

# Радиоприемники Малахит-DSP и Малахит-DSP2

## Руководство Пользователя и FAQ обновлено 26 июня 2022

Этот документ описывает широкополосные радиоприемники "Малахит-DSP" и "Малахит-DSP2", разработанные Георгием Яцуком (RX9CIM), Владимиром Гордиенко (R6DAN), Владимиром Бурлаковым (R6DCY) и Игорем Науменко. Место разработки, сборки и продажи этих приёмников находится в городе Екатеринбург, Россия. Оба приемника основаны на архитектуре SDR, где большая часть обработки сигнала выполняется в программном обеспечении. Они имеют следующие характеристики:



<b>Frequency Range</b>	10кГц-380МГц, 404МГц-2ГГц (Малахит-DSP2) 10кГц-250МГц, 400МГц-2ГГц (Малахит-DSP1)
<b>Panorama Width</b>	192кГц, 96кГц, 48кГц (Малахит-DSP2) 160кГц, 80кГц, 40кГц (Малахит-DSP1)
<b>Modulation Types</b>	AM, SSB, DSB, CW, NFM, WFM
<b>Sensitivity</b>	0.3мкВ до 1ГГц
<b>Dynamic Bandwidth</b>	82дБ
<b>Antenna</b>	Разъем SMA с внутренним сопротивлением 50Ом Режим высокого импеданса (DSP2 или DSP1 с дополнительной платой) Питание доп. оборудования через bias tee (DSP2) Встроенный предварительный усилитель
<b>Power</b>	Один литий-ионный элемент 18650 (можно использовать два элемента параллельно). Потребление тока 300мА при использовании наушников и включенном экране (DSP2)

---

**Software Features** Регулируемая ширина фильтра  
Адаптивное шумоподавление (NR)  
Пороговое шумоподавление  
Шумоподавитель (NB)  
Автоматическая регулировка усиления (AGC)  
Автоматический режекторный фильтр (ANF)  
Имитация стерео  
Эквалайзер

---

**Hardware Features** STM32H743 ARM CPU на 480 МГц  
Многодиапазонный, многорежимный тюнер MSi001  
3.5" 480x320 ЖК-дисплей  
Емкостный сенсорный экран  
Два механических энкодера

Несмотря на то, что приемник Малахит-DSP1 больше не производится, **вы можете заказать Малахит-DSP2 по электронной почте [malahit\\_sdr@rambler.ru](mailto:malahit_sdr@rambler.ru) или в интернет-магазине:**

<https://malahiteam.com/>

## Содержание

- [Собираем приемник](#)
- [Используем приемник](#)
- [Изучаем индикаторы и меню](#)
- [Меню RADIO](#)
- [Меню AUDIO](#)
  - [Шумомаскировка \(NB\)](#)
  - [Автоматическая регулировка усиления \(AGC\)](#)
  - [Аудио фильтр \(FILTER\)](#)
  - [Пороговый подавитель \(SQL\)](#)
  - [Шумоподавитель \(NR\)](#)
  - [Автоматический режекторный фильтр \(ANF\)](#)
  - [Настройки FM вещания](#)
  - [Имитация стерео эффектов](#)
- [Меню VISUAL](#)
  - [Настройки экрана](#)
  - [Настройки водопада](#)
  - [Настройки панорамы](#)

- [Отключение водопада и панорамы](#)
- [Подавление постоянной составляющей сигнала](#)
- [Выбор FM шкалы](#)
- [Меню MODE](#)
- [Меню BAND](#)
  - [Наблюдение за ячейками памяти](#)
  - [Наблюдение за группами ячеек памяти](#)
- [FM ретро шкала](#)
  - [Автопоиск](#)
- [Подключаем приемник к компьютеру](#)
  - [Проверяем соединение с HDSDR](#)
  - [Управляем приемником с компьютера](#)
- [Обновляем прошивку](#)
- [Боремся с внутренними помехами](#)
  - [Шум сенсорного экрана](#)
  - [Шум дисплея](#)
- [Выбираем антенну](#)
  - [Телескопические антенны](#)
  - [Антенны “длинный провод” \(ДВ, СВ, КВ\)](#)
  - [Антенны с резиновым штырем \(УКВ\)](#)
  - [Петлевые \(рамочные\) антенны](#)
- [Аксессуары](#)
  - [Антенны с BNC разъемами](#)
  - [Магнитные USB кабели](#)
  - [Улучшенные ручки энкодеров](#)
  - [Подставки](#)
  - [Bluetooth](#)
  - [Ферритовые антенны](#)
  - [Антенны SV2CZF](#)
- [Доработки и ремонт](#)
  - [Изменение DIP-переключателей](#)
  - [Использование двух элементов 18650](#)
  - [Замена разъема SMA](#)
  - [Починка и замена энкодеров](#)
- [Полезные ресурсы](#)
  - [Документация](#)
  - [Программное обеспечение для радио](#)
  - [Программное обеспечение для цифрового радио](#)
  - [Общая справочная информация](#)

## Собираем приемник

Если у вас собраный приемник, пропустите этот раздел и [перейдите к следующему](#). В противном случае читайте дальше.

Приемник поставляется без аккумулятора в комплекте. Поэтому перед сборкой приемника вам необходимо приобрести один или два, (в зависимости от типа применённого держателя) качественных литий-ионных элемента 18650 с плоским плюсовым контактом (без встроенной защиты). **Защищенные элементы с выступающим контактом могут не подойти из-за увеличенной длины**, а встроенная в них защита является излишней, так как дублирует функцию присутствующую в схеме приёмника. Мануэль Малишевски опубликовал [обзор доступных элементов 18650](#), где он предлагает использовать элементы Panasonic / Sanyo NCR18650B или NCR18650GA. Элементы 18650 можно приобрести в этом интернет-магазине:

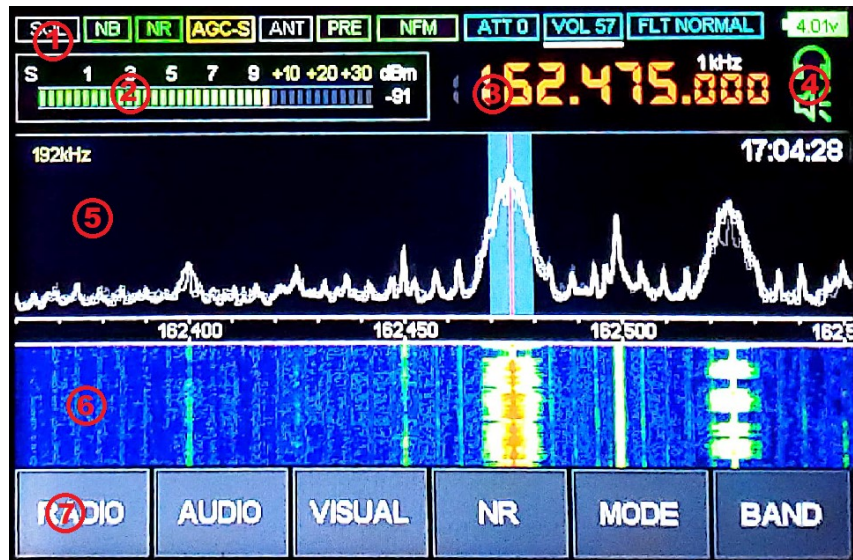
<https://www.18650batterystore.com/>

Как только вы получите элемент 18650, возьмите крестовую отвертку и следуйте этим инструкциям, чтобы собрать приемник:

1. Вставьте элемент 18650 в держатель, расположенный на задней половине корпуса приемника. Убедитесь, что он установлен в правильной полярности, положительным контактом к красному проводу.
2. Проверьте все провода на наличие повреждений изоляции, убедитесь, что они надежно соединены с печатной платой.
3. Соедините две половинки корпуса приемника вместе, задвинув их в направляющие. Убедитесь, что провода не зажаты и не повреждены в процессе сборки.
4. Удерживая половинки приемника вместе, прикрепите левую и правую крышки, зафиксировав их отверткой. Убедитесь, что светодиод, разъем для наушников, кнопка питания и USB-разъем совпадают с отверстиями на правой крышке.

## Используем приемник

Собрав приемник, прикрепите и выдвиньте входящую в комплект телескопическую антенну, затем нажмите кнопку питания, расположенную на правой стороне его корпуса. На короткое время появится титульный экран, а затем основной экран пользовательского интерфейса:



Этот экран содержит следующие компоненты (сверху вниз, по порядку):

1. Различные индикаторы, которые рассматриваются далее в этом документе.
2. Измеритель уровня сигнала (S-метр).
3. Текущая настроенная частота и шаг настройки.
4. Индикаторы наушников и динамиков.
5. Панорамный дисплей, отображающий уровень сигнала по частотам. Вертикальная линия в центре - это текущая настроенная частота.
6. Водопад, показывающий изменение сигнала с течением времени.
7. Кнопки меню, рассмотренные далее в этом документе.

