Программный комплекс с искусственным интеллектом
«Медицинский ассистент qMS ИИ»
(ПК МАqИИ)

ОПИСАНИЕ ТЕХНИЧЕСКОЙ АРХИТЕКТУРЫ ПРОГРАММНОГО КОМПЛЕКСА

На 14 листах

2025

АННОТАЦИЯ

Настоящий документ содержит описание технической архитектуры программного комплекса с использованием технологий искусственного интеллекта «Медицинский ассистент qMS ИИ» (далее ПК МАqИИ).

В документе приведены следующие сведения:

– общие сведения о ПК МАqИИ;

– описание программной архитектуры ПК МАqИИ;

– описание технической архитектуры ПК МАqИИ.

Документ разработан с учётом требований ЕСПД (ГОСТ 19.101-2024[1], ГОСТ 19.103-77[2], ГОСТ 19.104-78[3], ГОСТ 19.105-78[4], ГОСТ 19.106-78[5]).

Термины, применяемые в настоящем документе, и их определения – по ГОСТ Р 59853-2021[6].

[1] ГОСТ 19.101-2024 ЕСПД. Виды программ и программных документов
[2] ГОСТ 19.103-1977 ЕСПД. Обозначение программ и программных документов
[3] ГОСТ 19.104-1978 ЕСПД. Основные надписи
[4] ГОСТ 19.105-1978 ЕСПД. Общие требования к программным документам
[5] ГОСТ 19.106-1978 ЕСПД. Общие требования к программным документам, выполненным печатным способом
[6] ГОСТ Р 59853-2021. «Информационные технологии. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Термины и определения»

Содержание

АННОТАЦИЯ **2**
ОБОЗНАЧЕНИЯ И СОКРАЩЕНИЯ **4**
ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ **5**
1 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ **6**
1.1 Полное наименование программного комплекса и его условное обозначение 6
1.2 Функциональное назначение программного комплекса 6
1.3 Программное обеспечение, необходимое для функционирования программного комплекса 6
1.3.1 Для клиентской части 6
1.3.2 Для серверной части 6
1.3.3 Требования к программному обеспечению для информатизации бизнес-функций 6
1.4 Используемые языки программирования 6
1.5 Лингвистическое обеспечение 7
2 ОПИСАНИЕ ПРОГРАММНОЙ АРХИТЕКТУРЫ ПК MAQUII **8**
2.1 Структура программного комплекса 8
2.2 Функциональная структура 9
2.2.1 Модуль «Ядро ПК» 10
2.2.2 Модуль «Интеграции с МИС «qMS»» 10
2.2.3 Модуль «Интеграции с чат-ботом» 10
2.2.4 Модуль «Формирование рекомендаций по обследованию пациента» 10
2.2.5 Модуль «Поддержки в принятии решений». 10
2.2.6 Модуль «Интерпретации диагностических обследований» 10
3 ОПИСАНИЕ ТЕХНИЧЕСКОЙ АРХИТЕКТУРЫ ПК MAQUII **12**
3.1 Техническая архитектура 12
3.2 Сервер qMS 12
3.3 Сервер qWARM 13
3.4 Рабочая станция 13
3.5 Тонкий клиент 14
3.6 Минимальная пропускная способность каналов передачи данных 14

ОБОЗНАЧЕНИЯ И СОКРАЩЕНИЯ

При разработке ПК МАqИИ должны учитываться общепринятые обозначения и сокращения, указанные в Таблице 1.

Таблица 1 – Обозначения и сокращения

Аббревиатура	Расшифровка
ЗАО	Закрытое акционерное общество
ИИ	Искусственный интеллект
МИС	Медицинская информационная система
ПК	Программный комплекс
LLM	Large language model (англ.), перевод – Большая языковая модель

ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ

При разработке ПК МАqИИ должны учитываться общепринятые аббревиатуры, термины и определения, указанные в Таблице 2.

