

Содержание

1. Введение

1.1. Новое в версии 1.8

1.2. Соглашения о документации

1.3. Как вы можете внести свой вклад

2. Системные требования

3. Установка

3.1. Windows

3.2. Linux

3.3. Macintosh OS X

4. Настройки

4.1. Генеральная

4.2. Радио

4.3. аудио

4.4. Макросы Tx

4.5. Составление отчетов

4.6. частоты

4.7. Цвета

4.8. продвинутый

5. Настройка приемопередатчика

6. Основное руководство по эксплуатации

6.1. Настройки главного окна

6.2. Загрузить образцы

6.3. Настройки широкого графика

6.4. JT9

6.5. JT9 + JT65

6.6. FT8

7. Создание QSO

7.1. Стандартный обмен

7.2. Бесплатные текстовые сообщения

7.3. Составные позывные

7.4. Контрольный список до QSO

8. Особенности VHF +

8.1. Настройка VHF

8.2. JT4

8.3. JT65

8.4. QRA64

8.5. Iscat

8.6. MSK144

8.7. Режим эха

8.8. Файлы VHF +

9. Режим WSPR

9.1. Полоса

10. Экранные элементы управления

10.1. меню

10.2. Кнопка Строка

10.3. Оставил

10.4. Центр

10.5. Сообщения Tx

10.6. Статус бар

10.7. Широкий график

10.8. Быстрый график

10.9. Эхо-график

10.10. Разное

11. Ведение журнала

12. Коэффициенты и окончания

- [12.1. Декодированные линии](#)
- [12.2. Справочный спектр](#)
- [13. Совместные программы](#)
- [14. Зависимости платформы](#)
- [15. Часто задаваемые вопросы](#)
- [16. Спецификации протокола](#)
- [16.1. обзор](#)
- [16.2. Медленные режимы](#)
- [16.3. Быстрые режимы](#)
- [17. Астрономические данные](#)
- [18. Полезные программы](#)
- [19. Поддержка](#)
- [19.1. Помощь при установке](#)
- [19.2. Отчеты об ошибках](#)
- [19.3. Запросы функций](#)
- [20. Благодарности](#)
- [21. Лицензия](#)

1. Введение

WSJT-X - это компьютерная программа, предназначенная для облегчения базовой радиоловительской радиосвязи с использованием очень слабых сигналов. Первые четыре буквы в названии программы обозначают «*W eak S ignal communication by K1 JT*», в то время как суффикс «-X» указывает, что *WSJT-X* начался как расширенная и экспериментальная ветвь программы *WSJT*.

WSJT-X Version 1.8 предлагает девять различных протоколов или режимов:

FT8, JT4, JT9, JT65, QRA64, ISCAT, MSK144, WSPR и *Echo*. Первые пять предназначены для создания надежных QSO в условиях экстремально слабого сигнала. Они используют почти идентичную структуру сообщений и кодирование источника. JT65 и QRA64 были разработаны для EME («moonbounce») на диапазонах VHF / UHF и также оказались очень эффективными для всемирной связи QRP на диапазонах ВЧ. QRA64 имеет ряд преимуществ перед JT65, включая более высокую производительность при самых слабых сигналах. Мы предполагаем, что со временем он может заменить JT65 на использование EME. JT9 был первоначально разработан для LF, MF и нижних HF-диапазонов. Его подрежим JT9A на 2 дБ более чувствителен, чем JT65, при использовании менее 10% полосы пропускания. JT4 предлагает широкий спектр тонких интервалов и доказал свою эффективность для EME на микроволновых диапазонах до 24 ГГц. Эти четыре «медленных» режима используют односторонние временные последовательности чередующейся передачи и приема, поэтому минимальное QSO занимает от четырех до шести минут - две или три передачи по каждой станции, одна посылка нечетных минут UTC и другая четная. FT8 работает по-разному, но в четыре раза быстрее (15-секундные последовательности T / R) и менее чувствителен на несколько дБ. В диапазонах HF во всем мире QSO возможны с любым из этих режимов, используя уровни мощности в несколько ватт (или даже милливатт) и компрометирующие антенны. На диапазонах ОВЧ и выше,

ISCAT, MSK144 и, возможно, субкоды JT9E-H - это «быстрые» протоколы, предназначенные для использования кратковременных улучшений сигнала от ионизированных метеорных следов, рассеяния самолетов и других типов распространения рассеяния. Эти режимы используют временные последовательности продолжительностью 5, 10, 15 или 30 с. Пользовательские сообщения передаются многократно с высокой скоростью (до 250 символов в секунду для MSK144), чтобы эффективно использовать кратчайшие отражения метеорного следа или «пинги». ISCAT использует сообщения свободной формы длиной до 28 символов, в то время как MSK144 использует те же структурированные сообщения, что и медленные, и, при необходимости, сокращенный формат с хешированными позывными.

WSPR (произносится как «шепот») означает *W eak S ignal P ropagation R fporter*. Протокол *WSPR* был разработан для зондирования потенциальных путей распространения с использованием маломощных передач. Сообщения *WSPR* обычно несут позывной передающей станции, локатор сетки и мощность передатчика в дБм, и они могут быть декодированы с отношением сигнал-шум до -28 дБ в полосе 2500 Гц. Пользователи *WSPR* с доступом в Интернет могут автоматически загружать отчеты о приеме в

центральную базу данных под названием WSPRnet, которая предоставляет средство сопоставления, архивное хранилище и многие другие функции.

Режим эха позволяет обнаруживать и измерять эхо-сигналы вашей собственной станции с луны, даже если они намного ниже слышимого порога.

WSJT-X обеспечивает спектральные дисплеи для полос пропускания приемника шириной до 5 кГц, гибкое управление установкой для почти всех современных радиостанций, используемых любителями, и широкий спектр специальных вспомогательных средств, таких как автоматическое отслеживание доплеровских сигналов для QEO EME и тестирование Echo. Программа работает одинаково хорошо в системах Windows, Macintosh и Linux, а установочные пакеты доступны для всех трех платформ.

1.1. Новое в версии 1.8

Ознакомьтесь с кратким списком функций и возможностей, добавленных в *WSJT-X* начиная с версии 1.7.0:

- Новые режимы: FT8 и FreqCal
- Улучшена производительность декодирования для JT65, QRA64 и MSK144
- Опция SWL для декодирования коротких форматов MSK144 для сторонних разработчиков
- Экспериментальное амплитудное и фазовое выравнивание для MSK144
- Параметры для минимизации пространства экрана, используемого окнами Main и Wide Graph
- Новый набор рекомендуемых частот по умолчанию, характерных для трех регионов IARU.
- Расширенная схема управления таблицей стандартных рабочих частот
- Улучшен контроль CAT для многих буровых установок, в том числе контролируемых через Commander или OmniRig.
- Исправлены ошибки и настройки в пользовательском интерфейсе

Предупреждения об использовании, которые могут привести к
нежелательным последствиям.

Как вы можете внести свой вклад

WSJT-X является частью проекта с открытым исходным кодом, выпущенного в соответствии с [GNU General Public License](#) (GPL). Если у вас есть навыки программирования или документации или вы хотите внести свой вклад в проект другими способами, сообщите об этом своим специалистам. Репозиторий исходного кода проекта можно найти в [SourceForge](#), и большинство коммуникаций между разработчиками происходит на рефлекторе электронной почты wsjt-devel@lists.sourceforge.net. Сообщения об ошибках и предложения по новым функциям, улучшениям в руководстве пользователя *WSJT-X* и т. Д. Также могут быть отправлены наотражатель электронной почты [группы WSJT](#).

2. Системные требования

- Приемопередатчик SSB и антенна
- Компьютер под управлением Windows (XP или более поздняя версия), Linux или OS X
- 1,5 ГГц или более быстрый процессор и 200 МБ доступной памяти. (MSK144 особенно выигрывает от многоядерного процессора)
- Монитор с разрешением не менее 1024 x 780
- Интерфейс «компьютер-радио» с использованием последовательного порта или эквивалентного USB-устройства для переключения T / R или управления CAT или VOX, как требуется для ваших соединений «от радио-компьютера»
- Аудиовходы и устройства вывода, поддерживаемые операционной системой и настроенные на частоту дискретизации 48000 Гц.
- Аудио или эквивалентные соединения USB между приемопередатчиком и компьютером
- Средство для синхронизации часов компьютера с UTC в течение ± 1 секунды

3. Установка

Пакеты установки для выпущенных версий на Windows, Linux и OS X находятся на [домашней странице WSJT](#). Нажмите ссылку *WSJT-X* в левом поле и выберите соответствующий пакет для своей операционной системы.

3.1. Windows

Загрузите и выполните пакетный файл [wsjtx-1.7.1-devel-win32.exe](#), выполнив следующие инструкции:

Установите *WSJT-X* в свой собственный каталог, например, C:\WSJT или C:\WSJT\WSJTХ вместо обычного местоположения C:\Program Files\WSJTХ.

Все файлы программ, относящиеся к *WSJT-X*, будут храниться в выбранном каталоге установки и в его подкаталогах.

Журналы и другие записываемые файлы обычно находятся в каталоге C:\Users\<username>\AppData\Local\WSJT-X.

Ваш компьютер может быть настроен так, чтобы этот каталог был «невидим». Это там, однако, и доступно. Альтернативное (ярлык) имя каталога %LOCALAPPDATA%\WSJT-X\.

Встроенный инструмент Windows для синхронизации времени обычно не является адекватным. Мы рекомендуем программу *Meinberg NTP* (см. [«Настройка протокола сетевого времени»](#) для инструкций по загрузке и установке) или «Измерение 4» от [программного обеспечения Thinking Man](#).

WSJT-X ожидает, что ваша звуковая карта выполнит необработанную выборку на частоте 48000 Гц. Чтобы убедиться, что это произойдет при запуске в последних версиях Windows, откройте панель управления звуком системы и выберите поочередно вкладки «Запись и воспроизведение». Нажмите «Свойства», затем «Дополнительно» и выберите 16 бит, 48000 Гц (качество DVD).

Вы можете удалить *WSJT-X*, щелкнув ссылку «Удалить» в меню «Пуск» Windows или с помощью «Удалить программу» на панели управления Windows.

3.2. Linux

Debian, Ubuntu и других систем на базе Debian, включая Raspbian:

32-бит: [wsjtx 1.7.1-devel i386.deb](#)

Установить: Sudo dpkg -i wsjtx_1.7.1-devel_i386.deb

Удаление: Sudo dpkg -P wsjtx

64-бит: [wsjtx 1.7.1-devel amd64.deb](#)

Установить: Sudo dpkg -i wsjtx_1.7.1-devel_amd64.deb

64-бит: [wsjtx 1.7.1-devel armhf.deb](#)

Установить: Sudo dpkg -i wsjtx_1.7.1-devel_armhf.deb

Удаление: Sudo dpkg -P wsjtx

Вам также может потребоваться выполнить следующие команды в терминале:

Sudo apt-get install libqt5multimedia5-plugins libqt5serialport5 sudo apt-get install libfftw3-single3

Fedora, Red Hat и других rpm-систем:

32-бит: [wsjtx-1.7.1-devel-i686.rpm](#)

Установить: Sudo rpm -i wsjtx-1.7.1-devel-i686.rpm

Удаление: Sudo rpm -e wsjtx

64-бит: [wsjtx-1.7.1-devel-x86_64.rpm](#)

Установить: Sudo rpm -i wsjtx-1.7.1-devel-x86_64.rpm

Удаление: Sudo rpm -e wsjtx

Вам также может потребоваться выполнить следующие команды в терминале:

Sudo yum install fftw-libs-single qt5-qtmultimedia qt5-qtserialport

3.3. Macintosh OS X

OS X 10.7 и более поздние версии: Загрузите файл [wsjtx-1.7.1-devel-Darwin.dmg](#) на рабочий стол, дважды щелкните по нему и проконсультируйтесь с его ReadMe файлом для важных заметок.

Если вы уже установили предыдущую версию, вы можете сохранить ее, изменив ее имя в папке «Приложения» (скажем, от *WSJT-X* до *WSJT-X_1.6*). Затем вы можете перейти к этапу установки.

Обратите внимание также на следующее:

Используйте утилиту Mac Audio Audio Setup для настройки звуковой карты для 48000 Гц, двухканального 16-битного формата.

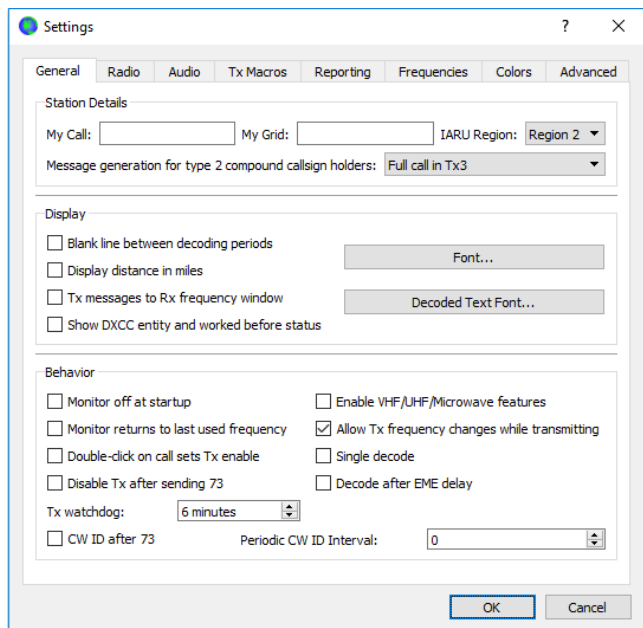
Используйте Системные настройки, чтобы выбрать внешний источник времени, чтобы синхронизировать синхронизацию системы с UTC.

Для удаления просто перетащите приложение *WSJT-X* из приложений в корзину.

4. Настройки

Выберите « Настройки» в меню « Файл» или введите F2 . (В Macintosh выберите « Настройки» в меню *WSJT-X* или используйте сочетание клавиш Cmd + ,). В следующих разделах описаны параметры настройки, доступные на каждой из семи вкладок, которые можно выбрать в верхней части окна.

4.1. Генеральная



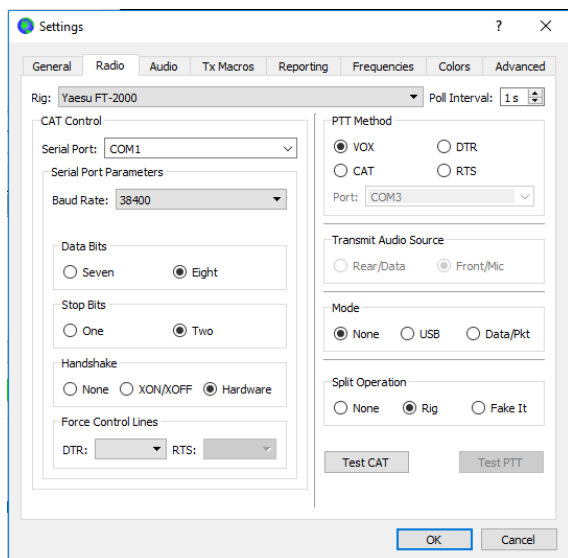
Выберите вкладку « Общие » в окне « Настройки » . В разделе « *Сведения о станции*» введите свой позывной и 4-значный или 6-значный локатор сетки. Эта информация будет достаточной для первоначальных тестов.

Значения остальных параметров на вкладке « Общие » должны быть понятны после того, как вы сделали некоторые QSO с использованием *WSJT-X* . Вы можете вернуться, чтобы позже установить эти параметры в свои предпочтения.

Если вы используете позывной с дополнительным префиксом или суффиксом или хотите работать на станции с использованием такого вызова, обязательно прочитайте раздел [Compound Callsigns](#) .

Включение функций VHF / UHF / Microwave обязательно отключает широкополосную многоэкранную возможность JT65. В большинстве случаев вы должны отключить эту функцию при работе на HF.

4.2. Радио



WSJT-X предлагает CAT (Computer Aided Transceiver) управление соответствующими функциями большинства современных приемопередатчиков. Чтобы настроить программу для своего радио, выберите вкладку « Радио ».

Выберите свой тип радио в раскрывающемся списке с надписью Rig или None, если вы не хотите использовать управление CAT.

В качестве альтернативы, если вы настроили свою станцию для управления с помощью DX Lab Suite Commander , Ham Radio Deluxe , Hamlib NET rigctl или OmniRig , вы можете выбрать одно из этих имен программ из списка Rig . В этих случаях поле ввода непосредственно под *CAT Control* будет перемаркировано как Сетевой сервер . Оставьте это поле пустым, чтобы получить доступ к экземпляру по умолчанию вашей управляющей программы, работающему на том же компьютере. Если программа управления работает на другом компьютере и / или порту, укажите здесь. Наведите указатель мыши на поле ввода, чтобы увидеть необходимые данные форматирования.

Выберите OmniRig Rig 1 или OmniRig Rig 2 для подключения к серверу *OmniRig*, работающему на одном компьютере. Обратите внимание, что *OmniRig* доступен только под Windows.

Установите интервал опроса на требуемый интервал для *WSJT-X*, чтобы запросить ваше радио. Для большинства радиостанций подходит небольшое число (скажем, 1 - 3 с).

Управление CAT : Чтобы *WSJT-X* управлял радио напрямую, а не другой программой, выполните следующие настройки:

Выберите последовательный порт, используемый для связи с вашим радио.

Последовательный порт Параметры : Установить значение Скорости передачи данных , биты данных , стоп - биты и Рукопожатие метод. Для получения правильных значений параметров обратитесь к руководству пользователя вашего радио.

Линии управления усилителем : для нескольких установок станции требуется, чтобы линии управления RTS и / или DTR последовательного порта CAT были вынуждены быть высокими или низкими. Проверьте эти поля, только если вы уверены, что они необходимы (например, для питания последовательного интерфейса радиосвязи).

Метод PTT : выберите VOX , CAT , DTR или RTS в качестве желаемого метода переключения Т / R. Если ваш выбор - DTR или RTS , выберите нужный последовательный порт (который может быть тем же самым, что и для управления CAT).

Передайте источник звука : некоторые радиостанции позволяют вам выбрать разъем, который будет принимать Tx-аудио. Если этот выбор включен, выберите Rear / Data или Front / Mic .

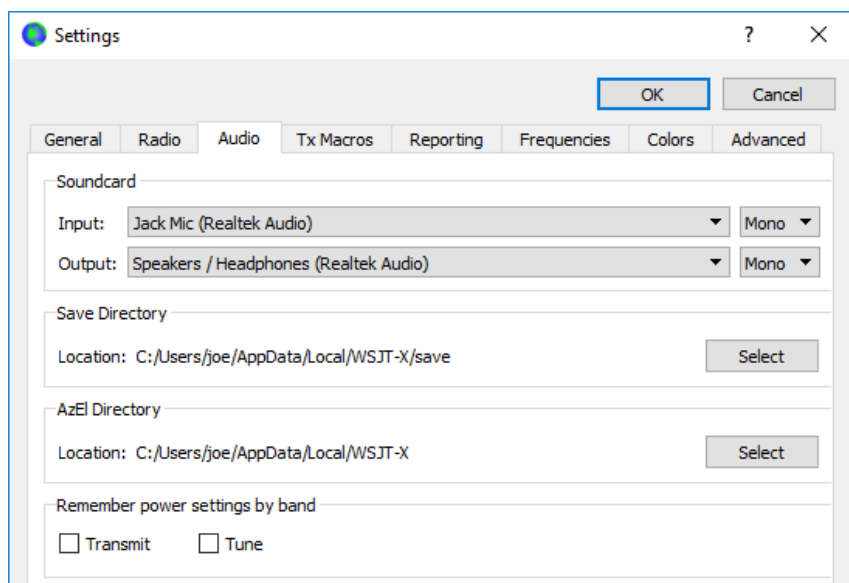
Режим : *WSJT-X* использует режим верхней боковой полосы для передачи и приема. Выберите USB или выберите Data / Pkt, если ваша радиостанция предлагает такую опцию и использует ее для включения входной линии звуковой линии на задней панели. Некоторые радиостанции также предлагают более широкие и / или более плоские полосы пропускания, когда они установлены в режиме Data / Pkt . Выберите « Нет », если вы не хотите, чтобы *WSJT-X* менял настройку режима радио.

Сплит-операция . Значительные преимущества проистекают из использования режима Split (отдельные VFOs для Rx и Tx), если ваше радио поддерживает его. Если это не так, *WSJT-X* может эмулировать такое поведение. Любой из этих методов приведет к появлению более чистого передаваемого сигнала, сохраняя Tx-звук всегда в диапазоне от 1500 до 2000 Гц, чтобы гармоники звука не могли проходить через фильтр боковой полосы Tx. Выберите Rig, чтобы использовать режим разделения Split, или Fake It, чтобы *WSJT-X* Хотрегулировал частоту VFO по мере необходимости, когда происходит переключение Т / R. Выберите « Нет », если вы не хотите использовать операцию разделения.

Когда все необходимые настройки были сделаны, нажмите « Проверить CAT », чтобы проверить связь между *WSJT-X* и вашим радио. Кнопка должна загореться зеленым цветом, чтобы указать, что была установлена правильная связь. Неисправность теста CAT-control приводит к красной кнопке и отображает сообщение об ошибке. После успешного теста CAT переключите кнопку Test PTT , чтобы подтвердить, что

выбранный вами метод управления T / R работает правильно. (Если вы выбрали VOX для метода PTT, вы можете протестировать T / R-коммутацию позже, нажав кнопку Tune в главном окне.)

4.3. аудио



Выберите вкладку « Аудио », чтобы настроить звуковую систему.

Звуковая карта : выберите аудиоустройства, которые будут использоваться для ввода и вывода . Обычно настроек Mono будет достаточно, но в особых случаях вы можете выбрать Left , Right или Both стереоканалы.

Убедитесь, что ваше аудиоустройство настроено на выборку с частотой 48000 Гц, 16 бит.

Если вы выбираете устройство вывода звука, которое также является звуковым устройством вашего компьютера по умолчанию, обязательно отключите все звуки системы, чтобы предотвратить непреднамеренную передачу их по воздуху.

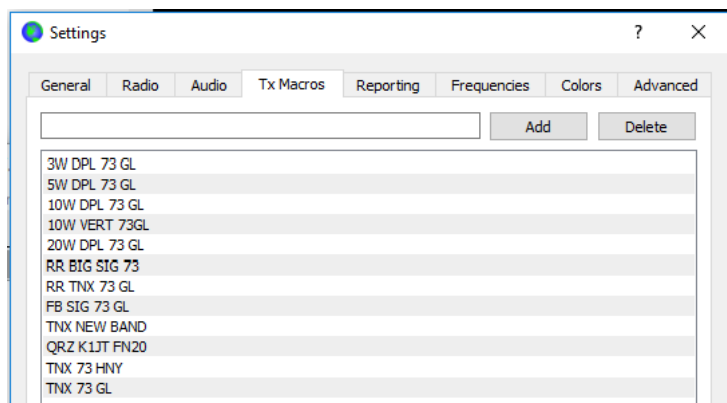
Windows Vista и более поздние версии могут настраивать аудиоустройства с использованием кодека Texas Instruments PCM2900 серии CODEC для ввода микрофона на довольно линейном входе. (Этот чип используется во многих радиостанциях со встроенными USB-кодеками, а также с различными другими аудиоинтерфейсами.) Если вы используете такое устройство, обязательно установите уровень микрофона в свойствах записывающего устройства на 0 дБ.

Save Directory : WSJT-X может сохранять полученные аудиопоследовательности в виде .wav-файлов. Предоставляется каталог по умолчанию для этих файлов; Вы можете выбрать другое место, если хотите.