Основы использования приемника очень просты:

#### **Чтобы перейти на новую частоту...**

Коснитесь дисплея частоты, затем с помощью сенсорного экрана введите новую частоту.

#### **Чтобы настроить частоту...**

Поверните большую ручку, расположенную на передней панели приемника.

#### **Чтобы изменить шаг настройки...**

Нажмите на большую ручку, поверните ее для изменения шага, затем нажмите на нее снова.

#### **Чтобы изменить громкость...**

Поверните меньшую ручку, расположенную на передней панели приемника.

#### **Для переключения между громкостью, шириной фильтра и аттенюатором...**

Нажмите на меньшую ручку, поверните ее, чтобы выбрать то, что вы хотите изменить, затем нажмите на нее снова.

#### **Чтобы изменить ширину панорамы...**

Коснитесь **нижней половины** дисплея панорамы. Текущая ширина отображается в левом верхнем углу панорамы.

#### **Чтобы изменить тип модуляции...**

Коснитесь кнопки **MODE**, затем с помощью сенсорного экрана выберите необходимый тип модуляции, например AM, WFM, NFM, LSB или USB.

#### **Чтобы быстро выключить экран...**

Нажмите кнопку питания. При повторном нажатии экран снова включится.

#### **Чтобы выключить приемник...**

Нажмите и удерживайте кнопку питания в течение нескольких секунд. Приемник издаст серию звуковых сигналов азбукой Морзе (догадайтесь, что они означают), а затем выключится.

Еще две функции переключаются с помощью ручек, расположенных на передней панели приемника:

#### **Чтобы отключить сенсорный экран...**

Нажмите и удерживайте меньшую ручку в течение нескольких секунд. Отключение сенсорного экрана снизит уровень коротковолновых помех. Вы по-прежнему сможете настраивать приемник с помощью ручек. Нажмите на меньшую ручку снова, чтобы снова включить сенсорный экран.

#### **Чтобы зафиксировать текущую настроенную частоту...**

Нажмите и удерживайте большую ручку в течение нескольких секунд. Нажмите большую ручку еще раз, чтобы разблокировать настройку частоты.

#### **Наконец, чтобы установить часы, отображаемые в правом верхнем углу...**

1. Удерживайте кнопку **RADIO**, пока приемник не подаст звуковой сигнал, отображая экран настройки времени.
2. Вращайте меньшую ручку для изменения значений.
3. Нажмите на меньшую ручку, чтобы перейти к следующему элементу.
4. После ввода даты и времени нажмите и удерживайте меньшую ручку, чтобы подтвердить изменения.

## **Изучаем индикаторы и меню**

В верхней части главного экрана находится ряд следующих индикаторов, выделенных серым цветом, если они отключены:

**SQL**

Зеленый индикатор указывает на срабатывание (открытие) порогового шумоподавителя. Красный индикатор означает, что пороговый шумоподавитель включен, но закрыт, серый цвет индикатора означает, что функция отключена.

**NB**

Указывает, что шумоподавление включено.

**NR**

Указывает, что шумоподавление включено.

**AGC-S**

Показывает текущее состояние автоматической регулировки усиления (APU).

**ANT**

Зеленый индикатор указывает на то, что антенна Hi-Z включена. Красный индикатор указывает, что питание антенны ("*bias tee*") включено (только для DSP2).

**PRE**

Указывает, что предусилитель радио сигнала включен.

**NFM**

Показывает текущий тип модуляции, например, AM, WFM, NFM, LSB или USB.

**ATT 0**

Показывает текущую настройку аттенюатора в децибелах (только для DSP2 или DSP1 с дополнительной платой).

**VOL 57**

Показывает текущую настройку громкости.

**FLT WIDE**

Показывает ширину аудиофильтра, применяемого к декодированному сигналу.

**4.01v**

Показывает текущее напряжение и состояние батареи.

В нижней части главного экрана находится ряд следующих кнопок меню:

**RADIO**

Настраивает радиочастотное оборудование и обработку радио сигнала.

**AUDIO**

Настраивает звуковое оборудование и обработку звука.

**VISUAL**

Настраивает отображение панорамы и водопада, а также другие визуальные элементы.

**NR**

Включение и выключение функции шумоподавления.

**MODE**

Переключение между различными типами модуляции.

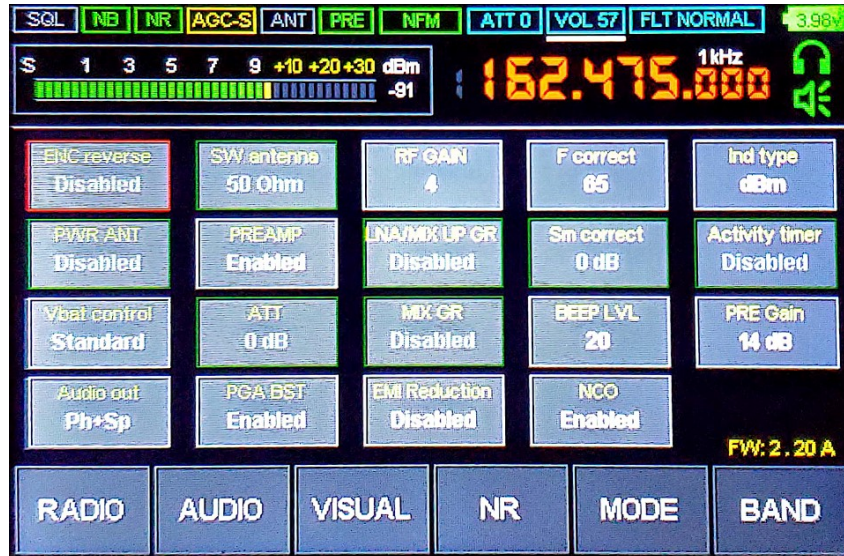
**BAND**

Позволяет сохранять и восстанавливать сохраненные частоты и другие настройки.

В следующих разделах мы рассмотрим каждое из перечисленных меню более подробно.



# Меню RADIO



Меню **RADIO** позволяет настроить различные аппаратные функции, такие как усиление радиочастоты, предварительный усилитель, аттенюатор и так далее. Коснитесь пункта меню, чтобы выбрать его. Если у пункта более двух различных значений, вращайте большую ручку для переключения между этими значениями. Чтобы выйти из меню, снова нажмите на кнопку **RADIO** или большую ручку. Это меню содержит следующие пункты:

## ENC reverse

Этот элемент позволяет изменить направление одной или обеих ручек энкодера.

## PWR ANT

Приемник имеет функцию "bias tee" для питания внешних малошумящих усилителей (LNA) и активных антенн. При включении этого пункта напряжение батареи будет подаваться на антенный разъем. Индикатор **ANT** в верхней части экрана станет красным, когда эта функция будет включена. При выборе LNA помните, что напряжение будет находиться в диапазоне от 3.3В до 4В.

## Vbat control

Эта опция в настоящее время не работает и будет удалена в будущих версиях прошивки. Приемник всегда будет выключаться, как только напряжение батареи упадет ниже допустимого предела.

## Audio out

С помощью этого пункта аудио выход можно направить на встроенный динамик, наушники или на то и другое одновременно.

## SW antenna

Обычно антенный вход имеет импеданс 50 Ом, совместимый с большинством обычных коротких антенн. Этот пункт включает режим высокоомного входа (Hi-Z) для лучшего приема коротких волн при использовании телескопических антенн или длинного провода. Индикатор **ANT** в верхней части экрана будет гореть зеленым, пока эта функция включена. Режим Hi-Z автоматически отключается на



более высоких частотах, где он не имеет смысла.

#### PREAMP

Этот пункт включает встроенный предварительный усилитель входного сигнала. Используйте предварительный усилитель для приема более дальних и слабых сигналов, но имейте в виду, что он также будет усиливать шум. Индикатор **PRE** в верхней части экрана будет гореть зеленым, когда эта функция включена.

#### ATT

Значение входного аттенюатора в децибелах. Это то же значение, которое отображается в правом верхнем углу экрана. Его также можно изменить с помощью меньшей ручки. Используйте ослабление сигнала, если вы находитесь вблизи очень сильных станций, перегружающих приемник.

#### PGA BST

Отключите эту функцию, если вы слушаете очень сильный сигнал, перегружающий приемник.

