ВНИИГ
им. Б.Е. Веденеева

ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КОНТРОЛЯ, АНАЛИЗА И ПРОГНОЗА СОСТОЯНИЙ СООРУЖЕНИЙ И ОБОРУДОВАНИЯ «ИНТЕЛЛЕКТ» (ИАС «ИНТЕЛЛЕКТ»)

РУКОВОДСТВО АДМИНИСТРАТОРА ИАС

2025

Подпись и дата
Инв. № дубл.
Взам. инв. №
Подпись и дата
Инв. № подл.

СОДЕРЖАНИЕ

СОДЕРЖАНИЕ 2
СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ СОКРАЩЕНИЙ 3
1. Общие положения 4
1.1. Полное наименование системы, обозначение 4
1.2. Назначение документа 4
2. Требования к развертыванию системы 5
2.1. Аппаратное обеспечение серверов (технические средства ИАС ГТС) 5
2.2. Программное обеспечение серверов 5
2.3. Состав программного обеспечения (ПО) ИАС ГТС 5
2.4. Требования к рабочим станциям 6
3. Порядок установки системы 7
3.1. Установка СУБД Tantor и развертывание БД 7
3.2. Установка JDK 7
3.3. Развертывание приложения ИАС ГТС 7
4. Контроль работы программного обеспечения системы 13
5. Обновление и восстановление системы 15
5.1. Обновление СУБД 15
5.2. Обновление версии приложения и изменение настроек 15
5.2.1. Изменение настроек основного приложения 15
5.2.2. Обновление версии приложения 15
5.3. Восстановление базы данных 16
5.4. Сброс кэша 16
5.5. Обновление руководства пользователя 16
ПРИЛОЖЕНИЕ №1. СОСТАВ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ 17

СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ СОКРАЩЕНИЙ

АРМ – автоматизированное рабочее место;

БД – база данных;

ГТС – гидротехнические сооружения;

ГЭС – гидроэлектростанция;

ИАС ГТС – информационно-аналитическая система оценки состояния гидротехнических сооружений;

ИДС ГТС – информационно-диагностическая система мониторинга состояния гидротехнических сооружений;

ОС – операционная система;

ПО – программное обеспечение;

СУБД – система управления базами данных.

1. Общие положения

1.1. Полное наименование системы, обозначение

Информационно-аналитическая система оценки состояния гидротехнических сооружений (далее – ИАС ГТС, Система).

1.2. Назначение документа

Настоящее Руководство администратора ИАС ГТС является справочной документацией, описывающей требования к программному обеспечению, установке системы, способам контроля работы и управления системой.

2. Требования к развертыванию системы

2.1. Аппаратное обеспечение серверов (технические средства ИАС ГТС)

Требования, предъявляемые к техническим средствам среды эксплуатации, перечислены в таблице 2.1.1.

Таблица 2.1.1. Требования к техническим средствам для сервера приложений

Наименование технического средства	Требования
vCPU	Не менее 4
RAM	Не менее 6 Gb
Объем дискового пространства	Не менее 20 Gb

Таблица 2.1.2. Требования к техническим средствам для сервера БД

Наименование технического средства	Требования
vCPU	Не менее 4
RAM	Не менее 10 Gb
Объем дискового пространства	Не менее 200 Gb

2.2. Программное обеспечение серверов

В таблице ниже представлены требования к программному обеспечению сервера.

Таблица 2.2.1. Требования к ПО сервера

Наименование	Количество
ОС Astra Linux, либо ОС из Единого реестра российских программ для электронных вычислительных машин и баз данных	1

2.3. Состав программного обеспечения (ПО) ИАС ГТС

Список программного обеспечения необходимого для работы информационно-диагностической системы представлен в таблице 2.3.1.

Таблица 2.3.1. Список программного обеспечения

Наименование	Количество
СУБД PostgreSQL, Tantor Basic, PostgresPro	1
JDK 11	1
Apache Kafka	1
Eureka server	1

2.4. Требования к рабочим станциям

Рабочие места должны быть включены в локальную сеть предприятия и иметь доступ к серверу ИАС ГТС. Для проверки соединения и доступности портов (80 и 443) сервера ИАС ГТС можно использовать команду «telnet». Для этого в консоли ввести команды: «telnet ip port», например «telnet sr-dc-0001 443».

