|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 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» | | |
| Пояснительная записка к технорабочему проекту | | |
| ТФОМС-0248100000118000125-П2.01 | | |
| На 75 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 и 1 приложении.

В разделе 1 приведены общие сведения о проекте внедрения автоматизированной информационной системы «Эксперт» в промышленную эксплуатацию для нужд ТФОМС МО в 2019 году.

Раздел 2 содержит описание процесса деятельности. В разделе приведены краткие сведения об объекте автоматизации, перечне автоматизируемых средствами системы процессов.

В разделе 3 – основном разделе документа – приведено описание решений по реализации автоматизированной информационной системы «Эксперт» для ее внедрения в промышленную эксплуатацию для нужд ТФОМС МО в 2019 году. Приведены решения:

* по структуре системы,
* по взаимосвязям с внешними системами,
* по режимам функционирования системы,
* по диагностированию работы системы,
* по численности, квалификации и функциям персонала,
* по обеспечению заданных в техническом задании потребительских характеристик системы,
* по составу функций, реализуемых системой,
* по комплексу технических средств системы,
* по составу информации,
* по составу программных средств,
* по обеспечению информационной безопасности.

Раздел 4 содержит описание мероприятий по подготовке объекта автоматизации к вводу системы в действие. Указаны мероприятия, которые необходимо выполнить до внедрения системы (ввода ее в действие).

В Приложении А приведен перечень отчетных и экранных форм системы.

Содержание

1 Общие положения 8

1.1 Наименование проектируемой системы и ее условное обозначение 8

1.2 Наименование документов, на основании которых ведется проектирование системы 8

1.3 Перечень организаций, участвующих в разработке системы 9

1.4 Сроки выполнения работ 10

1.5 Цели, назначение и области использования системы 10

1.5.1 Цели создания 10

1.5.2 Назначение 11

1.6 Подтверждение соответствия проектных решений действующим нормам и правилам техники безопасности 11

1.7 Сведения об использованных при проектировании нормативно-технических документах 12

1.8 Очередность создания системы и объем каждой очереди 14

2 Описание процесса деятельности 17

2.1 Подразделения, деятельность которых подлежит автоматизации 17

2.2 Перечень автоматизируемых процессов 17

3 Основные технические решения 19

3.1 Решения по структуре системы 19

3.2 Решения по взаимосвязям со смежными и внешними системами 22

3.2.1 Взаимодействие с хранилищем учетных записей пользователей 22

3.2.2 Взаимодействие с сервером электронной почты 22

3.2.3 Взаимодействие с АИС ТФОМС МО 23

3.2.4 Взаимодействие с приложениями (системами) СМО 23

3.3 Решения по режимам функционирования 24

3.4 Решения по диагностированию работы системы 25

3.4.1 Мониторинг КТС 26

3.4.2 Функциональный мониторинг 27

3.5 Решения по численности, квалификации и функциям персонала 28

3.5.1 Категории и функции персонала 28

3.5.2 Численность персонала 30

3.5.3 Требования к квалификации персонала, порядку его подготовки и контроля знаний и навыков 30

3.5.4 Режим работы персонала 31

3.6 Обеспечение заданных в техническом задании потребительских характеристик системы 31

3.6.1 Соответствие целевому назначению 31

3.6.2 Масштабируемость 32

3.6.3 Производительность 33

3.6.4 Надежность 35

3.6.5 Управляемость 36

3.6.6 Эргономика и техническая эстетика 37

3.7 Состав функций, реализуемых системой 39

3.7.1 Функции подсистемы ввода данных 40

3.7.2 Функции подсистемы интеграции 40

3.7.3 Функции подсистемы обучения 41

3.7.4 Функции подсистемы аналитики 41

3.7.5 Функции подсистемы отчетных форм 42

3.7.6 Функции подсистемы администрирования 43

3.7.7 Функции подсистемы НСИ 44

3.8 Решения по комплексу технических средств 44

3.8.1 Общие положения 44

3.8.2 Структурная схема 45

3.8.3 Рекомендуемые характеристики КТС 49

3.9 Решения по составу информации 49

3.9.1 Состав информации, ее объем и способы организации 49

3.9.2 Входные и выходные данные 50

3.9.3 Последовательность обработки информации 50

3.10 Решения по составу программных средств 51

3.10.1 Системное программное обеспечение 51

3.10.2 Прикладное программное обеспечение 53

4 Мероприятия по подготовке объекта автоматизации ко вводу системы в действие 54

4.1 Мероприятия по доработке и вводу в действие компонентов внешних систем, планируемых к интеграции с АИС «ЭКСПЕРТ» 54

4.2 Мероприятия по развертыванию и конфигурированию 55

4.3 Мероприятия по приведению поступающей в АИС «ЭКСПЕРТ» информации к виду, пригодному для обработки 56

4.4 Изменения, которые необходимо осуществить на объекте автоматизации 57

4.4.1 Создание условий функционирования объекта автоматизации, при которых гарантируется соответствие АИС «ЭКСПЕРТ» предъявляемым требованиям 57

4.4.2 Обучение необходимых для функционирования АИС «ЭКСПЕРТ» подразделений и служб 57

Приложение А. Перечень макетов отчетных и экранных форм 59

А.1 Авторизация пользователя 59

А.2 Подсистема обучения 60

А.3 Подсистема аналитики 62

А.4 Подсистема отчетных форм 64

А.5 Подсистема администрирования 68

Перечень сокращений 72

Термины и определения 73

# Общие положения

Настоящий документ содержит сводные сведения о результатах технорабочего проектирования 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 – ).

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».

## Наименование проектируемой системы и ее условное обозначение

Полное наименование системы: 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».

Краткое наименование (условное обозначение) системы: или «Система».

Шифр темы: ТФОМС-0248100000118000125.

## Наименование документов, на основании которых ведется проектирование системы

Проектирование системы ведется на основании 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, в ходе 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.

## Перечень организаций, участвующих в разработке системы

1. Заказчик: Территориальный фонд обязательного медицинского страхования Московской области (ТФОМС МО).

Почтовый адрес: 127015, г. Москва, Бутырская ул., д. 46, стр. 1.

Месторасположение: 127015, г. Москва, Бутырская ул., д. 46, стр. 1.

1. Подрядчик: Общество с ограниченной ответственностью «Национальный центр информатизации».

Почтовый адрес: 420500, республика Татарстан, Верхнеуслонский район, город Иннополис, Университетская улица, дом 7.

Месторасположение: 121059, Москва, Бережковская наб., д. 38, стр. 1.

## Сроки выполнения работ

Начало работ: 10 декабря 2018 года.

Окончание работ: 1 мая 2019 года.

Работы выполняются в одну очередь, сроки начала и окончания отдельных этапов работ по внедрению в промышленную эксплуатацию приведены в таблице 1.

Таблица 1. Сроки выполнения отдельных этапов работ по внедрению в промышленную эксплуатацию

|  |  |
| --- | --- |
| Наименование этапа | Сроки выполнения |
| Разработка ЧТЗ | С 10.12.2018 г по 20.12.2018 г. |
| Разработка Технорабочего проекта | С 21.12.2018 г. по 01.02.2019 г. |
| Разработка ПО.  Разработка эксплуатационной документации.  Обучение (тренинг) персонала.  Пусконаладочные работы.  Предварительные испытания | С 02.02.2019 г. по 01.03.2019 г. |
| Опытная эксплуатация.  Приемочные испытания | С 02.03.2019 г. по 01.05.2019 г. |

## Цели, назначение и области использования системы

### Цели создания

в ТФОМС МО создается на базе прототипа, разработанного в рамках Государственного контракта от 29.11.2017 г. № 0248100000117000097.

Целями выполнения работ по внедрению являются:

* повышение качества, стандартизация и автоматизация процессов МЭЭ и ЭКМП в ТФОМС МО;
* вывод процесса контроля качества, объемов, сроков и условий предоставления медицинской помощи на качественно новый уровень;
* снижение влияния человеческого фактора при проведении МЭЭ и ЭКМП.

### Назначение

предназначена для автоматизации деятельности ТФОМС МО в части проведения медико-экономической экспертизы (далее — МЭЭ) и экспертизы качества медицинской помощи (далее — ЭКМП).

## Подтверждение соответствия проектных решений действующим нормам и правилам техники безопасности

Для комплектации комплекса технических средств (далее – КТС) Подрядчиком рекомендовано использование технических средств, имеющих необходимые сертификаты соответствия в части обеспечения безопасности.

В случае возгорания технических средств не выделяются ядовитые газы и дымы.

Факторы, оказывающие вредные воздействия на здоровье со стороны технических средств (в том числе инфракрасное, ультрафиолетовое, рентгеновское и электромагнитное излучения, вибрация, шум, электростатические поля, ультразвук строчной частоты и т.д.), не превышают действующих норм, предусмотренных СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03 от 03.06.2003 г.

Все внешние элементы технических средств , находящиеся под напряжением, должны иметь защиту от случайного прикосновения, а сами технические средства – зануление / защитное заземление в соответствии с ГОСТ 12.1.030-81 и ПУЭ (обеспечивается Заказчиком).

Система энергоснабжения технологических площадок (площадки промышленной эксплуатации, тестовой площадки) должна предусматривать защитное отключение при перегрузках и коротких замыканиях в цепях нагрузки, а также аварийное ручное отключение (обеспечивается Заказчиком).

## Сведения об использованных при проектировании нормативно-технических документах

При разработке технорабочего проекта использовались следующие нормативно-технические документы:

1. Нормативно-правовые акты РФ:

* Федеральный закон № 149-ФЗ «Об информации, информационных технологиях и о защите информации» от 27.07.2006;
* Федеральный закон Российской Федерации от 27.07.2006 № 152-ФЗ «О персональных данных»;
* Приказ ФСТЭК № 17 от 11.02.2013 «Об утверждении Требований о защите информации, не составляющей государственную тайну, содержащейся в государственных информационных системах».

1. Государственные стандарты РФ:

* ГОСТ 34.601-90 Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Стадии создания.
* ГОСТ 34.602-89 Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Техническое задание на создание автоматизированной системы.
* ГОСТ 34.603-92 Информационная технология. Виды испытаний автоматизированных систем.
* ГОСТ 34.201-89 Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Виды, комплектность и обозначение документов при создании автоматизированных систем.
* РД 50-680-88 Методические указания. Автоматизированные системы. Основные положения.
* РД 50-682-89 Методические указания. Информационная технология. Комплекс стандартов и руководящих документов на автоматизированные системы. Общие положения.
* РД 50-34.698-90 Методические указания. Информационная технология. Комплекс стандартов и руководящих документов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Требования к содержанию документов.

1. Международные стандарты:

* ISO/TR 18529:2000 «Эргономика. Эргономика взаимодействия человек-система. Описания процесса жизненного цикла, ориентированного на человека»;
* IS0/TR 16982:2002 «Эргономика взаимодействия человек-система. Методы, основанные на удобстве применения, для обеспечения проектирования, ориентированного на человека»;
* ISO 9241-210:2010 «Эргономика взаимодействия человек-система. Часть 210. Сконцентрированное на человеке конструирование интерактивных систем».

1. Нормативные документы ФФОМС:

* Приказ Федерального фонда обязательного медицинского страхования от 1 декабря 2010 г. № 230 «Об утверждении Порядка организации и проведения контроля объемов, сроков, качества и условий предоставления медицинской помощи по обязательному медицинскому страхованию».
* Приказ Федерального фонда обязательного медицинского страхования от 13 декабря 2018 г. № 285 «О внесении изменений в приказ Федерального фонда обязательного медицинского страхования от 7 апреля 2011 года №79».
* Приказ Федерального фонда обязательного медицинского страхования от 7 апреля 2011 г. № 79 «Об утверждении Общих принципов построения и функционирования информационных систем и порядка информационного взаимодействия в сфере обязательного медицинского страхования».