Каталог AzEl : указанный файл azel.dat будет указан в указанном каталоге. Файл содержит информацию, которую можно использовать другой программой для автоматического отслеживания Солнца или Луны, а также расчетный доплеровский сдвиг для указанного пути EME. Файл обновляется один раз в секунду при отображении окна « [Астрономические данные](#) » .

Помните настройки мощности по диапазону : проверка любого из этих параметров заставит WSJT-X запомнить настройку ползунка Pwr для этой операции в пошаговом режиме. Например, когда Tune проверен здесь, и вы нажмете « Tune » в главном окне, слайдер мощности изменится на самую последнюю настройку, используемую для Tune в используемом диапазоне.

4.4. Макросы Tx



Макросы Tx - это помощь для отправки коротких, часто используемых текстовых сообщений, таких как примеры, показанные выше.

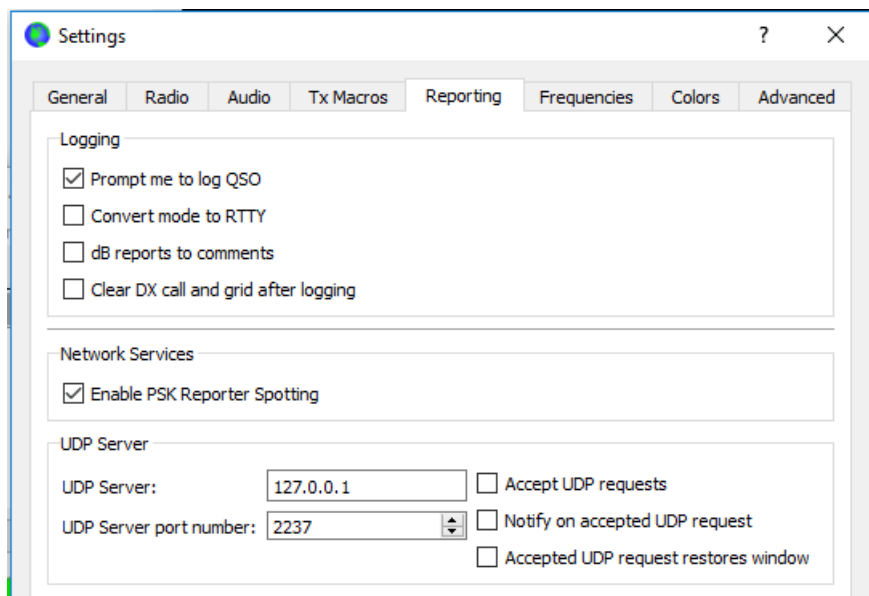
Чтобы добавить новое сообщение в список, введите нужный текст (до 13 символов) в поле ввода сверху и нажмите «Добавить».

Чтобы удалить нежелательное сообщение, нажмите сообщение, а затем - Удалить.

Вы можете переупорядочить свои макроссообщения с помощью перетаскивания. Новый порядок будет сохранен при перезапуске *WSJT-X*.

Сообщения также могут быть добавлены из поля Tx5 главного окна в Tab 1 или в поле Free msg на вкладке 2. Просто нажмите [Enter] после того, как сообщение было введено.

4.5. Составление отчетов

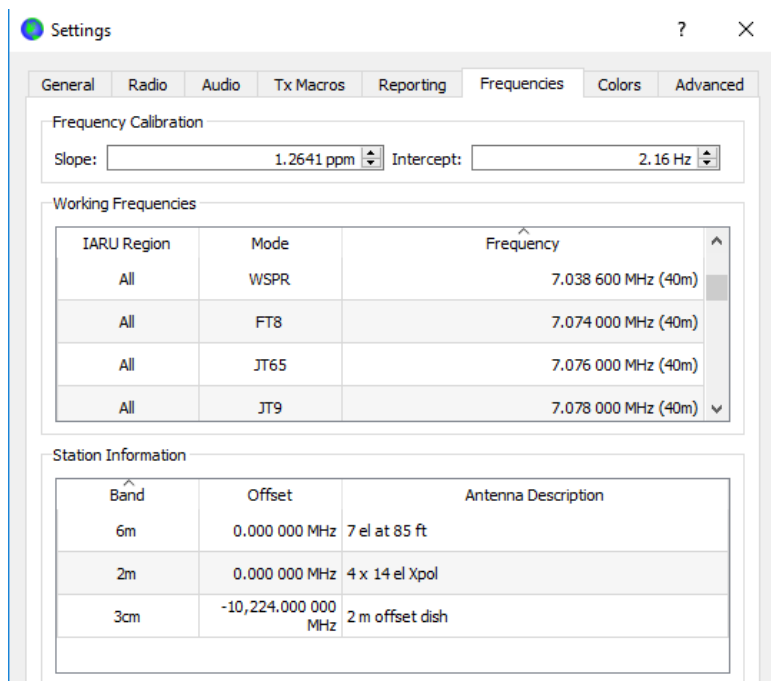


Ведение журнала : выберите любые нужные параметры из этой группы.

Сетевые службы : установите флажок «Включить PSK Reporter Spotting», чтобы отправить отчеты о приеме в устройство сопоставления [PSK Reporter](#).

UDP-сервер : эта группа опций управляет именем сети или адресом и номером порта, используемым программой, которая получит обновления статуса от *WSJT-X*. Совместные приложения, такие как *JTAlert*, используют эту функцию для получения информации о запущенном экземпляре *WSJT-X*. Если вы используете *JTAlert*, обязательно проверьте три окна внизу справа.

4.6. частоты



Рабочие частоты : по умолчанию в таблице « Рабочие частоты» содержится список частот, обычно используемых для режимов JT4, JT9, JT65, MSK144, WSPR и Echo. Соглашения могут меняться со временем или по предпочтениям пользователей; Вы можете изменить частотную таблицу по желанию.

Чтобы изменить существующую запись, нажмите, чтобы выбрать ее, введите нужную частоту в МГц и нажмите Enter на клавиатуре. Программа будет соответствующим образом отформатировать ваше значение частоты и добавить указатель диапазона.

Чтобы добавить новую запись, щелкните правой кнопкой мыши в любом месте таблицы частот и выберите « Вставить» . Введите частоту в МГц во всплывающем окне и выберите нужный режим (или оставьте режим выбора пустым). Затем нажмите « ОК» . Таблица может содержать более одной частоты для данной полосы.

Чтобы удалить запись, щелкните ее правой кнопкой мыши и выберите « Удалить» .

Нажмите кнопку « Сброс» , чтобы вернуть таблицу в конфигурацию по умолчанию.

Калибровка частоты . Если вы настроили радиоприемник с использованием WWV или других надежных ссылок на частоту или, возможно, с помощью метода, описанного в разделе « [Точные измерения частоты с помощью вашей WSPR Setup](#)» , введите измеренные значения для *перехвата A* и *наклона B* в уравнении

$$\text{Ошибка набора} = A + B * f$$

Где «Ошибка набора номера» и «A» находятся в Гц, f - частота в МГц, а B - части на миллион (ppm). Значения частоты, отправленные на радио и полученные от него, будут затем отрегулированы так, чтобы частоты, отображаемые *WSJT-X*, были точными.

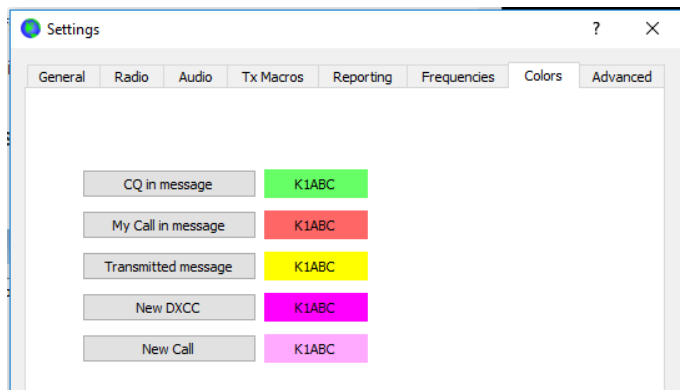
Информация о станции : вы можете сохранить информацию о диапазонах , смещениях и антеннах для вашей станции. Информация о антенне будет включена в отчеты приема, отправленные в [PSK Reporter](#) . По умолчанию смещение частоты для каждого диапазона равно нулю. Ненулевые смещения могут быть добавлены, если (например) используется [преобразователь](#) .

Чтобы упростить работу, вы можете удалить любые нежелательные группы - например, группы, в которых у вас нет оборудования. Затем нажмите кнопку « Частота» и введите Ctrl + A, чтобы «выбрать все», и перетащите элементы в таблицу « *Информация о станции*» . Затем вы можете добавить любые смещения преобразователя и детали антенны.

Чтобы не вводить одну и ту же информацию много раз, вы можете перетаскивать записи между строками таблицы информации о станции.

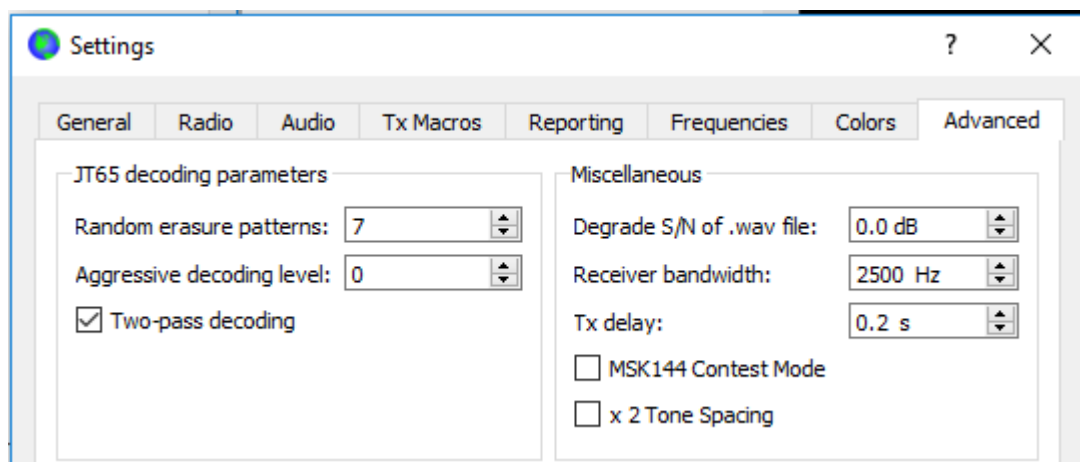
Когда все настройки настроены по своему вкусу, нажмите « OK », чтобы закрыть окно « Настройки ».

4.7. Цвета



WSJT-X использует цвета для выделения декодированных сообщений, содержащих информацию, представляющую особый интерес. Нажмите на одну из кнопок, чтобы выбрать предпочтительные цвета для любой категории сообщений.

4.8. Advanced (продвинутый)



Параметры декодирования JT65

Случайные шаблоны стирания логарифмически оценивают количество псевдослучайных проб, используемых декодером Франке-Тейлора JT65. Большие числа дают немного лучшую чувствительность, но занимают больше времени. Для большинства целей хорошая настройка - 6 или 7.

Агрессивный уровень декодирования устанавливает пороговое значение для приемлемых декодов с использованием Deep Search. Более высокие цифры будут отображать результаты с более низким уровнем достоверности.

Проверьте режим конкурса MSK144, чтобы генерировать и автоматически секвенировать сообщения MSK144 с четырьмя символами сетки вместо сигнальных отчетов.

Проверьте двухполосное декодирование, чтобы включить второй пропуск для декодирования после того, как сигналы, генерирующие декодеры первого прохода, были вычтены из принятого потока данных.

Разное

Задайте положительное число в файле .wav Degrade S / N для добавления известных количеств псевдослучайного шума в данные, считываемые из WAV-файла. Чтобы гарантировать, что результирующее

ухудшение S / N близко к требуемому числу дБ, установите ширину полосы пропускания приемника для наилучшей оценки эффективной полосы пропускания приемника.

Установите задержку Tx на число, большее, чем значение по умолчанию 0,2 с, чтобы создать большую задержку между выполнением команды для включения РТТ и начала тонального сигнала Tx.

Для здоровья ваших реле T / R и внешнего предусилителя мы настоятельно рекомендуем использовать аппаратный секвенсор и тестирование, чтобы убедиться в правильности последовательности.

Проверьте x 2 интервала тона, чтобы генерировать звук Tx с удвоенным интервалом между нормальными тонами. Эта функция предназначена для использования со специализированными передатчиками LF / MF, которые делят аудиосигнал на 2 перед дальнейшей обработкой.

5. Настройка приемопередатчика

Уровень шума приемника

Если он еще не выделен зеленым цветом, нажмите кнопку « Монитор » , чтобы начать обычную операцию приема.

Убедитесь, что ваш трансивер установлен в режим USB (или USB Data).

Используйте регуляторы усиления приемника и / или регуляторы аудиомикшера компьютера, чтобы установить уровень фонового шума (шкала в левом нижнем углу главного окна) примерно до 30 дБ, когда нет сигналов. Обычно лучше всего выключить AGC или уменьшить контроль усиления радиочастоты, чтобы минимизировать действие АРУ.

Настройка полосы пропускания и частоты

Если ваш трансивер предлагает более одного параметра полосы пропускания в режиме USB, может оказаться предпочтительным выбрать максимально возможный, до 5 кГц. Этот выбор имеет желаемый эффект, позволяющий широкоугольному графику (водопад и 2D-спектр) одновременно отображать обычные поддиапазоны JT65 и JT9 на большинстве ВЧ-диапазонов. Более подробная информация приведена в [Основном операционном](#) руководстве . Более широкая отображаемая полоса пропускания также может быть полезна на УКВ и выше, где сигналы JT4, JT65 и QRA64 находятся на гораздо более широких диапазонах частот.

Если у вас есть только стандартный SSB-фильтр, вы не сможете отображать более 2,7 кГц полосы пропускания. В зависимости от точной настройки частоты набора, на HF-диапазонах вы можете отображать полный поддиапазон, обычно используемый для одного режима (JT65 или JT9) и часть поддиапазона для другого режима.

Конечно, вы можете сосредоточиться на одном режиме за один раз, установив частоту вашего набора (скажем) 14.074 для FT8, 14.076 для JT65 или 14.078 для JT9. В существующих соглашениях номинальная частота набора JT9 на 2 кГц выше, чем частота набора JT65 на большинстве диапазонов, а частота FT8 на 2 кГц ниже.

Уровень аудио передатчика

Нажмите кнопку Tune на главном экране, чтобы переключить радио в режим передачи и создать устойчивый звуковой тон.

Слушайте сгенерированный звуковой тон с помощью средства мониторинга вашего радио . Передаваемый тон должен быть совершенно гладким, без щелчков или сбоев. Убедитесь, что это верно, даже если вы одновременно используете компьютер для выполнения других задач, таких как электронная почта, просмотр веб-страниц и т. Д.

Настройте ползунок * Pwr (справа на главном окне) вниз от его максимума до тех пор, пока радиочастотный выход вашего передатчика не снизится. Это, как правило, хороший уровень для аудиопривода.

Переключите Tune кнопку еще раз или нажмите кнопку Halt Tx , чтобы остановить передачу тест.

6. Основное руководство по эксплуатации

В разделах с 6.1 по 6.4 представлены основные пользовательские элементы управления и поведение программы *WSJT-X* . Мы предлагаем, чтобы новые пользователи прошли полный учебный курс, ориентированный на HF, желательно, на вашем радио. В последующих разделах рассматриваются дополнительные сведения о создании QSO , WSPR-режиме и VHF + .

6.1. Настройки главного окна

Нажмите кнопку « Стоп» в главном окне, чтобы остановить сбор данных.

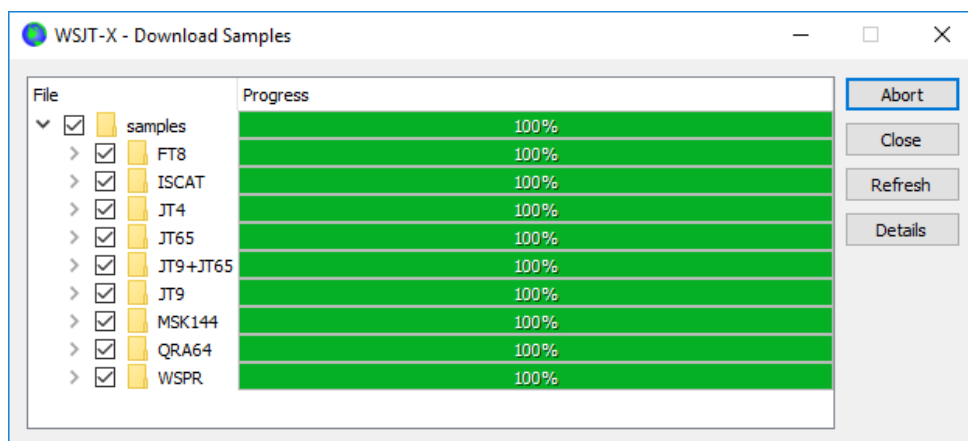
Выберите JT9 из режима меню и Deerp от Decode меню.

Установите звуковые частоты на Tx 1224 Гц и Rx 1224 Гц .

Слайдеры и элементы управления прядильщиками реагируют на нажатия клавиш со стрелками и нажатие клавиш Page Up / Down , при этом клавиши страницы перемещают элементы управления большими шагами. Вы также можете вводить числа непосредственно в элементы управления прядильщика или использовать колесико мыши.

Выберите вкладку 2 (под кнопкой Decode) , чтобы выбрать альтернативный набор элементов управления для генерации и выбора сообщений Tx.

6.2. Загрузить образцы



Выберите Загрузка образцов ... из справки меню.

Загрузите некоторые или все доступные образцы файлов, используя флажки на экране, показанном ниже. Для этого урока вам понадобятся, по крайней мере, файлы JT9 и JT9 + JT65.

6.3. Настройки широкого графика

Бункеры / Pixel = 4

Пуск = 200 Гц

N Avg = 5

Палитра = Диджипан

Flatten = checked

Выберите Cumulative для отображения данных

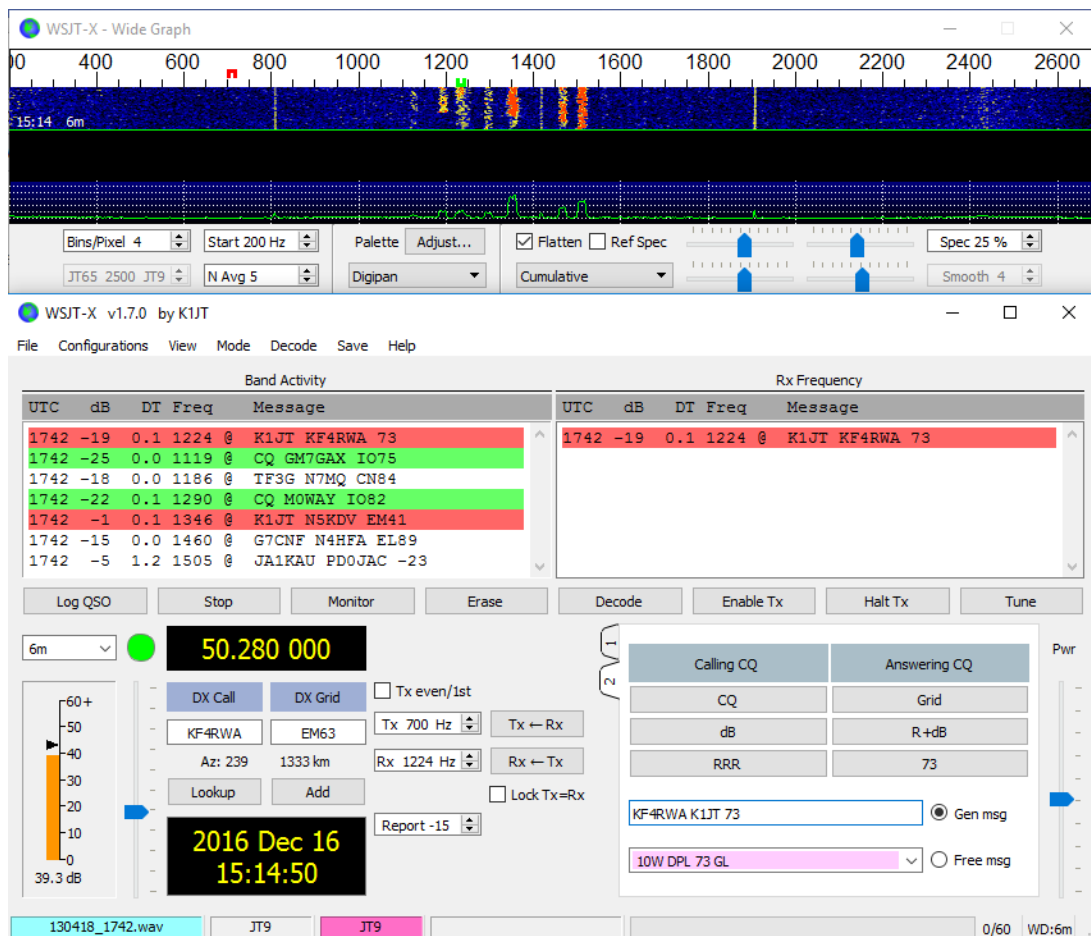
Ползунки с коэффициентом усиления и нулевого значения для водопада и спектра, расположенные вблизи среднего

Spec = 25%

Используйте мышь, чтобы настроить ширину широкоугольной диаграммы так, чтобы ее верхний предел частоты составлял около 2400 Гц.

6.4. JT9

Для этого шага и следующего вам может потребоваться сделать вид, что вы K1JT, введя этот позывной временно, как « Мой вызов» в настройках | Общие . Затем ваши результаты должны быть идентичны показанным на снимке экрана ниже.



Откройте файл Wave:

Выберите Файл | Откройте и выберите файл ... \ save \ samples \ JT9 \ 130418_1742.wav. Когда файл откроется, вы увидите что-то похожее на следующий снимок экрана:

Обзор декодирования

Декодирование происходит в конце последовательности приема и выполняется в два этапа. Первое декодирование выполняется на выбранной частоте Rx, обозначенной U-образным зеленым маркером на шкале водопада. Результаты отображаются как в левом (Band Activity), так и в правом (Rx Frequency) текстовом окне на главном экране. Затем программа находит и декодирует все сигналы в выбранном режиме в отображаемом частотном диапазоне. Красный маркер на шкале водопада указывает частоту Tx.

Семь сигналов JT9 присутствуют в файле примера, все декодируются. Когда этот файл был записан, KF4RWA заканчивал QSO с K1JT. Поскольку зеленый маркер был помещен на его звуковой частоте, 1224 Гц, его сообщение K1JT KF4RWA 73 сначала декодируется и появляется в окне Rx Frequency . Окно « Активность группы » показывает это сообщение плюс все декоды на других частотах. Строки по умолчанию CQ выделены зеленым цветом, а строки с My Call (в данном случае K1JT) красным цветом.

Элементы управления декодированием

Чтобы получить некоторое представление об элементах управления, которые часто используются при создании QSO, попробуйте щелкнуть мышью на декодированных текстовых строках и на спектральном дисплее водопада. Вы должны быть в состоянии подтвердить следующее поведение:

Дважды щелкните по любой из декодированных линий, выделенных зеленым цветом. Это действие дает следующие результаты:

Позывной и локатор станции, вызывающей CQ, копируются в поля ввода DX Call и DX Grid .

Сообщения генерируются для стандартного минимального QSO.

Даже Tx флажок или очищается должным образом, так что вы будете передавать в соответствующие (четной или нечетной) минут.

Маркеры частоты Rx и Tx перемещаются на частоту станции CQing.