Для доступа в информационно-диагностическую систему необходимо наличие web-браузера (Яндекс.Браузер, Google Chrome, Firefox).

Доступ осуществляется по имени dns по протоколу HTTPS (по умолчанию используется порт 443 или 8443), либо 8080 с HTTP.

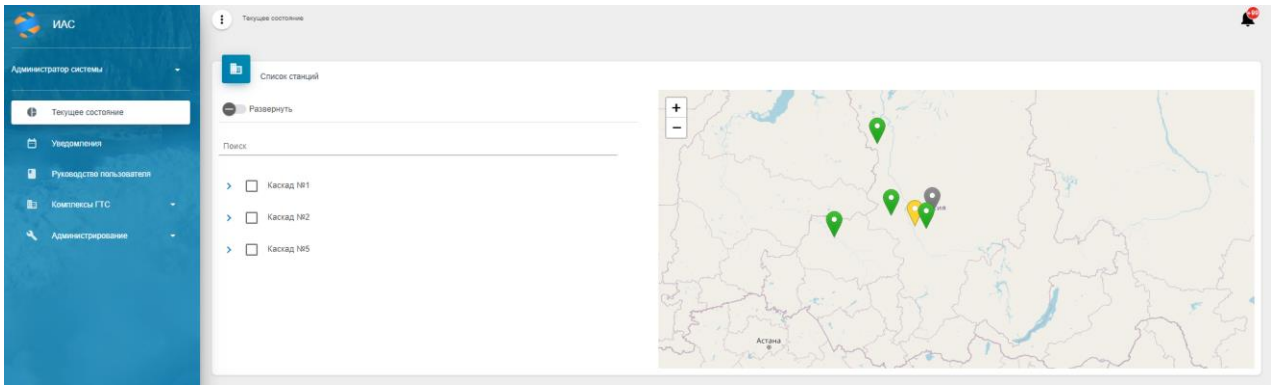


Рисунок 2.4.1. Внешний вид системы

3. Порядок установки системы

3.1. Установка СУБД и развертывание БД

Установка СУБД производится специалистами Заказчика на сервер БД, версия PostgreSQL не ниже 13.

Необходимые параметры:

- Логин и пароль пользователя;
- Локализацию БД выбрать «UTF8».

По окончанию установки БД необходимо создать следующие БД:

- БД приложения ИАС ГТС с названием «ias».

Для создания БД основного приложения ИАС ГТС используется утилита createdb. Имя БД по умолчанию – ias. В качестве пользователя по умолчанию используется postgres.

Для создания таблиц и наполнения БД информационно-аналитической системы (БД ias) используются файлы резервного копирования, предоставляемые разработчиком. Полный список поставляемого ПО перечислен в приложении №1.

Для восстановления БД из резервной копии используется утилита psql или pg_restore в зависимости от типа файла резервного копирования.

После установки СУБД и развертывания файла резервного копирования сервер БД можно считать готовым к эксплуатации. Необходимо сообщить разработчикам (или тем, кто развертывает систему на сервере приложений) имя БД, имя пользователя и пароль от БД. Пользователь БД должен иметь все права на БД приложения. Для этого рекомендуется выполнить команду *GRANT ALL PRIVILEGES ON DATABASE "<db_name>" to <user_name>*, где *<db_name>* – имя созданной БД, *<user_name>* – имя пользователя БД.

3.2. Установка JDK

Для работы ПО ИАС ГТС необходима установка JDK 21 версии (OpenJDK или Oracle). В составе передаваемого ПО присутствует бинарный пакет JDK. Для его установки требуются права sudo. Команда выглядит следующим образом: *sudo dpkg -i jdk-21.0.3_linux-x64_bin.deb*. После выполнения команды проверить версию Java командой *java -version*.

3.3. Развертывание приложения ИАС

Для развертывания приложения потребуется создать пользователя для запуска, инфраструктуру, сконфигурировать файл настроек и создать юнит Systemd.

