

УТВЕРЖДЕНО
ТМЛШ.00201-01 33 01-ЛУ

ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ
«СУДНО-БЕРЕГ»
Инструкция по установке

ТМЛШ.00201-01 33 01

Листов 18

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

АННОТАЦИЯ

В настоящем документе содержится руководство по установке, настройке и проверке программного обеспечения «Судно-берег» ТМЛШ.00201-01 (далее – ПО) в условиях конкретного применения.

Руководство содержит описание алгоритмов действий системного программиста, формата сообщений и возможных ошибок.

Документ составлен с учетом требований ГОСТ 19.101, ГОСТ 19.103, ГОСТ 19.104, ГОСТ 19.105, ГОСТ 19.106, ГОСТ 19.503.

СОДЕРЖАНИЕ

1. НАЗНАЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ	5
1.1 Назначение программы.....	5
1.2 Функции программы	5
1.3 Требования к техническим (аппаратным) средствам	5
1.4 Требования к программному обеспечению	5
1.5 Модули (пакеты), используемые для функционирования программы.....	5
1.6 Требования к персоналу (программисту):	6
1.7. Порядок обозначения версии программы.....	6
2. СТРУКТУРА ПРОГРАММЫ.....	7
2.1. Сведения о структуре программы	7
2.2. Сведения о составных частях программы	7
2.3. Сведения о связях с другими программами	7
2.4. Сведения о БД.....	7
2.5. Сведения о расположении файлов программы	7
3. УСТАНОВКА ПРОГРАММЫ.....	8
3.1. Общие сведения.....	8
3.2. Сведения по составу дистрибутива	8
3.3. Последовательность установки программы	8
3.4 Проверка служб	8
4. НАСТРОЙКА ПРОГРАММЫ	8
5. ПРОВЕРКА ПРОГРАММЫ.....	8
6. ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ.....	9
6.1. Переустановка (обновление) программы	9
6.2. Деинсталляция программы.....	9
6.4. Рекомендации по организации резервного копирования и восстановления	9
6.4.1. Рекомендации по защите и сохранности БД	9
6.4.2. Резервное копирование.....	9

6.4.3. Восстановление из резервной копии.....	9
6.4.4. Период резервного копирования	9
7. СООБЩЕНИЯ СИСТЕМНОМУ ПРОГРАММИСТУ	10
7.1 Типовые ситуации и действия:	10
ПРИЛОЖЕНИЕ 1 Конфигурация программы (привязка к объекту).....	11
ПРИЛОЖЕНИЕ 2 Перечень ссылочных документов.....	12
ПРИЛОЖЕНИЕ 3 Конфигурация сервиса звукозаписи.....	13
ПРИЛОЖЕНИЕ 4 Установка сервиса звукозаписи (systemd)	14
ПРИЛОЖЕНИЕ 5 Логическая модель БД (минимально необходимая).....	15
ПРИЛОЖЕНИЕ 6 Перечень принятых сокращений	16

1. НАЗНАЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ

1.1 Назначение программы

ПО обеспечивает мониторинг и индикацию состояния ESD «Берег↔Судно», контроль швартовых гаков (MLM/СЛШ), отображение гидрометеопараметров, журналирование событий, а также запись телефонных переговоров с автозапуском по голосовой активности. Предусмотрена работа на двух узлах (основной/резервный) и зеркалирование ключевых данных.

1.2 Функции программы

- Приём данных от подсистем: ESD, MLM/СЛШ, гидрометеостанции, судовых интерфейсов.
- Визуализация состояний на «Основном экране» и мнемосхеме; отдельная форма «MLM».
- Журналы событий и аудиозаписей; экспорт журналов/аудио.
- Сервис звукозаписи (VOX, ротация, контроль свободного места).
- Администрирование пользователей, ролей, параметров подсистем.
- Резервирование: приложение и хранилище на 2-х узлах.

1.3 Требования к техническим (аппаратным) средствам

- 2× промышленный ПК (основной/резервный), SSD $\geq$ 256 ГБ.
- 2× монитора (операторский и мнемосхема), звуковая карта с линейным входом.
- Интерфейсы: Ethernet (Mgmt/ESD/Интеграции), RS-232/RS-485, аудио-вход.