## Очередность создания системы и объем каждой очереди

Работы по созданию и внедрению выполняются в одну очередь. Содержание и результаты отдельных этапов работ приведены в таблице.

Таблица 2. Этапы работ по внедрению в промышленную эксплуатацию и их содержание (объем)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № этапа | Наименование этапа | Содержание выполняемых работ (в соответствии с ГК) |
|  | Разработка ЧТЗ | В рамках 1 этапа разработаны следующие документы:   * ЧТЗ на внедрение в промышленную эксплуатацию (шифр — ТФОМС-0248100000118000125-ТЗ.01); * ЧТЗ на доработку подсистемы отчетных форм (шифр — ТФОМС-0248100000118000125-ТЗ.02). |
|  | Разработка технорабочего проекта | В рамках 2 этапа разработаны:   * ЧТЗ на доработку АИС ТФОМС МО (шифр — ТФОМС-0248100000118000125-ТЗ.03); * ЧТЗ на модернизацию приложений СМО (шифр — ТФОМС-0248100000118000125-ТЗ.04); * Технорабочий проект в составе следующих документов:   Пояснительная записка (шифр — ТФОМС-0248100000118000125-П2.01);  Описание комплекса технических средств (шифр — ТФОМС-0248100000118000125-П9.01);  Описание программного обеспечения (шифр — ТФОМС-0248100000118000125-ПА.01);  Ведомость технорабочего проекта (шифр — ТФОМС-0248100000118000125-ТП.01). |
|  | Разработка ПО.  Разработка эксплуатационной документации.  Обучение (тренинг) персонала.  Пусконаладочные работы.  Предварительные испытания. | В рамках 3 этапа проекта будут проведены работы по разработке программного обеспечения (далее — ПО), переносу и настройке системы, обучению персонала и разработаны следующие документы:   * Руководство пользователя; * Руководство администратора. * Программа и методика предварительных испытаний; * Программа обучения; * Протокол обучения; * Акт завершения пусконаладочных работ; * Протокол проведения предварительных испытаний; * Программа и методика опытной эксплуатации; * Акт ввода в опытную эксплуатацию.   Заказчику будут переданы:   * Дистрибутив ПО , актуальный на момент завершения работ по III этапу; * Исходный код , актуальный на момент завершения работ по III этапу. |
|  | Опытная эксплуатация.  Приемочные испытания | В рамках 4 этапа будут проведены опытная эксплуатация и приемочные испытания, а также подготовлены следующие документы:   * Документация опытной эксплуатации:   Журнал опытной эксплуатации;  Протокол опытной эксплуатации;  Акт о завершении опытной эксплуатации;   * Документация приемочных испытаний:   Программа и методика приемочных испытаний;  Протокол приемочных испытаний;  Акт о приемке в эксплуатацию;  Заказчику будет передано ПО:   * Дистрибутив , актуальный на момент завершения работ по IV этапу; * Исходный код , актуальный на момент завершения работ по IV этапу; * Документ о соответствии требованиям по защите персональных данных. |

# Описание процесса деятельности

## Подразделения, деятельность которых подлежит автоматизации

В разделе приведен перечень подразделений ТФОМС МО, деятельность которых подлежит автоматизации.

Объектом автоматизации является деятельность ТФОМС МО, связанная с:

* проведением МЭЭ;
* проведением ЭКМП;
* формированием отчетности по результатам проведения МЭЭ и ЭКМП.

МЭЭ и ЭКМП проводятся на основании приказа Федерального фонда обязательного медицинского страхования от 1 декабря 2010 г. № 230 «Об утверждении Порядка организации и проведения контроля объемов, сроков, качества и условий предоставления медицинской помощи по обязательному медицинскому страхованию».

Состав подразделений, деятельность которых подлежит автоматизации, приведен в таблице 3.

Таблица 3 – Подразделения, деятельность которых подлежит автоматизации

| Подразделение | Роли |
| --- | --- |
| Управление организации обязательного медицинского страхования | Медэксперт |
| Управление информационного обеспечения | Администратор, Оператор |

## Перечень автоматизируемых процессов

В автоматизированы процессы, перечисленные в таблице 4.

Таблица 4. Перечень процессов, автоматизируемых средствами

| Процесс | Способ автоматизации | Эффект от автоматизации |
| --- | --- | --- |
| МЭЭ, ЭКМП | * Интеграция с АИС ТФОМС МО, приложениями страховых медицинских организаций (далее — СМО)[[1]](#footnote-1); * Внедрение системы автоматизированного (автоматически по расписанию, вручную по запросу) выполнения задач по обучению и применению моделей в части проведения МЭЭ, ЭКМП; * Анализ больших объемов данных на основе алгоритмов искусственного интеллекта. | * Сокращение времени, необходимого на отбор случаев оказания медицинской помощи для проведения МЭЭ, ЭКМП; * Повышение качества проведения МЭЭ, ЭКМП; * Снижение влияния человеческого фактора на процессы проведения МЭЭ, ЭКМП; * Отбор случаев с наибольшей вероятностью дефектов; * Повышение степени автоматизации процессов проведения МЭЭ, ЭКМП. |
| Подготовка отчетности | * Интеграция с АИС ТФОМС МО; * Использование НСИ АИС ТФОМС МО; * Автоматизированное построение отчетов на базе результатов применения моделей за прошедшие периоды. * Автоматизированное построение отчетов для ФФОМС. | * Выявление основных проблем в разрезе набора показателей (подразделения, виды оказания медицинской помощи и т. д.), ключевых тенденций в процессах проведения МЭЭ, ЭКМП; * Сокращение времени на подготовку отчетности; * Повышение степени автоматизации процессов проведения МЭЭ, ЭКМП. |

# Основные технические решения

## Решения по структуре системы

Декомпозиция на функциональные (логические) компоненты приведена на рисунке 1. включает следующие функциональные подсистемы:

1. Подсистема ввода данных — предназначена для загрузки исходных данных, необходимых для работы из внешних систем и представления их во внутреннем формате системы для дальнейшей обработки. Подсистема не имеет пользовательского интерфейса (за исключением интерфейса, позволяющего настраивать параметры взаимодействия с внешней системой). Функционирование подсистемы предусмотрено в фоновом для пользователя режиме.
2. Подсистема интеграции — предназначена для преобразования результатов обработки данных и их выгрузки во внешние системы. Подсистема не имеет пользовательского интерфейса (за исключением интерфейса, позволяющего настраивать параметры взаимодействия с внешней системой). Функционирование подсистемы предусмотрено в фоновом для пользователя режиме.
3. Подсистема обучения — предназначена для формирования модели классификатора на основе обучающих данных (тренировочной выборки). Подсистема имеет пользовательский интерфейс, позволяющий управлять задачами по созданию моделей. Подсистема поддерживает многозадачность и позволяет одновременно выполнять множество задач.
4. Подсистема аналитики — предназначена для применения модели к наборам данных случаев оказания медицинской помощи с целью определения вероятности необходимости проведения МЭЭ и/или ЭКМП. Подсистема имеет пользовательский интерфейс, позволяющий управлять задачами по применению моделей. Подсистема поддерживает многозадачность и позволяет одновременно выполнять множество задач.

Примечание: общее количество одновременно выполняемых пользовательских задач по обучению / применению составляет не более 20.

1. Подсистема отчетных форм — предназначена для вывода данных в отчетные формы в соответствии с запросом пользователя системы. Подсистема имеет пользовательский интерфейс, позволяющий управлять параметрами отбора (фильтрации), ранжирования и представления данных.
2. Подсистема администрирования — предназначена для решения задач управления настройками системы и ее сопровождения. Подсистема имеет пользовательский интерфейс, позволяющий управлять группами (ролями) пользователей, выполнять мониторинг работы системы, а также управлять также настройками системных параметров.
3. Подсистема НСИ — предназначена для организации доступа к нормативно-справочной информации ТФОМС МО и ее использовании в ходе обучения / применения моделей. Подсистема не имеет пользовательского интерфейса. Функционирование подсистемы предусмотрено в фоновом для пользователя режиме.

является централизованной системой. Требований к числу уровней иерархии не предъявляется.



Рисунок 1 – Структурная схема деления на функциональные компоненты

## Решения по взаимосвязям со смежными и внешними системами

### Взаимодействие с хранилищем учетных записей пользователей

В для взаимодействия с хранилищем учетных записей Active Directory (AD) ТФОМС МО будет разработан компонент (приложение userspool), устанавливаемый на сервер хранилища учетных записей AD. Компонент позволяет выполнять набор команд, относящийся к управлению пользователями.

Настройка параметров интеграции с AD выполняется в конфигурационном файле приложения userspool.

В AD силами Заказчика должна быть созданы группы для администраторов (АИС Эксперт Админ) и пользователей (АИС Эксперт) системы. В группы должны быть включены сотрудники, которым должен быть предоставлен доступ в . Кроме того, Заказчиком должны быть переданы Подрядчику необходимые настройки доступа для организации взаимодействия (адрес, порт, имя пользователя, пароль, тайм-аут между попытками подключения и т.п.).

### Взаимодействие с сервером электронной почты

В предполагается реализовать клиент электронной почты. Для клиента должна быть соответствующим образом быть настроена учетная запись на сервере электронной почты ТФОМС МО.

Для отправки уведомлений от имени на сервере Заказчиком должна быть создана учетная запись aisexpert@mofoms.ru.

Настройка параметров интеграции с сервером электронной почты выполняется в конфигурационном файле основного приложения . Заказчиком должны быть переданы Подрядчику необходимые настройки доступа для организации взаимодействия (адрес, порт, имя пользователя, пароль, E-mail для отправки и т.п.).

### Взаимодействие с АИС ТФОМС МО

АИС «ЭКСПЕРТ» взаимодействует с АИС ТФОМС МО при помощи коммуникационного протокола и системы команд.

Используемый протокол передачи данных – TCP/IP. Формат обмена данными – JSON.

Описание решений по реализации информационного обмена приведено в документе «Описание программного обеспечения» (шифр — ТФОМС-0248100000118000125-ПА.01).

Для организации указанного взаимодействия должна быть соответствующим образом доработана АИС ТФОМС МО. Требования к доработке АИС ТФОМС МО приведены в документе «Частное техническое задание на доработку АИС ТФОМС МО» (шифр — ТФОМС-0248100000118000125-ЧТЗ.03).

### Взаимодействие с приложениями (системами) СМО

Приложения СМО в части получения данных о необходимости проведения МЭЭ, ЭКМП взаимодействуют с АИС ТФОМС МО при помощи коммуникационного протокола и системы команд.

Используемый протокол передачи данных – TCP/IP. Формат обмена данными – JSON.

Для организации указанного взаимодействия должны быть соответствующим образом доработаны системы СМО. Требования к доработке приложений СМО приведены в документе «Частное техническое задание на модернизацию приложений СМО» (шифр — ТФОМС-0248100000118000125-ЧТЗ.04).

## Решения по режимам функционирования

Для предусмотрены следующие режимы функционирования:

1. Штатный режим – основной режим работы , в котором обеспечивается ее 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 .

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 или отдельных ее подсистем (компонентов). Доступ к функциям для пользователей во время аварийного режима не предусмотрен.

## Решения по диагностированию работы системы

В предусмотрены средства диагностирования основных процессов, мониторинга работы подсистем, а также работы ключевых узлов КТС.