#### RF GAIN

Коэффициент усиления сигнала на широкополосном квадратурном смесителе, входящем в состав микросхемы MSI001. Увеличьте это значение для усиления входных сигналов. Уменьшите это значение, если наблюдается слишком сильный шум или искажения сигнала.

#### LNA/MIX UP GR

Это внутренний параметр MSI001, который можно использовать для ослабления сильных сигналов. Он ведет себя по-разному в зависимости от частоты настройки:

**На частотах 30МГц+**, где микросхема MSI001 использует встроенный усилитель, подключенный к единственному смесителю, этот параметр будет уменьшать коэффициент усиления усилителя.

**На более низких частотах**, где микросхема MSI001 использует два смесителя, этот элемент будет уменьшать усиление на входе первого смесителя.

#### MIX GR

Это внутренний параметр MSI001, который можно использовать для ослабления сильных сигналов. Он ведет себя по-разному в зависимости от частоты настройки:

**На частотах 30МГц+**, где микросхема MSI001 использует встроенный усилитель, подключенный к единственному смесителю, этот параметр будет уменьшать усиление на входе смесителя.

**На более низких частотах**, где микросхема MSI001 использует два смесителя, этот элемент будет уменьшать усиление на входе второго смесителя.

**EMI Reduction**

При включении этого пункта частота обновления дисплея уменьшается, чтобы снизить помехи принимаемого сигнала. Включите этот параметр, если вы видите много случайных "пигов" в панораме.

**Обратите внимание, что при включении этого пункта сенсорный экран становится менее отзывчивым.** Вместо того чтобы сильно нажимать на экран, просто удерживайте палец на одном и том же месте немного дольше.

**F correct**

Это значение позволяет корректировать отображаемую в верхней части экрана частоту, если она отличается от фактической. Просто настройтесь на известную частоту (чем выше, тем лучше), затем корректируйте значение **F correct** до тех пор, пока отображаемая частота не станет правильной.

**Sm correct**

Это значение позволяет корректировать показания измерителя уровня сигнала, (S-метра) отображаемого в верхней части экрана, если они отличаются от фактического уровня. Просто настройтесь на сигнал с известным уровнем, а затем корректируйте значение **Sm correct** до тех пор, пока отображаемый уровень сигнала не станет правильным.

**BEEP LVL**

Этот пункт регулирует громкость системного звукового сигнала. Это звуковой сигнал, который вы слышите, например, при выключении приемника. Если эти звуковые сигналы слишком громкие для вас, установите меньшее значение.

**NCO**

Режим "*генератора с числовым управлением*" (NCO), включаемый этим пунктом, позволяет дискретизировать любой сигнал в пределах текущей панорамы. В обычном режиме вся панорама будет перемещаться, пока вы настраиваете частоту большой ручкой. В режиме NCO указатель частоты в пределах панорамы будет двигаться до тех пор, пока вы не достигнете края панорамы. Этот режим также полезен для отстройки от внутренних помех (EMI) путем настройки частоты панорамы отдельно от сигнала.

**Ind type**

Этот пункт переключает измеритель уровня сигнала, отображаемый в верхней части экрана, между S-уровнями и децибелами (дБм).

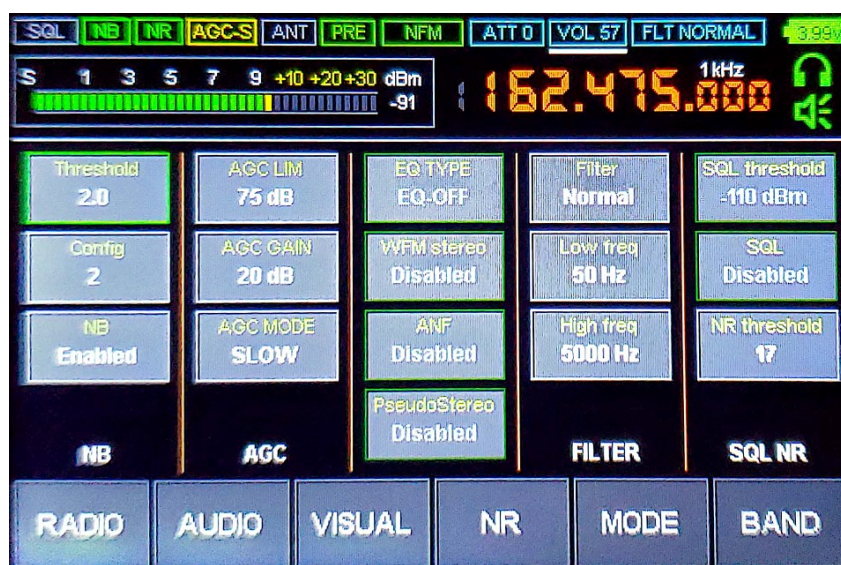
**Activity timer**

Приемник выключится, если вы не будете прикасаться к нему в течение этого заданного времени, в минутах.

## PRE Gain

При включенном предусилителе это значение (в децибелах) будет вычитаться из показаний измерителя уровня сигнала, отображаемого в верхней части экрана. Это делается для корректировки показаний S-метра для предварительно усиленного сигнала.

## Меню AUDIO



Меню **AUDIO** позволяет настраивать различные характеристики звука, такие как фильтрация, усиление и несколько видов шумоподавления. Коснитесь пункта меню, чтобы выбрать его. Если у пункта более двух различных значений, вращайте большую ручку для переключения между этими значениями. Чтобы выйти из меню, снова нажмите на кнопку **AUDIO** или на большую ручку. Это меню содержит следующие разделы:

### Шумомаскировка (NB)

Функция маскировки шума используется для подавления входящего звукового шума. Вы можете включить или отключить эту функцию, нажав кнопку **NB**. Значение **Threshold** устанавливает уровень срабатывания. Не рекомендуется устанавливать его ниже 3. Параметр **Config** переключает между несколькими различными конфигурациями шумоподавления. Оба параметра зависят от типа шума, который вы пытаетесь заглушить, и поэтому должны быть отрегулированы на слух.

### Автоматическая регулировка усиления (AGC)

Функция автоматической регулировки усиления используется для автоматической регулировки усиления звука. С помощью опции **AGC MODE** можно выбрать один из трех различных режимов АРУ. Значение **AGC GAIN** регулирует степень усиления. Значение **AGC LIM** устанавливает порог

автоматической регулировки усиления.

## Аудио фильтр (FILTER)

Опция Filter предлагает три различных ширины аудио фильтра: нормальный, широкий и узкий. Это то же значение, которое отображается в правом верхнем углу экрана. Его также можно изменить с помощью меньшего регулятора. Дополнительные значения **Low freq** и **High freq** устанавливают нижний и верхний пороги воспроизводимых звуковых частот.

## Пороговый подавитель (SQL)

Функция порогового подавления, включаемая кнопкой **SQL**, полностью отключает звук, если его уровень ниже определенного порога, заданного с помощью значения **SQL threshold**. Красный индикатор **SQL** в верхней части экрана означает, что функция подавления включена, но "закрыта". Как только уровень звука превысит пороговое значение, подавитель "откроется", а индикатор **SQL** станет зеленым.

## Шумоподавитель (NR)

Значение **NR threshold** определяет уровень звука, при котором применяется шумоподавление.

## Автоматический режекторный фильтр (ANF)

Автоматический фильтр полос позволяет подавить несущий тон при использовании модуляции LSB или USB. Этот фильтр отключен для других типов модуляции. Чтобы переключить фильтр, нажмите кнопку **ANF**.

## Настройки FM вещания

Два оставшихся пункта связаны с приемом FM-вещания. Опция **EQ TYPE** выбирает тип эквалайзера, применяемого к FM-радио. Опция **WFM stereo** включает FM стерео звук. Обратите внимание, что **вы должны включить FM-stereo, если хотите видеть текстовую информацию RDS, передаваемую FM-радиостанциями, или автоматически сканировать FM-диапазон для поиска станций.**

## Имитация стерео эффектов

Наконец, кнопка **PseudoStereo** позволяет имитировать стерео из монофонического звука. По очевидным причинам она полезна только при прослушивании через наушники. **Режим псевдо-стерео отключается при прослушивании FM-вещательных станций с модуляцией WFM.**

# Меню VISUAL



Меню **VISUAL** позволяет настроить дисплеи панорамы и водопада, изменить их чувствительность, цветовую схему и другие параметры. Коснитесь пункта меню, чтобы выбрать его. Если у пункта более двух различных значений, вращайте большую ручку, чтобы переключиться между этими значениями. Чтобы выйти из меню, снова нажмите на кнопку **VISUAL** или большую ручку. Это меню содержит следующие пункты:

## Настройки экрана

Обычная яркость экрана регулируется значением **BRIGHT MAX**. Если оставить экран в покое на **REDUCT TIME** секунд, он уменьшит яркость до значения **BRIGHT MIN**. Если вы включите опцию **LCD SLEEP**, экран выключится после того, как вы не будете прикасаться к приёмнику выбранное количество секунд. Однако приемник продолжит работать, и экран снова включится, как только вы коснетесь его или любой из ручек.

