Санкт-Петербургский Национальный Исследовательский Университет Информационных Технологий, механики и оптики

Факультет инфокоммуникационных технологий

Лабораторная работа 3

«Проектирование инфокоммуникационных систем»

Выполнил: студент группы № К3420 Бейлин Максим Тимурович

Проверил: доцент ФИКТ Осипов Никита Алексеевич

Санкт-Петербург

2020

**Цель работы:**

Реализовать программные документы на создание системы, на основании которых будет организована реализация проекта.

**Задачи:**

1. Разработать дополнительную спецификацию, словарь терминов и документ-концепцию (“Видение”).
2. Разработать спецификацию требований к программному обеспечению.
3. Разработать техническое задание.

**Ход работы**

Дополнительная спецификация

**Требования к системе**

|  |  |
| --- | --- |
| Функциональные требования | |
| 1 | Регистрация пользователей |
| 2 | Регистрация профилей ВУЗов |
| 3 | Сортировка, выборка ВУЗов по параметрам, ключам |
| 4 | Подача документов на поступление в ВУЗы |
| 5 | Система отзывов и коммуникации |

|  |  |
| --- | --- |
| Требования к удобству использования | |
| 1 | Многоязыковой интерфейс для широкой аудитории пользователей |
| 2 | Общепринятые обозначения и термины для быстрой ориентации пользователя |
| 3 | Интуитивно-понятный интерфейс «регистрация-поиск-подача документов» |

|  |  |
| --- | --- |
| Требования к надежности | |
| 1 | Из расчета 525 тыс абитуриентов в год [[источник](https://proforientator.ru/publications/articles/postupaem-v-vuz-v-2020-godu.html#:~:text=%D0%9A%D0%BE%D0%BB%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D1%82%D0%B2%D0%BE%20%D0%B0%D0%B1%D0%B8%D1%82%D1%83%D1%80%D0%B8%D0%B5%D0%BD%D1%82%D0%BE%D0%B2%20%D0%B8%20%D0%BA%D0%BE%D0%BB%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D1%82%D0%B2%D0%BE%20%D0%BC%D0%B5%D1%81%D1%82%20%D0%B2%202020%20%D0%B3%D0%BE%D0%B4%D1%83&text=%D0%AD%D1%82%D0%BE%20%D0%BD%D0%B5%D0%BC%D0%BD%D0%BE%D0%B3%D0%B8%D0%BC%20%D0%B1%D0%BE%D0%BB%D1%8C%D1%88%D0%B5%20%D0%BF%D0%BE%D0%BA%D0%B0%D0%B7%D0%B0%D1%82%D0%B5%D0%BB%D0%B5%D0%B9%202019,%D0%B1%D1%8B%D0%BB%D0%BE%20%D0%B2%D1%8B%D0%B4%D0%B5%D0%BB%D0%B5%D0%BD%D0%BE%20518%20000%20%D0%BC%D0%B5%D1%81%D1%82.&text=%D0%98%D1%82%D0%BE%D0%B3%D0%B8%20%D0%BF%D1%80%D0%B8%D1%91%D0%BC%D0%B0%202019%20%D0%B3%D0%BE%D0%B4%D0%B0%20%D0%BF%D0%BE%D0%BA%D0%B0%D0%B7%D0%B0%D0%BB%D0%B8,%D0%BA%D0%BE%D0%BB%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D1%82%D0%B2%D0%BE%20%D0%B0%D0%B1%D0%B8%D1%82%D1%83%D1%80%D0%B8%D0%B5%D0%BD%D1%82%D0%BE%D0%B2%20%D0%B2%D1%8B%D1%80%D0%BE%D1%81%D0%BB%D0%BE%20%D0%BD%D0%B0%2020%25.)] обеспечивать бесперебойную работу для этого количества потенциальных пользователей. |
| 2 | Обеспечить резервное копирование данных на дополнительные серверы и хранилища данных |

|  |  |
| --- | --- |
| Требования к производительности | |
| 1 | Время ответа сервера приложения до 300-500мс в ночное время, до 1000мс в дневное |
| 2 | Минимальная нагрузка клиентского оборудования (все вычисления на серверной стороне) |
| 3 | Масштабируемость системы в сторону увеличения количества пользователей и профилей ВУЗов |

|  |  |
| --- | --- |
| Требования к поддержке | |
| 1 | Система обратной связи пользователей и обработки обращений |
| 2 | Мониторинг производительности системы |

**Удобство использования**

Для удобной навигации и восприятия информации о ВУЗах все данные должны быть приведены к единому шаблону, который должен быть проработан позже. Основная задача – свести всю информацию о ВУЗах к наиболее простому и одновременно полному виду для презентации абитуриентам.

**Возможность восстановления информации**

Вследствие высоких нагрузок возможны сбои в работе. В таких условиях с целью восстановления информации необходимо резервное копирование данных, связанных с главной информацией, относящейся к профилям ВУЗов, к поданным заявлениям и к профилям (и документам) абитуриентов.

**Адаптивность системы**

Каждый ВУЗ имеет свои особенности внутренней организации и организации приемной компании. Проектируемая система должна иметь возможность настройки процесса подачи документов (например, конкурс по 2,3 предметам, по вступительным экзаменам, перечень принимаемых индивидуальных достижений).

