



# CQ-QRP

Издание Российского Клуба Радиооператоров Малой Мощности

# 61 Зима 2018



«Мороз-Красный Нос». Евгений Кудрявцев на позиции и приветствует одноклубников!

## СОДЕРЖАНИЕ

**Клубные новости** — *Владислав Евстратов RX3ALL*

Снова о регенеративных антеннах — *Владимир Поляков RA3AAE*

Отношение сигнал/шум в любительской практике — *Игорь Лавриненков R2AJA*

Нано-Генератор звуковых частот — *Виталий Мельник UI7K*

КВ пейджер — *Евгений Слодкевич UA3AHM*

Всегда с тобой... (дипольная антенна из рулеток) — *Виктор Беседин UA9LAQ*

О прохождении радиоволн — *Виталий Тюрин UA3AJO*

Заметки из журналов прошлых лет — *Сергей Каргапольцев R2DOC*

**Юмор**

Главный редактор — *Владимир Поляков RA3AAE*

Редколлегия: *Владислав Евстратов RX3ALL, Дмитрий Горох UR4MCK,  
Владислав Жигалов R2DNN, Михаил Паршиков RK3FW.*

© Клуб RU-QRP

## Клубные новости

*Владислав Евстратов RX3ALL*

Здравствуйтесь, дорогие читатели!

Главным эфирным мероприятием этой зимы стал, конечно же, традиционный шуточный констест «Мороз-Красный Нос». Хотя он и шуточный, но не шуточными были подготовка к нему, да и испытания, выпавшие на долю некоторых участников, все-таки, отработать на морозе несколько часов в полевых условиях – дело далеко не шуточное, а весьма серьезное. Но энтузиазм был огромен, участников было много, от Карелии до юга Украины и от Сербии до Сибири. Те, кто по разным причинам не мог выехать в поле, поддерживали участников из дома, проводя с ними радиосвязи с основного QTH. Подробные отчеты участников и снятые ими серии фотографий можно посмотреть на форуме Клуба: <http://grp.ru/forum/11-Соревнования/13036-Мороз-Красный-Нос-2018?start=80>. Вот, к примеру, некоторые сообщения и снимки участников во время соревнований.

*Олег RV3GM, основатель и почетный член QRP Клуба:* — Безо всяких претензий на результаты провел из дома две связи передатчиком на одном КТ315 (75 мВт) с R9DA, RA9DZ + еще один HA7UL/p (SOTA), все на 14060. А ведь связи-то почти рекордные, с Венгрией и Сибирью, и передатчик даже с батареей – карманный!

*Владислав RX3ALL:* — Долгожданное и радостное мероприятие.... Памятуя прошлогодний тяжёлый подъём в гору, в этот раз максимально облегчил боекомплект. Причём настолько, что забыл положить кусок провода, используемый в качестве противовеса. Из-за этого КСВ на 7 МГц ниже 1,5 не опускался. На 20 м было всё ОК. Сетап прежний: родной и любимый FT-817ND, антенна VP2E, самодельный Г-тюнер и LiFePO<sub>4</sub> аккумулятор.



Станций-участников было много, активность в эфире высокая. Скучать не приходилось. Всех было слышно более-менее ровно, с редкими, но глубокими замираниями. С Юрием UA1CEG провели два QSO. Сперва Юрий работал из дома, а затем переместился в поле. Слышно его великолепно: на слух честные 599. Второй раз звал его очень долго. Услышал он меня только тогда, когда я

сместился килогерца на 1,5 ниже по частоте. Оба раза пытался передать Юрию температуру на своей позиции и узнать, как у него обстоят дела. Но, он видимо слабо принимал мой сигнал и расширенный обмен информацией не совсем получился. Слабее всех принимались станции из Крыма. Сигналы RA7A/M и R7DE/P принимались с трудом. К сожалению, не услышал Виталия UI7K – участвовал ли он? Юрий ex EW6BN работал новым позывным EW6X.... К концу второго часа стал подмерзать. Несколько раз прерывал работу, чтобы размяться. А к концу Мороза задул ветерок. Температура на позиции была минус 7 градусов. На вершине горы даже при небольшом ветре стало не совсем комфортно. При работе на ключе рука рефлекторно дёргалась, чтобы согреться. Из-за этого манипуляция получалась рваной и с ошибками. Когда работали с Витей EV6DX/P, у него наблюдал ту же картину: отчётливо представил: что ему на позиции тоже не жарко.... С 9-м районом только пара QSO и одно QSO с Юрием UN8PT. Владимира RK8A услышал на 40 метров в начале второго часа, но не дозволялся. Из нулевиков в этот раз никого не слышал. Итого получилось 57 QSO.... В целом всё было очень здорово!

*Игорь R2AJA:* — В этом году мне было интересно открыть для себя новую позицию – в самой середине озера "Мазуринское". Озеро очень живописное, хотя и имеет техногенную природу.... Когда-то в нем добывался торф, чуть позже оно служило центробежным иловым фильтром для Восточной водозаборной станции. От Москвы до платформы Горенки можно доехать на электричке.



Мое рабочее место. Столик из знакомой многим этажерки для прихожей. Высоту и количество поверхностей легко адаптировать под различные задачи. Связей получилось провести совсем немного. Показалось, что 20 м толком не открылся и слышны только громкие станции (не QRP). CW QRP участок достаточно свободен, можно было найти место для CQ. На 40 м участников было больше как в SSB, так и в CW участке. Особенно плотно в CW. Здесь уже нельзя было найти свободный участок, всегда слышно от двух до 5 станций одновременно. Стоит подумать о узкополосном фильтре?! Придумал делать вызов на 7045 кГц, где уже цифра стихла, а SSB еще нет, а что делать, CW окно очень узкое, но работать в CW можно ведь и выше! Все равно никто не подошел, видимо, все толкались только около 7030 кГц и ниже. Участвуя в "Морозе", провел небольшой эксперимент

"SelfSpot", мой CQ сигнал успешно принял домашний компьютер, используя MagnetLoop и ZetaSDR. Полный вариант рассказа с фотографиями оставил в блоге: <http://lavrinenkov.blogspot.ru/2018/01/2018.html>

*Александр UR5LAM:* — И даже, несмотря на параллельный тест французов, мероприятие удалось на ура, скажу больше, мне было даже интересней отыскивать своих среди многочисленных "чужих". Полевую позицию развернул на краю зеленой английской лужайки в деревне. Снегу навалило как раз за несколько дней до теста, поэтому бегать по сугробам было не так сложно. Антенну установил рано утром, и в этот раз не стал экспериментировать с VP2E, и сделал два классических InvV на 40 и 20м, запитал симм. линией 450 Ом. За пару поднятий-опусканий мачты попал с резонансом почти куда нужно, и дальше возиться не стал, т.к. времени уже почти не оставалось, так же в спешке забыл довыдвинуть мачту, но не беда, и так все отработало на отлично. Температура с утра и до ~10 UTC держалась на отметке  $-12^{\circ}$ , сразу и не понял, т.к. термометр до самого начала игры вместе со всем р/л скарбом в доме лежал. Прохождение в наших краях порадовало, хотя и постоянно плавало, одни и те же корреспонденты проходили то громче, то тише, но в целом хорошо и громко. Очень здорово было почувствовать, что тебя понимают с полуслова при смене букв, спасибо за науку RW3AI! Основная масса связей на 40-ке, на двадцатке движухи не было, но заглядывал туда постоянно, и несколько QSO таки удалось провести. В общей сложности встретил 24 одноклубника. Жаль не смог провести QSO с UA1CEG, хотя Юрий проходил уверенно. RC4A/p так здорово шел в начале теста, потом пропал совсем. Стабильно хорошо проходили RW3AI/p, UI7K, RX3ALL/p, UA3DLD, R9DA, RK8A, и Женя RX3PR/p, который в честь дня рождения просто гнул стрелку S-метра! Нулевиков не слышал, увы! А на последних минутах удались QSO с UN7AW и UN8PT, уровни слабенькие с QSB, буквально выковыривал из-под шума, самые интересные QSO! Трансивер PFR3 снова показал себя во всей красе (за доработки TNX UT5NM!), ну просто чудный приемник! С утра хотел записать немного видео, подключил сперва к трансиверу внешнюю колоночку, а звука нет! 5 минут до теста, а радио молчит, хотя вечером все работало.... Оказалось просто УНЧ у PFR-чика настолько тихий, что шум эфира в колонке просто не слышен, одел наушники – да все в норме, шумит себе тихонечко. Работать начал без перчаток, о чем сильно пожалел, когда понял, что увлекся и уже немного подмерз, пальцы задубели, передавал с ошибками, прошу понять и простить. Как раз к Морозу приехал новый походный ключик в комплект к моему PFR-чику, маленький, невесомый, и при этом передавать одно удовольствие – рекомендую. Всего удалось провести 102 QSO и собрать 7 FROST'ов. Всем спасибо за встречу! Фотографии можно посмотреть [по ссылке](#).

*Vlado Z35M:* — This was my 9th participation in the CQ Moroz - Red Nose and for sure is one of my favorite QRP games. The early morning temperature in Skopje area was minus 6 C but when I arrived on the location was plus 1C with no snow and wind. Really a very pleasant sunshine morning. A 15 minutes of walking from my home to the location on lower slopes of the Vodno mountain. The portable set up was deployed on a bench near the bee boxes. My goal was to took part in the Filed category without a goal

for more serious score. A few days earlier I got my new QRP toy an Elecraft K2 and I focused on how this unit behave on the field. Most of the time I experimented on how well the internal ATU tunes a random LW attached on a nearby trees with few on the ground radials, how long the internal battery will last etc. This year the propagation was not so good, but that didn't reduce the enjoyment of being part of this QRP party. Worked: UA2FL, R7DE/P, EV6DX/P, RT1Q, RC4A/P, EW6X, YL2CV, Z33IKN/P, UR5LAM, RN4W, UA6BFE/P, UT3EK, UR5IFM, R7AO.

(Это было мое 9-е участие в «Мороз – Красный Нос», действительно одной из моих любимых QRP-игр. Ранним утром температура в районе Скопье была  $-6^{\circ}\text{C}$ , но когда я прибыл на позицию, она была уже  $+1^{\circ}\text{C}$ , без снега и ветра. По-настоящему очень приятное солнечное утро! От дома до позиции у подножья горы Водно всего 15 минут ходьбы. Портативная станция была развернута на скамейке недалеко от пчелиных ульев. Моей целью было стать участником в полевой категории, безо всяких более серьезных претензий. Несколькими днями ранее я получил новую QRP игрушку – Elecraft K2, и мне не терпелось узнать, как он поведет себя в поле. Большую часть времени я экспериментировал с разными LW и противовесами, чтобы узнать, насколько хорош встроенный автоматический тюнер, насколько хватит батареи питания и т.д. В этот год прохождение оставляет желать лучшего, но это не убавило удовольствия от участия в этом QRP мероприятии. Проведены связи с UA2FL, R7DE/P, EV6DX/P, RT1Q, RC4A/P, EW6X, YL2CV, Z33IKN/P, UR5LAM, RN4W, UA6BFE/P, UT3EK, UR5IFM, R7AO).



*Евгений RC4A:* — У меня только положительные эмоции.... Всё «по-настоящему»: и мороз, и поле, и активность в эфире. Выезжал в компании с Борисом (RA4ALZ). Пока я МОРОЗился, он «развлекал» местное радиоловительское сообщество на УКВ. В городе, с утра, на термометре  $-16\text{C}$ , за городом  $-18\text{C}$  и ветер. Позицию

пришлось разворачивать в несколько заходов. Антенный кабель трещит, руки не слушаются... Рукавицы, конечно, были, но в них не вариант. Слишком тонкая работа. Ситуацию спасло выглянувшее из-за деревьев солнце. Температура нехотя «поползла» вверх, стало повеселее.... Коротко о сетапе на рабочем месте RC4A/p: антенна INV.V (40, 20m) – на дереве, трансивер FT-857D, питание – АКБ 28А/ч. Неожиданно удивила «семерка». Планировал, в начале мероприятия, минут пятнадцать там поактивничать, и уходить на 14 МГц. В результате, задержался более чем на полтора часа. Здесь нужно отдать должное Александру (UR5LAM/p) – «проходил» очень мощно, «закрывал» даже стационаров. «Двадцатка», наоборот, огорчила отсутствием прохождения. Пришлось вымучивать практически каждого корреспондента (кроме UA2FL) Hi. А вообще, всё замечательно. Четыре часа пролетели интересно и незаметно. Настолько, что, увлекшись, забыл запечатлеть самую низкую температуру на рабочем месте. Когда вспомнил, было уже –11С. Она и пошла в отчет вместе со 103 QSO.



После подведения [итогов](#) соревнований Мороз-Красный нос, определились победители. В подгруппе PORTABLE первое место завоевал Александр UR5LAM/P. Второе место занял Виктор Лакисов EV6DX/P. Третье место досталось Евгению Анину RC4A/P. В подгруппе FIXED места распределились следующим образом. Первое место Тадеуш Блоцкий RA9DZ. Второе место Валерий Чудиновских R9DA. Третье место YL2CV Владимир Гонтарык. От всей души поздравляем победителей!

[Приглашаем на Вейкап!](#) В первую субботу Марта, а точнее 3-го числа, приглашаем всех принять участие в традиционных соревнованиях нашего Клуба Wake-Up! Изюминка этих соревнований в том, что помимо ограничения выходной мощности до 5-ти Вт, в контрольном номере передаётся реальный RST и действует правило Спринт: участник, который инициировал радиосвязь путём передачи CQ, *может провести единственное QSO на этой частоте*. После завершения QSO он должен сместиться по частоте и только после этого, ему разрешается снова работать на общий вызов.

В это прекрасное время года, когда всё живое просыпается от сна и на земле появятся первые проталины, состоится [Весенний полевой день](#). Отличный повод выйти с трансивером полюбоваться на природу, встретиться с друзьями в эфире и погреться в лучиках весеннего солнца!

