**Техническое задание на поставку прав на использование лицензионного программного обеспечения и сертификатов на оказание услуг лицензионной поддержки**

**Спецификация**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Наименование, характеристики товара** | **Ед. изм.** | **Кол-во** | **Стоимость, руб** |
|  | Лицензия на программное обеспечение BI-система Visiology | шт | 1 |  |
|  | Техническая поддержка на 1 год | шт | 1 |  |

1. **Общие сведения**
   1. **Полное наименование лицензионного программного обеспечения (далее системы) и ее условное обозначение**

Система бизнес аналитики, автоматизации отчетности и визуализации данных. Система входит в единый реестр Российского ПО https://reestr.digital.gov.ru/

* 1. **Плановые сроки по поставке системы**

Услуги технической поддержки поставляются с момента передачи лицензионных ключей и подписания актов передачи, сроком на 1 год.

* 1. **Перечень принятых сокращений**

|  |  |
| --- | --- |
| **Сокращение, термин** | **Расшифровка** |
| АРМ | Автоматизированное рабочее место |
| ИАС | Информационно-аналитическая система |
| ПТК | Программно-технический комплекс |
| ПМИ | Программа и методика испытаний |
| КПТС | Комплекс программно-технических средств |
| СЗИ | Система защиты информации |
| НСИ | Нормативно-справочная информация |
| ТЗ | Техническое задание |
| НСД | Несанкционированный доступ |
| ETL | Extract, Transform, Load (извлечение, преобразование, загрузка) |
| Аутентификация | Проверка принадлежности пользователю указанного им пароля |
| Интерактивный отчет | Информационная панель, которая состоит из одного или нескольких виджетов и элементов управления. Как правило, публикуется на аналитическом портале и используется руководством |
| Веб-портал | Сайт в компьютерной сети, который предоставляет пользователю интерактивный интернет-сервис, который работает в рамках этого сайта |
| Измерение | Набор доменов, по которым создается многомерное пространство |
| OLAP | Технология обработки данных, заключающаяся в подготовке суммарной (агрегированной) информации на основе больших массивов данных, структурированных по многомерному принципу |
| Мера | Данные, количественно характеризующие процесс, образующиеся на пересечении измерений OLAP |
| Куб | Многомерный массив данных, как правило, разреженный и долговременно хранимый, используемый в OLAP |
| Drill-Down | Аналитическая техника, которая позволяет пользователю двигаться среди различных уровней данных, от итоговых до детализированных. Пути углубления могут быть определены иерархией вместе с размерностью, или другими связями |
| Single Sign-On (SSO) | Технология, при использовании которой пользователь переходит из одного раздела портала в другой без повторной аутентификации |
| LDAP | Протокол прикладного уровня для доступа к службе каталогов X.500, позволяющий производить операции аутентификации, поиска и сравнения, а также операции добавления, изменения или удаления записей |
| API | (Application programming interface – программный интерфейс приложения) – набор готовых классов, процедур, функций, структур и констант, предоставляемых платформой для использования во внешних программных продуктах. Позволяет разработчикам использовать готовые блоки для построения приложения |
| СУБД | (Система управления базами данных) – совокупность программных и лингвистических средств общего и специального назначения, обеспечивающих организацию и ведение базы данных |
| JDBC | (Java DataBase Connectivity – соединение с базами данных на Java) – стандарт взаимодействия приложения с различными СУБД |
| ТП | Техническая поддержка (лицензионная поддержка, сопровождение ПП, либо сопровождение ПО) |
| ПО | Программное обеспечение |

1. **Назначение и цели системы**
   1. **Назначение системы**

Система предназначена для автоматизации отчетности, предоставления возможности работы с данными и визуализации данных.

* 1. **Цели системы**

Целями системы бизнес-аналитики, автоматизации отчетности и визуализации данных являются:

1. Выполнение Указа Президента РФ №166 от 30 марта 2022 г.
2. Снижение рисков по недоступности системы отчетности и визуализации в силу отсутствия возможности получить актуальную версию платформы из официального репозитория, отсутствия консультаций вендора;
3. **Требования к системе**
   1. **Требования к системе в целом**
      1. **Требования к структуре и функционированию системы**

Функционирование системы должно происходить полностью изолированно от основной операционной системы внутри Docker-контейнеров и минимально зависеть от окружения и основной операционной системы.

Система должна быть разделена на модули в соответствии с их функциональным назначением. Каждый модуль должен функционировать внутри отдельного Docker-контейнера, в том числе СУБД.

Система должна функционировать в соответствии со следующими общими требованиями:

* Создание единого информационного пространства для обмена, просмотра, обработки данных пользователями.
* Создание единого хранилища данных.
* Обеспечение защиты данных.
* Автоматизация формирования аналитической отчетности для подготовки принятия решений.
* Соблюдение принципа разграничения прав доступа пользователей.
* Интеграция с имеющимися системами заказчика.
* Возможность удаленной работы клиентского web-приложения.
* Возможность формирования различных отчетов пользователем с применением OLAP-технологии.
* Обеспечение минимального времени отклика системы в интерфейсе пользователя за счет использования технологии In-Memory хранилища данных.
* В основу архитектуры системы должен быть заложен модульный принцип ее организации, обеспечивающий возможность встраивания дополнительных модулей и взаимодействия с другими информационными системами.
  + - 1. **Перечень подсистем, их назначение, основные характеристики, требования к числу уровней иерархии и степени централизации системы**

Система должна состоять из следующих функциональных подсистем:

* Подсистема обработки данных. Должна включать в себя аналитическую базу данных, инструменты для выполнения запросов к данным и движок расчетных формул. Аналитическая база данных должна использовать колоночное размещение и обработку данных в оперативной памяти (In-Memory).
* Подсистема визуализации информации. Должна позволять производить конструирование и публикацию интерактивных отчетов без привлечения IT специалистов.
* Подсистема продвинутого анализа данных, прогнозирования и моделирования. Должна содержать инструменты для создания сложных математических моделей на языке Python, используя методы математической статистики, машинного обучения и другие, и выводить полученные результаты в виде аналитических отчетов.
* Подсистема печатных регламентированных отчетов. Должна позволять создавать регламентированные отчеты в формате Excel с последующим выводом на печать.
* Подсистема ручного ввода данных. Предназначена для создания специализированных веб-форм сбора и консолидации данных, вводимых в систему вручную.
* Мобильное приложение. Должно предоставлять доступ пользователям к интерактивным аналитическим отчетам в адаптированном для мобильных устройств виде.
* Виртуальный ассистент. Предназначен для выполнения аналитических запросов с использованием голосовых команд.
* Подсистема администрирования. Должна содержать необходимые инструменты для администрирования и настройки системы, в том числе управление пользователями и правами доступа.
  + - 1. **Требования к способам и средствам связи для информационного обмена между компонентами системы**

Информационный обмен между компонентами системы должен обеспечиваться с помощью современных протоколов и форматов передачи данных: между серверной частью системы и клиентскими приложениями обмен должен осуществляться по протоколу HTTP, на транспортном уровне для взаимодействия компонентов системы должен использоваться стек протоколов TCP/IP.

Информационный обмен между Docker-контейнерами системы должен обеспечиваться по протоколу TCP/IP.

Информационное взаимодействие между физическими серверами системы (при использовании многосерверной конфигурации) должно обеспечиваться посредством локальной сети типа Ethernet 100/1000, обеспечивающей передачу данных по протоколу TCP/IP.

* + - 1. **Требования к характеристикам взаимосвязей создаваемой системы со смежными системами, требования к ее совместимости**

Доступ пользователей к Системе должен осуществляться с автоматизированных рабочих мест пользователей, подключенных к внутренней локальной сети, через веб-браузер Google Chrome версии 92 и выше.

Обмен данными веб-браузера с сервером Системы должен осуществляться по протоколу HTTP или HTTPS. В качестве транспорта для передачи используется протокол TCP/IP.

* + - 1. **Требования к режимам функционирования системы**

Для системы определены следующие режимы функционирования:

* штатный;
* аварийный.

Основным режимом функционирования системы является штатный режим.

В штатном режиме функционирования системы должно обеспечиваться:

* круглосуточное функционирование с перерывами на обслуживание серверной части системы;
* полноценное функционирование клиентской части системы;
* удаленный доступ зарегистрированных пользователей ко всем механизмам системы во всех вариантах его использования.

