



# CQ-QRP

Издание Российского Клуба Радиооператоров Малой Мощности

# 24 осень 2008



100 лет Тунгусской загадке — возможное объяснение на с.8

## СОДЕРЖАНИЕ

- Клубные новости — *Владислав Евстратов RX3ALL*  
Встреча в Звездном — *Вячеслав Синдеев UA3LMR*  
Do You Speak CW? — *Валерий Пахомов UA3AO*  
Продольные волны на Земной поверхности — *Владимир Поляков RA3AAE*  
Каскадирование Q-умножителей — *Александр Грачёв UA6AGW*  
Двухконтурные регенеративные преселекторы — *Saulius Karvelis*  
Каскадные и многоконтурные регенераторы — *(редакционный комментарий)*  
QRM от переходника USB-COM — *Игорь Гончаренко, RX3DIT*  
Давайте познакомимся: Леонид UA1ASB (# 183) — *Олег Бородин RV3GM*  
Письма читателей, Юмор, Об информативности CW

Главный редактор — *Владимир Поляков RA3AAE*  
Редколлегия: *Владислав Евстратов RX3ALL* — *Председатель Совета Клуба*  
*Олег Бородин RV3GM, Вячеслав Синдеев UA3LMR*  
*Алексей Овчаров RK4FB* — *Администратор сайта qrp.ru*  
E-mail: [ru-qrp-club@mail.ru](mailto:ru-qrp-club@mail.ru)

© Клуб RU-QRP

## Клубные новости

Здравствуйтесь! Для тех, кому журнал **CQ-QRP** совершенно случайно и в первый раз попался на экран монитора, сообщаем, что вы держите перед глазами 24-й номер журнала Российского QRP Клуба. И если вы всё-таки читаете его, значит, так или иначе, тема проведения радиосвязей малой мощностью вам интересна.

Руководство Клуба и Редколлегия отказались от печатной версии журнала, и перешли к электронной, расширив тем самым круг читателей. Наши читатели, стоит заметить, — компетентные и требовательные люди, поэтому критерии отбора материалов высоки. Журнал приобретает всё большую популярность. Ведь мы создаем журнал для самой динамичной радиоловительской аудитории. Целевая аудитория нашего журнала очень широка. Она рассчитана на всех, кому интересна история развития радио, телеграфа, конструирование, обмен опытом, радио-экспедиции, дни активности в эфире, т. е. нормальная жизнь обыкновенного радиоловителя. Об одном из таких дней активности, посвященном космическому юбилею, рассказано в материале непосредственного участника, В. Синдеева

Наш читатель — настоящий QRP-ист: им можно стать или не стать вовсе, и возраст, и опыт работы в эфире здесь ни при чем. Радиоловитель QRP-ист уверен в себе, в своих силах и возможностях. Среди них RA4ABI, UR5LCX, LA1ENA, UA1ASB, UU5JHQ, RA4NF, RN4NZ, UA4NU, RZ3AIX, RN4AAD, UA4CDO, LZ1CY, UA1CEX — это новые члены нашего Клуба, которые присоединились к нам за прошедшие два осенних месяца.

QRP — это не только работа в эфире. В настоящее время большое количество аппаратуры делается самими QRP операторами, зачастую с их собственными оригинальными решениями. Поэтому мы открываем раздел «Народная радиолоборатория». В этом номере даём подборку статей о регенераторах.

Арсенал одноклубников пополнился микротрансивером PFR-3 (UA1ASB). Теперь на "вооружении" членов Клуба следующая "экзотическая" техника: все модели "Элекрафта" (K1, K2, K3, KX-1), NorCal-20, NorCal-40A, Pixie-2, Rock Mite-20, GQ-20, PSK-20, SW+, PFR-3.

Наносятся последние штрихи в редактировании Сертификата члена Клуба. Неоценимую помощь разработке проекта оказали Владимир UR0ET и Слава RW3XS.

Пост констест-менеджера Клуба занял один из самых результативных констестменов Валерий Бобров RW3AI. Валентину Ковальчуку RU2FM, ранее занимавшему эту должность, Совет Клуба выражает искреннюю благодарность за нелёгкий труд и проделанную работу.

А мы по прежнему предлагаем вам — нашим читателям статьи обо всём, что может встретиться на пути QRP-ста, который занят по жизни традиционными мужскими делами — поиском DX-ов, добычи и женщины. Но уж никак не обсуждением качества кроя в новой коллекции гламурных модельеров среднего пола 😊. Мужчина QRP-ист нравится женщинам, потому что женщины любят победителей. Непременно пишите нам о своих успехах и трудностях, присылайте описания своих самоделок, делитесь своими мыслями. Одним словом:

Присоединяйтесь!

**Председатель совета клуба Владислав Евстратов RX3ALL  
ru-qrp-club@mail.ru**

## 51-я годовщина запуска первого спутника Земли

Вячеслав Синдеев UA3LMR

В конце сентября Олег Бородин, RV3GM, предложил провести экспедицию RUQRP в Звездный Городок, к нашим друзьям с RK3DZB. После предварительных консультаций, определился состав команды: RV3GM, RV3DSA, RX3ALL, UA1AVA, UA3LMR/3, UA9JFM/3 и, в последний момент, к нам присоединился Виктор Кожевин, UA9XQA/3.