В предусмотрены:

* мониторинг следующих видов:
* мониторинг КТС – мониторинг, позволяющий автоматически выявлять недоступность или снижение показателей производительности подсистем ;
* функциональный мониторинг – мониторинг, позволяющий выявлять ошибки в процессах обучения / применения моделей, ошибки информационного обмена с АИС ТФОМС МО;
* автоматическое оповещение администраторов по электронной почте об ошибках в работе подсистем , их недоступности или выходе значений контролируемых параметров за установленные значения.

Для решения задач диагностики по согласованию с Заказчиком допускается использование как встроенных средств, так и применение программного обеспечения сторонних разработчиков.

### Мониторинг КТС

Показатели производительности контролируются встроенными средствами . Кроме того, обеспечена возможность интеграции по HTTP-протоколу со специализированными системами мониторинга: Zabbix, Nagios или Icinga.

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»).

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;
* параметры мониторинга КТС приведены в документе «Описание комплекса технических средств» (шифр — ТФОМС-0248100000118000125-П2.01).
* для всех параметров выводятся данные потребления как процессами , так и другими процессами операционной системы;
* значения параметров, определяющих уровень «warning» и «alarm» задаются администратором, либо пользователем, которому предоставлены права доступа к разделу «Мониторинг».

### Функциональный мониторинг

Функциональный мониторинг выполняется системным сервисом операционной системы systemd. Этот сервис также отвечает за запуск/остановку ПО при старте/остановке операционной системы, а также за перезапуск ПО в случае непредвиденного (аварийного) завершения.

Средствами функционального мониторинга осуществляется контроль и визуализация состояния:

* процессов обучения моделей;
* процессов применения моделей;
* доступности АИС ТФОМС МО.

При функциональном мониторинге используется двухцветная визуализация результатов мониторинга:

* зеленый цвет – процесс доступен (нормально выполняется);
* красный цвет – процесс недоступен (не отвечает / недоступен).

## Решения по численности, квалификации и функциям персонала

### Категории и функции персонала

Персонал включает следующие категории:

1. Администраторы – персонал профильных подразделений ТФОМС МО, выполняющий плановые задачи по эксплуатации в рабочее время (9:00 – 18:00, время московское);
2. Пользователи – сотрудники профильных подразделений ТФОМС МО, ФФОМС, непосредственно использующие по назначению.

Доступ персонала к реализован на основе ролевой модели. Ролевая модель настраивается администратором в интерфейсе системы. Состав ролей пользователей системы на момент ввода в промышленную эксплуатацию приведен в таблице 5.

Таблица 5 – Ролевая модель

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Роль | Обучение | Применение | Пользовательские Отчеты | Отчеты ФФОМС | Мониторинг | Администрирование |
| Администратор | Изменение | Изменение | Изменение | Изменение | Изменение | Изменение |
| Оператор | Изменение | Изменение | Нет доступа | Нет доступа | Просмотр | Нет доступа |
| Медэксперт | Просмотр | Просмотр | Изменение | Нет доступа | Нет доступа | Нет доступа |

Расшифровка уровней доступа:

* «Нет доступа» — раздел интерфейса скрыт от пользователя, доступ к каким-либо функциям этого раздела системы невозможен;
* «Просмотр» — раздел интерфейса отображается пользователю. Возможны просмотр, поиск (фильтрация), загрузка файлов (для отчетов), постраничная навигация.
* «Изменение» — раздел интерфейса отображается пользователю. Возможно выполнение всех функций, включая создание, редактирование и удаление.

Примечание: адаптируема к изменениям в организационной структуре подразделений ТФОМС МО и позволять вводить новые роли пользователей, определять объем доступных им функций.

### Численность персонала

Общая численность персонала — до 100 пользователей (учетных записей).

Количество администраторов — 1.

### Требования к квалификации персонала, порядку его подготовки и контроля знаний и навыков

К квалификации администратора предъявляются следующие требования:

* профильное высшее образование;
* опыт администрирования операционных систем семейства Linux;
* опыт эксплуатации систем с применением технологий виртуализации;
* знание архитектуры , а также бизнес-логики отдельных ее подсистем, форматов обмена данными с АИС ТФОМС МО.

К квалификации пользователя предъявляются следующие требования:

* базовые знания и навыки по работе с персональным компьютером и работе с операционной системой Windows;
* базовые знания и навыки по использованию веб-браузеров из числа поддерживаемых (см. подраздел 3.10.2).

Специальных навыков и знаний, необходимых для эксплуатации , для пользователей не требуется. До начала работы пользователей с системой необходимо:

* ознакомить пользователей с эксплуатационной документацией ;
* провести обучение (тренинг) пользователей.

### Режим работы персонала

Для персонала предусмотрен следующий режим работы:

1. Администраторы – с 9:00 до 18:00;
2. Пользователи – в соответствии с положениями подразделений ТФОМС МО, ФФОМС, СМО.

## Обеспечение заданных в техническом задании потребительских характеристик системы

Критериями достижения потребительских характеристик считается способность обеспечить возможность решения задач компонентами (функциональными, технологическими), входящими в состав системы, по своему назначению.

В состав основных потребительских характеристик входят:

1. Соответствие целевому функциональному назначению;
2. Масштабируемость;
3. Надежность;
4. Производительность;
5. Управляемость;
6. Эргономика и техническая эстетика.

### Соответствие целевому назначению

Соответствие целевому назначению обеспечивается реализацией в подсистемах функциональности, предусмотренной ТЗ (ЧТЗ). По результатам технорабочего проектирования состав функций и варианты их реализации были уточнены и детализированы.

Описание перечня функций (в разрезе подсистем) приведено в подразделе 3.7, описание особенностей выполнения функций – в документе «Описание программного обеспечения» (ТФОМС-0248100000118000125-ПА.01).

### Масштабируемость

Масштабируемость обеспечивается следующими основными способами:

1. «Вертикальное» масштабирование – состоит в увеличении способности компонентов системы обрабатывать нагрузку и решается преимущественно за счет модернизации технических средств (серверов, систем хранения данных, сетевого оборудования). Наибольший эффект масштабирования данным способом можно обеспечить за счет:

* замены процессоров на более производительные;
* увеличения объема оперативной памяти;
* замены машинных носителей данных на более производительные;
* замены сетевых плат на более производительные;

1. «Горизонтальное» масштабирование – обеспечивается увеличением количества однотипных компонентов и распределения между ними нагрузки. Наибольший эффект масштабирования данным способом можно обеспечить за счет:

* увеличения числа серверов приложений и серверов баз данных, входящих в состав комплекса технических средств (КТС) и перераспределения нагрузки между ними;
* увеличения числа процессоров в серверах, входящих в состав КТС;
* увеличение числа машинных носителей данных.

В подразделе 4.1.3 ЧТЗ на внедрение в части масштабируемости определены следующие требования:

* масштабирование по производительности в пределах 50% от значений, указанных в таблице 1 подраздела 4.1.3 ЧТЗ,
* масштабирование по объему обрабатываемой информации в пределах 100% от значений, указанных в таблице 1 подраздела 4.1.3 ЧТЗ

без модификации программного обеспечения путем модернизации используемого КТС.

Выполнение указанных требований обеспечивается:

* выбором рекомендованных Подрядчиком видов серверного и сетевого оборудования, допускающего как замену основных узлов на более производительные, так и увеличение числа узлов;
* выбором систем хранения данных и количества машинных носителей данных, обеспечивающих хранение требуемых объемов информации;
* заменой машинных носителей данных на более производительные;
* выбором моделей серверного и сетевого оборудования с рекомендованными Исполнителем характеристиками;

Сведения о рекомендуемых характеристиках серверов (виртуальных машин), систем хранения данных, сетевого оборудования приведены в подразделе 3.8.3.

### Производительность

Производительность определяется следующими основными характеристиками:

1. Производительность серверов (виртуальных машин), входящих в состав КТС.
2. Производительность системы хранения данных (в части обеспечения скорости доступа к данным, скорости передачи данных).
3. Производительность (пропускная способность) каналов связи.
4. Производительность системного программного обеспечения (операционная система, СУБД, веб-сервер и др.).
5. Производительность прикладного программного обеспечения.

В таблице 1 подраздела 4.1.3 ЧТЗ на внедрение в части производительности определены следующие требования:

* Количество пользователей – до 100 пользователей (учетных записей);
* Количество одновременно работающих пользователей – до 20 пользователей (учетных записей);
* Время отклика на запрос пользователя при максимальном количестве работающих пользователей – не более 1 секунды;
* Время обработки массива данных объемом до 6 млн записей в режиме классификации – не более 4 часов;
* Время обработки массива данных объемом до 6 млн записей с числом размеченных записей до 300 тыс. в режиме обучения – не более 24 часов.

Необходимый уровень производительности обеспечивается за счет:

* применения в КТС серверов (виртуальных машин) и системы хранения данных с характеристиками, рекомендованными Подрядчиком (или лучше) в подразделе 3.8.3;
* применения технологий виртуализации и средств динамического выделения (распределения ресурсов) между серверами приложений (виртуальными машинами)[[2]](#footnote-2);

Примечание: Указанные выше времена обработки массивов данных обеспечиваются в условиях нагрузки на систему в пределах значений, указанных в п. 4.1.3 ЧТЗ (до 20 одновременно работающих пользователей, до 1 Тб хранимых данных).

### Надежность

В разделах 4.1.3 и 4.1.4 ЧТЗ к предъявлены следующие требования по надежности:

* Суммарное время недоступности (отдельных подсистем) в течение года – не более 175 часов;
* Время восстановления работоспособности (отдельной подсистемы) – не более 12 часов.

В указанное время не включаются простои , связанные с недоступностью внешних систем (АИС ТФОМС МО, хранилище учетных записей пользователей).

Для выполнения указанных требований к надежности в предусмотрены:

1. Периодическое создание резервной копии образа виртуальной машины (основного сервера) .
2. Наличие тестового сервера (КТС) для отладки обновлений и демонстрации работы системы.
3. Мониторинг работоспособности и ее отдельных подсистем, а также уведомление персонала (администраторов) при авариях (отказах) технических средств, либо при выходе параметров мониторинга за пределы нормы.
4. Учет возможной недоступности АИС ТФОМС МО, с которой взаимодействует (недоступность внешней системы не будет приводить к отказу всей системы и/или невозможности работы с ней).
5. Разграничение прав доступа персонала к функциям с целью сокращения количества аварий, вызванных его ошибочными действиями.
6. Регулярное резервное копирование образа виртуальной машины существующими средствами Acronis.
7. Обучение и организация допуска персонала к самостоятельной работе. С целью сокращения количества аварий, вызванных его ошибочными действиями, на этапе внедрения системы будет разработан документ «Программа обучения персонала».

Конкретные меры по обеспечению надежности и соответствующие проектные решения по КТС отражены в документе «Описание комплекса технических средств» (ТФОМС-0248100000118000125-П9.01).

### Управляемость

Управляемость обеспечивается:

1. Выбором в качестве системного ПО средств, обладающих требуемыми функциональными возможностями, широко развитыми инструментами администрирования и хорошо зарекомендовавшими себя при реализации проектов аналогичного уровня (см. перечень используемого ПО в подразделе 3.10).
2. Организацией различных видов диагностики (диагностика КТС, функциональный мониторинг).
3. Организацией доступа персонала к функциям и данным (настройкой доступа к разделам ).
4. Организацией централизованного получения нормативно-справочной информации (справочников) из АИС ТФОМС МО и обеспечение возможности их единообразного применения при формировании отчетности.
5. Реализацией архитектуры, предусматривающей дальнейшую модернизацию и развитие системы, в том числе:

* масштабирование по производительности и объемам хранимой информации;
* увеличение количества конечных пользователей;
* модернизацию технических и программных средств без вывода системы из постоянной эксплуатации и без потери данных.