Таблица 2 – Термины и определения

Термин	Определение
База данных	Совокупность взаимосвязанных данных, организованных в соответствии со схемой базы данных таким образом, чтобы с ними мог работать пользователь.
Бизнес-процесс	Устойчивая последовательность работ, соотнесённая с отдельным видом деятельности организации
Браузер	Программа для поиска и просмотра на экране компьютера информации из компьютерной сети
Веб-приложение	Прикладное программное обеспечение, которое работает на веб-сервере, в отличие от компьютерных программ, которые запускаются локально в операционной системе устройства. Доступ к веб-приложениям осуществляется пользователем через веб-браузер с активным сетевым подключением.
Доступ к информации	Возможность получения информации и её использования
ИИ-технологии	Программные технологии, которые используют алгоритмы, позволяющие компьютеру обрабатывать большие объёмы данных и находить в них закономерности. На основе этих закономерностей возможно с высокой степенью точности делать выводы, предсказывать события или принимать решения
Интерфейс приложения	Среда, которую пользователь видит и с которой взаимодействует при использовании приложения. Он включает в себя все элементы управления, кнопки, меню, диалоговые окна и другие элементы, которые помогают пользователю управлять приложением и выполнять с его помощью различные задачи.
Информационная система	Совокупность содержащейся в базах данных информации и обеспечивающих ее обработку информационных технологий и технических средств
Информация	Сведения (сообщения, данные) независимо от формы их представления
Медицинская информационная система медицинской организации	Интегрированная или комплексная информационная система, предназначенная для автоматизации лечебно-диагностического процесса и сопутствующей медицинской деятельности медицинской организации
Программный комплекс	Программа, состоящая из двух или более компонентов и (или) комплексов, выполняющих взаимосвязанные функции, и применяемая самостоятельно или в составе другого комплекса
Тонкий клиент	Компьютерная система, работающая в серверной вычислительной среде. Она работает путём подключения к удалённой серверной среде, где хранится большинство приложений и данных
Чат-бот	Виртуальный собеседник, программа-собеседник. Программа, которая выясняет потребности пользователей, а затем помогает удовлетворить их
LLM модели	Большие языковые модели**,** которые представляют собой продвинутые алгоритмы, обученные на огромных массивах данных. Они способны работать с текстами: анализировать и затем генерировать связные ответы, будто их писал человек

1 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

1.1 Полное наименование программного комплекса и его условное обозначение

Полное наименование: Программный комплекс с искусственным интеллектом «Медицинский ассистент qMS ИИ»

Условное обозначение: ПК МАqИИ.

1.2 Функциональное назначение программного комплекса

ПК МАqИИ должен:

- вырабатывать обоснованные рекомендации для помощи врачам в постановке диагноза и в формировании плана обследования пациента;
- выполнять сопоставление клинических рекомендаций по всем диагнозам;
- анализировать данные исследований функциональной диагностики, проводить интерпретации результатов исследования, формировать понятные трактовки результатов.

1.3 Программное обеспечение, необходимое для функционирования программного комплекса

1.3.1 Для клиентской части

1) Операционная система: Astra Linux 17 (с отключенным ЗПС), Alt Linux 8 СП.
2) Офисный пакет Apache OpenOffice 4.1.14 или Microsoft Office 2013 (и выше).
3) Браузер из семейства Chrome.

1.3.2 Для серверной части

1) Ubuntu 22.04 LTS, с поддержкой LVM.
2) СУБД M.Base (ЗАО СП.АРМ).

1.3.3 Требования к программному обеспечению для информатизации бизнес-функций

Медицинская информационная система «qMS» (ЗАО СП.АРМ) версии 25.1 (и выше).

1.4 Используемые языки программирования

1) Язык программирования общего назначения Mumps.
2) Высокоуровневый язык программирования Python.

1.5 Лингвистическое обеспечение

Взаимодействие пользователя с ПК МАqИИ осуществляется на русском языке. Исключение составляют только системные (администраторские) команды, сообщения на английском языке (системные и технические сообщения, не подлежащие русификации) для персонала, выполняющего функции администрирования ПК МАqИИ. Есть возможность локализации ПК МАqИИ в соответствии с языком, используемым пользователем.

Все документы, производимые инструментами ПК МАqИИ, предоставляются пользователю на русском языке.

Графический интерфейс пользователя ПК МАqИИ реализован на русском языке.

2 ОПИСАНИЕ ПРОГРАММНОЙ АРХИТЕКТУРЫ ПК МАQИИ

2.1 Структура программного комплекса

Структура программного комплекса приведена на рис. 2.1.