В субботу, 4 октября, все участники собрались на квартире у Виктора, UA9JFM/3:

После утреннего кофе ☺ и знакомства с местным эфиром, всей командой выдвигаемся в сторону Звездного Городка на электричке. В разговорах дорогу и не заметили, все успели соскучиться друг по другу после Слета на Десне. Виктор, UA9XQA/3,

который не смог приехать на Слет из-за командировки на Север, жадно слушал наши впечатления и делился своими.



Погода выдалась замечательная: солнышко пригревало почти полетному, деревья стояли в золоте. Как я раньше говорил, ЦПК расположен в прекрасном месте – настоящий русский лес из берез и елей, воздух такой чистый, что можно пить. После короткой прогулки по осеннему лесу, мы добрались до места назначения - проходной Центра подготовки космонавтов имени Ю. А. Гагарина, где нас

встретил Сергей, RV3DSA.

Дружеское фото на память у КПП, и Сергей, RV3DSA, повел нас на прогулку по территории. Городок очень чистый и аккуратный, но больше всего нас впечатлил пруд на территории, где плавали лебеди:

За время, минувшее с моей последней поездки, кое-что изменилось в антенном хозяйстве RK3DZB. Коллектив под руководством Владимира Анатольевича Загайнова установил полноразмерную «Яги» на 40 метров. Когда мы вышли к полю, на котором находится здание коллективки, и увидели эту красоту, никто не смог сдержать восторга. На этой-то антенне мы и работали! Не зря говорят, что самый лучший усилитель — это





антенна. Многие не верили, что мы работаем малой мощностью – уровень сигнала доходил до + 40 dB!!! В кластере некоторые операторы писали: «UE3QRP/3 – QRO!». Могу ответственно заявить, что мощность не превышала 5 ватт в телеграфе и 10 ватт в телефоне. Ларчик открывается просто: классные антенны RK3DZB и никакого мошенничества!



На 20-ке мы использовали 6-ти (шесть!) элементную «Яги», которую можно увидеть на этом фото. Итак, экспедиция «Российского QRP Клуба» объявляет начало работы:



Ребята во главе с Сергеем, RV3DSA, отправляются на крышу, посмотреть на антенное хозяйство, а я, соскучившись по эфиру, начинаю работу: Интерес к экспедиции очень большой, многие корреспонденты сообщают о том, что прочитали о нас в Интернете. Быстро собирается настоящий pile-up: одновременно зовут десятки станций. Периодически сообщаю о месте и целях экспедиции, в ответ на что получаю от очередной станции из Бельгии: «**QRP station from cosmonauts training center?! Fantastic!!!**» 😊



Не забываем и о своих одноклубниках — стараемся работать на QRP частотах.



Я работаю на двадцатке, периодически меняюсь с Олегом (RV3GM) и Виктором (UA9JFM/3). На втором месте, на сороковке, работают Володя (UA1AVA), Влад (RX3ALL) и Виктор (UA9XQA/3).



Помимо работы в эфире шло бурное обсуждение клубных дел, перспектив развития нашего Клуба. Естественно, в перерывах не забывали мы и о телесной пище и не только 😊..



Во время одного из технических перерывов к нам пришел начальник коллективной радиостанции Владимир Анатольевич Загайнов. По нашей просьбе он рассказал нам о становлении коллективки, о методах тренировки космонавтов правилам проведения любительской радиосвязи. Надо ли говорить о том, что все слушали его рассказ, затаив дыхание!

Владимир, UA1AVA, привез с собой миниатюрный трансивер радиосвязей с Европой. Нам,

«Rock Mite» и, подключив его, провел пять QSO с радиолюбителями 48 стран. Нам, оказывается, тоже есть, чем удивить!

В плотных рамках журнальной статьи, к сожалению, очень сложно уместить все впечатления и фотографии. В заключение хотелось бы выразить искреннюю благодарность гостеприимным хозяевам — коллективу RK3DZB. Низкий поклон Вам, друзья, за все!

P. S. За время экспедиции проведено 593 QSO с радиолюбителями 48 стран. Фото Виктора Журавлева UA9JFM/3. **CQ-QRP**.

## DO YOU SPEAK CW?

**Валерий Пахомов UA3AO**

— "Вы говорите кодом Морзе?" Иногда я задаю этот вопрос корреспондентам после обмена обязательной информацией, что типично для большей части связей — RST, NAME, QTH .... И совсем не многие подтверждают готовность "поговорить".

Известно, что большинство операторов записывает на бумагу передачу корреспондента, что исключает диалог или делает его похожим на разговор двух человек через переводчика. В нашем случае беседа опосредована карандашом и бумагой и проходит крайне вяло. Надо сказать, что это беда и тех радиолюбителей, которые проводят связи на высоких скоростях. Эту категория радиолюбителей Э. Т. Кренкель не имел в виду, сказав, что радиолюбитель, не владеющий телеграфом — радиоинвалид... Мы сейчас говорим о степени владения CW.