**Бизнес-правила**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № | Правило | Возможность изменения | Источник |
| 1 | Для подачи заявления на поступление требуется загрузить результаты ЕГЭ/вступительных экзаменов, документ об образовании | Низкая | Рекомендации и установления министерства образования, руководящие документы ВУЗов |
| 2 | Порядок составления рейтинга | Средняя, может меняться у разных ВУЗов | Руководящие документы ВУЗов |
| 3 | … |  |  |

**Видение проекта**

**Введение**

Проект описывает веб-приложение для абитуриентов и представителей высших учебных заведений. Суть приложения – удобное представление информации о ВУЗах в едином, стандартизированном формате, а также сосредоточение всех необходимых функций для абитуриентов, а также функций, упрощающих ведение документации представителям ВУЗов.

**Предпосылки**

Разрозненность информации о поступлении в ВУЗы, множество отличающихся интерфейсов, усложняющих поиск информации об университетах и правилах поступления. Данная проблема приводит к снижению качества выбора абитуриентов и последующей проблеме разочарования в выборе ВУЗов, проблеме отчислений и дальнейшей работе не по специальности.

Государство как заказчик является заинтересованным лицом, т. к. наличие такой системы позволит значительно улучшить ситуацию с выбором ВУЗов абитуриентами, что позволит повысить точность профориентации и, в итоге, уровень подготовки и количество специалистов с высшим образованием в стране.

К **демографическим особенностям аудитории** системы относится возраст пользователей в среднем в диапазоне 17-22 года. Это означает, что система должна быть приспособлена к взаимодействию с пользователями посредством всех современных технологий (в основном, мобильные приложения).

**Основная задача высокого уровня** – агрегирование данных обо всех ВУЗах в единой форме и предоставление их абитуриенту. Задачи пользователя-абитуриента и пользователя-представителя ВУЗа описаны в виде функциональных требований.

**Перспектива продукта**

В перспективе система будет использоваться повсеместно на территории России всеми отечественными ВУЗами, а также абитуриентами России и других стран с целью поиска и выбора подходящих учебных заведений. Также система позволит полностью перейти на дистанционную подачу документов, что упростит процесс поступления в первую очередь для иногородних (иностранных) абитуриентов, а также разрядит эпидемиологическую обстановку в случае сохранения опасности распространения различных заболеваний.

**Словарь терминов**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Термин | Определение | Синоним |
| ВУЗ | Высшее учебное заведение | Университет, Институт |
| Подача документов | Подача необходимого перечня документов для зачисления в конкурсный список на поступление в ВУЗ | Заявление на поступление |
| … |  |  |

На основе составленного видения и требований FURPS+ составляется спецификация требований к системе, см. Приложение 1. Для полноты описания системы список требований расширяется и дополняется подробным описанием.

Далее, на основе уже имеющейся SRS и текстового описания видения системы составляется непосредственно техническое задание, см. Приложение 2. Так как данная работа направлена, в первую очередь, на описание проектируемой системы и выявление функциональных и нефункциональных требований к ней, пункты, касающиеся безопасности, документации, а также перечню и порядку работ были описаны лишь приблизительно.

**Выводы**

По выбранной теме «Единая система абитуриента» было дополнено видение проекта-приложения, сформулированное в 1 лабораторной работе. Было начато составление требований согласно модели FURPS+, что позволило подробнее представить и описать систему.

На основе составленного видения была составлена спецификация проекта, в которой:

* были уточнены требования модели FURPS+ – по каждому требованию было написано назначение и видение реализации;
* точнее сформулированы цели и назначение системы.

По сути, составление спецификации проекта представилось процессом структуризации и сбора воедино всей информации о проекте, доступной на данный момент проектирования. Также данный шаг является своего рода переходом к написанию ТЗ, так как SRS содержит большую часть нужной для составления ТЗ информации.

Непосредственно составление ТЗ позволило еще раз в подробном виде описать систему и требования к ней. При заполнении прочих пунктов ТЗ возникли некоторые мысли, которые впоследствии могут быть отображены в списке требований к системе, в частности:

* вопрос безопасности и сохранности данных должен быть пересмотрен и поставлен в приоритет, так как посредством системы должны будут передаваться личные документы (в т.ч. и данные паспорта).
* вопрос разделения системы на подсистемы и разграничение функциональности между ними. Например, подсистемы формирования отчетности и обработки данных в принципе могут находиться на одном логическом и физическом уровне, возможно, их разделение не имеет достаточно обоснования.

Для разрешения данных вопросов необходимо дальнейшее более масштабное проектирование с учетом всей функциональности системы.

Таким образом, в ходе 3 лабораторной работы был составлен перечень документов, достаточно полно описывающий назначение и функционал проектируемой системы. На основе SRS и ТЗ уже становится возможным примерно представлять программную реализацию проекта.

**Спецификация требований к ПО**

1. **Введение**

Проект Единой системы абитуриентов — это веб-приложение для абитуриентов и представителей высших учебных заведений. Суть приложения – удобное представление информации о ВУЗах в едином, стандартизированном формате, а также сосредоточение всех необходимых функций для просмотра информации о ВУЗе, подаче документов на поступление и ведение необходимой документации.

* 1. **Цель**

Данная SRS разработана с целью максимально подробно описать Единую систему абитуриента, требования к ней и варианты её использования.

* 1. **Сфера применения**

Единая система абитуриента предназначена для внедрения в систему образования России и подключения к ней всех ВУЗов страны. Система представляется пользователям как общедоступное веб-приложение, предоставляющее доступ всем участникам процесса поступления в ВУЗы, позволяющее упростить и выбор ВУЗа и ускорить общение между абитуриентами и приемными компаниями ВУЗов.