Для обеспечения штатного режима функционирования системы необходимо выполнять требования и выдерживать условия эксплуатации программного обеспечения и комплекса средств автоматизации, указанные в соответствующих технических документах (техническая документация, инструкции по эксплуатации и т. д.).

Аварийный режим функционирования системы используется при отказе одного или нескольких компонент программного и (или) технического обеспечения.

При переходе в аварийный режим в системе должно быть предусмотрено формирование соответствующего информационного сообщения администратору (оператору).

После выдачи сообщения администратору необходимо выполнить комплекс мероприятий по устранению причины перехода системы в аварийный режим.

* + - 1. **Требования по диагностированию системы**

Система должна иметь штатные средства диагностирования, позволяющие осуществлять мониторинг ее производительности и использования ресурсов, а также возникающих при работе ошибок.

* + - 1. **Перспективы развития, модернизации системы**

В системе должна обеспечиваться возможность дальнейшей модернизации как программного обеспечения, так и комплекса технических средств с целью увеличения числа пользователей, подключения дополнительных источников информации и реализации новых прикладных модулей.

* + 1. **Требования к численности и квалификации персонала системы и режиму его работы**

Для функционирования системы у пользователя должна быть создана группа эксплуатации. Сотрудники этой группы должны обладать достаточными знаниями в области администрирования баз данных, а также в области информационных и сетевых платформ, на которых будет реализована система.

* + - 1. **Требования к квалификации персонала, порядку его подготовки и контроля знаний и навыков**

Пользователи должны пройти специальную подготовку, включающую в себя получение навыков работы с прикладным программным обеспечением системы в объеме навыков ее пользователей.

Администратор должен иметь квалификацию администратора ЛВС и администратора баз данных.

* + - 1. **Требуемый режим работы персонала АС**

Доступ к системе должен производиться только после прохождения процедуры аутентификации, реализованной в соответствии с требованиями к безопасности системы. Разграничение доступа к ресурсам системы должно быть реализовано средствами системы на основе ролевых функций сотрудников.

* + 1. **Показатели назначения**
       1. **Степень приспособляемости системы к изменению процессов и методов управления к отклонению параметров объекта управления**

В системе должен быть реализован принцип открытой архитектуры построения систем, обеспечивающий возможность встраивания и взаимодействия с другими информационными системами.

Система должна обеспечить централизованный учет, хранение, обработку и представление информации в соответствии с правами доступа и ролями пользователей.

Повышение степени приспособляемости системы к изменению процессов и методов управления должно быть обеспечено возможностью перераспределения функций и ролей между участниками процесса.

* + - 1. **Допустимые пределы модернизации и развития системы**

Система должна иметь открытые интерфейсы для развития и интеграции, обеспечивать своевременное и корректное представление информации всем зарегистрированным пользователям.

Система должна обеспечить возможность поэтапного наращивания своих возможностей, как по производительности, так и по функциональности.

Система должна быть адаптирована к изменяющемуся количеству пользователей. Подключение новых пользователей не должно влиять на изменение архитектуры системы.

Допустимые пределы модернизации и развития системы определяются условиями:

* применяемым техническим и программным обеспечением;
* параметрами входящей информации;
* пропускной способностью и качеством каналов связи;
* иными внешними и внутренними факторами.

Пределы модернизации и развития системы могут быть существенно расширены посредством контроля этих условий и оптимизации их использования.

* + 1. **Требования к надежности**
       1. **Состав и количественные значения показателей надежности для системы в целом или ее подсистем**
* среднее время восстановления работоспособности программно-технических средств системы должно составлять не более 3 часов, без учета времени решения организационных вопросов;
* среднее время восстановления работоспособности системы после отказов технических средств должно составлять - не более 3 часов, без учета времени решения организационных вопросов;
* среднее время восстановления работоспособности системы после отказа системного или прикладного программного обеспечения - не более 4 часов без учета времени решения организационных вопросов;
* среднее время восстановления работоспособности системы в случае сбоя или отказа из-за ошибок прикладного программного обеспечения - до 3 часов;
* максимальное время простоя системы должно составлять не более 4 часов, без учета времени решения организационных вопросов;
* общее максимальное время простоя системы в течение года должно составлять не более 100 часов;
* средняя наработка на отказ должна составлять не менее 600 часов;
* средний срок службы – 5 лет.

Количественные значения показателей надежности уточняются по результатам опытной эксплуатации системы.

В качестве показателей надежности программного обеспечения системы следует использовать интенсивность перезапусков (перезагрузок) и их длительность. Оценку значений интенсивности и длительности перезапусков (перезагрузок) программного обеспечения следует производить по результатам наблюдения за работой системы в ходе опытной эксплуатации.

* + - 1. **Перечень аварийных ситуаций, по которым должно быть регламентированы требования к надежности, и значения соответствующих показателей**

В типовой перечень аварийных ситуаций входят:

* отключения (свыше 30 минут) или кратковременные (менее 30 минут) перерывы электропитания;
* отключение электропитания (на период более 2 ч) системы в целом или отдельных компонент в ее составе;
* кратковременное увеличение напряжения в сети;
* отказ компонент, входящих в систему, включая:
  + полный или частичный отказ технических средств системы, включая сбои и отказы накопителей на жестких магнитных дисках;
  + сбой общего или специального программного обеспечения системы.
* выход из строя элемента сетевой инфраструктуры системы;
* выход из строя одиночного сервера.
  + - 1. **Требования к надежности технических средств и программного обеспечения**

Надежность технических средств системы должна быть обеспечена выбором аппаратной платформы с возможностью замены отдельных компонентов и их резервированием в необходимом количестве.

Надежность средств программного обеспечивается эксплуатационной документацией, содержащей методики поиска и устранения неисправностей.

* + - 1. **Требования к методам оценки и контроля показателей надежности на разных стадиях создания системы в соответствии с действующими нормативно-техническими документами**

Текущий контроль показателей надежности должен быть организован в процессе эксплуатации системы за счет анализа работоспособности, тестирования всех компонент в соответствии с регламентом.

* + 1. **Требования к безопасности**

Система должна поддерживать работу по защищенному протоколу HTTPS. Доступ к системе должен осуществляться через единый адрес (ip-адрес или доменное имя) и один порт.

* + 1. **Требования к эргономике и технической эстетике**

Взаимодействие пользователей с системой должно осуществляться посредством визуального графического интерфейса. Интерфейс системы должен быть понятным и удобным, не должен быть перегружен графическими элементами и должен обеспечивать быстрое отображение экранных форм. Навигационные элементы должны быть выполнены в удобной для пользователя форме. Средства редактирования информации должны удовлетворять принятым соглашениям в части использования функциональных клавиш, режимов работы, поиска, использования оконной системы. Ввод-вывод данных системы, прием управляющих команд и отображение результатов их исполнения должны выполняться в интерактивном режиме. Интерфейс должен соответствовать современным эргономическим требованиям и обеспечивать удобный доступ к основным функциям и операциям системы и должен быть оптимизирован для выполнения типовых и часто используемых прикладных операций.

Интерфейс должен быть рассчитан на преимущественное использование манипулятора типа «мышь», то есть управление системой должно осуществляться с помощью набора экранных меню, кнопок, значков и т. п. элементов. Клавиатурный режим ввода должен использоваться главным образом при заполнении и/или редактировании текстовых и числовых полей экранных форм.

Все надписи экранных форм, а также сообщения, выдаваемые пользователю (кроме системных сообщений) должны быть на русском языке.

Система должна обеспечивать корректную обработку аварийных ситуаций, вызванных неверными действиями пользователей, неверным форматом или недопустимыми значениями входных данных. В указанных случаях система должна выдавать пользователю соответствующие сообщения, после чего возвращаться в рабочее состояние, предшествовавшее неверной (недопустимой) команде или некорректному вводу данных.