Gen Сообщ выбрана кнопка («генерируется сообщение») радио в правом нижнем углу главного окна.

Если вы проверили Дважды щелкните по наборам вызовов Tx Enable в меню « Настройка» , активируется Tx , и передача начнется автоматически в соответствующее время.

Дважды щелкните по декодированному сообщению K1JT N5KDV EM41, выделенное красным цветом. Результаты будут аналогичны результатам на предыдущем шаге, за исключением того, что частота Tx (красный маркер) не перемещается. Такие сообщения обычно отвечают на ваш собственный CQ или у tail-ender, и вы, вероятно, хотите, чтобы ваша частота Tx оставалась там, где была.

Удерживая нажатой клавишу Ctrl при двойном нажатии на декодированную линию, вы можете перемещать как частоты Tx, так и Rx. Это поведение также может быть принудительно проверено блокировкой Tx = Rx .

Дважды щелкните сообщение из KF4RWA в любом окне. Он отправляется 73в K1JT, что означает, что QSO завершена. Скорее всего, вы хотите отправить 73 ему, поэтому сообщение KF4RWA K1JT 73будет автоматически сгенерировано и отобрано для следующей передачи. (Кроме того, вы можете отправить бесплатное текстовое сообщение или снова вызвать CQ.)

Нажмите где-нибудь на водопад, чтобы установить частоту Rx (зеленый маркер на шкале водопада).

Нажмите Shift на водопад, чтобы установить частоту Tx (красный маркер).

Нажмите Ctrl-клик на водопад, чтобы установить частоты Rx и Tx.

Дважды щелкните по сигналу в водопаде, чтобы установить частоту Rx и начать там узкополосное декодирование. Декодированный текст появится только в правом окне.

Ctrl-двойной щелчок по сигналу для установки частот Rx и Tx и декодирования на новой частоте.

Нажмите « Стереть», чтобы очистить правое окно.

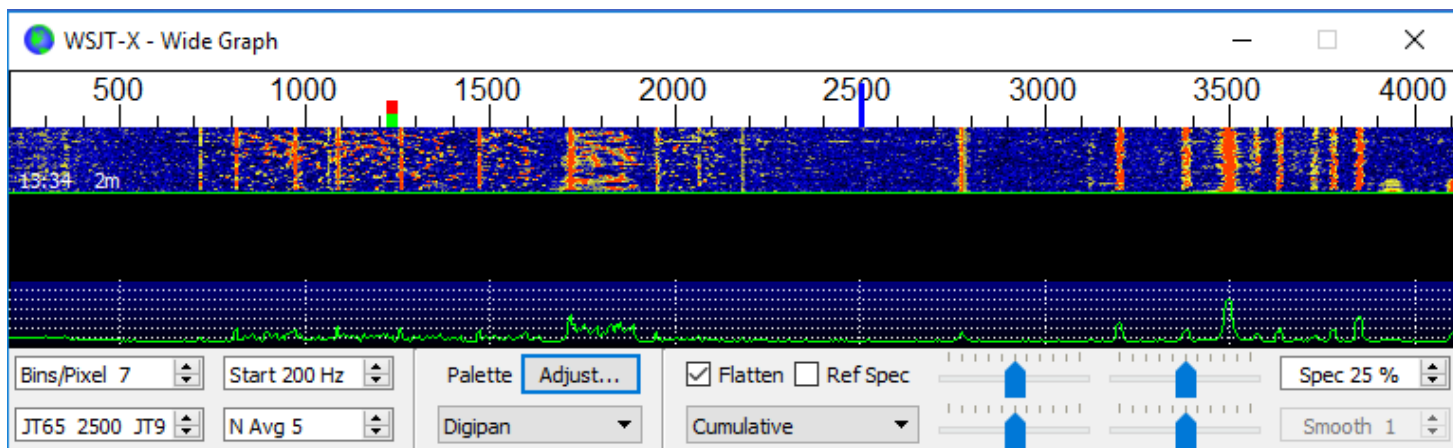
Дважды нажмите « Удалить», чтобы очистить оба текстовых окна.

6.5. JT9 + JT65

Главное окно:

- Выберите JT9 + JT65 в меню режима .
- Переключите кнопку режима Tx , чтобы прочитать Tx JT65 , и установите частоты Tx и Rx на 1718 Гц.
- Дважды нажмите « Удалить», чтобы очистить оба текстовых окна.
- Широкие настройки графика:
- Бутылки / Пиксель = 7
- JT65 JT9 = 2500
- Отрегулируйте ширину окна Wide Graph, чтобы верхний предел частоты приблизительно 4000 Гц.

Откройте файл Wave:



Выберите Файл | Откройте и перейдите к ... \ save \ samples \ JT9 + JT65 \ 130610_2343.wav. Водопад должен выглядеть примерно так:

Положение синего маркера на шкале водопада задается регулятором прялки JT65 nnnn JT9 , где nnnn - звуковая частота в Гц. В режиме JT9 + JT65 программа автоматически декодирует сигналы JT9 только выше этой частоты. Сигналы JT65 будут декодированы в полном отображаемом частотном диапазоне.

Сигналы JT9 появляются в совокупном спектре как почти прямоугольные формы шириной около 16 Гц. У них нет четко видимого тона синхронизации, как у низкочастотного края всех сигналов JT65. По соглашению номинальная частота как сигналов JT9, так и JT65 принимается равной минимальному тону, на левом краю его спектра.

Этот образец файла содержит 17 декодируемых сигналов - девять в режиме JT65 (помечено символом # в декодированных текстовых окнах) и восемь в режиме JT9 (помечено знаком @). На многоядерных компьютерах декодеры для режимов JT9 и JT65 работают одновременно, поэтому их результаты будут чередоваться. Окно « Активность группы» содержит все декоды (возможно, вам потребуется прокрутить назад в окне, чтобы увидеть некоторые из них). Сигналу на частоте, заданной зеленым маркером, присваивается приоритет декодирования, а его сообщение отображается также в окне Rx Frequency .

Band Activity					Rx Frequency				
UTC	dB	DT	Freq	Message	UTC	dB	DT	Freq	Message
2343	-1	0.6	1718	# BG THX JOE 73	2343	-1	0.6	1718	# BG THX JOE 73
2343	-8	0.3	3196	@ WB8QPG IZOMIT -11					
2343	-18	1.0	3372	@ KK4HEG KEOCO CN87					
2343	-7	0.3	815	# KK4DSD W7VP -16					
2343	14	0.1	3491	@ CQ AG4M EM75					
2343	-20	-1.4	3567	@ CQ TA4A KM37					
2343	-16	0.2	3627	@ CT1FBK IK5YZT R+02					
2343	-10	0.4	975	# CQ DL7ACA JO40					
2343	-23	0.3	3721	@ KF5SLN KB1SUA FN42					
2343	-8	0.7	1089	# N2SU W0JMW R-14					
2343	-17	0.1	3774	@ CQ MOABA JO01					
2343	-10	0.7	1259	# YV6BFE F6GUU R-08					
2343	-9	1.6	1471	# VA3UG F1HMR 73					
2343	-14	1.3	1951	# RA3Y VE3NLS 73					
2343	-2	0.2	3843	@ EI3HGB DD2EE JO31					
2343	-21	1.8	1064	# WU7B K9EEI 73					
2343	-19	0.3	2065	# K2OI AJ4UU R-20					

Убедитесь, что поведение мыши аналогично описанному выше, в [примере 1](#) . WSJT-X автоматически определяет режим каждого сообщения JT9 или JT65.

Когда вы дважды щелкните по сигналу в водопаде, он будет правильно декодирован, даже если на «неправильной» стороне маркера JT65 nnnn JT9 . Режим Tx автоматически переключается на режим декодированного сигнала, а маркеры частоты Rx и Tx на шкале водопада соответственно изменяют размер. При выборе сигнала JT65 нажмите на тональный сигнал синхронизации на левом краю.

Дважды нажмите на водопад около 815 Гц: сообщение JT65, исходящее из W7VP, будет декодировано и появится в окне Rx Frequency . Между столбцами UTC и Freq на декодированной текстовой строке вы найдете dB , измеренное отношение сигнал / шум и DT , смещение времени сигнала в секундах относительно ваших компьютерных часов.

универсальное глобальное время	децибел	DT	Freq	Режим	Сообщение
2343	-7	0,3	815	#	KK4DSD W7VP -16

Дважды щелкните по водопаду на 3196 Гц. Программа будет декодировать сообщение JT9 из IZ0MIT:

универсальное глобальное время	децибел	DT	Freq	Режим	Сообщение
2343	-7	0,3	3196	@	WB8QPG IZ0MIT -11

Выполните прокрутку назад в окне « Активность группы» и дважды щелкните сообщение CQ DL7ACA JO40. Программа установит Tx-режим на частоты JT65 и Tx и Rx по сравнению с DL7ACA, 975 Гц. Если вы проверили Дважды щелкните по наборам вызовов Tx Enable в меню Setup , программа настроит себя, чтобы начать QSO с DL7ACA.

Дважды щелкните по расшифрованному сообщению JT65 CQ TA4A KM37. Программа установит Tx режим на JT9, а частоты Rx и Tx - на 3567 Гц. Теперь программа настроена правильно для QT JT9 с TA4A.

Повторно открыть первый файл образца:

Выберите Файл | Откройте и перейдите к ...\\save\\samples\\130418_1742.wav.

В полной мере использовать широкополосные двухрежимные возможности *WSJT-X* требует пропускную способность приемника не менее 4 кГц. Эти данные были записаны с гораздо более узкой полосой пропускания Rx, примерно от 200 до 2400 Гц. Если у вас нет фильтра Rx шириной более 2,7 кГц, вы будете использовать такие данные. Для лучшего просмотра отрегулируйте Bins / Pixel и ширину Wide Graph так, чтобы отображалась только активная часть спектра, скажем, от 200 до 2400 Гц. Повторно откройте файл примера после любого изменения ширины бункеров / пикселей или широких графов, чтобы обновить водопад.

Сигналами в этом файле являются все сигналы JT9. Чтобы автоматически декодировать их в режиме JT9 + JT65, вам необходимо переместить JT65 pppp JT9- разделитель до 1000 Гц или менее.

Контроль водопада

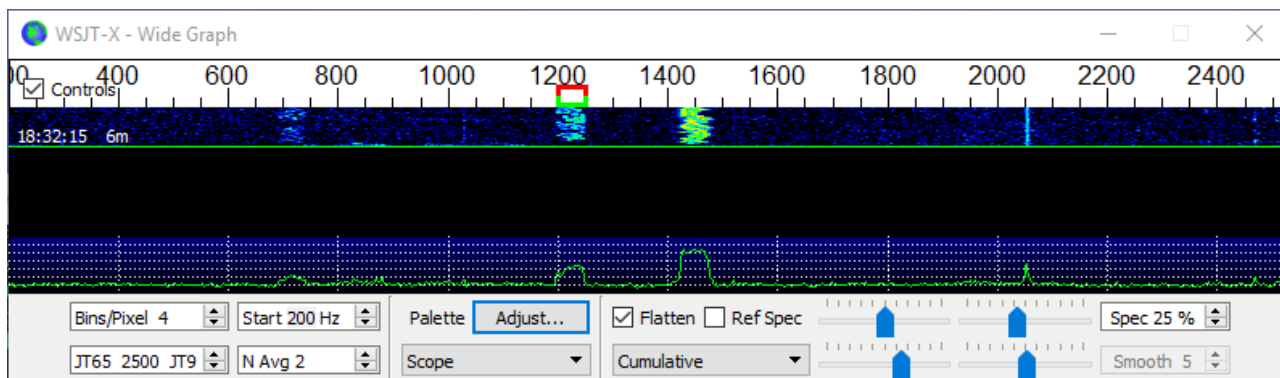
Сейчас самое время поэкспериментировать с пусковым управлением и ползунками, контролирующими усиление и нулевую точку водопада и спектральных графиков. Начало определяет частоту, отображаемую в левой части шкалы водопада. Слайдеры устанавливают базовый уровень и коэффициент усиления для водопада и нескольких типов спектров. Хорошие начальные значения должны быть близки к среднему. Вы можете снять флажок « Сгладить» при настройке ползунков. Повторно откройте файл волны после каждого изменения, чтобы увидеть новые результаты.

6.6. FT8

Главное окно:

- Выберите FT8 в меню « Режим» .
- Установите частоты Tx и Rx на 1200 Гц.
- Дважды нажмите « Удалить», чтобы очистить оба текстовых окна.
- Широкие настройки графика:
- Бункеры / Pixel = 4
- Отрегулируйте ширину окна Wide Graph, чтобы верхний предел частоты составлял приблизительно 2500 Гц.

Откройте файл Wave:



Выберите Файл | Откройте и перейдите к ... \ save \ samples \ FT8 \ 170709_135615.wav. Водопад должен выглядеть примерно так:

Вы должны увидеть декодирование трех сигналов FT8 в текстовом поле « Активность группы» , как показано ниже:

WSJT-X v1.7.1-devel by K1JT

File Configurations View Mode Decode Save Tools Help

Band Activity					
UTC	dB	DT	Freq	Message	
135615	-7	0.6	1200 ~	K1JT ZF1EJ EK99	
135615	-15	0.5	694 ~	CQ ON3LA JN29	
135615	2	0.5	1428 ~	KY7M N4AU +00	

По окончании этого урока не забудьте повторно ввести свой собственный позывной как « Мой звонок» в настройках | Общие .

7. Создание QSO

7.1. Стандартный обмен

По давней традиции минимально допустимая QSO требует обмена позывных, отчета о сигналах или какой-либо другой информации и подтверждений. *WSJT-X* предназначен для облегчения создания таких минимальных QSO с использованием коротких структурированных сообщений. Этот процесс работает лучше всего, если вы используете эти форматы и следуете стандартным операционным методам. Рекомендуемая базовая QSO выглядит примерно так:

CQ K1ABC FN42 # K1ABC вызывает CQ
 Ответы K1ABC G0XYZ IO91 # G0XYZ
 G0XYZ K1ABC -19 # K1ABC отправляет отчет
 K1ABC G0XYZ R-22 # G0XYZ отправляет отчет R +
 G0XYZ K1ABC RRR # K1ABC отправляет RRR
 K1ABC G0XYZ 73 # G0XYZ отправляет 73

Стандартные сообщения состоят из двух позывных (или CQ, QRZ или DE и одного позывного), за которым следует локатор сетки передающей станции, отчет о сигнале, R плюс отчет о сигнале или окончательные подтверждения RRR или 73. Эти сообщения сжимаются и кодируются в высокоэффективном и надежном виде. В несжатом виде (как показано на экране) они могут содержать до 22 символов.

Отчеты сигналов определяются как отношение сигнал-шум (S / N) в дБ, используя стандартную полосу частот опорного шума 2500 Гц. Таким образом, в приведенном выше примере сообщение K1ABC сообщает G0XYZ, что его сигнал на 19 дБ ниже мощности шума в полосе 2500 Гц. В сообщении на 0004 G0XYZ подтверждает получение этого отчета и отвечает на сигнал сигнала -22 дБ. Отчеты JT65 ограничены в диапазоне от -30 до -1 дБ, а значения значительно сжаты выше примерно -10 дБ. JT9 поддерживает расширенный диапазон от -50 до +49 дБ и присваивает более надежные номера относительно сильным сигналам.

Сигналы становятся видимыми на водопаде вокруг $S/N = -26$ дБ и слышны (для кого-то с очень хорошим слухом) около -15 дБ. Пороговые значения для декодируемости составляют около -23 дБ для JT4, -24 дБ для JT65, -26 дБ для JT9.

7.2. Бесплатные текстовые сообщения

В конце QSO пользователи часто добавляют дружественный chit-chat. Поддерживаются бесплатные сообщения формата, такие как «TNX ROBERT 73» или «5W VERT 73 GL», до 13 символов, включая пробелы. В общем, вы должны избегать символов / в текстовых сообщениях, так как программа может затем попытаться интерпретировать вашу конструкцию как часть составного позывного. Должно быть очевидно, что протоколы JT4, JT9 и JT65 не разработаны или хорошо подходят для широких разговоров или жеребьевки.

7.3. Составные позывные

Составные позывные, такие как xx / K1ABC или K1ABC / x, обрабатываются одним из двух возможных способов:

Сообщения, содержащие составные позывные типа 1

Список из 350 наиболее распространенных префиксов и суффиксов можно отобразить в меню «Справка». Единый составной позывной, включающий один элемент из этого списка, можно использовать вместо стандартного третьего слова сообщения (обычно это локатор, отчет о сигналах, RRR или 73). Следующие примеры - все приемлемые сообщения, содержащие составные позывные типа 1 :

CQ ZA / K1ABC
CQ K1ABC / 4
ZA / K1ABC G0XYZ
G0XYZ K1ABC / 4

Следующие сообщения являются не действительными, потому что третье слово не допускается ни в одном сообщении, содержащем 1 типа соединения позывного:

ZA / K1ABC G0XYZ -22 # Эти сообщения недействительны; Каждый из них
G0XYZ K1ABC / 4 73 # будет отправлено без его третьего "слова"

QSO между двумя станциями, использующими сообщения типа «составной позывной» типа 1, может выглядеть так:

CQ ZA / K1ABC
ZA / K1ABC G0XYZ
G0XYZ K1ABC -19
K1ABC G0XYZ R-22
G0XYZ K1ABC RRR
K1ABC G0XYZ 73

Обратите внимание, что полный составной позывной отправляется и принимается в первых двух передачах. После этого операторы опускают дополнительный префикс или суффикс и используют стандартные структурированные сообщения.

Сообщения о соединении-вызове типа 2

Префиксы и суффиксы, не найденные в отображаемом коротком списке, обрабатываются с использованием сложных позывных типа 2. В этом случае составной позывной должен быть вторым словом в двух- или трехсловном сообщении, а первое слово должно быть CQ, DE или QRZ. Префиксы могут быть от 1 до 4 символов, суффиксы от 1 до 3 символов. Разрешено третье слово, передающее локатор, отчет, RRR или 73. Ниже приведены действительные сообщения, содержащие составные позывные типа 2 :

CQ W4 / G0XYZ FM07
QRZ K1ABC / VE6 DO33
DE W4 / G0XYZ FM18
DE W4 / G0XYZ -22
DE W4 / G0XYZ R-22
DE W4 / G0XYZ RRR
DE W4 / G0XYZ 73

В каждом случае составной позывной рассматривается как Тип 2, потому что дополнительный префикс или суффикс *не* является одним из них в фиксированном списке. Обратите внимание, что второй позывной никогда не разрешен в этих сообщениях.

Во время передачи ваше исходящее сообщение отображается на первой метке на строке состояния и отображается точно так же, как и другая станция. Вы можете проверить, действительно ли вы передаете сообщение, которое хотите отправить.

QSO, содержащие составные позывные типа 2, могут выглядеть как одна из следующих последовательностей:

CQ K1ABC / VE1 FN75
K1ABC G0XYZ IO91
G0XYZ K1ABC -19
K1ABC G0XYZ R-22
G0XYZ K1ABC RRR
K1ABC / VE1 73
CQ K1ABC FN42
DE G0XYZ / W4 FM18
G0XYZ K1ABC -19
K1ABC G0XYZ R-22
G0XYZ K1ABC RRR
DE G0XYZ / W4 73

Операторы с составным позывным используют свою полную форму при вызове CQ и, возможно, также в передаче 73, что может потребоваться лицензиату. Другие передачи во время QSO могут использовать стандартные структурированные сообщения без префикса или суффикса позывного.

Если вы используете составной позывной, вы можете поэкспериментировать с опцией «Генерация сообщений» для держателей составных позывных типа 2 в настройках | Общие, чтобы сообщения были сгенерированы, что наилучшим образом соответствует вашим потребностям.

7.4. Контрольный список до первого QSO

Прежде чем приступить к первому QSO с одним из режимов WSJT, обязательно ознакомьтесь с [базовым](#) руководством по [эксплуатации](#) выше, а также следующим контрольным списком:

- Ваш позывной и локатор сетки задают правильные значения
- Управление PTT и CAT (если используется) правильно сконфигурировано и протестировано
- Компьютерные часы правильно синхронизированы с UTC в течение ± 1 с
- Радио настроено на режим USB (верхняя боковая полоса)
- Радиопередачи центрируются и устанавливаются на самую широкую доступную полосу пропускания (до 5 кГц).

Помните, что во многих случаях FT8, JT4, JT9, JT65 и WSPR не требуют высокой мощности. В большинстве условий распространения ВЧ QRP обычно является нормой.

8. Особенности VHF +

WSJT-X v1.8 поддерживает ряд функций, предназначенных для использования на VHF и более высоких диапазонах. Эти функции теперь включают:

- FT8, режим, оптимизированный для слабых, затухающих сигналов, таких как те, которые часто встречаются при многократном спорадическом распространении E на частоте 50 МГц.
- JT4, режим, особенно полезный для EME на микроволновых диапазонах
- JT9 быстрых режимов, полезных для распространения рассеяния на диапазонах ОВЧ
- QRA64, режим для EME с использованием кода Q-ary Repeat Accumulate, кода проверки на четность с низкой плотностью (LDPC) с использованием 64-символьного символьного алфавита

- MSK144 , режим для рассеивания метеоров с использованием двоичного кода LDPC и смещения квадратурной фазовой манипуляции (OQPSK). Результирующую форму сигнала иногда называют минимальной клавиатурой (MSK).
- ISCAT , предназначенный для рассеивания воздушных судов и других видов распространения рассеяния
- Эхо- режим, для обнаружения и измерения собственных лунных эхо-сигналов
- Doppler tracking , что становится все более важным для EME на полосах выше 1,2 ГГц.
- Автоматическое упорядочение передаваемых сообщений для FT8 и быстрых режимов с прямым контролем ошибок

8.1. Настройка VHF

Чтобы активировать функции VHF-up-up:

В настройках | Вкладка « Общие ». Включите функции VHF / UHF / Microwave и Single decode .

Для EME проверьте декодирование при $t = 52$ с, чтобы обеспечить дополнительную задержку пути для принятых сигналов.

Если вы будете использовать автоматическое отслеживание Допплера, и ваше радио принимает команды настройки частоты во время передачи, установите флажок Разрешить изменение частоты Tx во время передачи . Трансиверы, которые, как известно, допускают такие изменения, включают в себя IC-735, IC-756 Pro II, IC-910-H, FT-847, TS-590S, TS-590SG, TS-2000 (с обновлением прошивки Rev 9 или более поздней версии), Flex 1500 и 5000, HPSDR, Anan-10, Anan-100 и KX3. Чтобы получить полную выгоду от доплеровского слежения, ваше радио должно допускать изменения частоты при управлении CAT с шагом 1 Гц.

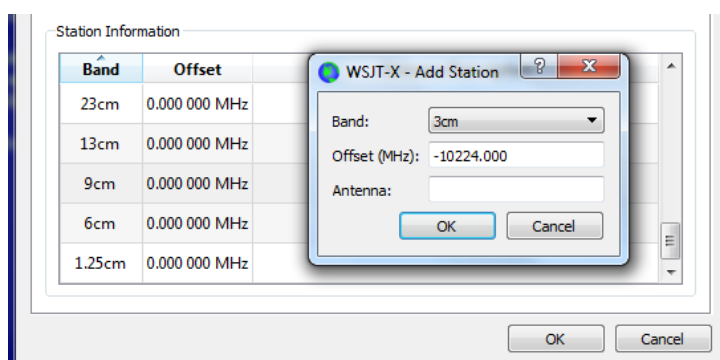
Если ваше радио не принимает команды для изменения частоты во время передачи, доплеровское отслеживание будет аппроксимировано с помощью одной регулировки частоты Tx до начала передачи с использованием значения, рассчитанного на середину периода Tx.

