

УТВЕРЖДЕН

643.40111028.1.1.1.1.1-01 ЛУ

**ИНФОРМАЦИОННАЯ АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА ОПТИМИЗАЦИИ  
ЗАТРАТ НА ЭЛЕКТРОЭНЕРГИЮ ДЛЯ ПРЕДПРИЯТИЙ  
МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ EMAS.CHOICE**

**РУКОВОДСТВО ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ ОБСЛУЖИВАНИЮ**

**643.40111028.1.1.1.1.1-46**

Листов 52

2023

**АННОТАЦИЯ**

Настоящий документ содержит руководство по техническому обслуживанию информационно-аналитической системы (далее – ИАС), требования к техническим средствам и описание функций.

Документ содержит перечень, периодичность и условия инициации операций, которые необходимо выполнять для корректной эксплуатации Системы.

Настоящий документ составлен в соответствии с ГОСТ 19.508-79 и ГОСТ 19.105-78.

**СОДЕРЖАНИЕ**

<a href="#">1 Введение</a>	5
<a href="#">2 Общие указания</a>	11
<a href="#">2.1 Обеспечение надежности ИАС</a>	11
<a href="#">2.2 Оценка уровня надежности ИАС</a>	13
<a href="#">2.3 Режимы функционирования ИАС</a>	15
<a href="#">2.3.1 Пусковой режим функционирования</a>	16
<a href="#">2.3.2 Штатный режим функционирования</a>	16
<a href="#">2.3.3 Режим технического обслуживания – технологический режим</a>	17
<a href="#">2.3.4 Аварийный режим функционирования</a>	18
<a href="#">3 Требования к техническим средствам</a>	21
<a href="#">3.1 Состав и параметры технических средств</a>	21
<a href="#">3.2 Условия эксплуатации технических средств</a>	23
<a href="#">3.3 Минимальные технические требования</a>	24
<a href="#">4 Описание функций</a>	26
<a href="#">4.1 Техническое обслуживание функций системы посредством веб-интерфейса ИАС</a>	26
<a href="#">4.2 Процедуры штатного обслуживания Системы</a>	30
<a href="#">4.2.1 Техническое обслуживание функций системы посредством осуществления запросов в БД Системы</a>	30
<a href="#">4.2.2 Очистка дискового пространства серверов</a>	31
<a href="#">4.2.3 Анализ Log-файлов прикладного ПО ИАС</a>	33
<a href="#">4.2.4 Анализ Log-файлов ОС и системного ПО серверов</a>	34
<a href="#">4.2.5 Установка обновлений ОС ИАС</a>	35
<a href="#">4.2.6 Оптимизация базы данных ИАС</a>	35
<a href="#">4.2.7 Проверка и анализ загрузки аппаратных ресурсов системы ИАС</a>	36
<a href="#">4.3 Восстановление Системы в случае сбоя</a>	37
<a href="#">4.3.1 Основные компоненты Системы и основные виды аварий</a>	37
<a href="#">4.3.2 Проверка работоспособности сайта и основных служб</a>	38
<a href="#">4.4 Восстановление базы данных из резервной копии</a>	46
<a href="#">Перечень терминов</a>	48

<a href="#">Перечень сокращений</a> .....	50
<a href="#">Лист согласования</a> .....	51
<a href="#">Лист регистрации изменений</a> .....	52

## 1 ВВЕДЕНИЕ

Настоящий документ определяет состав, содержание и параметры выполнения мероприятий по техническому обслуживанию ИАС.

Техническое обслуживание ИАС осуществляется с целью обеспечения ее устойчивого функционирования и развития.

Объектами технического обслуживания ИАС являются ее подсистемы и компоненты, а также объединяющая их информационно-коммуникационная инфраструктура.

Мерами по обеспечению надежности ИАС являются:

- организация резервного копирования данных;
- восстановление данных из резервных копий, в том числе после аварий;
- набор механизмов защиты информации в части противодействия актуальным угрозам (уточняется на этапе технического проектирования);
- идентификация и аутентификация пользователей ИАС;
- регистрация обращений пользователей к ИАС.

Перечисленные выше меры по обеспечению надежности ИАС, а также технические меры по постоянному сохранению в БД ИАС результатов работы пользователей, позволяют, при перезапуске аппаратных средств, автоматически восстанавливать функционирование серверной части ИАС в точке сбоя (по информационному наполнению) при авариях, не связанных с разрушением БД ИАС.

Перезапуск аппаратных средств как серверной платформы, так и АРМ, прерывает сессию пользователя, поэтому для восстановления работы пользователя с СПО ИАС необходимо пройти процедуру идентификации и аутентификации.

Следующие виды отказов и предельных состояний инфраструктуры КТС приводят к отказу ИАС:

- отказ ЦОД, в частности:
  - отказ программно-технических средств, на которых развернуто СПО ИАС;

- отказ коммутационного или маршрутизирующего оборудования, с помощью которого предоставляется доступ пользователей к СПО ИАС, развернутого в ЦОД.

Для СПО ИАС выделяют следующие виды отказов (при отсутствии отказов инфраструктуры Заказчика):

- отказы следующих модулей, влекущих за собой отказ всего ИАС:
  - отказ модуля администрирования;
  - отказ средств хранения информации;
- отказы следующих подсистем и модулей, не влекущие за собой отказ всего ИАС:
  - модуля сбора и хранения технологической информации;
  - модуля «Рабочий стол»;
  - модуля «Модели»;
  - модуля «Оптимизация»;
  - модуля «Планирование производства»;
  - модуля «Конструктор»;
  - модуля «Отчеты»;
  - модуля «Справочники исходных данных»;
  - модуля «Мнемосхемы»;
  - модуля «Аналитика»;
  - модуля «Журнал».

Критериями отказа является:

- нарушение работы пользовательского интерфейса в одном из программных модулей ИАС («зависание»);
- нарушение навигации по ИАС и (или) неудача при попытке вызвать пользовательский интерфейс в одном из программных модулей ИАС;
- сообщение об ошибке при попытке доступа к ИАС.

По типу реагирования отказы подразделяются на:

- сбои, которые для устранения требуют:

- корректировки исходного кода ИАС (устранения выявленной ошибки программирования);
- перезапуска СПО ИАС (устранения сессионных конфликтов);
- перезапуска браузера на АРМ, повторной авторизации или обновления страницы (в большинстве случаев это штатная ситуация, в частности, разрыв сессии при долгом отсутствии активности на АРМ);
- отказы, происходящие на программно-технических средствах ЦОД, которые для устранения требуют:
  - переустановки или восстановления с резервной копии СПО ИАС;
  - восстановления с резервной копии БД ИАС;
  - переконфигурирования инфраструктуры, на которой функционирует ИАС.

Организационное обеспечение ИАС должно быть достаточным для эффективного выполнения персоналом возложенных на него обязанностей при выполнении автоматизированных функций ИАС во всех режимах функционирования. Для этого Заказчику рекомендуется предусмотреть возможность поддержки выполнения следующих технологических функций:

- разработки регламентов, заданий на модернизацию и развитие программного обеспечения ИАС;
- хранения, обеспечения доступа и распространения (по объектам развертывания ИАС) нормативной и технической документации;
- организации восстановления функционирования ИАС при возникновении нештатных ситуаций;
- организации работы по администрированию ОПО и прикладное ПО, а также баз данных;
- учета программных средств, учета регламентных и ремонтных работ.

Заказчиком определяются должностные лица, ответственные за эксплуатацию и функционирование ИАС.

К работе с ИАС допускаются сотрудники, имеющие необходимую квалификацию и навыки, ознакомленные с эксплуатационной документацией.

Организационное обеспечение ИАС предусматривает подготовку пользователей ИАС и обслуживающего персонала.

Функции специалистов, режим работы и порядок взаимодействия отражаются в должностных инструкциях, скорректированных (вновь разработанных) по результатам опытной эксплуатации ИАС.

Предполагается, что численность персонала, сопровождающего ИАС, будет достаточной для поддержания программно-технических средств и информационного обеспечения ИАС в готовности к функционированию.

Работу ИАС на всех иерархических уровнях должен поддерживать персонал, определяемый в соответствии с ролями сотрудников, указанных в п. 3.11.2.2 – 3.11.2.3 «№ 643.40111028.1.1.1.1-01 81 03-1 РП Пояснительная записка».

ИАС обеспечивает возможность параллельной работы пользователей в соответствии с его организационно-функциональной структурой.

Все пользователи ИАС, исключая обслуживающий (технический) персонал, должны пройти базовый курс подготовки.

Режим работы персонала, сопровождающего ИАС, определяется в соответствии с нормативными и законодательными актами Российской Федерации, регламентом и режимом работы ИАС, а также другими нормами, установленными в подразделениях Заказчика.

Методическое обеспечение ИАС включает следующие виды нормативно-методических и инструктивных документов:

- документы, используемые в процессе проектирования ИАС;
- документы, используемые в процессе функционирования ИАС или его частей, в соответствии с очередностью ввода в действие ИАС.

Для работы с ИАС разработаны следующие документы:

- «Формуляр»;
- «Описание применения»;
- «Руководство системного программиста (руководство по сборке)»;
- «Руководство программиста»;

- «Руководство оператора»;
- «Руководство по техническому обслуживанию»;
- «Регламент эксплуатации ИАС (проект)»;
- «Регламент предоставления доступа к ИАС (проект)»;
- «Руководство администратора информационной безопасности».

Безопасность работы обслуживающего персонала с ИАС обеспечивается следующими организационно-техническими мероприятиями:

- при монтаже и эксплуатации технических средств ИАС специалистами Заказчика контролируется соблюдение нормы электрической и противопожарной безопасности;
- помещения оборудованы средствами пожаротушения для электрооборудования, и соответствуют правилам противопожарной безопасности;
- все внешние элементы технических средств, находящиеся под напряжением, имеют защиту от случайного прикосновения, а сами технические средства имеют защитное заземление в соответствии с ГОСТ 12.1.030-81;
- при внедрении, эксплуатации и обслуживании технических средств ИАС выполняются меры электробезопасности в соответствии с «Правилами устройства электроустановок» и «Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей». Конструкция технических средств ИАС исключает возможность прикосновения обслуживающего персонала к токоведущим частям;
- аппаратное обеспечение ИАС соответствует требованиям пожарной безопасности в производственных помещениях по ГОСТ 12.1.004-91. «ССБТ. Пожарная безопасность. Общие требования»;
- обеспечено соблюдение общих требований безопасности в соответствии с ГОСТ 12.2.003-91. «ССБТ. Оборудование производственное. Общие требования безопасности» при обслуживании ИАС в процессе эксплуатации;

- аппаратная часть 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, соответствует ГОСТ 21552-84 «Средства вычислительной техники. Общие технические требования, приемка, методы испытаний, маркировка, упаковка, транспортирование и хранение», и не превышает следующих величин:
  - 50 дБ – при работе технологического оборудования и СВТ без матричного печатающего устройства;
  - 60 дБ – при работе технологического оборудования и СВТ с матричным печатающим устройством;
- в помещениях поддерживаются параметры микроклимата в соответствии с требованиями, предъявляемыми поставщиками размещаемого там оборудования.

Выработка большинства решений по обеспечению условий эксплуатации, описанных в п. 3.17 «№ 643.40111028.1.1.1.1.1-01 81 03-1 РП Пояснительная записка», а также некоторых условий по обеспечению надежности ИАС (см. п.3.10 «№ 643.40111028.1.1.1.1.1-01 81 03-1 РП Пояснительная записка») и защиты информации (см. п.3.8 «№ 643.40111028.1.1.1.1.1-01 81 03-1 РП Пояснительная записка»), не входит в объем настоящей работы. Соответствующие условия создаются и поддерживаются комплексом организационно-технических мероприятий в эксплуатирующих ИАС подразделениях Заказчика.