* 1. **Словарь терминов**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Термин | Определение | Синоним |
| ВУЗ | Высшее учебное заведение | Университет, Институт |
| Подача документов | Подача необходимого перечня документов для зачисления в конкурсный список на поступление в ВУЗ | Заявление на поступление |
| … |  |  |

* 1. **Ссылки**

…

1. **Общее описание**

Единая система абитуриентов призвана упростить и ускорить процесс поиска и подбора ВУЗа для обучения абитуриента.

**Перспектива системы.** В перспективе система будет использоваться повсеместно на территории России всеми отечественными ВУЗами, а также абитуриентами России и других стран с целью поиска и выбора подходящих учебных заведений. Также система позволит полностью перейти на дистанционную подачу документов, что упростит процесс поступления в первую очередь для иногородних (иностранных) абитуриентов, а также разрядит эпидемиологическую обстановку в случае сохранения опасности распространения различных заболеваний.

**Функции системы.** В общем виде функции системы могут быть представлены следующим образом:

* агрегация информации обо всех ВУЗах страны;
* предоставление инструментов поиска и подбора по критериям;
* выбор и подача документов в интересующие ВУЗы.

Более подробно функции описаны в функциональных требованиях к системе.

1. **Специальные требования**
   1. **Функциональные требования**
      1. Регистрация пользователей. Пользователь-абитуриент должен иметь возможность зарегистрироваться в системе с парой логин (электронная почта) – пароль и завести собственный профиль.
      2. Заполнение профиля пользователя. Зарегистрированный абитуриент должен иметь возможность загружать результаты ЕГЭ, документы об образовании и личные достижения, а также указывать предпочтения.
      3. Регистрация профилей ВУЗов. Представители ВУЗов должны иметь возможность регистрировать свои заведения в системе, загружать необходимую для поступления информацию и настраивать правила приёма и отбора абитуриентов.
      4. Сортировка, выборка ВУЗов по параметрам, ключам. Абитуриенты должны иметь возможность просматривать список доступных ВУЗов, а также совершать выборки по определенным критериям.
      5. Подача документов на поступление в ВУЗы. Абитуриенты должны иметь возможность связи с приёмными компаниями ВУЗов с целью отправки документов на поступление.
      6. Система отзывов и коммуникации. Все пользователи системы должны иметь возможность для коммуникации. Абитуриенты – возможность оставлять отзывы и составлять обращения к представителям ВУЗа и к системной поддержке; представители ВУЗов – возможность вести общение с абитуриентами и системной поддержкой.
   2. **Требования к удобству использования** 
      1. Многоязыковой интерфейс для широкой аудитории пользователей. Абитуриентами ВУЗов могут являться иностранные учащиеся, для которых необходимо разработать перевод на основные иностранные языки.
      2. Общепринятые обозначения и термины для быстрой ориентации пользователя. Все названия и термины должны быть простыми и знакомыми пользователю (например, ЕГЭ, 100-бальная система и т.п.).
      3. Интуитивно-понятный интерфейс «регистрация-поиск-подача документов». Абитуриенту должно быть просто и удобно в процессе регистрации и выбора ВУЗа. С этой целью необходимо построить алгоритм работы с системой в порядке «регистрация-поиск-подача документов» с возможностью сохранения результата.
   3. **Требования к надежности**
      1. Из расчета 525 тыс абитуриентов в год [[источник](https://proforientator.ru/publications/articles/postupaem-v-vuz-v-2020-godu.html#:~:text=%D0%9A%D0%BE%D0%BB%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D1%82%D0%B2%D0%BE%20%D0%B0%D0%B1%D0%B8%D1%82%D1%83%D1%80%D0%B8%D0%B5%D0%BD%D1%82%D0%BE%D0%B2%20%D0%B8%20%D0%BA%D0%BE%D0%BB%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D1%82%D0%B2%D0%BE%20%D0%BC%D0%B5%D1%81%D1%82%20%D0%B2%202020%20%D0%B3%D0%BE%D0%B4%D1%83&text=%D0%AD%D1%82%D0%BE%20%D0%BD%D0%B5%D0%BC%D0%BD%D0%BE%D0%B3%D0%B8%D0%BC%20%D0%B1%D0%BE%D0%BB%D1%8C%D1%88%D0%B5%20%D0%BF%D0%BE%D0%BA%D0%B0%D0%B7%D0%B0%D1%82%D0%B5%D0%BB%D0%B5%D0%B9%202019,%D0%B1%D1%8B%D0%BB%D0%BE%20%D0%B2%D1%8B%D0%B4%D0%B5%D0%BB%D0%B5%D0%BD%D0%BE%20518%20000%20%D0%BC%D0%B5%D1%81%D1%82.&text=%D0%98%D1%82%D0%BE%D0%B3%D0%B8%20%D0%BF%D1%80%D0%B8%D1%91%D0%BC%D0%B0%202019%20%D0%B3%D0%BE%D0%B4%D0%B0%20%D0%BF%D0%BE%D0%BA%D0%B0%D0%B7%D0%B0%D0%BB%D0%B8,%D0%BA%D0%BE%D0%BB%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D1%82%D0%B2%D0%BE%20%D0%B0%D0%B1%D0%B8%D1%82%D1%83%D1%80%D0%B8%D0%B5%D0%BD%D1%82%D0%BE%D0%B2%20%D0%B2%D1%8B%D1%80%D0%BE%D1%81%D0%BB%D0%BE%20%D0%BD%D0%B0%2020%25.)] обеспечивать бесперебойную работу для этого количества потенциальных пользователей. Это означает, что каждый год в стране появляется около 500тыс абитуриентов, а значит и новых потенциальных пользователей системы. Ресурсы системы должны быть выстроены таким образом, чтобы была возможна бесперебойная работа с таким количеством пользователей.
      2. Обеспечить резервное копирование данных на дополнительные серверы и хранилища данных. Ввиду возможных сбоев, атак на серверы и прочих внештатных ситуаций необходимо резервное копирование данных с целью их сохранности и возможности восстановления.
   4. **Требования к производительности**
      1. Время ответа сервера приложения до 300-500мс в ночное время, до 1000мс в дневное. Работа пользователей должна быть достаточно комфортной и быстрой, а сама система должна оправдывать использование с целью сокращения времени поиска необходимой информации.
      2. Минимальная нагрузка клиентского оборудования (все вычисления на серверной стороне) Использование системы предполагается на любых устройствах (от ПК до мобильных устройств) и с любым ПО, позволяющем выход в Интернет (от веб-браузера до сторонних приложений, работающих с API) вне зависимости от технических характеристик оборудования пользователя.
      3. Масштабируемость системы в сторону увеличения количества пользователей и профилей ВУЗов. Из года в год количество абитуриентов и ВУЗов может увеличиваться, а также в системе могут оставаться активные пользователи из числа абитуриентов прошлых лет. Это значит, что мощности системы должны быть масштабируемы для поддержки, хранения и обработки всё большего числа запросов и информации.
   5. **Требования к поддержке**
      1. Система обратной связи пользователей и обработки обращений. Служба поддержки должна в режиме реального времени отслеживать обращения пользователей и реагировать, исправляя найденные ошибки в работе, а также составляя список пожеланий и идей, необходимых к рассмотрению и внедрению.
      2. Мониторинг производительности системы. В режиме реального времени системными средствами должны фиксироваться показатели времени обработки запросов, количества запросов и других показателей с целью отслеживания состояния загруженности и производительности системы.
   6. **Ограничения по разработке**