Многие приверженцы CW спрашивают, как научиться радиообмену без записи принимаемых сообщений. Начнём с простого. Необходимо подготовить на удобном для вас носителе звуковой информации тексты, которые можно записать с датчика кода Морзе или каким-либо ключом.

Каждый текст должен состоять из 30...50 слов, которые записаны на близкой к максимальной для вас скорости, но с увеличенными паузами между словами — 2...5 секунд.

### Текст № 1

МА ОМ ТА АД ИТ ЗА УМ ОР ЕС ИЖ ФД ША ЭЙ  
Дальше доведите до необходимого количества слов сами.

### Текст № 2

КОТ БИС РОМ СОК ЛИС ФАЛ РЫМ БРА ЛОМ РАЖ БОТ

### Текст № 3

ЧИТА РОТА БЛОК КЛОД ХРЕН ЩУКА ФАЗА БАРК ЛИФТ

### Текст № 4

ВДОЛЬ МАССА ПЕТЛЯ ГЕТРЫ ЛЕВЫЙ ТОЩИЙ НОЖКА

### Текст № 5

ОХРАНА КОНВОЙ ОШИБКА ЗАПИСЬ МОЛЬБА ПАДАТЬ

### Текст № 6

ОБМОРОК ЧЕСТНЫЙ ДОВЕРИЕ РОКОВОЙ ГОНОРАР

Чтобы ускорить работу по подготовке текстов, воспользуйтесь каким-либо словарём для выбора слов с необходимым количеством букв для каждого текста. Итак, магнитофон "заряжен" текстами. Все писчие принадлежности со стола убрать!

Включаем Текст № 1, слышим: "МА" — сразу произносим: Ма, именно Ма, а не Эм А! Дальше звучит: "ОМ" — говорим Ом, а не О Эм.... И так поступаем со всеми услышанными словами в каждом тексте. Если вы не приняли слово, забудьте о нём и слушайте следующее, и т. д.

С каждым новым текстом необходимо работать до тех пор, пока не будет пропусков. Вот закончили работу с текстом № 6... Это уже много! Теперь берите любимую книгу или газету, если такой любви нет, и запишите на "вашей" скорости текст — минуты две. Знаки препинания передавайте как

ТЧК, ЗПТ, ТИРЕ, КВЧК, ДВТЧК, ?, !.  
Паузы между словами пока остаются увеличенными! Постарайтесь в паузах успевать произносить только что услышанное слово.

На этот несложный курс каждому понадобится разное количество времени... Но в любом случае это количество перейдёт в качество (диалектика!!!). Когда вы вдруг осознали, что понимаете всё, что слышите, приходите на 7018 кГц как-нибудь вечером. Поговорим!

Желаю успехов всем, кого это заинтересовало. 73/72 UA3AO CU Valery Pakhomov.



**Клуб любителей горных радиоэкспедиций**

**Спонсор призов лучшим  
радиопутешественникам Клуба RU-QRP**

<http://www.hamradio.cmw.ru>

# ПРОДОЛЬНЫЕ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ ВОЛНЫ НА ЗЕМНОЙ ПОВЕРХНОСТИ

Доклад на слете клуба CQ-QRP «Десна-2008»

Владимир Поляков RA3AAE



Докладчик...



и слушатели

## Часть 1. ПЭВМ в современной электродинамике

За последнее десятилетие (1997...2008) автору пришлось наблюдать самому и узнать из публикаций о целом ряде экспериментальных фактов, плохо объясняемых современной теорией распространения поверхностных волн. Они таковы:

— Периодические изменения силы сигнала при удалении от передатчика (типичная интерференционная картина). Они очень часто наблюдаются на УКВ, где ионосферная волна заведомо отсутствует, а высоты антенн над поверхностью земли столь невелики (1,5...2 м) по сравнению с длиной трассы (10...50 км), что интерференции прямой и отраженной от земли волн нет. В одном из опытов среди чистого поля сила сигнала менялась практически от нуля до 6...7 баллов (по 9-балльной шкале S-метра портативной радиостанции) через каждый десяток метров. Частота 145 МГц, длина трассы около 50 км. Передатчик находился за горизонтом. Высота приемной штыревой антенны — 1,5 м от земли.

Аналогичную картину наблюдали в СВ диапазоне на частоте около 1,2 МГц в Египте, близ Каира, при сравнительных испытаниях [1] высокой (порядка 100 м) радиовещательной антенны-мачты и низкой (20 м), но «толстой» антенны CFA (Crossed-Fields Antenna). По горизонтали – дистанция в километрах, по вертикали – напряженность поля в децибелах относительно 1 мкВ/м (рис. 1).

Любопытно, что интерференция наблюдалась только для сигнала от высокой антенны-мачты, для низкой CFA ее не было. Пространственный период интерференционной картины – около 10 км. Попытка автора (F. Kabbyay) объяснить явление сложением поверхностной и пространственной волн несостоятельна, поскольку днем ионосферная волна на средних волнах сильно поглощается слоем D, и практически отсутствует. Подобные же графики сняты и в других местах.



