|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Территориальный фонд обязательного медицинского страхования Московской области | | |
|  |  |  |
| УТВЕРЖДАЮ |  | УТВЕРЖДАЮ |
| Заместитель директора ТФОМС МО |  | Директор департамента ООО «НЦИ» |
| \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ В. В. Лукашов |  | \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ А. А. Черняев |
| «\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2019 г. |  | «\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2019 г. |
|  |  |  |
| автоматизированная информационная система «Эксперт» | | |
| Описание комплекса технических средств | | |
| ТФОМС-0248100000118000125-П9.01 | | |
| На 49 листах | | |
|  |  |  |
| СОГЛАСОВАНО |  | СОГЛАСОВАНО |
| Начальник управления информационного обеспечения |  | Руководитель проектов ООО «НЦИ» |
| \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Т. В. Бережная |  | \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_П. А. Виноградов |
| «\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2019 г. |  | «\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2019 г. |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |

Аннотация

Настоящий документ разработан специалистами ООО «Национальный центр информатизации» в рамках второго этапа проекта по внедрению автоматизированной информационной системы «Эксперт» в промышленную эксплуатацию для нужд ТФОМС МО в 2019 году. Информация документа представлена в 4 разделах.

В разделе 1 приведены общие положения о разработанном комплексе технических средств по проекту внедрения автоматизированной информационной системы «Эксперт» в промышленную эксплуатацию для нужд ТФОМС МО в 2019 году.

Раздел 2 содержит описание структуры комплекса технических средств. В разделе приведены краткие сведения об обосновании выбора структуры, описании функционирования, размещения и защиты комплекса технических средств, а также приведены результаты проектной оценки его надежности.

В разделе 3 приведено описание используемых средств вычислительной техники и ее характеристик. Приведены расчеты потребности в машинных носителях данных, а также обоснование численности персонала, обеспечивающего функционирование технических средств.

Раздел 4 содержит описание аппаратуры передачи данных, сводные требования к арендуемым каналам связи, а также сведения о размещении абонентов (пользователей) системы.

Содержание

1 Общие положения 5

2 Структура комплекса технических средств 7

2.1 Обоснование выбора структуры 7

2.2 Описание функционирования КТС 11

2.2.1 Режимы функционирования 11

2.2.2 Диагностирование 13

2.3 Описание размещения КТС 15

2.4 Обоснование методов защиты 15

2.4.1 Обоснование методов защиты технических средств 15

2.4.2 Обоснование методов защиты данных 18

2.5 Результаты проектной оценки надежности 21

2.5.1 Идентификация объекта 22

2.5.2 Цели и задачи расчета 23

2.5.3 Перечень оцениваемых показателей надежности 24

2.5.4 Состав учитываемых при расчете факторов 24

2.5.5 Принятые допущения и ограничения 25

2.5.6 Исходные данные 26

2.5.7 Методика расчета 27

2.5.8 Расчет показателей надежности 29

2.5.9 Необходимые вычисления 31

3 Средства вычислительной техники 38

3.1 Обоснование и описание основных решений по выбору типа вычислительной техники 38

3.2 Расчет потребности в машинных носителях данных 39

3.3 Обоснование численности персонала, обеспечивающего функционирование технических средств в различных режимах 40

3.4 Технические решения по оснащению рабочих мест персонала 41

3.4.1 Описание рабочих мест 41

3.4.2 Расчет требуемых площадей 42

3.5 Описание особенностей функционирования технических средств в различных режимах 42

4 Аппаратура передачи данных 44

4.1 Обоснование и описание решений по выбору средств передачи данных 44

4.2 Требования к каналам связи 44

4.3 Сведения о размещении абонентов и объемно-временных характеристиках передаваемых данных 44

Перечень сокращений 46

Термины и определения 47

# Общие положения

Настоящий документ описывает комплекс технических средств (далее — КТС), обеспечивающий функционирование Автоматизированной информационной системы контроля качества, объемов, сроков и условий предоставления медицинской помощи посредством отбора счетов для проведения МЭЭ и ЭКМП на основе алгоритмов искусственного интеллекта «ЭКСПЕРТ» (далее — ).

Проектирование КТС проведено в рамках выполнения работ по Государственному контракту № 0248100000118000125 от 10.12.2018.

При проектировании КТС учитывались требования следующих документов:

* Государственный контракт № 0248100000118000125 от 10.12.2018 (далее — ГК).
* Техническое задание на выполнение работ по внедрению автоматизированной информационной системы «Эксперт» в промышленную эксплуатацию для нужд ТФОМС МО в 2019 году (далее — ТЗ).
* Частное техническое задание на выполнение работ по внедрению автоматизированной информационной системы «Эксперт» в промышленную эксплуатацию для нужд ТФОМС МО в 2019 году (далее — ЧТЗ, шифр — ТФОМС-0248100000118000125-ТЗ.01).

Кроме того, входе проектирования использованы:

* нормативные правовые акты, организационно-распорядительные документы, регламентирующие автоматизируемую деятельность ТФОМС МО и процессы внедрения ;
* государственные стандарты РФ в области создания автоматизированных систем, а также другие стандарты в области применения информационных технологий, в том числе – в области обеспечения информационной безопасности.

Документ разработан в соответствии с требованиями документа РД ГОСТ 50-34.698-90 «Методические указания. Информационная технология. Комплекс стандартов и руководящих документов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Требования к содержанию документов».

# Структура комплекса технических средств

## Обоснование выбора структуры

Структурная схема КТС приведена на рисунке 1. На схеме выделены два контура, взаимодействие между которыми осуществляется с использованием АПКШ «Континент» 3.7»:

1. Закрытый контур (ЗК) – включает в себя компоненты, обрабатывающие и хранящие персональные данные. не имеет компонентов КТС, размещаемых в ЗК, но взаимодействует с АИС ТФОМС МО, которая размещена в ЗК.

В ходе взаимодействия и АИС ТФОМС МО персональные данные не обрабатываются: в данные о случаях оказания медицинской помощи передаются в привязке к sluch\_id, представляющему собой генерируемый АИС ТФОМС МО цифровой идентификатор, уникальный только в пределах одной медицинской организации. Сопоставить и найти по идентификатору, сформированному в ЗК, и набору связанных с ним данных о случае оказания медицинской помощи конкретного субъекта персональных данных невозможно.

1. Открытый контур (ОК) – включает в себя компоненты, не обрабатывающие и не хранящие персональные данных. имеет следующие компоненты КТС, размещаемые в ОК:

* Сервер постоянной эксплуатации – основной виртуальный сервер, на котором разворачивается программное обеспечение . Сочетает в себе функции сервера приложений и сервера баз данных. Сервер используется для целей постоянной эксплуатации системы.
* Сервер тестирования – виртуальный сервер, по составу развертываемых компонентов идентичный серверу постоянной эксплуатации, но отличающийся характеристиками производительности. Сервер используется для проведения всех видов испытаний , кроме приемочных, а также для тестирования планируемых обновлений и доработок системы.

