Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Российский государственный университет нефти и газа имени И. М. Губкина» (РГУ нефти и газа имени И. М. Губкина)

«РАЗРАБОТКА ПРОГРАММНОГО КОМПЛЕКСА ДЛЯ ПРОВЕРКИ ЗНАНИЙ РАЗНЫХ КАТЕГОРИЙ РАБОТНИКОВ ОРГАНИЗАЦИЙ СИСТЕМЫ «ТРАНСНЕФТЬ» В ОБЛАСТИ ПРОМЫШЛЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ АВТОМАТИЗАЦИИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ В МАГИСТРАЛЬНОМ ТРУБОПРОВОДНОМ ТРАНСПОРТЕ НЕФТИ И НЕФТЕПРОДУКТОВ»

Технорабочий проект

/\*62816002.425180.001.П2.01.1

Формат А4

Листов 22

Москва

2015

**СОДЕРЖАНИЕ**

[1 Обозначения и сокращения 3](#_Toc411280301)

[2 Общие положения 3](#_Toc411280302)

[3 Описание процесса деятельности 7](#_Toc411280303)

[4 Основные технические решения 9](#_Toc411280304)

[4.1 Решения по структуре Системы, средствам и способам связи для информационного обмена между компонентами Cистемы 9](#_Toc411280305)

[4.2 Решения по режимам функционирования Системы 13](#_Toc411280306)

[4.3 Решения по диагностированию работы Системы 14](#_Toc411280307)

[4.4 Решения по численности, квалификации и функциям персонала Системы, режимам его работы, порядку взаимодействия 14](#_Toc411280308)

[4.5 Состав функций, задач, реализуемых Системой 15](#_Toc411280309)

[4.6 Решения по комплексу технических средств, его размещению на объекте 17](#_Toc411280310)

[4.7 Решения по составу, объёму, организации и другим параметрам информации, представленной в системе 19](#_Toc411280311)

[4.8 Решения по составу программных средств 20](#_Toc411280312)

[5 Подготовка объекта автоматизации к вводу в действие 21](#_Toc411280313)

1 **Обозначения и сокращения**

В настоящем документе применены следующие обозначения и сокращения:

АРМ – автоматизированное рабочее место;

АС – автоматизированная система;

АСУ ТП – автоматизированные системы управления технологических процессов;

БД – база данных;

ЗИП – запасные части, изделия, принадлежности;

КИПиА – контрольно-измерительные приборы и автоматика;

ККС – комплекс каналов связи;

КТС – контрольно-тестовый сценарий;

ОСТ – организация системы «Транснефть»;

ПК – программный комплекс (Система тестирования);

ПО – программное обеспечение;

СУБД – система управления базами данных;

СДКУ – система диспетчерского контроля и управления;

ТР – технологическая работа;

RAID – redundant array of independent disks – избыточный массив запоминающих устройств (независимых дисков).

2 Общие положения

**2.1 Наименование разработки**

**2.1.1 Полное наименование разработки**

Технологическая работа «Разработка программного комплекса для проверки знаний разных категорий работников организаций системы «Транснефть» в области промышленной безопасности автоматизации технологических процессов в магистральном трубопроводном транспорте нефти и нефтепродуктов».

**2.1.2 Условное обозначение системы**

Система.

**2.2 Основание для разработки**

Договор № 747-01-13/4-13/394/06-02/13 от 21.06.2013 г.

**2.3 Организации, участвующие в разработке**

**2.3.1 Заказчик работ**

Открытое акционерное общество «Акционерная компания по транспорту нефти «Транснефть» (ОАО «АК «Транснефть») (далее «заказчик»).

Адрес заказчика: 119180, Россия, г. Москва, ул. Большая Полянка, д. 57.

**2.3.3 Исполнитель работ**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Российский государственный университет нефти и газа имени И. М. Губкина» (РГУ нефти и газа имени И. М. Губкина) (далее «исполнитль»).

Адрес Исполнителя: 119991, г. Москва, Ленинский просп., д. 65, корп.1.