На вкладке « Радио » выберите « Разделить операцию » (используйте « Риг или фальшивка »), вам может потребоваться поэкспериментировать с обоими опциями, чтобы найти тот, который лучше всего работает с вашим радиоприемником).

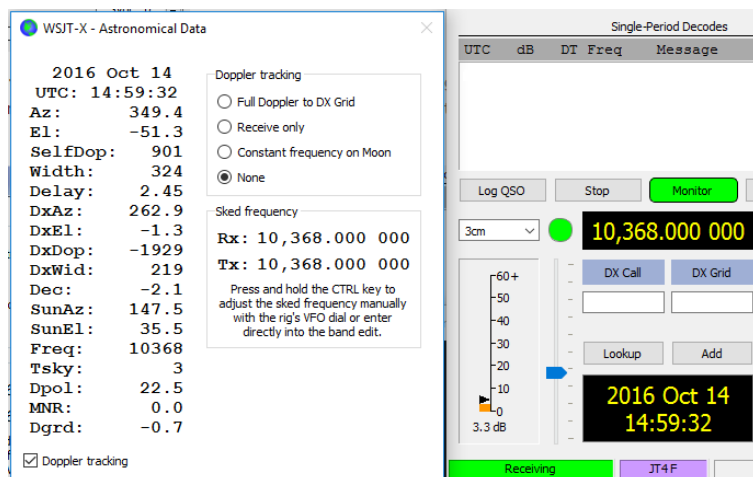
В правой части главного окна выберите вкладку 1, чтобы представить традиционный формат ввода и выбора сообщений Tx.

Главное окно переконфигурирует себя по мере необходимости для отображения элементов управления, поддерживающих функции каждого режима.

Если вы используете трансформаторы, установите соответствующие смещения частоты в настройках | Вкладка « Частоты ». Смещение определяется как (показание счетчика приемопередатчика) минус (частота эфира). Например, при использовании радиостанции 144 МГц на частоте 10368 МГц смещение (МГц) = $(144 - 10368) = -10224,000$. Если группа уже находится в таблице, вы можете отредактировать смещение, дважды щелкнув поле самого смещения. В противном случае можно добавить новую группу, щелкнув правой кнопкой мыши в таблице и выбрав « Вставить » .



В меню « Вид» выберите « Астрономические данные», чтобы отобразить окно с важной информацией для отслеживания Луны и выполнения автоматического контроля Доплера. Правая часть окна становится видимой при проверке доплеровского слежения .



Предусмотрены три различных типа доплеровского слежения:

Выберите Full Doppler для DX Grid, если вы знаете своего локатора партнера QSO, и он / она не будет использовать какой-либо контроль Доплера.

Выберите « Получить только», чтобы включить EMP Doppler для отслеживания частоты приема в конкретном локаторе. Ваша частота Tx останется фиксированной.

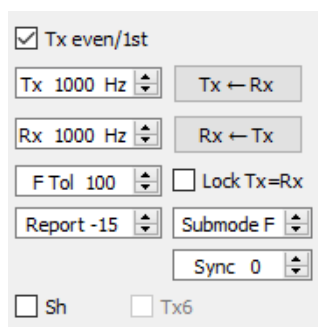
Выберите постоянную частоту на Луне, чтобы исправить свой собственный односторонний доплеровский сдвиг на Луну или с нее. Если ваш партнер QSO делает то же самое, обе станции будут иметь требуемую компенсацию Доплера. Более того, любой, кто использует эту опцию, услышит вас обоих без необходимости ручной смены частоты.

Подробные сведения о количествах, отображаемых в этом окне, см. В разделе « [Астрономические данные](#)».

8.2. JT4

JT4 разработан специально для EME на микроволновых диапазонах, 2,3 ГГц и выше.

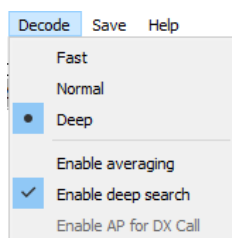
Выберите JT4 в меню режима . Центральная часть главного окна будет выглядеть примерно так:



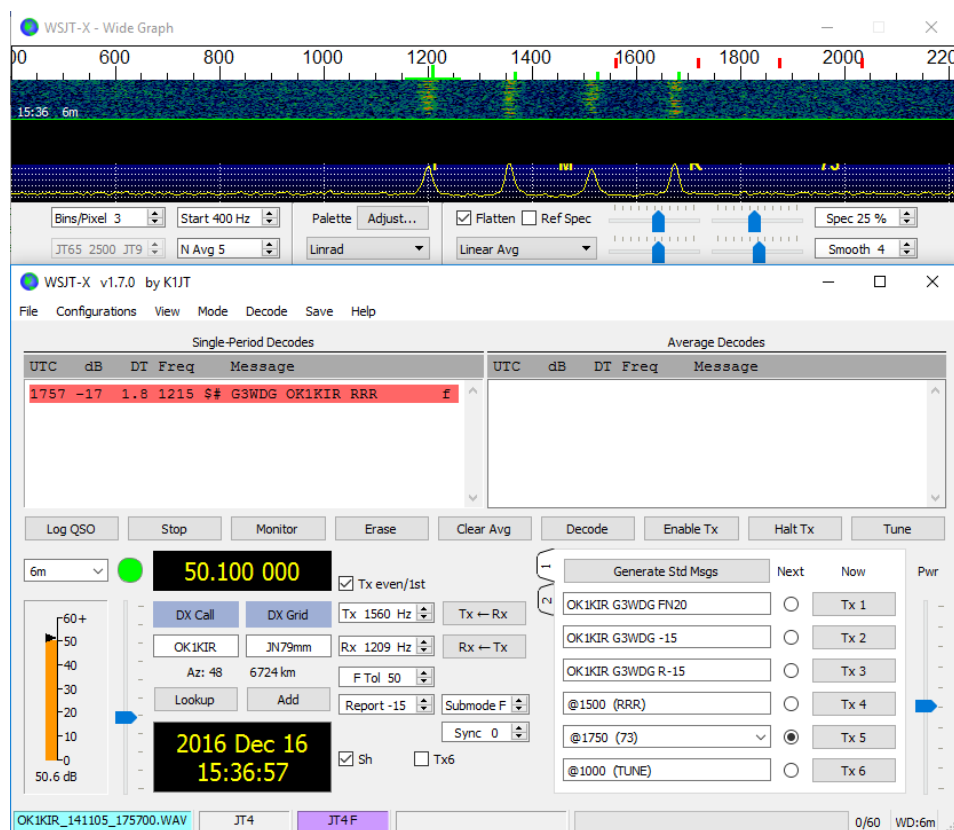
Выберите желаемый субмод , который определяет интервал передаваемых тонов. Более широкие расстояния используются в более высоких диапазонах микроволн, чтобы обеспечить большие доплеровские спреды. Например, подменю JT4F обычно используется для EME в полосах 5,7 и 10 ГГц.

Для QSO EME некоторые операторы используют короткие сообщения JT4, состоящие из одного тона. Чтобы активировать автоматическую генерацию этих сообщений, установите флажок Sh .

Выберите « Глубоко» в меню « Декодирование» . Вы также можете выбрать Учет усреднения по последовательным передачам и / или Включить глубокий поиск (корреляционное декодирование).



Следующий снимок экрана показывает одну передачу от 10 GHz EME QSO с использованием подменю JT4F.

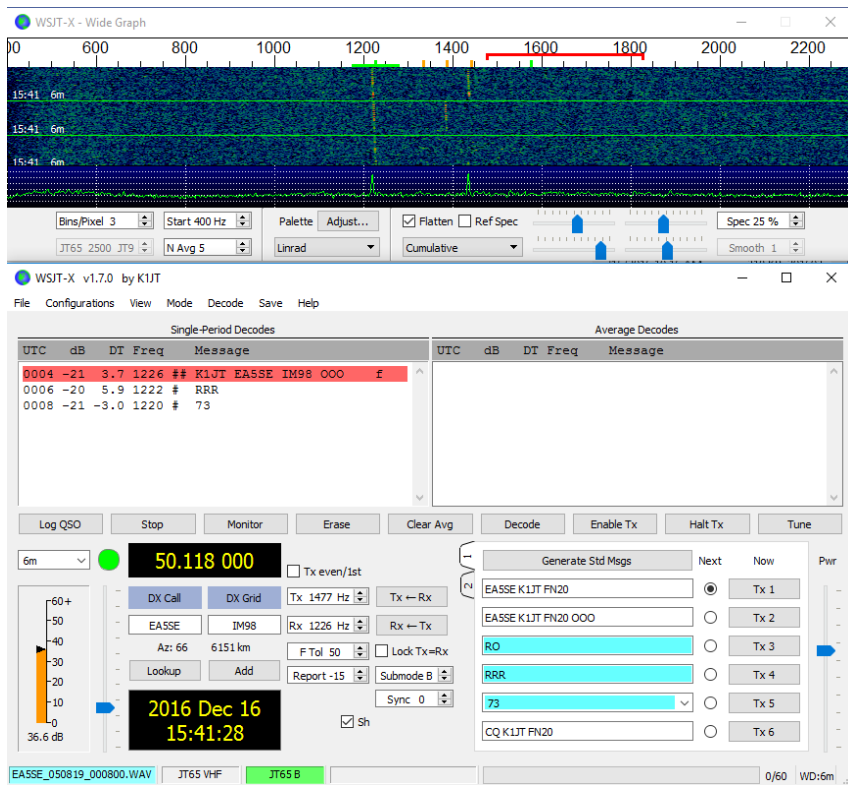


8.3. JT65

Во многих отношениях работа JT65 на VHF и более высоких диапазонах аналогична использованию HF, но следует отметить несколько важных отличий. Типичная операция ОВЧ / УВЧ включает только один сигнал (или, возможно, два или три) в полосе пропускания приемника. Лучше всего проверить Single-декодирование на вкладке « Настройки » → « Общие ». На вкладке « Дополнительно » будет мало необходимости в декодировании с двумя проходами . Благодаря возможности VHF декодер JT65 будет реагировать на специальные форматы сообщений, которые часто используются для EME: отчет о сигнале OOO и двухтональные сокращенные сообщения для RO, RRR и 73. Эти сообщения всегда разрешены для приема; Они будут автоматически сгенерированы для передачи, если вы проверите стенограмму Sh .

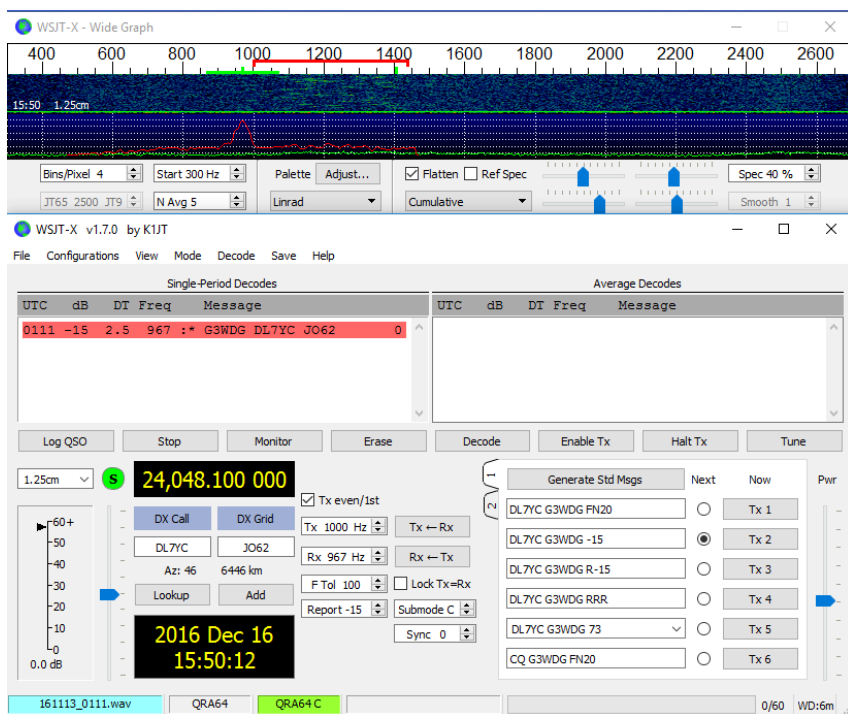
Обязательно проверьте меню Deep on the Decode ; Вы можете дополнительно включить параметр « Включить усреднение » и « Глубокий поиск » .

На следующем снимке экрана показаны три передачи с 144 МГц EME QSO с использованием подменю JT65B и сокращенные сообщения. Обратите внимание на цветные отметки на шкале Wide Graph. Зеленый маркер с частотой 1220 Гц указывает выбранную частоту QSO (частоту тона синхронизации JT65) и диапазон F Tol . Зеленый галочка на отметке 1575 Гц обозначает частоту самого высокого тона данных JT65. Оранжевые маркеры указывают частоту верхнего тона двухтональных сигналов для RO, RRR и 73.



8.4. QRA64

QRA64 - экспериментальный режим в версии 1.7 **WSJT-X**. Режим разработан специально для ЕМЕ на УКВ и более высоких диапазонах; Его работа, как правило, аналогична JT65. На следующем снимке экрана показан пример передачи QRA64C из DL7YC, записанной на G3WDG по пути ЕМЕ на частоте 24 ГГц. Доплеровский разброс по трассе составлял 78 Гц, поэтому, хотя сигнал достаточно прочный, его тона расширяются настолько, что их трудно увидеть на водопаде. Красная кривая показывает, что декодер достиг синхронизации с сигналом приблизительно на 967 Гц.



Декодер **QRA64** не использует базу данных позывных. Вместо этого он использует *априорную* (AP) информацию, такую как собственный позывной и закодированную форму слова сообщения CQ. При обычном использовании, когда QSO прогрессирует, доступная информация AP увеличивается, чтобы включать позывной обрабатываемой станции и, возможно, также его / ее 4-значный локатор сетки. Декодер всегда начинается с попытки декодирования полного сообщения без использования

информации AP. Если эта попытка не удалась, дополнительные попытки сделаны с использованием доступной информации AP, чтобы обеспечить первоначальные гипотезы о содержании сообщения. В конце каждой итерации декодер вычисляет внешнюю вероятность наиболее вероятного значения для каждого из 12 шестибитовых информационных символов сообщения.

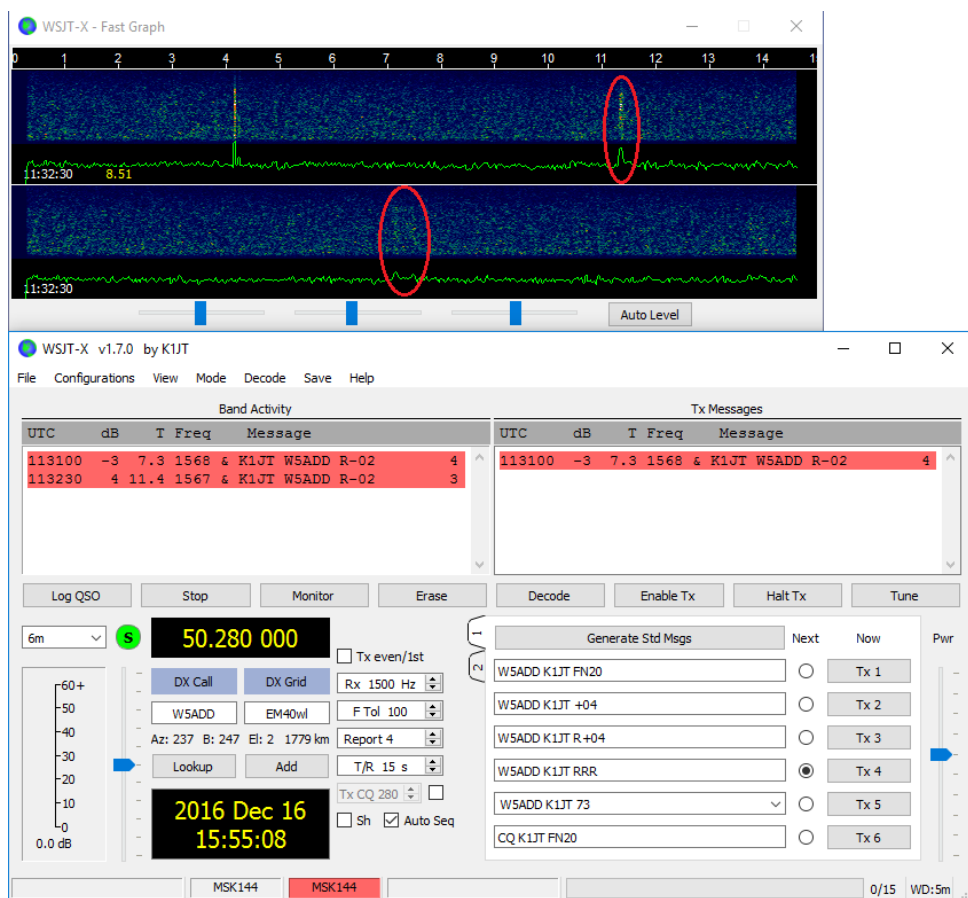
В версии WSJT-X версии 1.7 QRA64 отличается от JT65 тем, что декодер пытается найти и декодировать только один сигнал в полосе пропускания приемника. Если присутствует много сигналов, вы можете их декодировать двойным щелчком по самому низкому тону каждого в водопаде. Мультидекодер, такой как для JT65 и JT9, еще не написан.

8.5. Iscat

ISCAT - полезный режим для слабых сигналов, но более или менее устойчивых по амплитуде в течение нескольких секунд или дольше. Хорошим примером является разброс самолетов на частоте 10 ГГц. Сообщения ISCAT являются свободными форматами и могут иметь длину от 1 до 28 символов. Этот протокол не включает средство исправления ошибок.

8.6. MSK144

Метеоритные QSO могут быть сделаны в любое время на диапазонах ОВЧ на расстояниях до 2100 км (1300 миль). Завершение QSO занимает больше времени вечером, чем утром, дольше на более высоких частотах и дольше на расстояниях, близких к верхнему пределу. Но с терпением, 100 Ватт или более, и одним яги это обычно можно сделать. Следующий снимок экрана показывает две 15-секундные передачи MSK144 от W5ADD в течение 50 МГц QSO с K1JT на расстоянии около 1800 км (1100 миль). Декодированные сегменты были окружены на спектральном дисплее Fast Graph .



В отличие от других режимов WSJT-X , декодер MSK144 работает в реальном времени во время последовательности приема. Декодированные сообщения появятся на экране почти сразу после их прослушивания.

Чтобы настроить WSJT-X для работы MSK144:

- Выберите MSK144 в меню « Режим» .
- Выберите « Быстрый» в меню « Декодирование» .
- Установите частоту приема звука в Rx 1500 Гц .
- Установите допуск по току до F Tol 100 .
- Установите длительность последовательности T / R до 15 с.

Чтобы сопоставить глубину декодирования с возможностями вашего компьютера, нажмите « Монитор»(если он еще не зеленый), чтобы начать последовательность приема. Обратите внимание на процентный показатель, отображаемый на метке « Прием» в строке состояния:

Отображаемое число (здесь 17%) указывает долю доступного времени, используемого для выполнения декодера реального времени MSK144. Если это число значительно ниже 100%, вы можете увеличить глубину декодирования от Fast до Normal или Deep и увеличить F Tol от 100 до 200 Гц.

Большинство современных многоядерных компьютеров могут легко обрабатывать оптимальные параметры Deep и F Tol 200 . Старые и медленные машины могут не справиться с этими настройками; При быстрых и нормальных настройках будет небольшая потеря в возможности декодирования (относительно Deep) для самых слабых пингов.

Последовательности T / R, составляющие 15 секунд или менее, требуют очень быстрого выбора ваших переданных сообщений. Проверьте Auto Seq, чтобы компьютер принимал необходимые решения автоматически, основываясь на полученных сообщениях.

Для работы на частоте 144 МГц или выше вам может быть полезно использовать короткоформатные сообщения Sh для Tx3, Tx4 и Tx5. Эти сообщения длительностью 20 мс, по сравнению с 72 мс для полноразмерных сообщений MSK144. Их информационный контент представляет собой 12-битный хэш двух позывных, а не самих позывных, плюс 4-битный цифровой отчет, подтверждение (RRR) или выключение (73). Только назначенный получатель может декодировать короткие сообщения. Они будут отображаться с позывными, заключенными в <> угловые скобки, как в следующей модели QSO

```
CQ K1ABC FN42
      K1ABC W9XYZ EN37
W9XYZ K1ABC +02
      <K1ABC W9XYZ> R + 03
<W9XYZ K1ABC> RRR
      <K1ABC W9XYZ> 73
```

Существует мало или вообще нет преимуществ при использовании сообщений MSK144 Sh на частотах 50 или 70 МГц. На этих частотах большинство пиков достаточно длинны, чтобы поддерживать стандартные сообщения, которые имеют то преимущество, что их читают все, кто их прослушивает.

Специальный режим конкурса для MSK144 можно активировать, установив флажок в настройках | Вкладка « Дополнительно ». Этот режим сконфигурирован, в частности, для VHF-конкурсов, в которых необходимы четыре символа сетки. Когда режим конкурса активен, стандартная последовательность QSO выглядит так:

```
CQ K1ABC FN42
      K1ABC W9XYZ EN37
W9XYZ K1ABC R FN42
      K1ABC W9XYZ RRR
W9XYZ K1ABC 73
```

В условиях конкурса K1ABC может снова называть CQ, а не отправлять 73 для своей третьей передачи.

8,7. Режим эха

Режим эха позволяет делать чувствительные измерения ваших собственных лунных эхо-сигналов, даже если они слишком слабы, чтобы их можно было услышать. Выберите « Эхо» в меню « Режим» , наведите антенну

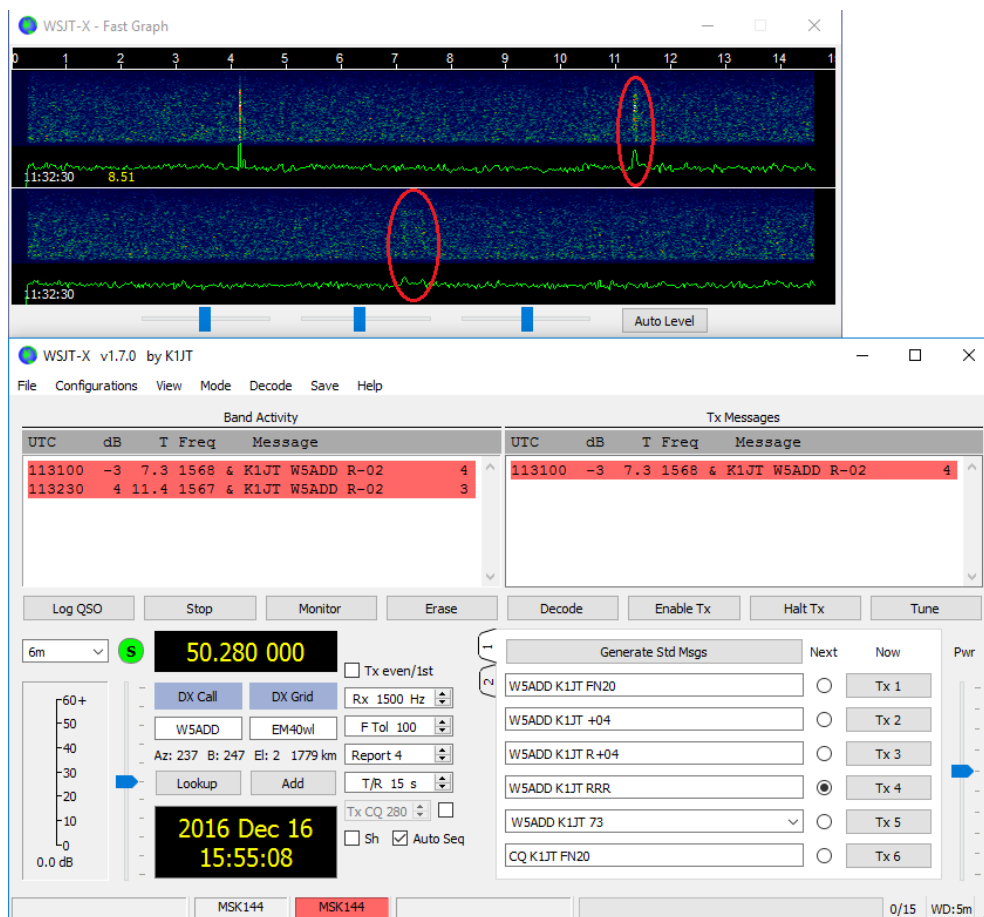
на луну, выберите четкую частоту и нажмите « Включить Tx» . Затем *WSJT-X* циклически проходит через следующий цикл каждые 6 секунд:

- Передача фиксированного тона 1500 Гц в течение 2,3 с
- Подождите около 0,2 с для начала обратного эха
- Записывать принятый сигнал в течение 2,3 с
- Проанализировать, усреднить и отобразить результаты
- Повторите шаг 1

Чтобы выполнить последовательность эхо-тестов:

- Выберите « Эхо» в меню « Режим» .
- Проверьте доплеровское отслеживание и постоянную частоту на Луне в окне «Астрономические данные».
- Убедитесь, что ваше управление буровой установкой настроено для *операции разделения* , используя либо Rig, либо Fake It в настройках | Вкладка Radio .
- Нажмите Enable Tx в главном окне, чтобы начать последовательность 6-секундных циклов.