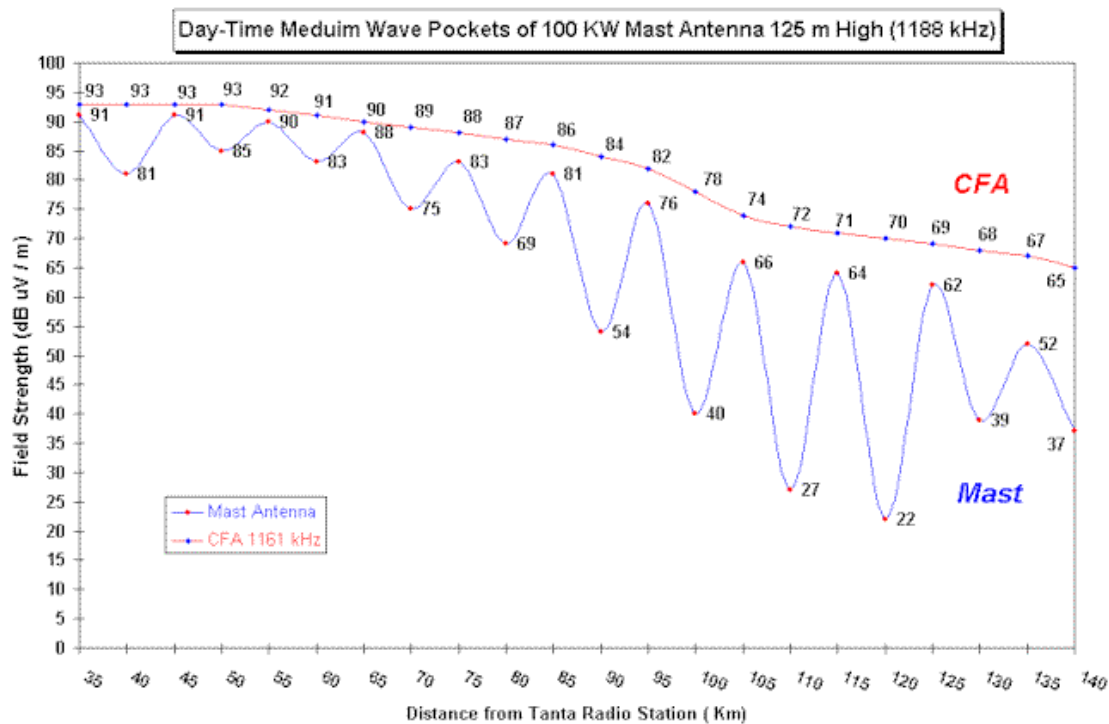


Рис. 1

Впервые же периодические изменения силы сигнала с расстоянием заметил еще Н. Тесла в Колорадо Спрингс (1899) при наблюдении радиоизлучения молний перемещающегося грозового фронта [2].

— Сезонные и кратковременные изменения напряженности поля даже на коротких средневолновых трассах при распространении сигнала только земной волной (в дневное время). Эти наблюдения связаны с разработкой автором громкоговорящих детекторных приемников для замены «радиоточек» в Московской области, где имеются мощные радиовещательные передатчики, а трансляционные сети порушены. Вот пример (рис. 2) дневного хода напряженности поля 9.04. 2008.