**2.4 Сроки выполнения работ**

* Дата начала: март 2013;
* Дата окончания: 20.02.2014 г.

**2.5 Соответствие проектных решений АС требованиям безопасности**

Выполнение проектных решений и мероприятий обеспечивает выполнение работ и эксплуатацию Системы в соответствии с требованиями по противопожарной и электрической безопасности.

В рамках работ по созданию Системы Исполнителем не осуществляется монтажных, пусконаладочных и других работ с техническими средствами. Комплекс технических средств предоставляется Заказчиком в готовом к использованию виде в соответствии с требованиями Технического задания на создание Системы и должен соответствовать требованиям 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 г.).

Компоненты Системы используют функции подсистемы обеспечения информационной безопасности в целях разграничения доступа к обрабатываемой в них информации на уровне отдельных программных модулей и структур данных.

**2.6 Нормативно-технические документы, используемые при проектировании АС**

Система соответствует законодательным, нормативным и методическим документам Российской Федерации, в том числе в части определения прав собственности на информацию и обеспечения контроля целостности и подлинности информации.

В ходе работ по проекту использованы следующие федеральные и отраслевые нормативно-правовые акты, организационно-методические документы и регламенты:

* Федеральный закон от 27.07.2006 № 149-ФЗ «Об информации, информационных технологиях и о защите информации»;
* РД Гостехкомиссии России (ФСТЭК России) от 30 марта 1992 г. «Автоматизированные системы. Защита от несанкционированного доступа к информации. Классификация автоматизированных систем и требования по защите информации»;
* ОМД-01.120.00-КТН-030-10 Положение об отраслевом информационном фонде;
* ОР-01.120.00-КТН-100-08 Положение о порядке формирования и ведения нормативно-технической базы отраслевой системы технического регулирования ОАО «АК «Транснефть»;
* ОР-01.120.00-КТН-101-08 Порядок учетной регистрации и кодирования нормативных документов в системе магистрального трубопроводного транспорта нефти и нефтепродуктов ОАО «АК «Транснефть»;
* ОР-01.140.00-КТН-032-10 Порядок распространения нормативных документов ОАО «АК «Транснефть» в рамках услуг отраслевого информационного фонда;
* ОР-35.240.00-КТН-099-07 Регламент организации работ по защите информации при разработке, внедрении и эксплуатации информационных систем, информационно-телекоммуникационных сетей и автоматизированных систем предприятий группы "Транснефть";
* ОР-35.240.50-КТН-052-09 Регламент предоставления доступа к информационным ресурсам Единой информационной системы ОАО "АК "Транснефть";
* Положение о коммерческой тайне ОАО «АК «Транснефть»;
* СТО-35.240.00-НИИ-056-10 Положение о коммерческой тайне ООО «НИИ ТНН»;
* ОТТ-35.110.00-КТН-163-10 Серверные помещения. Общие технические требования.

При разработке Системы и создании проектно-эксплуатационной документации соблюдены требования следующих нормативных документов Госстандарта:

* ГОСТ 34.601-90 Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Стадии создания
* ГОСТ 34.201-89 Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Виды, комплексность и обозначение документов при создании автоматизированных систем;
* РД 50-34.698-90 Методические указания. Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Требования к содержанию документов.

**2.7 Назначение и цели АС**

**2.7.1 Цели создания АС:**

* Создание автоматизированного ПК для проверки знаний работников ОСТ по направлению автоматизации технологических процессов в магистральном трубопроводном транспорте нефти и нефтепродуктов, который в последствии может быть использован для проверки знаний работников других областей магистрального трубопроводного транспорта нефти и нефтепродуктов;
* Своевременная, качественная и достоверная проверка знаний работников ОСТ в области автоматизации технологических процессов с учетом требований промышленной, пожарной, электробезопасности и охраны труда.