По умолчанию местом расположения исполняемого jar-файла и его обвязки является каталог /var/opt/ias. В примерах конфигурации указан именно этот каталог. В данный каталог необходимо переместить следующие файлы:

- ias.jar – файл с приложением;
- application.yaml – файл конфигурации;
- распаковать архив storage.

Каталог storage – файловое хранилище системы, содержащее документы, схемы и пр. При необходимости данный каталог может быть размещен на выделенном ресурсе (например, на выделенном NFS сервере). Права доступа к каталогу – 700, владелец – учетная запись, от которой запускается сервис ias. Структура рабочего каталога приложения выглядит следующим образом (в примере запуск производится от пользователя launch):

```
-rw-r--r-- 1 launch launch      1427 фев  5 11:40 application.yaml
-rw-r--r-- 1 launch launch 201711867 янв 31 17:04 ids.jar
drwxr-xr-x 9 launch launch      4096 фев  5 11:39 logs
drwx------ 3 launch launch      4096 фев  5 11:42 storage
```

Рисунок 3.3.1. Структура и права доступа

Далее необходимо проверить настройки в файле application.yaml. В таблице ниже указаны возможные изменения в файле конфигурации.

Таблица 3.3.1. Параметры конфигурационного файла application.yaml

Наименование параметра	Описание	Пример
application		
name	Имя сервиса	`name: ias`
datasource		
url	URL к БД в формате JDBC. Необходимо указать адрес СУБД сервера, порт и наименование БД в формате: jdbc:postgresql: // [HOST_NAME]: [PORT_NUMBER] /[DATABASE_NAME]	`url: jdbc:postgresql:// sr-dc-0242:5432/ias`
username	Логин для доступа к базе данных	`username: <имя пользователя БД>`
password	Пароль для доступа к базе данных	`password: <пароль пользователя БД>`
kafka		
bootstrap-servers	Адрес Kafka	`bootstrap-servers: localhost:9092`
eureka		
defaultZone	Адрес Eureka server	`defaultZone: localhost:8761`
storage		
path	Место хранения загружаемых в ИАС файлов	`path: /var/opt/ias/storage`
server		
timeout	Таймаут сессии	`timeout: 3600`
port	Порт подключения	`port: 443`
ssl		
key-store-type	Тип хранилища ключа SSL	`key-store-type: PKCS12`
key-store	Хранилище ключа SSL в формате jks (Java Key Storage, подробнее в разделе №5 «Авторизация в системе»)	`key-store: "/var/opt/cert/sslkeyst ore.jks"`
key-store-password	Пароль ключа	`key-store-password: 12345678`
key-alias	Алиас ключа	`key-alias: iasgts`
enabled	Использование ssl	`enabled: true`
logging		
file	Путь к файлу логов	`logs: /var/opt/logs/ias.log`
versioning		
sendVersionScheduler	Строка в формате cron, отвечающая за время отправки новых версий	`sendVersionScheduler: 0/2 * * * * *`
checkUnhandledVersi onsScheduler	Строка в формате cron, отвечающая за время проверки новых версий	`sendVersionScheduler: 0/2 * * * * *`
checkUnhandledKafk aMessageScheduler	Строка в формате cron, отвечающая за проверку непрочитанных сообщений Kafka	`sendVersionScheduler: 0/2 * * * * *`
enableIasVersioning	Устанавливается в true для ИАС	`enableIasVersioning: true`
authorization: login	Логин для служебного пользователя, используемого для механизма версионирования	`login: <логин пользователя для версионирования>`
authorization: password	Пароль для служебного пользователя, используемого для механизма версионирования	`password: <пароль пользователя для версионирования>`