Экранные формы должны быть выполнены учетом требований унификации:

* все экранные формы пользовательского интерфейса должны быть выполнены в едином графическом дизайне, с одинаковым расположением основных элементов управления и навигации;
* для обозначения одних и тех же операций должны использоваться одинаковые графические значки, кнопки и другие управляющие (навигационные) элементы. Должны быть унифицированы термины, используемые для описания идентичных понятий, операций и действий пользователя;
* реакция системы на действия оператора (наведение указателя «мыши», переключение фокуса, нажатие кнопки) должна быть типовой для каждого действия над одними и теми же графическими элементами, независимо от их расположения на экране.
  + - 1. **Условия и регламент (режим) эксплуатации, которые должны обеспечивать использование технических средств (ТС) системы с заданными техническими показателями, в том числе виды и периодичности обслуживания ТС системы или допустимость работы без обслуживания**

Устойчивая и надежная работа системы должна обеспечиваться при регулярном выполнении работ по технической поддержке, при поддержании в работоспособном состоянии комплекса программно-технических средств, а также при жестком соблюдении пользователями требований эксплуатационной документации и регламентов работы.

* + - 1. **Предварительные требования к допустимым площадям для размещения персонала и ТС системы, к параметрам сетей энергоснабжения**

Сети электроснабжения должны обеспечивать бесперебойное электропитание, соответствующее требованиям используемых компьютеров или источников бесперебойного питания.

* + - 1. **Требования по количеству, квалификации обслуживающего персонала и режимам его работы**

В эксплуатационной документации на систему должны быть детализированы структура и функции подразделений персонала поддержки.

* + - 1. **Требования к регламенту обслуживания**

Регламент обслуживания определяется дополнительными документами, выпускаемыми Разработчиком программного обеспечения, перед началом эксплуатации системы.

* + 1. **Требования к защите информации от несанкционированного доступа**

Система должна обеспечивать авторизацию пользователей в соответствии с настроенными правами доступа. Любые действия в системе для неавторизованного пользователя должны быть по умолчанию запрещены.

Система разграничения доступа к информации должна предусматривать назначение групповых прав доступа к данным. Система должна поддерживать функции разграничения прав доступа к документам и выполняемым в системе функциям. Доступ к системе должен регулироваться за счет управления группами доступа и уровнями разрешений этих групп.

Под уровнями разрешений групп к отдельным разделам системы следует понимать:

* полный доступ (возможность создания, редактирования, удаления);
* только чтение;
* отсутствие права на чтение раздела.

Система должна обеспечивать безопасную аутентификацию пользователей, в том числе:

* Принудительный выход из авторизованной сессии пользователя при бездействии в течение 15 минут;
* Блокировка учетной записи пользователя при отсутствии авторизации в течение 89 дней;
* Блокировка учетной записи пользователя после 5 неуспешных попыток входа на 15 минут;
* Блокировка учетной записи пользователя, если пароль от учетной записи не менялся в течение 120 дней.
  + 1. **Требования по сохранности информации при авариях**

В системе должны использоваться стандартные меры по контролю, хранению, обновлению и восстановлению данных, предлагаемые системным программным обеспечением, включая средства резервного копирования (архивирования) и восстановления информации.

Отказ клиентской рабочей станции не должен приводить к нарушениям работы других клиентских станций и системы в целом, к разрушению целостности базы данных.

Отказ сервера, на котором функционирует СУБД, не должен приводить к потере данных за срок, превышающий период до последнего архивирования базы данных.

Для обеспечения защиты данных от разрушений при авариях и сбоях в процессе выполнения пользовательских задач при повреждении журналов регистрации СУБД должно быть обеспечено создание резервных копий баз данных.

Резервное копирование баз данных должно осуществляться в соответствии с регламентом их ведения. В соответствии с регламентом ведения данных должно быть обеспечено регулярное создание резервных копий изменений баз данных и резервное копирование виртуального сервера, периодическое создание полных копий резервируемых баз данных и резервное копирование виртуального сервера. Резервное копирование баз данных с резервной копии должно осуществляться средствами СУБД. Резервное копирование виртуального сервера выполняется средствами сервера виртуальных машин заказчика на внешние накопители.

* + 1. **Требования к средствам защиты от влияния внешних воздействий**

Применительно к программно-аппаратному окружению системы предъявляются следующие требования к защите от влияния внешних воздействий.

* + - 1. **Требования к радиоэлектронной защите средств АС**

Электромагнитное излучение радиодиапазона, возникающее при работе электробытовых приборов, электрических машин и установок, приёмопередающих устройств, эксплуатируемых на месте размещения программно-аппаратного комплекса системы, не должны приводить к нарушениям работоспособности подсистем.

* + - 1. **Требования по стойкости, устойчивости и прочности к внешним воздействия (среде применения)**
* система должна иметь возможность функционирования при колебаниях напряжения электропитания в пределах от 155 до 265 В (220 ± 20 - 30 %);
* система должна иметь возможность функционирования в диапазоне допустимых температур окружающей среды, установленных изготовителем аппаратных средств;
* система должна иметь возможность функционирования в диапазоне допустимых значений влажности окружающей среды, установленных изготовителем аппаратных средств;
* система должна иметь возможность функционирования в диапазоне допустимых значений вибраций, установленных изготовителем аппаратных средств.
  + 1. **Требования к патентной чистоте**

Проектные решения построения системы должны отвечать требованиям по патентной чистоте согласно действующему законодательству и требованиям договора на создание системы с разработчиком программного обеспечения.

Должны соблюдаться положения нормативных правовых актов Российской Федерации по соблюдению авторских прав.

* + 1. **Требования по стандартизации и унификации**

В Системе должны быть использованы стандартные, унифицированные методы реализации функций, а также нормативно-справочная информация. Состав нормативно-справочной информации должен быть разработан в ходе реализации системы и согласован с заказчиком.

Программно-технические средства, телекоммуникации и ЛВС должны быть построены на основе унифицированных технических решений.

Прикладное программное обеспечение должно быть построено с использованием стандартных и унифицированных методов разработки программных систем, входящих в состав используемой системы проектирования. Должна быть обеспечена возможность тиражирования типовых проектных решений на всех автоматизируемых объектах без дополнительного проектирования путем изменения настроек используемых средств, уточнения их номенклатуры и состава, а также за счет адаптации программного и информационного обеспечения и состава используемых программных и информационных ресурсов.

Экранные формы должны проектироваться с учетом следующих требований по их унификации:

* все экранные формы пользовательского интерфейса, одинаковые по функциональному назначению, должны быть выполнены в едином графическом дизайне, с одинаковым расположением основных элементов управления и навигации;
* для обозначения одних и тех же операций должны использоваться одинаковые графические значки, кнопки и другие управляющие (навигационные) элементы. Должны быть унифицированы термины, используемые для описания идентичных понятий, операций и действий пользователя;
* реакция системы на действия оператора (наведение указателя «мыши», переключение фокуса, нажатие кнопки) должна быть типовой для каждого действия над одними и теми же графическими элементами, независимо от их расположения на экране.
  + - 1. **Аналитическая база данных**

Обработка данных должна осуществляться с помощью специализированной аналитической базы данных. Назначением аналитической базы данных служит приведение всех поступающих данных к единой непротиворечивой форме, хранение метаданных, а также высокопроизводительное исполнение аналитических запросов, за счет которого снижается нагрузка на исходные системы, поставляющие данные, что позволяет избежать деградации их производительности.

Аналитическая база данных должна обладать визуальным графическим интерфейсом и программным интерфейсом HTTP REST API со следующей функциональностью:

* Загрузка данных в аналитическую базу данных. Загрузка данных должна осуществляться с помощью графического визуального интерфейса. Должны поддерживаться следующие форматы и технологии загрузки:

1. Файлы Excel, CSV.
2. Подключение к СУБД PostgreSQL, MySQL, Microsoft SQL, Oracle, HP Vertica и загрузка данных с помощью выполнения SQL запросов. Должна быть возможность расширить список поддерживаемых СУБД.
3. Подключение к источнику данных через JDBC интерфейс и загрузка данных с помощью выполнения SQL запросов. Должна быть возможность добавить любой JDBC драйвер.
4. Интеграция с одним из широко используемых коннекторов к 1С. С помощью коннектора должна быть возможность загрузки данных из 1С, используя метаописание сущностей 1С.