## 2 ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ

### 2.1 Обеспечение надежности ИАС

ИАС обеспечивает ежедневную работу пользователей и оперативное восстановление работоспособности при сбоях. Отказы и сбои в работе ИАС не могут приводить к разрушению данных и сказываться на его работоспособности в целом.

Обеспечение надежности ИАС реализуется:

- организационными мероприятиями, позволяющими восстановить работоспособность ИАС при появлении сбоев, аварий и отказов, возникающих на рабочих местах, сервере и сетевом аппаратном обеспечении, в течение 8 ч;
- техническими решениями по КТС ЦОД, обеспечивающими сохранность данных при сбоях в электропитании и технических средствах (не входит в объем настоящей работы);
- программными решениями организации интерфейса пользователя, обеспечивающими сохранение работоспособности ИАС при некорректных действиях конечных пользователей.

Обеспечение надежности программных средств ИАС достигается следующими организационными мероприятиями:

- регулярным обновлением программных средств до версий, рекомендованных разработчиком и с учетом особенностей окружающего ПО;
- исполнением рекомендаций разработчика по эксплуатации программных средств;
- постоянным мониторингом (на этапе эксплуатации) функционирования ПО с целью недопущения его перевода в неработоспособное состояние;
- надежным и безопасным хранением резервных копий программных средств;
- опытной эксплуатацией ИАС не менее 15 календарных дней.

Надежность БД и СПО ИАС обеспечивается следующими конструктивными свойствами ИАС:

- возможности применяемой СУБД и структура БД ИАС обеспечивают целостность хранимых данных;
- структура БД ИАС обеспечивает управление доступом к данным (защиту от несанкционированного чтения, добавления, модификации и удаления данных);
- программные модули, входящие в состав ИАС, обеспечивают выполнение заданных функций при отсутствии сбоев технических средств;
- программные модули ИАС устойчиво функционируют при ошибках во входных данных, что обеспечивается:
  - контролем полноты вводимых данных;
  - контролем непротиворечивости и допустимых (заданных) диапазонов значений, вводимых данных;
- восстановление нормального функционирования ИАС после устранения отклонений, вызванных сбоями технических средств, ошибками в обслуживании, обеспечивается перезапуском ИАС.

Выполнение резервного копирования и восстановления данных БД ИАС предусмотрено организационно-техническими решениями и возможностями применяемой СУБД. Запуск резервного копирования данных осуществляется:

- в автоматическом режиме в соответствии с графиком резервного копирования данных.

В качестве организационных мер по обеспечению сохранности информации ИАС предусматривается применение регламентов резервирования, хранения и восстановления информации Заказчика.

В ИАС предусмотрены меры защиты от случайных изменений и разрушения информации и программ, а также от несанкционированного вмешательства.

СПО ИАС обеспечивает защиту от ошибочных действий персонала, приводящих к аварийному состоянию ИАС, путем запроса подтверждения

критически важных операций, возможности отмены или корректировки последней введенной информации.

Для минимизации ошибок ввода информации используются справочники и классификаторы, входящие в состав нормативно-справочной информации.

## 2.2 Оценка уровня надежности ИАС

Выполнение требований к надежности обусловлено:

- определением показателей надежности;
- оценкой уровня надежности (его достаточности или недостаточности) для достижения требуемых эксплуатационных характеристик.

Для выбора оцениваемых показателей надежности выполнена классификация ИАС согласно ГОСТ 27.003-90. В таб. Таблица 1 содержатся ее результаты.

Таблица 1 – Классификационные признаки ИАС

Классификационный признак	Значение	Обоснование
Определенность назначения	Изделие конкретного назначения, имеющее один основной вариант применения по назначению	В соответствии с ГОСТ 27.003-90 ИАС является изделием конкретного назначения, так как имеет один основной вариант применения – обеспечения принятия экономически обоснованного решения по выбору способа обеспечения необходимыми энергетическими ресурсами для снижения затрат при производстве продукции предприятия
По числу возможных (учитываемых) состояний (по работоспособности)	Изделие типа I, которое в процессе эксплуатации может находиться в двух состояниях – работоспособном или неработоспособном	По классификации ГОСТ 27.003-90 ИАС является изделием типа II, но, в соответствии с рекомендациями ГОСТ 27.003-90, ИАС была приведена к изделию типа I, которое в процессе эксплуатации может находиться только в двух состояниях – работоспособном или неработоспособном

Классификационный признак	Значение	Обоснование
По режимам применения (функционирования)	Изделие непрерывного длительного применения	По классификации ГОСТ 27.003-90 ИАС является изделием непрерывного длительного применения, характеризующимся непрерывным режимом эксплуатации: 7 дней в неделю, 24 часа в сутки, 365 дней в году
По последствиям отказов	Изделие, отказы которого не приводят к последствиям катастрофического характера (к угрозе для жизни и здоровью людей, значительным экономическим потерям и т.п.)	В соответствии с ГОСТ 27.003-90 ИАС является изделием, отказ которого не приводит к последствиям катастрофического характера (к угрозе для жизни и здоровью людей, значительным экономическим потерям и т.п.)

Исходя из рекомендаций ГОСТ 27.003-90 для изделий с соответствующими значениями классификационных признаков, для ИАС был выбран комплексный показатель надежности – коэффициент готовности, который должен быть не менее 0,986.

Отказом ИАС считают неработоспособное состояние сервиса.

Принимается среднее время восстановления на объекте эксплуатации силами и средствами дежурной смены – не более 8 часов.

Отказ сервиса обнаруживается в момент возникновения (или через интервал времени, не существенный для качества функционирования ИАС).

Исходными данными для расчета коэффициента готовности ИАС является информация об инцидентах первого приоритета за период с 01 марта 2023 по 31 марта 2023 собранная средствами Исполнителя во время проведения внутреннего тестирования. Показатели приведены в таб. Таблица 2.

Таблица 2 – Инциденты первого приоритета

Номер инцидента	Фиксация инцидента	Дата решения	Время на решение инцидента, ч
1	06.03.2023 14:24	11.02.2016 15:29	1,08

Номер инцидента	Фиксация инцидента	Дата решения	Время на решение инцидента, ч
2	11.03.2023 10:02	16.02.2016 11:57	1,92
3	17.03.2023 16:07	11.03.2016 17:31	1,4

На основании данных Таблица 2 определяются параметры для расчета коэффициента готовности ИАС:

- количество инцидентов первого приоритета за 1 месяц – 3;
- среднее время наработки на отказ – 136 часов;
- среднее время восстановления – 1,5 часа;
- суммарное время простоя в результате отказов – 4,4 часа;
- вид отказа – сбой, требующий перезапуска ИАС.

Методика расчета состоит из вычисления коэффициента готовности сервиса в соответствии с ГОСТ 27.002-89 по формуле (1):

$$K_{Г} = \frac{T}{T + T_{В}}, \quad (1)$$

где

$T$  – среднее время наработки на отказ;

$T_{В}$  – среднее время восстановления.

По итогам вычислений расчетный коэффициент готовности для сервисов ИАС составляет 0,989. Для ИАС уровень надежности является достаточным.

### 2.3 Режимы функционирования ИАС

ИАС работает в непрерывном круглосуточном режиме.

К эксплуатации ИАС допускаются специалисты, прошедшие необходимое обучение. Эксплуатация ИАС проводится в строгом соответствии с эксплуатационной документацией.

ИАС обеспечивает функционирование в следующих режимах:

- пусковой режим;
- штатный (основной) режим;

- режим технического обслуживания, связанный:
  - с обновлением программного обеспечения ИАС;
  - с обслуживанием КТС ИАС;
- аварийный режим.

Режим технического обслуживания используется для проведения операций подготовки и проведения испытаний или настройки ИАС. В данном режиме ИАС или его отдельные функции могут становиться недоступными для пользователей. В данном режиме осуществляется техническое обслуживание, реконфигурация, модернизация и совершенствование ИАС.

### **2.3.1 Пусковой режим функционирования**

КСА объекта, на котором эксплуатируется ИАС, можно рассматривать как единую АС на базе локальной вычислительной сети (далее – ЛВС) и средств связи и передачи данных (далее – ССПД), и как совокупность отдельных устройств. В этой связи пусковой режим функционирования технических средств АС объекта имеет две составляющие: запуск самой АС в работу и подключение нового оборудования.

Запуск АС объекта в работу осуществляется в момент ввода вновь созданной системы в строй (в опытную эксплуатацию), и после остановки системы в экстренных случаях (отключение подачи электропитания, перемещение оборудования и пользователей на другое место дислокации и т.д.).

Запуск оборудования в работу после экстренной остановки АС объекта проводится в соответствии с инструкцией по эксплуатации данного оборудования, после запуска и завершения проверок работоспособности активного сетевого оборудования и ССПД, а также серверов, обеспечивающих выполнение функций административного управления и защиты информации.

### **2.3.2 Штатный режим функционирования**

Штатный режим функционирования является основным при эксплуатации ИАС. В данном режиме обеспечивается выполнение всех заявленных функций и работа ИАС в соответствии с показателями назначения.

Серверное, активное сетевое оборудование, ССПД и сетевые принтеры в нормальном режиме работают круглосуточно при любом режиме функционирования АС объекта. Это оборудование может выводиться из состава АС объекта для проведения ТО не более чем на один час в сутки за месяц.

Автоматическое резервное копирование данных с жестких дисков серверов проводится Заказчиком ежедневно, как правило, ночью.

АРМ АС объекта работают по графику работы пользователей и могут выводиться из состава системы для проведения ТО не более чем на один час в сутки за месяц.

Работа персонала и пользователей с техническими средствами АС объекта в нормальном режиме осуществляется в соответствии с инструкциями по эксплуатации оборудования, разработанных Заказчиком.

### **2.3.3 Режим технического обслуживания – технологический режим**

Режим технического обслуживания используется для проведения операций подготовки и проведения испытаний или настройки ИАС. В данном режиме ИАС или его отдельные функции могут становиться недоступными для пользователей. В данном режиме осуществляется техническое обслуживание, реконфигурация, модернизация и совершенствование ИАС.

Технологический режим функционирования ИАС подразделяется на следующие подрежимы:

- обновления СПО ИАС;
- технического обслуживания КТС объекта.

Обновление СПО ИАС происходит по мере выхода его новых версий. Порядок обновления СПО ИАС определен и описан в соответствующих документах Рабочего проекта.

Обновление версий общего программного обеспечения происходит в соответствии с регламентами обслуживающих подразделений Заказчика.

ТО оборудования КТС объекта (включая телекоммуникационное оборудование) осуществляется по регламенту и в соответствии с инструкциями по эксплуатации этого оборудования.

### **2.3.4 Аварийный режим функционирования**

Аварийный режим функционирования позволяет использовать доступные ресурсы ИАС для сохранения информации, правильного закрытия информационных массивов, работающих приложений и операционных систем. Аварийный режим используется для выполнения минимально необходимых операций в условиях аварийного энергоснабжения или выхода из строя части оборудования.

Для технических средств АС объекта рассматриваются четыре типа аварийной ситуации:

- отключение электропитания всей АС объекта;
- пропадание напряжения на отдельном АРМ;
- сбой в работе технических средств;
- отказ в работе технических средств.

В случае внезапного отключения электропитания и отсутствия системы резервного электроснабжения, оборудование АС объекта автоматически переходит на питание от источников бесперебойного питания.

После восстановления электроснабжения запуск технических средств АС объекта в работу проводится в следующем порядке:

- включается активное сетевое оборудование и оборудование ССПД, проверяется его работоспособность;
- запускаются серверы административного управления (контроллеры домена) и защиты информации, проверяется их работоспособность;
- производится последовательный запуск остальных серверов объекта, проверяется их работоспособность;
- производится последовательный запуск АРМ объекта и проверка их работоспособности.

Перебой в электропитании отдельного АРМ автоматически переводит его на питание от ИБП.