1.4 Требования к программному обеспечению

- ОС: Astra Linux 1.8 (Смоленск).
- PostgreSQL 15 (локально).
- Дополнительные пакеты: systemd, ALSA, bash, Python 3.10+.

1.5 Модули (пакеты), используемые для функционирования программы

Используются следующие основные Python-пакеты: PyAudio, numpy, flask, watchdog, PyYAML, webrtcvad, silero_vad, torchaudio.

Назначение:

- PyAudio/torchaudio — доступ к аудиоинтерфейсу/обработка.
- webrtcvad/silero_vad — детекция голосовой активности (VOX).
- flask — локальный HTTP-интерфейс (healthcheck/служебные вызовы).
- watchdog — наблюдение за каталогами для ротации/экспорта.
- PyYAML — работа с конфигурацией YAML.

1.6 Требования к персоналу (программисту):

- Уверенные навыки администрирования Linux, systemd, PostgreSQL.
- Знание сетей (VLAN, статическая маршрутизация, брандмауэр).
- Базовые знания Modbus RTU/TCP, работы с аудиоинтерфейсами ALSA.

1.7. Порядок обозначения версии программы

Используется схема MAJOR.MINOR.PATCH (пример: 1.0.9). Файл пакета: ship_shore.1.0.9.deb.

2. СТРУКТУРА ПРОГРАММЫ

2.1. Сведения о структуре программы

ПО состоит из GUI, службы записи аудио, слоя интеграций (ESD/MLM/Метео), подсистемы журналирования, сервиса экспорта данных и БД.

2.2. Сведения о составных частях программы

- ship-shore (основное приложение, GUI+API).
- voice-recorder (служба звукозаписи, отдельный systemd-юнит)

2.3. Сведения о связях с другими программами

- PostgreSQL — хранилище конфигурации, журналов, метаданных аудио.
- systemd — управление службами (ship-shore.service, voice_recorder.service).
- ALSA — доступ к аудиоустройствам.

2.4. Сведения о БД

- Имя БД по умолчанию: shipshoredb;
- Владелец: shipshore.
- Пользователь по умолчанию admin, пароль по умолчанию qqqqqqqq
- Первичное наполнение выполняется из файла init.sql.
- Минимальный набор сущностей БД: users, events.

2.5. Сведения о расположении файлов программы

- Конфигурация приложения располагаются рядом с исполняемым модулем программы (пример конфигурационного файла программы привязки к объекту config.json см. Приложение А).
- Логи: /var/log/ship-shore/, логи аудио сервиса: ./logs (для voice-recorder).
- Данные/аудио: ./recordings (для voice-recorder).
- Службы: /etc/systemd/system/ship-shore.service,
/etc/systemd/system/voice_recorder.service.

3. УСТАНОВКА ПРОГРАММЫ

3.1. Общие сведения

Установка ПО осуществляется из пакета .deb. Зависимости БД и сервиса звукозаписи устанавливаются автоматически.

3.2. Сведения по составу дистрибутива

- ship_shore.1.0.9.deb — основной пакет.

3.3. Последовательность установки программы

```
sudo apt-get update
sudo apt-get install ./ship_shore.1.0.6.deb || \
(sudo dpkg -i ship_shore.1.0.6.deb && sudo apt-get -f install)
```

3.4 Проверка служб

```
systemctl status voice_recorder.service
```

4. НАСТРОЙКА ПРОГРАММЫ

4.1 Скорректируйте файл привязки объекта ПО config.json (адреса Modbus, количество гаков/крюков, параметры ESD/метео).

4.2 Отредактируйте основные настройки программы config.yaml (пути, журналирование, устройства, порты).

4.3 Для сервиса звукозаписи отредактируйте локальный config.yaml (input_device_index, output_dir, частота дискретизации, политика ротации).

4.4 Перезапустите службы.