* Загрузка данных из подсистемы ручного ввода данных должна осуществляться без дополнительной настройки метаданных и без использования SQL запросов.
* Высокопроизводительное выполнение многомерных запросов к данным.
* Выполнение составных запросов к данным сразу в несколько кубов одновременно и объединение результата запросов по общему измерению.
* Многомерные запросы к данным должны обладать следующей функциональностью:
  + Поддержка функций агрегации SUM, AVG, MIN, MAX, COUNT, COUNT DISTINCT.
  + Распределение измерений на строки и столбцы.
  + Фильтрация по мерам и измерениям.
  + Применение нескольких фильтров через объединение.
  + Сортировка.
  + Функция накопленного итога.
  + Фильтрация календаря по относительному смещению времени (дней, годов, месяцев назад/вперед).
  + Применение расчетных формул.
  + Возможность запросить общий и промежуточный итоги по столбцам или строкам и по заданным измерениям.
* Настройка связей между таблицами для объединения нескольких таблиц в единый многомерный массив данных.
* Создание, редактирование метаданных: измерений, атрибутов измерений, мер, кубов.
* Обновление данных по расписанию и по требованию.
* Обновление данных в строго определенной последовательности.
* Резервное копирование данных и метаданных.

Аналитическая база данных должна обладать следующими характеристиками:

* Скорость выполнения аналитических запросов должна в меньшей степени зависеть от количества используемых столбцов за счет размещения и обработки данных в колоночном виде.
* Структурирование данных в многомерном виде по технологии OLAP.
* Встроенное календарное измерение, в том числе фискальный календарь и учет рабочих и нерабочих дней.
* Предоставление доступа к строкам таблиц данных в соответствии с установленными правами пользователей.

Аналитическая база данных должна предусматривать несколько режимов обработки данных:

1. Режим работы In-Memory. В этом режиме все данные размещены и обрабатываются в оперативной памяти сервера. Режим позволяет быстро обрабатывать и получать результаты разнородных многомерных запросов с постоянно меняющимися параметрами (фильтрами) не обращаясь к внешним источникам данных по SQL.
2. Режим работы ROLAP. В этом режиме все данные размещены и обрабатываются на внешней СУБД. Многомерные запросы к данным транслируются в SQL запросы по технологии ROLAP и исполняются на внешней СУБД. Должна быть предусмотрена поддержка следующих баз данных:
   * PostgreSQL;
   * MySQL;
   * Clickhouse;
   * Vertica;
   * Oracle.
3. Гибридный режим работы, при котором часть данных размещена и обрабатывается в оперативной памяти (In-Memory), а часть данных размещена и обрабатывается на внешней СУБД (ROLAP).
   * + 1. **Расчетные формулы**

Подсистема обработки данных должна включать в себя возможность создания расчетных столбцов и написания расчетных формул со следующий функциональностью:

* Создание расчетных столбцов на уровне строк исходных данных.
* Базовые математические операции.
* Условные операторы.
* Логические операторы.
* Операторы сравнения.
  + 1. **Подсистема визуализации информации**
       1. **Конструктор интерактивных отчетов**

Конструктор отчетов должен представлять из себя приложение под Windows, для создания и редактирования интерактивных отчетов, в целях более быстрой работы и уменьшения влияния сетевых задержек.

Конструктор отчетов должен обладать следующими характеристиками:

* Работа под управлением операционных систем Windows 7/8/10/11 x64.
* Отображаемые данные в элементах визуализации всегда находятся в актуальном виде в любой момент времени вне зависимости от источника данных.

Конструктор отчетов должен обладать следующей функциональностью:

* Создание, изменение и удаление интерактивных отчетов их параметров.
* Возможность создать многостраничный отчет из нескольких листов.
* Формирование ссылок на интерактивный отчет, для публикации на внешние (по отношению к системе) ресурсы.
* Просмотр интерактивного отчета в режиме реального времени во время редактирования.
* Экспорт интерактивных отчетов в популярные форматы: \*.xlsx, \*.pptx, \*.png, \*.pdf. А также в форматы документов OpenOffice: \*.ods, \*.odp.
* Использование в интерактивных отчетах визуальных элементов.
* Гибкая настройка размера и положения визуального элемента в пространстве интерактивного отчета до пикселя (pixel-perfect).
* Возможность накладывать визуальные элементы друг на друга.
* Возможность создать общий визуальный стиль и переиспользовать его, применив ко всем созданным элементам визуализации в проекте.
* Автоматическое обновление версии приложения в зависимости от версии системы.
* В случае проблем с сетевым подключением к серверу должно отображаться предупреждение с возможностью автоматического восстановления соединения.
* Оптимизация для отображения интерактивных отчетов на дисплеях сверхвысокого разрешения коллективного пользования, таких как видеостены.
  + - * 1. **Визуальные элементы**

В интерактивных отчетах должна быть возможность использования следующих стандартных визуальных элементов:

* Линейный график.
* Столбчатая диаграмма.
* Диаграмма с областями.
* Комбинированная диаграмма.
* Круговая диаграмма.
* Сводная таблица.
* Плоская таблица.
* Фильтр.
* Иерархичный множественный фильтр.
* Календарный фильтр по диапазону дат.
* Изображение.
* Текст.
* Картосхема.
* Спидометр.

Все визуальные элементы должны обладать следующей функциональностью:

* Настройка и изменение заголовка и подписей визуального элемента.
* Возможность изменения форматирования текста в подписях на основе формул условного форматирования.

Визуальные элементы, представляющие собой графики и диаграммы, должны обладать следующей функциональностью:

* Гибкая настройка легенды, в том числе местоположения.
* Гибкая настройка оси, в том числе возможность использования дополнительной оси.
* Гибкая настройка серий, в том числе возможность задать цвет.

Визуальные элементы, представляющие собой таблицы, должны обладать следующей функциональностью:

* Гибкая настройка заголовков столбцов и строк.
* Возможность изменения форматирования текста, цвета текста и цвета фона на основе формул условного форматирования.
* Выгрузка данных в формате Excel с максимальным объемом выгрузки до 1048576 строк на одном листе.
* Выравнивание текста по умолчанию в соответствии с используемым типом данных.
* Возможность отобразить общий итог по столбцам или строкам без использования расчетных формул.
* Возможность отобразить промежуточный итог по столбцам или строкам и по заданным измерениям.
* Возможность изменения форматирования текста, цвета текста и цвета фона для общих и промежуточных итогов.

Визуальные элементы, представляющие собой фильтры, должны обладать следующей функциональностью:

* Возможность работы во включающем или исключающем режиме.
* Полнотекстовый поиск по значениям фильтра.

В диаграммах и сводной таблице должна быть возможность перейти на более низкий уровень данных (Drill-Down). Глубина перехода и измерения для перехода должны настраиваться в процессе создания отчета и не требовать перенастройки данных и метаданных.

В плоской таблице должна быть возможность отобразить любое количество строк с разбивкой по страницам.

* + - * 1. **Расширение возможностей визуальных элементов**

Функциональность всех визуальных элементов должна быть расширяема с помощью редактирования JavaScript кода существующего визуального элемента. При этом настройка других визуальных элементов, в которых не требуется расширение функциональности, должна быть доступна без редактирования кода. Редактирование JavaScript кода элемента должно осуществляться во встроенном редакторе кода с подсветкой синтаксиса.

Должна быть предусмотрена возможность подключения внешних JavaScript библиотек.

Конструктор отчетов должен позволять создавать новые визуальные элементы на языке JavaScript и подключать их к стандартным источникам данных. Созданные элементы должны быть опционально подключаемыми и переносимыми на другие экземпляры системы. Повторное использование нового визуального элемента, созданного с использованием программирования, должно происходить без редактирования JavaScript кода. Для этого у разработчика визуального элемента должна быть возможность создать свойства элемента, которые при повторном использовании виджета можно редактировать в визуальном интерфейсе без написания кода.

* + - * 1. **Источники данных**

Визуальные элементы должны иметь возможность использовать в качестве источника данных:

* аналитическую базу данных системы;
* внешние исполняемые скрипты на языках Python и C#.

При использовании в качестве источника данных внешних скриптов, конструктор отчетов должен обладать следующей функциональностью:

* Скрипты выполняются в интерпретируемом режиме или режиме компиляции «на лету».
* Редактирование кода скрипта осуществляется на локальном компьютере пользователя с возможностью использования промышленных IDE.
* Прозрачная публикация кода на сервер (мониторинг изменений в локальном коде с предложением загрузить новый файл на сервер).