WSJT-X автоматически вычисляет и компенсирует доплеровский сдвиг. Как показано на снимке экрана ниже, когда правильные поправки Доплера были применены, ваше возвратное эхо всегда должно появляться в центре области графика в окне Echo Graph.



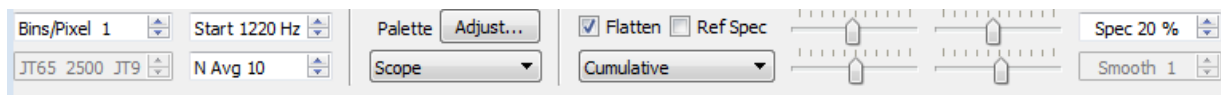
8.8. Файлы VHF +

Для **загрузки** доступны образцы записей, типичные для QSO, использующие VHF / UHF / Microwave режимы и функции *WSJT-X* . Новые пользователи функций VHF-up-up настоятельно рекомендуют практиковать декодирование сигналов в этих файлах.

9. Режим WSPR

Выберите WSPR в меню « Режим» . Главное окно перенастроится на интерфейс WSPR, удалив некоторые элементы управления, не используемые в режиме WSPR.

Установите элементы управления Wide Graph, как показано ниже.



Используйте мышь, чтобы перетащить ширину и высоту главного окна в нужный размер.

Выберите активную частоту WSPR (например, 10.1387 или 14.0956 МГц).

Если вы будете передавать в диапазоне 60 м, обязательно выберите частоту, соответствующую вашим местным нормам.

Нажмите « Монитор», чтобы начать 2-минутный период приема WSPR.

Если вы будете передавать и получать, выберите подходящее значение для Tx Pct (средний процент двухминутных последовательностей, посвященных передаче) и активируйте кнопку Enable Tx . Период передачи также длится 2 минуты и будет происходить случайно во времени, чтобы уменьшить вероятность столкновения с другими станциями, которые вы можете контролировать.

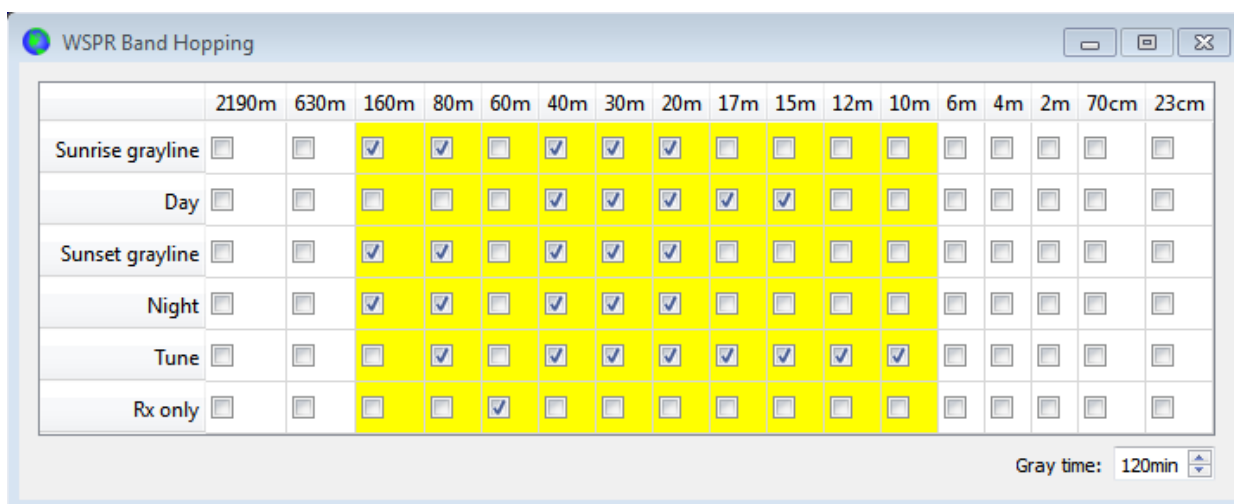
В раскрывающемся списке выберите мощность Tx (в дБм).

9.1. Полоса

Режим WSPR позволяет тем, у кого есть радиостанции, контролируемые CAT, исследовать распространение на многих диапазонах без вмешательства пользователя. Скоординированный прыжок позволяет значительной группе станций по всему миру двигаться вместе от полосы к диапазону, тем самым максимизируя возможности идентификации открытых путей распространения.

Чтобы включить автоматическое скачкообразное изменение диапазона, установите флажок Band Hopping в главном окне.

Нажмите « Расписание», чтобы открыть окно WSPR Band Hopping , и выберите группы, которые вы хотите использовать в каждое время суток.



Групповое переключение происходит после каждого 2-минутного интервала. Предпочтительные полосы идентифицируются временными интервалами в повторяющемся 20-минутном цикле, согласно следующей таблице:

Группа:	160	80	60	40	30	20	17	15	12	10
UTC	00	02	04	06	08	10	12	14	16	18

Группа:	160	80	60	40	30	20	17	15	12	10
минута:	20	22	24	26	28	30	32	34	36	38
	40	42	44	46	48	50	52	54	56	58

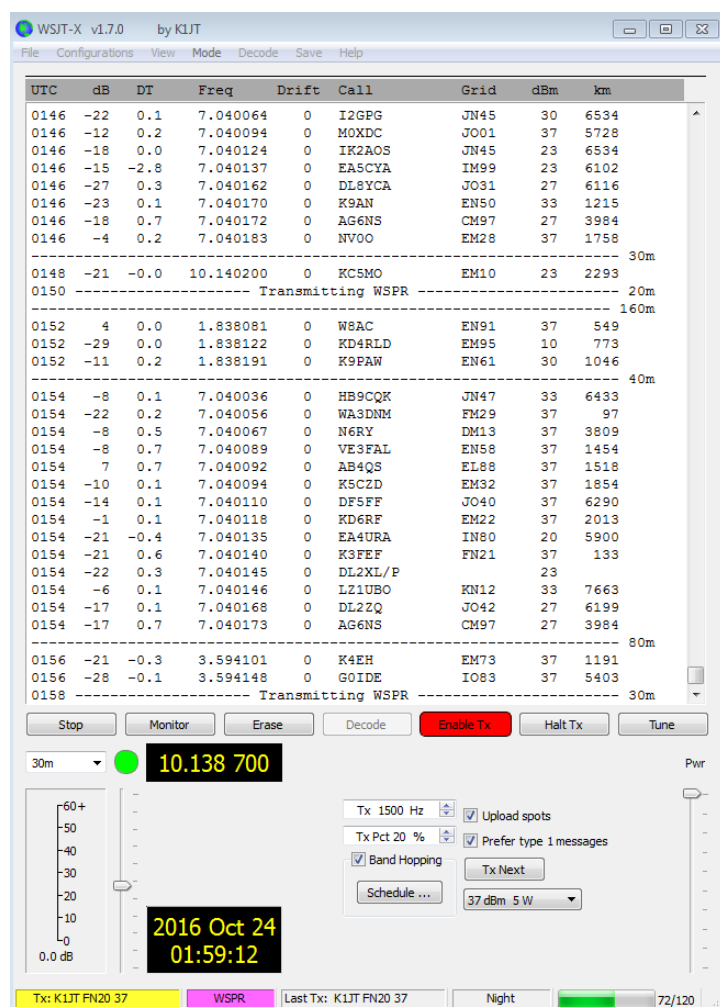
Если предпочтительная полоса не активна в соответствии с вашим графиком скачкообразной перестройки диапазона, группа будет выбираться случайным образом из активных диапазонов.

Если флажок « Tune» отмечен для определенной полосы, *WSJT-X* передает немодулированную несущую в течение нескольких секунд сразу после переключения на эту полосу и до того, как начнется нормальный период Rx или Tx. Эта функция может использоваться для активации автоматического антенного тюнера (ATU) для настройки многодиапазонной антенны на вновь выбранный диапазон.

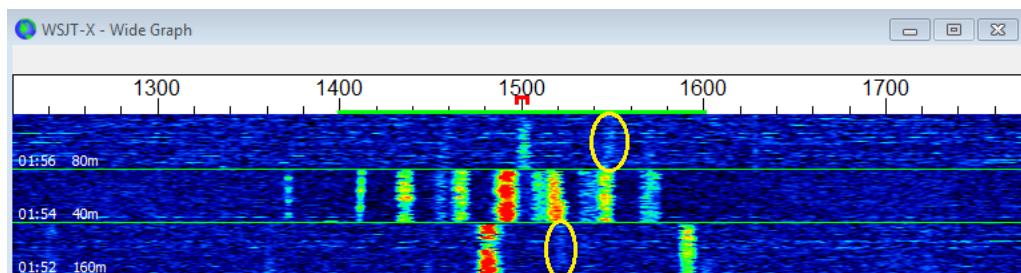
В зависимости от настройки вашей станции и антенны изменения диапазона могут потребовать другого переключения, кроме повторной настройки вашего радио. Для того, чтобы сделать это возможным в автоматизированном режиме, когда *WSJT-X* выполняет успешную команду полосового изменения в CAT-контролируемых радио, он ищет файл с именем `user_hardware.bat`, `user_hardware.cmd`, `user_hardware.exe` или `user_hardware` в рабочем каталоге. Если одно из них найдено, *WSJT-X* пытается выполнить команду `User_hardware nnn`

В приведенной выше команде «nnn» обозначена длина волны в метрах. Вы должны написать свою собственную программу, скрипт или пакетный файл, чтобы выполнить необходимое переключение на своей станции.

Следующий снимок экрана - это пример работы WSPR с включенной пересылкой диапазона:



Тщательный просмотр экрана, показанного выше, иллюстрирует некоторые впечатляющие возможности декодера WSJT-X. Например, посмотрите на декодирование в UTC 0152, 0154 и 0156 вместе с соответствующими минутами от показанного ниже водопада. Добавлены желтые овалы, чтобы выделить два изолированных сигнала, декодированных при -28 и -29 дБ в первом и третьем двухминутном интервалах. На 0154 UTC сигналы от VE3FAL, AB4QS и K5CZD попадают в интервал 5 Гц около звуковой частоты 1492 Гц; Аналогично, K3FEF, DL2XL / P и LZ1UBO находятся в интервале 6 Гц около 1543 Гц. Каждый из перекрывающихся сигналов декодируется безупречно.

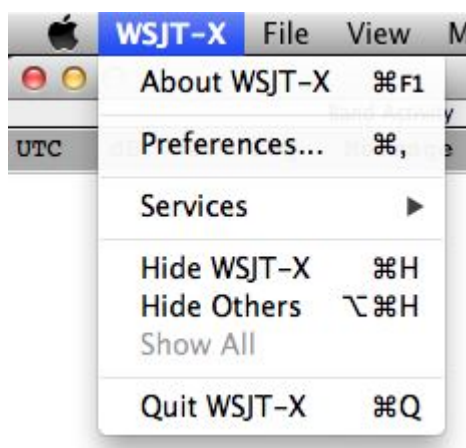


10. Экранные элементы управления

10.1. меню

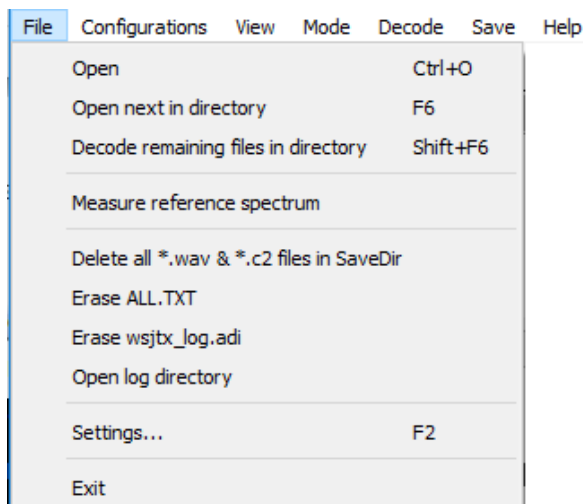
Меню в верхней части главного окна предлагают множество вариантов настройки и работы. Большинство предметов самоочевидны; Ниже приведены дополнительные сведения. Клавиши быстрого доступа для некоторых часто используемых пунктов меню перечислены в правом углу меню.

10.1.1. Меню WSJT-X

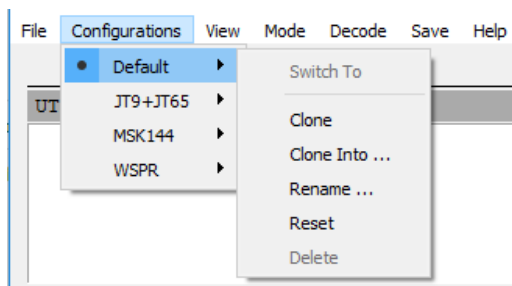


Это меню появляется только на Macintosh. Здесь отображаются настройки, помеченные как «Настройки», а не в меню «Файл». О WSJT-X появляется здесь, а не в меню «Справка».

10.1.2. Меню «Файл»

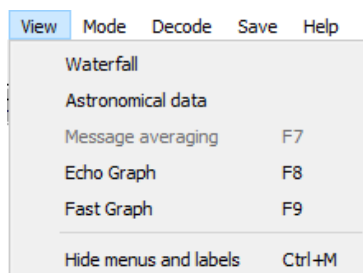


10.1.3. Меню конфигурации

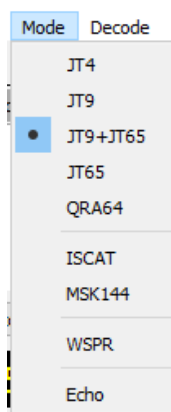


Многие пользователи предпочитают создавать и использовать записи в меню « Конфигурации» для переключения между режимами. Просто закройте запись по умолчанию , переименуйте ее по желанию и затем сделайте все необходимые настройки для этой конфигурации. Эти настройки будут восстановлены всякий раз, когда вы выберете эту запись.

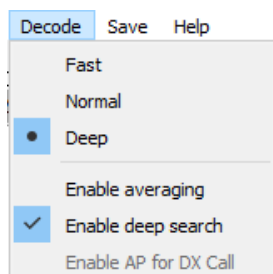
10.1.4. Меню просмотра



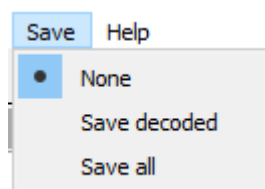
10.1.5. Меню режима



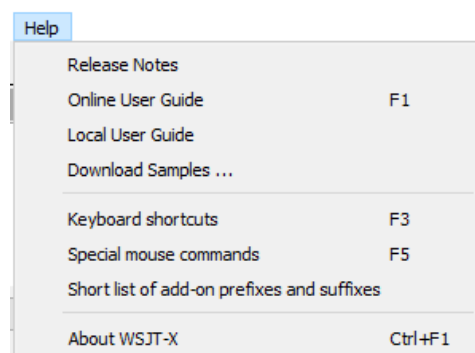
10.1.6. Меню декодирования



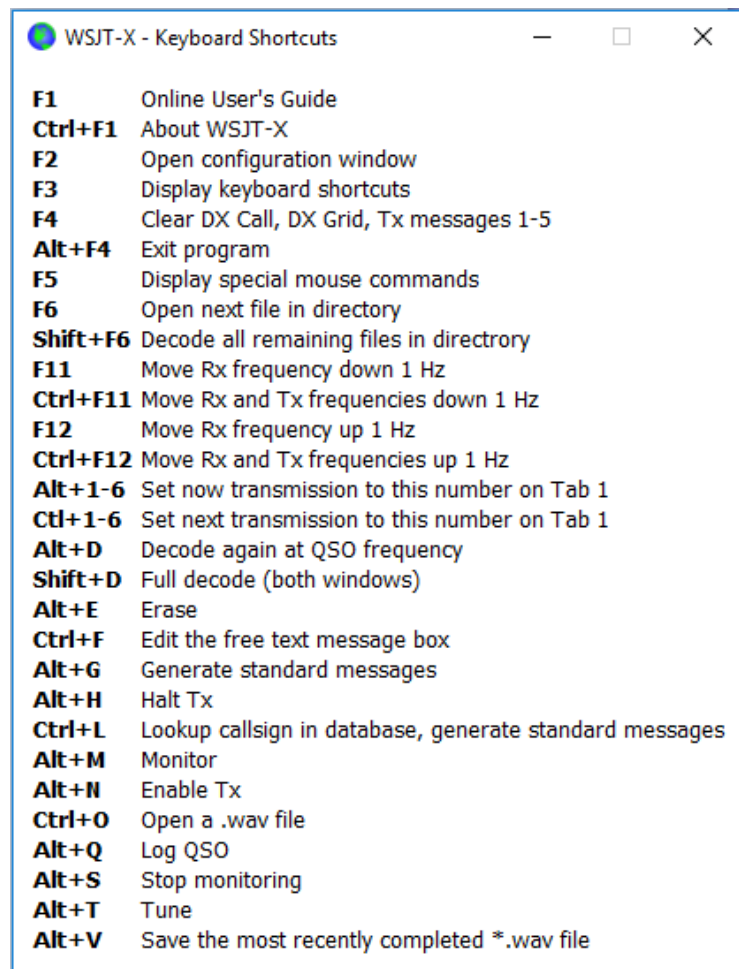
10.1.7. Сохранить меню



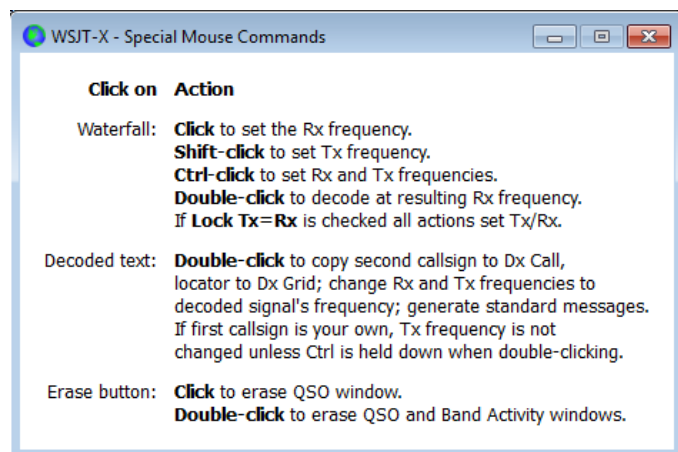
10.1.8. Меню справки



Сочетания клавиш (F3)

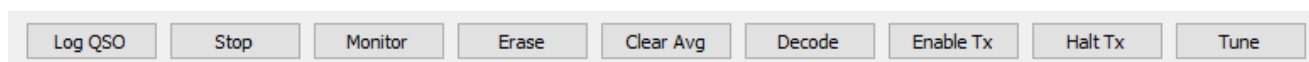


Специальные команды мыши (F5)

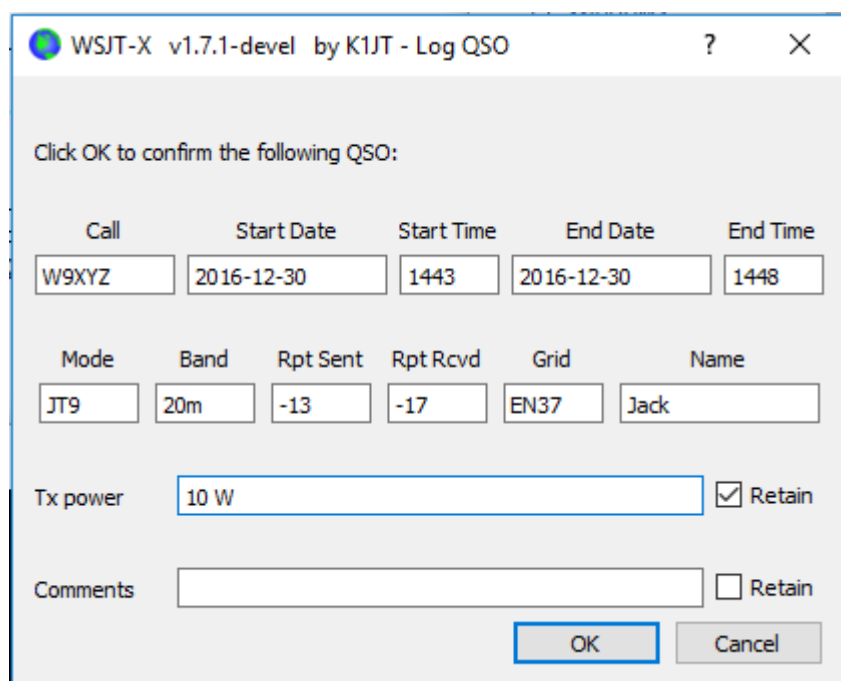


10.2. Кнопка Строка

Следующие кнопки отображаются под окнами декодированного текста на главном экране:



Log QSO поднимает диалоговое окно, предварительно заполненное известной информацией о QSO, которое вы почти завершили. Вы можете отредактировать или добавить эту информацию, прежде чем нажимать OK, чтобы зарегистрировать QSO. Если вы проверяете Подскажи мне войти QSO на Настройках → Отчетности вкладки, программа будет автоматически поднимать экран подтверждения при отправке сообщения, содержащее 73. Дата начала и Время начала устанавливаются при нажатии кнопки для отправки Tx 2 или Tx 3 сообщения, и резервируется на одну или две длины последовательностей, соответственно. (Обратите внимание, что фактическое время начала могло быть раньше, если потребовались повторы ранних передач.



Call	Start Date	Start Time	End Date	End Time
W9XYZ	2016-12-30	1443	2016-12-30	1448

Mode	Band	Rpt Sent	Rpt Rcvd	Grid	Name
JT9	20m	-13	-17	EN37	Jack

Tx power: 10 W ☒ Retain

Comments: ☐ Retain

OK Cancel

Stop прекратит обычное получение данных, если вы хотите заморозить водопад или открыть и изучить ранее записанный аудиофайл.