Запуск АРМ в работу после восстановления питания проводится в соответствии с инструкцией по эксплуатации, разработанной Заказчиком.

Сбой в работе технических средств обычно сопровождается предупреждающей индикацией и может быть устранен автоматически или после вмешательства персонала.

Сообщения о нехватке памяти или пространства на диске являются штатными сообщениями о сбое и ликвидируются закрытием лишних окон (приложений) или удалением ненужных файлов с диска.

Сбой в работе СПО, принятого в эксплуатацию, может быть ликвидирован путем завершения приложения и его повторного запуска. Если это не помогает, то необходимо произвести «горячую» перезагрузку операционной системы.

В случае обнаружения сбоя операционной системы или появления световой индикации о сбое оборудования восстановление работоспособности происходит путем перезапуска оборудования с помощью кнопки «Restart» или «Reset». Если это не помогает, то необходимо полностью обесточить оборудование, а затем запустить его в работу в соответствии с инструкцией по эксплуатации.

Если все действия, перечисленные выше в данном пункте, не привели к восстановлению работоспособности, то ситуация квалифицируется как отказ.

Сбой в работе программно-технических средств АС объекта должен быть зарегистрирован Заказчиком в специальном журнале (обстоятельствах возникновения, проявлении и действиях по ликвидации сбоя). В случае возникновения сбоя СПО или оборудования, находящихся в опытной эксплуатации, кроме записи в журнал, о сбое сообщается подразделению или организации, занимающейся сопровождением опытной эксплуатации.

Отказ в работе технических средств – событие, заключающееся в нарушении их работоспособности, выражающейся в появлении нештатной ситуации, которую нельзя ликвидировать действиями, описанными в выше.

В случае нештатного поведения технических средств (не включается, характерный запах горелой изоляции, треск электрического разряда, нехарактерный шум при работе и т.д.), либо при появлении штатной световой индикации отказа, пользователь должен отключить устройство от сети электропитания и вызвать технического специалиста.

В случае нештатного поведения программных средств («зависание» программы, неожиданные последствия при манипулировании мышью или клавиатурой, появление на экране монитора окон непонятного назначения, появление сообщений об ошибке, не выполняется чтение/запись данных, информация отображается неверно и т.д.) пользователь должен вызвать дежурного программиста и не предпринимать больше никаких действий.

Технический специалист или дежурный программист должны разобраться в ситуации (обстоятельствах возникновения, проявлении и действиях пользователя при попытке ликвидации нештатной ситуации), внести сведения об отказе в специальный журнал и отправить оборудование в ремонт или на переустановку программного обеспечения.

В случае возникновения отказа СПО или оборудования, находящихся в опытной эксплуатации, кроме записи в журнал, об отказе сообщается подразделению или организации, занимающейся сопровождением опытной эксплуатации, которая принимает решение об отправке оборудования в ремонт или на переустановку программного обеспечения.

### **3 ТРЕБОВАНИЯ К ТЕХНИЧЕСКИМ СРЕДСТВАМ**

#### **3.1 Состав и параметры технических средств**

Выбор состава и структуры комплекса технических средств (далее – КТС), на которых должно функционировать СПО ИАС, основано на следующих принципах:

- использование открытых общепризнанных и широко используемых стандартов структурирования информации;
- высокая степень масштабирования программных и аппаратных средств.

СПО ИАС основана на клиент-серверной архитектуре (веб-архитектуре), которая предполагает наличие следующей конфигурации:

- сервер баз данных, обеспечивающий управление данными и их хранение;
- сервер приложений;
- автоматизированные рабочие места.

Для обеспечения резервирования данных используется общее отказоустойчивое хранилище данных.

Схема структуры технических средств, минимально необходимая для автономного (выделенного) функционирования СПО ИАС, приведена на рис. Рисунок 1.

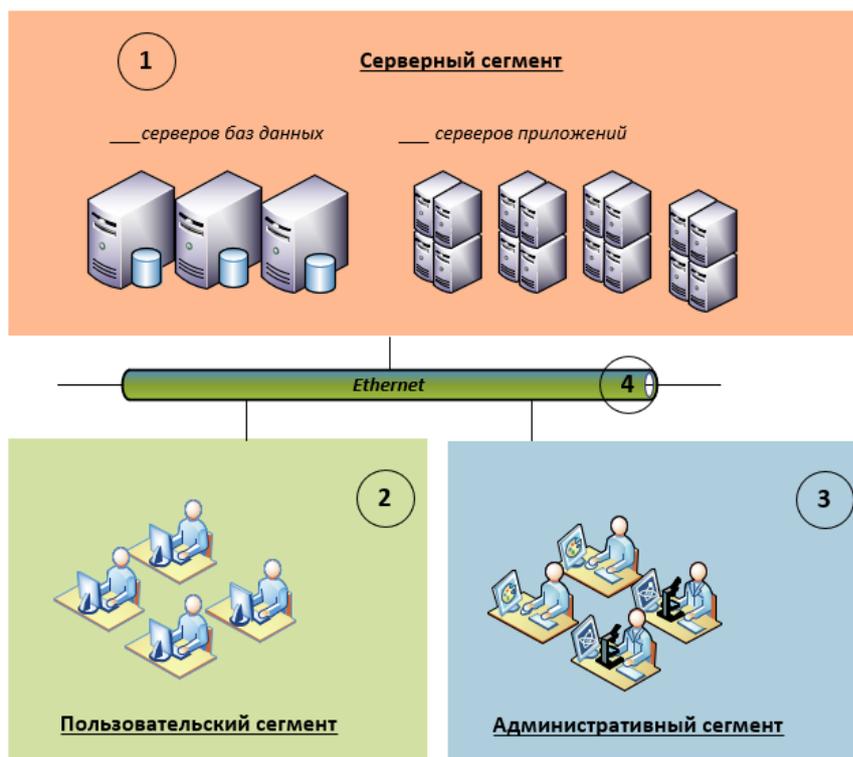


Рисунок 1 – Упрощенная схема структуры КТС ИАС

В минимально необходимый состав комплекса технических средств ИАС с учетом компонентной структуры ИАС (см. рис.Рисунок 1), входят:

- серверный сегмент (см. рис.Рисунок 1), включая:
  - 1 сервер БД ИАС с системами хранения данных (далее – СХД) и средствами резервного копирования, обеспечивающих:
    - обслуживание базы данных СПО ИАС и отвечающих за целостность и сохранность данных;
    - операции ввода-вывода при доступе других компонентов системы к информации;
  - 1 сервер приложений, обеспечивающий:
    - прием запросов с АРМ пользователей;
    - обработку информации;
    - формирование запросов к БД ИАС и прием ответов на запросы от серверов БД;
    - формирование пользовательского интерфейса;
    - передачу введенных данных от АРМ серверу БД;

- пользовательский сегмент, включающий:
  - АРМ пользователей;
- телекоммуникационное оборудование (маршрутизирующий коммутатор), обеспечивающее возможность объединения всего вычислительного оборудования ИАС в единую ЛВС и деление ее на сегменты (VLAN).

В состав КТС ИАС также должны входить коммуникационные шкафы, источники бесперебойного питания и другое технологическое оборудование систем климат-контроля и кондиционирования, охранно-пожарной сигнализации и газового пожаротушения, видеонаблюдения, контроля и управления доступом и т.п.

Нормативные требования для проектирования КТС ИАС в автономной конфигурации приведены в стандартах, перечисленных в п. 5.3 «№ 643.40111028.1.1.1.1-01 81 03-1 РП Пояснительная записка».

Специальных технических средств для функционирования ИАС в автономной (выделенной) конфигурации не требуется.

### **3.2 Условия эксплуатации технических средств**

Технические средства ИАС должны выполнять свои функции при следующих условиях эксплуатации:

- рабочее значение температуры окружающего воздуха от 10 до 35°C, предельное верхнее значение для средств вычислительной техники (далее – СВТ) – 40°C, предельное нижнее значение – 3°C, возможное изменение температуры с темпом 5°C/час;
- относительная влажность от 50 до 80%, верхнее предельное значение - 90%;
- атмосферное давление: верхнее рабочее значение 106,7 кПа (800 мм рт.ст.), нижнее рабочее значение 86,6 кПа (650 мм рт.ст.), нижнее предельное значение 84,0 кПа (630 мм рт.ст.);
- содержание пыли в помещении не более 1,0 мг/м<sup>3</sup> при размере частиц не более 3 мкм;

- содержание коррозионно-активных агентов в атмосфере помещения составляет 30-60% от величин, определяемых для атмосферы IV типа; сернистого газа от 20 до 250 мг/м<sup>3</sup> или от 0,025 до 0,31 мг/м<sup>3</sup>: хлоридов от 0,3 до 30 мг/м<sup>3</sup> (группа условий эксплуатации металлов и сплавов – 1);
- воздействие вибрации в диапазоне частот 10:25Гц с амплитудой до 0,1 мм;
- магнитные поля постоянные и переменные с частотой 50 Гц напряженностью до 400 А/м (кроме накопителей информации на основе магнитных дисков).

### 3.3 Минимальные технические требования

Описание размещения серверов ИАС на виртуальных машинах АО «НБИ» приведено в таб. Таблица 3. Состав серверов ИАС на виртуальных машинах указан в таб. Таблица 3. Минимальные технические требования к предоставляемым для ИАС виртуальных машинах указаны в таб. Таблица 4.

Таблица 3 – Состав серверов ИАС на виртуальных машинах Разработчика

№	Название ВМ	Тип ВМ	Назначение	Устанавливаемое ПО
1	APP + WEB Server	VM1	Сервер приложений пользователей ИАС	Astra Linux SE 1.7 (Windows не ниже 7); Java JDK от 1.8; Python 3.9; Web-Server Apache 2.4 или Nginx от версии 19; СПО ИАС Библиотеки разработчика и исполнения .NET 7.0
2	DB Server	VM2	Сервер БД ИАС	Astra Linux SE 1.7 (Windows не ниже 7); PostgreSQL (версия 12-14)

Таблица 4 – Минимальные технические требования к ВМ, предоставляемым для ИАС

<b>Тип ВМ</b>	<b>Количество ядер</b>	<b>Объем оперативной памяти (Гбайт)</b>	<b>Объем локального дискового хранилища (Гбайт)</b>	<b>Объем резерва для данных на внешней СХД (Гбайт)</b>
VM1	8	16	400	-
VM2	8	32	1650	-

Решения по составу, параметрам и организации технических средств среды функционирования ИАС принимаются и реализуются Заказчиком.