**2.7.2 Назначение АС:**

* Вид автоматизируемой деятельности – обеспечение организации эффективного обучения и проверки знаний работников организаций системы «Транснефть» (ОСТ) по видам деятельности СДКУ, АСУ ТП, КИПиА по направлению «Автоматизация технологических процессов в магистральном трубопроводном транспорте нефти и нефтепродуктов» с учетом требований промышленной, пожарной, электробезопасности и охраны труда.
* Объекты автоматизации – все ОСТ, осуществляющие выполнение технологических операций по транспортировке и хранению нефти (нефтепродуктов), а также корпоративные образовательные организации, осуществляющие подготовку и повышение квалификации специалистов по АСУ ТП.

3 Описание процесса деятельности

Информационные ресурсы о планировании и текущем состоянии Системы, результатах завершения работ по планам Системы, результатах внедрения разработок на объектах хранятся в электронном виде отдельных файлов (планы – в виде документов Microsoft Office Excel, отчеты в формате Adobe Acrobat и т.д.). Метаданные об информационных ресурсах Системы представлены в формате БД Системы.

Система обеспечивает автоматизацию информационной поддержки Пользователей Системы в части процессов регистрации пользователей, учета пользователей, хранения и предоставления информации об областях знаний и ведения статистики.

Система обеспечивает пользователей различными уровнями доступа к информационному пространству системы, в соответствии с уровнем ответственности пользователя.

Система функционирует в составе 3 подсистем:

* Подсистема администратора, предоставляющая возможности:

1. ведение учетных записей пользователей, сброс паролей на начальный в случае утери;
2. назначение ролей пользователям в соответствии с их уровнем ответственности;
3. сохранение базы данных (БД) ПК и восстановление из резервной копии в случае сбоя.

* Подсистема ведения, предоставляющая возможности:

1. добавлять в базу вопросов области знаний;
2. добавлять в базу вопросов виды деятельности;
3. деление видов деятельности на группы;
4. деление групп на специальности;
5. добавлять в базу вопросов экзаменационные вопросы с перечнем ответов;
6. изменять формулировку имеющихся в базе вопросов и ответов, добавлять новые варианты ответов, удалять имеющиеся;
7. удалять из базы вопросы;
8. изменять лимит времени на экзамен для вида деятельности;
9. импортировать и экспортировать экзаменационные вопросы в формате IMS QTI.

* Подсистема пользователя, предоставляющая возможности:

1. режим самоподготовки;
2. режим экзамена;
3. режим регистрации.

Ядро Системы управляет функционалом Системы и скрыто от пользователей Системы.

4 Основные технические решения

4.1 Решения по структуре Системы, средствам и способам связи для информационного обмена между компонентами Cистемы

**4.1.1 Структура Системы**

Архитектура Системы в целом, в соответствии с современными подходами к построению архитектуры автоматизированных систем (ISO 14258, ISO 15704, ISO 19439, подход TOGAF, подход Enterprise Architecture и др.) строится по модели архитектуры предприятия. Соотношение между сегодняшним состоянием архитектуры предприятия (архитектура "как есть"), будущим желаемым состоянием архитектуры (архитектура "как должно быть"), портфелем ИТ-активов и портфелем ИТ-проектов можно также условно отобразить в виде следующей схемы (рис. 1):

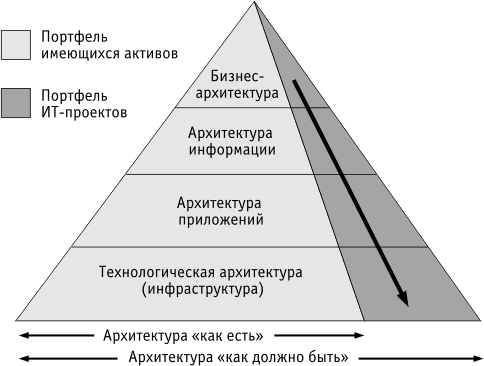


Рисунок 1. Модель четырехслойной архитектуры Предприятия

В схеме отражаются четыре архитектурных слоя (см. рис. 1):

* Слой рабочих процессов (Бизнес-архитектура), описывающий основные рабочие процессы и функциональные границы создаваемой Системы;
* Слой информации (информационная архитектура), описывающий структуру информации в базе данных создаваемой Системы, информационные объекты и связи между ними;
* Слой программных компонентов (компонентная, программная архитектура, архитектура приложений), описывающий основные программные компоненты (пакеты, модули) Системы, реализующие функциональные подсистемы Системы;
* Слой технической реализации (технологическая архитектура), описывающий состав, характеристики, способ размещения и организации связи между техническими (аппаратными, коммуникационными) компонентами программно-аппаратного комплекса, на которых развернута Система.