Пример конфигурационного файла:

```
spring:
  application:
    name: ias-service-name
  datasource:
    url: jdbc:postgresql://xxxxxxxx:5432/ias
    username: <имя пользователя БД>
    password: <пароль пользователя БД>
  kafka:
    consumer:
      group-id: ias_group
      auto-offset-reset: earliest
      key-deserializer:
org.apache.kafka.common.serialization.StringDeserializer
      value-deserializer:
org.springframework.kafka.support.serializer.JsonDeserializer
      properties:
        spring.json.trusted.packages: ru.vniig.ids.*
    producer:
      key-serializer:
org.apache.kafka.common.serialization.StringSerializer
      value-serializer:
org.springframework.kafka.support.serializer.JsonSerializer
    bootstrap-servers: localhost:9092
eureka:
  client:
    serviceUrl:
      defaultZone: http://localhost:8761/eureka/
    enabled: true
  servlet:
    multipart:
      location: /var/opt/ias/storage/tmp
storage:
  path: /var/opt/ias/storage/
system:
  type: ias
  event: true
versioning:
  sendVersionScheduler: 0/2 * * * * *
  checkUnhandledVersionsScheduler: 0/2
* * * * *

checkUnhandledKafkaMessageScheduler:
0/2 * * * * *
  enableIasVersioning: true
  enableIdsVersioning: false
  enableVersionMonitoringAspect: false
  authorization:
    login: <логин пользователя для
версионирования>
    password: <пароль пользователя для
версионирования>
  startIdForSave: 10000
  kafkaTopics:
    versioningTopic: versioning-topic
    topicIas: topic-ias
    topicIds: topic-ids
  attemptsCount: 3
```

Контейнер сервлетов Tomcat входит в состав поставляемого jar-файла.

Далее необходимо установить Apache Kafka версии 2.12 или новее. В комплекте поставки идет бинарный пакет. Для его установки необходимо создать каталог: *sudo mkdir /opt/kafka*, затем распаковать архив из комплекта поставки в этот каталог: *tar zxf kafka_2.12-3.2.1.tgz -C /opt/kafka --strip 1*. Далее необходимо создать пользователя: sudo *useradd -r -c 'Kafka broker user service' kafka*. Затем назначить созданного пользователя владельцем каталога: sudo *chown -R kafka:kafka /opt/kafka*. Далее необходимо создать два юнит файла – *zookeeper.service* и *kafka.service*. Содержимое файлов приведено в таблице ниже.

Таблица 3.3.2. Содержимое файлов сервисов

zookeeper.service	**kafka.service**
[Unit] Description=Zookeeper Service Requires=network.target remote-fs.target After=network.target remote-fs.target [Service] Type=simple User=kafka ExecStart=/opt/kafka/bin/zookeeper-server-	[Unit] Description=Kafka Service Requires=zookeeper.service After=zookeeper.service [Service] Type=simple User=kafka ExecStart=/bin/sh -c '/opt/kafka/bin/kafka-

start.sh /opt/kafka/config/zookeeper.properties ExecStop=/opt/kafka/bin/zookeeper-server-stop.sh ExecReload=/bin/kill -HUP $MAINPID Restart=on-failure [Install] WantedBy=multi-user.target	server-start.sh /opt/kafka/config/server.properties > /opt/kafka/kafka.log 2>&1' ExecStop=/opt/kafka/bin/kafka-server-stop.sh ExecReload=/bin/kill -HUP $MAINPID Restart=on-failure [Install] WantedBy=multi-user.target

После создания сервисов необходимо перезагрузить конфигурацию Systemd, с помощью команды sudo systemctl enable <service_name> разрешить автозапуск, затем запустить созданные сервисы.

После установки Apache Kafka необходимо установить Eureka server. Для этого необходимо создать каталог (по умолчанию /var/opt/eurekaServer), поместить туда файл EurekaServer.jar из комплекта поставки. Владельцем каталога назначить пользователя, от имени которого будет запускаться сервер. Далее требуется создать юнит Systemd:

[Unit]
Description=Eureka Server
After=network.target

[Service]
WorkingDirectory=/var/opt/eurekaServer
User=root
Group=root
ExecStart=java -jar EurekaServer.jar

[Install]
WantedBy=multi-user.target

После создания разрешить автозапуск сервиса и запустить его.