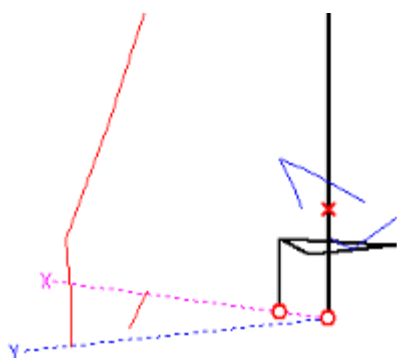
CQ-QRP #61

# Снова о регенеративных антеннах

Продолжение статьи из летнего номера CQ-QRP за 2011 год, а также реабилитация EN антенн

Владимир Поляков RA3AAE

**Введение.** «Новое — это хорошо забытое старое!» Все более убеждаюсь в справедливости этой поговорки, и на примере регенеративных антенн тоже. Так начиналась статья "Регенеративные антенны", доложенная на Слете "Угра-2011" и опубликованная уже более шести лет назад [1]. Точно так же можно начать и эту статью. Мало, что изменилось с тех пор, так и не нашлось экспериментатора, кто бы повторил и на опыте проверил предложенные там антенны (сам я уже стар, чтобы лазить по крышам и деревьям, вешая антенны). Другим моим проектам повезло больше: так, идею рамочно-лучевой (РЛ антенны) [2] с успехом использовал UA6AGW, разработав целую серию антенн и получив патент, идею трансивера "Полевик" реализовали несколько любителей у нас и в Германии, получив хорошие, по их отзывам, результаты. Видимо, публиковать идеи имеет смысл, рассказывая о них более подробно, чтобы легче было повторить.



**Первые опыты моделирования.** Надеюсь, статью [1] вы прочитали, и не надо еще раз рассказывать про регенеративную антенну с вытеснением поля. Мысль очень проста: эффективность электрически малой антенны прямо связана с объемом ее собственного, ближнего поля. Увеличить его можно разными способами, например, введя в антенну второй элемент, возбуждаемый от другого источника с большим напряжением, причем синфазным с напряжением основного.

Покажем это на примере вертикала диапазона СВ,

Антенна смоделирована в программе MMANA на частоте 1 МГц для удобства масштабного переноса ее на любой другой диапазон. Основной элемент антенны – вертикальный штырь высотой 12 м (верхняя строка таблицы).

Wires 5								
		Auto segmentation:		DM1 800	DM2 80	SC 2	EC 2	<input type="checkbox"/> Keep connect.
No.	X1(m)	Y1(m)	Z1(m)	X2(m)	Y2(m)	Z2(m)	R(mm)	Seg.
1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	12.0	9.0	-1
2	1.0	0.0	0.0	1.0	0.0	1.0	9.0	-1
3	1.0	0.0	1.0	-0.5	-0.8	1.0	9.0	-1
4	1.0	0.0	1.0	-0.5	0.8	1.0	9.0	-1
5	-0.5	-0.8	1.0	-0.5	0.8	1.0	9.0	-1

Sources 2				Loads 1 (L - uH; C - pF; R/jX - Ohm)					
								<input checked="" type="checkbox"/> Use loads	
No.	PULSE	Volt. V	Phase dg	No.	PULSE	Type	L/R/A0	C/jX/B0	Q/A1
1	w1b	1.0	0.0	1	w1b3	LC	266.1	0	300.0
2	w2b	21.2	0.0	next					

На высоте около 1,4 м в него включена удлиняющая катушка с добротностью 300. Ее индуктивность, рассчитанная программой, оказалась равной около 270 мкГн. Реактивная составляющая входного сопротивления легко убирается до нуля точной подстройкой индуктивности удлиняющей катушки.

Результат расчета этой (классической) антенны дал вполне ожидаемый результат (нижняя строка следующей таблицы): входное сопротивление низкое, всего 6,6 Ом, выигрыш отрицательный, – 6,18 дБ, что говорит о КПД не выше 25%.

Perfect

Real

Ground setup

Add height: 0.00 m

Material: Al pipe

PULSE U (V) I (mA) Z (Ohm) SWR

w1b 1.00+j0.00 13.37+j0.53 74.68-j2.94 1.04

w2b 21.20+j0.00 -0.63+j7.77 -219.27-j2711.77

CURRENT DATA...

FAR FIELD ...

NO FATAL ERROR(S)

0.08 sec

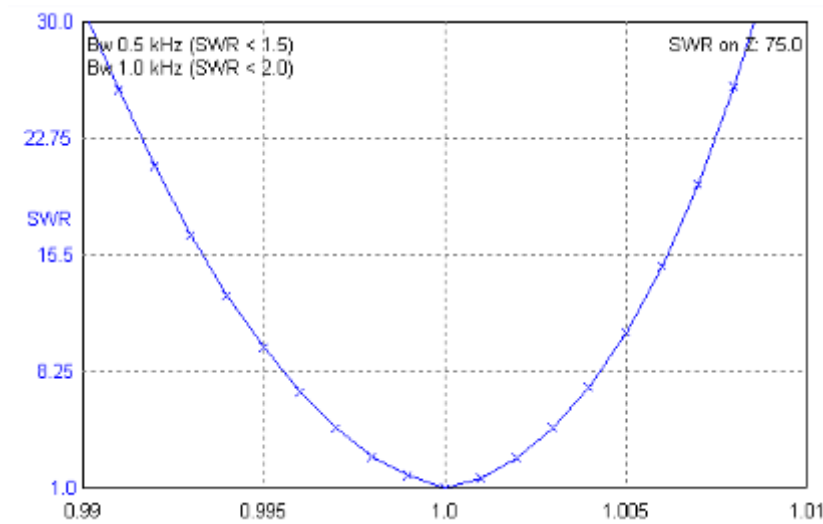
Параметры земли:

$\epsilon = 10, s = 10 \text{ mS/m}$

No.	F (MHz)	R (Ohm)	jX (Ohm)	SWR 75	Gh dBd	Ga dBi	F/B dB	Elev.	Ground	Add H
128	1.0	74.68	-2.944	1.04	---	7.21	-0.09	21.0	Real	0.0
127	1.0	6.594	-6.776	11.5	---	-6.18	-0.0	20.6	Real	0.0

Для вытеснения электрического поля штыря наружу, с тем, чтобы оно занимало больший объем, вокруг основания штыря сделано "защитное кольцо" в виде треугольника. Поскольку все размеры антенны много меньше длины волны, форма "кольца" особого значения не имеет, так же, как и способ его возбуждения.

Подача на "кольцо" значительного ВЧ напряжения (более 20 В), синфазного с напряжением основного источника (1 В) резко изменило параметры антенны. Rвх возросло до 75 Ом, а выигрыш увеличился на 13 дБ, достигнув + 7,2 дБ! Тонкой регулировкой напряжения на "кольце" можно получить и еще больший выигрыш, вплоть до того, что MMANA отказывается считать, показывая абсурдные – 600 дБ (так заложено в программе). Картина точно такая же, как в регенераторе при подходе к точке самовозбуждения. Как и полагается при регенерации колебательного контура (а основной штырь с удлиняющей катушкой представляют собой на эквивалентной схеме именно колебательный контур) полоса пропускания при регенерации сужается, а добротность растет. Это видно



из кривой КСВ:

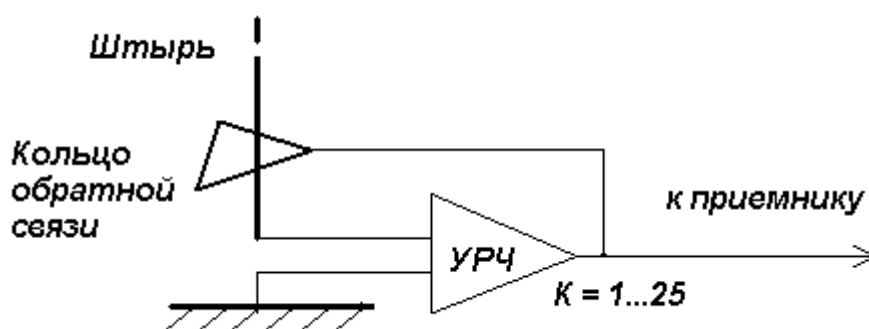
В данном примере, при  $G_a = 7,21 \text{ дБ}$ , полоса частот не превосходит 1 кГц, а эквивалентная добротность получается более 1000.

Особо надо рассмотреть входное сопротивление. По первому источнику все в порядке: 75 Ом и оно практически чисто

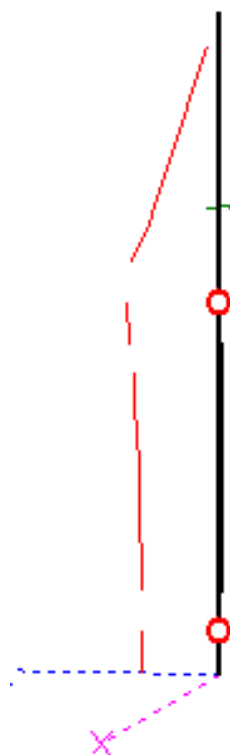


активное. По второму источнику имеем отрицательную активную компоненту – 229 Ом и огромную реактивную (емкостную) компоненту – 2,7 кОм. Это означает, что второй источник не отдает энергию, а напротив, получает ее от основной штыревой антенны. Поэтому второй источник может быть маломощным, но высоковольтным, чтобы обеспечить 20-кратное повышение напряжения.

Вопрос о том, как это сделать в передающей антенне, я пока не прорабатывал, с приемной же антенной все довольно ясно. К основанию большого штыря надо подключить 75-омный вход не инвертирующего усилителя РЧ. Его выходное сопротивление должно быть малым, а усиление регулироваться в пределах 1...25. Сейчас есть такие ОУ, но усилитель можно собрать и на дискретных компонентах. Выход УРЧ соединяется с "кольцом" и со входом основного приемника. Регулируя усиление, подбираем необходимую степень регенерации антенны. Просматривается такой практический вариант:



**А не замахнуться ли нам еще и на фазу?** Экспериментируя на моделях с различными регенеративными антеннами, содержащими два источника, мне всегда хотелось упростить модель до предела, чтобы выявить суть происходящего. Включив оба источника в один-единственный вертикал, и регулируя как амплитуду, так и фазу второго (верхнего) источника, я понял, что тут открывается много интересных возможностей. Например, можно совсем отказаться от удлиняющей катушки, компенсировав ее отсутствие вторым источником. Стало ясно, что его фаза должна быть близка к  $-90^\circ$ , поскольку напряжение на индуктивности опережает ток на этот угол.



Из многочисленных модельных экспериментов стало также ясно, что для понижения волнового сопротивления (увеличения емкости и уменьшения индуктивности, поскольку  $Z = \sqrt{L/C}$ ) провода антенны полезно делать толстыми. На рисунке слева показана вертикальная антенна, содержащая два цилиндра диаметром 200 мм и длиной по 3 м, соединенных отрезками обычного провода по 1 метру длиной.

No.	X1(m)	Y1(m)	Z1(m)	X2(m)	Y2(m)	Z2(m)	R(mm)	S
1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	0.8	-1
2	0.0	0.0	1.0	0.0	0.0	4.0	100.0	-1
3	0.0	0.0	4.0	0.0	0.0	5.0	0.8	-1
4	0.0	0.0	5.0	0.0	0.0	8.0	100.0	-1

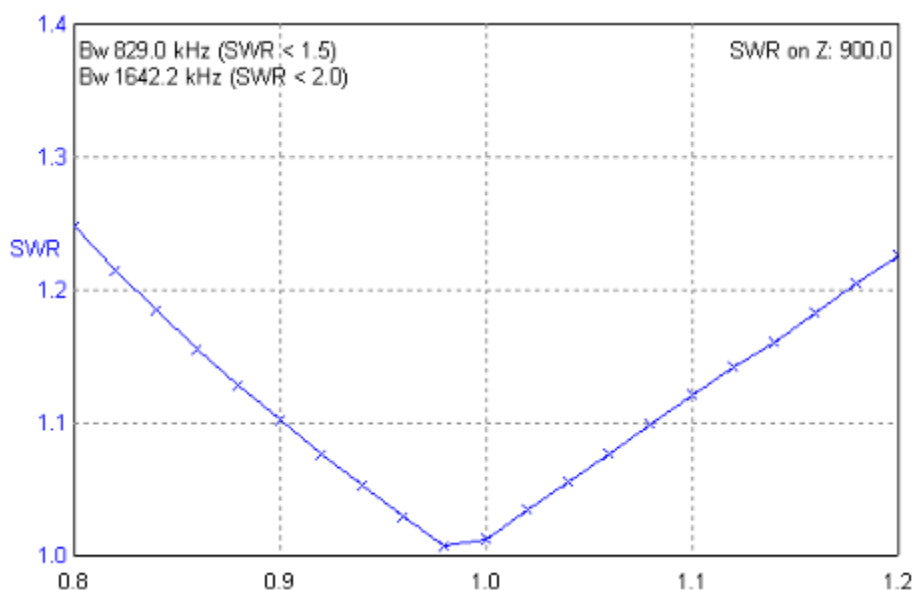
No.	PULSE	Volt. V	Phase dg
1	w1c	1.0	0.0
2	w3c	4.0	-121.8

Общая высота антенны 8 м. что почти в 10 раз меньше четверти волны

Задача получить максимальный выигрыш не ставилась, акцент был сделан на высокое входное сопротивление и широкополосность. То, что получилось после оптимизации для реальной и идеальной земли – в следующем скриншоте.