**4.1.2 Общая архитектура Системы**

При проектировании общей архитектуры Системы использовался принцип построения трехуровневой архитектуры, каждый уровень которой предназначен для выполнения определенного набора рабочих процессов (реализующих пользовательские и системные функции). Общая архитектура описывает следующие три уровня рабочих процессов:

* уровень представления данных (интерфейса) – на этом уровне производится взаимодействие с пользователем или другими субъектами управления Системой: отображение экранных форм (меню, закладок, табличных списков, деревьев объектов, учетных карточек документов и записей классификаторов и справочников) и элементов интерфейса (меню, закладок, кнопок, служебных окон и т.д.);
* уровень исполнения приложений – на этом уровне содержится логика работы программного обеспечения, обеспечивается управление всем процессом работы Системы:

1. авторизация пользователей;
2. построение экранных форм и элементов интерфейса;
3. реализация механизмов поиска (навигационного, атрибутивного, полнотекстового);
4. ввода данных (учетных реквизитов документов, записей классификаторов и справочников, файлов полнотекстовых версий документов) и их верификации, управления ролями пользователей и разграничением прав доступа к информационным ресурсам Системы;
5. управления конфигурацией и информационной структурой.

* уровень хранения данных – на данном уровне осуществляется:

1. хранение данных Системы в реляционной БД;
2. обеспечение их полноты и ссылочной целостности, администрирование хранилища данных;
3. резервное копирование данных и, в случае необходимости, их восстановление из резервной копии.

Основные преимущества трехуровневой архитектуры:

* высокая масштабируемость по производительности;
* гибкость в настройке и конфигурировании;
* максимальная независимость от любого из компонентов, как следствие возможность замены;
* возможность изменения логики работы приложений.

Для реализации каждого уровня используется промышленное системное и прикладное программное обеспечение (офисное и базовое платформенное ПО Системы):

* стандартизированные компоненты пользовательского интерфейса (уровень интерфейса) – web-браузер/тонкий клиент;
* web-сервер/сервер приложений (уровень приложения);
* система управления базами данных (уровень хранения).

**4.1.3 Информационная архитектура**

Информационная архитектура Системы описывает структуру и назначение информационных объектов в базах данных и связи между ними. Ядро информационной архитектуры – хранилище данных Системы. По отношению к общей архитектуре Системы, информационная архитектура реализована на уровне хранения данных.

В Системе хранилище данных представляет собой основную БД Системы, содержащую наборы данных информации о пользователях Системы, журнала событий системы, таблицы видов деятельности, экзаменационных вопросов, ответов на вопросы и т.д.

Структура данных Системы и их организация, являющиеся основой информационной архитектуры, подробно описаны в разделе 3.5 (Описание организации информационной базы) настоящей Пояснительной записки.

**4.1.4 Программная архитектура**

Архитектура программных компонентов Системы описывает структуру и конфигурацию программных модулей Системы, реализующих функциональные подсистемы, описанные в разделе 3.2 (Описание функций Системы) настоящей Пояснительной записки.

Программная архитектура Системы построена по технологии «клиент-сервер», где серверная часть реализует весь основной функционал хранения данных и выполнения бизнес-логики Системы.

Для реализации функций просмотра с одной стороны, и функций ведения информации и разделения прав пользователей по доступу к информации, с другой стороны, применяются два подхода:

Для подсистемы пользователя клиентская часть осуществляет лишь визуализацию (представление) данных Системы и, частично, функции, не связанные с редактированием данных, с помощью интерфейса «тонкого клиента», в качестве которого используется веб-браузер.