взаимодействует в ОК со следующими системами:

* Хранилище учетных записей пользователей[[1]](#footnote-1) — в части приема данных об учетных записях пользователей, которым разрешен доступ в .
* Сервер электронной почты — в части отправки уведомлений по электронной почте пользователям о событиях и ошибках, возникающих при работе с .
* Сервер файлового хранилища (NAS, Network Attached Storage) — в части хранения файлов резервных копий образа виртуальной машины .
* Сервер резервного копирования — в части создания и восстановления резервных копий образа виртуальной машины .
* Сервер мониторинга — в части предоставления сведений для внешних инструментов мониторинга, эксплуатируемых Заказчиком.



Рисунок 1 – Структурная схема КТС

При выборе структуры КТС учтена необходимость обеспечения оптимального соотношения значений следующих важных характеристик:

1. Производительность. Предоставляемая Заказчиком виртуальная инфраструктура для организации КТС обеспечивает функционирование различных информационных систем и приложений с заданными параметрами.
2. Надежность. Используемое для виртуальной инфраструктуры оборудование и программное обеспечение способно обеспечивать функционирование КТС в непрерывном круглосуточном режиме (режим 24×7 – 24 часа, 7 дней в неделю, 365 (366) дней в году.
3. Масштабируемость. КТС предусматривает возможность улучшения количественных параметров в будущем, позволяет увеличивать количество задействуемых виртуальных машин и их характеристики без необходимости внесения существенных изменений в структуру КТС.
4. Отказоустойчивость. Используемое для виртуальной инфраструктуры решение обеспечивает восстановление работоспособности в случае выхода основного сервера (виртуальной машины) из строя в пределах значений, заданных в подразделах 4.1.3 и 4.1.4 частного технического задания на внедрение (шифр — ТФОМС-0248100000118000125-ТЗ.01). Восстановление работоспособности осуществляется развертыванием (перезапуском) виртуального сервера и/или восстановлением необходимых данных из резервных копий.
5. Доступность. Сочетание высокой надежности компонентов и высокого уровня отказоустойчивости КТС обеспечивает высокий уровень доступности сервисов для выполнения требуемых задач и малое время простоя в результате отказов.
6. Эффективность. В процессе проектирования КТС использованы подходы, позволяющие обеспечить оптимальное с точки зрения эффективности использование ресурсов.
7. Управляемость. Используемое оборудование и программное обеспечение поддерживает возможность управления из единого центра управления, обеспечивающего круглосуточный мониторинг, регистрацию событий, эффективное администрирование (как встроенными средствами, так и внешними).
8. Унификация. При создании КТС использованы современные унифицированные решения, что позволяет обеспечить взаимозаменяемость компонентов.
9. Безопасность. КТС размещается в открытом контуре, доступ к системе из внешних сетей запрещен. Защита информационных ресурсов обеспечивается программно-техническими средствами, функционирующими в инфраструктуре Заказчика, для системы предусмотрена защита от всех типов внешних и внутренних угроз, несанкционированного доступа к информационным ресурсам, их искажению, уничтожению или блокировке доступа к ним.

## Описание функционирования КТС

### Режимы функционирования

Для КТС предусмотрены следующие режимы функционирования:

1. Штатный режим – основной режим работы КТС, в котором обеспечивается круглосуточное (24x7) функционирование , за исключением перерывов на техническое обслуживание (см. п. 2).

В штатном режиме средствами осуществляются:

* автоматический запуск и выполнение по расписанию заданий по обучению и применению моделей;
* работа персонала (администраторов и пользователей) – запуск и выполнение по запросу пользовательских заданий по обучению и применению моделей, формированию отчетности.

1. Сервисный (профилактический) режим – режим, при котором персоналом (администраторами) осуществляется плановое обслуживание КТС .

Доступ к функциям для пользователей во время сервисного режима не предусмотрен. В сервисном режиме могут выполняться:

* плановое обслуживание КТС, включая замену отдельных технических средств, обновление встроенного программного обеспечения (драйверов) или выполнение иных действий, предусмотренных документацией завода-изготовителя серверного оборудования;
* плановое обслуживание системного программного обеспечения (ПО) (операционных систем, СУБД и т. д.), включая его обновление, изменение конфигурации;
* плановое обслуживание прикладного ПО, включая обновление версии прикладного ПО, изменение настроек, оптимизацию размещения данных.
* Допустимые технологические перерывы для обслуживания задаются администратором в параметрах настройки системы (администратор может запретить запуск новых задач пользователями в определенные периоды, а также завершить текущие выполняемые задачи). Переход из штатного режима в сервисный и обратно осуществляется штатными средствами операционной системы Linux путем выполнения соответствующих команд управления приложениями, например:
* sudo systemctl stop aisexpert.service
* Порядок перехода из штатного режима в сервисный и обратно будут приведены в документе «Руководство администратора».

1. Аварийный режим – режим, при котором администраторами осуществляется восстановление работоспособности АИС «ЭКСПЕРТ» или отдельных ее подсистем (компонентов). Доступ к функциям для пользователей во время аварийного режима не предусмотрен.

### Диагностирование

Диагностирование КТС осуществляется двумя способами:

1. При помощи встроенных средств мониторинга подсистемы «Администрирование».
2. При помощи внешних инструментов мониторинга, эксплуатируемых Заказчиком (по HTTP-протоколу со специализированными системами мониторинга: Zabbix, Nagios или Icinga).

Для КТС выполняется мониторинг показателей, указанных в таблице 1.

Периодичность снятия показателей настраивается администратором , значение по умолчанию – 30 секунд.

Результаты мониторинга доступны как в интерфейсе (раздел «Мониторинг»), так и в виде системных журналов (логов). Визуализация результатов мониторинга предусматривает вывод текущих (в режиме реального времени) значений с их цветовой индикацией:

* зеленый цвет – значение показателя находится в пределах нормы (уровень «normal»);
* желтый цвет – значение показателя находится за пределами нормы, но не достиг критической отметки (уровень «warning»);
* красный цвет – значение показателя достигло или превысило критическую отметку (уровень «alarm»).

Таблица 1 — Перечень параметров мониторинга

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Параметр мониторинга | Единица измерения | Значения параметров мониторинга | | |
| Норма (normal) | Предупреждение (warning) | Авария (alarm) |
| Загрузка процессоров сервера (без детализации на ядра) | % | < 95 | 95…98 | > 98 |
| Температура процессоров сервера (без детализации на ядра) | о С | < 70 | 70...85 | > 85 |
| Использование ОЗУ сервера | % | < 90 | 90…98 | > 98 |
| Использование дискового пространства сервера | % | < 80 | 80…95 | > 95 |

Примечания:

* допускается использование иного ПО для мониторинга КТС при условии возможности интеграции с ним по протоколу HTTP;
* обеспечивается возможность одновременного функционирования как встроенных (средствами ), так и внешних (Zabbix, Nagios или Icinga) средств мониторинга;
* для всех параметров выводятся данные потребления как процессами , так и другими процессами операционной системы;
* значения показателей, определяющих уровень «warning» и «alarm» задаются администратором, либо пользователем, которому предоставлены права доступа к разделу «Мониторинг».