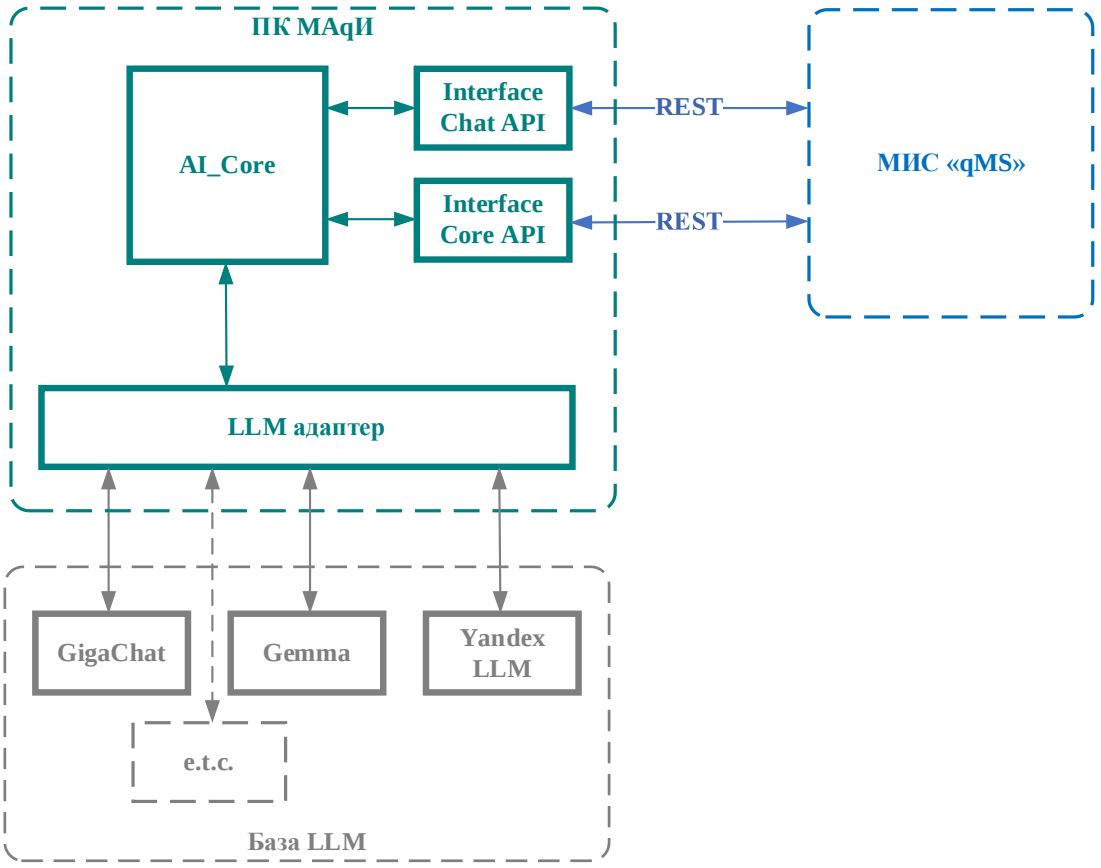

Рисунок 2.1 – Структура программного комплекса

ПК МАqИИ состоит из следующих компонентов (рис. 2.1).

1) Модуль «AI_Core» – выполняет функции платформы для интеграции интеллектуальных программных модулей на основе искусственных нейронных сетей. У модуля имеется API для общения с чат-ботом. Внутри модуля реализуются интеграции с различными LLM моделями, ведется логирование и поддержка клиентских сессий.

2) Модуль «LLM адаптер» – это компонент, который реализует обмен информацией с внешней базой LLM, соединяет ПК МАqИИ с выбранным для данной сессии чат-ботом.

3) Модуль «Interface Chat API» – представляет собой программный интерфейс, который позволяет интегрировать функциональность чат-бота с МИС «qMS» с целью реализации обмена сообщениями в реальном времени, обмена фото, видео, аудио.

4) Модуль «Interface Core API» – представляет собой программный интерфейс, который позволяет интегрировать функциональность чат-бота с МИС «qMS» с целью взаимодействия на уровне интерфейса приложения.