## Настройки водопада

Опция **WF GAMMA** позволяет выбирать между несколькими различными цветовыми схемами для водопада. Значение **WF Gain** может сделать водопад более чувствительным к слабым сигналам, ценой отображения большего количества шума. Наконец, значение задержки **WF delay** управляет скоростью водопада.

## Настройки панорамы

Опция **FFT color** позволяет выбрать цвет панорамы. Значение **FFT scale** определяет чувствительность панорамы. Наконец, опция **FFT fill** переключает между обычным и заполненным



стилями панорамы.

Процент экрана, занимаемый панорамой относительно водопада, регулируется значением **Pan percent**.

## Отключение водопада и панорамы

Чтобы уменьшить помехи на экране, вы можете отключить отображение движущихся водопада и панорамы, изменив параметр **View Pan&WF**. При отключении водопада и панорамы экран будет обновляться только при изменении частоты или других настроек. **Это также относится к S-метру.**

## Подавление постоянной составляющей сигнала

Для правильной работы приемник подавляет постоянную составляющую сигнала, возникающую при смещении ОГц в пределах панорамы. Хотя постоянная составляющая не влияет на прием сигнала, она может отображаться в виде "всплеска" ("DC spike") в центре панорамы. Вы можете скорректировать уровень подавления постоянной составляющей изменив значение параметра **DC reject**. При слишком высоком значении этого параметра, в центре панорамы может образоваться "провал".

## Выбор FM шкалы

В приемнике имеется отдельная "ретро-шкала" для отображения диапазона FM-вещания, подобно передним панелям старых коротковолновых приемников. Хотя функция ретро-шкалы будет рассмотрена далее в этом документе, расположение FM-диапазона меняется от страны к стране. Опция **Retro scale** позволяет выбрать между европейской и японской сетками FM-диапазона.

## Меню MODE



Меню **MODE** позволяет изменить текущий режим модуляции (отображается в верхней части экрана), а также включить функцию CW-декодера. Коснитесь пункта меню, чтобы выбрать его. Если у пункта более двух различных значений, вращайте большую ручку для переключения между этими значениями. Чтобы выйти из меню, снова нажмите на кнопку **MODE** или большую ручку. Это меню содержит следующие пункты:

---

**WFM** **Широкополосная частотная модуляция**

Широкополосная частотная модуляция, используемая коммерческими станциями, вещающими в FM-диапазоне. При использовании WFM модуляции, опция **WFM BW** выбирает между нормальной и узкой шириной модуляции. Используйте узкую модуляцию WFM, если наблюдаются помехи от соседних вещательных FM-станций.

---

**NFM** **Узкополосная частотная модуляция**

Узкополосная частотная модуляция, обычно используемая в рациях полицейских и работников служб быстрого реагирования. Радиохобби также используют этот режим при работе в УКВ диапазонах.

---

**AM** **Амплитудная модуляция**

Амплитудная модуляция, используемая коммерческими станциями, вещающими в ДВ, СВ и КВ диапазонах, а также моряками, пилотами и авиадиспетчерами. При использовании AM модуляции, опция **AM det** выбирает тип демодулятора AM:

- Классический амплитудный детектор (MAG)
- Синхронный амплитудный детектор (SAM)
- Синхронный амплитудный детектор верхней боковой полосы (SAMU)
- Синхронный амплитудный детектор нижней боковой полосы (SAML)

Хотя MAG и является стандартным вариантом, вы можете выбрать другой демодулятор, если сигнал AM слишком слаб или перегружен соседними сигналами.

---

**LSB** **Амплитудная модуляция с нижней боковой полосой**

Амплитудная модуляция нижней боковой полосы частот, обычно используемая радиохобби, работающими в диапазонах 160м, 80м и 40м. Верхняя боковая полоса частот и несущая частота при этом в эфир не передаются.

---

**USB** **Амплитудная модуляция с верхней боковой полосой**

Амплитудная модуляция верхней боковой полосы частот, обычно используемая радиохобби, работающими в диапазонах 20м и выше. Нижняя боковая полоса частот и несущая частота при этом в эфир не передаются.



## DSB Амплитудная модуляция с подавленной несущей

Эта опция, в сочетании с **LSB** или **USB**, автоматически выбирает ту боковую полосу, которая имеет более высокий уровень сигнала.

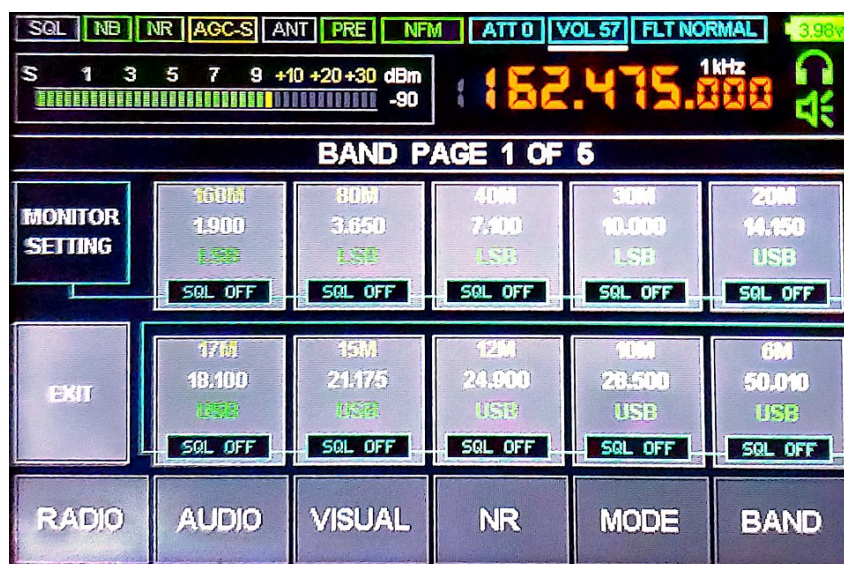
## CW Режим CW

Эта опция, в сочетании с **LSB** или **USB**, уменьшает ширину аудиофильтра до 1кГц, что полезно для прослушивания и декодирования передач азбукой Морзе (CW). Индикатор **LSB** / **USB** в верхней части экрана изменится на **CWL** / **CWU** соответственно. Эта опция не совместима с функцией шумоподавления (**NR**)!

## Decoder Декодер CW

Когда функция CW-декодера включена, приемник будет пытаться декодировать азбуку Морзе (CW) и показывать декодированный текст под панорамой. Для наилучшего качества декодирования, установите значение **Min SNR** около 29. Для дальнейшего улучшения декодирования азбуки Морзе можно включить функцию **CW** и отключить шумоподавление (**NR**).

# Меню BAND



Меню **BAND** позволяет сохранять и восстанавливать текущие настройки приемника в набор ячеек памяти. Эти ячейки сгруппированы в страницы, которые перелистываются вращением большой ручки. Для выхода из меню, снова нажмите на кнопку **BAND**, либо на кнопку **EXIT**.

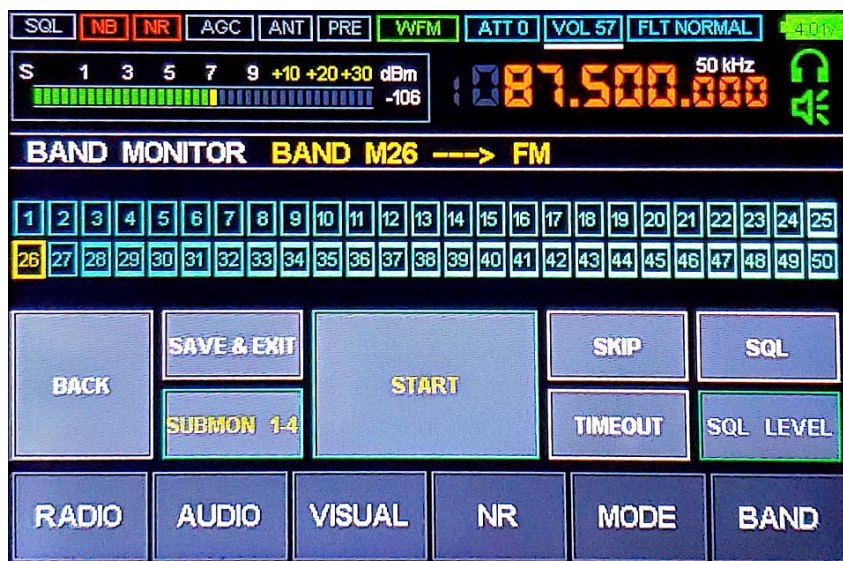
### Чтобы сохранить текущие настройки в ячейке памяти...