При использовании в качестве источника данных аналитической базы данных, конструктор отчетов должен обладать следующей функциональностью:

* Создавать, редактировать, удалять простые и составные многомерные запросы к аналитической базе данных.
* Изменять последовательность выбранных элементов при помощи Drag&Drop.
  + - * 1. **Расчетные формулы**

Конструктор отчетов должен включать в себя возможность создания расчетных столбцов и написания расчетных формул со следующий функциональностью:

* Создание расчетных столбцов после получения агрегированных ответов от источника данных.
* Базовые математические операции.
* Условные операторы.
* Операторы сравнения.
* Функции агрегации SUM, AVG, COUNT.
  + - 1. **Аналитический портал**

Аналитический портал предназначается для просмотра агрегированной и подготовленной информации в виде интерактивных отчетов.

Аналитический портал должен обладать следующей функциональностью:

* Доступ через веб-браузер, без необходимости установки дополнительных компонентов на локальный компьютер пользователя.
* Предоставление пользователю навигации по порталу.
* Предоставление доступа к интерактивным отчетам в соответствии с установленными правами пользователей.
* Возможность опубликовать созданный аналитический отчет. Только после этого отчет должен быть виден пользователям на портале.
* Возможность устанавливать разные интерактивные отчеты на стартовой странице в зависимости от роли пользователя.
* Адаптивное масштабирование интерактивных отчетов и отдельных листов отчетов в зависимости от установленных параметров масштабирования листа. Должно поддерживаться:
  + масштабирование в соответствии с используемым пользователем разрешением, без горизонтальной и вертикальной прокруток;
  + масштабирование в соответствии с используемым пользователем разрешением по ширине, без горизонтальной прокрутки, вертикальная прокрутка допустима;
  + масштабирование в соответствии с фактическим разрешением отчета, допустимы горизонтальная и вертикальная прокрутки.
* Возможность интерактивного комментирования (рисования) поверх интерактивных отчетов.
* Поиск отчета по названию.
* Возможность отправить, распечатать, сохранить как изображение все, нарисованное поверх интерактивного отчета (аналитического портала).
* Автоматическое формирование изображений для предпросмотра интерактивного отчета (с настраиваемым временем обновления).
* Экспорт интерактивных отчетов в популярные форматы: \*.xlsx, \*.pptx, \*.png, \*.pdf, \*.ods, \*.odp с возможностью рассылки на email по заранее заданному расписанию.
* Настраиваемая структура разделов портала.
  + - 1. **Режим Self-Service**

Подсистема визуализации должна содержать решение для самостоятельного исследования данных (Self-Service) конечными пользователями без привлечения разработчиков отчетов или ИТ специалистов.

Режим Self-Service должен обладать следующей функциональностью:

* Доступ через веб-браузер, без необходимости установки дополнительных компонентов на локальный компьютер пользователя.
* Создание многомерных запросов к аналитической базе данных в простом графическом интерфейсе.
* Установка фильтров по измерениям и диапазону дат.
* Сравнение любых значений из аналитической базы данных.
* Должна быть возможность перейти на более низкий уровень данных (Drill-Down) по любому измерению в кубе.
* Сохранение результатов анализа в виде ссылок.
* Выгрузка данных анализа в формат \*.xlsx.
* Анализ данных должен быть доступен в графических представлениях:
  + Линейный график.
  + Круговая диаграмма.
  + Столбчатая диаграмма.
  + Картосхема.
* Должна быть возможность ограничить набор метаданных (кубов, измерений и мер) доступный пользователю для самостоятельного анализа, а также расположить эти элементы метаданных в произвольном порядке в виде иерархичного дерева, чтобы облегчить пользователю работу с ними.
  + 1. **Подсистема продвинутого анализа данных, прогнозирования и моделирования**

Назначение подсистемы моделирования – исследование данных и построение сложных математических моделей анализа данных.

Подсистема моделирования должна реализовывать функции сервера приложений для языка Python, позволяющего запускать модели на сервере, а также привязывать их к аналитическим отчетам.

Должны быть предусмотрены следующие возможности:

1. Возможность использования моделей, разработанных на языке Python.
2. Работа с уже имеющимися в аналитической базе данных данными (с помощью документированного API), при этом при доступе к аналитической базе данных должны применяться все ограничения на доступ к данным, связанные с правами пользователя, работающего с отчетом.
3. Интерактивная визуализация результатов анализа и прогнозирования, в том числе:
   * Отображение результатов расчетов модели в виде стандартных визуальных элементов подсистемы визуализации, при этом переменные, доступные для визуализации, должны определяться системой автоматически на основе парсинга её исходного кода.
   * Использование стандартных управляющих элементов отчета для параметризации моделей, а также интерактивный пересчет моделей в зависимости от заданных в компоненте визуализации факторов.
   * Совместное использование данных из Python модели и аналитической базы данных на одном отчете.
4. Возможность использования промышленных сред разработки Python, установленных на компьютере пользователя, для редактирования моделей, загруженных в подсистему моделирования. При этом подсистема моделирования должна автоматически отслеживать изменения в моделях и предлагать пользователю обновить их на сервере приложений.

В комплекте с подсистемой моделирования должна поставляться библиотека шаблонов и примеров реализации различных алгоритмов и методов продвинутой аналитики, разработанных на Python с использованием открытых библиотек. Шаблоны должны поставляться в виде Python кода или в формате Jupyter Notebook с подробными комментариями. Для каждого шаблона должно быть предусмотрено описание реализуемого метода.

В библиотеке должны быть доступны для пользователя шаблоны и примеры обработки данных и прогнозирования, с использованием следующих алгоритмов и технологий:

1. Методы математической статистики (анализ временных рядов, в том числе регрессионный анализ, факторный анализ, кластерный анализ), в том числе:
   * Преобразование временных рядов: суммирование, вычитание, экспонента, медиана, мода, модуль, нарастающий итог, учет запаздывания, опережения, темпы роста/прироста, округление, расчет стандартного отклонения, дисперсии и т. д.
   * Агрегация / дезагрегация: сумма, среднее, средневзвешенное, геометрическое среднее, первое/последнее фактическое и т. д.
   * Методы анализа (описательная статистика, корреляционный анализ, автокорреляционные функции и другие).
   * Обработка пропусков: линейная интерполяция, геометрическая интерполяция, сплайн-сглаживание и т. д.
   * Методы выявления тенденций: экспоненциальное, медианное сглаживание, скользящее среднее, трендовые линейные и нелинейные модели и т. д.
   * Линейные/нелинейные регрессионные модели.
   * Методы многомерного статистического анализа (кластерный анализ, метод главных компонент).
2. Продвинутые методы машинного обучения (байесовские методы, нейронные сети и другие).
3. Анализ геоданных (пространственные автокорреляция, регрессия, интерполяционные методы, в том числе кригинг, и другие методы).
4. Методы численного решения систем уравнений (одновременные регрессионные уравнения, метод инструментальных переменных, двухшаговый метод наименьших квадратов, подсистемы нелинейных уравнений).
   * 1. **Подсистема печатных регламентированных отчетов**

Подсистема печатных регламентированных отчетов предназначена для вывода данных из системы на заранее заготовленные регламентные формы в формате Excel для последующего вывода на печать.

Подсистема печатных регламентированных отчетов должна обладать следующей функциональностью:

* Создание, редактирование, удаление регламентированных отчетов.
* Вывод табличных и единичных значений из загруженных в систему данных в любое место заранее подготовленного Excel файла.
* Добавление переменного количества строк из системы с сохранением условного форматирования Excel, формул, объединенных ячеек.
* Рассылка регламентированных отчетов по электронной почте определенным пользователям или группам пользователей по заданному расписанию.
* Возможность скачать регламентированный отчет со страницы интерактивного отчета, используя аналитический портал, с учетом установленных на интерактивном отчете фильтров.

Подсистема печатных регламентированных отчетов должна поддерживать работу с объемом данных до 1048576 строк на одном листе файла Excel.

* + 1. **Подсистема ручного ввода данных**

Подсистема ручного ввода данных предназначена для ввода данных в формы ввода и управления НСИ через веб интерфейс. Подсистема ручного ввода данных должна быть тесно интегрирована с подсистемами обработки данных и визуализации информации. Настройка форм должна производиться в соответствии с принципами многомерного хранения данных и технологии OLAP. Настройка форм должна производиться через веб интерфейс.