5. ПРОВЕРКА ПРОГРАММЫ

5.1. Проверка правильности установки и настройки с помощью команды ниже, после чего прконтролировать наличие строки – «0 loaded units listed»

```
systemctl --failed | cat
```

5.2 В GUI проверьте доступность данных ESD/MLM/Метео, индикаторы аудиосервиса, состояние журн

5.2. Проверка установленной версии:

```
ship-shore --version
curl -s http://127.0.0.1:PORT/status
```

5.3. Проверка выполнения основных функций:

- ESD: индикация двунаправленных каналов, имитатор ESD на стенде.
- MLM: корректный вывод нагрузок гаков/крюков и порогов.
- Метео: при подключённой станции — заполнение полей; при обрыве — нули.
- Аудио: появление новых файлов в recordings/, автозапуск по речи.

6. ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ

6.1. Переустановка (обновление) программы

```
sudo systemctl stop voice_recorder.service
sudo apt-get install ./ship_shore.<new>.deb
sudo systemctl start voice_recorder.service
```

При наличии миграций БД — применить согласно релиз-нотам.

6.2. Деинсталляция программы

```
sudo systemctl disable --now ship-shore voice_recorder.service
sudo apt-get remove ship-shore
# при необходимости:
sudo rm /etc/systemd/system/voice_recorder.service
```

6.4. Рекомендации по организации резервного копирования и восстановления

6.4.1. Рекомендации по защите и сохранности БД

- Ограничить сетевой доступ к PostgreSQL (локально/по Mgmt-VLAN).
- Пароли хранить в защищённом виде, использовать роли с минимальными правами.

6.4.2. Резервное копирование

```
sudo -u postgres pg_dump -Fc shipshoredb >
/backup/shipshoredb_$(date +%F).dump
rsync -a ./recordings/ /backup/recordings/
```

6.4.3. Восстановление из резервной копии

```
sudo -u postgres dropdb --if-exists shipshoredb && sudo -u
postgres createdb shipshoredb -O shipshore
sudo -u postgres pg_restore -d shipshoredb -c
/backup/shipshoredb_YYYY-MM-DD.dump
rsync -a /backup/recordings/ ./recordings/
```

6.4.4. Период резервного копирования

- БД: ежедневно/перед обновлением.
- Аудио: ежедневно инкрементально + недельный полный слепок.

7. СООБЩЕНИЯ СИСТЕМНОМУ ПРОГРАММИСТУ

7.1 Типовые ситуации и действия:

- Нет связи с метеостанцией — проверить IP/маршруты/питание; в GUI поля обнуляются.
- Имитатор ESD не активируется — проверить стендовые соединения, требуются подтверждения.
- Аудиозапись не стартует — проверить `input_device_index`, права на каталог, порог VAD.
- Зеркалирование на резервный узел — проверить правильность настройки резервного ip адреса.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

Конфигурация программы (привязка к объекту)