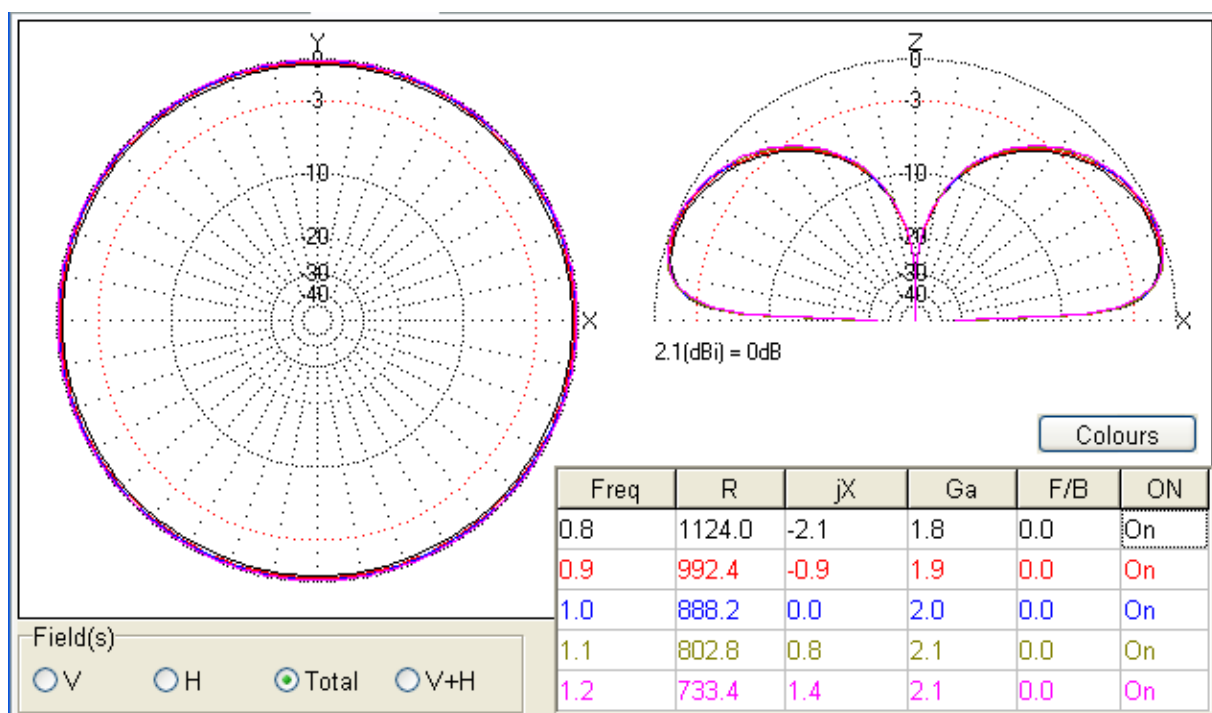
No.	F (MHz)	R (Ohm)	jX (Ohm)	SWR 900	Gh dBd	Ga dBi	F/B dB	Elev.	Ground	Add H.	Polar.
85	1.0	888.2	0.016	1.01	---	2.03	---	20.6	Real	0.0	vert.
84	1.0	888.2	0.016	1.01	---	3.92	---	---	Perfect	0.0	vert.

Входное сопротивление антенны очень высокое, около 900 Ом, что, в общем-то, весьма неплохо, поскольку меньше сказываются потери в реальном заземлении.



Совершенно изумительна широкополосность антенны – в полосе 400 кГц (40% от несущей частоты) КСВ не превосходит 1,25! Но, разумеется, выполняется это только при соотношении амплитуд источников 1:4 и разности фаз –  $121,8^\circ$ , поддерживаемых во всем этом широчайшем диапазоне, необычном для СВ антенн, тем более, малогабаритных. Диаграмма направленности антенны также сохраняется во всем этом широком диапазоне частот.

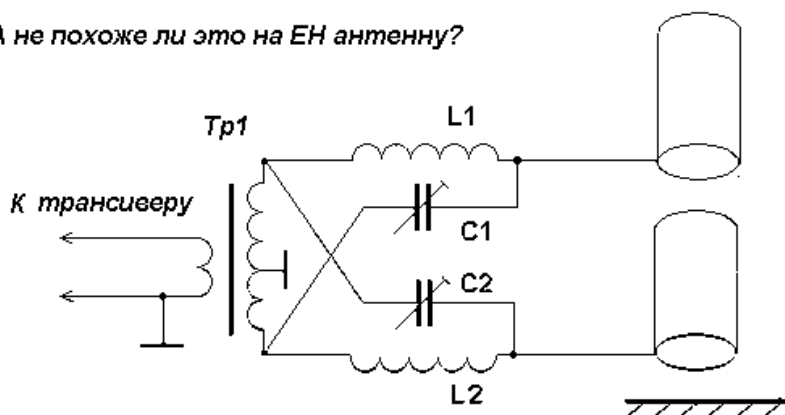
В отношении второго источника справедливо все, сказанное выше. Его напряжение не так велико, как в предыдущем случае, что упрощает конструкцию согласующего устройства (СУ). Очень заманчиво возбуждать антенну всего от одного источника, существенно не испортив ее положительных качеств. Тогда и энергия, выделяемая на отрицательном сопротивлении второго источника, через СУ снова возвращалась бы в антенну, оправдывая ее название регенеративной.



Обычная практика включения удлиняющей катушки в цепь второго источника для компенсации его реактивного сопротивления сразу портит антенну: образующийся резонансный контур из индуктивности удлиняющей катушки и емкости верхнего цилиндра делают антенну узкополосной, а потери в катушке уменьшают выигрыш  $G_a$ . Надо идти другим путем. На взгляд автора, оптимальным решением было бы использование широкополосных ВЧ трансформатора и фазовращателя.

**Безумный проект.** Предполагаемая схема СУ показана на рисунке ниже. Повышающий ВЧ трансформатор  $Tr_1$  согласует низкое сопротивление трансивера и кабеля (50 Ом) с высоким входным сопротивлением антенны. Вторичная обмотка имеет соотношение числа витков (верхней части к нижней) 4:1. Широкополосный фазовращатель выполнен по "классической" для фазовращателей второго порядка схеме с двумя ветвями  $L_1C_1$  и  $L_2C_2$ , подключенными к противофазным выводам вторичной обмотки. В этом случае фазовый сдвиг между выходными напряжениями должен составлять не  $122^\circ$ , а только  $180^\circ - 122^\circ = 58^\circ$ , что увеличивает широкополосность.

А не похоже ли это на ЕН антенну?



Такие фазовращатели обычно питаются от обмотки 1:1, но в нашем случае несимметричной (4:1) обмотки неравенство напряжений на ее выводах можно компенсировать соответствующим увеличением

индуктивности L1 и уменьшением емкости C2. Можно поступить и иначе, сделав низкоомный фазовращатель и поставив после него два разных ВЧ трансформатора. Поле для экспериментов здесь необозримо. Предупреждаю, что схема не окончательна: не решена проблема большого емкостного сопротивления верхнего цилиндра, шунтирующая высокоомный выход фазовращателя, да и напряжение к верхнему цилиндру подводится относительно земли, не так, как в модели MMANA, Все это потребует корректировки номиналов, а возможно, и схемы фазовращателя. Поэтому не привожу расчетов, их просто нет.

Сначала я хотел подождать с публикацией этой статьи до получения достоверных практических результатов. Но когда я их еще получу, а проблема-то интересная! Так не лучше ли привлечь к ней побольше любителей? Итак, по моему мнению, ЕН антенну следует рассматривать как трехэлектродную, с двумя источниками. Третьим электродом служит земля, а если антенна высоко поднята, то прилегающая к ней часть оплетки кабеля. И этот факт надо непременно учесть.

**И к чему пришли?** Очевидно, что на рисунке выше получилась точная копия одного из вариантов ЕН, или ее предшественницы, CFA антенны. Но спроектировали мы ее совсем другим путем, совершенно не рассматривая электрического E и магнитного H полей, предоставив это программе MMANA. Спасибо ей большое, а также огромная благодарность создателям CFA и ЕН концепции М, Хейтли (SK), Дж. Стюарту, Ф. Каббари и беззаветным продолжателям их дела Т. Харту, В. Кононову и многим-многим другим, проделавшим огромную экспериментальную работу [3] и доказавшим правоту концепции. Далеко не всегда их теории были верны, не всегда их опыты давали положительный результат, но, несмотря на шквал критики, неприятия, а иногда и прямых нападков, они продолжали начатое дело и достигли значительных успехов.

Заканчивая статью, позволю себе дать совет. Открывать что-то новое – дело весьма долгое, трудное и, как правило, неблагодарное. Будьте к этому готовы, не отчаивайтесь и не сворачивайте с выбранного пути. Успехов вам!

### **Литература:**

1. Поляков В. Регенеративные антенны. CQ-QRP № 35, лето 2011.
2. Поляков В. Рамочно-лучевая, или настоящая ЕН антенна. Схемотехника, 2007, № 5, <http://www.cqham.ru/forum/attachment.php?attachmentid=265248&d=1498233835>
3. Кононов В. ЕН антенны. <http://www.ehant.qrz.ru>

# Отношение сигнал/шум (SNR) в радиоловительской практике

Игорь Лавриненков R2AJA

Поводом написать данный материал послужила статья зарубежного автора KF6HI [1] о сравнении дальнобойности различных модуляций ВЧ сигналов, а также часто не совсем корректные описания и комментарии по этой же тематике в интернете.

Представим ситуацию, что Вы и ваш товарищ отправились подкрепиться в ресторан. Пока людей мало, вы общаетесь непринужденно, но к обеду в ресторан подошло много посетителей, стало шумно, и слышать друг друга сложнее. Приходится говорить громче. Описанная ситуация показывает аналогию того, что происходит в мире радиочастот, когда полезный сигнал ослабляется атмосферными, техногенными и другими источниками помех.

Отношение сигнал/шум (с/ш) или Signal-Noise-Ratio (SNR) рассчитывается как отношение мощности сигнала к мощности шума в заданной полосе, и может измеряться как в линейных единицах, так и в дБ:

$$\text{SNR(дБ)} = 10 \cdot \text{Lg}[\text{Мощность сигнала, Вт} / \text{Мощность шума, Вт}]$$

Для громких сигналов Вы можете рассчитать SNR, используя S-метр вашего трансивера с ценой деления 6 дБ. Если принимаемый сигнал имеет уровень S9, а в его отсутствии S-метр показывает S7, соотношение с/ш можно найти:

$$\text{SNR} = (S9 - S7) \cdot 6 \text{ дБ} = 12 \text{ дБ.}$$

Предполагается, что сигнал получен через широкополосный фильтр с полосой 2400 Гц. Давайте применим фильтр с полосой 500 Гц, при этом уровень шума снизится пропорционально полосе, ниже уровня S6, что можно оценить, как выигрыш в 6,8 дБ, и мы получаем SNR уже не 12 дБ, а 18,8 дБ:

$$\text{Выигрыш} = 10 \cdot \text{Lg} [2400 \text{ Гц} / 500 \text{ Гц}] = 6.81 \text{ дБ}$$

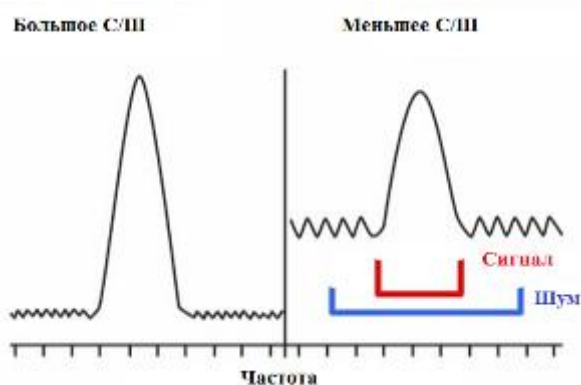
Но полоса фильтра должна быть не меньше полосы, занимаемой сигналом, иначе сигнал может стать нечитаемым. Рассмотрим теперь, откуда берётся шум, и как он связан с полосой приемника. На КВ преобладают эфирные шумы, а на УКВ внутренние шумы приемника. Вспомним формулу Найквиста:

$$N = kT\text{эфф}B,$$

где: N – мощность шума, Вт,  $kT\text{эфф}$  - энергия теплового движения электронов, Дж/К, B - полоса частот, Гц. Из нее ясно видна пропорциональность N и B.

Формула годится для любых случайных процессов, не только теплового шума. Например, небо на КВ может шуметь с  $T\text{эфф}$  даже выше 100 000 К, а УРЧ приемника – всего 300...600 К. На рис. 1 показан пример.

**Рис. 1.** Сравнение разных отношений S/N. Мощность сигнала S отмечена красным, мощность шума N в полосе приема – синим.



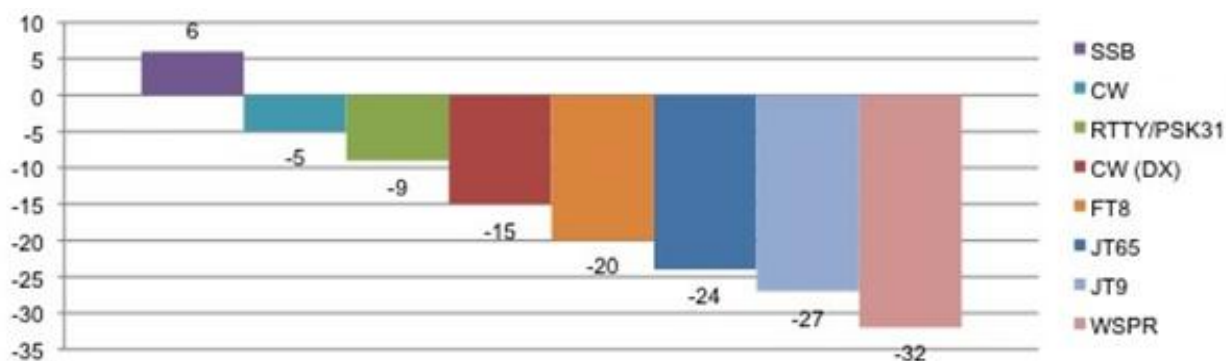
SSB сигналы обычно принимают через фильтры с полосой от 2400 Гц до 2600 Гц, поэтому считают стандартом для SSB фильтр с полосой 2500 Гц, в этой же полосе проводят сравнение соотношения S/N для разных типов сигналов (SSB, CW, RTTY, JT65, WSPR). Существуют плюсы и минусы каждого формата передачи. Возьмем для примера сигнал SSB, его полоса около 2300 Гц, если мы начнем пропускать его через более узкий фильтр, то будем терять энергию полезного сигнала, вместе с уменьшением уровня шума. Потеря части сигнала исказит звучание SSB и мы уже не сможем разбирать речь корреспондента. Таким образом, ширина полосы пропускания становится ограничивающим фактором.