* + - 1. **Настройка модели данных**

В части настройки модели данных подсистема должна обладать следующей функциональностью:

* Создание, редактирование и удаление многомерных сущностей: измерений, атрибутов измерений, мер, кубов.
* Возможность собрать куб из пересечения любых измерений, мер и календаря.
* Создание, редактирование, удаление единиц измерения.
* Встроенный календарь с возможностью работы с датами, месяцами, днями недели.
* Поддержка разной календарной гранулярности ввода, от года до дня.
* Возможность указать для меры единицы измерения, точность знака после запятой.
* Просмотр истории изменения кубов, измерений, атрибутов измерений, значений измерений.
  + - 1. **Загрузка данных из неструктурированных Excel файлов**

Подсистема ручного ввода данных должна предусматривать возможность загрузки данных из сложных неструктурированных Excel файлов с последующей возможностью работать с загруженными данными в подсистеме.

Данные из Excel файла должны загружаться в заранее настроенную структуру модели данных подсистемы ручного ввода и быть доступны для отображения и редактирования на формах ввода.

Определение данных для загрузки и сопоставление со структурой модели данных подсистемы должно происходить без программирования с помощью разметки следующих областей:

* Области измерений и атрибутов измерений.
* Области значений.

Должна быть предусмотрена возможность сохранения и переиспользования шаблонов разметки. Должна быть возможность привязать шаблон разметки к существующей форме для последующей загрузки данных из Excel файла в форму вводящим данные пользователем без дополнительной настройки шаблона.

* + - 1. **Формы ввода**

Подсистема ручного ввода данных должна предоставлять возможность создавать и предварительно настраивать формы для работы с данными. В режиме предварительной настройки подсистема должна обладать следующей функциональностью:

* Ввод наименования формы.
* Внешний вид формы:
  + Распределение измерений и мер по строкам и столбцам.
  + Установка фильтров на измерения.
* Возможность массового создания форм по элементам или атрибутам одного или нескольких измерений, с учетом заданной последовательности этих элементов.
* Сокращение отображаемых экземпляров форм при массовом создании, с помощью определения:
  + даты начала и даты окончания повторений;
  + количества повторений;
  + даты окончания действия календаря.
* Предпросмотр внешнего вида экземпляров форм.
* Поддержка типов данных: строка, дата, число, логический тип, ссылка на значение элемента другого измерения.
* Настройка отображения элементов на форме в зависимости от элемента другого измерения, чтобы скрыть пустые и не значимые ячейки на форме ввода на основе зависимостей между измерениями.

Для вводящего данные пользователя подсистема должна предоставлять удобный веб интерфейс с формой ввода и обладать следующей функциональностью:

* Фильтрация списка форм по измерениям, кубам, статусам бизнес-процессов, дате.
* Поиск формы по наименованию.
* Возможность навигации между созданными формами и их экземплярами.
* Возможность открытия форм и экземпляров по прямой ссылке.
* Возможность редактирования данных на пересечении всех заданных измерений. Типы данных редактируемых значений должны включать:
  + числовые значения;
  + текстовые значения;
  + логические значения (выбор из двух вариантов);
  + выбор из фиксированного списка значений другого измерения.
* Возможность фильтрации по атрибутам.
* Визуальные пользовательские настройки отображения формы.
* Выгрузка данных формы ввода в файл Excel.
* Загрузка из Excel файла в форму ввода.
* Обновление данных на форме ввода из Excel файла, в том числе добавление новых значений справочников.
* Просмотр истории изменения по любой ячейке или по группе ячеек.
* Создание и редактирование комментариев для любой ячейки в таблице.
  + - 1. **Управление НСИ**

Подсистема ручного ввода данных должна позволять управлять составом и содержанием НСИ. Подсистема должна предоставлять возможность создания, редактирования и удаления измерений, атрибутов измерений, структуры измерений.

В режиме настройки НСИ подсистема должна обладать следующей функциональностью:

* Настройка размещения элементов по каталогам.
* Настройка иерархии каталогов.
* Настройка порядка отображения атрибутов и распределение атрибутов по нескольким листам на карточке редактирования элемента измерения.
* Возможность импорта и экспорта структуры и элементов измерения в формате \*.xlsx.
* Возможность создания атрибута, который является ссылкой на элемент другого измерения.
* Возможность указать список атрибутов, которые составляют уникальный ключ и не могут быть повторно введены.
* Настройка обязательности заполнения атрибута.
* Опциональный запрет на ввод одинаковых значений атрибута.
* Поддержка типов данных: строка, текст, дата, целое число, вещественное число, ссылка на значение элемента другого измерения.
* Настройка отображения разного набора атрибутов в зависимости от значений других атрибутов.
* Возможность написания сценариев для автоматического заполнения части данных НСИ в зависимости от значений других атрибутов.
* Возможность написания сценариев доступности атрибутов и их значений для заполнения в зависимости от значений других атрибутов.

Для вводящего данные пользователя подсистема должна предоставлять удобный веб интерфейс с формой ввода НСИ и обладать следующей функциональностью:

* Создание, редактирование и удаление элементов измерений.
* Редактирование атрибутов измерений. Типы данных редактируемых значений должны включать:
  + текстовые значения;
  + числовые значения;
  + дата;
  + выбор из фиксированного списка значений другого измерения.
* Возможность фильтрации по атрибутам.
* Управление видимостью атрибутов на форме.
  + - 1. **Бизнес-процессы**

Подсистема ручного ввода данных должна позволять управлять бизнес-процессом ввода данных, задавать последовательность статусов, правила их перехода, а также назначать ответственных на каждом этапе. Данные, проходящие по бизнес-процессу, получают дополнительные свойства, в зависимости от статуса, такие как:

* Дополнительные ограничения прав доступа на чтение и редактирование данных.
* Контроль целостности данных.

Оператор ввода должен иметь возможность перевода статуса формы ввода в соответствии с настроенным бизнес-процессом. При редактировании НСИ перевод статуса должен быть доступен для каждого значения измерения. При переводе статуса должна быть возможность ввести комментарий с использованием редактора текста с поддержкой продвинутого форматирования, такого как выделение цветом, управление жирностью, размером шрифта, добавление изображений и т. д.

Должна быть возможность включить и отключить обязательное требование комментария при переводе статуса.

Должна быть возможность просмотра истории перехода статусов.

* + - 1. **Форматно-логический контроль**

Подсистема ручного ввода данных должна обладать функциональностью форматно-логического контроля при вводе данных. Форматно-логический контроль должен настраиваться с помощью формул на этапе подготовки форм.

Синтаксис формул должен позволять:

* Использовать базовые математические операции.
* Использовать логические операторы.
* Использовать операторы сравнения.
* Обращаться к атрибутам и значениям измерений.
* Производить массовые операции с подмножеством ячеек на пересечении измерений.

Должна быть возможность настроить текст оповещения пользователя и цвет подсветки ячейки в случае, если его ввод не соответствует правилу форматно-логического контроля. Должно быть предусмотрено два типа оповещения:

* предупреждение (можно продолжить и сохранить данные);
* ошибка (нельзя продолжить и сохранить данные).

Проверка формул логического контроля должна происходить в момент сохранения данных формы пользователем. Если ввод пользователя не соответствует одному или нескольким правилам, пользователь должен быть уведомлен об этом. Подмножество ячеек каждого правила, не прошедшего проверку, должно изменить цвет фона в соответствии с настройками. Возможность пропустить уведомление и продолжить сохранение определяется настройками.

* + - 1. **Бизнес-правила**

Подсистема ручного ввода данных должна содержать возможность написания формул бизнес-правил, которые должны позволять:

* Совершать базовые математические операции.
* Производить действия по консолидации.
* Производить действия по переносу данных в разные кубы.
* Рассчитывать итоги с использованием функций агрегаций SUM, AVG, COUNT.
* Производить массовые операции на пересечении измерений, значений иерархии каталогов измерений, значений элементов измерений над подмножеством ячеек.

Ячейки данных, в которых происходит запись через формулы бизнес-правил должны быть недоступны для ручного ввода.

Для сложных манипуляций с данными должна быть предусмотрена возможность использования Python скриптов в качестве бизнес-правила.

Расчет формул бизнес-правил осуществляется с пользовательского интерфейса, в момент сохранения формы ввода. В этом случае рассчитываются только бизнес-правила, связанные с данной формой, а также, опционально, все зависимые бизнес-правила. Должна быть предусмотрена возможность вызова перерасчета всех бизнес-правил в системе.