### Эргономика и техническая эстетика

Для выполнения указанных в подразделе 4.1.6 ТЗ требований в реализован интерфейс пользователя, обеспечивающий:

* Адаптацию экрана:
* при использовании стандартных или широкоформатных дисплеев;
* при увеличении или уменьшении размеров используемого шрифта (целостность блоков и их видимость на экране не нарушаются);
* Единообразие для всех видов браузеров, допустимых к применению персоналом для использования возможностей (перечень поддерживаемых браузеров приведен в подразделе 3.10);
* Использование единообразной системы навигации, позволяющей персоналу четко ориентироваться в информационном и функциональном пространстве ;
* Оптимизацию размещения информации с учетом функций и данных, доступных персоналу;
* Отображение на экране только той информации, которая необходима для решения текущей прикладной задачи;
* Вывод информации на русском языке (включая вывод сообщений об ошибках, уведомлений, подсказок и пр.);
* Использование подписей / наименований элементов интерфейса (кнопок, флажков, полей для ввода и др.), позволяющих:
* однозначно интерпретировать их назначение и выполняемые функции персоналом и содержать ясные указания о выполняемых действиях или о назначении элемента интерфейса;
* соблюсти принцип непротиворечивости – идентичные действия пользователя с идентичными элементами интерфейса не будут приводить к различным результатам;
* Использование единой терминологии, однозначно воспринимаемой персоналом. В случаях, допускающих неоднозначное толкование терминов, предусмотрено применение контекстных подсказок и/или встроенная контекстная справка;
* Вывод сообщений об ошибках, детализированных до уровня, достаточной для понимания ошибки и ее последующего исправления. При исправлении персоналом своих ошибочных действий не требуется повторного ввода других (не относящихся к ошибке) данных. В тех случаях, где это возможно, указываются способы исправления ошибки или ошибочного действия, а также описание способов для предотвращения повторения данной ситуации в будущем;
* Отображение на экране хода выполнения процесса / статуса занятости системы при длительной обработке данных (например, при ожидании получения данных от внешней системы, загрузке файла, формировании отчета, выборки данных и т. п.);
* Использование в формах для ввода данных контекстных подсказок, а также системы контекстно-зависимой помощи;
* Контроль вводимых значений;
* Применение модальных окон для ситуаций, требующих обязательной реакции (действий) пользователя;
* Использование динамической подгрузки данных при отображении значительных (многострочных / многостраничных) массивов данных;
* Применение меню с числом уровней не более 3-х, а также с использованием кратких наименований, понятных персоналу.

На этапах опытной эксплуатации и внедрения системы предусмотрены актуализация эксплуатационной документации, в том числе, перечня типовых возможных проблем (аварийных ситуаций) и рекомендаций по их устранению, а также рекомендаций по освоению системы.

## Состав функций, реализуемых системой

В подразделах 3.7.1 – 3.7.7 приведен сводный перечень функций в разрезе подсистем. Детальное описание функций приведено в документе «Описание программного обеспечения» (шифр — ТФОМС-0248100000118000125-ПА.01).

### Функции подсистемы ввода данных

В подсистеме ввода данных реализованы следующие функции:

1. Получение данных из АИС ТФОМС МО для:

* подсистемы обучения — тренировочные выборки данных для создания моделей;
* подсистемы аналитики — данные о случаях оказания медицинской помощи по отчетным периодам для применения моделей;
* подсистемы НСИ — справочники и классификаторы ТФОМС МО, используемые для построения отчетов;

1. Обработка и представление полученных данных во внутреннем формате .
2. Настройка параметров взаимодействия с АИС ТФОМС МО (в части приема данных).
3. Уведомление администратора об ошибках, возникающих при работе подсистемы.

### Функции подсистемы интеграции

В подсистеме интеграции реализованы следующие функции:

1. Отправка результатов применения моделей к наборам счетов в АИС ТФОМС МО.
2. Настройка параметров взаимодействия с АИС ТФОМС МО (в части передачи данных).
3. Уведомление администратора об ошибках, возникающих при работе подсистемы.

### Функции подсистемы обучения

В подсистеме обучения реализованы следующие функции:

1. Отображение списка заданий на обучение моделей.
2. Поиск (фильтрация) заданий на обучение моделей.
3. Добавление нового задания на обучение модели для набора счетов.
4. Проверка возможности запуска задания на обучение модели.
5. Остановка выполняемого задания на обучение модели.
6. Возобновление ранее остановленного задания на обучение модели.
7. Перезапуск задания на обучение модели.
8. Сохранение созданной модели по результатам обучения.
9. Уведомление пользователя о результатах выполнения заданий по обучению моделей.

### Функции подсистемы аналитики

В подсистеме аналитики реализованы следующие функции:

1. Отображение списка заданий на применение моделей.
2. Поиск (фильтрация) заданий на применение моделей.
3. Добавление нового задания на применение модели к набору счетов (в том числе получение списка доступных моделей из подсистемы обучения).
4. Проверка возможности запуска задания на применение модели.
5. Остановка выполняемого задания на применение модели.
6. Возобновление ранее остановленного задания на применение модели.
7. Перезапуск задания на применение модели.
8. Применение модели к наборам счетов и расчет количества очков (score) – вероятности необходимости проведения МЭЭ и/или ЭКМП для каждого случая оказания медицинской помощи:

* в автоматическом режиме;
* по запросу пользователя.

1. Передача результатов расчета в подсистему интеграции по окончании расчетов.
2. Уведомление пользователя о результатах выполнения заданий по применению моделей.

### Функции подсистемы отчетных форм

В подсистеме отчетных форм реализованы следующие функции:

1. Подготовка пользовательских отчетов:

* Просмотр списка пользовательских отчетов;
* Поиск (фильтрация) пользовательских отчетов;
* Просмотр пользовательского отчета;
* Создание пользовательского отчета;
* Обращение к АИС ТФОМС МО для получения исходных данных, необходимых для визуализации отчета;
* Отображение статуса формирования пользовательского отчета;
* Удаление пользовательского отчета.

1. Подготовка отчетов для ФФОМС:

* Просмотр списка отчетов ФФОМС;
* Поиск (фильтрация) отчетов ФФОМС;
* Создание отчета ФФОМС;
* Отображение статуса формирования отчета ФФОМС;
* Размещение сгенерированного отчета ФФОМС на сервере;
* Удаление отчета ФФОМС.

### Функции подсистемы администрирования

В подсистеме администрирования реализованы следующие функции:

1. Управление правами доступа:

* Просмотр списка групп;
* Просмотр группы;
* Создание группы;
* Редактирование группы (в том числе прав доступа);
* Удаление группы.

1. Управление пользователями:

* Интеграция с хранилищем учетных записей пользователей;
* Просмотр списка пользователей;
* Просмотр учетной записи пользователя;
* Фильтрация (поиск) пользователей;
* Редактирование данных пользователей.

1. Мониторинг состояния системы:

* Визуализация перечня контролируемых параметров и их текущих значений;
* Настройка уровней критичности «предупреждение» и «авария» для всех контролируемых параметров;
* визуализация в интерфейсе и/или уведомление по электронной почте администратора при достижении значений параметров уровня «предупреждение» / «авария».

1. Управление параметрами работы системы.
2. Ведение журнала событий, а также его передача в АИС ТФОМС МО.
3. Уведомление по электронной почте администратора о зарегистрированных событиях (ошибках, инцидентах, аварийных ситуациях и пр.).

### Функции подсистемы НСИ

В подсистеме НСИ реализованы следующие функции:

1. Загрузка справочников (НСИ) из АИС ТФОМС МО:

* полная загрузка объектов НСИ;
* загрузка обновлений (изменений по отношению к последней успешной загрузке);

1. Хранение объектов НСИ и предоставление к ним доступа подсистемам для дальнейшего использования.

## Решения по комплексу технических средств

### Общие положения

КТС системы включает две группы оборудования:

* Промышленный КТС – технические средства для обеспечения промышленной (постоянной) эксплуатации ;
* Тестовый КТС – технические средства для проведения предварительных испытаний, опытной эксплуатации, а также (в ходе промышленной эксплуатации) – для выполнения всех видов тестирования обновлений системного и прикладного программного обеспечения перед их установкой на промышленный КТС.

Обе конфигурации предусматривают наличие в структуре одного сервера, в составе которого функционируют необходимые приложения и интегрированная база данных.

Все технические средства и вычислительные ресурсы, необходимые для функционирования КТС (в том числе каналы связи), предоставляет Заказчик.

Структурная схема КТС приведена в подразделе 3.8.2, рекомендуемые характеристики серверов (виртуальных машин) — в подразделе 3.8.3.

Примечание: подробное описание решений по КТС приведено в документе «Описание комплекса технических средств» (шифр — ТФОМС-0248100000118000125-П9.01).

### Структурная схема

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[[3]](#footnote-3) — 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 .



Рисунок 2 – Структурная схема КТС

### Рекомендуемые характеристики КТС

Характеристики компонентов КТС приведены в таблице 6.

Таблица 6 — Состав комплекса технических средств

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № | Название | Назначение | CPU[[4]](#footnote-4) (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 |

Примечание: Рекомендуемые характеристики КТС приведены из расчета 1 года эксплуатации . Потребность в увеличении требуемых вычислительных ресурсов для должна определяться ежегодно на основании данных мониторинга работы системы.

## Решения по составу информации

### Состав информации, ее объем и способы организации

Решения по составу информации приведены в документе «Описание программного обеспечение» (шифр — ТФОМС-0248100000118000125-ПА.01).

### Входные и выходные данные

Входными данными для являются:

1. Данные, получаемые от АИС ТФОМС:

* случаи оказания медицинской помощи;
* НСИ.

1. Данные, получаемые от хранилища учетных записей пользователей ТФОМ МО (учетные записи, включенные в группу пользователей ).
2. Данные, вводимые персоналом при помощи интерфейса системы:

* исходные данные для обучения и применения моделей;
* исходные данные для формирования пользовательских отчетов;
* настройки групп (ролей) пользователей;
* параметры мониторинга;
* параметры системы.

Выходными данными для являются:

1. Результаты применения моделей (расчеты) к наборам данных, предоставленных АИС ТФОМС МО.
2. Пользовательские отчеты (с возможностью визуализации или экспорта в файл).
3. Отчеты ФФОМС в формате XML-файлов.

### Последовательность обработки информации

В предусмотрена следующая последовательность обработки информации:

1. Получение из АИС ТФОМС МО исходных данных о случаях оказания медицинской помощи.
2. Создание (обучение) в автоматическом режиме или по запросу моделей на основе размеченных медицинскими экспертами данных.
3. Применение моделей, расчет требуемых показателей.
4. Передача результатов расчетов в АИС ТФОМС МО.

## Решения по составу программных средств

Программные средства включают в себя следующее программное обеспечение:

* Системное программное обеспечение;
* Прикладное программное обеспечение.

Для работы с на АРМ персонала не требуется установка какого-либо клиентского программного обеспечения. Доступ к функциям для персонала осуществляется при помощи браузера.

Краткое описание решений по составу системного и прикладного программного обеспечения приведено далее в подразделах 3.10.1 и 3.10.2, подробное – в документе «Описание программного обеспечения» (ТФОМС-0248100000118000125-ПА.01).

### Системное программное обеспечение

Системное программное обеспечение включает:

1. Операционные системы, обеспечивающем работу :

* Серверная операционная система. На всех серверах (аппаратных и виртуальных) в используется ОС с открытым исходным кодом Linux Ubuntu 16.04 LTS Server;
* Операционная система, устанавливаемая на автоматизированные рабочие места (далее — АРМ) пользователей. Требований к установке ОС определенных типов и версий не предъявляются. Для использования на АРМ пользователя должен быть установлен один из следующих браузеров:
  + - Chrome — версия 64 и выше;
    - Yandex — версия 18.6 и выше.