Теперь рассмотрим более узкополосный сигнал CW. Для приемников обычно используются фильтры с полосой пропускания 2400 Гц, 500 Гц, 250 Гц, 100 Гц, а используя цифровые фильтры, полоса может быть сужена еще больше!

Основная задача цифровых обработчиков сигнала (DSP) – максимально сузить полосу приема до полосы полезного сигнала, вторая задача – декодировать полезный сигнал. Кодирование информации может означать как добавление избыточности в сообщение, так и уменьшение количества кодирующих символов. Другими словами, уменьшение количества символов используемого алфавита, уменьшает и вероятность перепутать символы.

Небольшой пример – вы учите азбуку Морзе и уже выучили буквы, но без цифр. При этом тренируясь принимать символы, Вы не беспокоитесь перепутать символ В (-...) с цифрой 6 (-....), т.к. её еще нет в вашем алфавите. Кодирование улучшает восстановление исходного сообщения при заданном отношении S/N.

Давайте сконцентрируем внимание на радилюбительских дальних связях, где большие дистанции и слабые сигналы – обычное явление. Разные виды модуляции имеют разную помехоустойчивость, при этом все их имеет смысл оценивать относительно уровня шума в полосе 2500 Гц. Посмотрим на рис. 2.



**Рис. 2. Минимальное SNR в полосе 2500 Гц, достаточное для декодирования сигнала.**

По рис. 2 видно, что для проведения обычных SSB связей достаточно отношения SNR в 6 дБ. Примерно при SNR равном 0 дБ вы уже не сможете распознать позывной корреспондента и рапорт.

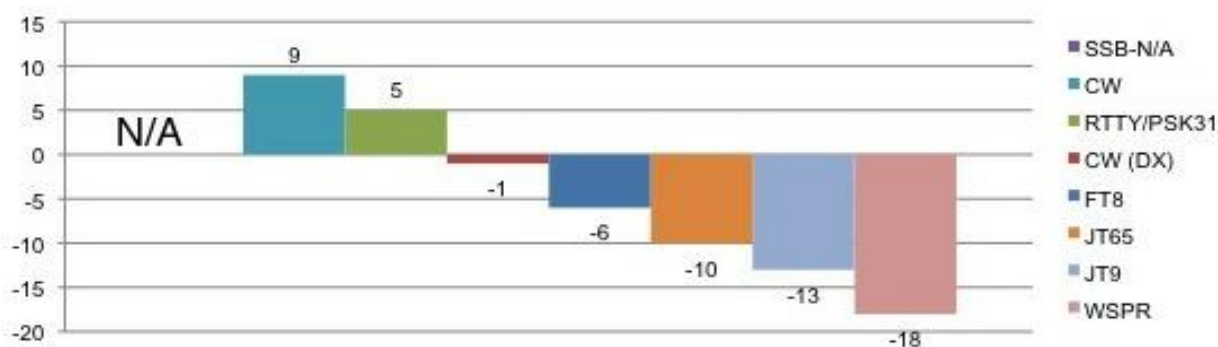
Давайте посмотрим теперь на сигнал CW, согласно рисунку он может быть ниже на 11 дБ, т.е. уровень SNR теперь –5 дБ! Но что это означает? Означает ли это, что сигнал звучит тише шума? Но как тогда его можно слышать?! Помните, что все

эти цифры приведены относительно полосы 2500 Гц. Вы можете подключить 500 Гц фильтр и тогда  $-5$  дБ превратятся в  $1,8$  дБ, а это уже достаточно для декодирования CW. Считаете сигнал все еще слабочитаемым? Установите фильтр 250 Гц и получите  $\text{SNR} = 4.8$  дБ!

Написанное выше верно для автоматов и программ, а для человека – нет. Опытное ухо разбирает CW в полосе 2400 при  $\text{S/N} = -6$  дБ, а при полосе 240 Гц нужно уже  $\text{S/N} > 1$ , т.е. положительное в дБ, поскольку шум становится узкополосным, звенящим. Сергей Жутяев, RW3BP, Чемпион Мира по EME-связям считает, что сужение полосы при чисто тепловом шуме и слуховом приеме телеграфа практически ничего не дает. Еще один материал на эту тему – [2].

На рис. 3 показаны пересчитанные значения порогов распознавания для фильтра с полосой 100 Гц. Таким образом, CW сигнал с  $\text{SNR} = -5$  дБ в полосе 2500 Гц, сейчас имеет  $\text{SNR} = 9$  дБ.

Не стоит забывать, что когда вы принимаете CW, то ожидаете услышать конкретно или позывной, или рапорт, и это знание о том, что, скорее всего, будет услышано, помогает правильно принять слабый ответ от DX!



**Рис. 3. Минимальное SNR в полосе 100 Гц., достаточное для декодирования сигнала.**

Для улучшения способности принимать слабые сигналы следует использовать узкополосные цифровые режимы передачи информации. Режим модуляции JT65 был разработан для связей через Луну (EME), JT65A был адаптирован для использования на KB и известен как JT65-HF. По рис. 2 видно, что используя JT65 вместо CW, Вы можете улучшить возможность приема на 9 дБ!

JT9 был разработан после JT65. Он похож на JT65, но более узкополосный.

WSPR режим предназначен для маяков; его узкополосная фильтрация, а также кодирование улучшает SNR еще на 8 дБ (относительно JT65), что и позволяет наблюдать фантастически далекое распространение сигнала при небольших мощностях передатчиков!

#### **Литература:**

1. KF6HI, <http://kf6hi.net/radio/SNR.html>
2. [The Weak-Signal Capability of the Human Ear](#) от Ray Soifer, W2RS.

## Нано-Генератор звуковых частот

Виталий Мельник UI7K

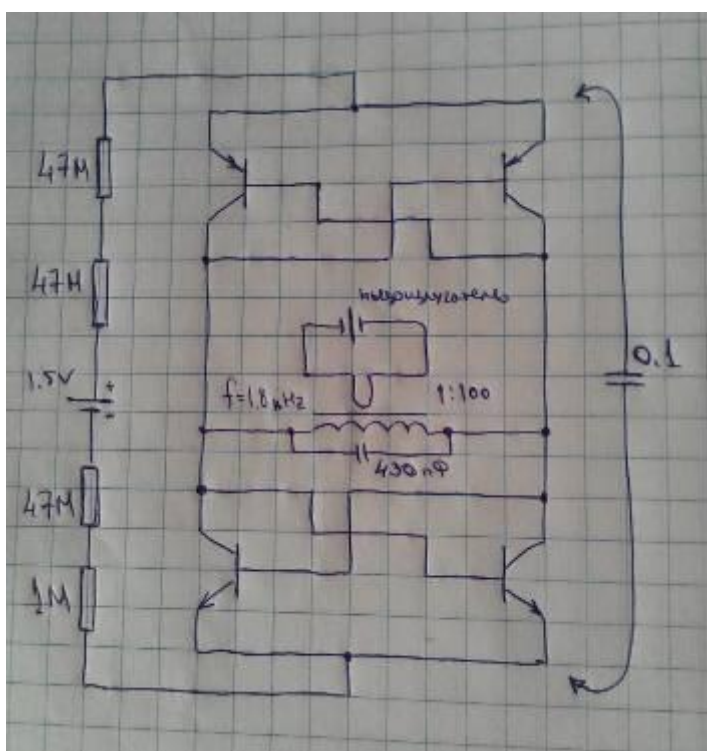
Начинающие всегда будут паять звуковые генераторы, и звуковые генераторы будут радовать начинающих. А мы всегда будем оставаться начинающими, а значит, паять звуковые генераторы. Представляю некоторое начало, экзотические эксперименты со сверхмаломощным генератором звуковой частоты, работа только стартовала, и, надеюсь, рано или поздно будет продолжена, а кого-то, возможно, натолкнет на новые идеи и мысли, стимулирует разработку аппаратуры со сверхмалым потреблением.

Схемотехника барьерного режима работы транзисторов особенно хороша для радиоминимализма, отсутствует необходимость в цепях задания базового тока. Особенно экономия заметна в многотранзисторных схемах. Двойной балансный генератор звуковой частоты, представленный в статье, с пьезоизлучателем в качестве нагрузки, начинает генерировать при токе в 5 наноампер, суммарное напряжение на переходах транзисторов – доли вольта, одностактный и балансный генераторы стартовали при заметно большем токе, а конструкция их колебательного контура требовала отводов. При этом звук генератора уверенно слышен в тишине комнаты, особенно если перевести его в прерывистый пикающий «сверхрегенеративный» режим. Очевидно, что пьезоизлучатель обеспечивает хорошую отдачу в узкой полосе частот, это выгодно для воспроизведения телеграфных сигналов, и дает дополнительную фильтрацию.

Если говорить о каком-то практическом применении такого преобразователя, то, возможно, после прочтения статьи В.Т. Полякова в CQ-QRP #25 «QRP-индикаторы», такой генератор можно попробовать приспособить в качестве

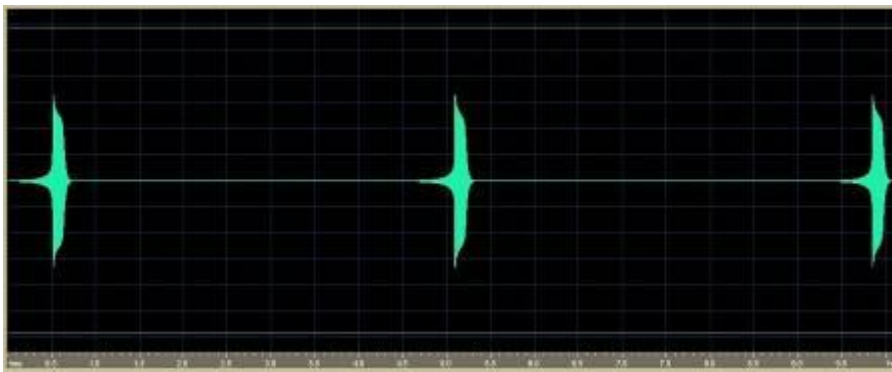
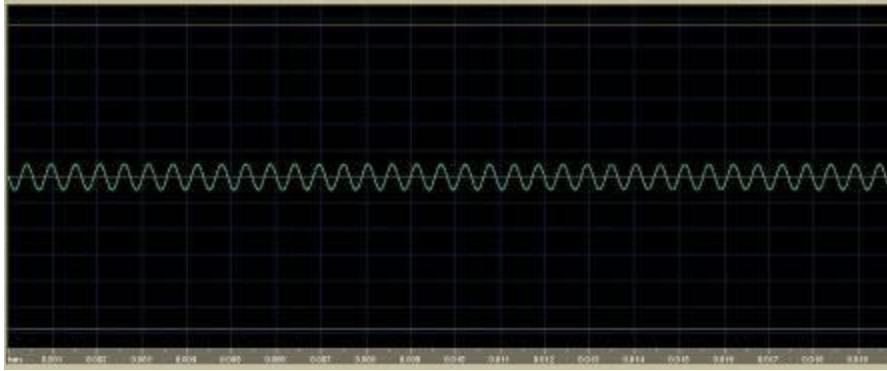
индикатора малых электрических мощностей и зарядов. А пока это всего лишь потешная домашняя игрушка.

Каких-то особенностей схема устройства не имеет, и лишь обеспечивает генерацию при очень малом токе потребления – последовательно с пальчиковой батарейкой включено сопротивление более 140 МОм! Резистор 1 МОм используется в качестве датчика тока для оценки потребления, измеряем на нем падение напряжения вольтметром с входным сопротивлением не менее 10 МОм.

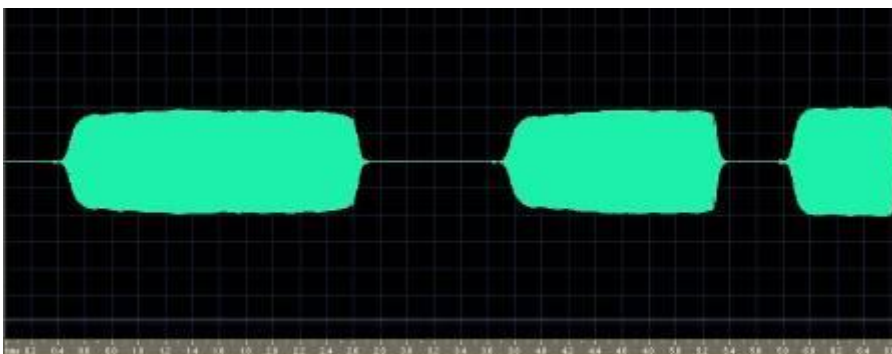
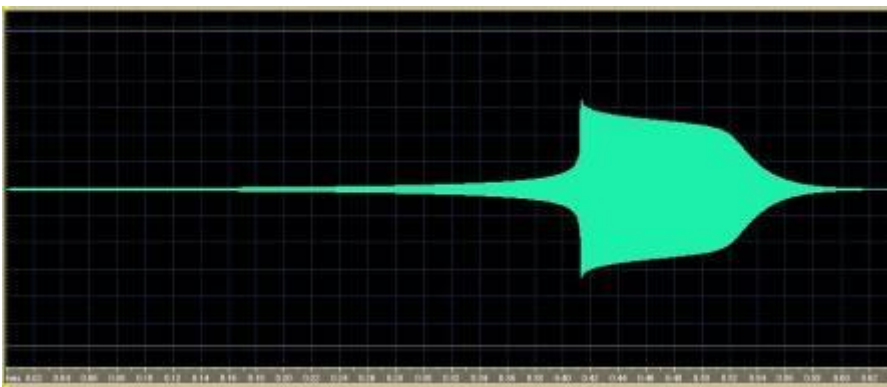




На диаграмме ниже показан сигнал генератора, который контролировался и осциллографировался малозумящей звуковой картой EMU0204 непосредственно на пьезоизлучателе. Уровень НЧ сигнала составляет порядка 2 мВ (для оценки и сравнения уровня на карту предварительно подавался известный сигнал калиброванного генератора ЗЧ). Подводимая к пьезоизлучателю электрическая мощность составляет не более 1 нВт, и такой уровень уже хорошо разбирается ухом.



