

МОДУЛЬ ИСГС СВП-2

РУКОВОДСТВО ПО ИНСТАЛЛЯЦИИ

Версия 1.1

ОГЛАВЛЕНИЕ

1. Модуль Интегрированной системы голосовой связи	3
2. Руководство по инсталляции	4
2.1. Сведения о дистрибутиве	4
2.2. Требования к операционной системе и к аппаратному обеспечению	4
2.3. Установка и настройка сервера ATC Asterisk	4
2.4. Установка и настройка брокера сообщений RabbitMQ	7
2.5. Установка и настройка модуля ИСГС	11
2.5.1 Конфигурация модуля ИСГС	12

1. МОДУЛЬ ИНТЕГРИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ ГОЛОСОВОЙ СВЯЗИ

Модуль ИСГС СВП-2 представляет собой многофункциональную систему диспетчерской и телефонной связи для применения в качестве коммутации голосовых вызовов на пунктах взимания платы любой конфигурации.

Модуль ИСГС СВП-2 обеспечивает:

- возможность обращения пользователя за помощью к дежурному диспетчеру непосредственно с полосы проезда через вызывную панель аппарата приёма платежей (мини-АПП) или отдельно установленную вызывную панель;
- автоматическую переадресацию звонка пользователя на диспетчера или оператора-кассира;
- автоматический прием звонка с полосы в АРМ диспетчера с помощью выполнения настраиваемого сценария;
- возможность подключения диспетчера к вызывной панели на полосе без вызова со стороны пользователя;
- оперативную связь кассира с диспетчером ПВП;
- переадресацию вызовов с полосы на уровень диспетчерского управления при отсутствии кассира на месте.

В качестве сервера телефонной станции используется бесплатная платформа с открытым исходным кодом Asterisk.

Информирование уровня диспетчерского управления о состоянии автоматической телефонной станции (далее – АТС) модуль производит с помощью брокера сообщений RabbitMQ.

2. РУКОВОДСТВО ПО ИНСТАЛЛЯЦИИ

2.1. Сведения о дистрибутиве

Дистрибутив представлен в виде установочного .deb пакета с названием, например, `rutoll-rucommer-vX.Y.Z.deb`

2.2. Требования к операционной системе и к аппаратному обеспечению

Работа модуля на данный момент поддерживается только ОС Ubuntu 20.04.

Для корректной работы модуля необходимо установить и настроить Asterisk и RabbitMQ (подробнее см. п. 2.3 и 2.4).

Для осуществления вызовов необходимо, чтобы подключаемый телефон поддерживал функцию активных ссылок (Action URL).

2.3. Установка и настройка сервера АТС Asterisk

В данном разделе приведена краткая инструкция по установке и настройке Asterisk, требуемого для корректной работы модуля ИСГС СПВ-2. Более подробно с настройками Asterisk можно ознакомиться на сайте разработчика: <https://wiki.asterisk.org/wiki/display/AST/Home>

Установка пакета Asterisk производится из репозитория Ubuntu в следующем порядке (все действия выполняются с помощью командной строки):

Шаг 1. Обновить списки пакетов командой:

```
sudo apt update
```

Шаг 2. Установить пакет asterisk командой:

```
sudo apt install asterisk
```

Шаг 3. Активировать интерфейс для обмена сообщениями с Asterisk. В конфигурационный файл `/etc/asterisk/manager.conf` добавить секцию **general** со следующими параметрами:

```
[general]
enabled = yes
port = 5038
bindaddr = 0.0.0.0
```

В данной секции указываются основные настройки интерфейса для обмена сообщениями с Asterisk:

- `enabled` – параметр, активирующий интерфейс для обмена сообщениями;
- `port` – порт, по которому принимаются соединения (по умолчанию 5038);
- `bindaddr` – IP-адрес, по которому можно установить соединение (по умолчанию соединение может устанавливаться на все IP-адреса хоста).