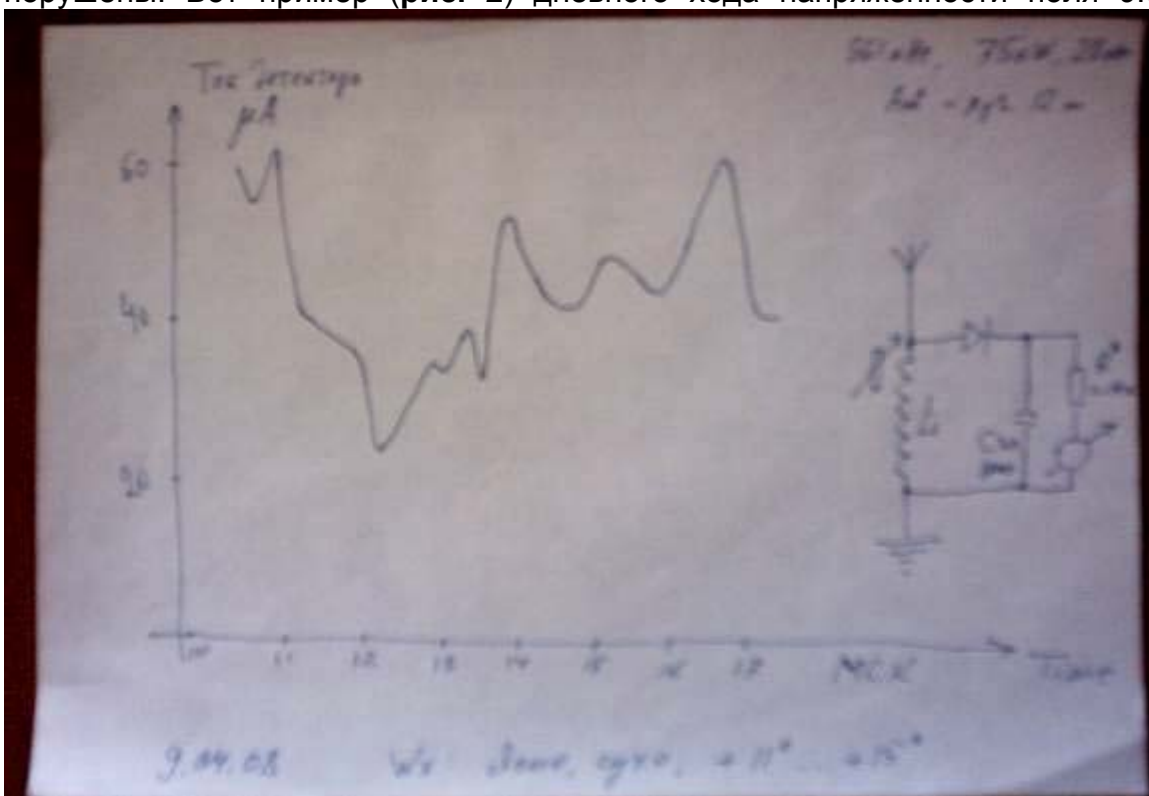


Рис.2

График снят вручную для радиостанции «Маяк» 549 кГц, 75 кВт. (561kHz написано по рассеянности) при ясной, почти безветренной и сухой погоде. По горизонтали – время от 10 до 17 ч. Расстояние от станции по прямой – 28 км, приемная антенна – луч длиной 12 м, направленный под углом около  $45^\circ$  в сторону от радиостанции. Много записей флуктуирующих во времени сигналов приведено в книге [3], написанной по результатам довоенных наблюдений 1930...40-х годов.

Долговременные (сезонные) изменения напряженности поля этой, и других близко расположенных станций наблюдались неизменно, в течение последних 10 лет. Зимой напряженность поля в среднем вдвое (а принимаемая мощность в 4 раза) больше, чем летом. Переход от «зимнего» прохождения к «летнему» и назад происходит довольно резко и не связан с появлением и опадением листвы.

— Замечательные результаты, получаемые при приеме радиоволн низко расположенными антеннами бегущей волны (Г. Бевереджа, ОБ-Е К. Харченко). В то же время, если пользоваться принципом взаимности и существующей теорией распространения радиоволн, эти антенны должны иметь низкий КПД и нуль ДН в направлении на горизонт, что противоречит экспериментальным данным. Опыты автора с портативным детекторным приемником показали возможность прослушивания передач Московских ДВ и СВ радиостанций на протянутый по земле провод длиной 20...40 м. ДН близка к кардиоиде, вытянутой в сторону свободного конца антенны. Наивысшая точка всей системы (сам приемник) находилась всего в 0,4...0,5 м над землей. Новозеландский радиолобитель сообщил об успешном приеме СВ радиовещательных станций Северной и Южной Америк на аналогичную антенну длиной порядка 100 м. Прием совершенно прекращался при подъеме провода антенны на 1,5...2 м от земли.

Возможное объяснение указанным фактам лежит в допущении, что вблизи поверхности земли существуют и распространяются (с разными скоростями) две волны — обычная поперечная и продольная Е-волна. Происходит непрерывная перекачка энергии из одной волны в другую, т. е. поперечная волна возбуждает продольную, а та, в свою очередь, снова поперечную. На этот процесс неизбежно влияет рельеф и параметры (относительная диэлектрическая проницаемость  $\epsilon$  и проводимость  $\sigma$ ) поверхности, поэтому в разных местах интенсивность взаимного возбуждения волн и их фазовая скорость окажутся разными. В этих условиях и происходит интерференция волн, вызывающая описанные явления. Стелющиеся по поверхности антенны возбуждаются продольной волной.

Продольные электромагнитные волны (ПЭВМ) не являются чем-то необычным, об их существовании известно давно. В любом волноводе ЭМВ имеет продольную компоненту и подходит под определение ПЭМВ. Она наблюдается, наряду с поперечной (EH или TEM) волной, в уединенном проводе, или в однопроводной линии передачи (линии Губо). Это Е-волна со структурой, показанной на рис. 3.

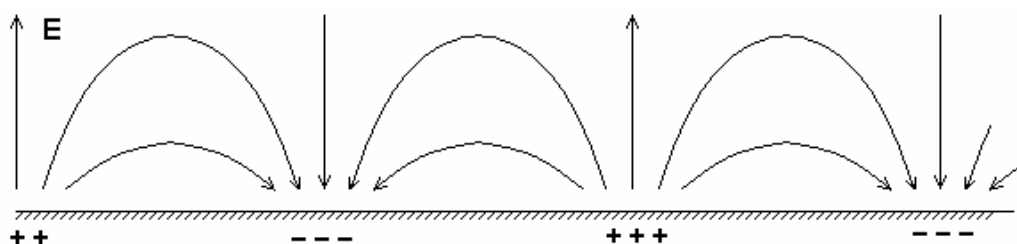


Рис. 3. Поле однопроводной линии или земной поверхности

Поле  $E$  показано лишь с одной стороны провода, обозначенного косой штриховкой. Значки «+» и «-» обозначают заряды на проводе, соответствующие положительным и отрицательным полуциклам распространяющихся колебаний.