При разработке не вносится строгих ограничений на выбор языка и средств реализации проекта. Однако, обязательными элементами проектирования системы являются выполнение моделирования системы согласно принципам IDEF0, DFD (с использованием средства проектирования Ramus), а также составление требований по шаблону FURPS+.

* 1. **Документация пользователя**

На данном этапе проектирования не предусматривается.

* 1. **Сторонние (закупаемые) компоненты**

Никакие сторонние компоненты не используются.

* 1. **Интерфейсы**
     1. Интерфейсы пользователя

Пользователю-абитуриенту должны быть предоставлены следующие интерфейсы:

* регистрация профиля абитуриента;
* редактирование профиля;
* поиск ВУЗов;
* подача документов;
* общение с приемной компанией;
* обращение в службу поддержки.

Пользователю-представителю ВУЗа должны быть предоставлены следующие интерфейсы:

• регистрация профиля ВУЗа;

• редактирование профиля ВУЗа;

• общение с абитуриентами;

• обращение в службу поддержки.

* + 1. Аппаратные интерфейсы

**---**

* + 1. Интерфейсы программного обеспечения

---

* + 1. Коммуникационные интерфейсы

---

* 1. **Требования лицензирования**

---

* 1. **Юридическая информация**

---

* 1. **Применимые стандарты**

---

**Техническое задание**

**1. Общие сведения**

**1.1. Наименование системы**

**1.1.1. Полное наименование системы**

Единая система абитуриента.

**1.1.2. Краткое наименование системы**

ЕСА

**1.2. Основания для проведения работ**

Работа выполняется в рамках учебного процесса.

**1.3. Наименование организаций – Заказчика и Разработчика**

**1.3.1. Заказчик**

Заказчик: ххх

**1.3.2. Разработчик**

Разработчик: ууу

**1.4. Плановые сроки начала и окончания работы**

07.09.2020-22.09.2020

**1.5. Источники и порядок финансирования**

---

**1.6. Порядок оформления и предъявления заказчику результатов работ**

Работа делится на 4 этапа и сдаётся Разработчиком поэтапно в соответствии с календарным планом Проекта

**2. Назначение и цели создания системы**

**2.1. Назначение системы**

ЕСА предназначена для повышения скорости поиска и качества выдаваемой абитуриентам информации о ВУЗах. Основным назначением ЕСА является упрощение процесса подбора ВУЗа абитуриентами за счет агрегации приведенных к единой форме данных.

В рамках проекта автоматизируется информационно-аналитическая деятельность в следующих бизнес-процессах:

* анализ рейтинга ВУЗов;
* поддержка документооборота при проведении приемной кампании;
* и др.

**2.2. Цели создания системы**

ЕСА создается с целью:

* обеспечения сбора и систематизации информации, необходимой абитуриентам для выбора ВУЗа и поступления;
* создания единой системы отчетности по ходу приемной кампании в ВУЗах;
* повышения качества агрегируемой информации.

В результате создания ЕСА должны быть улучшены значения следующих показателей:

* время сбора и обработки информации о ВУЗах;
* скорость и сложность подачи документов на поступление;
* скорость обратной связи приемных комиссий ВУЗов.