Шаг 4. Определить параметры доступа к интерфейсу Asterisk. Создать файл `/etc/asterisk/manager.d/admin.conf` со следующим содержимым:

```
[admin]
secret = admin
permit = 0.0.0.0/0
read =
system,call,log,verbose,command,agent,user,config,command,dtmf,reporting,cd
r,dialplan,originate
write =
system,call,log,verbose,command,agent,user,config,command,dtmf,reporting,cd
r,dialplan,originate
```

В данном файле определяются следующие параметры доступа:

- `secret` – пароль пользователя для подключения;
- `permit` – IP-адрес, с которого разрешен доступ (по умолчанию разрешены все IP-адреса);
- `read` – права пользователя на чтение (по умолчанию указаны все права);
- `write` – права пользователя на запись (по умолчанию указаны все права).

Шаг 5. Исключить модуль `chan_sip` из автоматической загрузки при запуске Asterisk. В конфигурационный файл `/etc/asterisk/modules.conf` добавить следующую строку:

```
noload => chan_sip.so
```

Данное действие необходимо выполнить, так как для работы с протоколом SIP, обеспечивающим голосовую связь, устаревший модуль `chan_sip` не используется. В качестве альтернативного решения была выбрана библиотека PjSIP.

Шаг 6. Определить параметры использования протоколов транспортного уровня для PjSIP. Конфигурационный файл `/etc/asterisk/pjsip.conf` привести к следующему виду:

```
[transport-udp]
type=transport
protocol=udp ;udp,tcp,tls,ws,wss
bind=0.0.0.0

[transport-udp-ipv6]
type=transport
protocol=udp
bind=::
```

В данном файле задаются следующие настройки:

- `type` – тип секции конфигурации;
- `protocol` – протокол, используемый для SIP-трафика;
- `bind` – IP-адрес и порт для соединения по указанному протоколу.

Шаг 7. Определить параметры подключений, а также завести базу телефонных контактов. Создать файл `/etc/asterisk/pjsip_wizard.conf` со следующим содержимым:

```
[phone-base] (!)
type = wizard
accepts_auth = yes
accepts_registrations = yes
transport = transport-udp
has_hint = no
inbound_auth/password = 1234
endpoint/allow = g722, ulaw, alaw, gsm, h263
endpoint/context = default
endpoint/message_context = messages
aor/max_contacts = 1
aor/remove_existing = yes

[4450] (phone-base)
endpoint/callerid = Иван Иванов (Кассир) <4450>
inbound_auth/username = 4450

[4000] (phone-base)
endpoint/callerid = Диспетчерская АСУДД <4000>
inbound_auth/username = 4000
```

В данном файле задаются основные параметры подключений с использованием Pjsip, а также сведения о телефонных контактах:

- `endpoint/callerid` – имя телефонного контакта;
- `inbound_auth/username` – номер телефонного контакта.

Шаг 8. Перезапустить сервис `asterisk` командой:

```
sudo service asterisk restart
```

Шаг 9. Проверить состояние процесса `asterisk` командой:

```
ps aux | grep asterisk
```

На этом настройка Asterisk завершена.

2.4. Установка и настройка брокера сообщений RabbitMQ

В данном разделе приведена краткая инструкция по установке и настройке брокера сообщений RabbitMQ, требуемого для корректной работы модуля ИСГС СПВ - 2. Более подробно с настройками RabbitMQ можно ознакомиться на сайте разработчика: <https://www.rabbitmq.com/documentation.html>

Установка пакета RabbitMQ производится из репозитория Ubuntu в следующем порядке (все действия выполняются с помощью командной строки):

Шаг 1. Обновить списки пакетов командой:

```
sudo apt update
```

Шаг 2. Установить пакет rabbitmq-server командой:

```
sudo apt install rabbitmq-server
```

Шаг 3. Запустить rabbitmq-server командой:

```
sudo systemctl start rabbitmq-server.service
```

Шаг 4. Предоставить удаленный доступ к брокеру для всех пользователей. В конфигурационный файл `/etc/rabbitmq/rabbitmq.conf` добавить следующую строку:

```
loopback_users = none
```

Данный параметр указывает, что перечень пользователей, для которых разрешен удаленный доступ, не ограничен.