наблюдение за процессами в такой модели и позволяют изучать и оценивать, как



Подключение конденсатора к эмиттерам транзисторов (были опробованы разные емкости, диаграммы сигналов приведены для емкости 0.1 мкФ) реализует прерывистый режим работы, совсем как в сверхрегенеративном детекторе. Период следования импульсов составил порядка пяти секунд, а низкие частоты облегчают

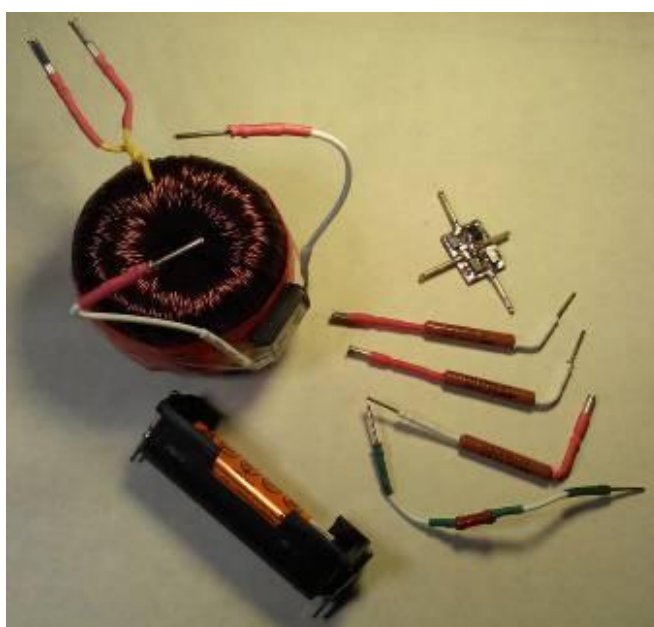
во времени развивается генерация импульса.

Еще одна интересная деталь в работе преобразователя: его удавалось запускать даже просто прикасаясь пальцами

одной руки к эмиттерам транзисторов, предварительно отключив источник питания и высокоомные резисторы. Наверное, окружающий

электромагнитный смог успешно транслировался через тело. Выпрямитель такому телесному источнику, кстати, оказался не нужен, генератор, видимо, сам выделял положительные полуволны наведенного переменного напряжения и обеспечивал на пьезоизлучателе 8 мВ синусоиды, слегка промодулированной 50 Гц. На нижней диаграмме показан результат телеграфирования пальцами с использованием только энергии тела.

О деталях: были опробованы комплементарные пары транзисторов КТ3107Ж-КТ3102Е, ВС847-ВС857, ВСХ53-ВСХ56, последняя пара давала наименьший ток при котором возникала генерация, при том, что это достаточно мощные транзисторы с номинальным током 1 ампер, и, тем не менее, прекрасно работающие в нанотоковом режиме. Транзисторный узел преобразователя был реализован в модульном исполнении, на кусочке фольгированного стеклотекстолита, получились такие минималистичные четырехполюсники с разъемами.



Остальные элементы также сделаны съемными – настоящий наноконструктор. Три резистора сопротивлением 47 МОм, резистор 1 МОм в качестве датчика тока.

Особо стоит сказать о пьезоизлучателе и резонансном трансформаторе. Простейший пьезоизлучатель диаметром 35 мм совместно с резонатором (и бумажным рупором) имеет несколько подъемов частотной характеристики, для того что бы генератор стартовал на достаточно низкой частоте (в текущей реализации – 1.8 кГц) индуктивность трансформатора должна быть как можно больше. Спортивный интерес получить минимальный ток генерации побудил к экзотическим экспериментам с трансформаторами, я намотал несколько вариантов, текущий (три больших кольца 2000НМ, провод 0,5 мм до заполнения) имеет индуктивность первичной обмотки почти 10 Генри. На первый взгляд, возможность и целесообразность намотки такого монстра может вызвать некоторое недоумение, раздражение и даже резкий идиоматический скепсис – «Вася, ты неправ!», но уютное, тихое и спокойное рабочее место, наличие всех комплектующих, челнок из стеклотекстолита, легкое медитативное состояние

транса и низкочастотный «транс» мотается сам собой... очнулся, а витки уже уложены и хочется мотать еще и еще. Остается только добавить десяток витков вторичной обмотки (нам нужен коэффициент трансформации примерно 1 : 100 по напряжению, а по сопротивлению, соответственно, 1 : 10000).

Экспериментально измеренное сопротивление пьезоизлучателя с резонатором и рупором на резонансной частоте составляет около 6 кОм. Трансформатор, соответственно, повысит его до 60 МОм. Нужная резонансная частота трансформатора достигается подключением конденсатора 430 пФ (подбирался



экспериментально, эта величина сопоставима с собственной емкостью витков трансформатора).

Старт этих экспериментов, черновики, варианты схем, детали, а также специально изготовленное вспомогательное оборудование, аудиофайлы, юмор и возможное развитие темы можно посмотреть по ссылке на форуме RU-QRP Клуба:

<http://qrp.ru/forum/17-Простые-вещи/12897-Одновольтовая-техника?start=100#37715>



Крайний вариант генератора был реализован в виде настенного панно, так как места на многочисленных столах, заваливаемых различными поделками, остается все меньше. А так еще и некоторая эстетическая инсталляция, тихо плачущая на стене, декорирует интерьер. Автор использует её для оценки уровня окружающего шума – если генератор слышен, значит, наступила ночь. Основание изготовлено из деревянной досточки, на которой легко

монтировать элементы устройства.



На фото слева показан еще один вариант самодельного рупора.

Как всегда, обозначаем «планов громадьё» на будущее:

- испытать генератор на средних и высоких частотах, исследовать вклад емкости переходов, оценить минимальный ток потребления на более высоких частотах;
- предпринять поиск наиболее подходящих для микропотребления комплементарных пар транзисторов;
- опробовать схему в качестве малопотребляющего регенеративного детектора СВ и КВ диапазонов, а в качестве резонансного элемента использовать маглуп или ферритовую антенну;
- оценить возможность реализации дифференциального регенератора, снимая сигнал дифференциальным усилителем одновременно с верхних и нижних эмиттеров, возможно, удастся снизить помехи;
- создать экспериментальные пьезонаушники для микропотребляющей приемной аппаратуры;
- для громкоговорящего озвучивания провести эксперименты с различными пьезоизлучателями и акустическими резонансными системами, автор уже задумал выклеить из папье-маше элегантный граммофонный рупор в модном стиле поверхности Лобачевского, и провел ряд предварительных экспериментов с резонаторами Гельмгольца для пьезоизлучателя;
- разработать сверхмалопотребляющие УНЧ с пьезоизлучателями для КВ приемников;
- попытаться использовать такой наногенератор как детектор сверхмаломощных источников энергии, атмосферного электричества, зарядов и т.д.

Но, как известно, в любом начале содержится его противоположность, и только кушать хочется всегда. И автор, буквально совсем недавно, 23.10.17 г., был поставлен к новому началу, выдернут из блаженной неги минимализма и тотального микропотребления бесстрастным провидением и определен на совершенно новую и серьезную работу – обслуживать аппаратуру с номинальным напряжением 220 киловольт и суммарным током свыше 1000 ампер. Видимо, переусердствовал с наноизмом, и опрокинулся как тангенс, на восемнадцать порядков по мощности.

Вот такое вот QRP, meine liebe Minimalisten.

[CQ-QRP #61](#)

## КВ пейджер

*Евгений Слодкевич УАЗАНМ*

**Введение.** Люди, чья жизнь в той или иной мере связана с путешествиями, будь это хобби или профессия – геологи, охотники, рыболовы, археологи, а также живущие в отдалённых местах, понимают важность телекоммуникаций.

В век сотовой связи, Интернета и спутниковой телефонии, казалось бы, вопрос связи становится не столь актуальным. Но это только на первый взгляд. Если копнуть проблему глубже, то становится понятно, что территория обслуживания сотовыми операторами – далеко не вся планета Земля и даже не её суша. Сотовые компании строят свою сеть только там, где есть экономическая выгода. Разумеется, тайга, болота, горы и пустыни не столь обжиты, чтобы там ставить вышки GSM. Говорят, что заменой наземной сотовой сети может послужить спутниковая связь. Однако и тут есть свои нюансы. Во-первых, доступность спутниковых терминалов по карману далеко не всем. Спутниковые телефоны не работают из горных ущелий и из глухого мокрого леса. Во-вторых, это всё же телефон, то есть на него нужно звонить – нажимать кнопки вызова, ожидать ответа абонента, к периоду задержки ответа также нужно привыкнуть.

Понимая эти проблемы, хочется вернуться к обычной КВ связи. Рынок радиосвязи полон всевозможными радиостанциями. Не будем говорить о радиостанциях СиБи и УКВ диапазонов (PMR и LPD) ввиду малой дальности их действия. Поговорим о самых сложных дистанциях 10...200 км, т.е. самых частых случаях удаления путешественника от базы или лагеря. Казалось бы, уже всё давно есть – бери любую переносную КВ радиостанцию. Подключай к антенне и аккумулятору, бери в руку тангенту и вызывай корреспондента на рабочей частоте (при наличии лицензии, разумеется). Но не всё так просто. Когда сложишь все эти перечисленные атрибуты радиосвязи, то наберётся около 5 кг в лучшем случае. Это обусловлено тем, что для связи в дневное время на указанные дальности требуется мощность не менее 10 ватт (а лучше 50) при полноразмерных антеннах на низкочастотных КВ диапазонах от 2 до 7 МГц. Когда путешественник взглянет на эту кучу железа, то желание заменить его на 4...5 банок тушёнки пересиливает потребность радиосвязи в экспедиции. Может это и не правильно, но такова натура этих людей и тут их не переделать. Поэтому приходится думать, как облегчить радиоаппаратуру, столь необходимую как в экстремальных ситуациях, так и в обычном повседневном быту. Как же быть в этом случае?

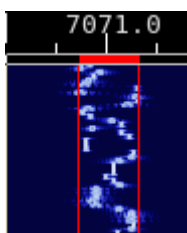
Наверно покажется странным, но человек по своей лени сам упустил возможность обеспечивать себя радиосвязью. Он не хочет учить азбуку Морзе. А ведь именно этим примитивным кодом можно позволить заметно снизить мощность и размер антенны. Почему? Потому что для телеграфной связи необходима полоса частот в 10 раз меньше, чем для телефонной, а следовательно и энергетика линии радиосвязи требуется в 10 раз меньше. Кроме того, человеческий мозг является тем суперкомпьютером, который способен выделить из шумов слабые телеграфные сигналы и преобразовать их в полезную информацию. При этом масса оборудования и источников питания значительно уменьшается. После

Второй Мировой войны в Советском народном хозяйстве было много фронтовиков-радиостов, блестяще выполнявших свою работу и в мирное время.

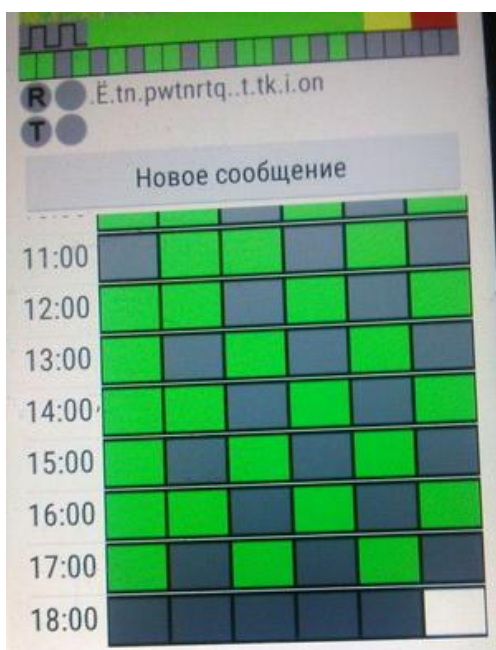
Несмотря на развитие радиоэлектроники, все придуманные дешифраторы телеграфной азбуки (morse decoder) так и не достигли своего совершенства и сильно уступают живому радисту. В условиях реального эфира они не способны выделить сигналы из шумов и додумать правильно текст, как это может человек.

Но история развивается по спирали, и в данном контексте можно отметить, что современные компьютеры теперь способны заменить человеческий мозг в этой области и выполнить за него работу – выделить и дешифровать слабые сигналы в очень узкой полосе. “На смену человеку приходит компьютер!” – так, кажется, звучал лозунг в конце 80-х. И это факт.

**Решение проблемы.** Предлагаемое устройство я назвал КВ-пейджер, так как оно максимально по своей сути напоминает это, ставшее уже историей, устройство связи. Он представляет собой небольшую коробочку-приставку к смартфонам с ОС Android. Эта коробочка – обычная маломощная радиостанция на частоту 3,5 МГц (80 м). Благодаря тому, что в смартфоне уже имеются все необходимые УНЧ и дисплей, радиостанция упрощается. Нам остаётся звуковые посылки с фазовой манипуляцией перенести в радиоспектр с мощностью 1...2 Вт и передать в эфир. На другом конце приёмная часть пейджера преобразует принятый сигнал в звуковую и также подаст на обработку в процессор смартфона, на дисплее которого пользователь сможет наблюдать бегущую дорожку сигнала (водопад).



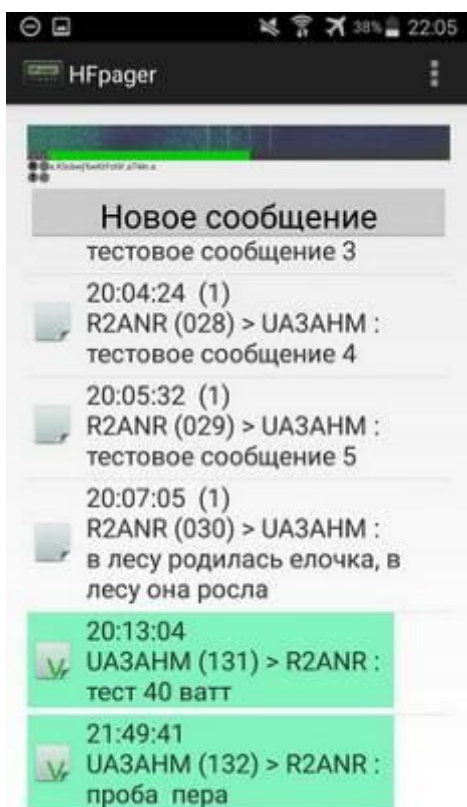
Сначала программа отправляет заголовок, состоящий из позывного и контрольной суммы. Потом уже идёт текст полезной информации. Если в приёмном смартфоне заголовок принимается без ошибок, то полученный текст попадает в папку принятых, точно также, как в привычном нам сотовом телефоне. Если заголовок пришёл с ошибкой, то передатчик продолжает повторять посылки до тех пор, пока не получит подтверждение.