После установки Apache Kafka и Eureka server необходимо создать юнит Systemd для приложения ИАС ГТС. По умолчанию файлы сервисов находятся в каталоге /etc/system/system. Необходимо создать файл ias.service со следующим содержимым:

[Unit]
Description=<Описание юнита, например Ias Application>
After=network.target

[Service]
Type=simple
WorkingDirectory=<Каталог с jar-файлом, например /var/opt/ias>

User=<имя пользователя, от которого запускается сервис, например ias>

OOMScoreAdjust=-1000

ExecStart=<Путь к Java>/java -jar <Каталог с jar-файлом>/<имя jar-файла>
(например ExecStart=/usr/lib/jvm/jdk-11-oracle-x64/bin/java -jar /var/opt/ias/ias.jar)

[Install]
WantedBy=multi-user.target

Также допустимо указать *Restart=on-failure* в разделе [Service]. В таком случае параметр RestartSec указать в 1 минуту, т.е. 60.

После создания файла сервиса необходимо запустить созданный сервис командой *sudo systemctl start ias.service*. После этого проверить работоспособность службы командой *sudo systemctl status ias.service* и проверить работоспособность приложения через браузер. При успешном запуске приложения включить автозапуск сервиса командой *sudo systemctl enable ias.service*.

После запуска приложения происходит инициализация кэша, что может занимать дополнительное время. Сообщение об окончании инициализации выглядит следующим образом:

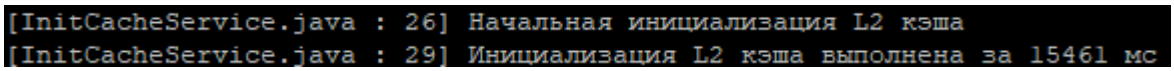


Рисунок 3.3.2. Инициализация кэша

4. Контроль работы программного обеспечения системы

Диагностика серверного приложения ИАС ГТС

С помощью веб-браузера открыть страницу ИАС ГТС. Если на экране корректно отображается карта, работают переходы между вкладками, то основное рабочее приложение работоспособно. Также с помощью команды *systemctl status ias* можно проверить статус сервиса (должен быть active). Если статус отличается необходимо перезапустить службу командами *sudo systemctl stop ias*, затем *sudo systemctl start ias*.

Если после запуска (перезапуска) сервиса не удается получить доступ к системе, необходимо проверить файлы логов программы. Файл логов находится в папке, указанной в конфигурационном файле «*application.yaml*» и имеет имя «*ias.log*». Каждая строка файла имеет несколько параметров, разделенных табуляцией. Описание параметров строки представлено в таблице 4.1.1.

Таблица 4.1.1. Описание параметров строки логов

Наименование	Описание	Пример
Временная метка	Время произошедшего события	`2023-12-03 17:27:59.320`
Тип	Тип записи (DEBUG/INFO/ERROR)	`DEBUG`
Идентификатор процесса	Id процесса	`4368`
Имя метода	Имя выполняемого метода	`o.s.s.w.a.i.FilterSecurityInterceptor`
Комментарий	Краткое описание события	`RunAsManager did not change Authentication object`

Записи с типом «DEBUG» или «INFO» показывают нормальный ход работы приложения (отсутствие ошибок). В случае если появляются записи с типом «ERROR» необходимо произвести дополнительную диагностику.

После записи с типом «ERROR» идет описание ошибки. Ниже приведен пример записи, показывающей, что сервер СУБД недоступен.

2023-12-06 12:01:59.015 ERROR 5832 --- [main] com.zaxxer.hikari.pool.HikariPool : HikariPool-1 - Exception during pool initialization.

org.postgresql.util.PSQLException: Подсоединение по адресу localhost:5433 отклонено. Проверьте, что хост и порт указаны правильно и что postmaster принимает TCP/IP-подсоединения.

Голубым цветом выделена временная метка, красным – тип записи, зеленым – id процесса и имя метода, синим – описание ошибки.

В данном случае в файле «application.yaml» специально был изменен порт подключения к БД с 5432 на 5433.

5. Обновление и восстановление системы

5.1. Обновление СУБД

Перед обновлением версии СУБД необходимо выполнить резервное копирование всех баз данных. Выполнить это можно как дополнительными средствами администрирования, так и с помощью *pg_dump* или *pg_dumpall* для создания дампа всего кластера.