## 4 ОПИСАНИЕ ФУНКЦИЙ

### 4.1 Техническое обслуживание функций системы посредством веб-интерфейса ИАС

В веб-интерфейсе Системы (подраздел «Диагностика системы») возможно выполнять следующие действия в рамках технического обслуживания ИАС:

- мониторинг загрузки БД во вкладке «База данных» (рис. Рисунок 2);



Рисунок 2 – Подраздел «Диагностика системы»/«База данных»

- удаление архивных отчетов и форм ввода во вкладке «Прочее» (рис. Рисунок 3);

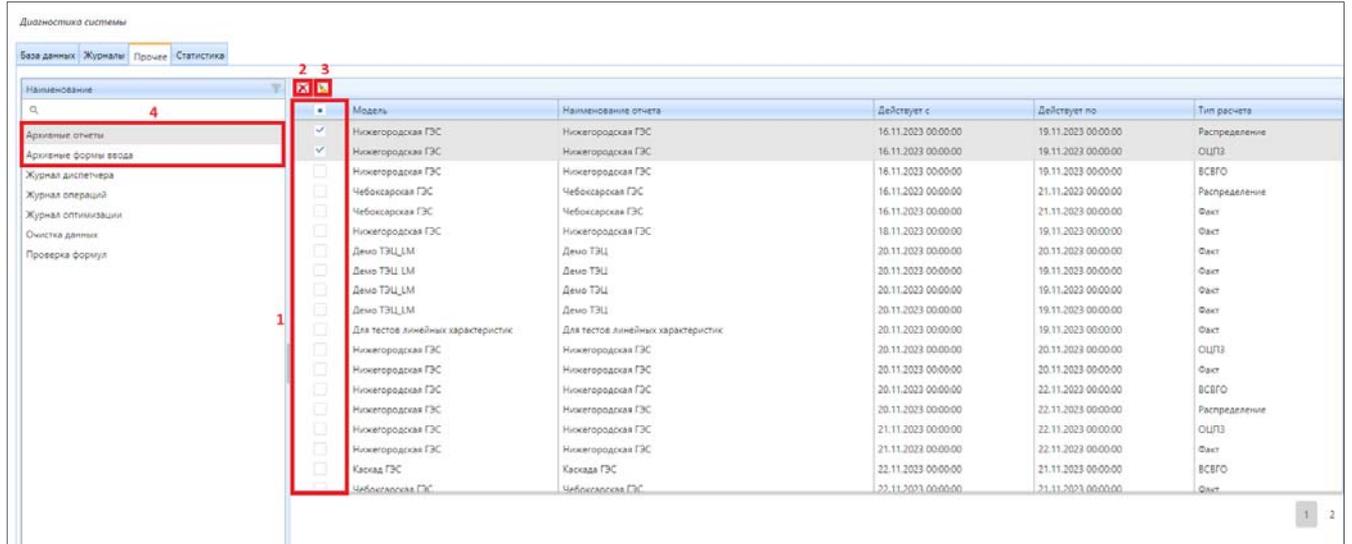


Рисунок 3 – Подраздел «Диагностика системы»/«Прочее»

Для выбора архивных форм отчета или форм ввода необходимо в блоке 4 (рис. Рисунок 3) произвести соответствующий выбор. Затем в блоке 1 (рис.Рисунок 3) необходимо проставить чек-бокс напротив строки, данные которой необходимо удалить или очистить. Для удаления выбранной строки необходимо нажать кнопку (2) «Удалить» (рис.Рисунок 3), в этом случае удалится архивная форма ввода/отчета. При нажатии на кнопку (3) «Очистить» (рис.Рисунок 3) произойдет очистка форм ввода/отчета от данных.

– удаление записей из журналов операций (рис. Рисунок 4);

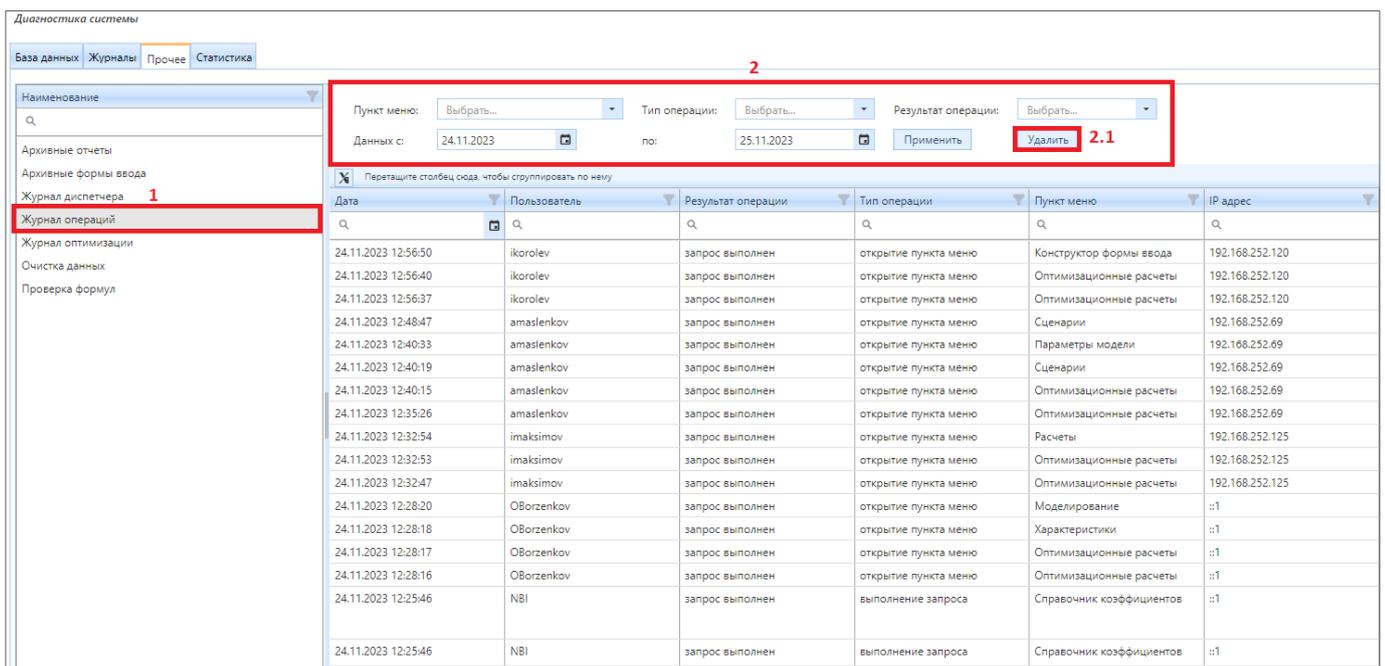


Рисунок 4 – Подраздел «Диагностика системы»/«Журнал операций»

Для удаления записей в журнале операций необходимо в блоке 1 (рис. Рисунок 4) выбрать «Журнал операций», в блоке 2 (рис. Рисунок 4) нужно указать необходимые параметры, затем нажать на кнопку «Применить» в блоке 2 (рис. Рисунок 4) и нажать кнопку (2.1) «Удалить» (рис. Рисунок 4).

- удаление записей из журналов оптимизации (рис. Рисунок 5);

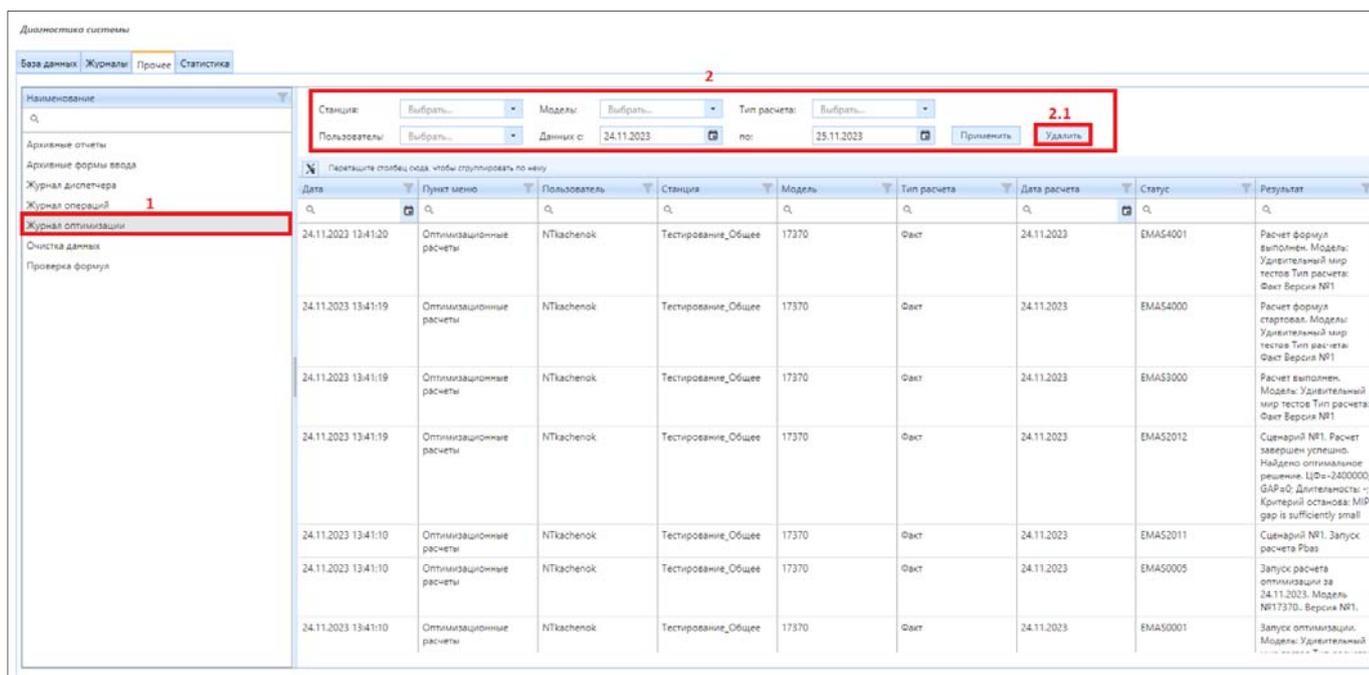


Рисунок 5 – Подраздел «Диагностика системы»/«Журнал оптимизации»

Для удаления записей в журнале оптимизации необходимо в блоке 1 (рис. Рисунок 5) выбрать «Журнал оптимизации», в блоке 2 (рис. Рисунок 5) нужно указать необходимые параметры, затем нажать на кнопку «Применить» в блоке 2 (рис. Рисунок 5) и нажать кнопку (2.1) «Удалить» (рис. Рисунок 5).

- очистка данных из форм ввода, шаблонов, отчетов и справочников (рис. Рисунок 6);

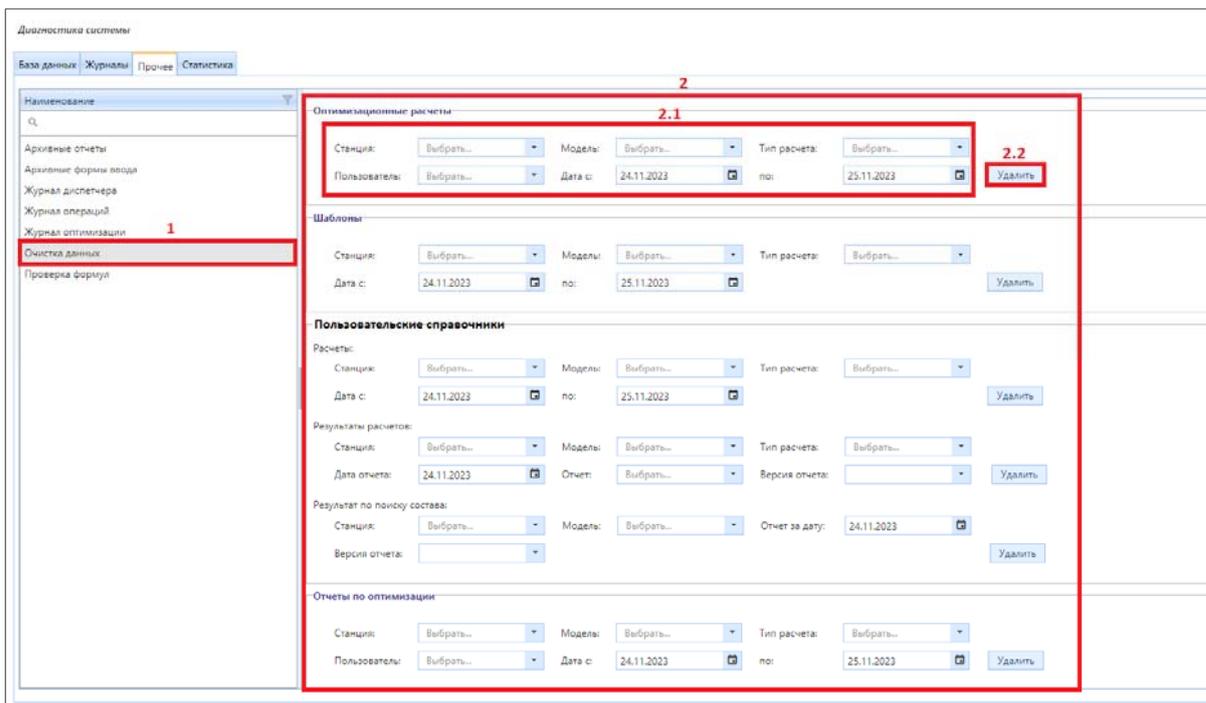


Рисунок 6 – Подраздел «Диагностика системы»/«Очистка данных»

Для очистки данных необходимо в блоке 1 (рис. Рисунок 6) выбрать «Очистка данных», затем в блоке 2 (рис. Рисунок 6) необходимо выбрать подраздел, в котором будет осуществлена очистка данных. Далее в блоке 2.1 (рис. Рисунок 6) необходимо выбрать нужные параметры и нажать кнопку (2.2) «Удалить» (рис. Рисунок 6).