## Описание размещения КТС

Все серверные компоненты размещаются и функционируют в ИТ-инфраструктуре Заказчика по адресу 127015, г. Москва, Бутырская ул., д. 46, стр. 1. Оборудование размещается в специализированных серверных шкафах (стойках).

Интерфейсы пользователя АИС «ЭКСПЕРТ» функционируют на абонентских устройствах пользователей (персональных компьютерах, размещенных непосредственно на рабочих местах пользователей).

## Обоснование методов защиты

### Обоснование методов защиты технических средств

Защита технических средств осуществляется в соответствии с нормативными документами, определяющими порядок эксплуатации ИТ-инфраструктуры Заказчика. Дополнительных средств и методов защиты технических средств не предусмотрено.

С целью защиты технические средства размещаются в технологических помещениях, соответствующих требованиям по эксплуатации вычислительной техники и оборудованных:

* упрочненными деревянными или металлическими дверями с замками повышенной секретности;
* полами, покрытыми антистатическим линолеумом;
* отдельным электрическим щитком, расположенным в технологическом помещении;
* средствами автоматического газового пожаротушения;
* рабочим освещением – освещенность в рабочей зоне 540 лк;
* аварийным освещением – согласно действующим нормам.

Для помещений с техническими средствами обеспечивается физическая охрана (технических средств и носителей информации), предусматривающая контроль доступа в помещения посторонних лиц, наличие надежных препятствий для несанкционированного проникновения в помещения и хранилище носителей информации.

Кроме того, с защитой технических средств связано функционирование обеспечивающих инженерных систем здания: электроснабжения и бесперебойного электропитания, вентиляции и кондиционирования воздуха, пожарной и охранной сигнализации, газового пожаротушения, заземления, контроля и управления доступом.

В технологических помещениях с техническими средствами поддерживаются следующие климатические условия:

* температура окружающей среды: 18…28о С;
* влажность воздуха: 20…80%, при отсутствии конденсата;
* запыленность: не более 0,75 мг/м3.

Технические средства защищаются от перебоев в подаче электроэнергии и других сбоев, связанных с электричеством. Для непрерывности подачи электропитания применяют следующие средства:

* дополнительные источники электропитания (чтобы избежать последствий при нарушении его подачи от единственного источника);
* устройства бесперебойного электропитания (УБЭ);
* резервный генератор.

Чтобы обеспечить безопасное выключение и/или непрерывное функционирование КТС подключается через УБЭ. В планах обеспечения непрерывности предусматриваются действия, которые должны быть предприняты при отказе УБЭ. Оборудование УБЭ регулярно проверяется на наличие адекватной мощности, а также подвергается испытаниям в соответствии с рекомендациями производителя.

На случай отказа электропитания предусматривается работа аварийного освещения. Все здания с оборудованием оснащаются громоотводами, а все внешние линии связи оборудуются специальными грозозащитными фильтрами.

Электропитание технических средств выполняется в соответствии с требованиями соответствующих национальных стандартов, а также удовлетворяет требованиям в части:

* безопасности – ГОСТ Р 50377-92;
* уровня создаваемых индустриальных радиопомех (излучаемых и кондуктивных, в первичной и вторичной цепи УБЭ) – ГОСТ 29216-92 (класс В);
* устойчивости функционирования при воздействии на УБЭ электромагнитных помех – ГОСТ 29191-91, ГОСТ 29156-91 со степенью жесткости испытаний не ниже 3;
* отклонения выходного напряжения УБЭ при скачкообразном изменении нагрузки – ГОСТ 13109-87 (+/- 5%);
* коэффициента нелинейных искажений выходного напряжения УБЭ – ГОСТ 13109-87 (+/-5%).

При расчете электрических нагрузок, создаваемых оборудованием, принят коэффициент спроса – 1.

Категория всех потребителей (как электроприемников) по ПУЭ издание 7 – III.

Электрическая сеть выполнена по типу TN-С-S на 380/220 В, 50 Гц с глухо заземленной нейтралью.

Питающие линии выполнены медными кабелями в двойной изоляции типа NYM, или ВВГнг, трехпроводными для однофазных и пятипроводными для трехфазных сетей.

В качестве заземляющих проводников защитного заземления используются медные провода в одиночной изоляции.

Сечение жил для однофазных сетей от автоматов защиты до евророзеток (2К+З) – не менее 2,5 мм2.

Коммутационные (защитные) автоматы с электромагнитными и тепловыми расцепителями имеют характеристику не хуже «С», а в части сети со значительными токами – автоматы с характеристикой «D» с отключающей способностью не менее 10кА по МЭК 60947-2.

Импульсные помехи, сбои или прекращение электропитания не приводят к выходу из строя технических средств и/или нарушению целостности данных.

### Обоснование методов защиты данных

Данные, обрабатываемые техническими средствами, подлежат защите от хищения, утраты, утечки, уничтожения, искажения, подделки и блокирования доступа к ним. Защита данных обеспечивается за счет комплексного использования организационных, программных, программно-аппаратных средств и мер защиты, т.е. обеспечением условий эксплуатации объектов информатизации, удовлетворяющих требованиям по защите информации от:

* разрушений при авариях или отказах технических средств оборудования и аварийных ситуаций;
* несанкционированного доступа (НСД) на сетевом уровне.

Выход из строя любого из компонентов КТС, кроме дискового накопителя, не приводит к выходу из строя всего комплекса и утрате (повреждению) хранящихся и обрабатываемых в данных. При выходе из строя дискового накопителя обеспечивается возможность восстановления данных из резервной копии.

Аварии любого вида и характера в отдельных интерфейсах пользователей не приводят к утрате и/или повреждению обрабатываемой информации, за исключением утраты данных, непосредственно вводившихся пользователем в момент аварии (сбоя).

Если в момент аварии в интерфейсе пользователя выполнялась операция редактирования какой-либо информации, хранящейся в , обеспечивает возврат базы данных к состоянию до редактирования (откат незавершенной транзакции).

Аварии в любом интерфейсе пользователя (в том числе обслуживающего персонала) не отражается на работоспособности остальных интерфейсов пользователя (в т. ч. однотипных или связанных с аварийным в рамках технологического процесса) и серверных компонентов .

Аварии на сетях связи не приводят к утрате работоспособности серверных компонентов и интерфейсов пользователя, не использующих для связи аварийный сегмент сети. После устранения неполадок в сетях связи функциональность автоматически восстанавливается в полном объеме (за исключением случаев, когда устранение неполадок потребовало изменения схемы адресации или маршрутизации).