**3. Характеристика объектов автоматизации**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Структурное подразделение** | **Наименование процесса** | **Возможность автоматизации** | **Решение об автоматизации в ходе проекта** |
| Отдел сбора данных | Сбор данных о ВУЗах | Возможна частично | Будет автоматизирована |
| Консультирование абитуриентов по подходящим ВУЗам | Составление проф. ориентированных выборок ВУЗов для абитуриента | Возможна | Будет автоматизирована |
| Делопроизводство | Заведение дел на абитуриентов при подаче документов | Возможна | Будет автоматизирована |

**4. Требования к системе**

**4.1. Требования к системе в целом**

**4.1.1. Требования к структуре и функционированию системы**

Система ЕСА должна быть централизованной, т. е. все данные должны располагаться в центральном хранилище. Система должна иметь трехуровневую архитектуру (уровень базы данных, уровень обработки данных, уровень представления).

В Системе предлагается выделить следующие функциональные подсистемы:

* **подсистема сбора, обработки и загрузки данных**, которая предназначена для реализации процессов загрузки данных о ВУЗах, а также данных об абитуриентах;
* **подсистема хранения данных**, которая предназначена для хранения данных;
* **подсистема генерации представления**, которая предназначена для представления пользователям информации, а также инструментов для работы с ней;
* **подсистема формирования и визуализации отчетности**, которая предназначена для формирования отчетов по работе системы, ведения документооборота.

В качестве протокола взаимодействия между компонентами Системы на транспортно-сетевом уровне необходимо использовать протокол TCP/IP.

Для организации информационного обмена между компонентами Системы должны использоваться специальные протоколы прикладного уровня, такие как: NFS, HTTP и его расширение HTTPS

Для организации доступа пользователей к отчетности должен использоваться протокол презентационного уровня HTTP и его расширение HTTPS.

Источниками данных для Системы должны быть:

* Информационная система управления университетом (СУБД MS SQL).
* Информационно-справочная система (СУБД MS SQL).
* Информационная система государственного учёта абитуриентов (СУБД Oracle).

Система должна поддерживать следующие режимы функционирования:

* Основной режим, в котором подсистемы ЕСА выполняют все свои основные функции.
* Профилактический режим, в котором одна или все подсистемы ЕСА не выполняют своих функций.

В *основном режиме функционирования* ЕСА должна обеспечивать:

* работу пользователей режиме 24х7;
* выполнение своих функций – сбор, обработка и загрузка данных; хранение данных, предоставление отчетности.

В *профилактическом режиме* ЕСА должна обеспечивать возможность проведения следующих работ:

* техническое обслуживание;
* модернизацию аппаратно-программного комплекса;
* устранение аварийных ситуаций.

Общее время проведения профилактических работ не должно превышать 2% от общего времени работы системы в основном режиме (3 часов в месяц).

**4.1.2. Требования к численности и квалификации персонала системы и режиму его работы**

4.1.2.1. Требования к численности персонала

В состав персонала, необходимого для обеспечения эксплуатации ЕСА в рамках соответствующих подразделений Заказчика, необходимо выделение следующих ответственных лиц:

* Руководитель эксплуатирующего подразделения - 1 человек.
* Администратор подсистемы сбора, обработки и загрузки данных - 10 человек.
* Администратор подсистемы хранения данных - 2 человека.
* Администратор подсистемы формирования и визуализации отчетности - 10 человек.

Данные лица должны выполнять следующие функциональные обязанности.

* Руководитель эксплуатирующего подразделения - на всем протяжении функционирования ЕСА обеспечивает общее руководство группой сопровождения;
* Администратор подсистемы сбора, обработки и загрузки данных - на всем протяжении функционирования ЕСА обеспечивает контроль процессов, подготовку и загрузку данных;
* Администратор подсистемы хранения данных - на всем протяжении функционирования КХД обеспечивает распределение дискового пространства, модификацию структур БД, оптимизацию производительности;
* Администратор подсистемы формирования и визуализации отчетности - на всем протяжении функционирования КХД обеспечивает поддержку пользователей, формирование отчетности;

4.1.2.2. Требования к квалификации персонала

К [квалификации](http://www.prj-exp.ru/dwh/dwh_team_skills.php) персонала, эксплуатирующего Систему ЕСА, предъявляются следующие требования.

* Конечный пользователь - знание соответствующей предметной области; навыки работы с web-приложениями;
* Администратор подсистемы сбора, обработки и загрузки данных - знание методологии проектирования хранилищ данных; знание интерфейсов интеграции ХД с источниками данных; знание СУБД; знание языка запросов SQL;
* Администратор подсистемы хранения данных - глубокие знания СУБД; знание архитектуры «Звезда» и «Снежинка»; опыт администрирования СУБД; знание и навыки операций архивирования и восстановления данных; знание и навыки оптимизации работы СУБД;
* Администратор подсистемы формирования и визуализации отчетности - понимание принципов многомерного анализа; знание методологии проектирования хранилищ данных; знание и навыки администрирования приложения; знание языка запросов SQL; знание инструментов разработки.

4.1.2.3. Требования к режимам работы персонала

Персонал, работающий с ЕСА и выполняющий функции её сопровождения и обслуживания, должен работать в следующих режимах:

* Администратор подсистемы сбора, обработки и загрузки данных – двухсменный график, поочередно.
* Администратор подсистемы хранения данных – двухсменный график, поочередно.
* Администратор подсистемы формирования и визуализации отчетности – в соответствии с основным рабочим графиком подразделений Заказчика.