Шаг 5. Обновить список активных плагинов. Привести файл `/etc/rabbitmq/enabled_plugins` к следующему виду:

```
[rabbitmq_federation,rabbitmq_federation_management,rabbitmq_management,rabbitmq_management_agent,rabbitmq_prometheus,rabbitmq_shovel,rabbitmq_shovel_management,rabbitmq_top,rabbitmq_web_dispatch].
```

В данном файле указываются плагины, используемые для расширения базовой функциональности RabbitMQ.

Шаг 6. Перезапустить rabbitmq-server для применения настроек командами:

```
sudo systemctl stop rabbitmq-server.service&&sudo systemctl start rabbitmq-server.service
```

Шаг 7. Перейти в веб-интерфейс RabbitMQ по адресу `http://<IP-адрес_сервера>:15672`.

Шаг 8. В окне авторизации в поле Username ввести имя пользователя (по умолчанию guest), в поле Password ввести пароль (по умолчанию guest) (рис. 1).

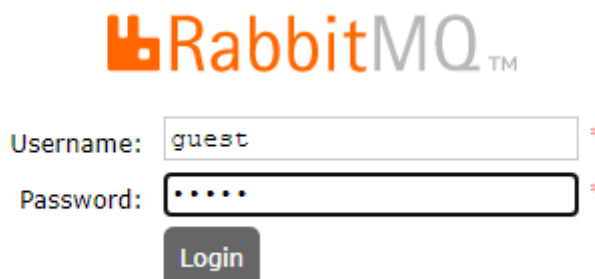


Рисунок 1. Ввод данных пользователя для авторизации

В окне браузера отобразится основное меню для мониторинга работы сервера обмена сообщениями (рис. 2).