Защита хранимых данных обеспечивается уровнем избыточности хранения и записью сразу на несколько дисков. В случае отказа системы питания целостность информации, хранимой в кэш-памяти, обеспечивается батареями резервного питания.

Все компоненты системы хранения данных – блоки питания, вентиляторы, резервные батареи, контроллеры дублируются, чем исключается единая точка отказа системы.

При отказах основного электропитания технических средств источники резервного питания обеспечивают поддержание работоспособности ключевых компонентов в течение времени, достаточного для завершения начатых в момент отказа электропитания транзакций и выполнения безопасного завершения работы .

В предусмотрено автоматическое восстановление работоспособности серверных компонентов системы в следующих ситуациях:

* штатное и аварийное отключение электропитания серверной части;
* штатная перезагрузка и загрузка после отключения;
* программный сбой общесистемного программного обеспечения, приведший к перезагрузке.

В предусмотрено полуавтоматическое восстановление работоспособности серверной компонентов системы в следующих аварийных ситуациях:

* физический выход из строя любого компонента КТС, кроме дисковых накопителей;
* после замены компонента и восстановления конфигурации общесистемного программного обеспечения;
* аварийная перезагрузка, приведшая к нефатальному нарушению целостности файловой системы – после восстановления файловой системы;
* нарушение целостности данных в базе данных – после восстановления базы данных из резервной копии.

## Результаты проектной оценки надежности

Расчет надежности проведен для проверки соответствия уровня надежности компонентов проектируемого КТС заданным в ЧТЗ требованиям.

Расчет надежности осуществлен для отдельного сервера. В соответствии с п. 4.3.2 ГОСТ 27.301-95 расчет надежности включает:

* идентификацию объекта, подлежащего расчету;
* определение целей и задач расчета (выполняемого на этапе технического проекта), номенклатуры и требуемых значений рассчитываемых показателей надежности;
* выбор методов расчета, адекватных особенностям и ее компонентов, целям расчета, наличию необходимой информации о и исходных данных для расчета;
* составление расчетных моделей;
* получение и предварительную обработку исходных данных для расчета, вычисление значений показателей надежности, их сопоставление с требуемыми.

### Идентификация объекта

Идентификация объекта проведена по основным классификационным признакам согласно п. 3.3 ГОСТ 27.003-90 (Таблица 2).

Таблица 2 — Идентификация объекта, подлежащего расчету

|  |  |
| --- | --- |
| Классификационный признак  (согласно ГОСТ 27.003-90) | Результат проведения классификации |
| Определенность назначения изделия  (п. 3.3.1 ГОСТ 27.003-90) | КТС представляет собой изделие конкретного назначения, имеющее единственный вариант применения по назначению – поддержка процессов проведения МЭЭ и ЭКМП в ТФОМС МО, а также формирования соответствующей отчетности. |
| Число состояний работоспособности  (п. 3.3.2 ГОСТ 27.003-90) | В процессе эксплуатации представляет собой изделие вида II, которое может находиться в некотором числе частично неработоспособных состояний, в которые она переходит в результате частичного отказа. |
| Режим функционирования  (п. 3.3.3 ГОСТ 27.003-90) | представляет собой изделие непрерывного длительного применения. |
| Возможные последствия отказов и/или достижения предельного состояния[[2]](#footnote-2) при применении  (п. 3.3.4 ГОСТ 27.003-90) | относится к изделиям, отказы или переход в предельное состояние которых не приводят к последствиям катастрофического (критического) характера (к угрозе для жизни и здоровья людей). |
| Возможность восстановления работоспособного состояния после отказа  (п. 3.3.5 ГОСТ 27.003-90) | представляет собой восстанавливаемое изделие. |
| Характер основных процессов, определяющих переход изделия в предельное состояние  (п. 3.3.6 ГОСТ 27.003-90) | (КТС) представляет собой стареющее и изнашиваемое изделие. |
| Возможность и способ восстановления технического ресурса  (п. 3.3.7 ГОСТ 27.003-90) | представляет собой ремонтируемое изделие. Все технические средства, входящие в состав КТС, являются восстанавливаемыми (путем замены, ремонта или настройки). |
| Возможность и необходимость технического обслуживания  (п. 3.3.8 ГОСТ 27.003-90) | представляет собой обслуживаемое изделие, для которого предусмотрено проведение периодических работ по техническому обслуживанию. |
| Возможность и необходимость контроля перед применением  (п. 3.3.9 ГОСТ 27.003-90) | относится к изделиям, неконтролируемым перед применением. |
| Наличие в составе изделия средств вычислительной техники  (п. 3.3.10 ГОСТ 27.003-90) | относится к изделиям, имеющим в составе средства вычислительной техники с отказами сбойного характера (сбоями). |

### Цели и задачи расчета

Цели выполнения расчета надежности :

* определение достигнутого (ожидаемого) уровня надежности и ее составных частей (КТС), в том числе расчетное определение показателей надежности или параметров распределения характеристик надежности составных частей в качестве исходных данных для расчета надежности в целом;
* проверка соответствия ожидаемого (достигнутого) уровня надежности установленным требованиям (см. подразделы 4.1.3 – 4.1.4 ЧТЗ).

### Перечень оцениваемых показателей надежности

Согласно п. 2.1 ГОСТ 24.701-86 в качестве показателей надежности используют показатели, характеризующие:

* надежность реализации функций ;
* опасность возникновения в аварийных ситуаций.

Оцениваются уровень готовности технологической площадки, обеспечивающей функционирование , в том числе:

* уровень готовности вычислительного сервера;
* уровень готовности каналов передачи данных;
* уровень готовности системы электроснабжения.

### Состав учитываемых при расчете факторов

В соответствии с п. 1.5 ГОСТ 24.701-86 уровень надежности зависит от перечисленных ниже основных факторов:

1. Состав и уровень надежности используемых технических средств, их взаимосвязи в структуре надежности КТС;
2. Состав и уровень надежности используемых программных средств, их содержания (возможностей) и взаимосвязи в структуре программного обеспечения (ПО);
3. Уровень квалификации персонала, организации работы и уровень надежности действий персонала;
4. Рациональность распределения задач, решаемых , между КТС, ПО и персоналом (степень автоматизации функций);
5. Режимы, параметры и организационные формы технической эксплуатации КТС;
6. Степень использования методов и средств технической диагностики;
7. Реальные условия функционирования.

### Принятые допущения и ограничения

В ходе технорабочего проектирования при оценке надежности были приняты следующие допущения и ограничения:

1. Свойства информационного, математического, лингвистического, метрологического, организационного и иных видов обеспечений влияют на надежность только косвенно (через функционирование технических и программных средств и персонал), поэтому при решении вопросов, связанных с надежностью , отдельно не учитываются;
2. В качестве показателей надежности ПО используется интенсивность перезапусков (перезагрузок) и их длительность. Оценку значений интенсивности и длительности перезапусков (перезагрузок) ПО следует производить по результатам наблюдения за работой средств в ходе опытной эксплуатации (стадия «Ввод в действие»);
3. Фактор №4 (рациональность распределения задач между КТС, ПО и персоналом) исключен из расчета ввиду высокой степени автоматизации и функциональной полноты ;
4. Фактор №5 (режимы, параметры и организационные формы технической эксплуатации КТС) исключен из расчета ввиду достаточных требований к режимам, параметрам и организационным формам технической эксплуатации КТС , предъявляемых в ЧТЗ;
5. Факторы №6 (степень использования методов и средств технической диагностики) и №7 (реальные условия функционирования) исключены из расчета ввиду множества применяемых в средств и методов диагностики.