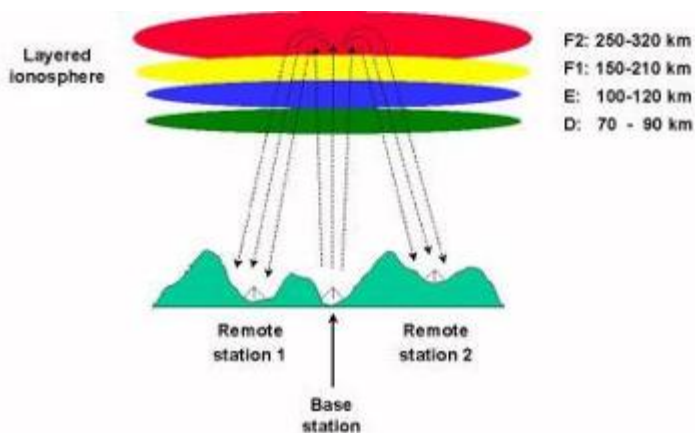
Наверно, вам уже давно стал привычным мимолётный взгляд на индикатор сети на вашем сотовом. Убедившись, что вы в сети, сомнения в связи развеиваются. Но как убедиться в том, что связь не была потеряна и с ней не пропала драгоценная информация? Так вот в КВ пейджере тоже есть такая функция. Но так как он работает вне сети и его не обслуживают базовые станции, то проверить радиолинию до своего абонента можно только с помощью активации маяка, который будет передавать контрольные пакеты каждые 15 минут ... 3 часа, как выставит пользователь. Придя с рыбалки в лагерь, вы можете взглянуть на дисплей и если увидите зелёные квадратики контрольных

периодов, то будьте спокойны – оба устройства в порядке и просто не было сообщений.

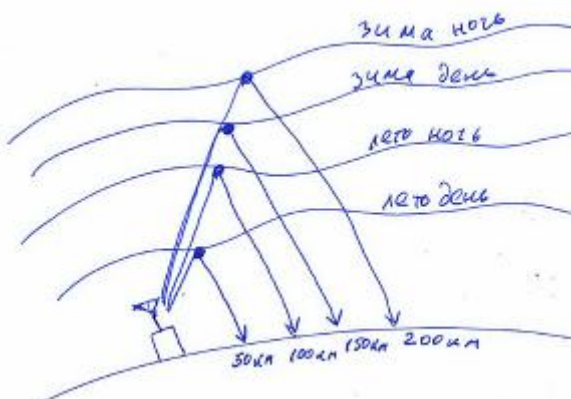
Чем же может быть полезным КВ-пейджер для нас в туристическом походе или рабочей экспедиции? Вот несколько пришедших в голову практических сообщений: "Приехали на место, всё нормально." "Привезите побольше продуктов." "Мы остаёмся ещё на неделю." "Второй группой привезите теодолит." "Сдох аккумулятор, не ждите связи." "Дождитесь нас у моста в любом случае." Все они содержат по 20...30 букв. Даже в самых плохих условиях такие сообщения будут приходить в течении 12...15 минут. Согласитесь, что некоторые из них могут сильно повлиять на судьбу вашего путешествия! Внешне интерфейс программы выглядит так, как на рисунке слева:



**Прохождение (дистанция, сезон, время суток, географические координаты).** Основная область применения КВ пэйджера – это безлюдные территории с расстоянием от 50 до 200 км. Наиболее подходящими для связи в этих условиях являются короткие волны длиной 80 метров. Они распространяются как прямой волной вдоль поверхности земли, так и с отражением от нижних слоёв ионосферы, например E или F2, редко D.



Отражение происходит на высотах около 90...120 км, практически при вертикальном падении волны (NVIS). В зависимости от сезона и времени суток высота отражающего слоя меняется. Это связано с уровнем ионизации, который в свою очередь зависит от Солнечной активности. На рисунке изображены ходы отражённых лучей в зависимости от ионизации слоёв ионосферы. Разумеется, это упрощённое образное пояснение. На самом деле в ионосфере процессы намного сложнее и с ними можно ознакомиться в доступных источниках.



Но главное, что следует запомнить,

ближняя связь всегда будет наилучшей днём, когда Солнце хорошенько облучило атмосферу. И напротив, когда на улице темно и холодно, то связь будет на дальних трассах, а вблизи её может и не оказаться.

Вот, например, как меняется уровень сигнала, а точнее отношение сигнал/шум в весенние деньки на дистанции 100 км между Угличем и Переславлем.



Надо отметить, что наилучшее прохождение наблюдается на восходе и закате Солнца. Это всего от нескольких минут до часа, в течении которого ионосфера нам дарит несколько дополнительных децибел. Если быть точнее, то это примерно час после восхода Солнца и за час до его заката.

**Рельеф.** Одним из важнейших достоинств коротких волн является их способность к дифракции – огибанию препятствий, сравнимых по размерам с длиной волны. Благодаря этому возможна радиосвязь прямой (земной) волной в горной и холмистой местности



**Помехи.** Это самая “больная” тема для КВ связи. Она была всегда актуальна, но в последние годы количество источников помех резко возросло. Это связано с появлением так называемых импульсных блоков питания, в которых применяется широтно-импульсная модуляция.

Сильно мешают блоки питания Wi-Fi и роутеров, усилителей ТВ-антенн, всякие частотные преобразователи. Даже современные бензогенераторы выдают чёрте что вместе с напряжением 220 В.

Также не рекомендуется размещать антенны неподалёку от ЛЭП. Например, линия 10 кВ мешает на расстоянии до 50 м, а 110 кВ портит приём даже в 300 м.

**Энергетика.** Для передачи данных с применением модуляции IFSK требования к мощности передатчика достаточно низкие. Но всё относительно, смотря от чего отталкиваться. Если говорить о привычных профессиональных или любительских радиостанциях, то они обычно имеют мощность в районе 100 Ватт. Но, с чего мы начинали, мы же нуждаемся в лёгкой переносной радиостанции, работающей от нескольких пальчиковых батареек. А это означает, что в нашем распоряжении всего единицы ватт. Но пусть это вас не пугает – при полноразмерной антенне, хорошей чувствительности приёмника (около 1 мкВ) и чистом эфире этой мощности вполне достаточно для наших дистанций. Ведь для дешифровки сообщений нам достаточно отношения сигнал/шум даже – 25 дБ.



Для сравнения: для получения нормально читаемого голосового сигнала нам требуется С/Ш = + 6дБ. Таким образом, мы имеем преимущество в 30 дБ, а это 1000 раз по мощности! Следовательно, для приёма СМС нам будет достаточно передатчика в 1000 раз слабее обычного голосового.

**Потребляемая мощность.** Напряжение питания – 12,6 В. В режиме передачи пейджер потребляет в районе 700-850 мА. Что касается потребления при приёме, то тут вообще смешное потребление – 10 мА.

Чего не скажешь про потребление смартфона. Эти аппараты кушают энергии много и все по-разному. Поэтому лучше сразу заранее снести все лишние программы и сервисы. Экран должен гаснуть в пассивном режиме. Причём сообщения при этом должны всё равно приниматься. Не все смартфоны это обеспечивают. Lenovo работает, а ВQ только при включенном дисплее.

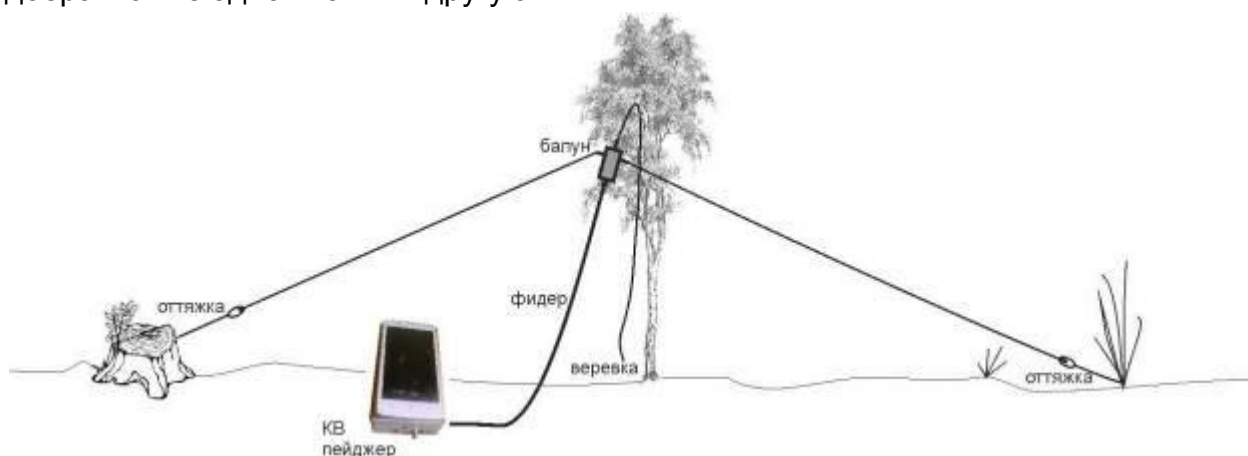
**Температура эксплуатации.** Радиоаппаратура достаточно лояльно относится к работе при низких или высоких температурах. Но есть два нюанса.

1. Аккумуляторы – химические устройства, а химические процессы по-разному протекают при различных температурах. Зимой они могут так подмёрзнуть, что просто откажутся выдавать необходимый ток. В жару наоборот – увеличивается саморазряд, и батареи могут быстро “сесть”.

2. Кварцевый генератор, применяемый в пейджере, достаточно стабилен. Но в его цепи присутствует подстроечный конденсатор, который имеет отрицательный ТКЕ и это может привести к небольшому уходу частоты, что в свою очередь нарушит приём данных.

Пока ещё не производились полевые испытания при разных температурах. Поживём-увидим. Также надо учесть, что сейчас радиатор выходного каскада расположен внутри корпуса, что может привести к перегреву.

**Антенны.** Пожалуй, самой ответственной частью любой системы радиосвязи является антенна. По сути, антенна – это дорога, по которой вы планируете добраться из одной точки в другую.



Если это широкое асфальтовое шоссе с качественным покрытием, то доберётесь за два часа. А если убитая грунтовка, то можете и за день не добраться. Вот так и с антеннами. Главное, что нужно осознать любому пользователю радиосвязи, что антенна – это не просто кусок проволоки. Это гармоничная резонансная система,

обладающая своими особыми параметрами, от которых зависит, сколько РЧ энергии излучится в эфир, и сколько её будет принято и обработано приёмником. Поэтому всегда внимательно следуйте рекомендациям в инструкции. Антенна должна располагаться в свободном пространстве, не касаться электропроводящих предметов и находиться подальше от них вообще. Длина антенны очень критична, нельзя укорачивать или удлинять антенну для удобства её крепления. Высота установки должна быть максимально близка к рекомендованной в инструкции.

Наиболее эффективной антенной является **полуволновый полноразмерный диполь** длиной 36 метров с балуном 1:1. К антенне прилагается 5-ти метровый фидер из кабеля RG-58. Вес такого комплекта составляет 730 гр.

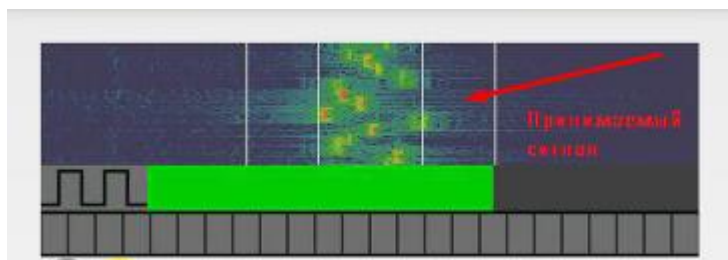


После проведения испытаний и определения эффективности можно будет пойти на снижение размеров и массы антенны.

**Диполь укороченный 22 м.** Возможно применять и более компактные антенны, укорачивая плечи диполя с помощью катушек. При этом несколько снижается эффективность антенны, но зачастую она остаётся вполне приёмлемой.

**Программа (софт).** Подробно о самой программе и её эксплуатации можно прочитать в Инструкции. Здесь же я вкратце укажу, что она представляет собой несложный интуитивно понятный интерфейс, на котором главное – Водопад.