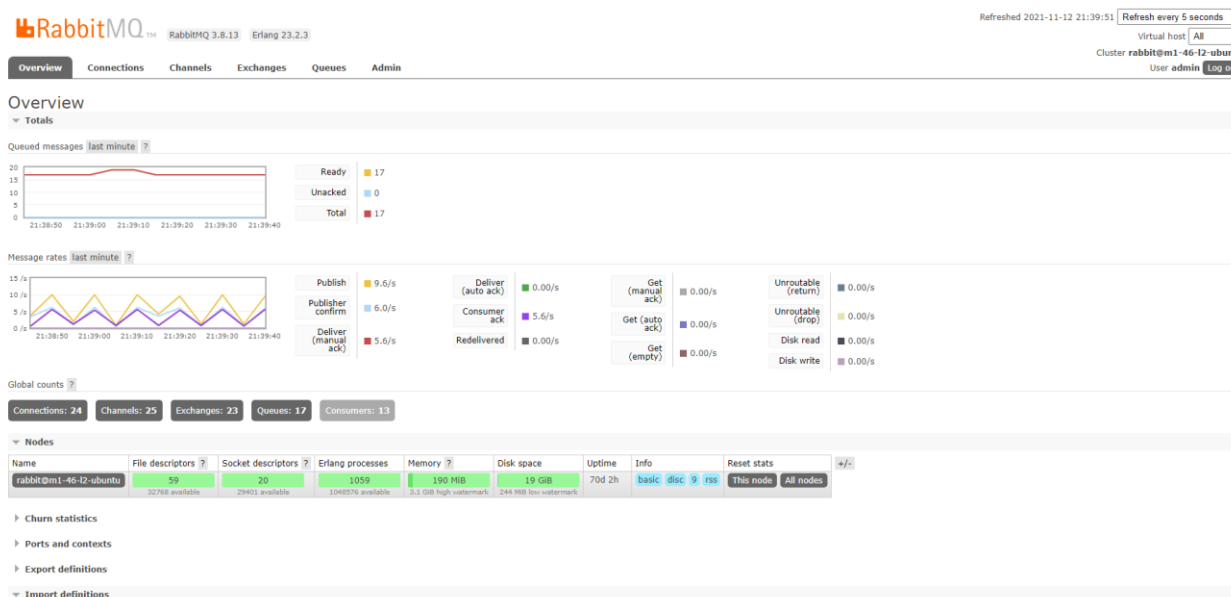
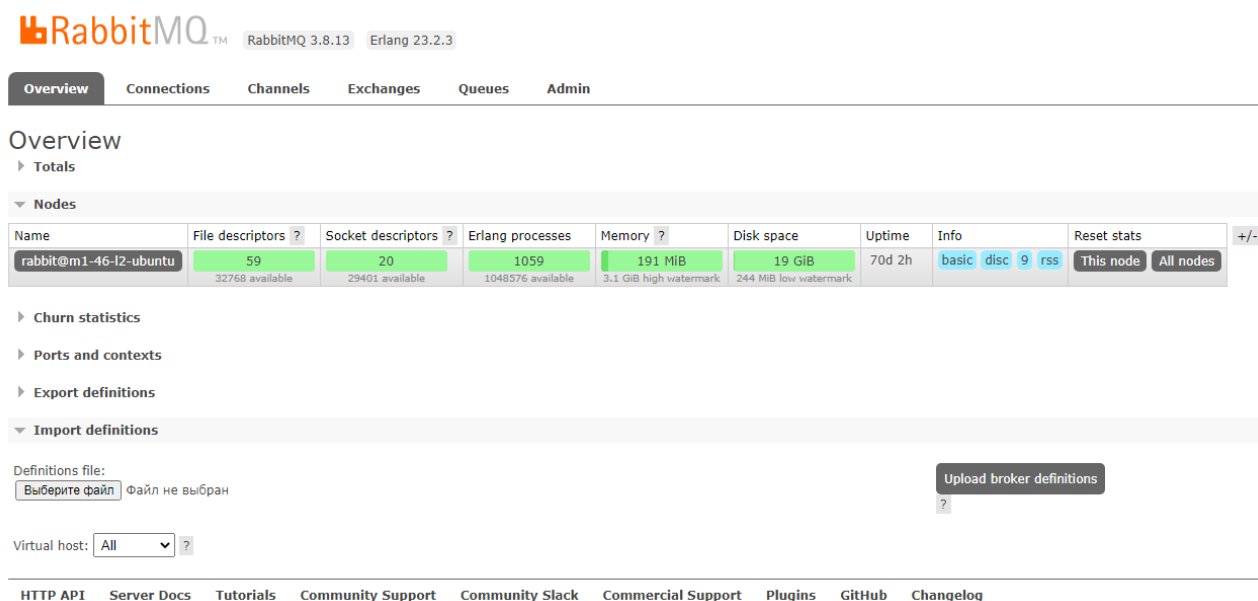


Рисунок 2. Веб-интерфейс RabbitMQ. Вкладка Overview

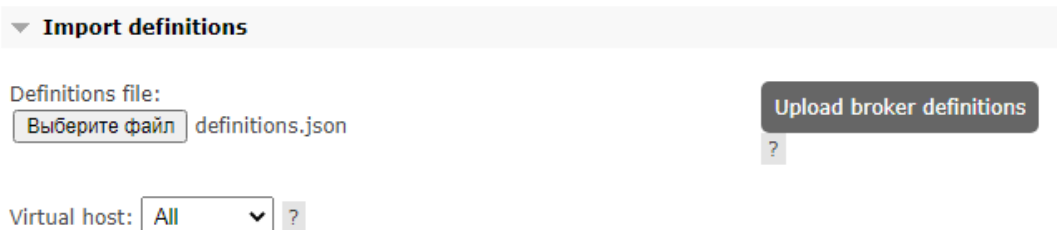
Шаг 9. Настроить необходимую инфраструктуру очередей и точек обмена сообщениями. Находясь на вкладке Overview, открыть меню Import definitions (рис. 3).