### Исходные данные

#### Данные о надежности элементов, учитываемые при расчете надежности

Согласно п. 4.6.2 ГОСТ 27.301-95 источниками исходных данных для расчета надежности являются:

* справочники по надежности элементов, свойствам веществ и материалов, нормативам продолжительности (трудоемкости, стоимости) типовых операций технического обслуживания и ремонта и другие информационные материалы;
* статистические данные (базы данных) о надежности объектов-аналогов, входящих в их состав элементов, свойствах применяемых в них веществ и материалов, о параметрах операций технического обслуживания и ремонта, собранные в процессе их разработки, изготовления, испытаний и эксплуатации;
* результаты прочностных, электрических, тепловых и иных расчетов объекта и его составных частей, включая расчеты показателей надежности составных частей объекта.

Исходные данные о надежности элементов КТС (и его составных частей) приведены в подразделе 2.5.8.

#### Данные о режимах и условиях функционирования элементов

Технические средства функционируют в климатических условиях 4 категории по ГОСТ 15150-69: в помещениях/объемах с искусственно регулируемыми климатическими условиями.

Для помещений, в которых функционируют технические средства, характерно:

* отсутствие воздействия прямого солнечного излучения, атмосферных осадков, ветра, песка и пыли наружного воздуха;
* отсутствие или существенное уменьшение воздействия рассеянного солнечного излучения и конденсации влаги.

Характеристики окружающей среды – в соответствии с установленными значениями в подразделе 2.3.

#### Сведения об организационных формах, режимах и параметрах эксплуатации

КТС функционирует круглосуточно.

Режим работы обслуживающего персонала КТС — с 9:00 до 18:00, в соответствии с положениями подразделений ТФОМС МО. Организация работы сменного персонала для круглосуточного обслуживания не требуется.

### Методика расчета

В соответствии с п. 4.5.1 ГОСТ 27.301-95 методы расчета надежности подразделяют:

1. По составу рассчитываемых показателей надежности (ПН) со следующими методами расчета:

* безотказности;
* ремонтопригодности;
* долговечности;
* сохраняемости;
* комплексных показателей надежности (методы расчета коэффициентов готовности, технического использования, сохранения эффективности и др.)

1. По основным принципам расчета.

В ходе технического проектирования для расчета надежности были приняты к применению:

* методика по составу рассчитываемых показателей надежности;
* метод комплексных показателей надежности.

#### Обоснование выбора методики расчета

В соответствии с п. 4.7.1 ГОСТ 27.301-95 адекватность выбранного метода расчета и построенных расчетных моделей целям и задачам расчета надежности объекта характеризуют:

* полнотой использования в расчете всей доступной информации об объекте, условиях его эксплуатации, системе ТО и ремонта, характеристиках надежности составных частей, свойствах применяемых в объекте веществ и материалов;
* обоснованностью принятых при построении моделей допущений и предположений (см. подраздел 2.5.5), их влиянием на точность и достоверность оценок показателей надежности;
* степенью соответствия уровня сложности и точности расчетных моделей надежности объекта доступной точности исходных данных для расчета.

На основании перечисленных выше требований выбранную методику расчета следует считать обоснованной (адекватной).

#### Нормативно-технические документы, согласно которым проводится расчет

Нормативно-технические документы, согласно которым проводится расчет:

1. ГОСТ 27.301-95 «Надежность в технике. Расчет надежности. Основные положения».
2. ГОСТ 24.701-86 «Надежность автоматизированных систем управления. Основные положения».
3. ГОСТ Р 51901.14-2007 (МЭК 61078:2006) «Менеджмент риска. Структурная схема надежности и булевы методы».

Далее при оценке надежности используется указанный в ГОСТ Р 51901.14-2007 структурный метод расчета надежности. Его особенность заключается в представлении оцениваемой системы в виде структурной схемы надежности, описывающей логические отношения, необходимые для описания функционального состояния системы. Метод предполагает, что любую структуру надёжности можно преобразовать к виду, в котором имеются только два типа соединения элементов: последовательное и параллельное, методики расчета надежности которых известны.

### Расчет показателей надежности

#### Надежностные структуры компонентов

В качестве показателей надежности выбраны:

* То — средняя наработка на отказ (далее MTBF)[[3]](#footnote-3),
* Тв — среднее время восстановления.

Полный срок службы[[4]](#footnote-4) – не менее 10 лет.

#### Структурная схема надежности

С точки зрения теории надежности имеет комбинированную структуру, элементы которой образовывают последовательное соединение.

Для расчета надежности целесообразно предварительно произвести ее декомпозицию на простые компоненты, методика расчета которых известна. Затем эти компоненты в структурной схеме надежности необходимо заменить квазиэлементами с вероятностями безотказной работы (или вероятностями отказа), равными вычисленным вероятностям безотказной работы этих компонентов. При необходимости такая процедура выполняется несколько раз до тех пор, пока оставшиеся квазиэлементы не образуют структуру, методика расчета надежности которой также известна.

В состав КТС входят[[5]](#footnote-5):

* Сервер постоянной эксплуатации – один виртуальный сервер, резервирование ввиду некритичности системы не предусмотрено;
* Каналы передачи данных (в пределах технологической площадки);
* Система электроснабжения (в пределах технологической площадки).

Структурная схема надежности приведена на рисунке 2.



Рисунок 2 – Схема расчета надежности

Из представленной схемы следует, что для расчета надежности[[6]](#footnote-6) необходимо:

* Произвести расчет надежности для одиночного вычислительного сервера; (см. далее подраздел 2.5.9);
* Использовать для каналов связи и для системы электроснабжения требования к обеспечению заданного в ЧТЗ уровня надежности, а также данных соответствующих нормативно-технических документов.

### Необходимые вычисления

Вычислительный сервер включает следующие элементы:

1. Технические средства – системный блок сервера, который, в свою очередь, состоит из следующих компонентов[[7]](#footnote-7):

* системная плата;
* процессор;
* система охлаждения;
* оперативная память;
* жесткий диск;
* контроллер дисков;
* сетевой адаптер[[8]](#footnote-8);
* блок питания.

1. Программные средства:

* системное программное обеспечение (операционная система, СУБД);
* драйверы устройств, утилиты для обслуживания;
* прикладное программное обеспечение .