ПЭВМ могут возбуждаться и на поверхности раздела сред. Картина поля такая же, как на рис. 3. В случае, когда диэлектрическая проницаемость  $\epsilon$  одной из сред имеет ненулевую мнимую часть, формируется волна Ценнека с фазовой скоростью, большей скорости света  $c$  [4]. Для земной поверхности имеем именно этот случай, поскольку  $\epsilon$  почвы содержит действительную  $\epsilon'$  и мнимую  $\epsilon''$  часть, обусловленную проводимостью  $\sigma$  [5]:

$$\epsilon = \epsilon' - j\epsilon'' = \epsilon' - j60\lambda\sigma.$$

При анализе распространения обычных поперечных волн с вертикальной поляризацией над земной поверхностью широко пользуются приближенными граничными условиями Леонтовича (1944), справедливыми при условии (оно обычно выполняется)

$$\epsilon'^2 + (60\lambda\sigma)^2 \gg 1.$$

Из них следует появление горизонтальной компоненты вектора напряженности электрического поля  $E_x$  и наклон результирующего фронта волны к земле [5]:

$$E_x = E \sqrt{\epsilon'^2 + (60\lambda\sigma)^2}, \quad \varphi = \arctg(E_x/E).$$

Этим и объясняют работу стелющихся антенн. Однако почему-то не учитывают еще и отраженную волну, а она значительна, поскольку коэффициент отражения от поверхности при малых углах стремится к  $-1$ . В то же время при расчете ДН антенн отраженную волну учитывают, и получают странные результаты.

В соответствии с общепринятой теорией (где ПЭВМ нет) вертикальные антенны лишь на идеально проводящей земле дают излучение в направлении на горизонт. Но при этом  $E_x = 0$ . Стоит ввести реальные параметры земли,  $\epsilon$  и  $\sigma$ , как при  $\varphi = 0$  появляется ноль в ДН, что показывает любая программа моделирования антенн, например MMANA. Стало быть, дальнейшее радиовещание и связь поверхностными волнами над реальной землей теоретически не возможны. Этот парадокс устраняется, если допустить возможность формирования ПЭВМ (рис. 4).

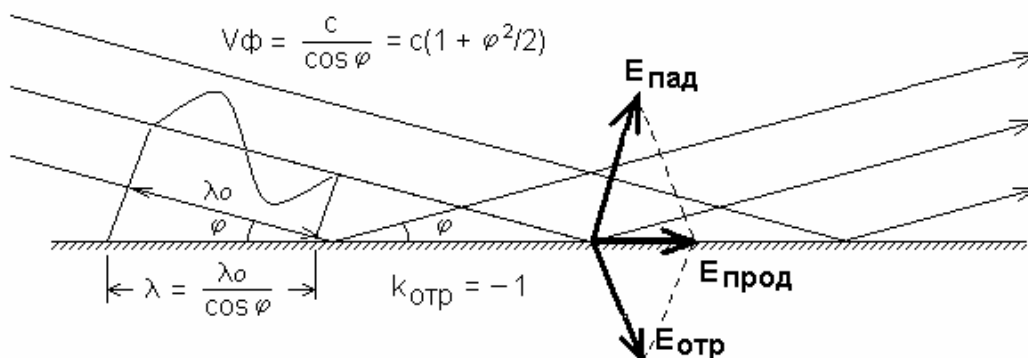


Рис. 4. Продольная E-волна на поверхности земли

Падающая под углом  $\varphi$  к горизонту волна с вертикальной поляризацией ( $E_{\text{пад}}$ ), складываясь в противофазе с отраженной ( $E_{\text{отр}}$ ), дает продольную компоненту  $E_{\text{прод}}$ , соответствующую ПЭВМ на поверхности земли. Ее фазовую скорость легко найти из геометрических соображений (рис. 4), она незначительно, но больше  $c$ . Возбуждение продольной волны на поверхности аналогично возбуждению ее в горизонтальном проводнике (антенна Бевереджа). Далее ПЭВМ распространяется вдоль поверхности, вероятно, с каким-то затуханием, сейчас неизвестным. Как и любая длинная проволочная антенна бегущей волны, она излучает и поперечные волны, преимущественно вдоль направления своего распространения. Они могут интерферировать с исходной волной. В зимнее время промерзший слой почвы над проводящим сырым слоем создает некий аналог линии Губо, покрытой диэлектриком, и имеющей особо малое затухание.

График напряженности поля египетских антенн легко объясним, если предположить, что антенна-мачта хорошо излучает поперечные волны (как ей и полагается), а СФА — плохо, поскольку мала высота. Но зато она создает интенсивную продольную волну на поверхности земли, поскольку ток в ее заземленном основании велик. ПЭВМ в процессе распространения трансформируется в поперечные волны, но интерферировать им не с чем, поэтому и график плавный.

В последние годы появляется все больше фактов, подтверждающих высказанные предположения, ссылки можно найти в [4].