The screenshot shows the RabbitMQ Overview page. At the top, there are navigation tabs: Overview, Connections, Channels, Exchanges, Queues, and Admin. The 'Overview' tab is active. Below the navigation, there is a section for 'Nodes' with a table of server statistics. The table has columns for Name, File descriptors, Socket descriptors, Erlang processes, Memory, Disk space, Uptime, Info, and Reset stats. The first row shows a node named 'rabbit@m1-46-12-ubuntu' with various resource usage metrics. Below the table, there are links for 'Churn statistics', 'Ports and contexts', and 'Export definitions'. The 'Import definitions' section is expanded, showing a 'Definitions file:' field with a 'Выберите файл' button and a file named 'definitions.json'. There is also an 'Upload broker definitions' button and a 'Virtual host:' dropdown menu set to 'All'.

Рисунок 3. Вкладка Overview. Меню Import definitions

Шаг 10. В меню Import definitions нажать на кнопку **Выберите файл** (рис. 4), в открывшемся окне выбрать файл **definitions.json** (расположен в архиве с дистрибутивом).

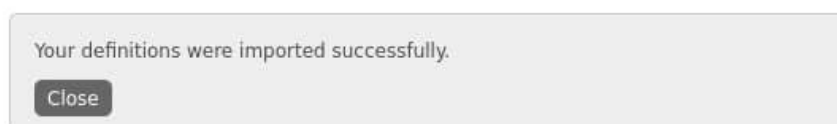


This is a close-up of the 'Import definitions' section. It shows the 'Definitions file:' field with a 'Выберите файл' button and the file 'definitions.json' selected. To the right is the 'Upload broker definitions' button. Below this, the 'Virtual host:' dropdown menu is visible, set to 'All'.

Рисунок 4. Импорт конфигурации для развертывания инфраструктуры сервера RabbitMQ

Шаг 11. Убедиться, что для загрузки на сервер выбран необходимый файл, нажать на кнопку **Upload broker definitions** (см. рис. 4).

В случае успешной загрузки конфигурации в веб-интерфейсе появится соответствующее сообщение (рис. 5).

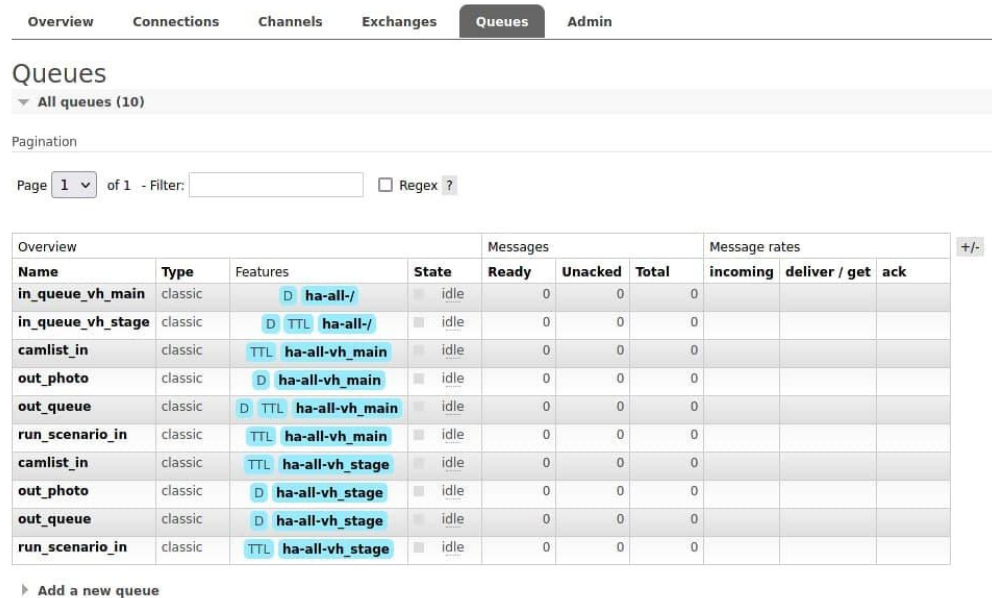


The screenshot shows a success message in a light gray box: 'Your definitions were imported successfully.' Below the message is a 'Close' button.

