Памятка радиолюбителя: Метеорные радиосвязи (Meteor Scatter / MSK144)

> **Главное правило установки антенны:** Для работы через метеорные потоки (Meteor Scatter) **специально задирать антенну вверх не нужно — оставьте её в горизонтальной плоскости (элевация 0°–5°)**. Ионизированные следы образуются на высоте 90–110 км, и для дальних трасс (1000–2200 км) оптимальный угол излучения к горизонту составляет всего 2°–8°, который полностью перекрывается обычной горизонтальной Yagi с учётом отражения от земли.

1. Физика наведения и вызывные частоты (IARU Region 1)

- **Правило перпендикуляра:** Направлять антенну прямо на радиант (созвездие) не нужно — оттуда сигнал почти не отражается. Максимальное зеркальное отражение происходит от следов, проходящих под углом **±90°** к азимуту радианта.
- **Оптимальная дистанция:** 800–2200 км. Для Европы из Беларуси это азимуты **260°–320°** (Запад / Северо-Запад) и **180°–230°** (Юго-Запад / Балканы); для центральной России и Урала — **40°–90°**.

Диапазон	Вызывная частота MSK144	Поляризация	Примечания по работе
6 метров (50 МГц)	`50.280 МГц` (USB)	Горизонтальная	Самые длинные пинги (до нескольких секунд), высокий уровень сигнала.
2 метра (144 МГц)	`144.360 МГц` (USB)	Горизонтальная	Основной метеорный диапазон в Европе, высокая активность в пики потоков.
70 см (432 МГц)	`432.360 МГц` (USB)	Горизонтальная	Только в мощные пики (Персеиды, Геминиды, Квадрантиды), короткие пинги.

2. Выбор и настройка программного обеспечения

> **Важно про JTDX:** Популярная программа **JTDX не поддерживает моду MSK144** (она предназначена только для медленных КВ-мод FT8/FT4). Для работы через метеоры используйте **MSHV** или **WSJT-X**.

- **MSHV (Рекомендуется для УКВ):** Имеет лучший многопоточный декодер сверхкоротких метеорных всплесков. Настройки: `Mode: MSK144`, период `15S`, частота `Freq: 1500 Hz`, допуск `Tol: 200 Hz`, включить `AUTO ON` и `TX Even/1st` (при работе на Запад).
- **WSJT-X / WSJT-Z:** Выберите `Mode -> MSK144`, интервал `T/R: 15 s`, полоса поиска `F Tol: 200 Hz`, активируйте галочку `Auto Seq`.
- **Настройка трансивера и времени:** Обязательно **отключите АРУ (AGC OFF)** или переведите в режим *Fast*, чтобы мощный короткий пинг не «заткнул» приёмник. Синхронизируйте часы ПК с точностью до 0.5 сек (утилита *Dimension 4* или *Meinberg NTP*).
- **Правило периодов (15 секунд):** В Европе станции, направленные на **Запад**, передают в **1-й (чётный) период** (`00, 15, 30, 45 с`). Станции, направленные на **Восток**, работают во **2-й (нечётный) период**.
- **Echoes / Spectrum Lab:** Специализированный софт для пассивного подсчёта и записи метеорных «пингов» через SDR-приёмник.

3. Использование WebSDR и KiwiSDR для метеорных наблюдений

- **Для наблюдателей без аппаратуры (SWL):** Подключитесь через браузер к европейскому WebSDR-приёмнику с горизонтальной антенной на 50 или 144 МГц, включите режим `USB` (фильтр 2.7–3.0 кГц, шумоподавитель выключен) и направьте звук из браузера в **MSHV** или **WSJT-X** через виртуальный аудиокабель (*VB-Cable*).
- **Контроль собственного сигнала:** Передавая общий вызов из Беларуси на Запад, откройте WebSDR в Германии, Нидерландах или Польше (1000–1800 км) — при появлении метеора вы увидите и услышите собственный отражённый сигнал.

- **Приём метеорных радаров:** Настройте европейский WebSDR на частоту французского космического радара **GRAVES (143.050 МГц, USB)** или бельгийского радара **BRAMS (49.970 МГц)**. Каждый пролетающий метеор даёт характерный короткий свист с доплеровским сдвигом.
- **Учёт задержки интернета:** Потоковое аудио через браузер имеет задержку 0.5–2.0 сек (в декодере будет видно `DT +1.2s`). Это не мешает приёму MSK144, но при работе на передачу используйте только точное системное время ПК.

4. Протокол проведения QSO и полезные онлайн-ресурсы

Этап QSO	Передача Корреспондента 1 (CQ)	Передача Корреспондента 2 (Ответ)	Смысл сообщения
1. Вызов	`CQ EW8XXX KO42`	—	Общий вызов с указанием QTH-локатора
2. Рапорт	—	`EW8XXX DL1ABC +02`	Принят вызов, передача рапорта (+02 дБ)
3. Подтверждение	`DL1ABC EW8XXX R+05`	—	Рапорт принят (R), передача своего рапорта
4. Завершение	—	`EW8XXX DL1ABC RRR`	Подтверждение приёма обоих рапортов
5. Финал	`DL1ABC EW8XXX 73`	—	Окончание связи, занесение в лог

Топ-10 чатов, кластеров и каталогов для координации скедов:

- **ON4KST VHF/UHF Chat:** `https://www.on4kst.com/chat/start.php` — главный европейский чат УКВ-операторов.
- **PingJockey Central:** `https://www.pingjockey.net/cgi-bin/pingtalk/` — специализированный чат метеорщиков (MS).
- **DXMaps Live VHF:** `https://www.dxmaps.com/spots/mapg.php` — интерактивная карта реальных метеорных спотов.
- **PSKReporter:** `https://pskreporter.info/pskmap.html` — карта автоматического приёма рапортов MSK144.
- **N0UK 144 MHz Chat:** `https://www.chris.org/cgi-bin/jt65emeA` — чат координации на диапазоне 2 метра.
- **N0UK 50 MHz Chat:** `https://www.chris.org/cgi-bin/50mhz` — чат координации на диапазоне 6 метров.
- **HB9Q Logger:** `https://www.hb9q.ch/` — европейский УКВ/СВЧ логгер и чат.
- **VHFDX.net:** `https://www.vhfdx.net/` — кластер и мониторинг прохождения на УКВ.
- **Каталог WebSDR:** `http://www.websdr.org/` — мировой список онлайн-приёмников для наблюдений и самоконтроля.
- **Форум QRZ.BY (УКВ):** `https://www.qrz.by/forum/` — координация радиолюбителей Беларуси.