Обмен информацией ПК МАqИИ с МИС «qMS» осуществляется посредством архитектурного стиля взаимодействия REST.

2.2 Функциональная структура

В состав ПК МАqИИ входят следующие функциональные модули:

- Ядро Системы
- Интеграции с МИС «qMS».
- Интеграции с чат-ботом.
- Формирования рекомендаций по обследованию пациента.
- Поддержки в принятии решений.
- Интерпретации диагностических обследований.

Функциональная структура ПК МАqИИ представлена на рис.2.2.

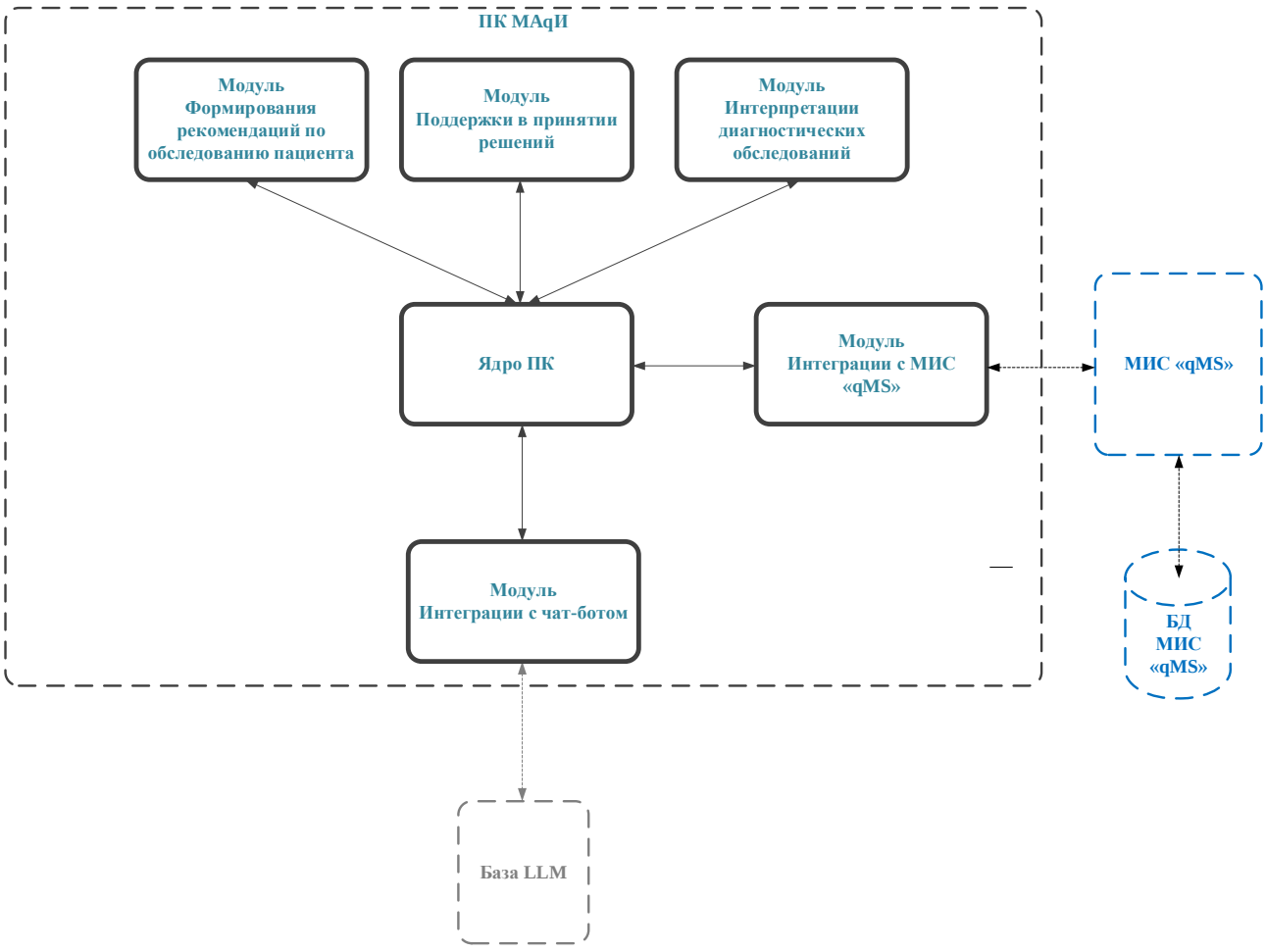

Рисунок 2.2 - Схема взаимодействия функциональных компонентов программного комплекса

2.2.1 Модуль «Ядро ПК»

Модуль предназначен для выполнения следующих функций:

– Реализация прикладной программной среды.