По умолчанию БД не удаляются при переустановке, но необходимо проверить их наличие. Если БД отсутствуют, с помощью *psql* необходимо восстановить базы данных - основную БД ИАС (*ias*).

Далее необходимо проверить работоспособность системы. Для этого необходимо запустить ранее остановленные службы, после этого проверить работоспособность системы по методикам из раздела №4 «Контроль работы программного обеспечения».

5.2. Обновление версии приложения и изменение настроек

В данном разделе описан процесс изменения настроек приложения и процесс обновления версии приложения.

5.2.1. Изменение настроек основного приложения

Настройка системы производятся путем внесения изменений в файл «*application.yaml*». Возможные изменения в файле настройки описаны в разделе 4, таблица 4.1.1.

Изменение файла конфигурации может потребоваться, например, при смене dns сервера БД, изменении места хранения файлов системы, замене SSL-сертификата.

После внесения изменений необходимо перезапустить службу ias командами *sudo systemctl stop ias*, затем *sudo systemctl start ias.*

5.2.2. Обновление версии приложения

Для обновления версии приложения необходимо остановить соответствующую службу с помощью команды *sudo systemctl stop ias*.

После этого в каталоге с приложением ИАС ГТС изменить наименование файла «*ias.jar*» на «*ias_<текущая дата>.jar*» или любое другое.

Далее необходимо в папку скопировать полученный файл и переименовать его в «*ias.jar*» (если он имеет другое наименование).

Далее необходимо запустить службу ias с помощью команды *sudo systemctl start ias.* При обновлении время запуска приложения может увеличиваться из-за применения миграций БД. Ориентировочно запуск занимает около 1 минуты. После запуска

необходимо проверить статус службы командой *systemctl status ias*, если состояние *active*, проверить через браузер работу веб-приложения. После успешного запуска приложения можно удалить предыдущий jar-файл.

5.3. Восстановление базы данных

Для обеспечения сохранности информации рекомендуется выполнять резервное копирование базы данных в соответствии с Регламентом резервного копирования. Также требуется копировать каталог с файлами, содержащий загружаемые в ИАС ГТС документы. Каталог указывается в настройках основного приложения (файл «*application.yaml*», стандартный путь «*/var/opt/ias/storage*») и располагается на сервере приложений (sr-dc-0238).

Для выполнения резервного копирования вручную можно воспользоваться утилитами pg_dump или pg_dumpall. По умолчанию резервное копирование выполняется группой ЦК АДМ СУБД.

Для восстановления БД используются утилиты pg_restore и psql (в зависимости от типа бэкапа).

5.4. Сброс кэша

В ИАС ГТС кэшируется большинство сущностей, исключением являются данные наблюдений. При некоторых условиях может потребоваться сброс кэша приложения без перезапуска самого приложения. В системе для этого предусмотрен пункт «Администрирование» - «Действия администратора». В данном пункте находится кнопка «Очистить кэш», запускающая инициализацию кэша, как при запуске приложения.

5.5. Обновление руководства пользователя

В рамках корректировки руководства пользователя может потребоваться его перезагрузка в систему. Для этого предусмотрен пункт «Администрирование» - «Действия администратора». В данном пункте находится кнопка «Обновить руководство пользователя», позволяющая загрузить новую версию файла.

ПРИЛОЖЕНИЕ №1. СОСТАВ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

Состав поставляемого программного обеспечения приведен в таблице ниже.

Таблица 1. Перечень поставляемого программного обеспечения

Наименование	Описание
ias.jar	Исполняемый jar-файл с приложением
ias.service	Файл сервиса Systemd
storage.zip	Архив с содержимым загружаемых файлов
application.yaml	Файл с настройками приложения
backup.sql	Дамп с исходной версией БД ИАС ГТС
jdk-11.0.21_linux-x64_bin.deb	Бинарный пакет с JDK 11
kafka_2.12-3.2.1.tgz	Архив с пакетом Apache Kafka
zookeeper.service	Файлы сервисов Systemd для Apache Kafka
kafka.service	
EurekaServer.jar	Jar-файл Eureka server
eurekaServer.service	Файл сервиса Systemd для Eureka server