Рисунок 5. Сообщение об успешной загрузке конфигурации

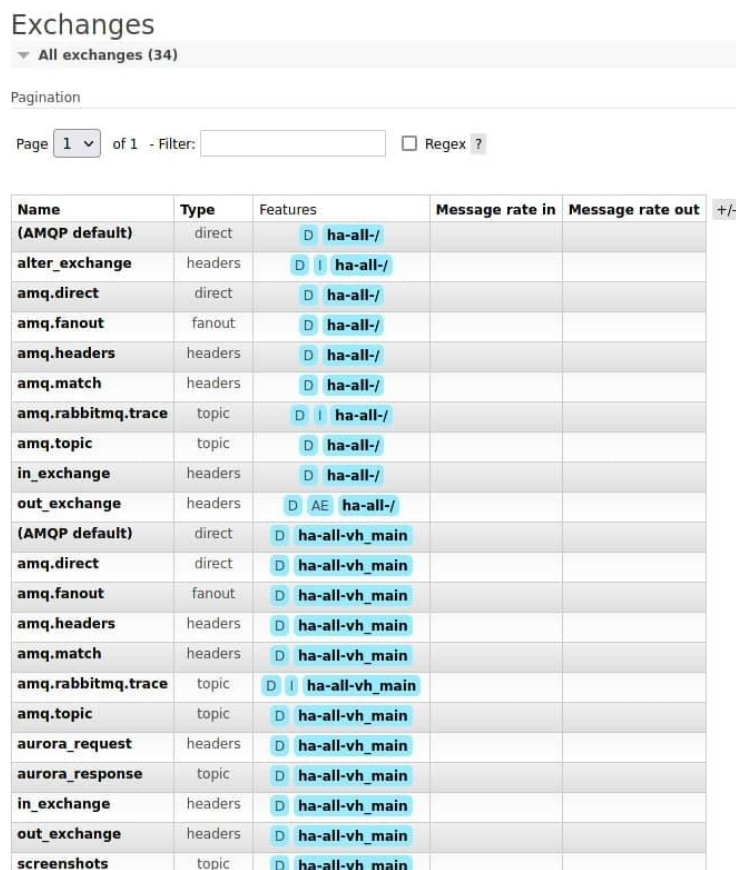
Шаг 12. Перейти на вкладки Exchanges и Queues, убедиться, что в списках очередей и точек обмена отобразились необходимые позиции (пример на рис. 6 и 7).

На этом настройка RabbitMQ завершена.



Overview				Messages			Message rates		
Name	Type	Features	State	Ready	Unacked	Total	incoming	deliver / get	ack
in_queue_vh_main	classic	D ha-all/	idle	0	0	0			
in_queue_vh_stage	classic	D TTL ha-all/	idle	0	0	0			
camlist_in	classic	TTL ha-all-vh_main	idle	0	0	0			
out_photo	classic	D ha-all-vh_main	idle	0	0	0			
out_queue	classic	D TTL ha-all-vh_main	idle	0	0	0			
run_scenario_in	classic	TTL ha-all-vh_main	idle	0	0	0			
camlist_in	classic	TTL ha-all-vh_stage	idle	0	0	0			
out_photo	classic	D ha-all-vh_stage	idle	0	0	0			
out_queue	classic	D ha-all-vh_stage	idle	0	0	0			
run_scenario_in	classic	TTL ha-all-vh_stage	idle	0	0	0			