– Управление процессами программного комплекса.

– Сервисы файловой системы и сетевых протоколов.

– Координация доступа к внешним ресурсам.

– Создание и обработка запросов.

– Управление вводом и выводом информации.

2.2.2 Модуль «Интеграции с МИС «qMS»»

Модуль предназначен для выполнения следующих функций:

– Поддержка взаимодействия ядра ПК с МИС «qMS».

– Обеспечение обмена данными с МИС «qMS».

– Обеспечение конфиденциальности обмена информацией с МИС «qMS».

2.2.3 Модуль «Интеграции с чат-ботом»

Модуль предназначен для выполнения следующих функций:

– Поддержка взаимодействия программного комплекса с системами чат-ботов.

– Обеспечение обмена данными напрямую с официальными открытыми и разрешенными API чат-ботов.

– Обеспечение конфиденциальности обмена информацией с системами чат-ботов.

2.2.4 Модуль «Формирование рекомендаций по обследованию пациента»

Модуль предназначен для выполнения следующих функций:

– Выработка обоснованных рекомендации для помощи врачам в постановке диагноза.

– Составлении плана обследований.

2.2.5 Модуль «Поддержки в принятии решений».

Модуль предназначен для выполнения следующих функций:

– Сопоставление клинических рекомендаций по всем диагнозам.

2.2.6 Модуль «Интерпретации диагностических обследований»

Модуль предназначен для выполнения следующих функций:

– Анализ данных исследований функциональной диагностики.

– Проведение интерпретации результатов исследования.

– Формирование понятной трактовки результатов.

3 ОПИСАНИЕ ТЕХНИЧЕСКОЙ АРХИТЕКТУРЫ ПК МАQИИ

3.1 Техническая архитектура

ПК МАqИИ имеет трехзвенную архитектуру с «тонким» web-клиентом (рис. 3.1), реализующим пользовательский интерфейс с помощью любого современного web-браузера на базе Chromium, что обеспечивает кроссплатформенность на рабочих станциях.

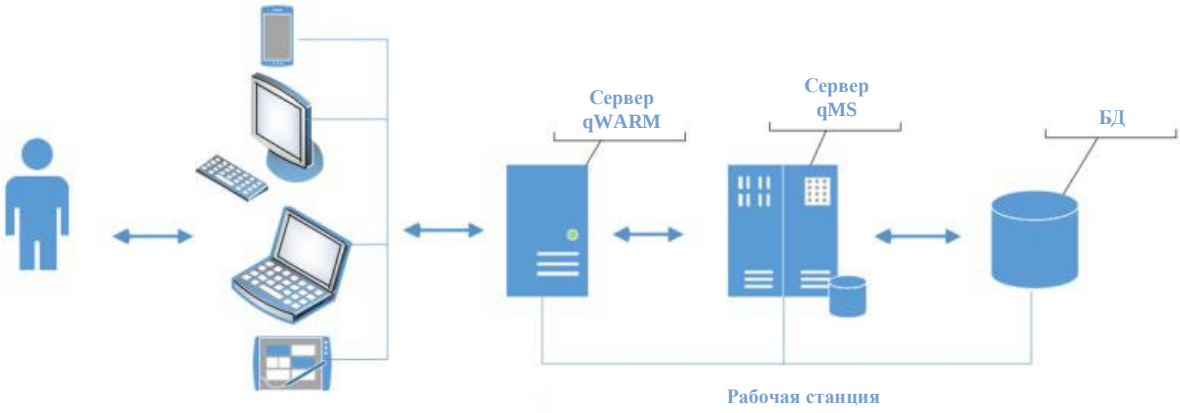

Рисунок 3.1 – Схема технической архитектуры ПК МАqИИ

Архитектура состоит из 3 уровней:

1) Клиентская часть (тонкий клиент) – доступ к визуальному интерфейсу пользователей ПК МАqИИ;

2) Сервер qWARM – предназначен для работы с браузерной версией МИС «qMS»;

3) Сервер qMS – основной рабочий сервер МИС «qMS».