Нажмите и удерживайте выбранную ячейку в течение нескольких секунд, пока не услышите звуковой сигнал. Затем вам будет предложено назвать сохраненную ячейку.

Чтобы восстановить настройки из ячейки памяти...

Слегка коснитесь выбранной ячейки.

## Наблюдение за ячейками памяти



Режим наблюдения за ячейками памяти включается при нажатии кнопки **MONITOR SETTING** в меню **BAND**. Он позволяет сканировать ранее введенные в память частоты в поисках какой-либо активности.

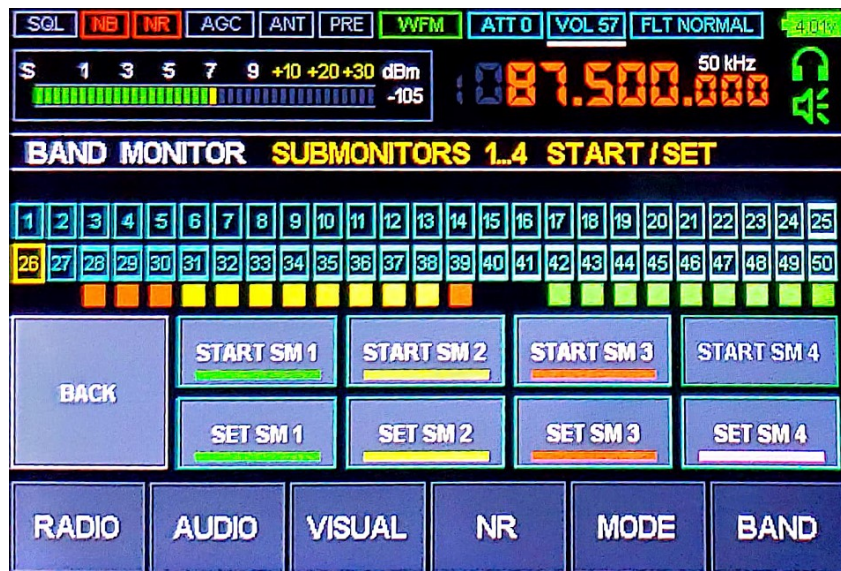
Находясь в режиме наблюдения за ячейками памяти, вы можете быстро просматривать ранее введенные частоты вращением большой ручки. Все сканируемые ячейки помечены **ГОЛУБЫМ**. Ячейку можно исключить из сканируемых нажатием на кнопку **SKIP**. Все пропущенные ячейки помечены **СЕРЫМ**.

После нажатия на кнопку **START**, приемник начинает автоматически перебирать все сканируемые частоты, пока не будет нажата кнопка **STOP**. Количество секунд, в течении которого приемник остается на каждой частоте, выбирается нажатием на кнопку **TIMEOUT**.

Каждая ячейка памяти имеет свой собственный, **отключаемый уровень отсечки по уровню сигнала**. Приемник автоматически пропускает те частоты, где уровень сигнала оказывается ниже уровня отсечки. Проверка уровня отсечки может быть включена либо выключена выбором нужной ячейки с помощью большой ручки и нажатием на кнопку **SQL**. При включенной проверке, сам уровень настраивается нажатием на кнопку **SQL LEVEL**.

Для выхода назад в меню **BAND**, нажмите на кнопку **BACK**. Для выхода из всех меню сразу, нажмите на кнопку **SAVE & EXIT**.

## Наблюдение за группами ячеек памяти



Приемник позволяет наблюдать за **четырьмя отдельными группами ячеек**, независимыми друг от друга. Эти группы, известные как *"submonitors"*, доступны с основного экрана наблюдения за диапазонами по нажатию на кнопку **SUBMON 1-4**.

Появляющийся при этом экран содержит четыре кнопки **START SMx** для сканирования каждой группы. На нем также присутствуют четыре кнопки **SET SMx** для редактирования каждой группы. Нажав кнопку **SET SMx** и выбрав необходимые ячейку памяти с помощью большой ручки, нажмите на кнопку **SET/RESET** чтобы добавить или удалить ее из группы. Нажатие на кнопку **BACK** вернет вас к предыдущему экрану.

## FM ретро шкала

При использовании модуляции WFM приемник предлагает вид "ретро-шкалы", похожий на передние панели старых коротковолновых приемников.

### Чтобы войти в режим отображения ретрошкалы...

1. Настройте приемник на диапазон FM-вещания (75-109МГц). Активные частоты FM зависят от региона, установленного с помощью опции **Retro scale** в меню **VISUAL**.
2. Выберите тип модуляции **WFM** в меню **MODE**.
3. Нажмите на изображение водопада дважды, пока не появится ретро-шкала.

### Попав в режим отображения ретрошкалы...

1. Используйте большую ручку для перемещения между станциями.
2. Нажмите на нижнюю половину шкалы, чтобы вернуться к обычному панорамному виду.
3. Нажмите на верхнюю половину шкалы, чтобы войти в меню ретрошкалы.

Меню ретро-шкалы, вызываемое щелчком по верхней половине шкалы, предлагает опции для

добавления, удаления и редактирования станций. Оно содержит следующие кнопки:

#### SWITCH USER SCALE

Приемник предлагает **две отдельные шкалы, определяемые пользователем**. Этот пункт позволяет переключаться между этими двумя шкалами.

#### CHANGE COLOR

Выберите цвет ретрошкалы, вращая большую ручку или нажимая на соответствующий образец цвета. После этого нажмите на кнопку **SAVE COLOR & EXIT**, чтобы подтвердить свой выбор, либо на кнопку **CANCEL**, чтобы отказаться от изменений.

#### LOAD PRESET

Приемник содержит **запрограммированные шкалы для множества городов**. Этот пункт позволяет выбрать шкалу для города, в котором вы живете, используя большую ручку. Имейте в виду, что **текущая шкала будет потеряна и заменена запрограммированной шкалой**.

#### RENAME SCALE

Переименуйте текущую шкалу, вращая большую ручку для выбора букв. Выбрав очередную букву, нажмите на большую ручку для подтверждения и перехода к следующей букве. Вы можете ввести имя заново, нажав кнопку **CLEAR NAME**. После ввода имени, нажмите на кнопку **SAVE AND EXIT** для подтверждения, либо на кнопку **CANCEL** для отмены изменений.

#### CLEAR SCALE

Этот пункт позволяет полностью очистить текущую шкалу, заданную пользователем, удалив все станции и имя пользовательской шкалы, если таковая имеется. Нажмите на кнопку **CLEAR** для подтверждения, либо на кнопку **CANCEL** для сохранения текущей шкалы.

#### ADD/EDIT STATION

Перед редактированием или добавлением новой станции, настройтесь на ее частоту с помощью большой ручки. Введите или измените название станции, используя сенсорный экран или вращая большую ручку для выбора букв. Удовлетворившись введенными данными, нажмите **SAVE AND CONTINUE** для редактирования следующей станции или **SAVE AND EXIT** для возврата в меню. Нажмите **DELETE STATION** чтобы полностью удалить текущую запись станции. Наконец, нажмите **CANCEL** чтобы отказаться от изменений.

#### AUTOSEARCHING

Функция автопоиска позволяет просканировать FM-диапазон в поисках станций и автоматически заполнить найденными станциями текущую шкалу. Она описана в следующем разделе данного документа.

#### CANCEL

Выход из меню и возврат в режим отображения ретро-шкалы.



## Автопоиск

Ретро-шкала позволяет сканировать эфир и заполнять шкалу найденными FM-станциями. Диапазон частот, в котором производится поиск, зависит от региона, установленного с помощью опции **Retro scale** в меню **VISUAL**. Чтобы воспользоваться функцией автоматического поиска, выполните следующие действия:

1. Войдите в меню **RADIO** и убедитесь, что выход для наушников включен в опции **Audio out**.  
**Автопоиск не будет работать, если выход на наушники отключен.**
2. Войдите в меню **AUDIO** и убедитесь, что опция **WFM stereo** включена. **Автопоиск не будет работать, если стерео WFM отключено.**
3. Войдите в меню ретрошкалы, щелкнув по верхней половине шкалы, и нажмите кнопку **AUTOSEARCHING**.