**4.1.3. Показатели назначения**

4.1.3.1. Параметры, характеризующие степень соответствия системы назначению

Система должна обеспечивать следующие количественные показатели, которые характеризуют степень соответствия ее назначению:

* Количество измерений – 3.
* Количество показателей – 5.
* Количество аналитических отчетов – 5.

4.1.3.2. Требования к приспособляемости системы к изменениям

Обеспечение приспособляемости системы должно выполняться за счет:

* своевременности администрирования;
* модернизации процессов сбора, обработки и загрузки данных в соответствии с новыми требованиями;
* модификации процедур доступа и представления данных конечным пользователям;
* наличия настроечных и конфигурационных файлов у ПО подсистем;

4.1.3.3. Требования сохранению работоспособности системы в различных вероятных условиях

В зависимости от различных вероятных условий система должна выполнять требования, приведенные в таблице.

|  |  |
| --- | --- |
| **Вероятное условие** | **Требование** |
| Нарушения в работе системы внешнего электроснабжения серверного оборудования продолжительностью до 15 мин. | Функционирование в полном объеме. |
| Выход из строя сервера подсистемы хранения данных | Уведомление администратора подсистемы хранения данных и администратора подсистемы сбора, обработки и загрузки данных, переключение на резервные серверы. |

**4.1.4. Требования к надежности**

4.1.4.1. Состав показателей надежности для системы в целом

Уровень надежности должен достигаться согласованным применением организационных, организационно-технических мероприятий и программно-аппаратных средств.  
Надежность должна обеспечиваться за счет:

* применения технических средств, системного и базового программного обеспечения, соответствующих классу решаемых задач;
* своевременного выполнения процессов администрирования ЕСА;
* соблюдения правил эксплуатации и технического обслуживания программно-аппаратных средств;
* предварительного обучения пользователей и обслуживающего персонала.  
  Время устранения отказа должно быть следующим:
* при перерыве и выходе за установленные пределы параметров электропитания - не более X минут.
* при перерыве и выходе за установленные пределы параметров программного обеспечением - не более Y часов.
* при выходе из строя АПК ХД - не более Z часов.

Система должна соответствовать следующим параметрам:

* среднее время восстановления Q часов - определяется как сумма всех времен восстановления за заданный календарный период, поделенные на продолжительность этого периода;
* коэффициент готовности W - определяется как результат отношения средней наработки на отказ к сумме средней наработки на отказ и среднего времени восстановления;
* время наработки на отказ E часов - определяется как результат отношения суммарной наработки Системы к среднему числу отказов за время наработки.  
  Средняя наработка на отказ АПК не должна быть меньше G часов.

4.1.4.2. Перечень аварийных ситуаций, по которым регламентируются требования к надежности

Под аварийной ситуацией понимается аварийное завершение процесса, выполняемого той или иной подсистемой КХД, а также «зависание» этого процесса.  
При работе системы возможны следующие аварийные ситуации, которые влияют на надежность работы системы:

* сбой в электроснабжении сервера;
* сбой в электроснабжении рабочей станции пользователей системы;
* сбой в электроснабжении обеспечения локальной сети (поломка сети);
* ошибки Системы КХД, не выявленные при отладке и испытании системы;
* сбои программного обеспечения сервера.

4.1.4.3. Требования к надежности технических средств и программного обеспечения

К надежности оборудования предъявляются следующие требования:

* в качестве аппаратных платформ должны использоваться средства с повышенной надежностью;
* применение технических средств соответствующих классу решаемых задач;
* аппаратно-программный комплекс Системы должен иметь возможность восстановления в случаях сбоев.

К надежности электроснабжения предъявляются следующие требования:

* с целью повышения отказоустойчивости системы в целом необходима обязательная комплектация серверов источником бесперебойного питания с возможностью автономной работы системы не менее X минут;
* система должны быть укомплектована подсистемой оповещения Администраторов о переходе на автономный режим работы;
* система должны быть укомплектована агентами автоматической остановки операционной системы в случае, если перебой электропитания превышает Y минут;
* должно быть обеспечено бесперебойное питание активного сетевого оборудования.

Надежность аппаратных и программных средств должна обеспечиваться за счет следующих организационных мероприятий:

* предварительного обучения пользователей и обслуживающего персонала;
* своевременного выполнения процессов администрирования;
* соблюдения правил эксплуатации и технического обслуживания программно-аппаратных средств;
* своевременное выполнение процедур резервного копирования данных.

Надежность программного обеспечения подсистем должна обеспечиваться за счет:

* надежности общесистемного ПО и ПО, разрабатываемого Разработчиком;
* проведением комплекса мероприятий отладки, поиска и исключения ошибок.
* ведением журналов системных сообщений и ошибок по подсистемам для последующего анализа и изменения конфигурации.

4.1.4.4. Требования к методам оценки и контроля показателей надежности на разных стадиях создания системы в соответствии с действующими нормативно-техническими документами.

Проверка выполнения требований по надежности должна производиться на этапе проектирования расчетным путем, а на этапах испытаний и эксплуатации - по методике Разработчика, согласованной с Заказчиком.

**4.1.5. Требования к эргономике и технической эстетике**

Подсистема формирования и визуализации отчетности данных должна обеспечивать удобный для конечного пользователя интерфейс, отвечающий следующим требованиям.