1. Система управления базами данных (далее — СУБД). В используется СУБД Firebird с открытым исходным кодом.
2. Среда виртуализации. Среда виртуализации устанавливается на аппаратный сервер. В для целей виртуализации применяется программное обеспечение, предоставленное Заказчиком.
3. Веб-сервер. В используется веб-сервер, разработанный Подрядчиком на языке Kotlin.
4. Дополнительное ПО:

* Программные средства, поставляемые производителями серверного оборудования, систем хранения данных, сетевого и иного оборудования (драйверы, утилиты, средства администрирования и т.п.). Предоставляются Заказчиком, в настоящем проекте не рассматриваются;
* Программное обеспечение для внешнего мониторинга – Zabbix, Nagios или Icinga (поддерживается любое ПО из указанных).
* Программное обеспечения для резервного копирования и восстановления данных – Acronis.

### Прикладное программное обеспечение

Прикладное программное обеспечение включает:

* базу данных , работающую под управлением СУБД Firebird;
* набор приложений, реализующих функции подсистем :
* подсистема ввода данных;
* подсистема интеграции;
* подсистема обучения;
* подсистема аналитики;
* подсистема отчетных форм;
* подсистема администрирования;
* подсистема НСИ;
* дополнительные компоненты – готовые компоненты и библиотеки:
* Qt Framework — фреймворк для разработки ПО на языке C++;
* XGboost — библиотека, реализующая математический аппарат для создания и применения моделей;
* Scikit-learn — библиотека, реализующая математический аппарат для создания и применения моделей;
* LibSodium — библиотека для целей криптошифрования;
* веб-браузер, устанавливаемый на АРМ пользователей. поддерживает следующие веб-браузеры:
* Chrome – версия 64 и выше;
* Yandex – версия 18.6 и выше.

# Мероприятия по подготовке объекта автоматизации ко вводу системы в действие

## Мероприятия по доработке и вводу в действие компонентов внешних систем, планируемых к интеграции с

До начала этапа 4 Заказчиком должны быть

1. Доработаны и введены в действие следующие изменения внешних систем, необходимые для реализации их взаимодействия с :

* Хранилище учетных записей пользователей (Microsoft Active Directory):
  + - созданы группы AD для администраторов и пользователей, которые будут работать с ,
    - внесена информация о принадлежности пользователей (учетных записей) вновь созданным группам в AD;
    - разрешен доступ к хранилищу учетных записей, выданы соответствующие реквизиты для доступа (адрес, логин, пароль, порт, при необходимости — инструкции для подключения к хранилищу учетных записей).
* Сервер электронной почты:
  + - создана учетная запись, от имени которой будут отправляться уведомления по электронной почте;
    - разрешен доступ к серверу электронной почты;
    - выданы настройки доступа к серверу электронной почты.
* АИС ТФОМС МО:
  + - доработаны форматы хранения, а также приема/передачи данных из/в (в соответствии с ЧТЗ на доработку АИС ТФОМС МО);
    - разработаны компоненты для взаимодействия с (в соответствии с ЧТЗ на доработку АИС ТФОМС МО).

1. При необходимости утверждены организационно-распорядительные документы и введены в действие локальные нормативные акты, утверждающие форматы обмена данными и регламент взаимодействия при обмене данными между и АИС ТФОМС МО.

## Мероприятия по развертыванию и конфигурированию

При развертывании и конфигурировании на этапе «Пусконаладочные работы» должны быть выполнены мероприятия, указанные в таблице 7.

Таблица 7 — Состав комплекса технических средств

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № | Мероприятие | Ответственный | Срок исполнения |
|  | Формирование (уточнение) потребностей в информационных ресурсах (виртуальных машинах и их параметрах), которые необходимо выделить Заказчику для обеспечения функционирования . | Подрядчик | 15.02.2019 |
|  | Выделение необходимых вычислительных ресурсов (в соответствии с потребностями, указанными Подрядчиком) и организация доступа к ним. | Заказчик | 22.02.2019 |
|  | Настройка КТС (виртуальных машин), установка и предварительная настройка системного и прикладного ПО . | Подрядчик | 01.03.2019 |
|  | Проверка соответствия АРМ пользователей требованиям, предъявляемым в документации к . | Заказчик | 01.03.2019 |
|  | Настройка для взаимодействия со смежными и внешними системами. | Заказчик, Подрядчик | 01.03.2019 |
|  | Настройка ролевой модели в | Подрядчик | 01.03.2019 |
|  | Начальная настройка:   * взаимодействия с АИС ТФОМС МО; * взаимодействия с хранилищем учетных записей; * взаимодействия с сервером электронной почты; * параметров работы , * уведомлений для пользователей, * правил, применяемых по умолчанию. | Подрядчик | 01.03.2019 |

## Мероприятия по приведению поступающей в информации к виду, пригодному для обработки

До начала опытной эксплуатации необходимо обеспечить возможность выгрузки из АИС ТФОМС МО данных для обучения и применения моделей.

Примечание: в случае неготовности АИС ТФОМС МО к предоставлению данных для обучения и/или применения моделей в требуемом формате, либо отсутствию требуемых исторических данных для целей предварительных испытаний и опытной эксплуатации допускается использование эмулятора АИС ТФОМС МО, разработанного Подрядчиком.

## Изменения, которые необходимо осуществить на объекте автоматизации

### Создание условий функционирования объекта автоматизации, при которых гарантируется соответствие предъявляемым требованиям

Силами Заказчика в срок до начала этапа 4 должны быть:

* выполнены проверки качества и надежности вычислительных ресурсов, а также каналов связи, которые предполагается использовать для функционирования ;
* внесены исторические исходные данные по МЭЭ и ЭКМП (за прошедшие полгода), необходимые для выполнения процедур обучения/применения в ;
* внесена нормативно-справочная информация, необходимая для построения отчетов в .

Заказчиком к началу предварительных испытаний должны быть выделены вычислительные ресурсы (в соответствии с потребностями Подрядчика) для следующих стендов:

* стенд тестирования (испытаний) — для демонстрации, предварительных испытаний, опытной эксплуатации , а также для тестирования последующих обновлений ,
* стенд постоянной (промышленной) эксплуатации — для обеспечения постоянной эксплуатации .

### Обучение необходимых для функционирования подразделений и служб

Внедрение не требует создания в ТФОМС МО дополнительных подразделений и служб. Заказчику необходимо разработать новые или доработать существующие регламенты и должностные инструкции работников, вовлечённых в процессы организации проведения МЭЭ и ЭКМП, с учетом внедрения .

Сопровождение и техническая поддержка пользователей должна осуществляться силами ТФОМС МО, либо организаций, определенных Заказчиком в рамках отдельных конкурсных процедур.

Подрядчиком должно быть проведено обучение персонала (пользователей и администраторов) в количестве, необходимом для проведения опытной эксплуатации. Обучение должно осуществляться в виде тренинга в соответствии с документом «Программа обучения персонала». Перечень работников ТФОМС МО, для которых должно быть проведено обучение, определяется Заказчиком. Кроме того, Заказчик должен обеспечить ознакомление работников, участвующих в опытной эксплуатации, с эксплуатационной документацией .

1. Перечень макетов отчетных и экранных форм

В подразделах А.1 – А.5 приведены макеты основных экранных форм в разрезе подсистем. Макеты являются предварительными, конечный вид пользовательских интерфейсов может быть изменен на этапе 3 «Разработка ПО».

* 1. Авторизация пользователя

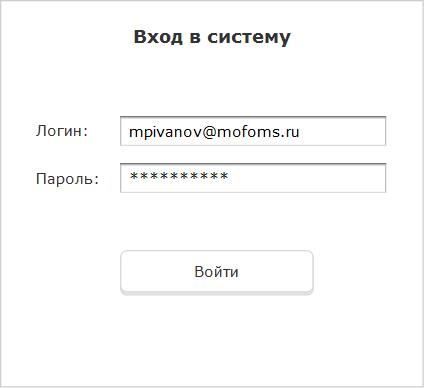


Рисунок 3 – Экранная форма авторизации

* 1. Подсистема обучения

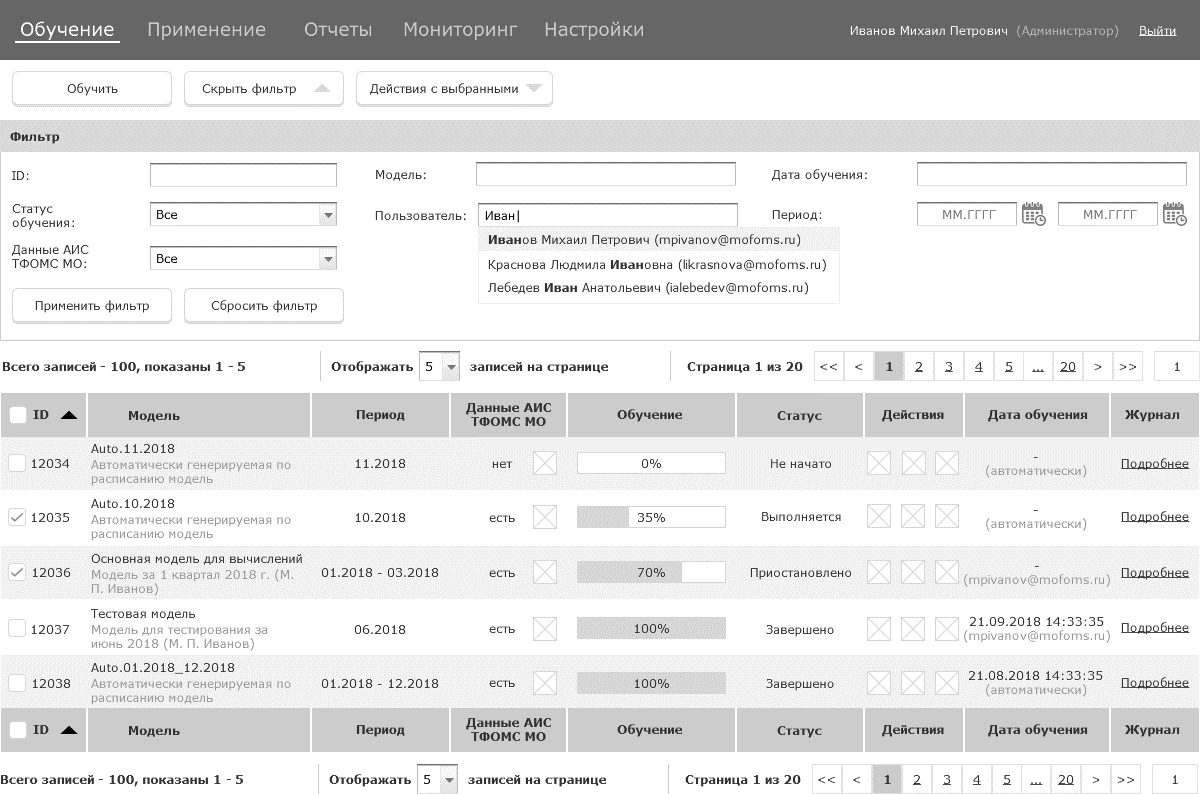


Рисунок 4 – Экранная форма раздела «Обучение» (Список заданий на обучение моделей)