Рисунок 6. Вкладка Queues. Основные сведения о доступных очередях



Name	Type	Features	Message rate in	Message rate out
(AMQP default)	direct	D ha-all/		
alter_exchange	headers	D I ha-all/		
amq.direct	direct	D ha-all/		
amq.fanout	fanout	D ha-all/		
amq.headers	headers	D ha-all/		
amq.match	headers	D ha-all/		
amq.rabbitmq.trace	topic	D I ha-all/		
amq.topic	topic	D ha-all/		
in_exchange	headers	D ha-all/		
out_exchange	headers	D AE ha-all/		
(AMQP default)	direct	D ha-all-vh_main		
amq.direct	direct	D ha-all-vh_main		
amq.fanout	fanout	D ha-all-vh_main		
amq.headers	headers	D ha-all-vh_main		
amq.match	headers	D ha-all-vh_main		
amq.rabbitmq.trace	topic	D I ha-all-vh_main		
amq.topic	topic	D ha-all-vh_main		
aurora_request	headers	D ha-all-vh_main		
aurora_response	topic	D ha-all-vh_main		
in_exchange	headers	D ha-all-vh_main		
out_exchange	headers	D ha-all-vh_main		
screenshots	topic	D ha-all-vh_main		

Рисунок 7. Вкладка Exchanges. Основные сведения о доступных точках обмена

2.5. Установка и настройка модуля ИСГС

Установка модуля ИСГС производится на сервер с установленными Asterisk и RabbitMQ в следующем порядке:

Шаг 1. Загрузить пакет установки в локальное хранилище.

Шаг 2. Установить пакет `rutoll-rucommer` командой:

```
sudo dpkg -i rutoll-rucommer-vX.Y.Z.deb
```

Шаг 3. Установить необходимые значения параметров в конфигурационном файле `/etc/rutoll-rucommer/config.yml` (подробнее в п. 2.5.1).

Шаг 4. Запустить `rutoll-rucommer` командой:

```
sudo systemctl start rutoll-rucommer
```

Шаг 5. Включить просмотр журнала лога в режиме реального времени командой:

```
tail -f /var/log/rutoll-rucommer/rutoll-rucommer.log
```

В терминале отобразятся текущие записи в журнале событий модуля ИСГС (рис. 8).

```
support@m1-46-l2-ubuntu:~$ tail -f /var/log/rutoll-rucommer/rutoll-rucommer.log
2021-11-11T18:48:17.257+0300 debug message confirmed {"service": "rucommer", "component": "rabbitmq-broker"}
2021-11-11T18:48:17.257+0300 debug outgoing message {"service": "rucommer", "component": "rabbitmq-broker", "to": "aurora_response", "body-size": 50, "body": "{\"phone_number\": \"4460\", \"status\": \"IDLE\", \"calls\": []}"}
2021-11-11T18:48:17.258+0300 debug start publish message... {"service": "rucommer", "component": "rabbitmq-broker"}
2021-11-11T18:48:17.258+0300 debug message published, confirmation... {"service": "rucommer", "component": "rabbitmq-broker"}
2021-11-11T18:48:17.258+0300 debug message confirmed {"service": "rucommer", "component": "rabbitmq-broker"}
2021-11-11T18:48:17.258+0300 debug outgoing message {"service": "rucommer", "component": "rabbitmq-broker", "to": "aurora_response", "body-size": 50, "body": "{\"phone_number\": \"4470\", \"status\": \"IDLE\", \"calls\": []}"}
2021-11-11T18:48:17.258+0300 debug start publish message... {"service": "rucommer", "component": "rabbitmq-broker"}
2021-11-11T18:48:17.258+0300 debug message published, confirmation... {"service": "rucommer", "component": "rabbitmq-broker"}
2021-11-11T18:48:17.258+0300 debug message confirmed {"service": "rucommer", "component": "rabbitmq-broker"}
2021-11-11T18:48:17.258+0300 debug outgoing message {"service": "rucommer", "component": "rabbitmq-broker", "to": "aurora_response", "body-size": 127, "body": "{\"phone_number\": \"6010\", \"status\": \"TALKING\", \"calls\": [{\"id\": \"1636538580.2188\", \"initiator\": \"4000\", \"participants\": [\"6010\", \"4000\"]}]}" }
2021-11-11T18:48:47.251+0300 debug start publish message... {"service": "rucommer", "component": "rabbitmq-broker"}
2021-11-11T18:48:47.251+0300 debug message published, confirmation... {"service": "rucommer", "component": "rabbitmq-broker"}
2021-11-11T18:48:47.253+0300 debug message confirmed {"service": "rucommer", "component": "rabbitmq-broker"}
```

Рисунок 8. Журнал лога сервиса `rutoll-rucommer`

Шаг 6. Убедиться, что в работе сервиса `rutoll-rucommer` не возникает ошибок.