## Часть 2. Тунгусский эксперимент

Первая часть готовилась к докладу на семинаре по электродинамике в НТОРЭС им. А. С. Попова весной 2008 г. Но заседание семинара отложили, а тем временем наступала 100-летняя годовщина Тунгусской катастрофы [6]:

«Около семи часов утра 30 июня 1908 года в Сибири, в бассейне реки Подкаменная Тунгуска, произошел взрыв, энергия которого оценивается в несколько мегатонн тротилового эквивалента, что соответствует энергии средней водородной бомбы. Редкие очевидцы видели, несмотря на солнечную погоду, яркий огненный болид бело-голубого цвета, прочертивший небо в направлении на северо-восток. Таежные деревья были повалены в радиусе нескольких десятков километров, вершинами в сторону от эпицентра взрыва. Взрывную волну зафиксировали многие обсерватории мира, а на северном небосклоне еще несколько ночей наблюдалось необычное сияние, отмеченное даже в Европе. Любопытно, что Тунгусская катастрофа произошла в практически ненаселенном районе Земли и не вызвала человеческих жертв».

К этому описанию надо добавить, что наблюдался ряд явлений, предшествовавших катастрофе — свечение ночного неба, массовая миграция животных (а вслед за ними малочисленных тунгусов и эвенков) из района будущей катастрофы и т. д. Их уж никак нельзя объяснить «метеоритной теорией» без привлечения мистики. Но они легко объяснимы подготовкой Н. Теслы к решающему эксперименту и предварительными опытами на пониженной мощности.

В статье [6] изложена гипотеза, в свое время популярная в Америке, а теперь, благодаря двум телевизионным фильмам и у нас, что взрыв был вызван направленной передачей энергии с помощью «Усиливающего Передатчика» (Magnifying Transmitter) Николы Теслы. Еще с 90-х годов позапрошлого века,



продемонстрировав передачу сигналов раньше Попова и Маркони, он вдохновился идеей беспроводной передачи энергии. Первые успешные опыты провел в Колорадо Спрингс (1899), построив большой передатчик (см. фото), передав значительную мощность на 25 миль и на опыте обнаружив резонансное возбуждение всего Земного Шара.

В 1900-х, получив финансирование американских магнатов под обещание создать систему глобальной связи, Тесла почти завершил строительство более мощной станции на о. Лонг Айленд, в 60 милях от Нью-Йорка (Wardenclyff). Но узнав, что он собирается передавать и энергию по всему Земному Шару, притом совершенно бесплатно, магнаты прекратили финансирование: — А куда мы будем ставить счетчики? — будто бы спросил Дж. П. Морган. Более того, они закрыли изобретателю доступ в научные журналы, на ведущие фирмы, в свое общество и

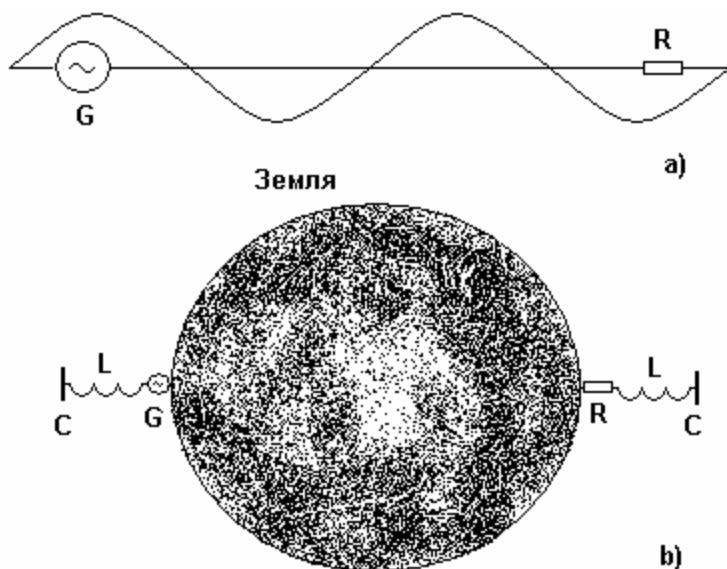


пустили слух о его сумасшествии. К 1908 году Тесле грозило банкротство, он увяз в долгах, все доходы от продажи патентов поглотило строительство башни и передатчика (см. реконструкцию по фотографиям), а весь мир говорил об успехах Маркони [7].

Просто необходим был решающий эксперимент, тем более, что старый друг, Дж. Вестингауз, с которым Тесла строил Ниагарскую ГЭС и высоковольтные линии передачи, еще не вывез за долги паровую электростанцию, трансформаторы и прочее силовое оборудование (хоть и грозился...). Возможность для эксперимента была последняя.

