы исследований (более 1000 материалов в сутки). Известно, что такие КДЛ особенно критичны к стабильности каналов связи. Также в этом случае отпадает необходимость в постоянной отправке/получении больших объемов данных между всеми компонентами ОСИЛС

и медицинской организацией, где расположена КДЛ, особенно если она размещена в десятках или сотнях километров от ЦОД.

В регионах с большим количеством медицинских организаций, структурные подразделения которых (имеющие в своём составе КДЛ) могут быть территориально распределены на большие расстояния и имеют различные каналы связи, в ряде случаев нестабильные — следует рассмотреть гибридную модель построения ОСИЛС (Рис. 11), позволяющую объединять ранее рассмотренные модели при создании ОСИЛС.

Для реализации данной модели необходимо выполнить анализ КДЛ медицинских организаций и разбить их на три группы в соответствии с ранее описанными моделями и в зависимости от:

- каналов связи между КДЛ и ЦОД;
- объемов выполняемых тестов в сутки;
- количества используемого лабораторного оборудования;
- доступных вычислительных мощностей медицинских организаций.

После формирования групп в соответствии с моделями необходимо выполнить работы по

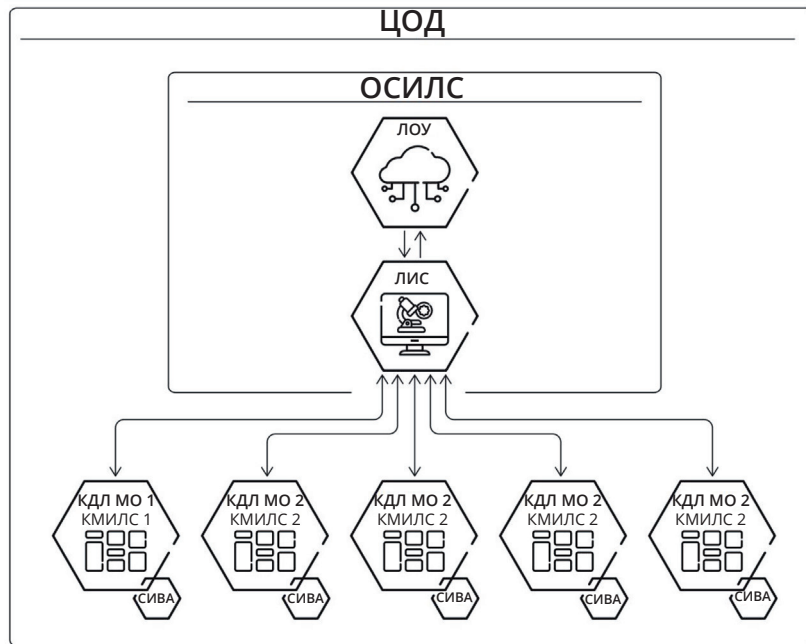


Рис. 10 – Организация КМИЛС в ЛИС. Субкомпоненты ЛИС КМИЛС расположены локально в МО.

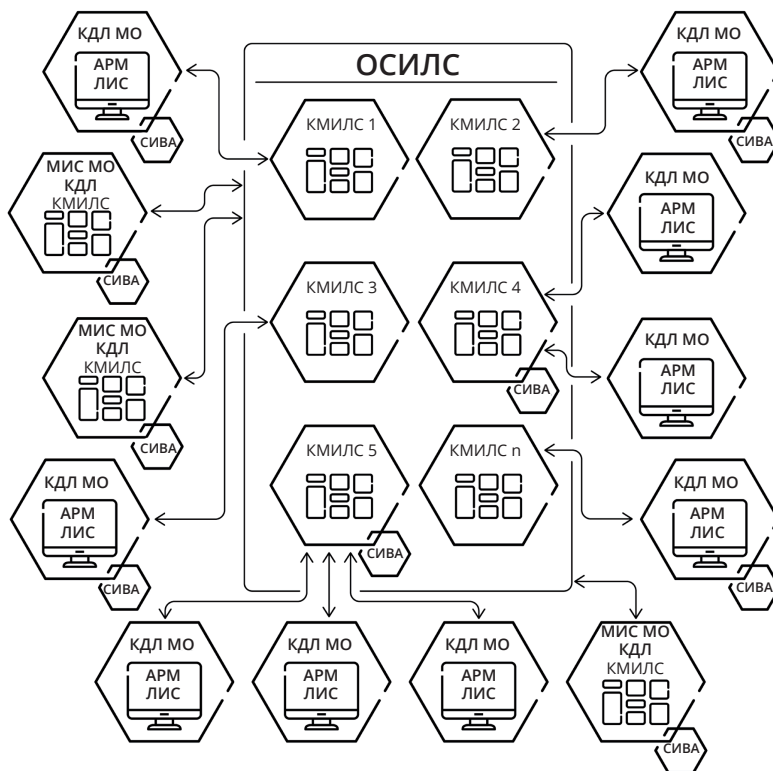


Рис. 11 – Организация КМИЛС в ЛИС. Гибридная модель.