Монитор переключает режим нормального приема. Эта кнопка выделяется зеленым цветом при приеме WSJT-X. Если вы используете CAT-управление, переключатель Monitor OFF отказывается от управления буровой установкой; Если монитор возвращается к последней используемой частоте, выбирается в настройках | Вкладка « Общие », переключение монитора « Назад» вернется к исходной частоте.

Erase очищает текстовое окно с правосторонним декодированием. Двойной щелчок по стиранию очищает оба текстовых окна.

Clear Avg присутствует только в режимах, которые поддерживают усреднение сообщений. Он предоставляет способ стереть накопленную информацию, таким образом, готовясь к началу нового среднего.

Декодирование сообщает программе повторить процедуру декодирования на частоте Rx (зеленый маркер на шкале водопада), используя самую последнюю завершенную последовательность полученных данных.

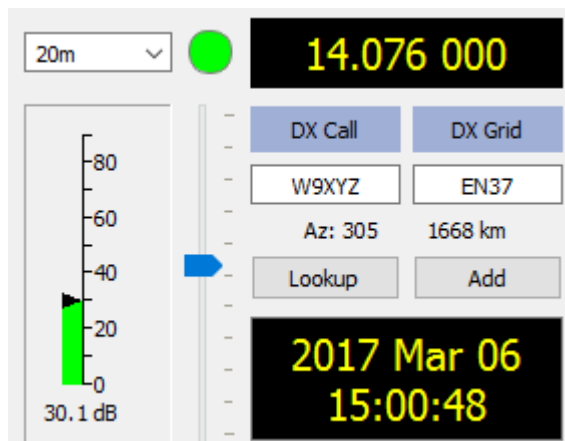
Включить Tx переключает режим автоматического включения / выключения T / R и выделяет красную кнопку при включении. Передача начнется в начале выбранной (нечетной или четной) последовательности или сразу при необходимости. Переключение кнопки на OFF во время передачи позволяет завершить передачу.

Halt Tx немедленно прекращает передачу и отключает автоматическое чередование T / R.

Tune переключает программу в режим Tx и генерирует немодулированную несущую с указанной частотой Tx (красный маркер на шкале водопада). Этот процесс полезен для настройки антенного тюнера или настройки усилителя. Кнопка подсвечивается красным цветом, а Tune активна. Переключите кнопку второй раз или нажмите Halt Tx, чтобы завершить процесс настройки. Обратите внимание, что включение Tune прерывает последовательность приема и предотвращает декодирование в течение этой последовательности.

10.3. Оставил

Элементы управления, связанные с выбором частоты, принятым уровнем звука, вызываемой станцией и датой и временем, находятся в нижней левой части главного окна:



Выпадающий список частот и диапазонов в левом верхнем углу позволяет выбрать рабочий диапазон и установить частоту набора на значение, взятое на вкладке « Частоты » в окне « Настройки ». Если активен контроль CAT, частота набора радиоприемника будет установлена соответствующим образом; Если нет, вы должны настроить радио вручную.

Кроме того, вы можете ввести частоту (в МГц) или имя диапазона в распознанном формате ADIF, например, 630 м, 20 м или 70 см. Формат имени группы работает только в том случае, если для этой полосы и режима установлена рабочая частота, и в этом случае выбирается первое такое совпадение.

Вы также можете ввести приращение частоты в кГц выше текущей отображаемой цельной МГц. Например, если отображаемая частота составляет 10 368 100, введите 165k (не забывайте k!) До QSY до 10 368.165.

Маленький цветной круг отображается зеленым цветом, если управление CAT активировано и функционирует. Зеленый круг содержит символ S, если устройство обнаружено в режиме разделения. Круг становится красным, если вы запросили управление CAT, но связь с радио была потеряна.

Многие установки Icom не могут быть запрошены для состояния split, текущего VFO или раздельной частоты передачи. При использовании WSJT-X с такими радиостанциями вы не должны изменять текущий VFO, статус разделения или частоту набора, используя элементы управления на радио.

Слайдер, расположенный рядом с измерителем уровня, может использоваться для регулировки уровня сигнала, посылаемого на Fast Graph. Если Flatten не проверен, то это же верно для Wide Graph.

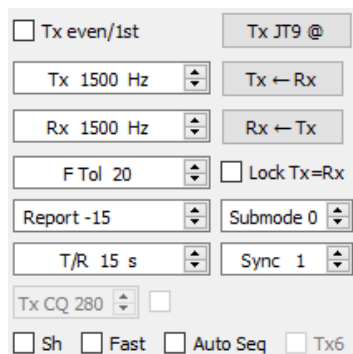
Если DX Grid содержит действительный локатор Maidenhead, отображается соответствующий азимут и окружающий круг вашего местоположения.

Программа может поддерживать базу данных позывов и локаторов для дальнейшего использования. Нажмите « Добавить », чтобы вставить текущий вызов и локатор в базу данных; Нажмите

« Поиск», чтобы получить локатор для ранее сохраненного вызова. Эта функция в основном полезна для ситуаций, когда количество активных станций является умеренным и достаточно стабильным, например, сообщение EME (Земля-Луна-Земля). Имя файла позывного CALL3.TXT.

10.4. Центр

В центре главного окна находится ряд элементов управления, используемых при создании QSO. Элементы управления, не относящиеся к определенному режиму или подрежиму, могут быть «серыми» (отключены) или удалены с дисплея.



Проверяйте Tx даже для передачи в минутах или по часовой стрелке с равномерным номером, начиная с 0. Снимите этот флажок, чтобы передавать в нечетных последовательностях. Правильный выбор производится автоматически при двойном щелчке по декодированной текстовой строке, как описано в [Основном операционном руководстве](#).

Звуковые частоты Tx и Rx можно установить автоматически, дважды щелкнув по декодированному тексту или сигналу в водопаде. Их также можно регулировать с помощью элементов управления прядильщиками.

Вы можете принудительно установить частоту Tx на текущую частоту Rx, нажав кнопку Tx ← Rx, и наоборот для Rx ← Tx. Установите флажок Lock Tx = Rx, чтобы частоты всегда отслеживали друг друга. Частота вашего самого низкого уровня JT9 или JT65 - это частота звонка и частота звука Tx.

В общем случае мы не рекомендуем использовать Lock Tx = Rx, поскольку он поощряет плохой радиозаклет при частоте. При проверке Lock Tx = Rx ваша собственная частота Tx будет перемещаться по вашим абонентам.

Элемент управления «Отчет» позволяет вам изменить отчет о сигнале, который был вставлен автоматически. Типичные отчеты для разных режимов находятся в диапазоне от -30 до +20 дБ. Помните, что сообщения JT65 насыщаются на верхнем пределе -1 дБ.

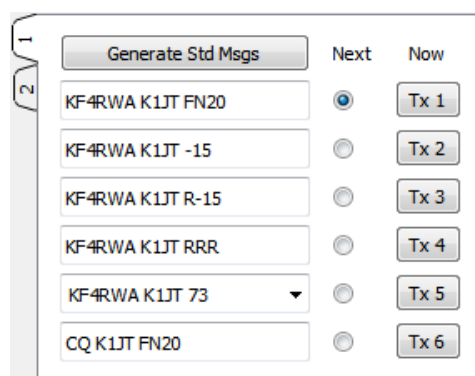
Подумайте об уменьшении мощности, если ваш партнер QSO сообщает ваш сигнал выше -5 дБ в одном из медленных режимов WSJT-X. Они должны быть слабыми сигнальными режимами!

При активизации операции Split на вкладке «Настройки» → «Радио» вы можете активировать регулятор Spinner Tx CQ nnn, установив флажок справа. Затем программа сгенерирует что-то вроде CQ nnn K1ABC FN42 вашего сообщения CQ, где nnnkHz часть вашей текущей рабочей частоты. Затем ваше сообщение CQ Tx6 будет передано на частоте вызова, выбранной в элементе управления Tn CQ nnn spinner. Все остальные сообщения будут передаваться с вашей текущей рабочей частотой. При приеме, когда вы дважды щелкаете по сообщению, например, CQ nnn K1ABC FN42 ваша установка будет QSY на указанную частоту, чтобы вы могли позвонить станции по указанной частоте ответа.

10.5. Сообщения Tx

Предусмотрены два устройства управления для генерации и выбора сообщений Tx. Элементы управления, знакомые пользователям программы WSJT, отображаются на вкладке 1, предоставляя шесть полей для ввода сообщений. Предварительно отформатированные сообщения для стандартного минимального QSO

генерируются при нажатии Generate Std Msgs или двойном щелчке по соответствующей строке в одном из декодированных текстовых окон.



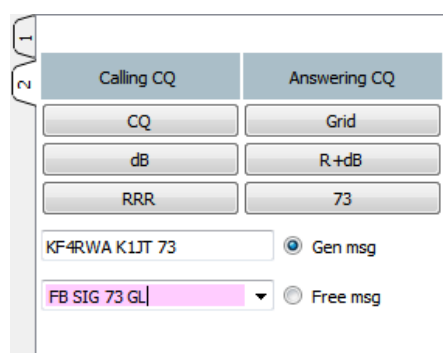
Выберите следующее сообщение для передачи (в начале следующей последовательности Tx), щелкнув по кругу в разделе «Далее».

Для перехода в указанное сообщение Tx непосредственно во время передачи, нажмите на прямоугольную кнопку под Теперь этикетки. Изменение сообщения Tx в среднем потоке немного уменьшит вероятность правильного декодирования, но обычно это нормально, если сделано в первые 10-15 с передачи.

Все шесть полей сообщений Tx доступны для редактирования. Вы можете изменить автоматически сгенерированное сообщение или ввести нужное сообщение с учетом ограничений на содержимое сообщений. Подробнее см. [Спецификации протокола](#).

Нажмите стрелку вниз для сообщения № 5, чтобы выбрать одно из предварительно сохраненных сообщений, введенных в Настройки | Вкладка Tx Macros. Нажатие Enter в измененном сообщении # 5 автоматически добавляет это сообщение в сохраненные макросы.

Вторая компоновка элементов управления для генерации и выбора сообщений Tx отображается на вкладке 2 панели управления сообщениями:



При такой настройке вы обычно следуете последовательности сверху вниз с передач из левого столбца, если вы вызываете CQ или правый столбец при ответе на CQ.

Щелчок по кнопке помещает соответствующее сообщение в поле Gen Msg. Если вы уже передаете, сообщение Tx будет немедленно изменено.

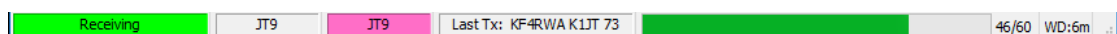
Вы можете вводить и передавать что-либо (до 13 символов, включая пробелы) в поле «Свободное Msg».

Нажмите стрелку вниз в поле «Свободный», чтобы выбрать предварительно сохраненный макрос. Нажатие Enter на измененном сообщении здесь автоматически добавляет это сообщение в таблицу сохраненных макросов.

Во время передачи фактическое отправленное сообщение всегда появляется в первом поле строки состояния (внизу слева от главного экрана).

10.6. Статус бар

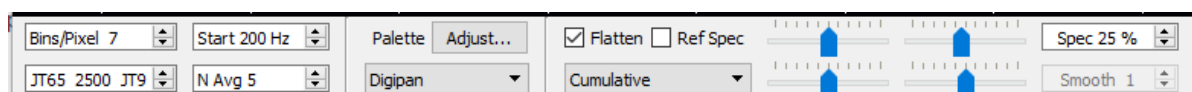
Строка состояния на нижнем краю главного окна предоставляет полезную информацию об условиях работы.



Ярлыки на строке состояния отображают такую информацию, как текущее рабочее состояние программы, имя конфигурации, режим работы и содержание вашего последнего переданного сообщения. Первая метка (рабочее состояние) может быть Receiving, Tx (для передачи), Tune или имя файла, открытого в меню «Файл»; Эта метка выделена зеленым цветом для получения, желтый для Tx, красный для Tune и голубой для имени файла. При передаче сообщение Tx отображается точно так же, как оно будет декодироваться приемными станциями. Вторая метка (как показано выше) будет отсутствовать, если вы используете настройку по умолчанию в меню «Конфигурации». Индикатор выполнения показывает истекшую долю последовательности Tx или Rx. В заключение, Если таймер Watchdog был включен в настройках | Вкладка «Общие», метка в нижнем правом углу отображает количество минут, оставшихся до таймаута.

10.7. Широкий график

В нижней части окна «Широкий график» отображаются следующие элементы управления. За исключением JT65 nppp JT9 (при работе в режиме JT9 + JT65), они влияют только на графические дисплеи. Они не влияют на процесс декодирования.



Bins / Pixel контролирует отображаемое частотное разрешение. Установите это значение равным 1 для максимально возможного разрешения или более высоким номерам для сжатия спектрального дисплея. Нормальная работа с удобным размером окна работает хорошо на 2-8 бункеров на пиксель.

JT65 nppp JT9 устанавливает разделительную точку (синий маркер) для широкополосного декодирования сигналов JT65 и JT9 в режиме JT9 + JT65. Декодер ищет сигналы JT65 везде, но JT9 сигнализирует только выше этой частоты.

Начало npp Hz устанавливает низкочастотную начальную точку шкалы частоты водопада.

N Avg - количество последовательных спектров, которое должно быть усреднено перед обновлением дисплея. Значения около 5 подходят для нормальной работы JT9 и JT65. Настройте N Avg, чтобы сделать водопад более быстрым или медленным, по желанию.

Выпадающий список под меткой «Палитра» позволяет вам выбирать из широкого спектра цветовых палитр водопада.

Нажмите «Настроить», чтобы активировать окно, которое позволяет создать пользовательскую палитру.

Проверьте Flatten, если вы хотите, чтобы *WSJT-X* компенсировал наклонный или неравномерный ответ по принятой полосе пропускания. Чтобы эта функция работала правильно, вы должны ограничить диапазон отображаемых частот так, чтобы отображалась только активная часть спектра.

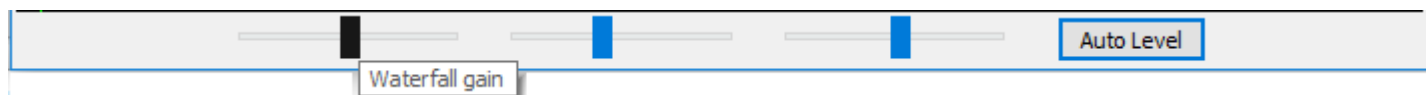
Выберите «Ток» или «Кумулятивный» для спектра, отображаемого в нижней части одной трети окна «Широкий график». Ток представляет собой средний спектр по самым последним расчетам N Avg FFT. Совокупный - средний спектр с начала текущей минуты UTC. Linear Avg полезен в режиме JT4, особенно при использовании коротких сообщений.

Четыре ползунка контролируют контрольные уровни и масштабируют цвета водопада и график спектра. Ценности вокруг среднего масштаба обычно имеют значение справа, в зависимости от уровня входного сигнала, выбранной палитры и ваших собственных предпочтений. Наведите указатель мыши на элемент управления, чтобы отобразить подсказку, напоминающую вам о ее функции.

Сглаживание действует только тогда, когда выбрано Linear Average . Сглаживание отображаемого спектра по нескольким бинам может повысить вашу способность обнаруживать слабые сигналы EME с доплеровским разбросом более нескольких Гц.

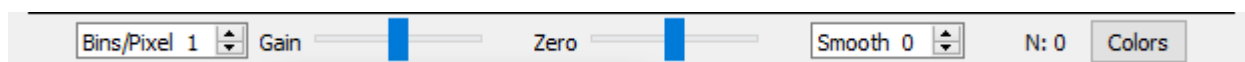
10.8. Быстрый график

Палитра водопада, используемая для быстрого графика, такая же, как та, что выбрана на широкоугольном графике. Три слайдера внизу окна быстрого графика могут использоваться для оптимизации усиления и нулевого смещения отображаемой информации. Наведите указатель мыши на элемент управления, чтобы отобразить подсказку, напоминающую вам о ее функции. При нажатии на Автоуровень кнопки будет производить разумные настройки в качестве отправной точки.



10.9. Эхо-график

В нижней части эхо-графа отображаются следующие элементы управления:



Bins / Pixel контролирует отображаемое частотное разрешение. Установите это значение равным 1 для максимально возможного разрешения или более высоким номерам для сжатия спектрального дисплея.

Ползунки с коэффициентом усиления и нулевого значения управляют масштабированием и смещением построенных спектров.

Плавные значения, превышающие 0, применяют средние значения к построенным спектрам, тем самым сглаживая кривые по нескольким ячейкам.

Метка N показывает количество усредненных эхо-импульсов.

Нажмите кнопку « Цвета » , чтобы просмотреть 6 возможных вариантов цвета и ширины линии для графиков.

10.10. Разное

Большинство окон можно изменять по желанию. Если вам не хватает места на экране, вы можете уменьшить главное окно и широкий график, скрыв некоторые элементы управления и метки. Чтобы включить эту функцию, нажмите Ctrl + M, сфокусируясь на соответствующем окне. (В главном окне вы можете выбрать Скрыть меню и метки в меню « Вид » .) Снова нажмите Ctrl + M, чтобы снова отобразить элементы управления.

11. Ведение журнала

Основной объект ведения журнала в *WSJT-X* сохраняет информацию QSO в именах файлов wsjtx.log(в текстовом формате с разделителями-запятыми) и wsjtx_log.adf (в стандартном формате ADIF). Эти файлы можно импортировать непосредственно в другие программы, например, электронные таблицы и популярные программы ведения журналов. Как описано в разделах

« [Зависимости установки](#) и [платформы](#) », разные операционные системы могут размещать локальные файлы журналов в разных местах. Вы всегда можете перейти к ним напрямую, выбрав « Открыть журнал » в меню « Файл » .

Более сложные возможности ведения журнала поддерживаются сторонними приложениями, такими как [JT-Alert](#) , которые могут записывать QSO автоматически в другие приложения, включая [Ham Radio Deluxe](#) , [DX Lab Suite](#) и [Log4OM](#) .

Опция программы Показывать объект DXCC и работать до состояния (выбирается на вкладке « Настройки » | Общие) предназначена в основном для использования на платформах, отличных от Windows, где [JT-Alert](#) недоступен. Когда этот параметр установлен, *WSJT-X* добавляет дополнительную информацию ко всем

сообщениям CQ, отображаемым в окне « *Активность группы* » . Отображается имя объекта DXCC, при необходимости сокращается. Статус «работал до» для этого позывного (в соответствии с файлом журналаwsjtx_log.adi) помечен одним символом и изменением цвета фона следующим образом:

	Цвет по умолчанию яркий фиолетовый: новый объект DXCC
	Светло-розовый: вы уже работали над этим объектом DXCC, но не с этой станцией
	Зеленый: вы ранее работали на вызывающей станции

В этом отношении программа не различает режимы, но различает полосы.

WSJT-X включает в себя встроенный sty.datфайл, содержащий информацию о префиксе DXCC. Обновленные файлы могут быть загружены с веб-сайта [страны любительского радио](#), если это необходимо. Если обновленный sty.datприсутствует в папке журналов и доступно для чтения, оно будет использоваться в качестве предпочтительного для встроенного.

Файл журнала wsjtx_log.adiобновляется всякий раз, когда вы регистрируете QSO из WSJT-X . (Имейте в виду, что если вы удалите этот файл, вы потеряете всю информацию «работали до».) Вы можете добавить или перезаписать wsjtx_log.adiфайл, экспортировав свою историю QSO в виде файла ADIF из другой программы ведения журнала. Превращение объекта DXCC и работа до состояния выключения и последующего включения приведет к тому, что WSJT-X перечитает файл журнала. Очень большие файлы журналов могут привести к замедлению работы WSJT-X при поиске вызовов.

12. Коэффициенты и окончания

12.1. Декодированные линии

Отображаемая информация, сопровождающая декодированные сообщения, обычно включает UTC, отношение сигнал / шум в дБ, временное смещение DT в секундах и звуковую частоту в Гц. Некоторые режимы включают дополнительную информацию, такую как смещение частоты от номинального (DF), дрейф частоты (дрейф или F1) или расстояние (км или миль).

Также могут быть некоторые критические символы со специальными значениями, суммированными в следующей таблице:

Таблица 1. Обозначения, используемые для декодированных текстовых строк			
Режим	Символ режима	Символ синхронизации	Информация о конце строки
JT4	\$	*, #	F, fN, dNC
JT9	@		
JT65	#		
JT65 VHF	#	*, #	F, fN, dNC

Таблица 1. Обозначения, используемые для декодированных текстовых строк

Режим	Символ режима	Символ синхронизации	Информация о конце строки
QRA64	:	*	p
Iscat		*	MNCT
MSK144	&		N

Символ синхронизации

*- Обычная синхронизация

#- Альтернативная синхронизация

Информация о конце строки

C- Индикатор доверия [ISCAT и Deep Search; (0-9, *)]

d- Алгоритм глубокого поиска

f- алгоритм Франке-Тейлора или Фано

M- Длина сообщения (символы)

N- Количество интервалов Rx или усредненных кадров

R- Код возврата из декодера QRA64

T- Длина анализируемых областей (областей)

12.2. Справочный спектр

WSJT-X предоставляет инструмент, который можно использовать для определения подробной формы полосы пропускания вашего приемника. Отключите антенну или настройтесь на тихую частоту без сигналов. Когда WSJT-X работает в одном из медленных режимов, выберите « Измерить спектр ссылок » в меню « Файл » . Подождите около минуты, а затем нажмите кнопку « Стоп » . Имена файла refsrec.dat должны появиться в вашем каталоге журнала.

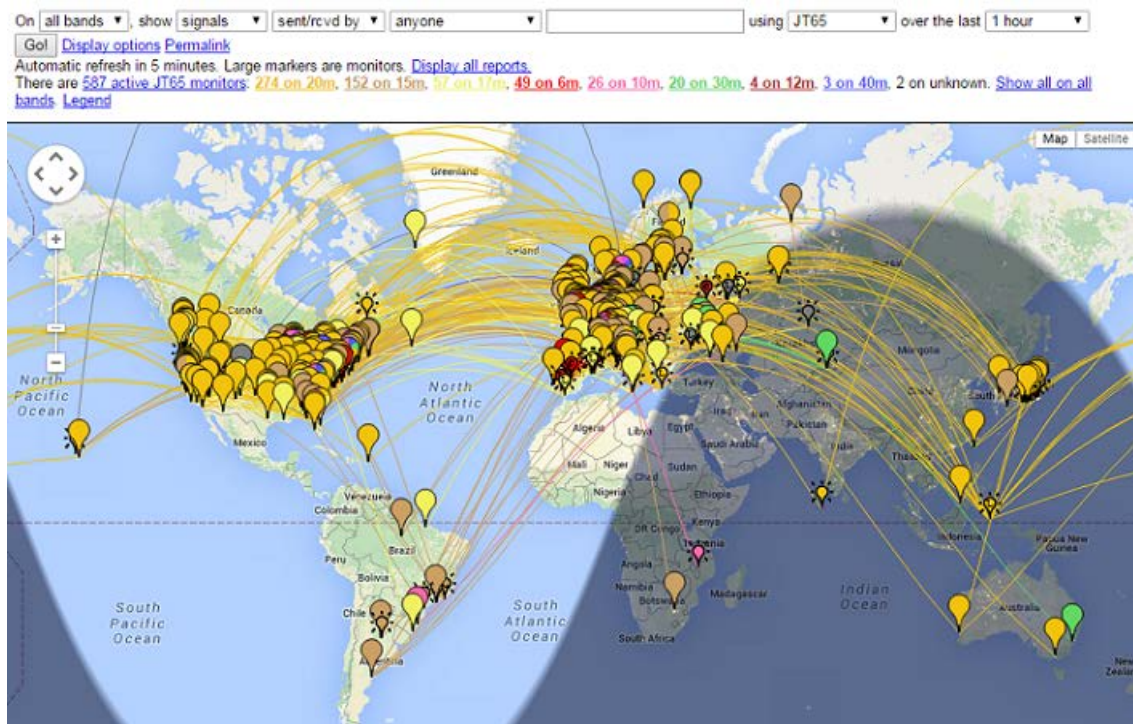
[... еще не все ...]