– очистка плана формул (рис. Рисунок 7).

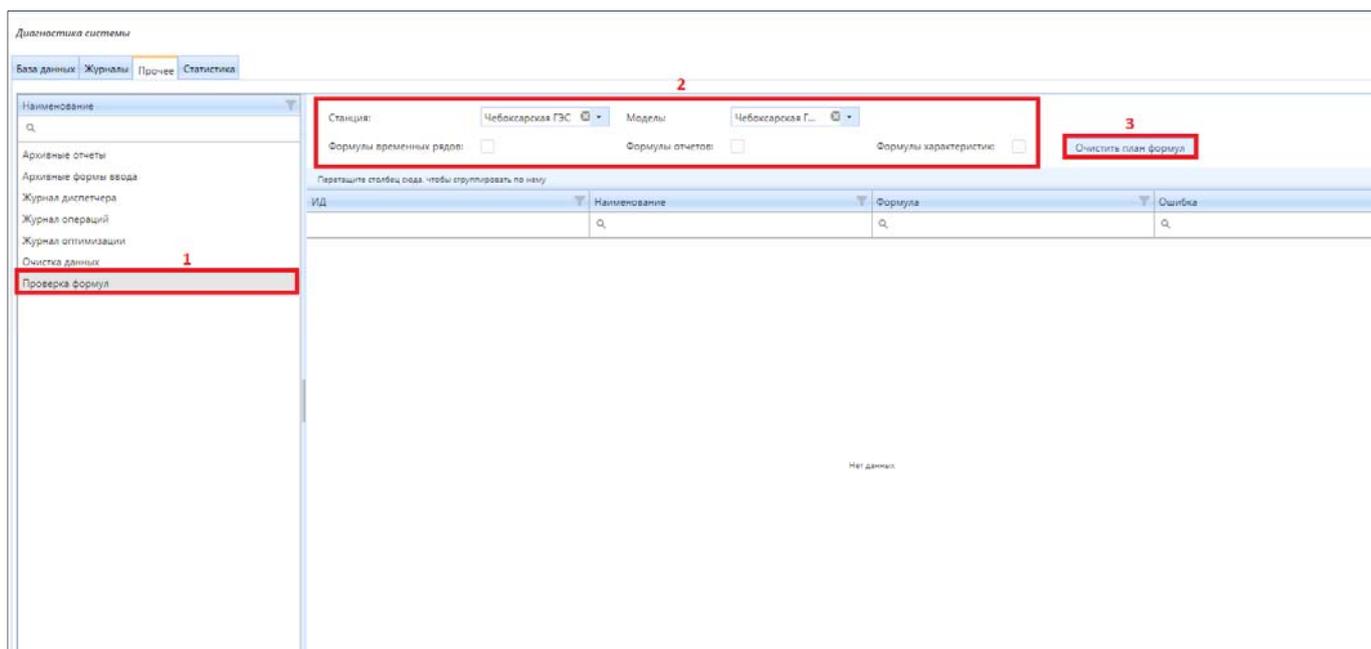


Рисунок 7 – Подраздел «Диагностика системы»/«Проверка формул»

Для очистки плана формул необходимо в блоке 1 (рис. Рисунок 7) выбрать «Проверка формул», в блоке 2 (рис. Рисунок 7) установить необходимые параметры и нажать кнопку (3) «Очистить план формул» (рис. Рисунок 7). После нажатия на кнопку произойдет очистка плана формул – алгоритма последовательности расчета формул в зависимости от источника исходных данных).

## 4.2 Процедуры штатного обслуживания Системы

### 4.2.1 Техническое обслуживание функций системы посредством осуществления запросов в БД Системы

Рекомендуется раз в месяц осуществлять очистку следующих таблиц БД посредством ниже приведенных запросов SQL:

- очистка плана формул:
  - `delete from emas_formula_header;`
  - `delete from emas_formula_header_tmp;`
  - `delete from emas_formula_timeseries;`
- очистка таблиц с логами расчетов:
  - `delete from emas_optimization_log where optimization_run_id not in (select id from emas_optimization_run);`
  - `delete from emas_opt_chart;`
  - `delete from emas_opt_chart2;`
  - `delete from emas_opt_chart_log;`
  - `delete from emas_opt_chart_log2;`
  - `delete from emas_xop_col_value_tmp;`
  - `delete from emas_obj_value_tmp;`
- очистка временной таблицы с результатами расчетов:
  - `delete from emas_xop_col_value_tmp.`

Реализована штатная функция «автовакуум» для отдельных таблиц БД:

- `emas_timeseries_val;`
- `emas_xop_value;`

– emas\_xop\_lt\_values.

Данная функция предназначена для ускорения обращения к данным БД, а именно к индексам за счет обновления карты видимости, которая ускоряет сканирование только индекса. Функционирует, когда Система не нагружена.

#### **4.2.2 Очистка дискового пространства серверов**

Цель: выполнить очистку дискового пространства сервера БД и сервера приложений.

Процедура очистки дискового пространства серверов представлена в таб. Таблица 5.

Таблица 5 – Процедура очистки дискового пространства серверов

№ п/п	Задача	Описание	Результат
1	Очистка дискового пространства сервера приложений	<p>Для получения информации о размере лог-файлов выполните команду: du -h /var/log/</p> <p>Для очистки диска необходимо выполнить:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– удаление лог-файлов ОС: /var/log</li> <li>– удаление лог-файлов веб-сервера: /var/log/apache2</li> <li>– удаление лог-файлов приложения ИАС: /opt/nbi/log</li> </ul> <p>Проверить свободное дисковое пространство: выполните команду: df -H</p> <p>Порог «Предупреждение» – 75% используется Порог «Критический» – 90% используется</p> <p>Если порог останется на уровне 75% и выше, необходимо выполнить запрос на увеличение диска в специализированные службы Заказчика.</p> <p>Трудоемкость выполнения операции: 10-30 минут.</p>	Выполнена очистка свободного дискового пространства сервера приложений.
2	Очистка дискового пространства сервера БД	<p>Для получения информации о размере лог-файлов выполните команду: du -h /var/log/</p> <p>Для очистки диска необходимо выполнить:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– удаление лог-файлов ОС: /var/log</li> <li>– удаление лог-файлов СУБД ИАС: /var/log/postgresql</li> </ul> <p>Проверить свободное дисковое пространство: выполните команду: df -H</p> <p>Порог «Предупреждение» – 75% используется Порог «Критический» – 90% используется</p> <p>Если порог останется на уровне 75% и</p>	Выполнена очистка свободного дискового пространства сервера БД.

		<p>выше, необходимо выполнить запрос на увеличение диска в специализированные службы Заказчика.</p> <p>Трудоёмкость выполнения операции: 10-30 минут.</p>	
		<b>Общая трудоёмкость: 20-60 минут.</b>	

#### 4.2.3 Анализ Log-файлов прикладного ПО ИАС

Цель: выполнить проверку и дальнейший анализ записей в Log-файлах.

Процедура анализа Log-файлов прикладного ПО ИАС представлена в таб.

Таблица 6.

Таблица 6 – Процедура анализа Log-файлов прикладного ПО ИАС

№ п/п	Задача	Описание	Результат
1	Анализ Log-файлов ИАС на сервере приложений	<p>Необходимо открыть директории: /var/log/apache2 /opt/nbi/log</p> <p>и поочередно выполнить проверку и дальнейший анализ записей с типами «Error» и «Warning» в Log-файле за текущий день.</p> <p>При нахождении записей с типами «Error» и «Warning», необходимо провести анализ записей. Если не удастся найти причину или устранить сбой, необходимо обратиться к Исполнителю.</p> <p>Трудоёмкость выполнения операции: 5-10 минут.</p>	<p>Выполнена проверка и дальнейший анализ записей в Log-файлах на сервере приложений.</p> <p>Предоставлен доступ к Log-файлам ИАС на сервере приложений</p>
2	Анализ Log-файлов ИАС на сервере БД	<p>Необходимо открыть директорию: /var/log/postgresql</p> <p>и выполнить проверку и дальнейший анализ записей с типами «Error» и «Warning» в Log-файле за текущий день.</p> <p>При нахождении записей с типами «Error» и «Warning», необходимо провести анализ записей. Если не удастся найти причину или устранить сбой, необходимо обратиться к Исполнителю.</p> <p>Трудоёмкость выполнения операции: 5-10</p>	<p>Выполнена проверка и дальнейший анализ записей в Log-файлах ИАС на сервере БД.</p> <p>Предоставлен доступ к Log-файлам ИАС на сервере БД.</p>

	минут.	
	<b>Общая трудоемкость: 10-30 минут.</b>	

#### 4.2.4 Анализ Log-файлов ОС и системного ПО серверов

Цель: выполнить проверку и дальнейший анализ записей в Log-файлах.

Процедура анализа Log-файлов ОС и системного ПО серверов представлена в таб. Таблица 7.

Таблица 7 – Процедура анализа Log-файлов ОС и системного ПО серверов

№ п/п	Задача	Описание	Результат
1	Анализ Log-файлов ИАС на сервере приложений	<p>Необходимо открыть директорию: /var/log</p> <p>и поочередно выполнить проверку и дальнейший анализ записей с типами «Error» и «Warning» в Log-файлах за текущий день.</p> <p>При нахождении записей с типами «Error» и «Warning», необходимо провести анализ записей. Если не удастся найти причину или устранить сбой, необходимо обратиться к Исполнителю.</p> <p>Трудоемкость выполнения операции: 10-30 минут.</p>	<p>Выполнена проверка и дальнейший анализ записей в Log-файлах ИАС на сервере приложений.</p> <p>Предоставлен доступ к Log-файлам ИАС на сервере приложений.</p>
2	Анализ Log-файлов ИАС на сервере БД	<p>Необходимо открыть директорию: /var/log</p> <p>и поочередно выполнить проверку и дальнейший анализ записей с типами «Error» и «Warning» в Log-файлах за текущий день.</p> <p>При нахождении записей с типами «Error» и «Warning», необходимо провести анализ записей. Если не удастся найти причину или устранить сбой, необходимо обратиться к Исполнителю.</p> <p>Трудоемкость выполнения операции: 10-30 минут.</p>	
		<b>Общая трудоемкость: 20-60</b>	

минут.	
--------	--

#### 4.2.5 Установка обновлений ОС ИАС

Цель: выполнить установку обновлений ОС серверов «EMAS.ОРТ».

Процедура установки обновлений ОС ИАС приведена в таб. Таблица 8.