* + - 1. **Интеграция с подсистемами обработки данных и визуализации информации**

Все данные и НСИ, введенные в подсистему ручного ввода данных, должны быть доступны в подсистеме обработки данных с последующим выводом подсистемой визуализации информации в качестве аналитического отчета. Периодичность синхронизации данных должна настраиваться по расписанию или выполняться вручную. Также должен быть предусмотрен режим работы, при котором синхронизация происходит постоянно в режиме реального времени.

Должен быть предусмотрен режим работы, при котором для построения отчетов доступны только те данные, которые соответствуют конечному статусу активного бизнес-процесса.

Должна быть предусмотрена возможность встраивания отчета из подсистемы визуализации на веб страницу с формой ввода. Пользователь должен иметь возможность работать с интерактивными элементами отчета на той же странице, где вводит данные. Данные в отчете должны отображаться сразу после сохранения формы, в режиме реального времени, без перезагрузки веб страницы.

Кроме непосредственно введенных в формы данных, в подсистему обработки данных должна передаваться информация об актуальных статусах бизнес-процессов и обеспечиваться возможность построения отчетов на основе этой информации.

* + - 1. **Программный интерфейс HTTP REST API**

Подсистема ручного ввода данных должна обладать программным интерфейсом HTTP REST API со следующей функциональностью:

* Взаимодействие с данными кубов: добавление, изменение, удаление.
* Взаимодействие с данными измерений: добавление, изменение, удаление.
* Взаимодействие с формами: изменение статуса форм.
  + 1. **Мобильное приложение**

Мобильное приложение должно осуществлять работу на ОС iOS и Android. Приложение должно быть доступно для установки всем пользователям через магазины приложений App Store и Google Play. Приложение должно быть интегрировано с подсистемой визуализации информации и обладать следующей функциональностью:

* Возможность подключения к серверам, на которых развернута система, в том числе, к дэмо-серверу.
* Предоставление пользователю возможности навигации по приложению.
* Предоставление доступа ко всем существующим интерактивным отчетам, в соответствии с установленными правами пользователей.
* Интерактивная работа с агрегированной и подготовленной информацией на интерактивных отчетах в адаптированном для мобильных устройств виде.
* Возможность просмотра интерактивных отчетов в полноэкранном режиме.
* Поиск интерактивных отчетов по наименованию.
* Интерактивный чат, предоставляющий доступ к работе с виртуальным ассистентом.
  + 1. **Виртуальный ассистент**

Виртуальный ассистент должен позволять в режиме реального времени предоставить пользователю ответ на аналитический запрос, произнесенный на естественном языке. Должна быть поддержка русского языка. Доступ к виртуальному ассистенту должен предоставляться через мобильное приложение и Telegram. Работа с ассистентом должна осуществляться через интерактивный чат с пользователем. При этом виртуальный ассистент должен обладать следующей функциональностью:

* Исполнение запросов, поступивших от пользователя на естественном языке в печатном сообщении.
* Исполнение запросов, поступивших от пользователя на естественном языке в качестве голосового сообщения Telegram.
* Распознавание команд пользователя без использования утвержденных шаблонов конструкции запроса (на естественном языке).
* Распознавание в тексте запроса названий измерений, атрибутов измерений, мер, функций агрегации, кубов, значений измерений, фильтров, относительных фильтров по датам (например, вчера), типа визуализации.
* Отображение результата выполнения запроса в виде наиболее подходящей визуализации данных:
  + Текст.
  + Таблица.
  + Линейный график.
  + Круговая диаграмма.
  + Столбчатая диаграмма.
* Уточнение, сравнение и разбиение запроса с сохранением контекста.
* Возможность узнать, какие сущности метаданных есть в аналитической базе данных и как проводить по ним анализ.
* Наличие интерактивного руководства, обучающего пользователей правильно задавать вопросы.
* Функциональность контекстных сравнений и полнотекстового поиска слов и соответствующих им сущностей в аналитической базе данных.
* Использование заранее обученных моделей: токенизации предложений, преобразования и поиска значений фраз по их векторным представлениям.
* Возможность сохранять аналитические запросы и получать ответы на них периодически, по заранее заданному расписанию с предварительным уведомлением от приложения Telegram (только при работе с ассистентом через Telegram).
  + 1. **Подсистема администрирования**

Подсистема администрирования должна представлять из себя единый веб-портал со всеми настройками комплекса и должна включать панели администратора для возможности настройки всех компонентов системы.

* + - 1. **Управление пользователями**

Подсистема администрирования должна предоставлять средства для управления пользователями и обладать следующей функциональностью:

* Создание, редактирование, удаление пользователей системы.
* Смена пароля пользователя.
* Создание, редактирование, удаление групп пользователей.
* Назначение прав доступа пользователю, через присвоение определенной роли или нескольких ролей.
* Использование LDAP совместимой службы каталогов, в том числе Active Directory, в качестве источника списка зарегистрированных пользователей.
* Удаленная проверка пароля по протоколу LDAP.
* Поддержка LDAPS (LDAP over SSL).
* Поддержка OpenLDAP (открытая реализация LDAP).
  + - 1. **Управление правами доступа**

Подсистема администрирования должна предоставлять средства для управления правами доступа на основе ролевой модели доступа и обладать следующей функциональностью:

* Создание, редактирование, удаление ролей.
* Назначение ролей пользователям.
* При использовании LDAP, возможность автоматического назначения ролей в зависимости от группы пользователя в AD.
  + - * 1. **Функциональное разграничение доступа**

С точки зрения доступа к функциональности, в системе должны быть предусмотрены следующие функциональные роли:

* Администратор (полный доступ).
* Разработчик аналитического отчета (доступ к созданию и редактированию аналитических отчетов).
* Разработчик форм ввода (доступ к созданию и редактированию форм ввода).
* Разработчик бизнес-правил (доступ к написанию формул бизнес-правил).
* Авторизованный пользователь (доступ к просмотру и взаимодействию с аналитическими отчетами, работе с Self-Service аналитикой, вводу данных в формы).
* Неавторизованный пользователь (доступ к просмотру и взаимодействию с аналитическими отчетами). По умолчанию просмотр всех отчетов запрещен.
  + - * 1. **Доступ к данным аналитической базы данных**

Доступ к просмотру данных должен настраиваться в разрезах кубов, измерений, мер, а также значений атрибутов измерений (строк в таблицах). Разграничение в разрезе значений атрибутов измерений должно позволять разным пользователям видеть на одном и том же отчете разные данные, в соответствии с настроенными правами доступа.

Должна быть возможность настроить права доступа для неавторизованных пользователей. По умолчанию у неавторизованных пользователей не должно быть прав на просмотр данных.

* + - * 1. **Доступ к аналитическим отчетам**

Должна быть возможность ограничить доступ к аналитическим отчетам по уровням доступа:

* доступ запрещен;
* только просмотр (чтение);
* просмотр и редактирование.

Должна быть возможность создать публичную ссылку на отчет без ограничения доступа, доступную всем неавторизованным пользователям.

Наличие у пользователя доступа к просмотру аналитического отчета не дает ему права на просмотр данных, используемых в этом отчете. Права на просмотр данных должны настраиваться отдельно, в том числе и для неавторизованных пользователей.

Любые документы, рассылаемые пользователям на email, такие как выгрузки данных с аналитических отчетов или регламентированные отчеты, должны учитывать права доступа на аналитические отчеты и на данные.

Должна быть возможность запретить или разрешить пользователю доступ к режиму работы Self-Service.

* + - * 1. **Доступ к формам ввода**

Должна быть возможность ограничить доступ к данным и справочникам НСИ в подсистеме ручного ввода данных в разрезе измерений, атрибутов измерений и значений измерений по уровням доступа:

* доступ запрещен;

- только просмотр (чтение);

- просмотр и редактирование.

Пользователям должны быть доступны формы ввода в соответствии с доступными данными. Создание новых форм ввода возможно только на тех данных, к которым у разработчика форм ввода есть доступ на чтение или редактирование.

Должна быть возможность настроить динамическое изменение прав доступа в зависимости от текущего статуса бизнес-процесса на форме ввода и текущего статуса элемента измерения.