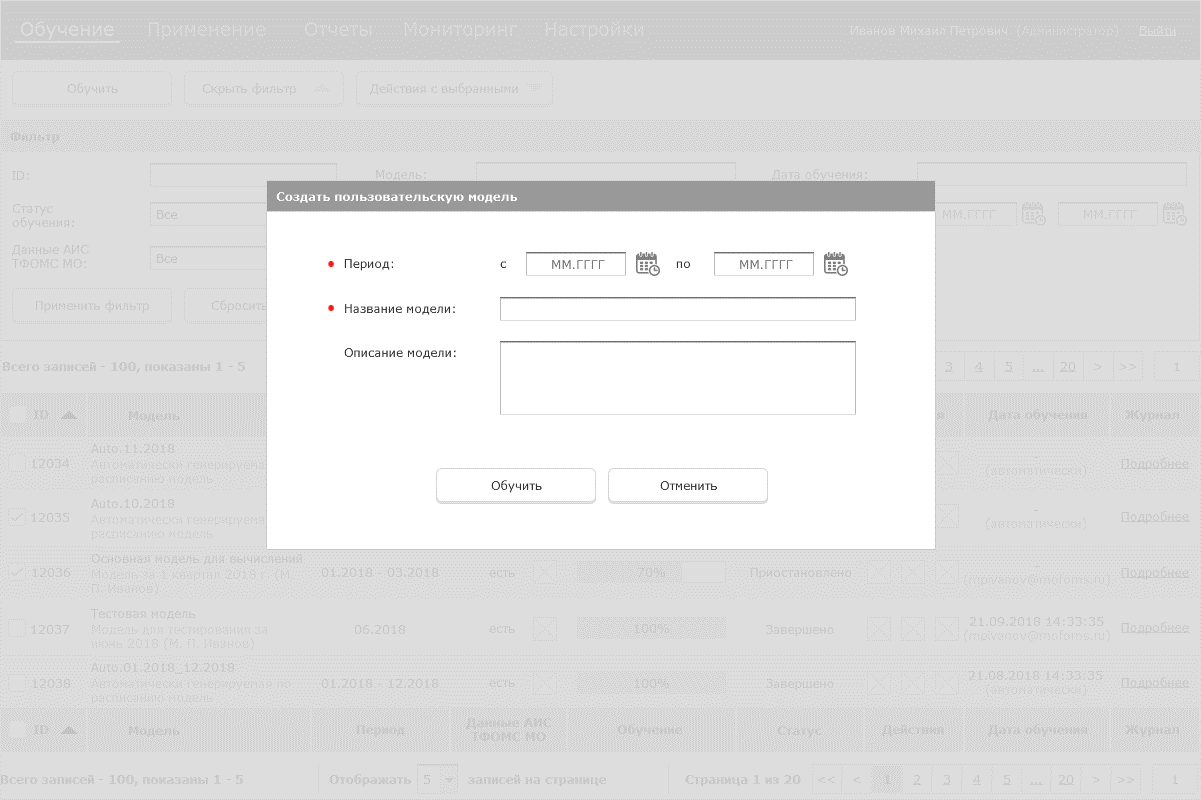


Рисунок 5 – Экранная форма раздела «Обучение» (Запуск обучения пользователем)

* 1. Подсистема аналитики

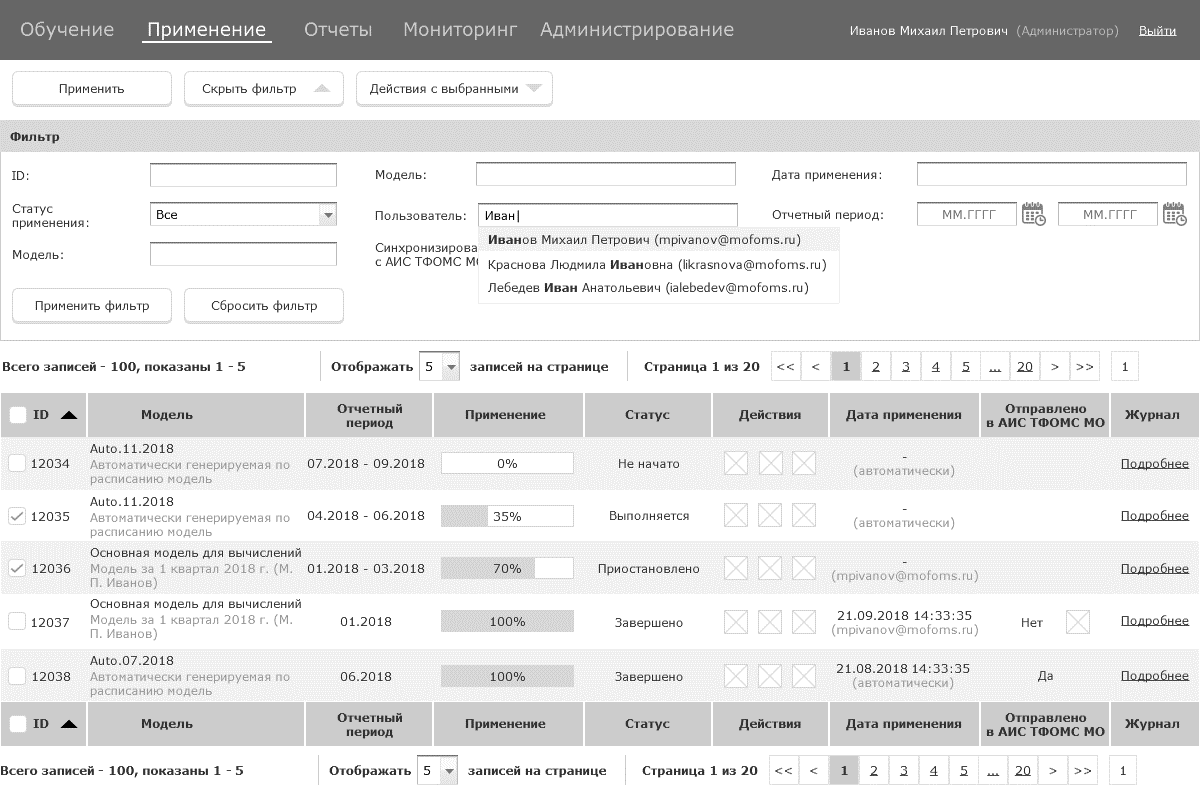


Рисунок 6 – Экранная форма раздела «Применение» (список заданий на применение моделей)

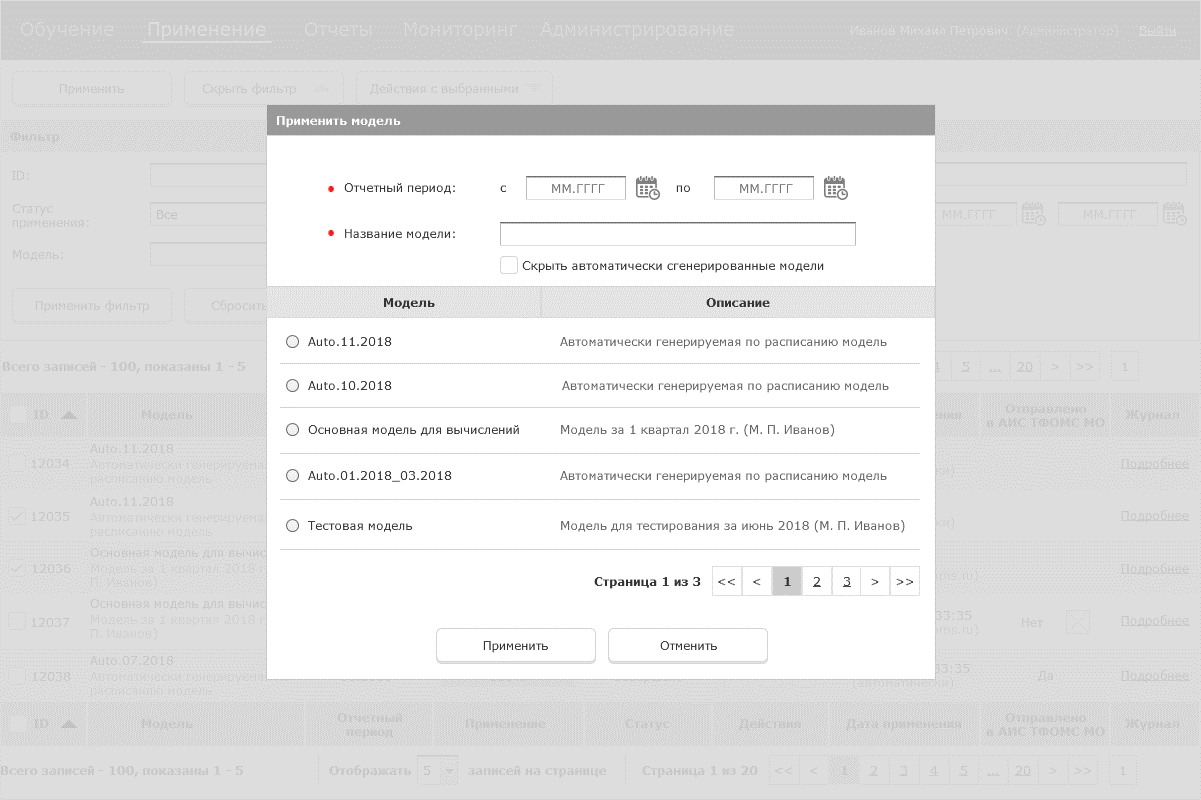


Рисунок 7 – Экранная форма раздела «Применение» (запуск применения модели пользователем)

* 1. Подсистема отчетных форм

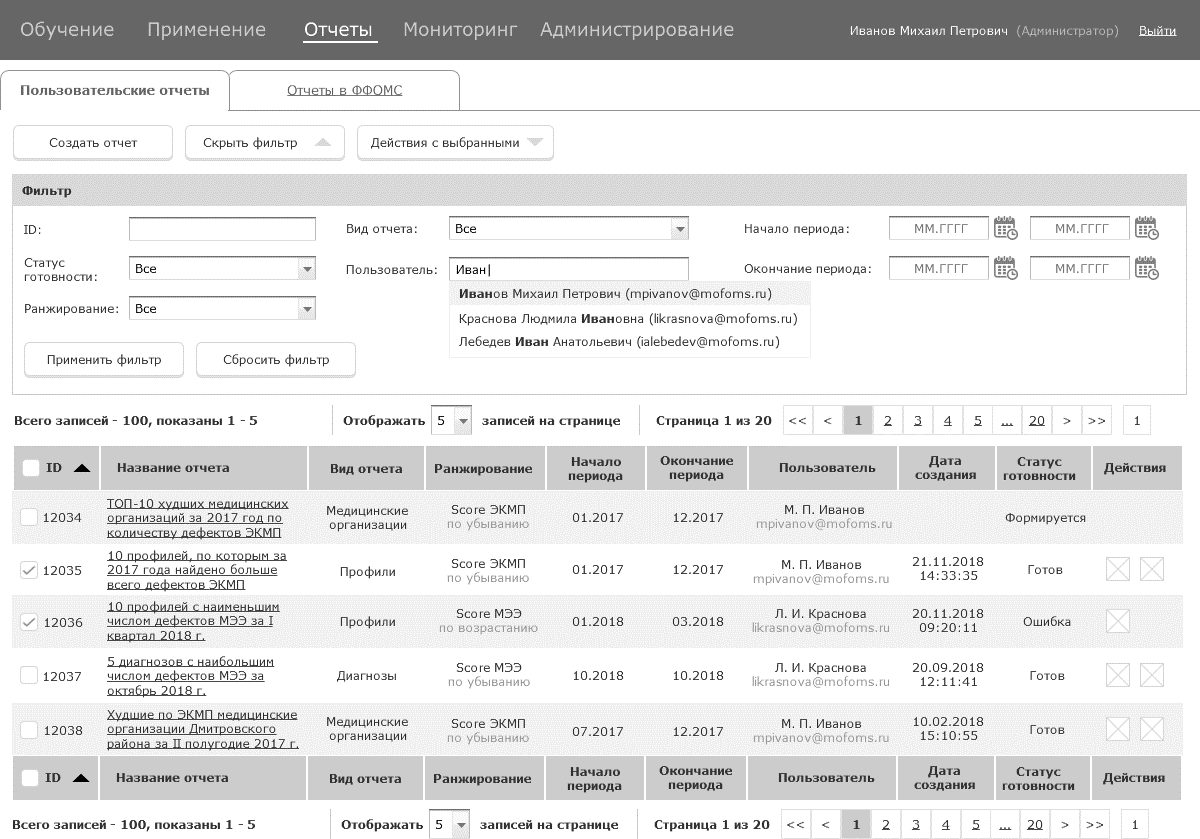


Рисунок 8 – Экранная форма раздела «Отчеты» (список пользовательских отчетов)