Таблица 8 – Процедура установки обновлений ОС ИАС

№ п/п	Задача	Описание	Результат
1	Выполнить установку обновлений ОС на сервере приложений	<p>Необходимо согласовать установку обновлений с последующей перезагрузкой сервера приложений с Заказчиком.</p> <p>После согласования необходимо поочередно выполнить команды:  <code>sudo apt-get update</code>  <code>sudo apt-get upgrade</code>  <code>reboot</code></p> <p>После перезагрузки необходимо выполнить проверку работоспособности системы ИАС.</p> <p>Трудоемкость выполнения операции: 15-40 минут.</p>	Выполнена установка обновлений ОС на сервере приложений
	Выполнить установку обновлений ОС на сервере БД	<p>Необходимо согласовать установку обновлений с последующей перезагрузкой сервера БД с Заказчиком.</p> <p>После согласования необходимо поочередно выполнить команды:  <code>sudo apt-get update</code>  <code>sudo apt-get upgrade</code>  <code>reboot</code></p> <p>После перезагрузки необходимо выполнить проверку работоспособности системы ИАС.</p> <p>Трудоемкость выполнения операции: 15-40 минут.</p>	Выполнена установка обновлений ОС на сервере БД
		<b>Общая трудоемкость: 30-80 минут.</b>	

#### 4.2.6 Оптимизация базы данных ИАС

Цель: выполнить оптимизацию базы данных ИАС.

Процедура оптимизации базы данных ИАС приведена в таб. Таблица 9.

Таблица 9 – Процедура оптимизации базы данных ИАС

№ п/п	Задача	Описание	Результат
1	Оптимизировать базу данных ИАС на сервере БД.	<p>Системная задача «Ежедневное перестроение индексов» служит для ускорения доступа к данным. Запускается автоматически по расписанию в фоновом режиме. Выполняется средствами PostgreSQL. В среднем занимает 3 часа.</p> <p>Сжатие базы данных. Запускается администратором базы данных по необходимости. Выполняется средствами PostgreSQL. В среднем занимает 30 минут.</p> <p>Поиск наиболее ресурсоемких запросов и их оптимизация. В среднем занимает 90 минут.</p> <p><b>Общая трудоемкость: 300 минут.</b></p>	Выполнена оптимизация базы данных ИАС

#### 4.2.7 Проверка и анализ загрузки аппаратных ресурсов системы ИАС

Цель: выполнить проверку загрузки аппаратных ресурсов системы ИАС на серверах.

Процедура проверки загрузки аппаратных ресурсов системы ИАС приведена в таб. Таблица 10.

Таблица 10 – Процедура проверки загрузки аппаратных ресурсов системы ИАС

№ п/п	Задача	Описание	Результат
1	Выполнить проверку загрузки аппаратных ресурсов системы ИАС на сервере приложений	<p>Проверить загрузку CPU, ОЗУ: выполните команду: htop</p> <p>Порог «Предупреждение» загрузки CPU – 85% используется Порог «Критический» загрузки CPU – 95% используется</p> <p>Если порог останется на уровне 85% и выше, необходимо выполнить запрос на детализированную проверку в специализированные службы Исполнителя</p>	Выполнена проверка загрузки аппаратных ресурсов системы ИАС на сервере приложений

		<p>При наличии у Заказчика системы мониторинга загрузки аппаратных ресурсов, возможно автоматическое получение данных о загрузке Системы на почтовый ящик от данной системы мониторинга.</p> <p>Трудоемкость выполнения операции: 10-30 минут</p>	
2	<p>Выполнить проверку загрузки аппаратных ресурсов системы ИАС на сервере БД</p>	<p>Проверить загрузку CPU, ОЗУ: выполните команду: htop</p> <p>Порог «Предупреждение» загрузки CPU – 85% используется Порог «Критический» загрузки CPU – 95% используется</p> <p>Если порог останется на уровне 85% и выше, необходимо выполнить запрос на детализированную проверку в специализированные службы Исполнителя.</p> <p>При наличии у Заказчика системы мониторинга загрузки аппаратных ресурсов, возможно автоматическое получение данных о загрузке Системы на почтовый ящик от данной системы мониторинга.</p> <p>Трудоемкость выполнения операции: 10-30 минут</p> <p><b>Общая трудоемкость: 20-60 минут.</b></p>	<p>Выполнена проверка загрузки аппаратных ресурсов системы ИАС на сервере БД</p>

### 4.3 Восстановление Системы в случае сбоя

#### 4.3.1 Основные компоненты Системы и основные виды аварий

Основные компоненты Системы включают в себя:

- сервер базы данных – используется для хранения исходных данных для расчетов, результатов расчетов, а также настроек Системы (БД, файлы конфигураций);

- сервер приложений – обеспечивает выполнение расчетов и обработку данных, предоставляет доступ пользователям к системе посредством веб-приложения.

Основные виды аварий включают следующее:

- выход из строя аппаратного обеспечения на физическом сервере ЦОД, обеспечивающем функционирование виртуальных машин Системы;
- выход из строя гипервизора, посредством которого работают виртуальные машины Системы;
- выход из строя сервера БД;
- выход из строя сервера приложений;
- сбой в работоспособности системного и прикладного ПО.

#### 4.3.2 Проверка работоспособности сайта и основных служб

Для определения работоспособности сайта необходимо запустить web-браузер. В адресную строку web-браузера ввести URL-адрес ИАС и нажать Enter (рис. Рисунок 8).

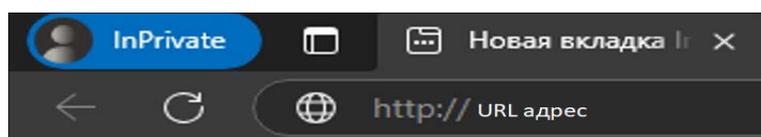


Рисунок 8 – Пример окна адресной строки браузера

Затем отобразится окно аутентификации в Системе (рис. Рисунок 9).

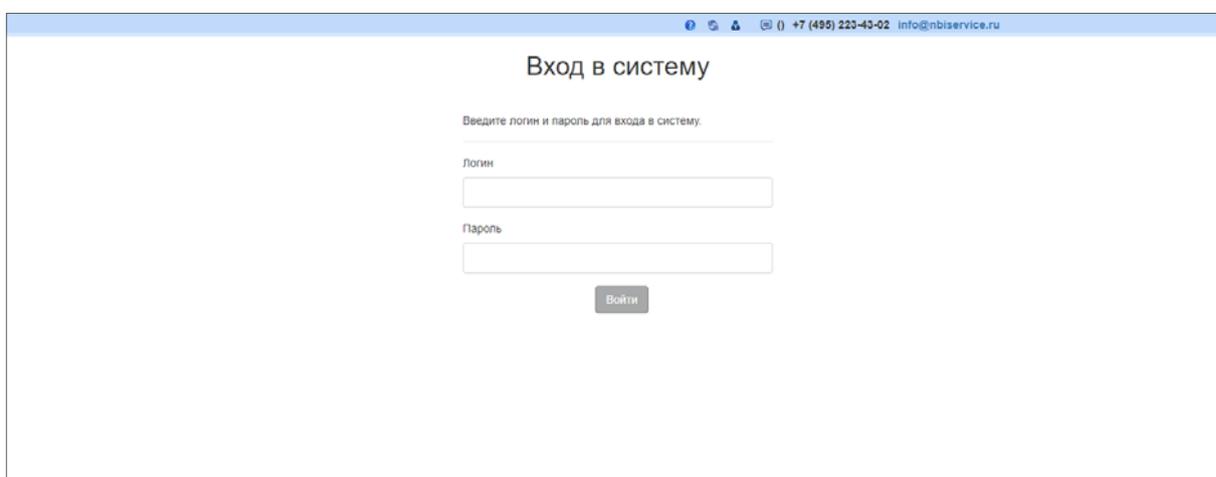


Рисунок 9 – Окно аутентификации в ИАС

### 4.3.2.1 Основные ошибки и типовые решения при открытии страниц в браузере

- Ошибка «Не удастся получить доступ к сайту» (рис. Рисунок 10).

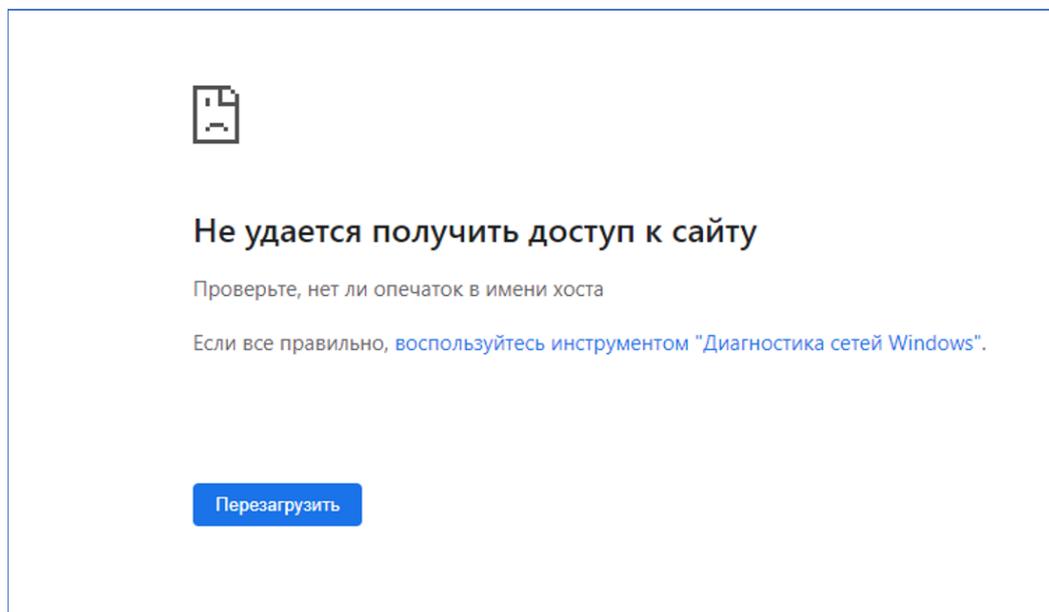


Рисунок 10 – Ошибка «Не удастся получить доступ к сайту»

- Ошибка «404 – Не удастся найти веб-страницу» (рис. Рисунок 11).

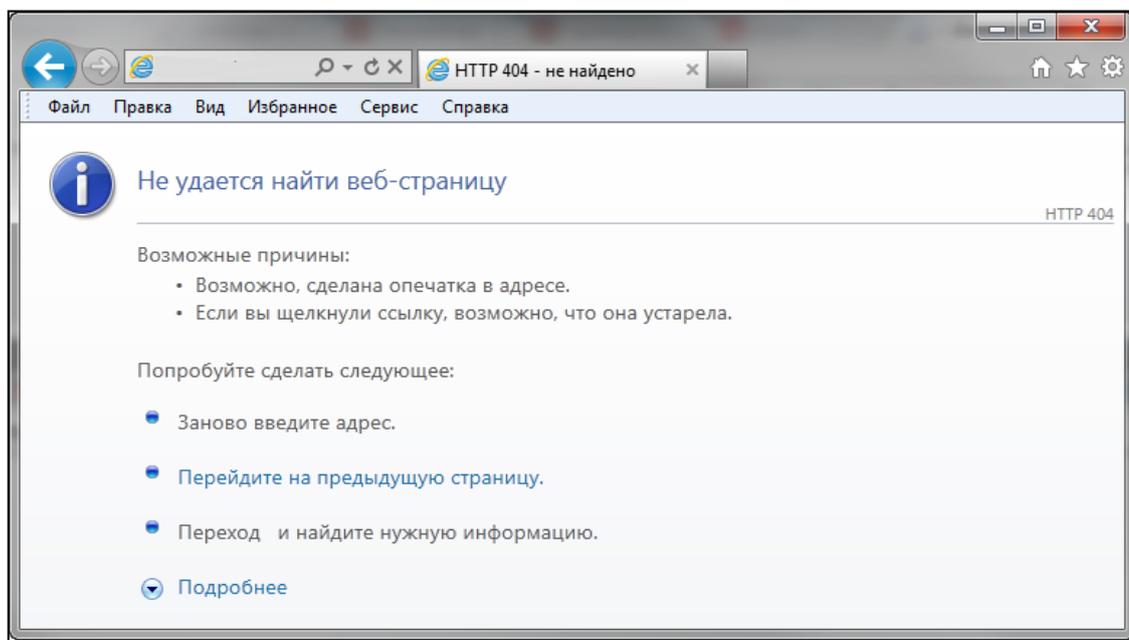


Рисунок 11 – Ошибка «404 – Не удастся найти веб-страницу»

- Ошибка «503 – Service unavailable» (рис. Рисунок 12).