Возможна установка на виртуальной машине. Возможна как одно машинная установка, так и установка на отдельных серверах.

3.2 Сервер qMS

Минимальные ориентировочные ресурсы для серверов qMS указаны в Таблице 3.1.

Таблица 3.1 – Минимальные ориентировочные ресурсы для серверов qMS

Кол-во пользователей	Кол-во ядер CPU[1]	Объем RAM (Gb)	Минимальная требуемая ёмкость основного дискового массива (Gb)
100	4	32	400
200	8	64	800

[1] Intel Xeon, не ниже 4-го поколения, с тактовой базовой частотой не ниже 3.2 GHz

Кол-во пользователей	Кол-во ядер CPU[1]	Объем RAM (Gb)	Минимальная требуемая ёмкость основного дискового массива (Gb)
300	12	96	1200
500	16	192	1800
1000	24	384	3000

Построение основной дисковой подсистемы сервера или СХД (в зависимости от логики использования) должно основываться на следующих требованиях:

- аппаратный RAID контроллер с энергонезависимой кеш-памятью не ниже 1Гб;
- два RAID 1 или RAID 10 массива, основной и резервный. Основной массив построен на SSD дисках, резервный (для бэкапирования и хранения большого объема данных, не относящихся к оперативной работе основного сервера) на SATA или SAS дисках. Все диски исключительно enterprise класса предназначенные для работы с базами данных.

Операционная система: Ubuntu LTS 22.04, Astra Linux Special Edition 1.7 (с отключенным функционалом ЗПС).

3.3 Сервер qWARM

Минимальные ориентировочные ресурсы для серверов qWARM указанных в Таблице 3.2.

Таблица 3.2 – Минимальные ориентировочные ресурсы для серверов qWARM

Кол-во пользователей	Кол-во ядер CPU[2]	Объем RAM (Gb)	Минимальная требуемая ёмкость основного дискового массива (Gb)
до 500	4	16	40
до 1000	8	24	40

Построение основной дисковой подсистемы сервера или СХД (в зависимости от логики использования) основывается на следующих требованиях:

- аппаратный RAID контроллер с энергонезависимой кеш-памятью не ниже 1Гб;
- RAID 1 или RAID 10 массив. Массив построен на SSD дисках. Все диски исключительно enterprise класса.

Операционная система: Ubuntu LTS 22.04, Astra Linux Special Edition 1.7 (с отключенным функционалом ЗПС).

3.4 Рабочая станция

Рабочая станция ПК МАqИИ должна функционировать при следующих минимальных системных требованиях:

[2] Intel Xeon, не ниже 4-го поколения, с тактовой базовой частотой не ниже 3.2 GHz

1) процессор Intel i3 6th Gen или AMD Phenom 2x4;

2) оперативная память DDR4 4Gb 1866Mhz;

3) тип накопителя – SSD, необходимый объем свободного пространства – 40Gb;

4) операционная система: Ubuntu LTS 22.04, Astra Linux Special Edition 1.7 (с отключенным функционалом ЗПС), Alt Linux 8 СП;

5) офисный пакет Apache OpenOffice 4.1.14 или Microsoft Office 2013 (и выше);

6) монитор с соотношением сторон экрана 16:9, разрешение 1920x1080 (FullHD) пикселей.

3.5 Тонкий клиент

1) требования к монитору: такие же, как у рабочей станции;

2) перенаправление COM-портов;

3) перенаправление USB-портов в качестве виртуальных COM-портов;

4) возможность использования аппаратных ключей аутентификации.

3.6 Минимальная пропускная способность каналов передачи данных

При подключении рабочих станций необходимо учитывать пропускную способность сети передачи данных исходя из формулы: 1Мбит/с на 1 пользователя со стороны сервера. Соответственно, со стороны рабочей станции, не менее 1Мбит/с.