В части внешнего оформления:

* интерфейсы подсистем должен быть типизированы;
* должно быть обеспечено наличие локализованного (русскоязычного, англоязычного и др.) интерфейса пользователя;

В части диалога с пользователем:

* для наиболее частых операций должны быть предусмотрены «горячие» клавиши;
* при возникновении ошибок в работе подсистемы на экран монитора должно выводиться сообщение с наименованием ошибки и с рекомендациями по её устранению на русском языке.

В части процедур ввода-вывода данных:

* должна быть возможность многомерного анализа данных в табличном и графическом видах.

**4.1.7. Требования к защите информации от несанкционированного доступа**

4.1.7.1. Требования к информационной безопасности

Обеспечение информационное безопасности ЕСА должно удовлетворять следующим требованиям:

* Защита Системы должна обеспечиваться комплексом программно-технических средств и поддерживающих их организационных мер.
* Защита Системы должна обеспечиваться на всех технологических этапах обработки информации и во всех режимах функционирования, в том числе при проведении ремонтных и регламентных работ.
* Программно-технические средства защиты не должны существенно ухудшать основные функциональные характеристики Системы (надежность, быстродействие, возможность изменения конфигурации).
* Разграничение прав доступа пользователей и администраторов Системы должно строиться по принципу "что не разрешено, то запрещено".

4.1.7.3. Разграничения ответственности ролей при доступе к ресурсам системы

Матрица должна раскрывать следующую информацию:

* код ответственности: Ф - формирует, О – отвечает, И – использует и т. п.;
* наименование объекта системы, на который накладываются ограничения;
* роль сотрудника/единица организационной структуры, для которых накладываются ограничения.

**4.1.8. Требования по сохранности информации при авариях**

В Системе должно быть обеспечено резервное копирование данных.  
Выход из строя трех жестких дисков дискового массива не должен сказываться на работоспособности подсистемы хранения данных.

**4.1.9. Требования к защите от влияния внешних воздействий**

---

**4.1.10. Требования по стандартизации и унификации**

Разработка системы должна осуществляться с использованием стандартных методологий функционального моделирования: IDEF0, DFD и информационного моделирования IE и IDEF1Х в рамках рекомендаций по стандартизации Р50.1.028-2001 «Информационные технологии поддержки жизненного цикла продукции. Методология функционального моделирования».  
Моделирование должно выполняться в рамках стандартов, поддерживаемых программными средствами моделирования ERWin 4.х и BPWin 4.х.  
Для работы с БД должнен использоваться язык запросов SQL в рамках стандарта ANSI SQL-92.  
Для разработки пользовательских интерфейсов и средств генерации отчетов (любых твердых копий) должны использоваться встроенные возможности ПО <указывается название BI приложения>, а также, в случае необходимости, языки программирования <указываются языки программирования и их версии>.  
В системе должны использоваться (при необходимости) общероссийские классификаторы и единые классификаторы и словари для различных видов алфавитно-цифровой и текстовой информации.

**4.1.11. Дополнительные требования**

ЕСА должна разрабатываться и эксплуатироваться на уже имеющемся у Заказчика аппаратно-техническом комплексе.

Для зоны разработки и тестирования должны использоваться те же программные средства, что и для зоны промышленной эксплуатации

**4.1.12. Требования безопасности**

При внедрении, эксплуатации и обслуживании технических средств системы должны выполняться меры электробезопасности в соответствии с «Правилами устройства электроустановок» и «Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей».

Аппаратное обеспечение системы должно соответствовать требованиям пожарной безопасности в производственных помещениях по ГОСТ 12.1.004-91. «ССБТ. Пожарная безопасность. Общие требования».

Должно быть обеспечено соблюдение общих требований безопасности в соответствии с ГОСТ 12.2.003-91. «ССБТ. Оборудование производственное. Общие требования безопасности» при обслуживании системы в процессе эксплуатации.  
Аппаратная часть системы должна быть заземлена в соответствии с требованиями ГОСТ Р 50571.22-2000. «Электроустановки зданий. Часть 7. Требования к специальным электроустановкам. Раздел 707. Заземление оборудования обработки информации».  
Значения эквивалентного уровня акустического шума, создаваемого аппаратурой системы, должно соответствовать ГОСТ 21552-84 «Средства вычислительной техники.

**4.2. Требования к функциям, выполняемым системой**

4.2.1. Подсистема сбора, обработки и загрузки данных  
4.2.1.1 Перечень функций, задач подлежащей автоматизации

|  |  |
| --- | --- |
| **Функция** | **Задача** |
| Управляет процессами сбора, обработки и загрузки данных | Создание, редактирование и удаление процессов сбора, обработки и загрузки данных |
| Формирование последовательности выполнения процессов сбора, обработки и загрузки данных |
| Выполнение процессов сбора, обработки и загрузки данных из источников в ХД | Запуск процедур сбора данных из систем источников, загрузка данных в область временного, постоянного хранения |
| Обработка и преобразование извлечённых данных |
| Протоколирует результаты сбора, обработки и загрузки данных | Ведение журналов результатов сбора, обработки и загрузки данных |
| Оперативное извещение пользователей обо всех нештатных ситуациях в процессе работы подсистемы |