Должна быть возможность настроить правила формирования прав по умолчанию.

* + - 1. **Перенос данных между ландшафтами разработки**

Подсистема администрирования должна предоставлять инструменты для переноса настроенных отчетов, метамодели и данных между экземплярами системы в разных ландшафтах разработки и обладать следующей функциональностью:

* Выборочный экспорт данных системы: выбор из отчетов, кубов, мер, измерений, таблиц данных, загрузчиков для экспорта.
* Импорт ранее экспортированных данных.
* Отображение конфликтов при импорте.
  + - 1. **Резервное копирование и восстановление системы**

Подсистема администрирования должна предоставлять инструменты для полного резервного копирования и восстановления всех данных и настроек системы.

* + - 1. **Диагностирование системы**

Подсистема администрирования должна предоставлять средства для диагностики системы и расследования инцидентов, которые должны обладать следующей функциональностью:

* Мониторинг производительности сервера и свободных ресурсов в разрезе компонентов системы, в том числе:
  + состояние жестких дисков;
  + состояние оперативной памяти;
  + загрузка сетевых интерфейсов;
  + загрузка процессоров.
* Регистрация операций и событий в работе системы, с возможностью просмотра событий в веб интерфейсе в разрезах следующих видов: информация, предупреждение, ошибка, а также в разрезах компонентов системы.

**3.2.8.6** **Требования к лингвистическому обеспечению**

Интерфейсы всех компонентов системы должны быть на русском языке. Вся документация системы должна предоставляться на русском языке.

* + 1. **Требования к программному обеспечению**

Программное обеспечение системы должно обеспечивать решение функций и задач системы.

Системное и прикладное программное обеспечение должно поддерживать формат кириллицы и иметь эксплуатационную документацию на русском языке.

Для функционирования системы должно использоваться унифицированное системное и прикладное программное обеспечение.

Системное программное обеспечение должно обеспечить, поддержку технологий мониторинга и управления ЛВС, и управления регламентами.

Прикладное программное обеспечение должно включать вновь разрабатываемое программное обеспечение системы, обеспечивающее непосредственную реализацию ее функций.

Программные средства должны функционировать на базе следующего системного программного обеспечения.

* Для клиентских станций:
  + Web – браузер Google Chrome версии 92 и выше.
* Для рабочего места разработчика аналитических отчетов:
  + Операционная система Windows 7/8//10/11 x64.
  + .NET Framework версии 4.7.2.
* Для серверной части:
  + Одна из операционных систем:
    - Linux Ubuntu Server 18.04 x64.
    - РЕД ОС 7.2 МУРОМ x64.
    - Альт 8 СП x64.
    - Astra Linux Special Edition 1.6 x64.

- ОС РОСА «КОБАЛЬТ» x64.

* + Система контейнеризации Docker.

**Требования к техническому обеспечению**

Технические средства, на базе которых планируется эксплуатация системы, должны включать следующие виды технических средств:

* серверы (баз данных и приложений) и их внешние системы хранения данных;
* сетевые рабочие станции;
* системы копирования и долговременного хранения данных;
* средства ЛВС (активное и пассивное сетевое оборудование) и телекоммуникационное оборудование;
* средства обеспечения бесперебойного питания и выделенной электрической сети;
* средства защиты информации.

Серверы, их внешние системы хранения данных, рабочие станции, сетевые коммутаторы должны быть масштабируемы и обеспечивать наращивание показателей производительности (производительность, объем оперативной памяти, объем дисковой памяти и др.) в процессе эксплуатации системы. Допускается использование виртуальных серверов.

Рабочие станции должны обеспечивать:

* ввод и отображение соответствующей информации;
* возможность отображения алфавитно-цифровой и графической информации в цветном режиме;
* печать (вывод) информации на принтер и получение копий документов в текстовом и цветном графическом исполнении с разрешением не менее 300 точек на дюйм для графического режима;
* запись и хранение информации на жестком диске.

Рабочие станции и серверы системы должны быть объединены в локальную сеть Ethernet 100/1000.

Система, должна обеспечить реализацию функциональных и нефункциональных требований при работе на аппаратном обеспечении со следующими характеристиками:

* Основной сервер: 16 core от 3.0 GHz, RAM 64GB, SSD 256Gb, HDD 256GB SATA.
* Сервер резервного копирования: 4 core, RAM 8GB, HDD 1TB SATA.

Критичным требованием к конфигурации серверов является объем оперативной памяти, количество и тактовая частота процессора.

Сервер должен быть оборудован системой обеспечения бесперебойного питания (ИБП).

Необходима организация внешнего хранилища данных для хранения резервных копий.

По результатам обследования объема обрабатываемых данных и нагрузочного тестирования данная архитектура может быть расширена.

При увеличении количества клиентов системы для уменьшения времени реакции могут быть установлены дополнительные серверы.

Инженерное обеспечение должно представлять совокупность средств и систем, которые исполняют в системе вспомогательную роль и направлены на поддержание работоспособности системы, надежного функционирования ее модулей.

Телекоммуникационное обеспечение системы должно отвечать за осуществление информационного обмена и взаимодействия между приложениями и сервисами, функционирующими в рамках системы и вне ее, а также внутренними и внешними пользователями.

1. **Этапы поставки системы и технической поддержке**

| **Этап** | **Описание** | **Результаты этапа** |
| --- | --- | --- |
| Этап 1. Поставка Программного обеспечения | * Передача лицензионных ключей посредством электронной почты | * Акт приемки-передачи неисключительных прав |
| Этап 2. Поставка Технической поддержки | * Передача сертификата технической поддержки посредством электронной почты | * Акт передачи сертификата технической поддержки |

1. **Спецификация ПО**

Программное обеспечение должно включать в себя лицензию на один продуктивный сервер (виртуальную машину) и сервер тестирования или разработки (виртуальную машину), в объеме достаточном для количества пользователей не менее 250, в том числе с количеством пользователей с расширенным правами (в том числе, работа с вэб формами) не менее 10, количество пользователей Smart Forms – 100. Объем обрабатываемого массива данных – 1 ТБ.

Количество поддерживаемых физических ядер процессора (CPU) – 16. Лицензия приобретается в единовременное пользование.

1. **Требования к составу услуг по сопровождению ПО**
   * 1. **Общее описание сервиса сопровождения ПО**

Ключевые параметры предоставления услуг по сопровождению ПО представлены в таблице:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№п/п** | **Наименование** | **Значение** |
|  | Доступность специалистов сервисного сопровождения ПО (далее – «служба технической поддержки») | По рабочим дням,  с 09:00 до 18:00  по московскому времени |
|  | Время реагирования | 8 часов |
|  | Язык предоставления услуги | Русский |
|  | Доступ к документации | Да |
|  | Количество обращений | Не ограничено |
|  | Сопровождение по электронной почте | Да |
|  | Сопровождение по телефону | Нет |
|  | Сопровождение по сервисам мгновенных сообщений | Да |
|  | Удаленная диагностика и решение проблем, в том числе с использованием инструментов трансляции экрана | Да |
|  | Выезды к заказчику | Нет |
|  | Предоставление плановых обновлений и новых версий | Да |
|  | Прием предложений по улучшению продукта | Да |
|  | Консультирование по установке и использованию продукта | Да |

* + 1. **Описание сроков реагирования**
* **Для критичных инцидентов:**

Подтверждение принятия Заявки к рассмотрению: 1 час

Периодическое взаимодействие в процессе работы над заявкой: 4 часа

Предложение решения: 24 часа

* **Для некритичных инцидентов:**

Подтверждение принятия Заявки к рассмотрению: 1 час

Периодическое взаимодействие в процессе работы над заявкой: 8 часов

Предложение решения: 48 часов

Примечания:

Критерием критичного инцидента является приостановка важных технологических процессов Заказчика, ранее функционировавших.

* Критерием некритичного инцидента является приостановка прочих технологических процессов Заказчика, ранее функционировавших.
* Срок предложения Решения рассчитывается от момента регистрации Обращения (создания Заявки) или от момента получения от представителей пользователя сообщения, необходимого для продолжения работ по открытой Заявке в ответ на ранее предложенное решение по этой Заявке.
* Расчет сроков осуществляется с момента подачи Заявки или момента начала ближайшего рабочего времени, если заявка поступила в нерабочее время.