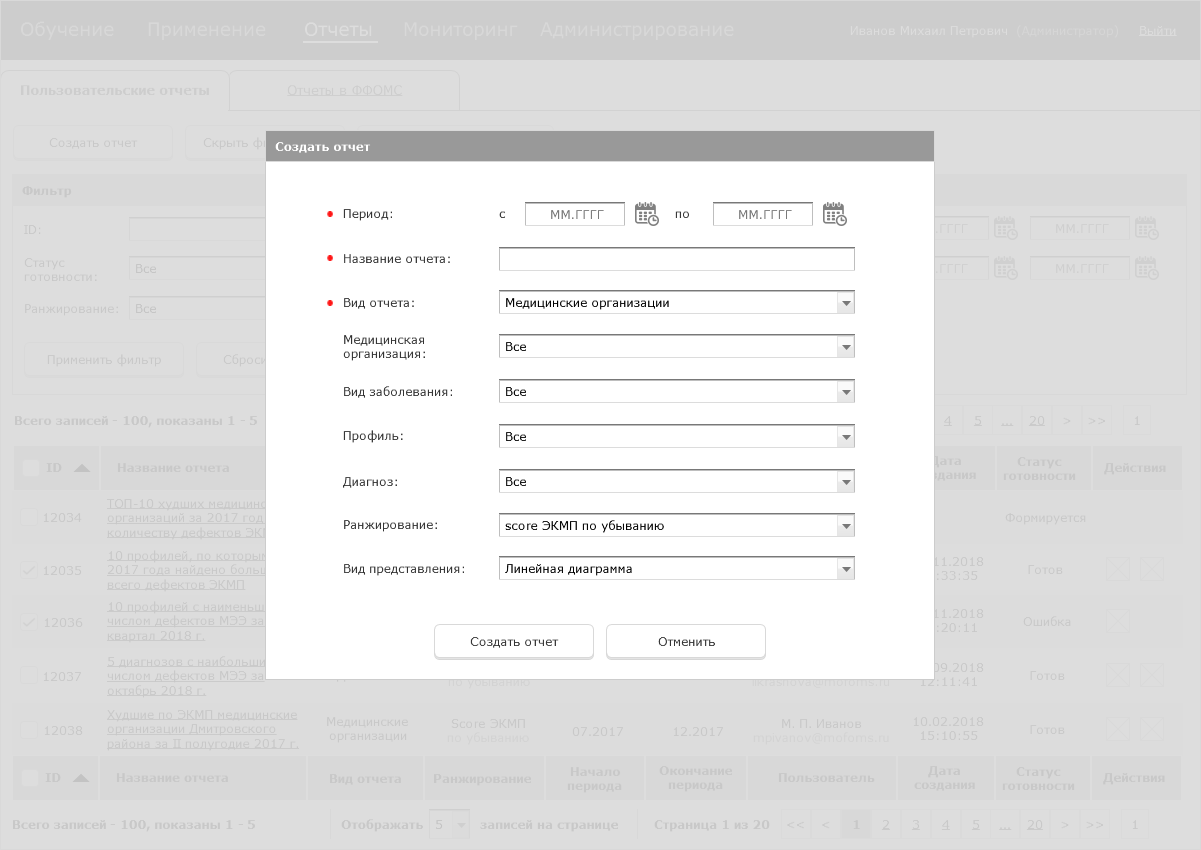


Рисунок 9 – Экранная форма раздела «Отчеты» (создание нового отчета пользователем)

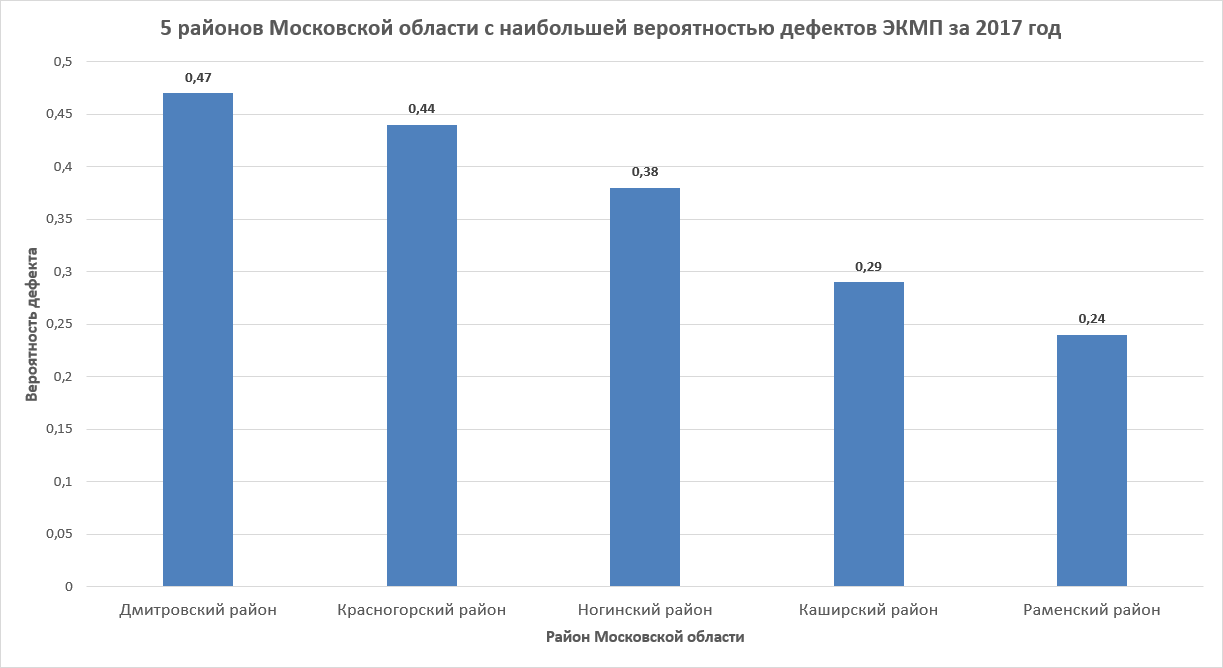


Рисунок 10 – Пример №1 визуализации отчета

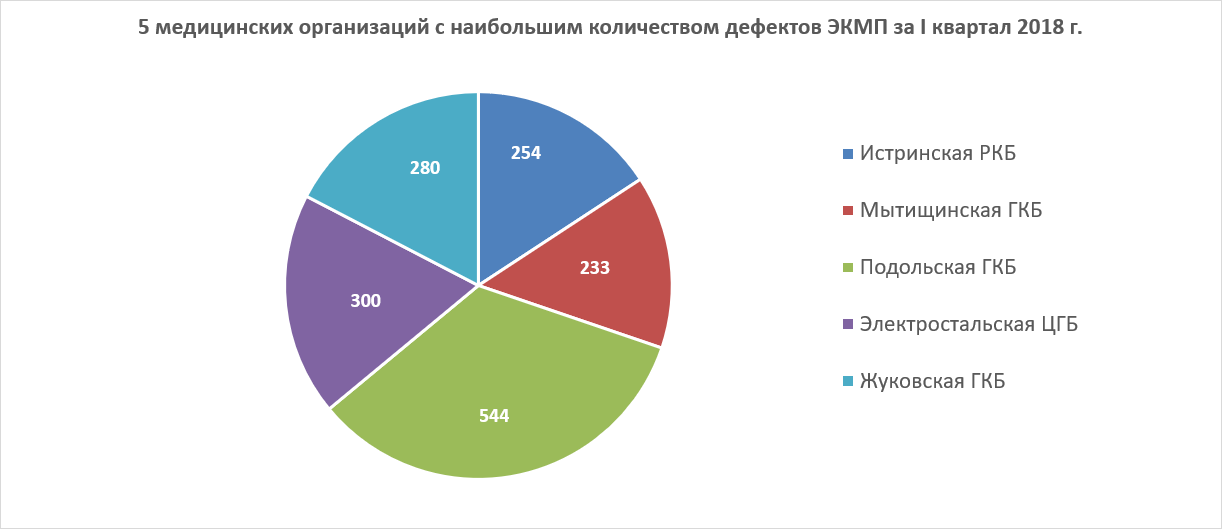


Рисунок 11 – Пример №2 визуализации отчета

* 1. Подсистема администрирования

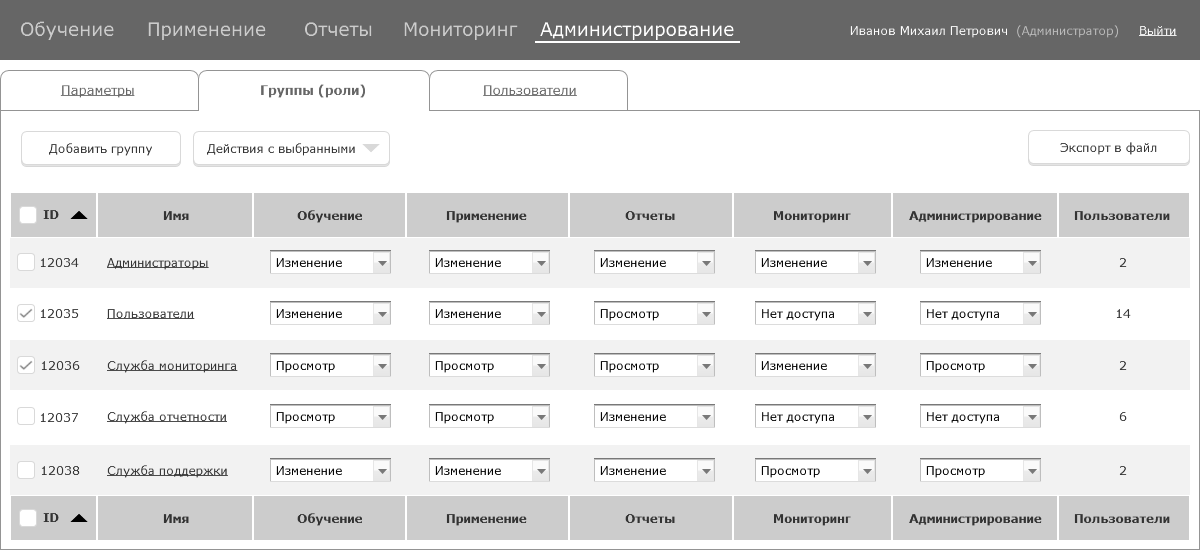


Рисунок 12 – Экранная форма раздела «Администрирование» (управление ролями/группами пользователей)