Нарушение работоспособности вычислительного сервера произойдет в случае:

* выхода из строя (отказа) одного из аппаратных компонентов;
* отказа системного ПО (операционной системы, среды виртуализации, системы управления базами данных);
* отказа прикладного ПО.

Данные производителей по надежности отдельных компонентов технических и программных средств одиночного сервера, а также данные по реальной (фактической) статистике отказов представлены в таблице далее (Таблица 3).

В указанной таблице:

* MTBF – среднее время наработки на отказ (заявленное производителем) в часах и годах.
* Вероятность отказа за год – расчетное теоретическое значение вероятности отказа с учетом заявленной производителем MTBF.
* Вероятность отказа (факт.) – данные о реальной статистике отказов указанного оборудования или его аналогов (по результатам обратной связи с покупателями оборудования и фактам замены в течение гарантийного периода).
* Вероятность отказа (средн.) – среднее арифметическое между расчетным и фактическим значениями вероятности отказа.

Таблица 3 — Данные по надежности одиночного сервера

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Компонент | Заявленная надежность | | | Вероятность отказа (факт.) | Вероятность отказа (средн.) |
| MTBF, ч | MTBF, лет | Вероятность отказа за год |
| Технические средства | | | | | |
| Системная плата | 350000 | 39,954 | 0,025 | 0,005 | 0,015 |
| Процессор | 300000 | 34,247 | 0,029 | 0,002 | 0,016 |
| Система охлаждения | 300000 | 34,247 | 0,029 | 0,005 | 0,017 |
| Оперативная память | 300000 | 28,539 | 0,029 | 0,007 | 0,018 |
| Жесткий диск | 250000 | 28,539 | 0,035 | 0,012 | 0,024 |
| Контроллер дисков | 300000 | 34,247 | 0,029 | 0,002 | 0,016 |
| Блок питания  (2 шт.) | 250000 | 28,539 | 0,001 | 0,007 | 0,004 |
| Сетевой адаптер (2 шт.) | 200000 | 22,831 | 0,002 | 0,002 | 0,002 |
| Технические средства в целом: | | | 0,167 | 0,043 | 0,108 |
| Программные средства | | | | | |
| Операционная система | 300000 | 39,954 | 0,029 | 0,002 | 0,016 |
| Драйверы устройств | 300000 | 39,954 | 0,029 | 0,002 | 0,016 |
| Среда виртуализации | 300000 | 34,247 | 0,029 | 0,005 | 0,017 |
| Система управления базами данных | 250000 | 28,539 | 0,035 | 0,008 | 0,022 |
| Прикладное программное обеспечение | 200000 | 22,831 | 0,044 | 0,009 | 0,026 |
| Программные средства в целом: | | | 0,077 | 0,009 | 0,093 |

Отказ вычислительного сервера станет следствием отказа любого из компонентов, указанных в таблице. Структурная схема надежности вычислительного сервера представляет собой схему последовательно соединенных компонентов, в которой отказ любого компонента приводит к отказу сервера.

На основе данных таблицы:

* средняя вероятность отказа технических средств сервера (QTС): 0,108.
* средняя вероятность отказа программных средств сервера (QПО): 0,093.

Кроме того, в расчетах рекомендуется учесть вероятность отказа сервера вследствие ошибки обслуживающего персонала (т. н. «человеческий фактор»). Для целей расчета вероятность отказа сервера из-за ошибки обслуживающего персонала можно принять равной 0,01[[9]](#footnote-9).

Вероятность отказа одиночного вычислительного сервера в целом (QВС) может быть рассчитана по формуле:

QВС = 1 – PВС = 1 – (1 – QТС)(1 – QПО)(1 – QАДМ)

где:

QТС – вероятность отказа технических средств,

QПО – вероятность отказа программного обеспечения,

QАДМ – вероятность отказа вследствие ошибки обслуживающего персонала,

Подставив исходные данные, получим QВС = 0,198.

Используя формулы:

PВС = 1 – QВС,

MTBF (То) = 1 / (1 – QВС),

КВС = То× 365 × 24 / (То× 365 × 24 + Тв),

получим следующие характеристики вычислительного сервера в целом:

* Вероятность отказа сервера в течение года (QВС): 0,198;
* Вероятность безотказной работы сервера в течение года (PВС): 0,802
* Среднее время устранения неисправности (Тв), ч: **8**;
* MTBF (То), лет: **5,050**;
* Коэффициент готовности сервера (КВС), %: 99,981.
* Среднее время простоя в год, ч: 1,6.

Данные о надежности каналов передачи данных взяты из статистических данных по отказам технических средств, обеспечивающих их функционирование. Принято, что в ИТ-инфраструктуре Заказчика применяются коммутаторы с высоким уровнем надежности, а каналы связи резервируются. С учетом изложенного вероятность отказа каналов связи в течение года составляет не более 0,002.

Согласно ПУЭ технорабочим проектом предусмотрена организация питания по I категории надежности (т.е. все службы должны обеспечиваться электроэнергией от двух независимых взаимно резервирующих источников питания). Вероятность отказа в этом случае на основе справочных и статистических данных составляет не более 0,001 в течение года. В реальных условиях этот показатель будет меньше за счет применения источников бесперебойного питания и резервных генераторов, применяемых в ИТ-инфраструктуре Заказчика.

Итоговые результаты расчета надежности КТС приведены далее в таблице 4. Данные о фактических отказах взяты из статистических данных по отказам устройств аналогичного назначения[[10]](#footnote-10).

Таблица 4 — Расчет надежности

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Компонент для расчета надежности | Вероятность отказа за год (заявленная) | Вероятность отказа (факт.) | Вероятность отказа (средн.) |
| Вычислительный сервер (QВС) | 0,198 | 0,204 | 0,201 |
| Каналы передачи данных (QКПД) | 0,002 | 0,002 | 0,002 |
| Система электроснабжения (QСЭ) | 0,001 | 0,001 | 0,001 |
| Сводные показатели (QАИС «ЭКСПЕРТ») | 0,201 | 0,153 | 0,177 |

Используя данные таблицы, а также формулы:

PАИС «ЭКСПЕРТ» = 1 – QАИС «ЭКСПЕРТ»,

MTBF (То) = 1 / (1 – PАИС «ЭКСПЕРТ»),

КАИС «ЭКСПЕРТ» = То× 365 × 24 / (То× 365 × 24 + Тв),

получим следующие характеристики QАИС «ЭКСПЕРТ» в целом:

* Вероятность отказа в течение года (QАИС «ЭКСПЕРТ»): **0,204**;
* Вероятность безотказной работы в течение года (PАИС «ЭКСПЕРТ»): **0,796**;
* Среднее время устранения неисправности (Тв), ч: **24**;
* MTBF (То), лет: **4,901**;
* Коэффициент готовности (КАИС «ЭКСПЕРТ»), %: 99,98.
* Среднее время простоя в год, ч: 17,52.