Для подсистем ведения и подсистемы администрирования и разграничения доступа клиентская часть осуществляет операции по созданию и редактированию данных Системы с помощью интерфейса «тонкого клиента».

Применяемое для выполнения процессов осуществления пользовательских и служебных функций программное обеспечение и его компоненты подробно описаны в разделе 3.9 (Решения по составу программных средств) настоящей Пояснительной записки.

**4.1.5 Техническая архитектура**

Архитектура серверной части комплекса технических средств Системы построена с использованием двух физических серверов.

Аппаратное обеспечение клиентской части Системы представлено существующими в организациях Компании рабочими станциями пользователей.

Архитектура комплекса технических средств Системы, состав аппаратных средств и его характеристики подробно описаны в разделе 3.6 (Описание технического обеспечения) настоящей Пояснительной записки.

**4.1.6 Решения по средствам и способам связи между пользователями и Системой**

Информационный обмен в Системе между пользователями и Системой осуществляется с использованием существующего оборудования и ККС. Для обеспечения штатного режима функционирования Системы существующий ККС должен обеспечивать заданные требования пропускной способности (п. 4.1.8.3. ТЗ) - 100 Мбит/с.

Единая БД находится на сервере, территориально расположенном в ООО «НИИ ТНН», либо в иной ОСТ, с которой ООО «НИИ ТНН» имеет договорные отношения на аренду серверных мощностей (п. 4.1.1.2. ТЗ).

**4.1.7 Решения по средствам и способам связи между компонентами системы**

Компонентами системы, для которых необходимы средства связи, являются сервер приложений, поисковый сервер, сервисы поиска и сервер базы данных. Информационный обмен между данными компонентами осуществляется по локальной вычислительной сети места размещения серверов. Локальная вычислительной сеть места размещения серверов является частью ККС. Для обеспечения штатного режима функционирования Системы существующий ККС в части обмена данными между компонентами должен обеспечивать заданные требования пропускной способности - 100 Мбит/с.

4.2 Решения по режимам функционирования Системы

Программно-технические средства Системы рассчитаны на круглосуточное функционирование, включая:

* плановое (штатное) эксплуатационное обслуживание без остановки работы Системы (например, резервное копирование базы данных);
* обновление программно-технических средств Системы.

Правила проведения обслуживания Системы устанавливаются в руководстве администратора.

4.3 Решения по диагностированию работы Системы

При рассмотрении решений по диагностированию работы Системы выделяется системный уровень программно-аппаратных средств (непосредственно оборудование, операционные системы и т.п.) и прикладной уровень на котором находится Система.

Проведение диагностирования на системном уровне администратором без использования Системы с применением следующих штатных средств диагностики:

* аппаратные средства – средства диагностики, предоставляемые производителями оборудования, для проверки корректной работы оборудования (например, программное обеспечение тестирования HDD);
* программные средства – штатные средства диагностики (например, в операционной системе Windows – системный монитор стабильности системы находится на консоли управления компьютером в узле «Надежность и производительность», и системные утилиты по работе с сетью), для диагностирования стабильности работы подсистем: логических дисков, сетевого окружения и проверки корректной настройке драйверов и операционной системы.

На прикладном уровне выполняется непрерывная диагностика с записью результатов (событий) в журнал событий.

Доступ к журналу имеют только администраторы системы.

4.4 Решения по численности, квалификации и функциям персонала Системы, режимам его работы, порядку взаимодействия

Перечень категорий пользователей Системы, описание их прав доступа и их функциональные обязанности приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Перечень категорий пользователей Системы

| № п/п | Роль | Описание прав доступа | Функциональные обязанности |
| --- | --- | --- | --- |
| 1 | Администратор | Доступ к серверу баз данных MySQL | Создание/восстановление резервной копии базы данных |
| Доступ к словарю прав доступа пользователей | Назначение прав доступа на просмотр статистики. Ведение списка пользователей, восстановление и блокировка паролей доступа, назначение ролей пользователям |
| Доступ к словарю экзаменационных вопросов | Ведение списка экзаменационных вопросов |
| Доступ к словарям оргструктуры и списку должностей. | Ведение словарей оргструктуры и должностей |
| 2 | Наблюдатель | Доступ к списку пользователей и паролям доступа | Ведение списка пользователей, восстановление и блокировка паролей доступа. Создание экзаменационной группы |
| 3 | Пользователь | Доступ к режимам «Самоподготовка» и «Экзамен» системы тестирования | Прохождение самоподготовки и сдача экзамена |