На экране автопоиска отображается индикатор хода выполнения, количество найденных станций и индикатор пилотного тона. Автопоиск можно отменить в любой момент, нажав кнопку **CANCEL**.

По завершении автопоиска предлагается выбор: сохранить результаты в текущей шкале с помощью кнопки **SAVE SCALE & EXIT** или отказаться от них с помощью кнопки **CANCEL**. Имейте в виду, что **предыдущее содержимое шкалы будет потеряно**, если вы решите заменить его результатами автопоиска.

## Подключаем приемник к компьютеру

Следующие инструкции предполагают, что вы подключаете приемник к ПК под управлением **Microsoft Windows 10** или аналогичной операционной системы. Предполагается, что *Windows 10* имеет все драйверы, необходимые для взаимодействия с приемником Малахит, и поэтому **не требует установки драйверов сторонних производителей**.

Для подключения Малахита к ПК вам понадобится кабель micro USB, который поставляется с большинством мобильных телефонов. Убедитесь, что ваш кабель поддерживает соединения для передачи данных. После подключения приемника к любому свободному порту USB на ПК и включения приемника вы должны увидеть следующие три новых USB-устройства на панели диспетчера устройств Windows:

- **Malahit RX**

Аудио устройство, через которое звук с приемника поступает в компьютер. Вы можете использовать его так же, как и обычное микрофонное устройство.

- **Malahit IQ**

Это устройство также рассматривается как своего рода "звуковой вход", но оно передает все 192кГц данных панорамы. Вы можете использовать это устройство с различными

программными пакетами SDR (такими как [HSDR](#), [SDR++](#) или [SDR#](#)) для приема и обработки той же панорамы, что и Малахит.

- **Malahit CAT**

Это последовательный порт, подключенный к USB, который используется для настройки частоты Малахита, выбора модуляции, громкости и других параметров. Набор команд, используемый приемником, совместим с набором команд *Kenwood TS-480*.

Убедившись, что USB-устройства Малахита отображаются на панели диспетчера устройств Windows, зайдите в панель управления звуком Windows и **убедитесь, что оба звуковых входа "Malahit RX" и "Malahit IQ" включены.**

## Проверяем соединение с *HSDR*

Теперь давайте проверим функциональность приемника с помощью популярного приложения *HSDR* для Windows, выполнив следующие шаги:

1. Установите и запустите программу [HSDR](#).
2. Выберите "*Options | Select Input | Sound Card*", так как приемник работает в качестве звуковой карты.
3. Нажмите на "*Soundcard*" и выберите "*Malahit IQ*" в поле "*RX input (from Radio)*".
4. Нажмите "*Ok*", чтобы подтвердить свой выбор.

В этот момент *HSDR* должно показывать ту же панорамы и водопад, что и ваш приемник. Используйте элементы управления приемника для настройки частоты.

## Управляем приемником с компьютера

Чтобы настроить частоту приемника с компьютера, необходимо сопрячь приложение [OmniRig](#) с USB-устройством "*Malahit CAT*".

1. Зайдите в диспетчер устройств Windows и найдите, с каким COM-портом связано устройство "*Malahit CAT*". Это можно сделать, отсоединив и снова подсоединив приемник к компьютеру. Одна из записей COM-портов под веткой "*COM & LPT*" должна исчезнуть, а затем снова появиться. Это и будет COM-портом вашего приемника. **Он может измениться, если вы подключите приемник к другому USB-разъему.**
2. Установите и запустите приложение [OmniRig](#). Запустите *OmniRig*, настройте "*RIG 1*" следующим образом и подтвердите изменения, нажав "*Ok*":

```
Rig Type   = TS-480
Port       = <ваш COM-порт>
Baud Rate  = 19200
Data Bits  = 8
Parity     = None
```


Stop Bits = 1  
RTS = High  
DTR = High  
Poll = 500  
Timeout = 4000

3. В *HSDR* выберите "*Options | CAT to Radio | Sync RIG1*", включите "*Use v1*", "*Sync to Rig*", "*Sync from Rig*", "*Sync LO Frequency*" и "*Sync Modulation*" в том же меню.

Теперь вы должны иметь возможность управлять Малахитом, изменяя частоту и другие настройки внутри *HSDR*.

## Обновляем прошивку

Команда разработчиков Малахита регулярно выпускает обновления прошивки, публикуя их на своем [сайте](#). Используя компьютер с *Windows*, выполните следующие шаги, чтобы прошить приемник новой прошивкой:

1. Установите программу [STM32CubeProgrammer](#), которую мы будем использовать для прошивки.
2. Убедившись, что ваш Малахит полностью заряжен, выключите приемник.
3. **Нажмите на обе ручки приемника. Удерживая их нажатыми, включите приемник кнопкой питания.** Release the knobs. Отпустите ручки. Светодиодный индикатор приемника должен начать мигать красным и зеленым цветом, указывая на то, что приемник находится в **режиме DFU** и готов принять новую прошивку.
4. Подключите приемник к компьютеру. В этот момент в диспетчере устройств *Windows* должно появиться устройство "*MALAHIT RECEIVER DFU*".
5. Нажмите правой кнопкой мыши на значке *STM32CubeProgrammer*, находящемся на рабочем столе *Windows*, и выберите "*Run as administrator*" из всплывшего меню, чтобы запустить программу с правами администратора.
6. В окне *STM32CubeProgrammer* найдите выпадающее меню слева от зеленой кнопки **Connect** и выберите "*USB*" из этого меню.
7. Нажмите на значок  справа от названия USB-порта, чтобы обновить конфигурацию USB, а затем нажмите на зеленую кнопку **Connect**. После успешного подключения, зеленая кнопка должна превратиться в **Disconnect**.
8. Нажмите на иконку с изображением загрузки на жесткий диск в левого края окна *STM32CubeProgrammer*. В результате откроется экран "*Erasing & Programming*".
9. Нажмите на кнопку **Browse** и выберите файл прошивки, которую вы хотите прошить. **Все действительные файлы прошивок будут иметь расширение .BIN** (как в "*M2\_FW2\_10\_F.bin*").
10. **Установите флажки "*Verify programming*" и "*Run after programming*".** Остальные флажки оставьте не отмеченными.
11. Нажмите на кнопку **Start Programming**, чтобы начать процедуру прошивки.
12. В нижней части окна *STM32CubeProgrammer* будет отображаться ход прошивки. По окончании



прошивки программа выдаст сообщение об успехе.

13. По окончании прошивки нажмите на кнопку **Disconnect**, после чего приемник должен перезагрузиться в новую прошивку.

**Если прошивка не удалась, вы можете повторить описанную выше процедуру любое количество раз. Это не повредит вашему устройству.**

## Боремся с внутренними помехами

Приемник Малахит - это, по сути, маленький компьютер, содержащий множество цифровых компонент, таких как процессор, дисплей и сенсорный экран. Поскольку все эти компоненты работают с использованием цифровых сигналов, все они генерируют собственные электромагнитные помехи, влияющие на прием. В этом разделе мы рассмотрим наиболее распространённые источники помех внутри приемника и способы борьбы с ними.

### Шум сенсорного экрана

Шум сенсорного экрана возникает в основном в коротковолновых диапазонах и проявляется в виде постоянного жужжания, которое становится громче, когда вы касаетесь экрана. Лучшим способом борьбы с ним является перемещение антенны на расстояние не менее нескольких метров от приемника. Если это невозможно (например, при использовании телескопической антенны), вы можете временно отключить сенсорный экран, нажимая и удерживая меньшую ручку в течение нескольких секунд. Вы по-прежнему сможете настраивать приемник с помощью ручек. Снова нажмите и удерживайте меньшую ручку, чтобы снова включить сенсорный экран.

### Шум дисплея

Шум дисплея обычно возникает в УКВ и смежных диапазонах. Он проявляется в виде заметных "шишек" или "пиков" на экране панорамы, часто заслоняя полезные сигналы. И снова, лучший способ борьбы с ним - это перемещение антенны на расстояние не менее нескольких метров от приемника. Если это невозможно, уменьшите шум дисплея, зайдя в меню **RADIO** и включив опцию **EMI Reduction**. Это замедлит обновление дисплея, уменьшив помехи, но при этом сенсорный экран станет более вялым. Наконец, вы можете временно отключить дисплей, нажав кнопку питания. Вы по-прежнему сможете настраивать приемник с помощью ручек. Нажмите кнопку питания еще раз, чтобы снова включить дисплей.

## Выбираем антенну

Выбор антенны всегда зависит от частот, которые вы хотели бы принимать, и количества радиопомех в месте приёма. В этом разделе мы рассмотрим некоторые доступные варианты.