Файл config.json

```
{
  "gaks": [
    {"addr": 30001, "bit_addr_engine": 4, "bit_addr_hydraulics": 5,
    "hooks": [
      {"addr_part1": 30002, "addr_part2": 30003, "bit_addr_hook": 0, "bit_addr_overload": 6, "id": 0, "min_val": 0, "max_val": 20,
      "title": "Крюк №1", "ship_point_index": 0},
      {"addr_part1": 30004, "addr_part2": 30005, "bit_addr_hook": 1, "bit_addr_overload": 7, "id": 1, "min_val": 0, "max_val": 20,
      "title": "Крюк №2", "ship_point_index": 1},
      {"addr_part1": 30006, "addr_part2": 30007, "bit_addr_hook": 2, "bit_addr_overload": 8, "id": 2, "min_val": 0, "max_val": 20,
      "title": "Крюк №3", "ship_point_index": 2},
      {"addr_part1": 30008, "addr_part2": 30009, "bit_addr_hook": 2, "bit_addr_overload": 8, "id": 3, "min_val": 0, "max_val": 20,
      "title": "Крюк №4", "ship_point_index": 3}
    ], "id": 0, "title": "ГАК №1"},
    {"addr": 30031, "bit_addr_engine": 4, "bit_addr_hydraulics": 5,
    "hooks": [ {"addr_part1": 30032, "addr_part2": 30033, "bit_addr_hook": 0, "bit_addr_overload": 6, "id": 0, "min_val": 0,
    "max_val": 20, "title": "Крюк №1", "ship_point_index": 2},
      {"addr_part1": 30034, "addr_part2": 30035, "bit_addr_hook": 1, "bit_addr_overload": 7, "id": 1, "min_val": 0, "max_val": 20,
      "title": "Крюк №2", "ship_point_index": 3},
      {"addr_part1": 30036, "addr_part2": 30037, "bit_addr_hook": 2, "bit_addr_overload": 8, "id": 2, "min_val": 0, "max_val": 20,
      "title": "Крюк №3", "ship_point_index": 4},
      {"addr_part1": 30038, "addr_part2": 30039, "bit_addr_hook": 2, "bit_addr_overload": 8, "id": 3, "min_val": 0, "max_val": 20,
      "title": "Крюк №4", "ship_point_index": 5}], "id": 1, "title": "ГАК №2"}
  /* ... далее ГАК №3—№12, параметры и ESD, см. исходный файл ... */
  "ip": "192.168.169.135",
  "port": 5020,
  "params": [
    {"addr": 30010, "id": 1001, "min_value": 0, "max_value": 20000, "title": "Дистанция от причальной стенки до носовой оконечности", "type": 0},
    {"addr": 30011, "id": 1002, "min_value": 0, "max_value": 20000, "title": "Дистанция от причальной стенки до кормовой оконечности", "type": 0},
    {"addr": 30012, "id": 1003, "min_value": -100, "max_value": 100, "title": "Скорость сближения носовой оконечности с причальной стенкой", "type": 1},
    {"addr": 30013, "id": 1004, "min_value": -100, "max_value": 100, "title": "Скорость сближения кормовой оконечности с причальной стенкой", "type": 1},
    {"addr": 30014, "id": 1005, "min_value": 0, "max_value": 360, "title": "Направление ветра", "type": 1},
    {"addr": 30015, "id": 1006, "min_value": 0, "max_value": 60, "title": "Скорость ветра", "type": 1},
    {"addr": 30016, "id": 1007, "min_value": -50, "max_value": 60, "title": "Температура воздуха", "type": 1},
    {"addr": 30017, "id": 1008, "min_value": 0, "max_value": 100, "title": "Влажность воздуха", "type": 1},
    {"addr": 30018, "id": 1009, "min_value": 300, "max_value": 1200, "title": "Атмосферное давление", "type": 1},
    {"addr": 30019, "id": 1010, "min_value": -99, "max_value": 99, "title": "Уровень моря", "type": 1},
    {"addr": 30020, "id": 1011, "min_value": 0, "max_value": 10, "title": "Волнение (в баллах)", "type": 1},
    {"addr": 30021, "id": 1012, "min_value": 0, "max_value": 10000, "title": "Средний период волны", "type": 0},
    {"addr": 30022, "id": 1013, "min_value": 0, "max_value": 100, "title": "Средняя длина волны", "type": 1},
    {"addr": 30023, "id": 1014, "min_value": 0, "max_value": 360, "title": "Направление порывов ветра", "type": 1},
    {"addr": 30024, "id": 1015, "min_value": 0, "max_value": 60, "title": "Скорость ветра минимальная", "type": 1},
    {"addr": 30025, "id": 1016, "min_value": 0, "max_value": 60, "title": "Скорость ветра максимальная", "type": 1},
    {"addr": 30026, "id": 1017, "min_value": 0, "max_value": 99, "title": "Средняя волна", "type": 1},
    {"addr": 30027, "id": 1018, "min_value": 0, "max_value": 99, "title": "Максимальная волна", "type": 1},
    {"addr": 30028, "id": 1019, "min_value": 0, "max_value": 99, "title": "Максимальная длинная волна", "type": 1},
    {"addr": 30029, "id": 1020, "min_value": -100, "max_value": 100, "title": "Угол подхода судна к причалу", "type": 1},
    {"addr": 30061, "id": 1021, "min_value": 0, "max_value": 1, "title": "Сигнал ESD от судна на берег", "type": 1},
    {"addr": 30062, "id": 1022, "min_value": 0, "max_value": 1, "title": "Сигнал ESD от РСУ на судно", "type": 1}
  ],
  "version": "v 0.1"
}
```