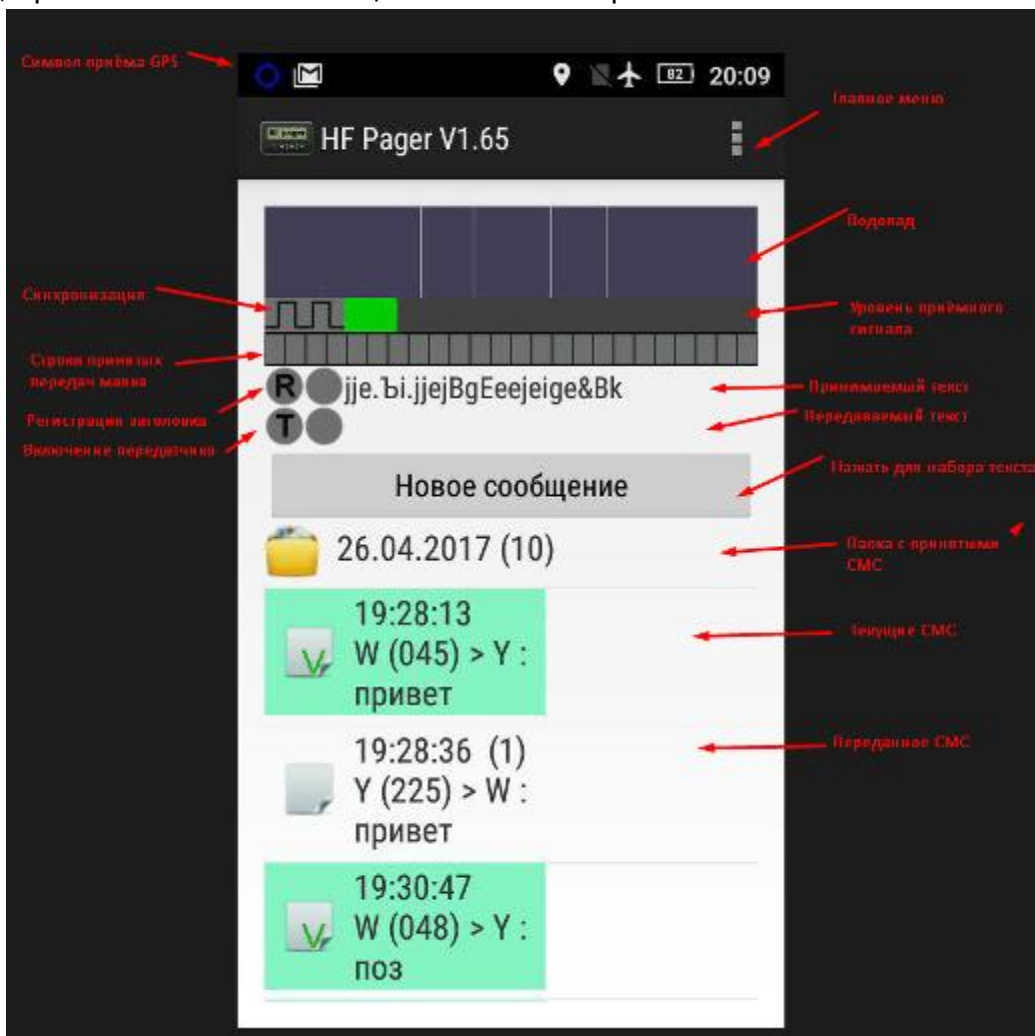
В программе реализованы выборы скорости передачи от 1,46 Бод до 23,44 Бод.



Можно выбрать частоту манипуляции, обычно это 1100 Гц. Есть и возможность автоматического контроля линии связи с вашим абонентом, а также передачи координат, полученных GPS приёмником

смартфона. При этом абонент, получивший эти координаты, легко может увидеть данную точку на электронной карте MAPS.ME, если она была заранее загружена.

В программе также имеется автоматический запрос подтверждения, чтобы не гадать, приняли ли ваше сообщение на той стороне или нет.



**Формфактор и конструкция.** Первые два макета были изготовлены в двух различных вариантах, первый – со встроенными аккумуляторами типоразмера 26650 (4 штуки по 3,2 В, литий-железно-фосфатные). Масса такого пейджера составляет 540 гр. Второй вариант с внешним аккумулятором. Он весит всего 270 гр. Габаритные размеры обоих составляют 150x75x50 мм.



**Электрические параметры.** Частота опорного генератора 3580436 Гц.  
Частота излучения = частота ОГ минус частота манипуляции. Например, при частоте манипуляции 1100 Гц рабочая частота составляет 3579336 Гц.  
Модуляция однополосная с нижней боковой – LSB (0K10J2B).  
Полоса прозрачности фильтра – 3578800 – 3579500 Гц = 700 Гц.  
Импеданс – 50 Ом. Выходная мощность – 1,6...1,8 Вт.  
Чувствительность до наблюдения звуковой дорожки не хуже 0,5 мкВ.  
Входной НЧ сигнал – 1,5 В. Выходной НЧ сигнал – 0,2В.

**Закон и право.** Согласно закону РФ “О связи” частота, на которой работает передатчик данного устройства, находится в диапазоне, выделенном радиолюбительской службе. А это означает, что для эксплуатации такого аппарата необходимо иметь радиолюбительскую лицензию не ниже 3-й категории. За эксплуатацию радиопередающего устройства без лицензии и позывного сигнала в этом диапазоне предусмотрена административная ответственность. Поэтому рекомендую обратиться в ваш местный радиоклуб и сдать несложный тест, после чего у вас может появиться новое увлечение.

**Часто встречающиеся проблемы:** – Плохо видно при солнечном свете.  
– Пропал приём – перезагрузите. – Симплекс: не понятно, будет ли тебя абонент принимать или сейчас включит передачу.  
– Реле не щёлкает. Проверьте уровень громкости в смартфоне, возможно, он уменьшился и не срабатывает VOX. А может быть сел источник питания.

Некоторые смартфоны перестают принимать, если экран погас. Для этого есть галочка “сохранять экран включённым”. Но тогда разряд батареи будет быстрее. Об установках нужно договариваться сразу, еще “на берегу”, перед отправкой в путешествие и выставить Скорость, Частоту приёма и Частоту передачи, FEC. Обязательно прописать позывные.

Электронные карты места путешествия нужно загружать заранее, а не в тундре! Также заранее нужно посмотреть в Интернете, время восхода и захода Солнца, например, тут <http://www.abakbot.ru/online-6/29-rise-and-set-sun-moon> чтобы не тратить энергию впустую, а использовать наилучшее прохождение. Ионограммы можно смотреть тут: <http://space-weather.ru/index.php?page=ionogrammy>.



Проект “КВ-пейджер”. Обмен короткими сообщениями на коротких волнах на длинные расстояния.

Видеоролик с рассказом о КВ пейджере можно посмотреть тут, на странице Алексея Игонина:

<https://vk.com/igoninalexey>

Почта (e-mail) автора: [ua3ahm@radial.ru](mailto:ua3ahm@radial.ru)

CQ-QRP #61

## Всегда с тобой...

(дипольная антенна из рулеток)

**Виктор Беседин UA9LAQ**

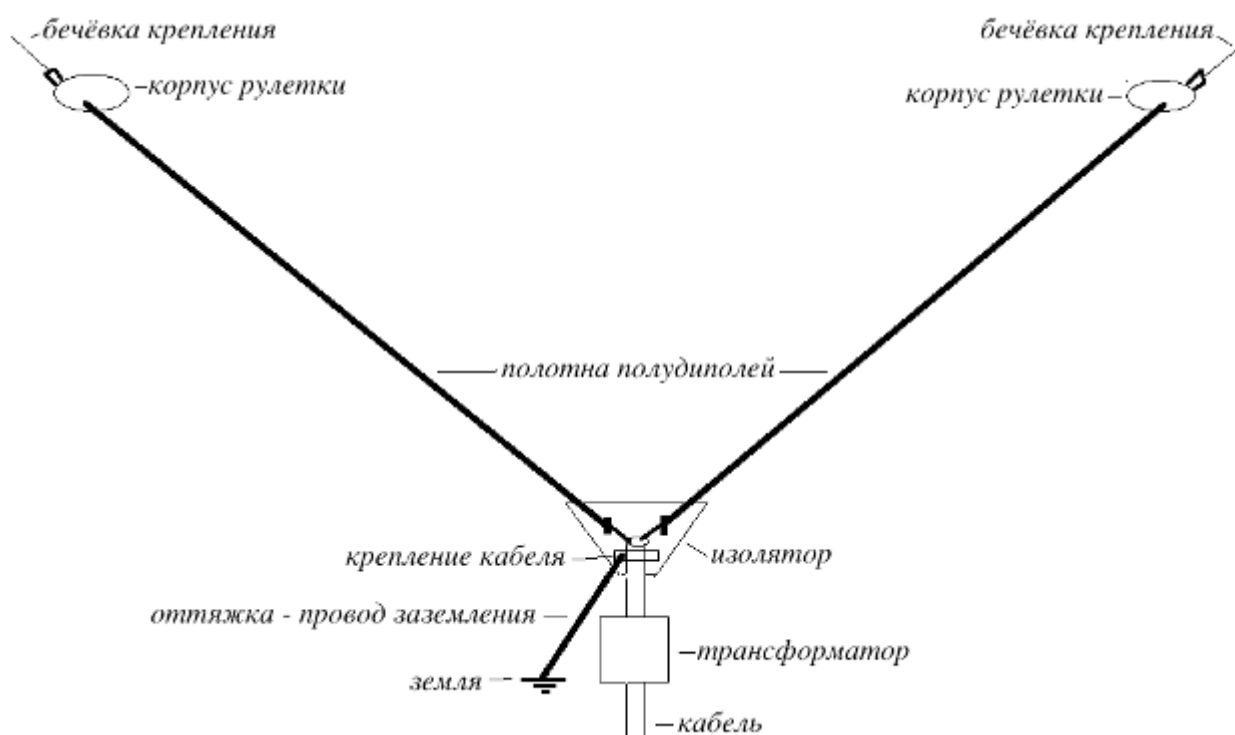
В последнее время помеховая обстановка благодаря "прогрессу" стала настолько невыносимой, что большинство истинных коротковолновиков готово сбежать куда угодно, лишь бы почувствовать себя в эфире "в своей тарелке". Этому способствует и техническая сторона вопроса: появилось большое количество малогабаритных трансиверов и достаточно мощных аккумуляторов электрической энергии, правда, "кушает" современная радиопередающая аппаратура очень и очень прилично, даже на приём.... Однако, радиоловитель не был бы радиолобителем, если и здесь не нашёл бы выход из положения: самодельная простая аппаратура "соблюдает диету" и позволяет прослушивать эфир всего "за пару десятков миллиампер", а работа на передачу, – тут уж никуда не денешься, обходится, примерно, в 200% выходной мощности передатчика...

Остаётся последнее звено, так необходимое приёмопередатчику, читай: радиолобителю-коротковолновику – антенна, размеры которой зависят от диапазона, в котором коротковолновик собирается проверить прохождение, энергетические возможности аппаратуры, пообщаться с единомышленниками... Вот об этом "звене цепочки" и пойдёт речь сегодня...

Антенна.... При этом слове, в мозгу заядлого коротковолновика появляется масса конструкций, причём, чаще всего, – полноразмерная, многоэлементная, вращающаяся антенна.... Осуществить мечту на практике удаётся не всегда даже на собственных землях с частным домом, что уж говорить про тех, кто рад убежать, хоть пешком, от помех и разъярённых соседей подальше.... На ходу работать можно, но эффективность антенны будет зависеть от близости её размеров к оптимальным полуволновым, мне возразят: а как же четвертьволновые антенны,  $5/8$  лямбда, наконец.... Конечно же, можно и их использовать, только эффективность первой будет зависеть от наличия противовеса, который при ходьбе – случаен, вторая – длинновата и требует отдельного согласования. На УКВ и СВЧ ещё как-то можно осуществить такие конструкции, на КВ – требуются удлиняющие элементы, сводящие эффективность антенной системы к минимуму....

Если уж коротковолновик "сбежал" от выше упомянутых проблем в лес, на ближайшее болото, на горку или дачу (в большинстве своём под словом "дача" подразумевается лишь участок, на котором выращивается зимний запас продуктов питания), то лучше работать на месте, развернув антенное хозяйство: на УКВ это может быть, например, антенна – "фитили" – рыбаки знают, представляющая собой многоэлементный "квадрат" [1]. На КВ многоэлементные "квадраты" растягивать довольно долго, особенно, если пребывание "на вылете" ограничено по времени. Тут пригодится одна из самых простых антенн – диполь, конструкция многодиапазонной версии которого для походных условий описана в [2].

Ещё одна конструкция антенны может быть изготовлена из рулеток. Идея не нова [3]. Чем же удобна такая конструкция, ведь и полотно у неё будет не медным, а стальным, вроде как – отступление от правил.... Но, во-первых, сталь – тоже металл, полоса пропускания антенны будет несколько шире, но это, при приемлемом КСВ, позволит не изменять длину полотен (полудиполей) при перестройке аппаратуры по диапазону. Во-вторых, рулетки обеспечивают очень быстрое разворачивание и сворачивание антенны, и на ту длину, которая определена при первичной настройке (на полотнах имеются деления через миллиметр и зажим мерной ленты). Корпус рулетки имеет ещё и кольцо для возможности крепления с помощью бечёвки к окружающим предметам: деревьям, шестам, столбам, сараям....



Здесь (см. рисунок) конструкция, использующая рулетки, будет несколько иной. Итак, берём две одинаковые рулетки, предельная длина их полотен зависит от желания работать на низкочастотных диапазонах или на нескольких диапазонах с коррекцией длины полудиполей. Тип антенны – диполь с симметрирующим трансформатором. К кольцам (или петлям, скобам – зависит от конструкции рулетки) на корпусе рулеток привязываем бечёвки для крепления к “мачтам”, к бечёвкам – “изоляторам” антенны, к их противоположным от полотен концам, можно привязать грузики, например, гайки для закидывания через ветки деревьев (см. [3]). Полотна рулетки можно предварительно вытянуть до необходимой длины и зафиксировать, затем, бечёвками затянуть концы полотен в рабочее положение (можно опускать и поднимать полотна с фиксацией бечёвок внизу). Можно “настроить” антенну на необходимый диапазон на слух, по максимуму принимаемых сигналов станций и эфирному шуму, подтягивая незакреплённые полотна рулеток из их корпусов и закрепив антенну от последующего изменения размеров в этом положении (например, привязав бечёвку или провод к центральному изолятору диполя и к кустам или штырю заземления (см. ниже)). С

краёв полотен рулеток, для возможности их вытягивания, имеются кольца, прикреплённые сгибом полотна и пустотелой заклёпкой, в неё вставляется нержавеющий винт, который, с помощью гайки и пружинной шайбы крепит лепесток (винты проходят и через материал центрального изолятора антенны), к которому припаивается питающий антенну кабель (центральная жила или оплётка). Всё это (с поддержкой кабеля хомутом) крепится к клиновидному центральному изолятору. Кабель можно сделать отключаемым, установив на центральном изоляторе ответную часть соединителя, например типа BNC. В месте подключения кабеля к диполю, он (кабель) намотан на ферритовое кольцо (три-семь витков – зависит от диапазона, чем выше по частоте, тем меньше витков и, наоборот). Материал кольца 1000НН...400НН, размеры определяются толщиной кабеля и мощностью, подаваемой в антенну (чем больше, тем – больше...), обычно от 32 мм и более.... Антенна, будучи развёрнутой предлагаемым образом, обеспечивает подъём точек диполя с большим напряжением (низкоомное питание в центре) подальше от поверхности земли, что повышает её эффективность, однако, уменьшение угла между полудиполями снижает её входной импеданс, поэтому питание антенны лучше осуществлять кабелем 50 Ом. Длина кабеля может быть минимальной, возможно также питать антенну “партизанским” методом, непосредственно подключая её на выход передатчика, хотя включить трансформатор и здесь не помешает, так как выходы передатчиков обычно несимметричные.