13. Совместные программы

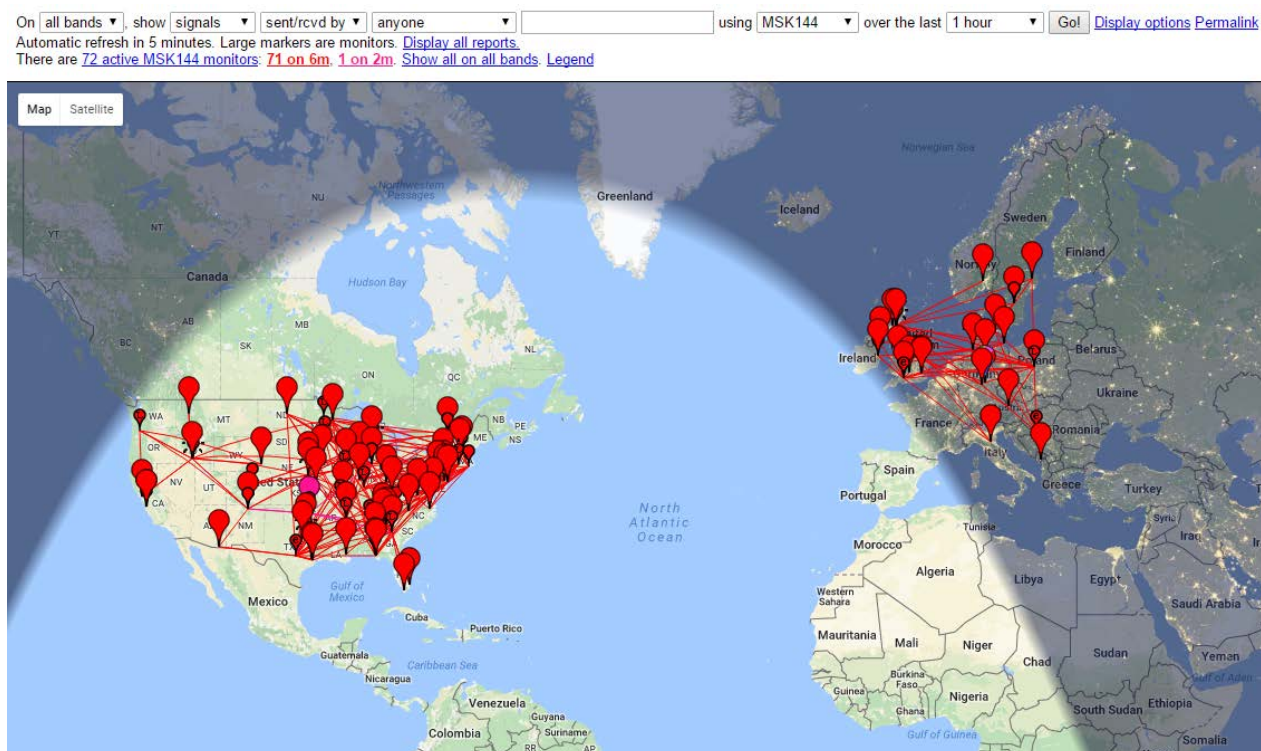
WSJT-X запрограммирован на тесное сотрудничество с рядом других полезных программ.

[DX Lab Suite](#) , [Download](#) и [Ham Radio Deluxe](#) описаны в разделе « [Управление буровой установкой](#) » .

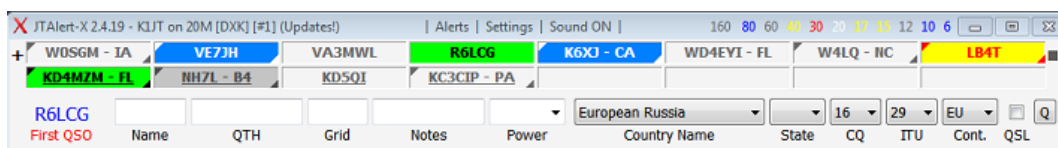
[PSK Reporter](#) , Филипп Гладстон, является веб-сервером, который собирает отчеты о приеме, отправляемые различными другими программами, включая WSJT-X . Информация доступна в ближайшем реальном времени на карте мира, а также в виде статистических резюме различных видов. Для пользователя доступно несколько опций; Например, вы можете запросить карту, показывающую всемирную активность JT65 во всех любительских группах за последний час. Такая карта может выглядеть так, где разные цвета представляют разные полосы:



Следующий снимок экрана показывает карту PSK Reporter, настроенную для отображения отчетов MSK144:



JT-Alert , VK3AMA, доступен только для Windows. Он предоставляет множество вспомогательных средств, включая автоматическое ведение журнала для нескольких сторонних протоколов ведения журнала, звуковые и визуальные оповещения в соответствии с рядом дополнительных условий предупреждения (декодирование нового DXCC, новое состояние и т. Д.) И удобный прямой доступ к веб-службам, таким как Поиск позывного.



AlarmerJT , F5JMN, доступен только для Linux. Программа сохраняет свой собственный журнал. Он извлекает контактную информацию из *WSJT-X* и предоставляет визуальные предупреждения для новых объектов DXCC и квадратов сетки в текущем диапазоне, а также другие параметры.

JT-Bridge от SM0THU доступен для OS X. Он работает вместе с протоколированием приложений Aether, MacLoggerDX, RUMlog или RUMlogNG. Он проверяет QSO и QSL статус вызова и объект DXCC, а также многие другие функции.

14. Зависимости платформы

Несколько функций *WSJT-X* ведут себя по-разному в Windows, Linux или OS X или могут не иметь отношения ко всем операционным платформам.

Расположение файлов

Windows

Настройки: % LOCALAPPDATA% \ WSJT-X \ WSJT-X.ini

Каталог журналов: % LOCALAPPDATA% \ WSJT-X \

Каталог сохранения по умолчанию: % LOCALAPPDATA% \ WSJT-X \ save \

Windows, при использовании "--rig-name = xxx"

Настройки: % LOCALAPPDATA% \ WSJT-X - xxx \ WSJT-X - xxx.ini

Каталог журналов: % LOCALAPPDATA% \ WSJT-X - xxx \

Каталог сохранения по умолчанию: % LOCALAPPDATA% \ WSJT-X - xxx \ save \

Linux

Настройки: ~ / .config / WSJT-X.ini

Каталог журналов: ~ / .local / share / WSJT-X /

Каталог сохранения по умолчанию: ~ / .local / share / WSJT-X / save /

Linux, при использовании "--rig-name = xxx"

Настройки: ~ / .config / WSJT-X - xxx.ini

Каталог журналов: ~ / .local / share / WSJT-X - xxx /

Каталог сохранения по умолчанию: ~ / .local / share / WSJT-X - xxx / save /

Макинтош

Настройки: ~ / Библиотека / Предпочтения / WSJT-X.ini

Каталог журналов: ~ / Библиотека / Поддержка приложений / WSJT-X /

Каталог сохранения по умолчанию: ~ / Библиотека / Поддержка приложений / WSJT-X / save /

Macintosh при использовании "--rig-name = xxx"

Настройки: ~ / Библиотека / Настройки / WSJT-X - xxx.ini

Каталог журналов: ~ / Библиотека / Поддержка приложений / WSJT-X - xxx /

Каталог сохранения по умолчанию: ~ / Библиотека / Поддержка приложений / WSJT-X - xxx / save /

15. Часто задаваемые вопросы

Мой отображаемый спектр является более плоским, если я не проверяю коробку Flatten . Что не так?

WSJT-X не ожидает крутого края фильтра в отображаемой полосе пропускания. Используйте более широкий фильтр ПЧ или уменьшите отображаемую полосу пропускания, уменьшив Бункции / Пиксель , увеличив Старт или уменьшив ширину Широкого Графа . Возможно, вы также захотите повторно центрировать полосу пропускания фильтра, если такой контроль доступен.

Как настроить *WSJT-X* для запуска нескольких экземпляров?

Запустите *WSJT-X* из окна командной строки, присваивая каждому экземпляру уникальный идентификатор, как в следующем примере из двух экземпляров. Эта процедура будет изолировать файл настроек и место записи для каждого экземпляра *WSJT-X* .

Wsjtx --rig-name = TS2000

Wsjtx --rig-name = FT847

При настройке управления установкой через OmniRig что-то не так, когда я нажимаю Test CAT . Что я могу сделать с этим?

OmniRig, по-видимому, имеет ошибку, которая появляется при нажатии Test CAT . Забудьте использовать Test CAT и просто нажмите OK . *OmniRig* ведет себя нормально.

Я использую WSJT-X с Ham Radio Deluxe . Все кажется хорошо, пока я не запускаю HRD Logbook или DM780, работающий параллельно; То контроль CAT становится ненадежным.

Вы можете увидеть задержки до 20 секунд или около того при изменении частоты или других радио-командах из-за ошибки в HRD. Люди HRD знают о проблеме и работают над ее устранением.

Я запускаю WSJT-X под Ubuntu. Программа запускается, но в верхней части главного окна отсутствует строка меню, и горячие клавиши не работают.

Новый рабочий стол «Unity» Ubuntu помещает меню для текущего активного окна в верхней части основного экрана дисплея. Вы можете восстановить строки меню в их традиционных местах, введя следующее в окне командной строки:

```
Sudo apt удалить appmenu-qt5
```

В качестве альтернативы вы можете отключить общую панель меню только для WSJT-X, запустив приложение с переменной окружения QT_QPA_PLATFORMTHEME, установленной в пустую (необходимо указать пробел после символа '='):

```
QT_QPA_PLATFORMTHEME = wsjtx
```

16. Спецификации протокола

16.1. Обзор

Все режимы QSO, за исключением ISCAT, используют структурированные сообщения, которые сжимают пользовательскую информацию в пакеты фиксированной длины из 72 бит. Каждое сообщение состоит из двух 28-битных полей, обычно используемых для позывных, и 15-битового поля для локатора сетки, отчета, подтверждения или 73. Дополнительный бит помещает сообщение, содержащее произвольный буквенно-цифровой текст, до 13 символов. Специальные случаи позволяют кодировать другие данные, такие как префиксы надстроек надстроек (например, ZA / K1ABC) или суффиксы (например, K1ABC / P). Основная цель - сжатие наиболее распространенных сообщений, используемых для минимально допустимых QSO, в фиксированную 72-битную длину. Информационная полезная нагрузка в FT8 включает 3 дополнительных бита (всего 75 бит), а определения еще не определены.

Стандартный любительский позывной состоит из одно- или двухсимвольного префикса, по крайней мере один из которых должен быть буквой, за которой следует цифра и суффикс от одной до трех букв. В рамках этих правил количество возможных позывных равно $37 \times 36 \times 10 \times 27 \times 27 \times 27$ или несколько более 262 миллионов. (Числа 27 и 37 возникают потому, что в первой и последней трех положениях символ может отсутствовать, или буква, или, может быть, цифра.) Поскольку 2^{28} составляет более 268 миллионов, достаточно 28 бит, чтобы кодировать любой стандартный позывной однозначно. Аналогично, число 4-значных локаторов сетки Maidenhead на земле составляет $180 \times 180 = 32\,400$, что меньше $2^{15} = 32\,768$; Поэтому локатор сетки требует 15 бит.

Для позывных не требуется около 6 миллионов возможных 28-битных значений. Некоторые из этих слотов были назначены специальные компоненты сообщений, такие как CQ, DE, и QRZ. CQ за тремя цифрами могут указываться требуемая частота обратного вызова. (Если K1ABC передает стандартную частоту вызова, скажем, 50.280 и отправляет CQ 290 K1ABC FN42, это означает, что он / она будет прослушивать 50.290 и отвечать там на любые ответы.) Отчет о числовом сигнале формы —ппили R—ппможет быть отправлен вместо сетки локатор. (Как первоначально было определено, отчеты о числовых сигналах ппдолжны были упасть между -01 и -30 дБ. В последних версиях программы учитываются сообщения от -50 до +49 дБ.) Префикс страны или переносимый суффикс могут быть прикреплены к одному из позывных.

Наконец, алгоритм сжатия сообщений поддерживает сообщения, начинающиеся с CQ AAпрохода CQ ZZ. Такие сообщения кодируются путем отправки E9AAчерез E9ZZпервый позывной стандартного сообщения. После приема эти вызовы преобразуются обратно в форму CQ AAчерез CQ ZZ.

Чтобы быть полезными на каналах с низким отношением сигнал / шум, для такого рода сжатия без потерь требуется использование кода с прямой коррекцией ошибок (FEC). Для каждого режима используются разные коды. Между передающей и приемной станциями требуется точная синхронизация времени и частоты. В качестве помощи декодерам каждый протокол включает в себя «вектор синхронизации» известных символов, чередующихся с символами, несущими информацию. Сгенерированные формы сигналов для всех мод *WSJT-X* имеют непрерывную фазу и постоянную огибающую.

16.2. Медленные режимы

16.2.1. FT8

Прямая коррекция ошибок (FEC) в FT8 использует код проверки на четность с низкой плотностью (LDPC) с 75 информационными битами, 12-разрядную циклическую проверку избыточности (CRC) и 174 канальных символа. Таким образом, он называется кодом LDPC (174,87). Синхронизация использует 7×7 массивов Costas в начале, середине и конце каждой передачи. Модуляция представляет собой 8-тональную частотную манипуляцию (8-FSK) при $12000/1920 = 6,25$ бод. Каждый переданный символ содержит три бита, поэтому общее количество символов канала равно $174/3 + 21 = 79$. Общая занимаемая ширина полосы составляет $8 \times 6,25 = 50$ Гц.

16.2.2. JT4

FEC в JT4 использует сильный сверточный код с длиной ограничения $K = 32$, скоростью $r = 1/2$ и нулевым хвостом. Этот выбор приводит к длине кодированного сообщения $(72 + 31) \times 2 = 206$ битов, несущих информацию. Модуляция представляет собой 4-тональную частотную манипуляцию (4-FSK) при $11025/2520 = 4,375$ бод. Каждый символ содержит один информационный бит (самый старший бит) и один бит синхронизации. Два 32-битных многочлена, используемые для сверточного кодирования, имеют шестнадцатеричные значения $0xf2d05351$ и $0xe4613c47$, а упорядочение закодированных битов скремблируется перемежителем. Псевдослучайным синхронизирующим вектором является следующая последовательность (60 бит на строку):

```
0000110001101100101000000011000000000001011011010111101000
10010011111000101000111101100100011010101010111101010110101
011100101101111000011011000111011101110010001101100100011111
+10011000011000101101111010
```

16.2.3. JT9

FEC в JT9 использует тот же сильный сверточный код, что и JT4: длина ограничения $K = 32$, скорость $r = 1/2$ и нулевой хвост, что приводит к длине кодированного сообщения $(72 + 31) \times 2 = 206$ битов, несущих информацию. Модуляция - это 9-тональная манипуляция с частотным переключением, 9-FSK при $12000,0 / 6912 = 1,736$ бод. Восемь тонов используются для данных, один для синхронизации. Восемь тонов данных означают, что каждый передаваемый информационный символ передает три бита данных. Синхронизация посвящена шестнадцати символьным интервалам, поэтому для передачи требуется в общей сложности $206/3 + 16 = 85$ (округленных) символов канала. Символы синхронизации обозначены цифрами 1, 2, 5, 10, 16, 23, 33, 35, 51, 52, 55, 60, 66, 73, 83 и 85 в переданной последовательности. Тоновый интервал модуляции 9-FSK для JT9A равен скорости манипуляции, 1,736 Гц. Общая занимаемая ширина полосы составляет $9 \times 1,736 = 15,6$ Гц.

16.2.4. JT65

Подробное описание протокола JT65 было опубликовано в [QEX](#) за сентябрь-октябрь 2005 года. Код ошибки управления Ридом Соломоном (63,12) преобразует 72-битные пользовательские сообщения в последовательности из 63 шестибитовых символов, несущих информацию. Они чередуются с еще 63 символами информации синхронизации в соответствии со следующей псевдослучайной последовательностью:

100110001111110101000101100100011100111101101111000110101011001
101010100100000011000000011010010110101010011001001000011111111

Синхронизирующий тон обычно отправляется в каждом интервале с «1» в последовательности. Модуляция составляет 65-FSK при $11025/4096 = 2.692$ бод. Интервал между тонами равен скорости ввода для JT65A и в 2 и 4 раза больше для JT65B и JT65C. Для QSO EME иногда используется отчет о сигнале, а не числовые сигналы. Он передается путем изменения положения синхронизации и данных в переданной последовательности. Сокращенные сообщения для RO, RRR и 73 полностью исключают вектор синхронизации и используют временные интервалы $16384/11025 = 1.486$ с для пар чередующихся тонов. Более низкая частота такая же, как у тона синхронизации, используемого в длинных сообщениях, а частотное разделение составляет $110250/4096 = 26,92$ Гц, умноженное на n для JT65A, с n = 2, 3, 4, используемым для передачи сообщений RO, RRR, и 73.

16.2.5. QRA64

QRA64 - это экспериментальный режим, предназначенный для EME и других экстремальных приложений с слабым сигналом. Его внутренний код был разработан IV3NWV. Протокол использует (63,12) Q - ичный REPEAT A код сaccumulate, которое по своей природе лучше, чем код Рида - Соломона (63,12), используемого в JT65, что дает преимущество дБ 1.3. Новая схема синхронизации основана на трех массивах 7 x 7 Costas. Это изменение дает еще 1,9 дБ преимущество.

В большинстве случаев текущая реализация QRA64 оперативно похожа на JT65. QRA64 не использует двухтональные сокращенные сообщения, и он не использует базу данных позывных. Скорее, дополнительная чувствительность достигается за счет использования уже известной информации по мере продвижения QSO - например, при обмене отчетами, и вы уже расшифровали оба позывных в предыдущей передаче. В настоящее время QRA64 не предлагает возможности усреднения сообщений, хотя эта функция может быть добавлена. В ранних тестах многие QSO EME были созданы с использованием подстановок QRA64A-E на полосах частот от 144 МГц до 24 ГГц.

16.2.6. Резюме

В таблице 2 приведены краткие сводные параметры для медленных режимов в WSJT-X. Параметры K и r определяют длину и скорость ограничения сверточных кодов; N и k определяют размеры (эквивалентных) блочных кодов; Q - размер алфавита для информационных символов канала; Sync Energy - это доля передаваемой энергии, предназначенная для синхронизации символов; и S / N Порог представляет собой отношение сигнал-шум (в эталонной полосе частот 2500 Гц), выше которого вероятность декодирования составляет 50% или выше.

Таблица 2. Параметры медленных режимов

Режим	Тип FEC	(П, к)	Q	Тип модуляции	Скорость передачи (Baud)	Полоса пропускания (Гц)	Синхронизация энергии	Тх Продолжительность (ы)	Порог S / N (дБ)
FT8	LDPC, r = 1/2	(174,87)	8	8-FSK	6,25	50,0	0,27	12,6	-21
JT4A	K = 32, r = 1/2	(206,72)	2	4-FSK	4,375	17,5	0,50	47,1	-23
JT9A	K = 32, r = 1/2	(206,72)	8	9-ЧМно	1,736	15,6	0,19	49,0	-27

Таблица 2. Параметры медленных режимов

Режим	Тип FEC	(П, к)	Q	Тип модуляции	Скорость передачи (Baud)	Полоса пропускания (Гц)	Синхронизация энергии	Тх Продолжительность (ы)	Порог S / N (дБ)
JT65A	Рид Соломон	(63,12)	64	65-ЧМно	2,692	177,6	0,50	46,8	-25
QRA64A	Q-ary Repeat Accumulate	(63,12)	64	64-ЧМно	1,736	111,1	0,25	48,4	-26
WSPR	K = 32, r = 1/2	(162,50)	2	4-FSK	1,465	5,9	0,50	110,6	-28

Субмоды JT4, JT9, JT65 и QRA64 предлагают более широкие интервалы тона для условий, которые могут потребовать их, такого значительного доплеровского распространения. В таблице 3 приведены интервалы тона, полосы пропускания и приблизительная пороговая чувствительность различных подмоделей, когда распространение сопоставимо с интервалом тона.

Таблица 3. Параметры медленных субмодов

Режим	Тоновый интервал	BW (Гц)	S / N (дБ)
FT8	6,25	50,0	-21
JT4A	4,375	17,5	-23
JT4B	8,75	30,6	-22
JT4C	17,5	56,9	-21
JT4D	39,375	122,5	-20
JT4E	78,75	240,6	-19

Таблица 3. Параметры медленных субмодов

Режим	Тоновый интервал	BW (Гц)	S / N (дБ)
JT4F	157,5	476,9	-18
JT4G	315,0	949,4	-17
JT9A	1,736	15,6	-27
JT9B	3,472	29,5	-26
JT9C	6,944	57,3	-25
JT9D	13,889	112,8	-24
JT9E	27,778	224,0	-23
JT9F	55,556	446,2	-22
JT9G	111,111	890,6	-21
JT9H	222,222	1779,5	-20
JT65A	2,692	177,6	-25
JT65B	5,383	352,6	-25
JT65C	10,767	702,5	-25
QRA64A	1,736	111,1	-26
QRA64B	3,472	220,5	-25
QRA64C	6,944	439,2	-24

Таблица 3. Параметры медленных субмодов

Режим	Тоновый интервал	BW (Гц)	S / N (дБ)
QRA64D	13,889	876,7	-23
QRA64E	27,778	1751,7	-22

16.3. Быстрые режимы

16.3.1. Iscat

Сообщения ISCAT являются бесплатными формами длиной до 28 символов. Модуляция - 42-тональная манипуляция с частотой при $11025/512 = 21,533$ бод (ISCAT-A) или $11025/256 = 43,06$ бод (ISCAT-B). Частоты тона распределены на величину в Гц, равную скорости передачи. Доступный набор символов:

0123456789ABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ /.?@-

Передачи состоят из последовательностей из 24 символов: схема синхронизации из четырех символов в номерах тонов 0, 1, 3 и 2, а затем два символа с номером номера, соответствующим (длина сообщения) и (длина сообщения + 5), и, наконец, 18 Символы, передающие сообщение пользователя, неоднократно отправляются символом по символу. Сообщение всегда начинается с @символа начала сообщения, который не отображается пользователю. Индикатор синхронизации и индикатор длины сообщения имеют фиксированный период повторения, повторяющийся каждые 24 символа. Информация о сообщениях периодически возникает в пределах 18 позиций символов, отложенных для ее использования, повторяющихся по своей естественной длине.

Например, рассмотрите сообщение пользователя CQ WA9XYZ. В том числе символ @начала сообщения, сообщение длиной 10 символов. Используя последовательность символов, показанную выше для указания номеров тембра, переданное сообщение будет запускаться, как показано в первой строке ниже:

0132AF @ CQ WA9XYZ @ CQ WA9X0132AFYZ @ CQ WA9XYZ @ CQ W0132AFA9X ...

Sync ## sync ## sync ##

Обратите внимание, что первые шесть символов (четыре для синхронизации, два для длины сообщения) повторяют каждые 24 символа. В пределах 18 символов, содержащих информацию в каждом 24, пользовательское сообщение @CQ WA9XYZповторяет свою собственную естественную длину, 10 символов. Полученная последовательность расширяется столько раз, сколько будет вписываться в последовательность Tх.