Заказчик вправе самостоятельно определить распределение обязанностей Администраторы Системы между персоналом Исполнителя в связи с несколькими зонами ответственности Администратора. При наличии достаточного уровня квалификации возможно совмещение обязанностей Администратора в одном лице.

4.5 Состав функций, задач, реализуемых Системой

**4.5.1 Функции подсистемы пользователя**

Подсистема пользователя предназначена для тестирования пользователей и обеспечивает в Системе выполнение следующих функций:

* реализация режима пользователя «Самоподготовка»;
* реализация режима пользователя «Экзамен»;
* реализация режима «Регистрация».

**4.5.2 Функции подсистемы ведения**

Подсистема ведения предназначена для создания, редактирования и поддержки в актуальном состоянии базы экзаменационных вопросов по видам деятельности СДКУ, АСУ ТП, КИПиА по направлению «Автоматизация технологических процессов в магистральном трубопроводном транспорте нефти и нефтепродуктов». Кроме того, она должна давать возможность создавать вопросы по другим направлениям деятельности в области магистрального трубопроводного транспорта нефти и нефтепродуктов. Подсистема обеспечивает в Системе выполнение следующих функций:

* добавление в базу вопросов видов деятельности;
* добавление в базу вопросов областей знаний;
* добавление в базу вопросов экзаменационных вопросов с перечнем ответов;
* изменение формулировки имеющихся в базе вопросов и ответов;
* удаление имеющихся в базе вопросов и ответов;
* изменение лимита времени на экзамен для вида деятельности.

**4.5.3 Функции подсистемы администрирования и разграничения доступа**

Подсистема администрирования и разграничения доступа предназначена для разграничения доступа пользователей системы и обеспечивает выполнение следующих функций:

* регистрация в Системе новых пользователей, удаление существующих пользователей;
* просмотр журнала событий;
* назначать роли пользователям;
* печать статистических отчетов.

Кроме того, в Системе с помощью средств базового платформенного ПО выполняются следующие административные функции:

* резервное копирование программного обеспечения и базы данных Системы, настройка параметров регулярного автоматического резервного копирования;
* восстановление ПО Системы и данных хранилища в случае сбоя;
* конфигурирование параметров работы веб-приложения Системы.

4.6 Решения по комплексу технических средств, его размещению на объекте

**4.6.1 Комплекс технических средств серверной части Системы**

КТС серверной части Системы развернут силами Исполнителя в закрытом сегменте ККС и содержит сервер приложений, сервер баз данных, предоставляющие возможность работы в данной сети только зарегистрированным пользователям.

Сервер приложений предназначен для размещения программных компонентов Системы и выполнения приложений, реализующих бизнес-логику и веб-портал Системы.

Сервер БД обеспечивает хранение информации. Взаимодействие группы пользователей с Системой осуществляется с сервером приложений по открытому протоколу HTTP.

Сервера КТС развернуты на серверной площадке, отвечающей требованиям раздела 6 ОТТ-35.110.00-КТН-163-10 и обеспеченной системами кондиционирования, гарантированного электропитания, структурированной кабельной подсистемой, подсистемой безопасности и мониторинга, подсистемой пожарной безопасности и т. д.

Подключение серверов Системы к сетевой инфраструктуре корпоративной сети Компании осуществляется через Ethernet-порты серверов. Для выполнения резервирования, подключение производится к двум физически разным сетевым коммутаторам Исполнителя.