## Телескопические антенны

Приемник поставляется с короткой телескопической антенной, которая может быть использована в широком диапазоне частот, вдали от источников сильных электромагнитных помех. Возможными источниками помех могут быть блоки питания, телефонные зарядки, светодиодные фонари, холодильники, кондиционеры, водяные насосы и другие устройства.

Телескопическая антенна из комплекта поставки не является лучшим выбором в диапазонах ДВ, СВ и КВ (<30МГц), но все же может быть использована в них. Чтобы улучшить прием в этих диапазонах, перейдите в меню **RADIO** и включите опцию **SW antenna**, чтобы перейти в режим высокоомной антенны (Hi-Z). Индикатор **ANT** в верхней части экрана будет гореть зеленым, пока эта функция включена. Режим Hi-Z автоматически отключается на более высоких частотах, где он не имеет значения. Вы также можете включить опцию **PREAMP** для дополнительного усиления сигнала ценой увеличения шума.

С приемником можно использовать и другие телескопические антенны. Все они работают примерно одинаково, при этом более длинные антенны более чувствительны на низких частотах. Более дорогие телескопические антенны изготавливаются из более прочных материалов и обладают лучшей артикуляцией. Наиболее популярные варианты - это [Comet SMA-W100RX2](#) и [Diamond SRH789](#). Некоторые антенны поставляются с разъемами BNC, и для их подключения к приемнику потребуется переходник с BNC на SMA. Какую бы телескопическую антенну вы ни выбрали, имейте в виду, что более тяжелые антенны создают большую нагрузку на разъем SMA и в конечном счете могут его повредить. Также имеет смысл использовать кабель, чтобы удалить антенну как можно дальше от приемника. Это уменьшит и нагрузку на разъем, и помехи от внутренностей приемника, таких как сенсорный экран.

## Антенны “длинный провод” (ДВ, СВ, КВ)

Оптимальная длина телескопической антенны должна быть близка к  $1/2$  длины волны, которую вы рассчитываете принимать. Например, если вы планируете слушать коротковолновый диапазон 25м, оптимальная длина антенны составит

$$25 / 2 \approx 12.5 \text{ метров}$$

что делает хорошие коротковолновые телескопические антенны довольно трудно реализуемыми. Тем не менее, можно прикрепить к антенному разъему очень длинный провод, выбрасывая его на улицу или разматывая его по комнате по мере необходимости. Производители коротковолновых приемников предлагают такие антенны, как [Sangean ANT-60](#), [Tecsun AN-05](#), или [XHDATA AN-80](#), где провод удобно убирается в катушку. Как и телескопические антенны, длинные провода восприимчивы к электромагнитным помехам.

## Антенны с резиновым штырем (УКВ)

На более коротких волнах (80МГц+) можно использовать короткие резинометаллические антенны, изготовленные для использования в рациях, радиостанциях служб срочного реагирования и сканерах. Эти антенны маленькие, очень портативные и обеспечивают достойный прием в диапазонах FM, VHF и UHF. В качестве примеров можно привести [Nagoya NA-701](#), [Nagoya NA-771](#), [Comet SMA-501](#), и [Comet SMA-503](#). Однако следует отметить, что эти антенны специально настроены на диапазоны VHF и UHF и поэтому бесполезны в диапазонах LW, MW и SW.

## Петлевые (рамочные) антенны

Как уже упоминалось в предыдущих разделах, электромагнитные помехи часто являются большой проблемой при прослушивании радио в помещении или в городской среде. Магнитные петлевые антенны пытаются обойти эти помехи, принимая магнитную составляющую сигнала, а не более шумную электрическую составляющую.

Типичная петлевая антенна состоит из одной или нескольких петель провода, соединенных с приемником через крошечный трансформатор ("balun" или "unun"). Общая поверхность проволочной петли определяет, сколько магнитного потока она принимает, поэтому большие петли более чувствительны. **Петлевая антенна является направленной, достигая максимального усиления, когда источник сигнала располагается в одной плоскости с петлей антенны.**

Хотя петлевые антенны менее восприимчивы к электромагнитным помехам, они также менее чувствительны, чем проволочные антенны. Таким образом, **большинство коммерческих петлевых антенн включают в себя небольшие усилители, требующие источника питания.** Некоторые коммерчески доступные петлевые антенны - это [YouLoop](#), [MLA-30+](#), и [GA-450](#).

## Аксессуары

Существует множество модификаций, улучшающих характеристики приёмника Малахит или способных сделать его более удобным в эксплуатации. Кроме того, есть аксессуары, созданные специально для этих приемников, либо удачно сочетающиеся с ними. В этом разделе мы рассмотрим некоторые из этих аксессуаров.

## Антенны с BNC разъемами

Поскольку приемник поставляется с разъемом SMA, для подключения аксессуаров BNC требуется адаптер. Использование тяжелого BNC-адаптера может повредить стандартный SMA-разъем. К счастью, на Amazon и Aliexpress, среди прочих мест,



тонкие BNC-адаптеры.



## Магнитные USB кабели

Разъем micro USB внутри приемника припаян непосредственно к печатной плате и со временем может отломиться из-за повторяющихся нагрузок. Чтобы избежать этой проблемы, воспользуйтесь магнитным USB-кабелем, который можно приобрести в многочисленных источниках на [Amazon](#) и других сайтах электронной коммерции. Эти изделия состоят из крошечной вставки, которая вставляется в гнездо micro USB, и специального кабеля, прилипающего к этой вставке с помощью магнитов. Существуют магнитные USB кабели не только для заряда, но и для передачи данных.



## Улучшенные ручки энкодеров

[Николай](#) делает улучшенные ручки энкодеров, изображенные выше. На момент написания этого текста, его ручки стоят 14 евро при доставке из России в ЕС, 17 евро при доставке в США и 800 рублей при доставке по России. Вы можете связаться с



Николаем, [написав ему письмо](#) на английском или русском языке. Похожие, но менее впечатляющие ручки можно приобрести на [Amazon](#) и в других интернет-магазинах.

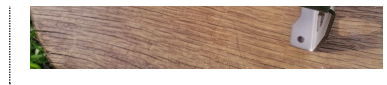
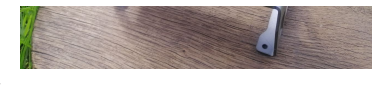


## Подставки

[Сергей](#) изготавливает на заказ подставки для приемников Малахит из нержавеющей стали, как показано на рисунке выше.



На момент написания этого текста стоимость этих подставок



составляет 40 евро при доставке из Украины в ЕС и 44 евро при доставке в США. Вы можете связаться с Сергеем [по электронной почте](#) на английском или русском языках.

## Bluetooth

Хотя приемник не имеет встроенного интерфейса Bluetooth для подключения беспроводных наушников, внешний передатчик Bluetooth можно приобрести на [Amazon](#), среди прочих мест, и подключить его к аудио выходу Малахита. Для удобства, прикрепите его к задней части приемника с помощью липучки Velcro.



## Ферритовые антенны

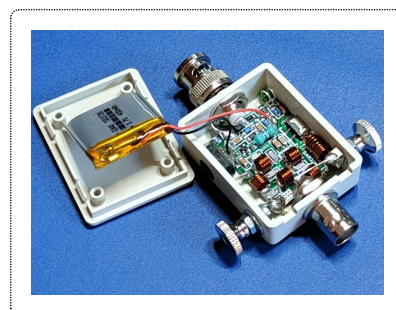
[Владислав](#) (R6FDF) производит активные ферритовые антенны для приёма в ДВ, СВ, и нижних КВ диапазонах. В этих диапазонах, ферритовая антенная работает гораздо лучше штатной телескопической антенны,



особенно внутри зданий и в других местах, где много шумов. Антенна крепится к корпусу приемника и включается в штатный SMA разъём. Малахит-DSP2 осуществляет питание антенны через тот же разъём, посредством bias tee. Вы можете связаться с Владиславом [по электронной почте](#) на английском или русском языках.

## Антенны SV2CZF

Тео (SV2CZF) разрабатывает и изготавливает множество [небольших, высокоэффективных антенн](#), включая MWA30, TWA30P и SAR32M. Эти антенны отлично работают с Малахитом, как показано в [обзоре SAR32M Мануэля Малишевски](#). Вы можете связаться с Тео, [написав ему письмо](#) на английском языке. У Тео также есть [группа в Фейсбуке](#), где он публикует новости о своей продукции.





# Доработки и ремонт

В этом разделе мы рассмотрим доработки и ремонт приемника Малахит.