Коэффициент готовности в соответствии с требованиями подраздела 4.1.4 ТЗ должен составлять не менее 98%, что соответствует среднему времени простоя в год для 175,2 часов.

Таким образом, результаты расчета надежности позволяют говорить о высоких показателях надежности, а также о выполнении требований ЧТЗ в части обеспечения требуемого уровня надежности.

# Средства вычислительной техники

## Обоснование и описание основных решений по выбору типа вычислительной техники

не является критичной системой, для обеспечения ее функционирования достаточно выделения двух виртуальных машин – одной для сервера постоянной эксплуатации и еще одной – для сервера тестирования. Для обеспечения требуемого уровня надежности необходимо наличие актуального образа виртуального сервера и резервных копий данных, используемых для восстановления.

Характеристики компонентов КТС приведены в таблице 5.

Таблица 5 — Состав комплекса технических средств

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № | Название | Назначение | CPU[[11]](#footnote-11) (кол-во) | RAM (Гбайт) | HDD (Тбайт) | ПО |
| 1 | ais-expert-main | Сервер постоянной эксплуатации (сервер приложений, сервер БД) | 32 | 128 | 2 | Linux Ubuntu 16.04 LTS Server  FireBird  Qt Framework  Scikit-learn  XGboost  LibSodium |
| 2 | ais-expert-test | Сервер тестирования (сервер приложений, сервер БД) | 8 | 32 | 1 | Linux Ubuntu 16.04 LTS Server  FireBird  Qt Framework  Scikit-learn  XGboost  LibSodium |

## Расчет потребности в машинных носителях данных

Расчет потребности технических средств основан на выполнении следующих шагов:

* сбор сведений о планируемой нагрузке на Систему и ее компонентов;
* оценка необходимого объема для хранения резервных копий (образов виртуальных машин и данных) Системы;
* оценка предполагаемого масштабирования Системы и целевого периода эксплуатации;
* расчет потребности в носителях данных с учетом собранных сведений.

Объемы носителей, используемых для эксплуатации основного сервера и сервера тестирования, приведены в таблице 5. Расчетные данные для оценки дополнительных объемов, используемых для хранения резервных образов и копий данных, приведены в таблице 6.

Таблица 6 — Оценка требований к объему подсистемы хранения

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № | Наименование показателя | Обозначение, расчет | Ед. измерения | Значение |
|  | Объем, требуемый для функционирования | V1 | Гбайт | 10 |
|  | Объем, требуемый для хранения актуального образа виртуального сервера | V2 | Гбайт | 210 |
|  | Количество хранимых образов виртуальных серверов[[12]](#footnote-12) | N | – | 12 |
|  | Объем, требуемый для хранения всех образов виртуальных серверов | V3 = N ×V2 | Гбайт | 2 520 |
|  | Годовой объем прироста данных | V4 = 0,1 × (V1+ V3) | Гбайт | 253 |
|  | Потребности в объемах для на первый год эксплуатации | V = V1 + V3 + V4 | Гбайт | 2 783 |
|  | Потребности в объемах для на ближайшие 3 года эксплуатации | V = V1 + V3 + 3 × V4 | Гбайт | 3289 |

Таким образом, оценка необходимого объема подсистемы хранения на год целевой эксплуатации Системы составляет V = 2783 Гбайт или 2,71 Тбайт; на три года целевой эксплуатации – 3289 Гбайт / 3,21 Тбайт соответственно.

## Обоснование численности персонала, обеспечивающего функционирование технических средств в различных режимах

Для обеспечения функционирования технических средств достаточно одного сотрудника (администратора).

## Технические решения по оснащению рабочих мест персонала

### Описание рабочих мест

Все компьютерное оборудование (рабочие станции) должно соответствовать действующим нормам и правилам техники безопасности, пожарной безопасности и взрывобезопасности, а также охраны окружающей среды при эксплуатации.

Все внешние элементы оборудования, находящиеся под напряжением, должны иметь защиту от случайного прикосновения, а сами технические средства иметь зануление или защитное заземление в соответствии с ГОСТ 12.1.030-81 и ПУЭ.

Система электропитания должна обеспечивать защитное отключение при перегрузках и коротких замыканиях в цепях нагрузки, а также аварийное ручное отключение.

Общие требования пожарной безопасности должны соответствовать нормам на бытовое электрооборудование. В случае возгорания не должно выделяться ядовитых газов и дымов. После снятия электропитания должно быть допустимо применение любых средств пожаротушения. Факторы, оказывающие вредные воздействия на здоровье со стороны всех элементов системы (в том числе инфракрасное, ультрафиолетовое, рентгеновское и электромагнитное излучения, вибрация, шум, электростатические поля, ультразвук строчной частоты и т.д.), не должны превышать действующих норм (СанПиН 2.2.2./2.4.1340-03 от 03.06.2003).

Конструкция используемого оборудования должна обеспечивать безопасность эксплуатирующего персонала от поражения электрическим током в соответствии с требованиями ГОСТ 12.2.003 и ГОСТ 12.2.007.

Должны быть обеспечены безопасность при монтаже, наладке, эксплуатации, обслуживании и ремонте оборудования, включая защиту от воздействий электрического тока, электромагнитных полей, акустических шумов, а также требования по допустимым уровням освещенности, вибрационных и шумовых нагрузок, при необходимости.

### Расчет требуемых площадей

Ввод в действие не предусматривает изменение организационно-штатной структуры и выделение дополнительных рабочих мест и площадей для обслуживающего персонала. Обслуживание КТС выполняется существующими сотрудниками на текущих площадях, выделение дополнительных площадей не требуется.

## Описание особенностей функционирования технических средств в различных режимах

Основным режимом функционирования технических средств является штатный режим. При штатном режиме функционирования технических средств соблюдаются следующие требования:

* технические средства функционируют в круглосуточном режиме, с перерывами на плановое техническое обслуживание, за исключением случаев, обусловленных возникновением форс-мажорных обстоятельств;
* выдержаны все условия эксплуатации технических средств, указанные в соответствующих технических описаниях и инструкциях по эксплуатации, для обеспечения нормального режима функционирования .

Для предотвращения аварийных ситуаций и потери данных в , персоналом обеспечивается постоянное диагностирование и мониторинг технических средств (в том числе виртуальных серверов).

При сбое в работе технических средств восстановление нормальной работы должно производиться после перезагрузки операционной системы (перезапуска соответствующего аппаратного или виртуального сервера). Загрузка и старт работы (приложений и служб, установленных на соответствующем сервере) производится автоматически после перезагрузки.

Ошибки в работе аппаратных средств (кроме носителей данных и программ), системного и прикладного ПО обрабатываются ОС, агентами мониторинга (встроенным мониторингом, либо внешними средствами мониторинга, применяемыми Заказчиком).

При неверных действиях пользователей, неверных форматах или недопустимых значениях входных данных осуществляется контроль на уровне соответствующих приложений: пользователю отображаются соответствующие сообщения, после чего возвращается в рабочее состояние, предшествовавшее неверной (недопустимой) команде или некорректному вводу данных.