Шаг 7. Выйти из режима просмотра логов, нажав сочетание клавиш `Ctrl+C`.

Для остановки `rutoll-rucommer` можно воспользоваться командой:

```
sudo systemctl stop rutoll-rucommer
```

2.5.1 Конфигурация модуля ИСГС

В конфигурационном файле `config.yml` задаются основные параметры подключения к АТС и брокеру сообщений. Файл конфигурации расположен в директории `/etc/rutoll-rucommer/`.

Пример файла конфигурации `config.yml`:

```
send-interval: 30
rabbitmq-broker:
  url: "amqp://user:Rutoll@localhost:5672/vh_main"
  entry-point:
    name: "rucommer_in"
    declare-passive: false
    exclusive: true
    prefetch-count: 10
    declare-args:
      x-message-ttl: 10000
  binding:
    - name: "aurora_request"
      args:
        opcode: "REQ_PBX_GET_FULLINFO"
  publish-target:
    message-ttl: 30
    name: "aurora_response"
location:
  concession: 77
  network: 1
  plaza: 46
  instance: 1
asterisk:
  host: "localhost"
  port: "5038"
  username: "admin"
  password: "admin"
devices:
  - phone-number: "6010"
    fullname: "Полоса 1. Водитель"
    location-id: "77.1.46.1"
    location-type: "lane"
    type: "car"
  - phone-number: "4000"
    fullname: "Диспетчерская АСУДД"
    location-id: "77.1.46.dispatcher.1"
    location-type: "plaza"
    type: "dispatcher"
```

Для первоначальной настройки рекомендуется сконфигурировать следующие параметры:

- в секции `rabbitmq-broker` параметр `url` – адрес подключения к серверу RabbitMQ;
- в секции `asterisk` – все параметры для подключения к АТС;
- в секции `devices` – параметры телефонных устройств.

Подробное описание параметров приведено в таблице 1.

Таблица 1. Описание конфигурации config.yml

Наименование секции/параметра	Описание
send-interval	Временной интервал между попытками повторной отправки сообщения (по умолчанию 30 секунд).
rabbitmq-broker	Параметры подключения к брокеру и отправки сообщений.
url	Адрес подключения к серверу RabbitMQ
entry-point	Параметры подписки для получения сообщений: <ul style="list-style-type: none"> • name – наименование точки обмена; • declare-passive – объявление пассивной точки обмена (true/false); • exclusive – признак эксклюзивного подключения (true/false); • prefetch-count – количество сообщений, которое заранее может отправить сервер при наличии у клиента неподтвержденных сообщений; • declare-args – дополнительные аргументы для сообщений (x-message-ttl – время жизни сообщения в миллисекундах); • binding – параметры создания связей (наименование очереди сообщений, коды получаемых сообщений).
publish-target	Параметры отправки сообщений: <ul style="list-style-type: none"> • message-ttl – время жизни отправляемых сообщений (по умолчанию 30 секунд); • name – целевая очередь для отправки сообщений.
location	Параметры идентификации местоположения
concession	Номер концессионера
network	Номер платного участка дорожной сети
plaza	Номер пункта взимания платы
instance	Номер автоматической телефонной станции
asterisk	Параметры подключения к АТС

Наименование секции/параметра	Описание
host	Хост для подключения к АТС
port	Порт для подключения
username	Имя пользователя
password	Пароль
timeout	Таймаут подключения/ответа от АТС (по умолчанию 5 секунд)
devices	Массив устройств, подключаемых к АТС
phone-number	Номер телефона устройства
fullname	Имя контакта телефонного устройства
location-id	Идентификатор расположения устройства
location-type	Тип расположения
type	Тип устройства