Для информационного обмена между компонентами Системы использованы каналы передачи данных по кратчайшему маршруту через структурированную кабельную сеть Заказчика (Ethernet) пропускной способностью 1 Гбит/с в расчете на каждое подключение.

Для обеспечения взаимодействия пользователей с сервером приложений используются каналы связи с удельной пропускной способностью не менее 56 кбит/с на каждый активный сеанс пользователя.

Для связи с Системой пользователей ОСТ Исполнителем обеспечены каналы связи с пропускной способностью не менее 1120 кбит/с для каждой организации, при этом обеспечено обслуживание не менее 20 пользовательских сеансов одновременно для одной организации.

Система обеспечивает обслуживание не менее 500 одновременных сеансов пользователей ОСТ при максимальной нагрузке на серверное оборудование Системы.

Сетевая инфраструктура обеспечивает разграничение сегмента корпоративной сети, в котором размещены компоненты КТС Системы, от других сегментов сети с помощью межсетевых экранов и средств сетевой информационной безопасности Исполнителя в соответствии с требованиями раздела 4.1.3.2 Технического задания на создание Системы.

Межсетевые экраны Исполнителя обеспечивают требуемую производительность, высокий уровень сетевой безопасности и достаточное количество защищенных соединений.

Сервер приложений, сервер баз данных, поисковый сервер, файловый сервер, отвечают следующим характеристикам:

* процессор – 2 процессора семейства Intel Xeon с тактовой частотой 2,67 ГГц;
* оперативная память – 4 Гб;
* доступное дисковое пространство – не менее 100 Гб с возможностью резервирования носителей и последующего расширения при необходимости.

Установленное серверное оборудование обеспечивает возможности наращивания производительности – увеличение объемов оперативной памяти и дискового пространства. Дисковые подсистемы серверов содержат необходимое количество физических носителей для создания дисковых массивов RAID уровня 5, обеспечивающий как сохранность информации и защиту от потерь, так и высокую производительность.

Комплекс технических средств серверной части Системы позволяет также обеспечить масштабирование Системы путем добавления количества серверов и создания кластерных конфигураций.

**4.6.2 Технические средства клиентской части Системы**

Технические средства клиентской части Системы представляют собой рабочие станции пользователей – сотрудников Компании, службы ведения Системы Исполнителя, других ОСТ.

Для обеспечения выполнения функций Системы достаточно использовать персональный компьютер, обеспечивающий приемлемую производительность приложения TViewer под управлением операционной системы Windows 2000 Professional, XP Professional или более поздних версий.

4.7 Решения по составу, объёму, организации и другим параметрам информации, представленной в системе

**4.7.1 Информационные объекты Системы**

В информационной модели Системы представлены следующие основные объекты учета:

* экзаменационные вопросы с вариантами ответов, при этом единственный правильный ответ должен иметь указание на пункт соответствующего документа или источника информации;
* список результатов пройденных экзаменов, с указанием признака сдан/не сдан, количества правильных ответов, даты проведения экзамена, ФИО и должности экзаменуемого.

**4.7.2 Структура, способы организации БД, информационный обмен и защита данных в БД**

Уровень хранения данных построен на базе реляционной СУБД MySQL. Используемые при модификации и разработке компонентов информационные ресурсы удовлетворяют общепринятым стандартам и спецификациям.

Разрабатываемая структура базы данных Системы и способы ее организации соответствуют следующим требованиям:

* независимость структуры БД от СУБД (данные базы без изменения структуры могут быть перенесены под управление другой реляционной СУБД) и, как следствие, независимость от аппаратно-программной платформы, на которой используется СУБД;
* обеспечение целостности данных.

Хранение документов и учетных данных осуществляется в базе данных средствами СУБД, что предоставляет пользователям Системы стандартные возможности по управлению данными.

Вопросы обеспечения архивирования, экспорта и импорта данных решаются штатными средствами СУБД.

Основной формой организации данных является БД. Для сокращения избыточности информации в ней обеспечивается кодирование реквизитов с помощью справочников. Логические связи объектов БД обеспечивают непротиворечивое хранение и отображение объектов.