4.2.1.2 Временной регламент реализации каждой функции, задачи

|  |  |
| --- | --- |
| **Задача** | **Требования к временному регламенту** |
| Создание, редактирование и удаление процессов сбора, обработки и загрузки данных | Весь период функционирования системы, при возникновении необходимости изменения процессов сбора, обработки и загрузки данных |
| Формирование последовательности выполнения процессов сбора, обработки и загрузки данных | Весь период функционирования системы, при возникновении необходимости модификации регламента загрузки данных |
| Запуск процедур сбора данных из систем источников, загрузка данных в область временного, постоянного хранения | Весь период функционирования системы, при возникновении необходимости изменения расписания процессов |
| Обработка и преобразование извлечённых данных | Ежедневно, после появления всех извлечённых данных во временном интервале 00:00 – 06:00 |
| Ведение журналов результатов сбора, обработки и загрузки данных | Регулярно, при работе подсистемы |
| Оперативное извещение пользователей обо всех нештатных ситуациях в процессе работы подсистемы | Регулярно, при возникновении нештатной ситуации в процессе работы подсистемы |

4.2.1.3 Требования к качеству реализации функций, задач

---  
4.2.1.4 Перечень критериев отказа для каждой функции

---  
Аналогично для каждой подсистемы, определенной в пункте "6.1.1 Требования к структуре и функционированию системы" настоящего технического задания.

**4.3. Требования к видам обеспечения**

**4.3.1 Требования к математическому обеспечению**

Не предъявляются.

**4.3.2. Требования к информационному обеспечению**

Не предъявляются.

**4.3.3. Требования к лингвистическому обеспечению**

При реализации системы должны применяться следующие языки высокого уровня: SQL, C# и др.

Должны выполняться следующие требования к кодированию и декодированию данных: Windows CP1251 для подсистемы хранения данных; Windows CP1251 информации, поступающей из систем-источников.

Для реализации алгоритмов манипулирования данными в ХД необходимо использовать стандартный язык запроса к данным SQL.

Для организации диалога системы с пользователем должен применяться графический оконный пользовательский интерфейс.

**4.3.4. Требования к программному обеспечению**

СУБД должна иметь возможность установки на ОС HP Unix.

К обеспечению качества ПС предъявляются следующие требования:

* функциональность должна обеспечиваться выполнением подсистемами всех их функций.
* надежность должна обеспечиваться за счет предупреждения ошибок - не допущения ошибок в готовых ПС;
* легкость применения должна обеспечиваться за счет применения покупных программных средств;
* эффективность должна обеспечиваться за счет принятия подходящих, верных решений на разных этапах разработки ПС и системы в целом;
* сопровождаемость должна обеспечиваться за счет высокого качества документации по сопровождению, а также за счет использования в программном тексте описания объектов и комментариев; использованием осмысленных (мнемонических) и устойчиво различимых имен объектов; размещением не больше одного оператора в строке текста программы; избеганием создания фрагментов текстов программ с неочевидным или скрытым смыслом.
* также на каждом этапе в разработке ПС должна проводиться проверка правильности принятых решений по разработке и применению готовых ПС.

Необходимость согласования вновь разрабатываемых программных средств с фондом алгоритмов и программ отсутствует.

**4.3.5. Требования к техническому обеспечению**

Система должна быть реализована с использованием специально выделенных серверов Заказчика.

Сервер базы данных должен быть развернут на HP9000 SuperDome №1, минимальная конфигурация которого должна быть: CPU: 16 (32 core); RAM: 128 Gb; HDD: 500 Gb; Network Card: 2 (2 Gbit); Fiber Channel: 4.

Сервер сбора, обработки и загрузки данных должен быть развернут на HP9000 SuperDome №2, минимальная конфигурация которого должна быть:

CPU: 8 (16 core); RAM: 32 Gb; HDD: 100 Gb; Network Card: 2 (1 Gbit); Fiber Channel: 2.  
Сервер приложений должен быть развернут на платформе HP Integrity, минимальная конфигурация которого должна быть: CPU: 6 (12 core); RAM: 64 Gb; HDD: 300 Gb; Network Card: 3 (1 Gbit).

Приведенные сервера должны быть подключены к дисковому массиву HP XP с организацией сети хранения данных. Минимальный объем свободного пространства для хранения данных на дисковом массиве должен составлять 100 Тб.

**4.3.6. Требования к метрологическому обеспечению**

Не предъявляются.

**4.3.7. Требования к организационному обеспечению**

Основными пользователями ЕСА являются сотрудники функционального (например, сотрудники аналитического отдела) подразделения Заказчика.  
Обеспечивает эксплуатацию Системы подразделение информационных технологий Заказчика.  
Состав сотрудников каждого из подразделений определяется штатным расписанием Заказчика, которое, в случае необходимости, может изменяться.

**4.3.8. Требования к методическому обеспечению**

---

**4.3.9. Требования к патентной чистоте**

---

**5. Состав и содержание работ по созданию системы**

Работы по проектированию системы выполняется в течение 2 недель.

**6. Порядок контроля и приёмки системы**

Проект ЕСА оценивается и принимается преподавателем.

**7. Требования к составу и содержанию работ по подготовке объекта автоматизации к вводу системы в действие**

---

**8. Требования к документированию**

|  |  |
| --- | --- |
| **Этап** | **Документ** |
| Проектирование. Разработка эскизного проекта. Разработка технического проекта. | ТЗ |
| Диаграммы IDEF0, DFD |
| Разработка рабочей документации. Адаптация программ | Общее описание системы |
| Описание технологического процесса обработки данных (включая телеобработку) |
| Спецификация |
| Описание программ |

**9. Источники разработки**

Настоящее Техническое Задание разработано на основе задания, выданного преподавателем в рамках учебной дисциплины.