ПРИЛОЖЕНИЕ 2
Перечень ссылочных документов

Обозначение	Наименование
ГОСТ 19.101-77	Единая система программной документации. Виды программ и программных документов
ГОСТ 19.103-77	Единая система программной документации. Обозначения программ и программных документов
ГОСТ 19.104-78	Единая система программной документации. Основные надписи
ГОСТ 19.105-78	Единая система программной документации. Общие требования к программным документам
ГОСТ 19.106-78	Единая система программной документации. Требования к программным документам, выполненным печатным способом
ГОСТ 19.503-79	Единая система программной документации. Руководство системного программиста. Требования к содержанию и оформлению

ПРИЛОЖЕНИЕ 3

Конфигурация сервиса звукозаписи

Файл config.yaml

```
input_device_index: 0 # индекс устройства ввода (микрофон/line-in)

output_dir: "./recordings" # каталог аудио

log_dir: "./logs" # каталог логов

sample_rate: 16000

chunk: 1024

min_recording_minutes: 3 # минимальная длительность одного файла в минутах

max_file_minutes: 15 # максимальная длительность одного файла в минутах

storage_threshold_gb: 1 # при меньшем объеме включается перезапись

threshold_ratio: 1.25 # порог VAD (пример)
```

ПРИЛОЖЕНИЕ 4

Установка сервиса звукозаписи (systemd)

Файл install_voice_service.sh

```
#!/bin/bash
SERVICE_NAME=voice_recorder.service
SERVICE_PATH=/etc/systemd/system/$SERVICE_NAME
echo "[INFO] Установка сервиса $SERVICE_NAME..."
SCRIPT_DIR=$(dirname "$(readlink -f "$0")")
MAIN_PY="$SCRIPT_DIR/main.py"
if [ ! -f "$MAIN_PY" ]; then echo "[ERROR] main.py не найден в $SCRIPT_DIR"; exit 1; fi
cat <<EOF | sudo tee $SERVICE_PATH > /dev/null
[Unit]
Description=Voice Recorder Service
After=network.target

[Service]
ExecStart=$SCRIPT_DIR/venv/bin/python $MAIN_PY
WorkingDirectory=$SCRIPT_DIR
Restart=always

[Install]
WantedBy=multi-user.target
EOF
sudo systemctl daemon-reexec
sudo systemctl daemon-reload
sudo systemctl enable --now $SERVICE_NAME
```

ПРИЛОЖЕНИЕ 5

Логическая модель БД (минимально необходимая)

Итоговую модель уточняйте по init.sql. Ниже — рекомендуемый минимум для версии 1.0.6.

Сущности и связи:

users (1) —< events (*), audio_records (*)

Пример DDL:

```
CREATE TABLE users (  
    id SERIAL PRIMARY KEY,  
    username VARCHAR(50) UNIQUE NOT NULL,  
    password_hash VARCHAR(255) NOT NULL,  
    full_name VARCHAR(100) NOT NULL,  
    created_at TIMESTAMPTZ DEFAULT NOW(),  
    is_admin BOOLEAN DEFAULT FALSE  
);  
  
CREATE TABLE events (  
    id SERIAL PRIMARY KEY,  
    event_time TIMESTAMPTZ NOT NULL DEFAULT NOW(),  
    event_type VARCHAR(50) NOT NULL,  
    user_id INTEGER REFERENCES users(id) ON DELETE SET NULL,  
    description TEXT  
);
```

Структура таблиц БД (сводно)

users(id, username, password_hash, full_name, is_admin)

events(id, ts, level, code, message, user_id)

ПРИЛОЖЕНИЕ 6
Перечень принятых сокращений

BC	Вычислительные средства
ПО	Программное обеспечение
ПЭВМ	Персональная электронная вычислительная машина
MLM	Система контроля швартовых гаков
ESD	Emergency shutdown
VAD	Voice activity detection
VOX	Voice-operated exchange
API	Программный интерфейс приложений

[illegible]