Рисунок 12 – Ошибка «503 – Service unavailable»

Для подключения к серверу приложений необходимо запустить утилиту PUTTY, ввести ip-адрес, выбрать тип подключения SSH. Ввести имя пользователя и пароль.

Для подключения к серверу БД необходимо запустить утилиту PUTTY, ввести ip-адрес, выбрать тип подключения SSH. Ввести имя пользователя и пароль (рис. Рисунок 13).

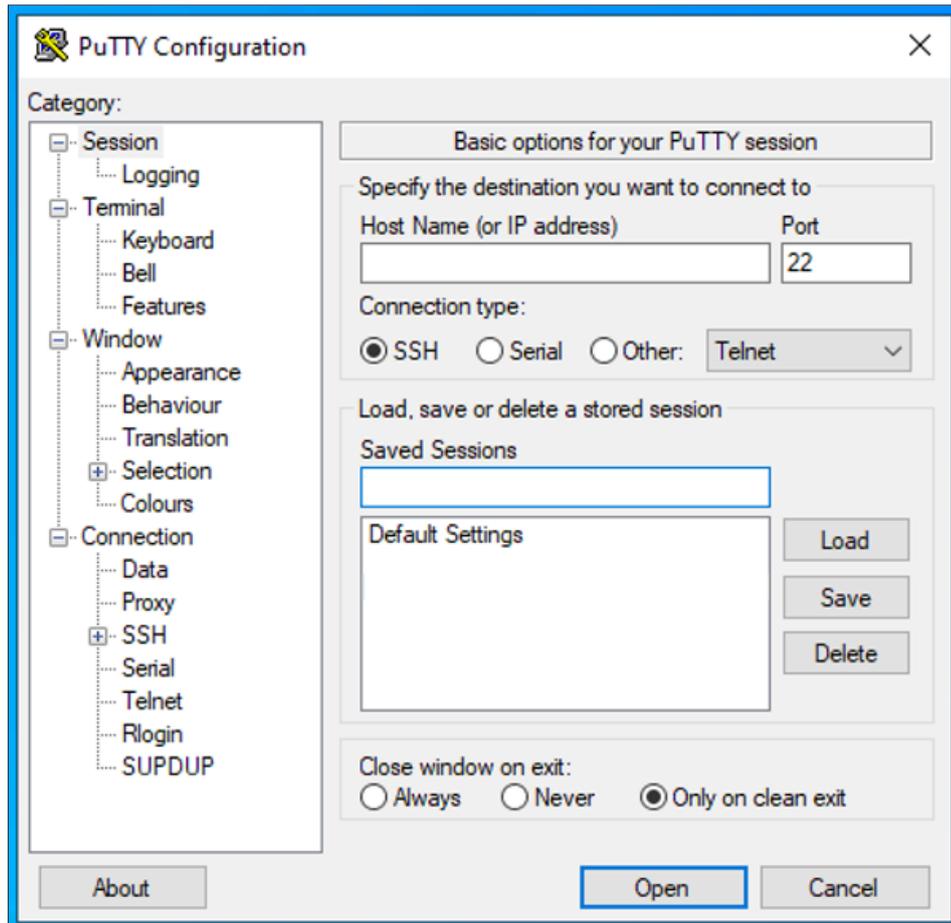


Рисунок 13 – Запуск утилиты PUTTY

Подключение к консоли сервера осуществляется через окно, показанное на рис.

Рисунок 14.



Рисунок 14 – Подключение к консоли сервера

Для восстановления Системы в случае сбоя необходимо выполнить следующие действия:

- Выполнить проверку работоспособности Web-сервера Nginx на сервере приложений.

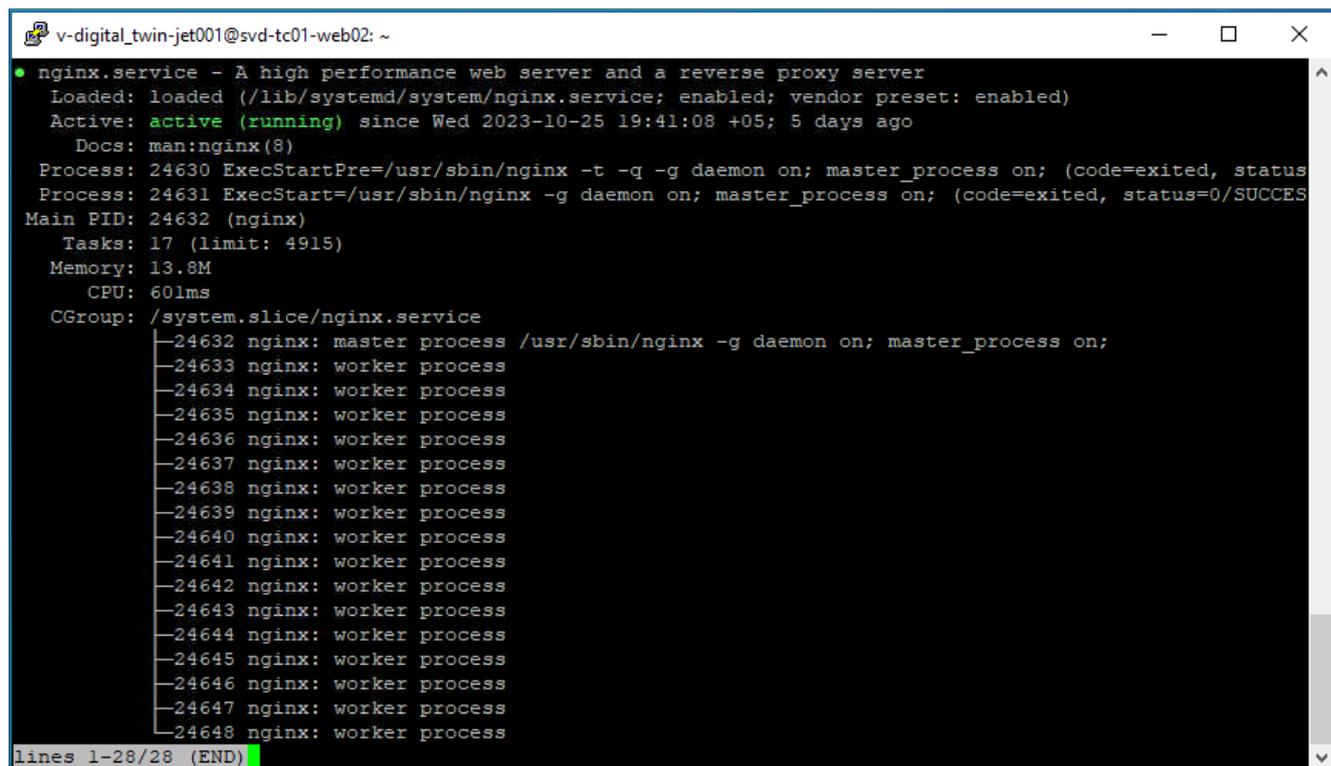
В консоли необходимо ввести команду:

```
systemctl status nginx
```

Состояние служб должно быть в статусе **active (Running)** (рис. Рисунок 15). Если службы в статусе **inactive (Dead)** необходимо выполнить запуск служб Web-сервера.

В консоли необходимо ввести команду:

```
systemctl start nginx
```



```
v-digital_twin-jet001@svd-tc01-web02: ~  
● nginx.service - A high performance web server and a reverse proxy server  
  Loaded: loaded (/lib/systemd/system/nginx.service; enabled; vendor preset: enabled)  
  Active: active (running) since Wed 2023-10-25 19:41:08 +05; 5 days ago  
    Docs: man:nginx(8)  
 Process: 24630 ExecStartPre=/usr/sbin/nginx -t -q -g daemon on; master_process on; (code=exited, status=0/SUCCESS)  
 Process: 24631 ExecStart=/usr/sbin/nginx -g daemon on; master_process on; (code=exited, status=0/SUCCESS)  
 Main PID: 24632 (nginx)  
   Tasks: 17 (limit: 4915)  
  Memory: 13.8M  
     CPU: 601ms  
  CGroup: /system.slice/nginx.service  
          └─24632 nginx: master process /usr/sbin/nginx -g daemon on; master_process on;  
            └─24633 nginx: worker process  
              └─24634 nginx: worker process  
                └─24635 nginx: worker process  
                  └─24636 nginx: worker process  
                    └─24637 nginx: worker process  
                      └─24638 nginx: worker process  
                        └─24639 nginx: worker process  
                          └─24640 nginx: worker process  
                            └─24641 nginx: worker process  
                              └─24642 nginx: worker process  
                                └─24643 nginx: worker process  
                                  └─24644 nginx: worker process  
                                    └─24645 nginx: worker process  
                                      └─24646 nginx: worker process  
                                        └─24647 nginx: worker process  
                                          └─24648 nginx: worker process  
lines 1-28/28 (END)
```

Рисунок 15 – Службы Web-сервера nginx

– Проверить доступность сайта по протоколу https.

Для этого необходимо на сервере БД, в консоли ввести команду:

```
telnet URL-адрес
```

Должна отобразиться информация успешного подключения «*Connected URL-адрес*», либо неудачного подключения.

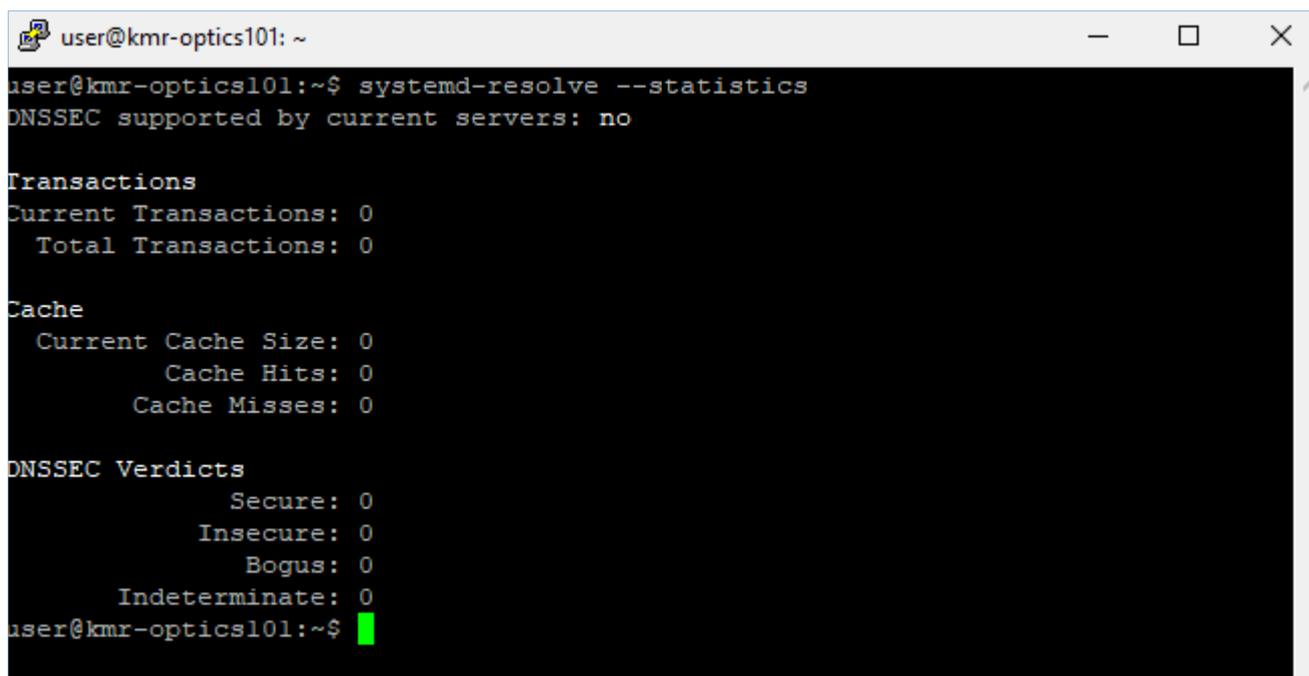
Если подключение завершилось неудачно, то необходимо выполнить очистку кэша DNS.