# Аппаратура передачи данных

## Обоснование и описание решений по выбору средств передачи данных

Для функционирования используется существующая аппаратура передачи данных в ИТ-инфраструктуре ТФОМС МО.

## Требования к каналам связи

Каналы связи должны обеспечивать защищенное подключение с использованием каналов доступа к локальной сети открытого контура ТФОМС МО со скоростью доступа не менее 1 Гбит/с по основному и резервному каналам доступа.

Сервер постоянной эксплуатации способен функционировать и выполнять требования к производительности при следующих характеристиках каналов связи:

* процент потерянных пакетов информации – не более 0,2 %;
* задержка передачи пакетов в одну сторону – не более 200 мс;
* минимальная скорость передачи данных (при наличии на стороне сформированной кэш-таблицы) – 1 Мбит/с;
* рекомендованная скорость передачи данных – 1 Гбит/с.

## Сведения о размещении абонентов и объемно-временных характеристиках передаваемых данных

Абоненты (пользователи) размещены на территории ТФОМС МО по местам выполнения должностных обязанностей. Мобильные абоненты для не предусматриваются. Абоненты – внешние системы размещены в той же ИТ-инфраструктуре, что и .

На КТС указанной конфигурации (см. таблицу 5) обеспечивает корректную работу одновременно до 100 пользователей. Время отклика пользовательских интерфейсов не превышает 1 секунды при одновременной работе 20 пользователей.

Перечень сокращений

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| АИС | – | Автоматизированная информационная система |
| АПКШ | – | Аппаратно-программный комплекс шифрования |
| БД | – | База данных |
| ГК | – | Государственный контракт |
| ГОСТ | – | Государственный стандарт |
| ЗК | – | Закрытый контур |
| КТС | – | Комплекс технических средств |
| КСПД | – | Корпоративная сеть передачи данных |
| МО | – | Московская область |
| МЭЭ | – | Медико-экономическая экспертиза |
| ОК | – | Открытый контур |
| ПО | – | Программное обеспечение |
| РД | – | Руководящий документ |
| СУБД | – | Система управления базами данных |
| ТФОМС | – | Территориальный фонд обязательного медицинского страхования |
| ТЗ | – | Техническое задание |
| УБЭ | – | Устройство бесперебойного питания |
| ФФОМС | – | Федеральный фонд обязательного медицинского страхования |
| ЧТЗ | – | Частное техническое задание |
| ЭКМП | – | Экспертиза качества медицинской помощи |

Термины и определения

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Автоматизированное рабочее место (пользователя) | – | рабочее место, оснащенное программно-техническим комплексом (персональным компьютером и установленным набором программ), подключенное к КСПД и с возможностью доступа к и другим информационным системам ТФОМС МО |
| АИС ТФОМС МО | – | Существующая автоматизированная информационная система ТФОМС МО учета оказанной медицинской помощи, имеющая в своем составе базу данных и обеспечивающая хранение реестров счетов. |
| Кэш-таблица | – | Таблица базы данных , содержащая актуальные исходные данные для выполнения расчетов (обучения и применения моделей) и обновляемая через определенный период синхронизации с АИС ТФОМС МО. |
| Машинное обучение | – | класс методов искусственного интеллекта, характерной чертой которых является не прямое решение задачи, а обучение в процессе применения решений множества сходных задач |
| Модель | – | продукт машинного обучения, состоящий из алгоритма и совокупности данных (параметров алгоритма), полученных в результате обучения алгоритма |
| Объект доступа | – | единица информационного ресурса автоматизированной системы, доступ к которой регламентируется правилами разграничения доступа |
| Пользователь (системы) | – | работник ТФОМС МО, имеющий одну или несколько ролей в системе |
| Роль (пользователя) | – | совокупность прав доступа пользователя к объектам и функциям системы, реализующих определенный сценарий ее использования |
| Система (также – ) | – | Автоматизированная информационная система контроля качества, объемов, сроков и условий предоставления медицинской помощи посредством отбора счетов для проведения МЭЭ и ЭКМП на основе алгоритмов искусственного интеллекта «ЭКСПЕРТ» |
| Субъект доступа | – | Это лицо или процесс, действия которого регламентируются правилами разграничения доступа |

СОСТАВИЛИ

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Организация | Должность | ФИО | Подпись | Дата |
| ООО «НЦИ» | Руководитель проектов | Виноградов П. А. |  |  |

СОГЛАСОВАНО

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Организация | Должность | ФИО | Подпись | Дата |
| ООО «НЦИ» | Директор департамента | Черняев А. А. |  |  |

1. В ЗК функционирует отдельное хранилище учетных записей пользователей, с которым никак не связано и не взаимодействует. [↑](#footnote-ref-1)
2. Состояние объекта, при котором его дальнейшая эксплуатация недопустима или нецелесообразна, либо восстановление его работоспособного состояния невозможно или нецелесообразно (согласно п. 2.5 таблицы 1 ГОСТ 27.002-89) [↑](#footnote-ref-2)
3. Отношение суммарной наработки восстанавливаемого объекта к математическому ожиданию числа его отказов в течение этой наработки (согласно п. 6.11 таблицы 1 ГОСТ 27.002-89). [↑](#footnote-ref-3)
4. Календарная продолжительность эксплуатации от начала эксплуатации объекта или ее возобновления после ремонта до перехода в предельное состояние (согласно п. 4.6 таблицы 1 ГОСТ 27.002-89). [↑](#footnote-ref-4)
5. Из состава КТС исключены серверы резервного копирования, мониторинга и системы хранения данных для образов и резервных копий, т. к. их отказ не влияет на надежность . [↑](#footnote-ref-5)
6. Для упрощения расчетов принято допущение, что все компоненты в пределах одного вида являются равнонадежными. [↑](#footnote-ref-6)
7. Перечислены только те компоненты, отказ которых приводит к отказу сервера в целом. [↑](#footnote-ref-7)
8. Т.к. системная плата имеет встроенный адаптер, то фактически сервер имеет два сетевых адаптера. Для упрощения расчетов данные сетевые адаптеры считаются равнонадежными. [↑](#footnote-ref-8)
9. Реальное значение может быть получено (уточнено) после обучения персонала и проведения ее опытной эксплуатации. При достаточном уровне подготовки (квалификации), периодических тренингах, продолжительности смены и отдыха в соответствии КЗОТ вероятность влияния человеческого фактора на работу сервера будет близка к 0 и ее можно будет исключить из расчета. [↑](#footnote-ref-9)
10. По результатам выполнения Подрядчиком проектов со сходной тематикой. [↑](#footnote-ref-10)
11. Процессор Xeon с тактовой частотой не ниже 2,4 ГГц. [↑](#footnote-ref-11)
12. Из расчета срока хранения 1 образа – 3 месяца, частоты создания образа – еженедельно. [↑](#footnote-ref-12)