Применение дипольных антенн позволит увеличить КПД антенн по сравнению с вертикальными четвертьволновыми, так как последние требуют значительную сеть противовесов, дополнительных проводов, диполи же – самодостаточны. Тем более, в лесистой местности горизонтальная “поляризация” антенн приводит к меньшему поглощению стволами деревьев. “Вертикальный” режим дипольной антенны также можно использовать, причём, можно будет упразднить трансформатор: полотно одной из рулеток с электрической длиной в четверть длины волны направляется вдоль питающего кабеля, а вся антенна подвешивается вертикально, что превращает её в четвертьволновую с одним противовесом, однако эффективность её в лесистой местности будет ниже. Несколько слов об использовании заземления: желательно, чтобы оно было. Место заземления можно избрать прямо под растянутой антенной и использовать провод заземления минимальной длины в качестве нижней растяжки антенны, подключив его к клемме с оплёткой питающего антенну кабеля. Другой конец провода заземления должен быть надёжно соединён со штырём длиной, хотя бы, в полметра длиной, который втыкается в грунт, в данном примере – прямо под центром антенны. Приятных выходов и выездов на природу с аппаратурой! 73!

### ***Литература:***

1. В. Беседин, UA9LAQ. Экспериментальная антенна на 145 МГц.  
[http://www.cqham.ru/ant\\_e1.htm](http://www.cqham.ru/ant_e1.htm)
2. Phil Salas, AD5X. Простая переносная KB антенна.  
[http://www.cqham.ru/ant77\\_94.htm](http://www.cqham.ru/ant77_94.htm)
3. И. Гончаренко, DL2KQ. Антенна из рулетки. <http://dl2kq.de/ant/3-47.htm>

## О прохождении радиоволн

*Виталий Тюрин УАЗАЮ*

По состоянию на **3.12.17** на графике дневного ионосферного прохождения (ДИП) СВ и ДВ диапазонов сохраняется 100% активность РВ каналов, но к концу декабря ожидается минимум солнечной радиации на нашей широте. Сезонная дневная активность РВ каналов на СВ должна снизиться практически до нуля. На ДВ, так же активность уменьшается, но не до нуля. Надо дождаться, а время покажет.

Сегодня **09.12.17** слушал эфир СДВ и уже заметил появление на СВ обеденной паузы в графике активности РВ каналов с 12.30.мск. Из опыта предыдущих лет так называемая обеденная пауза будет расширяться по мере приближения к периоду минимальной долготы дня, что соответствует времени минимальной солнечной радиации на нашей широте.

Считаю этот период времени достаточно интересным. Ведь казалось, почему появляется обеденная пауза, когда области Д в ионосфере практически нет. Где, в каких слоях ионосферы происходит столь значительное поглощение радиоволн СВ диапазона? Полагаю, что наряду с минимальной электронной плотностью области Д изменяется и пространственная структура электронной концентрации нижних слоёв области Е, где на данный период времени не складываются условия отражения радиоволн СВ диапазона, подобно тому как летом в дневное время область Д оказывает столь значительное поглощение на СВ. Область Д зимой на своей высоте 60...90 км практически исчезает, а поглощающие свойства её слоёв оказываются на высоте нижнего края области Е. Таково моё мнение. Готов принять и другое.

По состоянию на **20.01.18** обеденная пауза (с 11.30 до 14.00.) на СВ ещё сохраняется, но с особенностями этого года. Как сообщалось ранее, график ДИП сместился вправо примерно на две недели т.е. обеденная пауза начала проявляться не в середине декабря, а позже, в последних числах указанного месяца. Изменился и сам характер графика ДИП.

ВЧ и СЧ каналы СВ диапазона полностью исчезают в обеденное время. НЧ-каналы 549 и 540 кГц умеренно принимаются, лишь полностью исчезая на короткое время (около 13.00). ДВ-канал 225 кГц слышен уверенно в течение всего дневного времени. В том году и на ДВ была заметна т.н. обеденная пауза. Как будто бы широта Москвы стала более южной, например соответствующей Ростову или Волгограду. Хотя и погода у нас в декабре была с положительными температурными аномалиями.

С помощью S-метра на приемнике PL-606 удаётся отслеживать уровень сигнала с точностью до 1-го дБ. Это повышает интерес и качество наблюдений.

По мере возможности продолжаю наблюдать за графиком ДИП на СВ и ДВ. Пока подтверждается ранее сделанное предположение о сдвиге вправо графика ДИП примерно на две недели. По состоянию на **23.02.18** еще сохраняется 50% активность РВ каналов на СВ и потихоньку уменьшается 100% активность канала



225 кГц на ДВ. Напомню, что 50% активность канала примерно соответствует 2-х часовой обеденной паузе "молчания" (с 12.30. до 14.30). В 2017 г. в это время дневное прохождение на СВ подходило уже к своей завершающей фазе. Когда завершится ДИП в этом году покажет время.

## Сравнение радиоприемников

Надеюсь, что данная информация будет полезна тем, кто использует приёмник для наблюдений за эфиром. Действительно, для этих целей важно знать хотя бы две основных характеристики приёмника – его предельную чувствительность и качество работы S-метра. Под качеством работы S-метра автор подразумевает точность измерения напряжённости поля в точке приёма, выраженную в относительных единицах индикатора уровня сигнала. Все три сравниваемых модели приёмников достаточно популярны и все имеют встроенные индикаторы уровня сигнала. В Degen-1103 и Tecsun PL660 уровень отображается на ЖК дисплее в виде пикселей, а в PL606 – в виде цифр, выраженных в dBu и S/N, но ни какого отношения к стандарту IARU S-hf не имеющих! [1, с.147].

Наилучшей предельной чувствительностью обладают модели: 1103 и PL660, не менее 25...30 мкВ/м при приеме на МА в диапазоне СВ и около 100 мкВ/м в диапазоне ДВ. На КВ в диапазонах 40 и 80 метров на телескопическую антенну слышу те же станции, что и на стационарный трансивер. Качество приёма на SSB у PL660 выше, чем у 1103. Самая оснащённая модель PL660 имеет самый неточный S-метр.

Наименьшая предельная чувствительность у PL606: на СВ не более 100 мкВ/м, на ДВ – 1,0 мВ/м, т.е на ДВ можно принимать только мощные РВ станции, а на СВ сигналы уровнем ниже 100 мкВ/м принимаются в виде белого шума, динамический диапазон по приёму, не превышает 40 дБ. На КВ есть диапазоны: 80, 40, 20 и 15 метров, но без режима SSB.

Однако, не смотря на малый вес и габариты, PL606 имеет отличный 3-х диапазонный УКВ тюнер от 64...108 МГц, достаточно точный S-метр с индикацией в виде цифр dBu, и имеющий прямое соответствие с уровнем сигнала в мВ/м. Одним словом, не смотря на существующие достоинства и недостатки, представленные модели в целом дополняют друг друга, но в поход или командировку автор взял бы всё-таки Degen-1103 (выпуска нулевых годов). Современные модели "усовершенствованы" в худшую сторону, но это уже другая тема.

Дополнительные сведения, относящиеся к выбору радиоприемников, можно найти на обширном форуме [2].

### Литература:

1. Э. Т. Ред. Схемотехника радиоприёмников. — М.: Мир 1989 г.
2. <http://forum.ixbt.com/topic.cgi?id=47:8780>

## Заметки из журналов прошлых лет

Сергей Каргапольцев R2DOC

### Опыт работы на 160-метровом диапазоне

В нашем радиоклубе было решено, что во время 5-го Всесоюзного соревнования радиолюбителей-коротковолновиков Досарма по радиосвязи и радиоприему, проводимого в честь 56-й годовщины со дня изобретения радио А. С. Поповым, коллективная радиостанция радиоклуба УАЗКВА будет работать на 160-метровом диапазоне.

Пока передатчик радиоклуба переделывался для работы на 160-метровом диапазоне, я регулярно следил за передачами любителей на этих волнах.

За шесть дней до первого тура соревнований, 25 марта в 01.42 по московскому времени, с помощью передатчика мощностью 0,5 Вт, работающего на 160-метровом диапазоне, я решил ответить УАЗЦР (т. Лабутину, Мо-

сква), который также работал на этом диапазоне.

Результаты превзошли все ожидания—связь с т. Лабутиним была установлена, причем он сообщил, что мой РСТ — 559.

В следующую ночь с 00.25 до 01.40 я снова связался на 160-метровом диапазоне с УАЗЦР (мой РСТ — 558), а также с ОКЗІТ (РСТ — 449).

Это показывает, что на 160-метровом диапазоне можно успешно вести связи с помощью передатчика малой мощности, и недооценка некоторыми радиолюбителями этого диапазона является необоснованной.

г. Калуга **В. Кудряшов.**  
(УАЗБЛ), начальник коллективной радиостанции УАЗКВА

журнал "Радио" за 1951г №6 стр.34

### QRPPPP... НА 160 М

Регулярно прослушивая диапазон 160 метров, я заметил, что в некоторых случаях сигналы SSB станций на 40...50 дБ превышают шумы. Зная мощность станций, нетрудно рассчитать, что в этом случае возможна связь и на единицах милливольт.

На передачу я использовал измерительный ВЧ-мост для настройки антенн, который обеспечивает на нагрузке 75 Ом высокочастотное напряжение 0,5 В (эфф.), т. е. 3 мВт мощности.

И вот она долгожданная связь на та-

кой мощности - с UA4YJJ (RST 339)! Такая связь приносит очень большое удовлетворение. Гамма чувств испытываемых при проведении подобных связей, сопоставима с первой межконтинентальной.

По моим подсчетам мощность, при которой еще возможна связь, составляет 0,1...0,5 мВт. Хотя, может быть, и это не предел.

г. Сызрань **В. Киселев (RA4UF)**

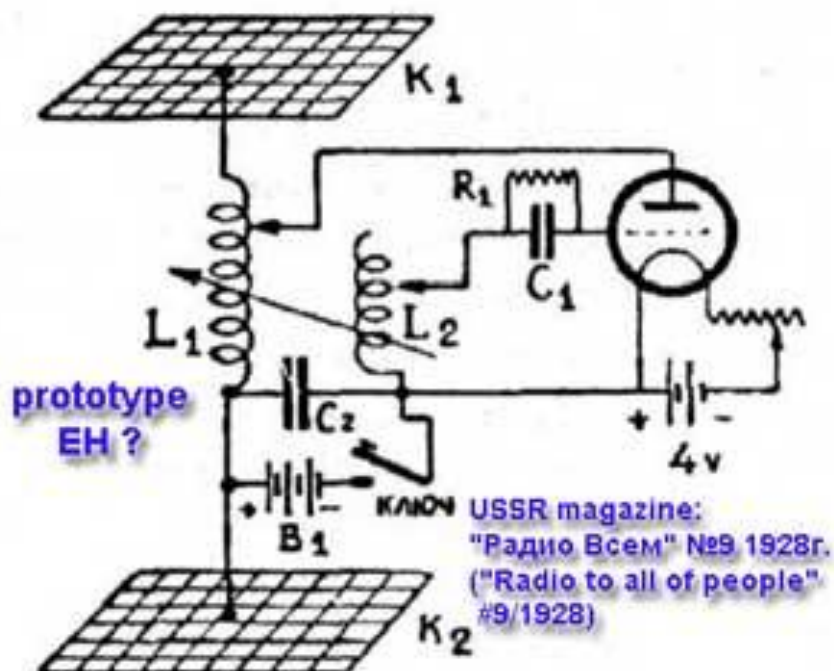
КВ журнал за 1998г №2 стр.41.

Летом прошлого года проводились опыты по работе на QRP между UJ8KAA (Душанбе) и UW3AX/UJ8 (Верховья ледника Федченко, 4200 метров) на расстоянии около 300 км. UW3AX/UJ8 работал на 80 м с передатчиком в 1 Вт и антенной типа «Луч». Связи проводились два раза в день (утром и вечером) в течение полутора месяцев. Средняя слышимость была 5—6 баллов.

журнал "Радио" за 1963 г №4 стр.12

## Юмор

Сайт <http://keywordsuggest.org/gallery/383513.html> сообщает, что на Западе всерьез задумались: неужели правда, что ЕН антенну изобрели еще в 1920-е годы у нас?



Правда. От себя добавим, это не только радиопередатчик с ЕН антенной, а еще и приемник с регенеративной антенной, если ОС между L1 и L2 сделать чуть ниже критической, необходимой для возникновения генерации, а вместо ключа воткнуть телефоны, желательны высокоомные.



*Совет всем, кто ставит суп на плиту и идет за трансвер: берите с собой ложку. Этот предмет напомнит вам, что вы не только слушаете эфир и проводите радиосвязи, но еще и что-то готовите.*

Для западного менталитета главное – достижение поставленной цели.

Для восточного менталитета главное – процесс достижения поставленной цели.

Для русского менталитета главное – постоянное обмывание процесса достижения поставленной цели.

**Только русские, с их нежеланием работать, могли назвать ВКЛЮЧАТЕЛЬ — ВЫКЛЮЧАТЕЛЕМ!**

*В новостях сказали, что ожидается большой снегопад и все, кто собирается в дорогу в такую погоду, должны иметь с собой: цепи, лопату, одеяло, обогреватель, буксировочный трос, фонарик, запасное колесо... Сегодня в маршрутке я выглядел, мягко говоря, странно...*

## **Зима в**

**России**

**Америке**



Раньше русская зима помогла разгромить Наполеона и Гитлера, а теперь, кажется, уже самостоятельно напала на США в начале января 2018 года.



**Ответный удар стихии: в Москве наступил Февраль....**

**CQ-QRP # 61**