построению ОСИСЛ и размещению её компонентов:

- КМИЛС структурных подразделений в состав которых входят КДЛ, соответствующие облачной модели, полностью размещаются на мощностях ЦОД в соответствующих субкомпонентах ЛИС (Рис. 11-1).
- КМИЛС структурных подразделений в состав которых входят КДЛ, соответствующие распределенной модели, размещаются на мощностях ЦОД в соответствующих субкомпонентах ЛИС, а их компонент СИВА на мощностях медицинских организаций КДЛ которых подлежат автоматизации (Рис. 11-2).
- КМИЛС структурных подразделений в состав которых входят КДЛ, соответствующие локальной модели, размещаются на мощностях медицинских организаций КДЛ которых подлежат автоматизации (Рис. 11-3).

Рассмотренная гибридная модель обеспечивает возможность использования одной или одновременного нескольких моделей размещения КМИЛС в рамках ОСИСЛ при подключении к ней КДЛ медицинских организаций:

- полное размещение субкомпоненты ЛИС КМИЛС на уровне ЦОД региона;
- размещение субкомпоненты ЛИС КМИЛС на уровне ЦОД региона и компоненты КМИЛС СИВА на мощностях медицинской организации;
- полное (локальное) размещение субкомпоненты ЛИС КМИЛС на мощностях медицинской организации.

Это открывает широкие возможности и перспективы при проектировании ЛИС регионально-го уровня. Так как позволяет конкретной КДЛ независимо от специфики функционирования той или иной ЛИС, а гибко настраивать взаимодействие с ОСИСЛ, используя ту или иную модель, учитывая различные факторы как внутри самой медицинской организации так факторы региона в целом.

Выводы

В результате выполнения работы достигнуты следующие результаты:

1. Проведен анализ текущего уровня информатизации службы КДЛ региона. Определены группы КДЛ по уровню автоматизации: с полностью автоматизированными процессами

(КДЛ где внедрены ЛИС) и с частично-автоматизированными процессами (КДЛ, не имеющие в своем составе ЛИС). Приведено обоснование поставленной цели настоящей работы.

2. Исследованы основные информационные потоки от процесса формирования медицинским работником направления на лабораторное исследование до возврата результата исследования на рабочее место врача. Показано, что при отсутствии автоматизации этих процессов на медицинский персонал накладывается значительный объем рутинной трудоемкой работы, что приводит к снижению производительности и повышению трудозатрат персонала лаборатории и к возможному возникновению ошибок при анализе лабораторных исследований. Установлено, что создание ОСИСЛ с подключением к ней КДЛ региона позволит значительно оптимизировать деятельность службы КДЛ региона.

3. Разработаны модели построения ОСИСЛ и размещения её базовых компонентов. Показано, что для КДЛ с не большой нагрузкой (не более 500 исследований в сутки) и стабильными каналами связи может быть применима облачная модель построения. Для КДЛ с не стабильным каналом связи и выполняющей до 1000 тестов в сутки может быть использована распределенная модель. Что касается лабораторий, выполняющих большое количество исследований (более 1000 в сутки), медицинские организации которых имеют возможность выделения дополнительных серверных мощностей, наиболее подходящей может оказаться локальная модель построения. И наконец, для регионов с большим количеством разнородных КДЛ (каналы связи, объемы исследований, территориальная удаленность и пр.) может быть применима гибридная модель построения, позволяющая на уровне ОСИСЛ для каждой отдельной КДЛ использовать ту или иную модель построения.

4. Разработаны рекомендации по выбору моделей построения ОСИСЛ и её компонентов. Показано, что выбор верной модели базируется на глубоком анализе основных факторов уникальных для каждой КДЛ медицинской организации, таких как:

- каналы связи между КДЛ и ЦОД;
- объемы выполняемых тестов в сутки;
- количество используемого лабораторного оборудования;
- доступные вычислительные мощности медицинских организаций.