Информационный обмен между подсистемами и взаимодействие Системы со смежными системами основаны на стандартных протоколах передачи данных, использующих совокупность протоколов TCP/IP.

Сохранность информации при сбоях и авариях достигается для БД, файлов данных на файловых серверах за счет архитектуры построения технических средств и программного обеспечения Системы.

При этом обеспечивается восстановление данных в базах данных и восстановление файлов с данными на серверах по состоянию на момент времени, не превышающий более чем 24 часов от момента сбоя или аварии технических и программных средств, обеспечивающих хранение этих данных.

Система обеспечивает контроль корректности загружаемых данных, контроль ввода и обработки данных, контроль целостности данных и защиты их от разрушения вследствие некорректных действий пользователей.

В Системе предусмотрено резервное копирование (архивирование) информации из базы данных.

Система протоколирует все события, связанные с изменением своего информационного наполнения, и имеет возможность, в случае сбоя в работе, восстанавливать свое состояние, используя ранее запротоколированные изменения данных.

4.8 Решения по составу программных средств

**4.8.1 Архитектура программного обеспечения**

Клиентская часть Системы для пользователей с ролью «Пользователь» представляет собой «тонкий клиент» (web-обозреватель), программное обеспечение которого предполагает использование только приложения TViewer и стандартного набора прикладных офисных приложений из состава пакета MS Office.

Клиентская часть Системы для пользователей с ролью «Редактор» представляет собой «тонкий клиент», программное обеспечение которого предполагает использование только приложения TViewer и стандартного набора прикладных офисных приложений из состава пакета MS Office.

Процессы обработки данных подсистемы пользователя реализованы программным обеспечением серверной части Системы. Серверная часть Системы представляет собой web-приложение, разработанное Исполнителем на основе собственного решения, доступ к которому с клиентских компьютеров осуществляется с использованием стандартного протокола HTTP.

Описание базового платформенного ПО, на основе которых создана серверная часть Системы, приведено далее в текущем разделе.

**4.8.2 Базовое платформенное ПО серверной части Системы**

MySQL— свободная реляционная система управления базами данных. Разработку и поддержку MySQL осуществляет корпорация Oracle.

Программное обеспечение MySQL (TM) представляет собой очень быстрый многопоточный, многопользовательский надежный SQL-сервер баз данных (SQL - язык структурированных запросов). Сервер MySQL предназначен как для критических по задачам производственных систем с большой нагрузкой, так и для встраивания в программное обеспечение массового распространения.

MySQL - это торговая марка MySQL АВ. Программное обеспечение MySQL имеет двойное лицензирование. Это означает, что пользователи могут выбирать, использовать ли ПО MySQL бесплатно по общедоступной лицензии GNU General Public License (GPL) или приобрести одну из стандартных коммерческих лицензий MySQL AB.

5 Подготовка объекта автоматизации к вводу в действие

**5.1 Мероприятия по приведению информации к виду, пригодному для обработки на ЭВМ**

Ввод информации о документах осуществляется при:

* применении подсистемы пользователя для указания выбранного ответа;
* применении подсистемы ведения при создании и редактировании вопросов, ответов и т.д.

При этом не требуется какой-либо предварительной подготовки и информации для ввода. Вводимые данные могут быть занесены в Систему как вручную, так и занесением из буфера обмена при копировании из других документов.

**5.2 Мероприятия по обучению и проверке квалификации персонала**

Персонал Службы ведения должен пройти обучение работе с Системой, проводимое Исполнителем. Обучение проводится на этапе опытной эксплуатации в соответствии с календарным планом договора.

Проверка квалификации персонала проводится на подэтапе «Завершение опытной эксплуатации Системы».

**5.3 Мероприятия по созданию необходимых подразделений и рабочих мест**

Для сопровождения Системы должно быть организовано рабочее место.

**5.4 Мероприятия по изменению объекта автоматизации**

Изменение функций и доработка Системы осуществляются на основании договора сопровождения Системы в соответствии с существующими нормативными документами Компании и Исполнителя.