Для этого необходимо поочередно на сервере приложений и сервере БД в консоли ввести:

```
systemd-resolve --flush-caches
```

Чтобы проверить успех выполнения команды необходимо ввести в консоли (рис. Рисунок 16):

```
systemd-resolve --statistics
```



```
user@kmr-optics101: ~  
user@kmr-optics101:~$ systemd-resolve --statistics  
DNSSEC supported by current servers: no  
  
Transactions  
Current Transactions: 0  
Total Transactions: 0  
  
Cache  
Current Cache Size: 0  
Cache Hits: 0  
Cache Misses: 0  
  
DNSSEC Verdicts  
Secure: 0  
Insecure: 0  
Bogus: 0  
Indeterminate: 0  
user@kmr-optics101:~$
```

Рисунок 16 – Очистка кэша DNS

- Выполнить проверку основных служб Системы.

Для этого необходимо на сервере приложений в консоли ввести:

```
systemctl status emasopt.service
```

Состояние службы должно быть в статусе active (Running). Если службы в статусе inactive (Dead) необходимо выполнить запуск службы.

В консоли необходимо ввести команду:

```
systemctl start emasopt.service
```

На сервере БД в консоли ввести:

```
systemctl status postgresql
```

Состояние службы должно быть в статусе active (Running). Если службы в статусе inactive (Dead) необходимо выполнить запуск службы.

В консоли необходимо ввести команду:

```
systemctl start postgresql
```

В случае, если проблема не решена, необходимо обратиться в техническую поддержку компании Исполнителя.

- При неудачной попытке подключения к сайту и утилите PUTTY необходимо в командной строке (Открыть меню «Пуск» → В строке поиска набрать «cmd.exe» → Запустить приложение от имени администратора ОС)

выполнить команды:

*ping ip-адрес сервера приложений*

*ping ip-адрес сервера БД*

Должна отобразиться информация успешного подключения, либо неудачного подключения. Если подключение завершилось неудачно, необходимо обратиться к администратору виртуальной инфраструктуры. Требуется проверить включена ли виртуальная машина на гипервизоре. Выполнить проверку сетевых настроек ОС, брандмауэр, антивирусное ПО, подключившись через гипервизор.

#### **4.3.2.2 Контрольный пример для диагностики аппаратной и программной частей Системы**

1. Через *putty* подключиться к серверу приложений (*ip адрес сервера приложений*).
2. При успешном подключении аппаратная часть сервера приложений исправна (гарантирует наличие сети и то, что сервер приложений включен).
3. В консоль необходимо ввести команду «*systemctl status emasoftware.service*». При появлении надписи «*active running*» подтверждается работа службы *.NET* сервера приложений.
4. В консоль необходимо ввести команду «*systemctl status nginx*». При появлении надписи «*active running*» подтверждается работа *web* сервера.
5. В консоль необходимо ввести команду «*systemctl status nbsol*». При появлении надписи «*active running*» подтверждается работа службы сервера приложений.
6. В консоль вводим команду «*telnet ip адрес сервера приложений*». Проверяется возможность сервера приложения обратиться к порту базы данных *PostgreSQL*.
7. Через *putty* подключиться к серверу базы данных (*ip адрес сервера БД*).
8. При успешном подключении аппаратная часть сервера базы данных (гарантирует наличие сети и то, что сервер базы данных включен).

9. В консоль вводим команду «*systemctl status postgresql*». При появлении надписи «*active*» подтверждается работа службы базы данных.

10. В консоль вводим команду «*telnet ip адрес сервера БД*». При появлении надписи «*active*» подтверждается возможность сервера базы данных обратиться к порту сервера приложений.

#### 4.4 Восстановление базы данных из резервной копии

В зависимости от требований Заказчика:

- Резервное копирование базы данных осуществляется с заданным временным интервалом в определенные Заказчиком часы. Задание на запуск резервной копии находится на сервере ИАС по пути */etc/cron/*. Набор команд для создания резервной копии и восстановлении базы данных из резервной копии представлен в таб. Таблица 11.

Таблица 11 – Набор команд для создания резервной копии и восстановлении базы данных из резервной копии

№ п/п	Задача	Описание	Результат
1	Создание резервной копии базы данных Системы	<p>Для создания резервной копии базы данных Системы используется утилита <i>pg_dump</i>:  <i>pg_dump -F с -d irmt -U ioptwrk --clean --if-exists --create -v -f file_name.dump.gz</i>  , где  <i>-F с</i> – использовать внутренний формат <i>postgresql</i> файла с дампом;  <i>-d irmt</i> – база данных с именем «<i>irmt</i>»;  <i>-U ioptwrk</i> – имя пользователя от которого делается дамп;  <i>--clean --if-exists</i> – включить скрипт на удаление базы данных <i>irmt</i>;  <i>--create</i> – включить скрипт на создание базы данных <i>irmt</i>;  <i>-v</i> – выводить в консоль подробные сообщения;  <i>-file_name</i> – название файла.</p> <p>Команду не обязательно выполнять в консоли сервера базы данных, возможно удаленно, при условии, что версия клиента соответствует версии базы данных, в таком случае команда имеет вид:</p>	Создана резервная копия

		<pre>pg_dump -h X.X.X.X -F c -d irmt -U ioptwrk - -clean --if-exists --create -v -f file_name.dump.gz</pre> <p>, где X.X.X.X – ip-адрес или имя сервера.</p>	
		<b>Трудоёмкость: 15-30 минут.</b>	
2	Восстановление БД Системы	<p>Для восстановления базы данных Системы используется утилита pg_restore:</p> <pre>pg_restore -F c -d irmt -U ioptwrk --clean --if- exists --create -v file_name.dump.gz</pre> <p>, где</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-F c – высокое сжатие, маленький файл в отличие от psql;</li> <li>-d irmt – база данных с именем «irmt»;</li> <li>-U ioptwrk – если пользователя нет, то его нужно создать, так как все объекты принадлежат ioptwrk восстановление не произойдет;</li> <li>--clean --if-exists – удалит испорченную или ненужную базу данных irmt;</li> <li>--create – создаст базу данных irmt с нужными параметрами и необходимыми схемами в ней;</li> <li>-v – покажет сообщения в консоли</li> <li>file_name.dump.gz – название файла</li> </ul> <p>Команду не обязательно выполнять в консоли сервера базы данных, возможно удаленно, при условии, что версия клиента соответствует версии базы данных, в таком случае команда имеет вид:</p> <pre>pg_restore -h X.X.X.X -F c -d irmt -U ioptwrk --clean --if-exists --create -v file_name.dump.gz</pre> <p>, где X.X.X.X – ip-адрес или имя сервера.</p>	Восстановлены данные из БД Системы
		<b>Общая трудоёмкость: 30-60 минут.</b>	

- Снятие snapshot виртуальных машин Системы средствами гипервизора. По согласованию с Заказчиком возможно полное или инкрементное снятие копий с виртуальных машин.

**ПЕРЕЧЕНЬ ТЕРМИНОВ**

<b>Термин</b>	<b>Определение</b>
Astra Linux SE 1.7	Операционная система специального назначения класса Linux
Java	Строго типизированный объектно-ориентированный язык программирования общего назначения
Java JDK	Бесплатно распространяемый комплект разработчика приложений на языке Java, включающий в себя компилятор Java, стандартные библиотеки классов Java, примеры, документацию, различные утилиты и исполнительную систему Java
Linux	Семейство Unix-подобных операционных систем на базе ядра Linux
NET 7.0	Модульная платформа для разработки программного обеспечения с открытым исходным кодом
Nginx	Веб-сервер и почтовый прокси-сервер, работающий на Unix-подобных операционных системах
PostgreSQL	Свободная объектно-реляционная система управления базами данных
Python	Высокоуровневый язык программирования общего назначения с динамической строгой типизацией и автоматическим управлением памятью, ориентированный на повышение производительности разработчика, читаемости кода и его качества, а также на обеспечение переносимости написанных на нем программ
Solver/солвер	Специализированный решатель, применение которого позволяет за приемлемое время осуществить выбор наилучшего решения среди миллионов возможных вариантов
WEB Server	Сервер, принимающий HTTP-запросы от клиентов, обычно веб-браузеров, и выдающий им HTTP-ответы
Web-Server Apache 2.4	Свободный веб-сервер
БД / База данных	Организованная в соответствии с определенными правилами и поддерживаемая в памяти компьютера совокупность данных, характеризующая актуальное состояние некоторой предметной области и используемая для удовлетворения информационных потребностей пользователей
Веб-браузер	Прикладное программное обеспечение для просмотра страниц, содержания веб-документов, компьютерных файлов и их каталогов; управления веб-приложениями; а также для решения других задач
Веб-сервер	Сервер, принимающий HTTP-запросы от клиентов, и выдающий им HTTP-ответы
Инцидент	Зарегистрированная (в системе регистрации инцидентов) информация о любом событии, которое не является частью стандартного функционирования Системы, и которое приводит, или может приводить, к прерыванию, ухудшению качества работы
ПО	Программное обеспечение

<b>Термин</b>	<b>Определение</b>
Пользователь	Лицо, участвующее в функционировании Системы или использующее результаты ее функционирования
Сайт	Коллекция списков, библиотек и страниц
СУБД	Комплекс программных и лингвистических средств общего или специального назначения, реализующий поддержку создания баз данных, централизованного управления и организации доступа к ним различных пользователей в условиях принятой технологии обработки данных
Энергоресурс	Носитель энергии, энергия которого используется или может быть использована при осуществлении хозяйственной и иной деятельности, а также вид энергии (атомная, тепловая, электрическая, электромагнитная энергия или другой вид энергии)

**ПЕРЕЧЕНЬ СОКРАЩЕНИЙ**

<b>Сокращение</b>	<b>Расшифровка</b>
HTTP	HyperText Transfer Protocol. Протокол передачи гипертекста
АО «НБИ»	Акционерное общество «Национальное бюро информатизации». Исполнитель
АРМ	Автоматизированное рабочее место
БД/DB	База данных/Data Base
ИАС	Информационно-аналитическая система
ИБП	Источник бесперебойного питания
КСА	Комплекс средств автоматизации
КТС	Комплекс технических средств
ЛВС	Локальная вычислительная сеть
ЛУ	Лист утверждения
ОПО	Общее программное обеспечение
ОС	Операционная система
ПК	Персональный компьютер
ПО	Программное обеспечение
СВТ	Средство вычислительной техники
СПО	Специальное программное обеспечение
ССПД	Средство связи и передачи данных
СУБД	Система управления базами данных
СХД	Система хранения данных

**ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ**

<b>Наименование организации, предприятия</b>	<b>Должность</b>	<b>Фамилия, имя, отчество</b>	<b>Подпись</b>	<b>Дата</b>
АО «НБИ»	Бизнес-аналитик	Владимирский В.М.		
АО «НБИ»	Руководитель проектов	Иванов Я.П.		
АО «НБИ»	Руководитель отдела бизнес- и системного анализа	Масленков А.А.		
АО «НБИ»	Руководитель проектов Департамента специального программного обеспечения	Королев Д.Г.		
АО «НБИ»	Заместитель директора по развитию	Девяткин И.В.		
АО «НБИ»	Менеджер продуктов	Алмазкин Д.В.		
АО «НБИ»	Руководитель проектного офиса	Лобанова М.М.		
АО «НБИ»	Руководитель Департамента специального программного обеспечения	Бородуля Е.П.		