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Распоряжение Правительства РФ от 12.04.2018 N 659-р «Об утверждении распределения иных межбюджетных трансфертов, предоставляемых из резервного фонда Правительства РФ бюджетам субъектов РФ в целях внедрения в 2018 году медицинских информационных систем, соответствующих устанавливаемым Минздравом России требованиям, в медицинских организациях государственной и муниципальной систем здравоохранения, оказывающих первичную медико-санитарную помощь». [Rasporyazhenie Pravitel'stva RF ot 12.04.2018 N 659-r «Ob utverzhdenii raspredeleniya inyh mezhbyudzhetnyh transfertov, predostavlyаемых iz rezervnogo fonda Pravitel'stva RF byudzhetaм sub»ektov RF v celyah vnedreniya v 2018 godu medicinskih informacionnyh sistem, sootvetstvuyushchih ustanavlivaemym Minzdravom Rossii trebovaniyam, v medicinskih organizacijah gosudarstvennoj i municipal'noj sistem zdavoohraneniya, okazyvayushchih pervichnyu mediko-sanitarnuyu pomoshch'». (In Russ).]
2. План мероприятий («дорожная карта») по развитию Единой государственной информационной системы в сфере здравоохранения в 2015-2018 гг. [Plan meropriyatij («dorozhnaya karta») po razvitiyu Edinoj gosudarstvennoj informacionnoj sistemy v sfere zdavoohraneniya v 2015-2018 gg. (In Russ).]
3. Федеральный проект «Создание единого цифрового контура в здравоохранении на основе ЕГИСЗ». [Federal'nyj proekt «Sozdanie edinogo cifrovogo kontura v zdavoohranenii na osnove EGISZ». (In Russ).]
4. Постановление Правительства РФ от 05.05.2018 № 555 «О единой государственной информационной системе в сфере здравоохранения». [Postanovlenie Pravitel'stva RF ot 05.05.2018 № 555 «O edinoj gosudarstvennoj informacionnoj sisteme v sfere zdavoohraneniya». (In Russ).]
5. Приказ Минздрава России от 24.12.2018 №911н «Об утверждении Требований к государственным информационным системам в сфере здравоохранения субъектов Российской Федерации, медицинским информационным системам медицинских организаций и информационным системам фармацевтических организаций». [Prikaz Minzdrava Rossii ot 24.12.2018 №911n «Ob utverzhdenii Trebovanij k gosudarstvennym informacionnym sistemam v sfere zdavoohraneniya sub»ektov Rossijskoj Federacii, medicinskim informacionnym sistemam medicinskih organizacij i informacionnym sistemam farmacevticheskikh organizacij». (In Russ).]
6. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 18 мая 2010 г. N 58 «Об утверждении СанПиН 2.1.3.2630-10 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям, осуществляющим медицинскую деятельность». [Postanovlenie Glavnogo gosudarstvennogo sanitarnogo vracha RF ot 18 maya 2010 g. N 58 «Ob utverzhdenii SanPiN 2.1.3.2630-10 «Sanitarno-epidemiologicheskie trebovaniya k organizacijam, osushchestvlyayushchim medicinskuyu deyatel'nost'». (In Russ).]
7. Приказ Министерства здравоохранения Краснодарского края от 20 февраля 2017 года №790 «О введении в эксплуатацию подсистемы «Региональный сервис обмена лабораторными исследованиями» РС ЕГИСЗ Краснодарского края». [Prikaz Ministerstva zdavoohraneniya Krasnodarskogo kraja ot 20 fevralya 2017 goda №790 «O vvedenii v ekspluatatsiyu podsystemy «Regional'nyj servis obmena laboratornymi issledovaniyami» RS EGISZ Krasnodarskogo kraja». (In Russ).]
8. Зарубина Т. В., Швырев С. Л. и др. Интегрированная электронная медицинская карта: состояние дел и перспективы // Врач и информационные технологии. — 2016. — №2. С. 35–43. [Zarubina TV, SHvyrev SL, et al. Integrirrovannaya elektronnyaya medicinskaya karta: sostoyanie del i perspektivy. Vrach i informacionnye tekhnologii. 2016; 2: 35–43. (In Russ).]
9. Солоненко Т.А., Корогод М.А., Ялуплин М.Д. Механизм уведомления участкового врача в медицинской информационной системе при поступлении нового медицинского документа в региональную медицинскую информационную систему // Врач и информационные технологии. — 2020. — №3. С. 6–12. [Solonenko TA, Korogod MA, YAluplin MD. Mekhanizm uvedomleniya uchastkovogo vracha v medicinskoj informacionnoj sisteme pri postuplenii novogo medicinskogo dokumenta v regional'nuyu medicinskuyu informacionnyu sistem. Vrach i informacionnye tekhnologii. 2020; 3: 6–12. (In Russ).]

10. Гусев А.В., Новицкий Р.Э. Обзор отечественных лабораторных информационных систем // Врач и информационные технологии. — 2008. — №2. — С. 24–32. [Gusev AV, Novickij RE. Obzor otechestvennyh laboratornyh informacionnyh system. Vrach i informacionnye tekhnologii. 2008; 2: 24–32. (In Russ).]
11. Гулиев А.Я. Лабораторные информационные системы и задачи интеграции с медицинским оборудованием // Программные системы: теория и приложения. — 2010. — №4(4). — С. 33–44. [Guliev AYа. Laboratornye informacionnye sistemy i zadachi integracii s medicinskim oborudovaniem. Programmnye sistemy: teoriya i prilozheniya. 2010; 4(4): 33–44. (In Russ).]
12. Мошкин А.В., Вершинина М.Г. и др. Требования к лабораторной информационной системе для эффективного управления процессами лаборатории // Лабораторная служба. — 2017. — № 6(4). — С. 19–23. [Moshkin AV, Vershinina MG, et al. Trebovaniya k laboratornoj informacionnoj sisteme dlya effektivnogo upravleniya processami laboratorii. Laboratornaya sluzhba. 2017; 6(4): 19–23. (In Russ).] doi:10.17116/labs20176419-23.
13. Ильин А.В. Опыт внедрения лабораторной информационной системы в единый информационный комплекс // Лабораторная служба. — 2016. — №5(4). — С. 46–49. [Il'in AV. Opyt vnedreniya laboratornoj informacionnoj sistemy v edinyj informacionnyj kompleks. Laboratornaya sluzhba. 2016; 5(4): 46–49. (In Russ).]