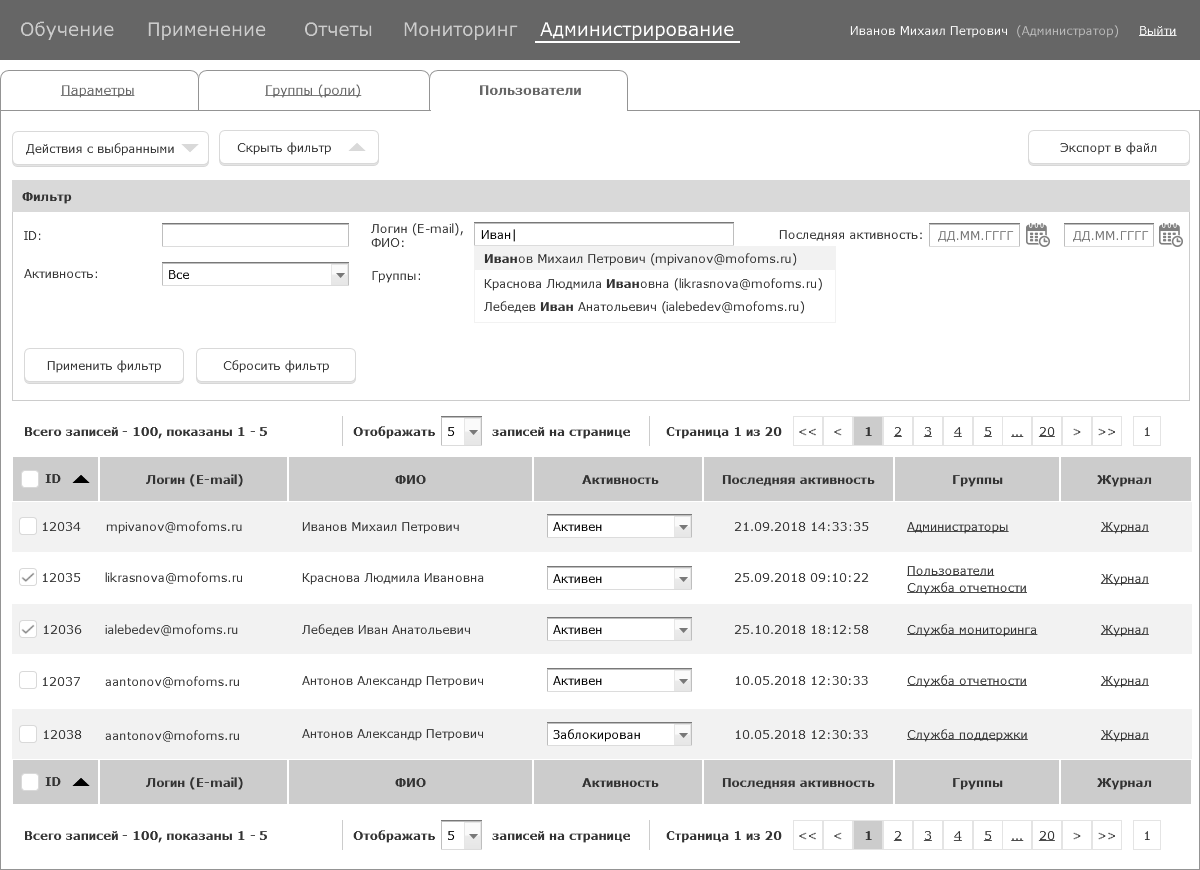


Рисунок 13 – Экранная форма раздела «Администрирование» (управление пользователями)

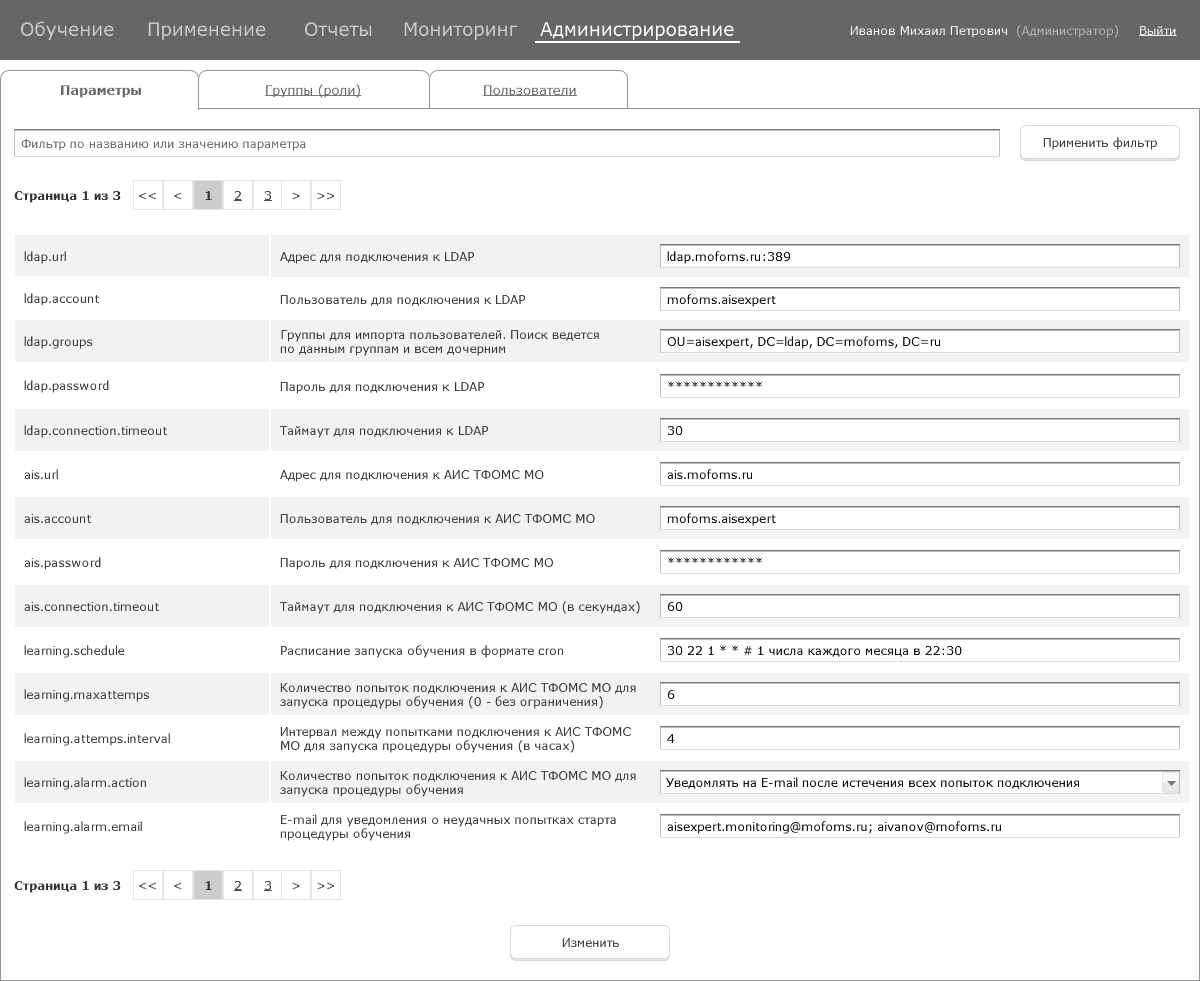


Рисунок 14 – Экранная форма раздела «Администрирование» (настройка параметров системы)

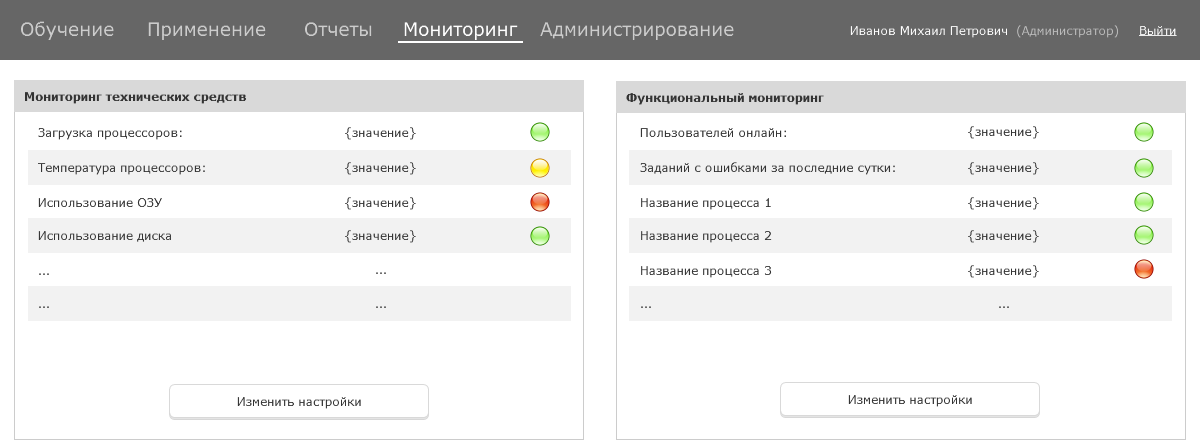


Рисунок 15 – Экранная форма раздела «Мониторинг» (просмотр и настройка параметров мониторинга)

Перечень сокращений

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| АИС | – | Автоматизированная информационная система |
| БД | – | База данных |
| ГК | – | Государственный контракт |
| ГОСТ | – | Государственный стандарт |
| ЗК | – | Закрытый контур |
| КТС | – | Комплекс технических средств |
| КСПД | – | Корпоративная сеть передачи данных |
| ЛВС | – | Локальная вычислительная сеть |
| МО | – | Московская область |
| МЭЭ | – | Медико-экономическая экспертиза |
| НСИ | – | Нормативно-справочная информация |
| ОК | – | Открытый контур |
| ПО | – | Программное обеспечение |
| РД | – | Руководящий документ |
| СМО | – | Страховая медицинская организация |
| СУБД | – | Система управления базами данных |
| ТФОМС | – | Территориальный фонд обязательного медицинского страхования |
| ФФОМС | – | Федеральный фонд обязательного медицинского страхования |
| ЦОД | – | Центр обработки данных |
| 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. |
| 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 |
| Отчет ФФОМС | – | отчет в формате XML, содержащий результаты применения моделей для ЭКМП и МЭЭ, предназначенный для отправки в ФФОМС. Отчет ФФОМС может быть основным (за период) или корректировочным. |
| Пользователь (системы) | – | работник ТФОМС МО, имеющий одну или несколько ролей в системе |
| Пользовательский отчет | – | отчет, полученный в результате выборки совокупности данных из АИС ТФОМС МО, содержащий информацию о результатах применения моделей для ЭКМП и МЭЭ и отображаемый в интерфейсе |
| Размеченные данные | – | совокупность счетов, для которых есть отметка эксперта о результатах выполнения МЭЭ или ЭКМП |
| 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 |
| Тренировочная выборка | – | часть размеченных экспертами данных, на которых производится обучение моделей |
| Валидационная выборка | – | часть размеченных экспертами данных, на которых производится предварительное тестирование моделей |
| Тестовая выборка | – | часть размеченных экспертами данных, на которых производится приемка моделей |
| AUC | – | area under ROC curve (площадь под ROC-кривой) – метрика качества работы алгоритма классификации |
| F-мера | – | взвешенное гармоническое среднее точности и полноты – метрика качества работы алгоритма классификации |
| Uuid | – | 16-байтный (128-битный) номер, используемый для идентификации команд/сообщений при информационном взаимодействии между системами |

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. Предусматривается интеграция АИС ТФОМС МО и приложений СМО. [↑](#footnote-ref-1)
2. В случае применения кластерной архитектуры. [↑](#footnote-ref-2)
3. В ЗК функционирует отдельное хранилище учетных записей пользователей, с которым никак не связано и не взаимодействует. [↑](#footnote-ref-3)
4. Процессор Xeon (или его аналог) с тактовой частотой не ниже 2,4 ГГц. [↑](#footnote-ref-4)