## Изменение DIP-переключателей

Внутри корпуса приемника находится блок из нескольких DIP-переключателей. Эти переключатели управляют экспериментальными функциями прошивки, которые еще не перекочевали в пользовательский интерфейс:

- **DIP2 -- Безопасное включение приемника**

Когда этот переключатель находится в состоянии ON, приемник будет включаться только после **трех нажатий** на кнопку включения питания. Это сделано для того, чтобы избежать нежелательных включений когда чтонибудь случайно касается кнопки питания.

- **DIP3 -- Повышенная частота экрана в режиме WFM**

Когда этот переключатель включен, а сам приемник находится в режиме WFM, экран будет работать на повышенной частоте. При выключенном переключателе, экран будет работать на более низкой частоте.

- **Остальные переключатели**

Пожалуйста, не меняйте состояния остальных DIP-переключателей, так как это может нарушить нормальную работу приемника.

## Использование двух элементов 18650

Чтобы увеличить время работы, в приемник можно установить два литиевых элемента 18650. Некоторые приемники даже поставляются с держателем для двух элементов. Если в вашем приемнике установлен держатель для одной батареи, вам придется заменить его на спаренный тип. Поскольку приемник рассчитан на напряжение одного элемента, **держатель батареи должен соединять элементы параллельно. Не соединяйте элементы последовательно, так как это приведет к повреждению приемника.**

Многие пользователи Малахита также сообщают, что элементы могут касаться контактов энкодера внутри корпуса и замыкаться. Хотя это **не приводит** к самовозгоранию, энкодеры могут перестать работать. **Убедитесь, что ваши элементы не касаются контактов энкодера**, и отогните контакты, если это произошло.

### Чтобы избежать потери энергии и чрезмерного нагрева...

1. Всегда используйте **одинаковые элементы**, той же модели, того же производителя, желательно из той же партии.

2. Перед установкой элементов в приемник **убедитесь, что оба элемента полностью заряжены**, при необходимости используйте внешнее зарядное устройство.

Мануэль Малишевски предоставляет дополнительную информацию о [подключении и управлении двумя элементами 18650](#) в своем блоге. Он также рекомендует лучшие элементы для Малахита.

## Замена разъема SMA

Разъем SMA или кабель, соединяющий его с платой приемника, может выйти из строя после длительного использования. Если это произошло, замена деталей производится следующим образом:

### 150mm SMA-to-MCRF Cable

MOLEX 0897629524

### 100mm SMA-to-MCRF Cable

MOLEX 0897613412

## Починка и замена энкодеров

Если энкодер начал "проскакивать" или двигаться назад при вращении, попробуйте капнуть в него пару капель спирта для очистки контактных поверхностей. **Очищая энкодер спиртом, вы также удаляете часть смазки**, предохраняющей поверхности от окисления. Поэтому, после испарения спирта, добавьте в энкодер немного силиконового масла. Масло защитит контактные поверхности от окисления при контакте с воздухом.

[CAIG](#) производит **линию продуктов DeoxIT** для очистки и смазки механических энкодеров и переключателей. [DeoxIT F5](#) используется для промывки и смазки, а [DeoxIT D5](#) также устраняет окисление и коррозию. Наконец, чтобы добавить тактильных ощущений, вы можете добавить [DeoxIT FaderGrease](#) после использования любого из чистящих продуктов.

Если один или оба энкодера перестали работать, откройте приемник и проверьте, не касаются ли их контакты элементов питания (18650). Хотя это и не опасно для самих элементов, замыкание контактов энкодера не позволит ему работать. Если замыкание произошло, изолируйте контакты энкодера, либо просто немного отогните их.

Механические энкодеры, используемые в приемнике, со временем изнашиваются и ломаются. Если один из ваших энкодеров сломался, заменяемые детали приведены ниже:

### Frequency Encoder

BOURNS PEC11R-4020K-S024

### Volume Encoder

BOURNS PEC11R-4220K-S024

Единственное различие между этими двумя запасными частями заключается в том, что при вращении энкодер громкости будет щелкать.



# Полезные ресурсы

Этот раздел содержит ссылки на документацию, программные инструменты и общие справочные базы данных.

## Документация

- [Официальный сайт MalahiTeam](#)  
Заказ приемника Малахит, официальные прошивки и документация.
- [Канал MalahiTeam на YouTube](#)  
Руководства, обучающие видео и анонсы новых продуктов.
- [Блог Мануэля Малишевски](#)  
Множество модификаций и обзоров аксессуаров.
- [Блог Дэвида Зантова \(N9EWO\)](#)  
Советы и модификации приемника. История изменений прошивки и глубокое погружение в аппаратную архитектуру приемника.
- [Блог Эмиля](#)  
Информация об аппаратном обеспечении и прошивке приемника.
- [Блог Эша Наллаваллы](#)  
Подробное руководство по подключению приемника к компьютеру.
- [Дискуссионная группа на Groups.io](#)  
Сообщество пользователей Малахита.

## Программное обеспечение для радио

- [OmniRig CAT Control](#)  
Вам понадобится это программное обеспечение для управления Малахитом с компьютера под управлением *Windows*.
- [Virtual Audio Cable](#)  
Это программное обеспечение создает виртуальный "аудио кабель" для подключения программных SDR-приемников к цифровым декодерам в *Windows*.
- [HSDR](#)  
SDR-приемник для *Windows*, который поддерживает любое SDR-оборудование, реализующее *ExtIO DLL* API. Он также работает с широкополосными источниками звука, такими как Малахит.
- [SDRSharp \(aka SDR#\)](#)  
SDR-приемник от компании AirSpy. Это приложение написано на C# и работает под *Windows*. Оно создано для поддержки собственных SDR-продуктов AirSpy, но работает и с Малахитом. Присоединяя Малахит к SDR#, идентифицируйте его как устройство "*FUNcube Dongle Pro+*", чтобы получить доступ ко всему 192кГц спектру.

- [SDR++](#)  
Простой кроссплатформенный SDR-приемник с открытым исходным кодом, который работает под *Linux*, *Windows* и *Android*.
- [CubicSDR](#)  
SDR-приемник с открытым исходным кодом, который в основном работает на *MacOS*, но также поддерживает *Linux* и *Windows*.

## Программное обеспечение для цифрового радио

- [MultiPSK Digital Modes Decoder](#)  
Универсальный декодер для множества различных типов цифровой связи. Пользовательский интерфейс несколько сложен.
- [FLdigi Digital Modes Decoder](#)  
Еще один декодер цифровых коммуникаций, с более простым пользовательским интерфейсом.
- [WSJT-X FT8 Decoder](#)  
Декодер цифрового режима FT8 для установления дальних соединений.
- [GridTracker Interactive Map for WSJT-X](#)  
Запустите эту программу вместе с WSJT-X, чтобы увидеть источники принятых FT8 сообщений на карте.
- [MMSSTV Slow Scan TV Decoder](#)  
Декодер для цифрового режима "slow scan TV", используемого радиолюбителями для передачи изображений.
- [PDW POCSAG Decoder](#)  
Декодер протоколов передачи сообщений POCSAG и FLEX, используемых пейджерами, которые до сих пор популярны в больницах и для автоматического сообщения о состоянии оборудования.
- [DSD+ Digital Radio Decoder](#)  
Декодер ряда протоколов цифрового радио, используемых в УКВ диапазонах, таких как P25, DMR, NXDN и так далее. Исходники программы недоступны, но [существует форк с открытым кодом](#).

## Общая справочная информация

- [Tuning from 0 to 30MHz](#)  
Подробное описание частот и сигналов в нижней части спектра, в ДВ, СВ и КВ диапазонах.
- [QRZ HAM Callsign Database](#)  
Адресная книга радиолюбителей по всему миру с возможностью поиска по позывному.
- [QRZCQ HAM Callsign Database](#)  
Еще одна адресная книга радиолюбителей, с возможностью поиска по позывному.
- [Shortwave Radio Frequency Schedule](#)

Справочник коротковолновых радиостанций с указанием частот, времени и местоположения.

Поиск по названию станции, частоте, диапазону или времени.

- **[Shortwave Schedule](#)**

Еще один справочник коротковолновых радиостанций с возможностью поиска. Поиск по названию станции, частоте. Просмотр станций, передающих в данный момент.

- **[Radio Locator](#)**

Указатель ближайших AM и FM-станций. Работает только для США.

- **[Signal Identification Guide](#)**

Визуальный справочник по радиосигналам для определения типов модуляции и источников сигнала.

- **[RadioReference](#)**

Форумы, база данных частот, информация о транкинговых радиостанциях и данные о лицензиях FCC.

---

Составлено: [Марат Файзуллин](#)

Русский перевод: Виктор Шульженко

Правка: Сергей Беликов