16.3.2. JT9

В медленных режимах JT9 используется скорость ввода $12000/6912 = 1,736$ бод. В противоположность этому, с Fast подрежимами настройки JT9E-H регулировать скорость кеинга, чтобы соответствовать увеличению расстояниями тона. Поэтому длительность сообщений намного короче, и они отправляются повторно в течение каждой последовательности Tх. Подробнее см. Таблицу 4 ниже.

16.3.3. MSK144

Стандартные сообщения MSK144 структурированы так же, как и в медленных режимах, с 72 битами информации пользователя. Прямая коррекция ошибок реализована путем первого увеличения 72 битов сообщения с 8-разрядной циклической проверкой избыточности (CRC), вычисленной из битов

сообщения. CRC используется для обнаружения и устранения большинства ложных декодов в приемнике. Полученное 80-битное расширенное сообщение сопоставляется с 128-битным кодовым словом, используя для этой цели (128,80) двоичный код с низкой плотностью - контроль четности (LDPC), разработанный K9AN специально для этой цели. Две 8-битные последовательности синхронизации добавлены, чтобы сделать кадр сообщения длиной 144 бит. Модуляция представляет собой смещение квадратурной фазовой манипуляции (OQPSK) со скоростью 2000 бод. Четные биты передаются по синфазному каналу, биты с нечетным номером на квадратурном канале. Отдельные символы имеют профили полусинуса, Тем самым обеспечивая генерируемую форму волны с постоянной огибающей, эквивалентную форме сигнала с минимальным сдвигом (MSK). Длительность кадра составляет 72 мс, поэтому эффективная скорость передачи символов для стандартных сообщений составляет до 250 сП.

Режим конкурса в MSK144 передает дополнительный бит подтверждения («R» в сообщении формы W9XYZ K1ABC R FN42), используя тот факт, что разброс метеоров и другие режимы распространения, используемые с MSK144, обычно эффективны только на расстояниях порядка 2500 км. Чтобы передать фрагмент сообщения R FN42, WSJT-X кодирует локатор, как локатор его антиподов. Программа приема распознает локатор с расстоянием более 10 000 км, делает обратное преобразование и вставляет подразумеваемый «R».

MSK144 также поддерживает короткие сообщения, которые могут использоваться после того, как партнеры QSO обменялись оба позывные. Короткие сообщения состоят из 4 битов, кодирующих R + report, RRR или 73, вместе с 12-битным хеш-кодом на основе упорядоченной пары «to» и «from» позывных. Другой специально разработанный код LDPC (32,16) обеспечивает коррекцию ошибок, а 8-разрядный вектор синхронизации добавляется для создания 40-битного кадра. Таким образом, длительность короткого сообщения составляет 20 мс, а короткие сообщения могут быть декодированы из очень коротких метеорных сигналов.

Кадры 72 мс или 20 мс сообщений MSK144 повторяются без пробелов в течение полной продолжительности цикла передачи. Для большинства целей продолжительность цикла 15 с подходит и рекомендуется для MSK144.

Модулированный сигнал MSK144 занимает полную полосу пропускания передатчика SSB, поэтому передачи всегда центрируются с частотой звука 1500 Гц. Для достижения наилучших результатов фильтры трансмиттера и приемника должны быть настроены для обеспечения максимально возможного ответа в диапазоне от 300 Гц до 2700 Гц. Максимально допустимое смещение частоты между вами и вашим партнером QSO ± 200 Гц.

16.3.4. Резюме

Таблица 4. Параметры быстрых режимов

Режим	Тип FEC	(П, к)	Q	Тип модуляции	Скорость передачи (Baud)	Полоса пропускания (Гц)	Синхронизация энергии	Тх Продолжительность (ы)
Iscat-A	-	-	42	42-ЧМно	+21,5	905	0,17	1,176
Iscat-B	-	-	42	42-ЧМно	43,1	1809	0,17	0,588
JT9E	K = 32,	(206,72)	8	9-ЧМно	25,0	225	0,19	3,400

Таблица 4. Параметры быстрых режимов

Режим	Тип FEC	(П, κ)	Q	Тип модуляции	Скорость передачи (Baud)	Полоса пропускания (Гц)	Синхронизация энергии	Тх Продолжительность (ы)
	$r = 1/2$							
JT9F	$K = 32, r = 1/2$	(206,72)	8	9-ЧМно	50,0	450	0,19	1,700
JT9G	$K = 32, r = 1/2$	(206,72)	8	9-ЧМно	100,0	900	0,19	0,850
JT9H	$K = 32, r = 1/2$	(206,72)	8	9-ЧМно	200,0	1800	0,19	0,425
MSK144	LDP C	(128,72)	2	OQPSK	2000	2400	0,11	0,072
MSK144 Sh	LDP C	(32,16)	2	OQPSK	2000	2400	0,20	0,020

17. Астрономические данные

Текстовое поле, озаглавленное «Астрономические данные», содержит информацию, необходимую для отслеживания солнца или луны, компенсируя смещение доплеровского ЭМЭ и оценивая распространение доплеровского распространения и детонацию ЕМЕ. Переключите астрономические данные в меню « Вид», чтобы отобразить или скрыть это окно.

WSJT-X - Astrono... X

2016 Oct 14
UTC: 17:47:30
Az: 46.6
El: -40.8
SelfDop: 16449
Width: 293
Delay: 2.45
DxAz: 223.3
DxEl: -10.7
DxDop: 7012
DxWid: 227
Dec: -1.6
SunAz: 200.3
SunEl: 39.0
Freq: 10368
Tsky: 3
Dpol: -23.7
MNR: 0.0
Dgrd: -0.6

☐ Doppler tracking

Доступная информация включает в себя текущую дату и время UTC ; Az и El , азимут и возвышение луны в вашем собственном месте, в градусах; SelfDop , Width и Delay , доплеровский сдвиг, доплеровский доплеровский доплеровский расширитель в Гц и задержка ваших собственных эхо-сигналов EME в секундах; И DxAz и DxEl , DxDop и DxWid , соответствующие параметры для станции, расположенной в сетке DX, введены в главное окно. За этими цифрами следует декабрь , склонение луны; SunAz и SunEl , азимут и возвышение Солнца; Freq , заявленная рабочая частота в МГц; Tsky , предполагаемая температура фона неба в направлении Луны, масштабированная до рабочей частоты; Dpol , смещение пространственной поляризации в градусах; MNR , максимальная невзаимность пути EME в дБ, благодаря комбинации поворота Фарадея и пространственной поляризации; И, наконец, Dgrd , оценка деградации сигнала в дБ, относительно наилучшего возможного времени с луной в перигее в холодной части неба. Смещение пространственной поляризации в градусах; MNR , максимальная невзаимность пути EME в дБ, благодаря комбинации поворота Фарадея и пространственной поляризации; И, наконец, Dgrd , оценка деградации сигнала в дБ, относительно наилучшего возможного времени с луной в перигее в холодной части неба. Смещение пространственной поляризации в градусах; MNR , максимальная невзаимность пути EME в дБ, благодаря комбинации поворота Фарадея и пространственной поляризации; И, наконец, Dgrd , оценка деградации сигнала в дБ, относительно наилучшего возможного времени с луной в перигее в холодной части неба.

Современное состояние установления трехмерных местоположений Солнца, Луны и планет в определенное время воплощается в числовой модели солнечной системы, поддерживаемой в Лаборатории реактивного движения. Модель была численно интегрирована для создания табличных данных, которые могут быть интерполированы с очень высокой точностью. Например, небесные координаты Луны или планеты могут быть определены в определенное время с точностью до 0,0000003 градусов. Таблицы эфемерид JPL и подпрограммы интерполяции были включены в *WSJT-X* . Более подробная информация о точности, особенно в отношении расчетных доплеровских сдвигов ЭМ, описана в [QEX](#) за ноябрь-декабрь 2016 года.

Температура фона неба, сообщенная *WSJT-X* , получена на карте Хаслама и др. На все 408 МГц. (Серия дополнений астрономии и астрофизики, 47, 1, 1982), масштабируемая по частоте до мощности 2,6. Эта карта имеет угловое разрешение около 1 градуса, и, конечно, большинство любительских антенн EME имеют гораздо более широкие лучевые характеристики, чем это. Поэтому ваша антенна будет значительно сглаживать горячие точки, а наблюдаемые экстремальные температуры неба будут меньше. Если вы не очень хорошо понимаете свои боковые лепестки и отражения земли, маловероятно, что более точные температуры неба будут иметь практическое применение.

18. Полезные программы

В пакеты *WSJT-X* входит программа *rigctl-wsjtx[.exe]*, которая может использоваться для отправки последовательностей CAT в буровую установку из командной строки или из командного файла или сценария оболочки; И программа *rigctld-wsjtx[.exe]*, которая позволяет другим совместимым приложениям совместно использовать CAT-соединение с буровой установкой. Эти версии программ включают в себя новейшие драйверы установки *Hamlib* - те же самые, что используется самим *WSJT-X*.

Дополнительные служебные программы *jt4code*, *jt9code* также *jt65code* позволяют исследовать преобразование сообщений пользовательского уровня в символы канала или «номера тембра» и обратно. Эти программы могут быть полезны для кого-то, проектирующего маяковый генератор, для понимания допустимой структуры передаваемых сообщений и для изучения поведения кодов управления ошибками.

Значения символа канала для JT4 работают от 0 до 3. Общее количество символов в переданном сообщении равно 206. Для запуска *jt4code* введите имя программы, за которым следует сообщение JT4, заключенное в кавычки. В Windows вывод команд и программ может выглядеть так:

```
C: \ WSJTX \ bin> jt4code "G0XYZ K1ABC FN42"
```

Сообщение Decoded Err? Тип

```
-----
1. G0XYZ K1ABC FN42 G0XYZ K1ABC FN42 1: Std Msg
Символы канала
2 0 0 1 3 2 0 2 3 1 0 3 3 2 2 1 2 1 0 0 0 2 0 0 2 1 1 2 0 0
2 0 2 0 2 0 2 0 2 3 0 3 1 0 3 1 0 3 0 1 1 1 1 1 0 1 0 0 2 3
2 2 3 0 2 1 3 3 3 3 2 0 2 1 2 3 0 0 2 3 1 1 1 0 3 1 2 0 3 2
0 2 3 3 0 1 2 1 2 1 0 1 0 1 1 1 1 3 0 3 0 3 2 3 3 0 3 0 1 0
3 3 3 0 0 3 2 1 3 2 3 1 3 3 2 2 0 2 3 3 2 1 1 0 2 2 3 3 1 2
3 1 1 2 1 1 1 0 2 1 2 0 2 3 1 2 3 1 2 2 1 2 0 0 3 3 1 1 1 1
2 0 3 3 0 2 2 2 3 3 0 0 0 1 2 3 3 2 1 1 1 3 2 3 0 3
```

Значения символа канала для JT9 работают от 0 до 8, а 0 - сигнал синхронизации. Общее количество символов в переданном сообщении равно 85. Введите имя программы, за которым следует сообщение JT9, заключенное в кавычки:

```
C: \ WSJTX \ bin> jt9code "G0XYZ K1ABC FN42"
```

Сообщение Decoded Err? Тип

```
-----
1. G0XYZ K1ABC FN42 G0XYZ K1ABC FN42 1: Std Msg
Символы канала
0 0 7 3 0 3 2 5 4 0 1 7 7 7 8 0 4 8 8 2 2 1 0 1 1 3 5 4 5 6
8 7 0 6 0 1 8 3 3 7 8 1 1 2 4 5 8 1 5 2 0 0 8 6 0 5 8 5 1 0
5 8 7 7 2 0 4 6 6 6 7 6 0 1 8 8 5 7 2 5 1 5 0 4 0
```

Для соответствующей программы *jt65code* только информация, несущие канальные символы отображаются, а значения символов в диапазоне от 0 до 63. Символы синхронизации лежат два тональных интервала ниже тона данных 0, а последовательные расположения символов синхронизации описаны в [JT65 протокола](#) секции Это руководство.

Типичное выполнение *jt65code* приведено ниже. Программа отображает упакованное сообщение из 72 бит, показанное здесь как 12 шестибитовых значений символов, за которыми следуют символы канала:

```
C: \ WSJTX \ bin> jt65code "G0XYZ K1ABC FN42"
```

Сообщение Decoded Err? Тип

1. G0XYZ K1ABC FN42 G0XYZ K1ABC FN42 1: Std Msg

Упакованное сообщение, 6-битные символы 61 36 45 30 3 55 3 2 14 5 33 40

Информационные символы канала

56 40 8 40 51 47 50 34 44 53 22 53 28 31 13 60 46 2 14 58 43

41 58 35 8 35 3 24 1 21 41 43 0 25 54 9 41 54 7 25 21 9

62 59 7 43 31 21 57 13 59 41 17 49 19 54 21 39 33 42 18 2 60

Для иллюстрации мощности сильного кодирования с ошибкой в JT9 и JT65 попробуйте посмотреть на символы канала после изменения одного символа в сообщении. Например, измените локатор сетки с FN42 на FN43 в сообщении JT65:

C: \ WSJTX \ bin> jt65code "G0XYZ K1ABC FN43"

Сообщение Decoded Err? Тип

1. G0XYZ K1ABC FN43 G0XYZ K1ABC FN43 1: Std Msg

Упакованное сообщение, 6-битные символы 61 36 45 30 3 55 3 2 14 5 33 41

Информационные символы канала

25 35 47 8 13 9 61 40 44 9 51 6 8 40 38 34 8 2 21 23 30

51 32 56 39 35 3 50 48 30 8 5 40 18 54 9 24 30 26 61 23 11

3 59 7 7 39 1 25 24 4 50 17 49 52 19 34 7 4 34 61 2 61

Вы обнаружите, что каждое возможное сообщение JT65 отличается от любого другого возможного сообщения JT65 не менее чем из 52 из 63 символов канала передачи информации.

Вот пример использования режима QRA64:

C: \ WSJTX \ bin qra64code "KA1ABC WB9XYZ EN37"

Сообщение Decoded Err? Тип

1 KA1ABC WB9XYZ EN37 KA1ABC WB9XYZ EN37 1: Std Msg

Упакованное сообщение, 6-битные символы 34 16 49 32 51 26 31 40 41 22 0 41

Информационные символы канала

34 16 49 32 51 26 31 40 41 22 0 41 16 46 14 24 58 45 22 45 38 54 7 23 2 49 32 50 20 33

55 51 7 31 31 46 41 25 55 14 62 33 29 24 2 49 4 38 15 21 1 41 56 56 16 44 17 30 46 36

23 23 41

Символы канала, включая синхронизацию

20 50 60 0 40 10 30 34 16 49 32 51 26 31 40 41 22 0 41 16 46 14 24 58 45 22 45 38 54 7

23 2 49 32 50 20 33 55 51 20 50 60 0 40 10 30 7 31 31 46 41 25 55 14 62 33 29 24 2 49

4 38 15 21 1 41 56 56 16 44 17 30 46 36 23 23 41 20 50 60 0 40 10 30

Выполнение любой из этих служебных программ с помощью «-t» в качестве единственного аргумента командной строки приводит примеры всех поддерживаемых типов сообщений. Например, используя jt65code -t:

C: \ WSJTX \ bin> jt65code -t

Сообщение Decoded Err? Тип

1. CQ WB9XYZ EN34 CQ WB9XYZ EN34 1: Std Msg

2. CQ DX WB9XYZ EN34 CQ DX WB9XYZ EN34 1: Std Msg

3. QRZ WB9XYZ EN34 QRZ WB9XYZ EN34 1: Std Msg

4. KA1ABC WB9XYZ EN34 KA1ABC WB9XYZ EN34 1: Std Msg

5. KA1ABC WB9XYZ RO KA1ABC WB9XYZ RO 1: Std Msg

6. KA1ABC WB9XYZ -21 KA1ABC WB9XYZ -21 1: Std Msg

7. KA1ABC WB9XYZ R-19 KA1ABC WB9XYZ R-19 1: Std Msg
8. KA1ABC WB9XYZ RRR KA1ABC WB9XYZ RRR 1: Std Msg
9. KA1ABC WB9XYZ 73 KA1ABC WB9XYZ 73 1: Std Msg
10. KA1ABC WB9XYZ KA1ABC WB9XYZ 1: Std Msg
11. CQ 000 WB9XYZ EN34 CQ 000 WB9XYZ EN34 1: Std Msg
12. CQ 999 WB9XYZ EN34 CQ 999 WB9XYZ EN34 1: Std Msg
13. CQ EU WB9XYZ EN34 CQ EU WB9XYZ EN34 1: Std Msg
14. CQ WY WB9XYZ EN34 CQ WY WB9XYZ EN34 1: Std Msg
15. ZL / KA1ABC WB9XYZ ZL / KA1ABC WB9XYZ 2: Тип 1 pfx
16. KA1ABC ZL / WB9XYZ KA1ABC ZL / WB9XYZ 2: Тип 1 pfx
17. KA1ABC / 4 WB9XYZ KA1ABC / 4 WB9XYZ 3: Тип 1 sfx
18. KA1ABC WB9XYZ / 4 KA1ABC WB9XYZ / 4 3: Тип 1 sfx
19. CQ ZL4 / KA1ABC CQ ZL4 / KA1ABC 4: Тип 2 pfx
20. DE ZL4 / KA1ABC DE ZL4 / KA1ABC 4: Тип 2 pfx
21. QRZ ZL4 / KA1ABC QRZ ZL4 / KA1ABC 4: Тип 2 pfx
22. CQ WB9XYZ / VE4 CQ WB9XYZ / VE4 5: Тип 2 sfx
23. HELLO WORLD HELLO WORLD 6: Бесплатный текст
24. ZL4 / KA1ABC 73 ZL4 / KA1ABC 73 6: Свободный текст
25. KA1ABC XL / WB9XYZ KA1ABC XL / WB9 * 6: свободный текст
26. KA1ABC WB9XYZ / W4 KA1ABC WB9XYZ * 6: свободный текст
27. 123456789ABCDEFGH 123456789ABCD * 6: Свободный текст
28. KA1ABC WB9XYZ EN34 OOO KA1ABC WB9XYZ EN34 OOO 1: Std Msg
29. KA1ABC WB9XYZ OOO KA1ABC WB9XYZ OOO 1: Std Msg
30. RO RO -1: Сокращение
31. RRR RRR -1: Сокращение
32. 73 73 -1: Сокращение

MSK144 использует код двоичного канала, поэтому переданные символы имеют значение 0 или 1. Даже пронумерованные символы (индекс, начинающийся с 0) передаются по I (синфазному) каналу, нечетные номера символов на Q (квадратурном) канале. Типичное выполнение msk144code приведено ниже.

```
C: \ WSJTX \ bin> msk144code "K1ABC W9XYZ EN37"
```

Сообщение Decoded Err? Тип

```
-----
1. K1ABC W9XYZ EN37 K1ABC W9XYZ EN37 1: Std Msg
```

Символы канала

```
110000100011001101010101001000111111001001001100110010011100001001000000
010110001011101111001010111011001100110101011000111101100010111100100011
```

```
C: \ WSJTX \ bin> msk144code "<KA1ABC WB9XYZ> R-03"
```

Сообщение Decoded Err? Тип

```
-----
1. <KA1ABC WB9XYZ> R-03 <KA1ABC WB9XYZ> R-03 7: Хешированные вызовы
```

Символы канала

```
1000011100001000111011111010011011111010
```

19. Поддержка

19.1. Помощь при установке

Лучшим источником помощи в настройке вашей станции или настройке *WSJT-X* является [WSJT Group](https://www.wsjtgroup.com/) по адресу электронной почты wsjtgroup@yahoogroups.com. Шансы хорошие, что кто-то с похожими интересами и оборудованием уже решил вашу проблему и будет рад помочь. Чтобы отправлять сообщения здесь, вам нужно будет присоединиться к группе.

19.2. Отчеты об ошибках

Одна из ваших обязанностей пользователя *WSJT-X* - помочь программистам-добровольцам улучшить программу. Об ошибках могут сообщаться в [WSJT Group](https://www.facebook.com/WSJTGroup/) (адрес электронной почты wsjtgroup@yahoogroups.com) или список разработчиков *WSJT* (wsjt-devel@lists.sourceforge.net). Опять же, вам нужно будет присоединиться к группе или подписаться на список. Чтобы быть полезными, отчеты об ошибках должны включать, по крайней мере, следующую информацию:

- Версия программы
- Операционная система
- Краткое описание проблемы
- Точная последовательность шагов, необходимых для воспроизведения проблемы

19.3. Запросы функций

Предложения пользователей часто приводят к появлению новых функций программы. Хорошие идеи всегда приветствуются: если есть функция, которую вы хотели бы увидеть в *WSJT-X*, напишите ее так подробно, как кажется полезным, и отправьте ее нам по одному из адресов электронной почты, указанному несколькими строками выше. Не забудьте объяснить, почему вы считаете, что эта функция желательна, и какие другие пользователи могут ее найти.

20. Благодарности

Проект *WSJT* был запущен в 2001 году. С 2005 года он является проектом с открытым исходным кодом, и теперь он включает в себя программы *WSJT*, *MAP65*, *WSPR*, *WSJT-X* и *WSPR-X*. Весь код лицензируется в соответствии с GNU Public License (GPL). Многие пользователи этих программ, слишком многочисленные, чтобы упоминать здесь индивидуально, внесли свои предложения и рекомендации, которые очень помогли развитию *WSJT* и его сестринских программ.

В частности, для *WSJT-X* мы признаем вклады от AC6SL, AE4JY, DJ0OT, G3WDG, G4KLA, G4WJS, IV3NWV, IW3RAB, K3WYC, K9AN, KA6MAL, KA9Q, KB1ZMX, KD6EKQ, KI7MT, KK1D, ND0B, PY2SDR, VE1SKY, VK3ACF, VK4BDJ, VK7MO, W4TI, W4TV и W9MDB. Каждый из этих любителей помог донести дизайн, код, тестирование и / или документацию программы до ее нынешнего состояния.

Большинство цветовых палитр для водопада *WSJT-X* были скопированы с отличной, хорошо документированной программой open-source *fldigi* от W1HKJ и друзьями.

Мы используем инструменты разработки и библиотеки из многих источников. Мы особенно хотим признать важность сборника GNU Compiler из Фонда свободного программного обеспечения, компилятора «clang» из LLVM в Университете штата Иллинойс и проекта Qt от Digia PLC. Другие важные ресурсы включают библиотеку FFTW Маттео Фриго и Стивена Дж. Джонсона; SLALIB, позиционная астрономическая библиотека РТ Уоллеса; И высокоточное планетарное эфемерид и соответствующее программное обеспечение из Лаборатории реактивного движения НАСА.

21. Лицензия

WSJT-X - бесплатное программное обеспечение: вы можете распространять и / или изменять его в соответствии с GNU General Public License, опубликованным Free Software Foundation, либо версией 3 Лицензии, либо (по вашему выбору) любой более поздней версии.

WSJT-X распространяется в надежде, что это будет полезно, но БЕЗ КАКИХ-ЛИБО ГАРАНТИЙ; Даже без подразумеваемой гарантии КОММЕРЧЕСКОЙ ЦЕННОСТИ или ПРИГОДНОСТИ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕННОЙ ЦЕЛИ. Дополнительную информацию см. В GNU General Public License.

Вы должны были получить копию GNU General Public License вместе с этой документацией. Если нет, см. [GNU General Public License](https://www.gnu.org/licenses/).

Copyright © 2001-2017 Joseph H Taylor, Jr., K1JT.