Немного о самой системе передачи энергии. Она не связана с распространением радиоволн, «Герцевых волн», как их называл Тесла. Он справедливо считал, что излученная энергия — истрачена, она рассеивается в пространстве, и собрать ее всю в приемниках уже нет никакой возможности. Его система предусматривала накопление энергии в резонаторе, коим служил весь Земной Шар. По оценке Теслы на низких частотах (сверхдлинных волнах) земля ведет себя как хороший проводник. Это совпадает и с современными оценками (ф-ла для диэлектрической проницаемости  $\epsilon$  в 1-й части) — токи проводимости преобладают над токами смещения, и тем более, чем длиннее волна. Несколько лет назад я видел в каком-то материале прямое указание на частоту основной (энергетической) несущей башни в Wardenclyff — всего 900 с чем-то герц, около 1 кГц! Для передачи информации предполагались более высокие частоты. Сейчас эту ссылку найти не удалось, но в патентах Теслы приводится длина волны — 200 миль (320 км), что соответствует частоте 940 Гц. Тогда мне было совершенно непонятно, откуда взялись эти цифры, теперь дело немного яснее...

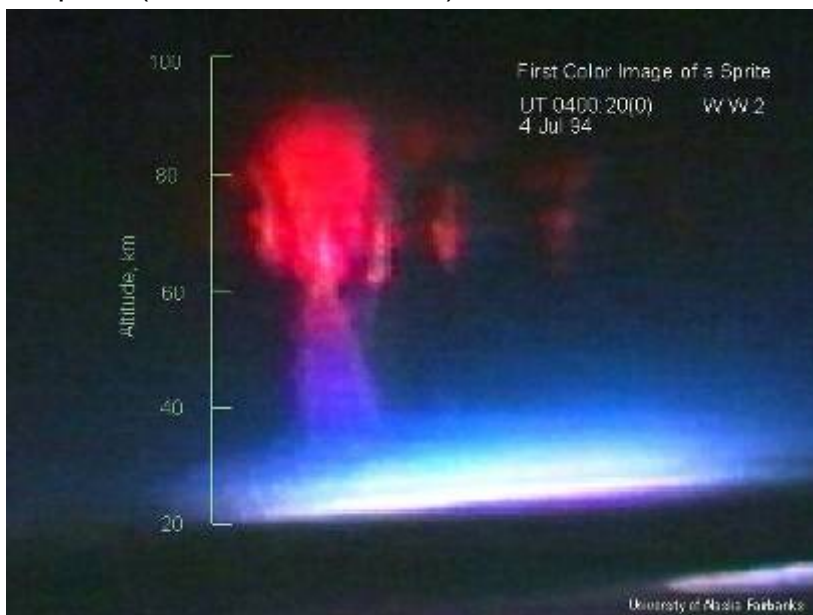
Представим длинный провод, возбуждаемый на гармонике (вдоль провода укладывается целое число полуволн тока). Место включения генератора  $G$  неважно — это вопрос согласования. После того, как генератор создаст в нашем проводе (резонаторе) стоячую волну (рис. 5, а), он перестанет отдавать энергию (если нет потерь), или будет отдавать ее мало, для их компенсации. Теперь включим в другое место провода нагрузку  $R$ . Генератор это сразу почувствует, и увеличит отдаваемую энергию ровно настолько, сколько тратится ее в нагрузке.



**Рис. 5.**

башни высотой 60 м, а конденсатор — сфера диаметром 20 м — на ее вершине. Получилась вторичная цепь знаменитого трансформатора Теслы, который и использован в его передатчиках. Приемник совсем не обязательно должен быть в антиподе относительно передатчика, и даже не обязательно в пучности тока, это опять же вопрос согласования, решаемый при проектировании приемной катушки.

Вернемся к Тунгусскому эксперименту. В отличие от предыдущей гипотезы, связанной с именем Теслы, я никогда не предполагал, что он сумел «закачать» в резонатор-Землю достаточную для взрыва энергию. Она уже должна была быть запасена в природе, а его возбуждение резонатора-Земли послужило лишь спусковым механизмом для ее высвобождения. Такая энергия есть — это электрическая энергия заряженного конденсатора, обкладками которого служат проводники — Земля и ионосфера. Потокom заряженных частиц (протонов) от Солнца ионосфера постоянно «подпитывается», и ее положительный потенциал относительно Земли, по современным оценкам, достигает 360...400 кВ. Вот эта энергия (ее легко сосчитать) вполне сопоставима с энергией Тунгусского взрыва.



Менее мощные разряды между ионосферой и большими грозовыми тучами (Sprites) зарегистрированы в недавнее время со спутников (см. фото). Они мало похожи на электрические разряды в плотной атмосфере, носят диффузный характер (ввиду разреженности воздуха), и развиваются относительно медленно (из-за больших расстояний), см. шкалу на фото. Такой разряд легко можно принять за летящий болид.

Светлая мысль, осенившая меня незадолго до столетнего юбилея, состоит в следующем: если ПЭВМ возбуждаются на поверхности Земли, то почему бы им не возбуждаться и на нижней поверхности другого проводника — ионосферы! Не зря Тесла назвал свой патент «Способ передачи энергии через природные среды». Это произойдет по законам электрической индукции (**рис. 7**), ведь амплитуда колебаний на куполе башни Wandercliff достигала 12 МВ (ток в основании порядка 1000 А, подводимая мощность 200 кВт)! Заметим, что колебания в обеих средах, земле и ионосфере, возбуждаются синфазно.

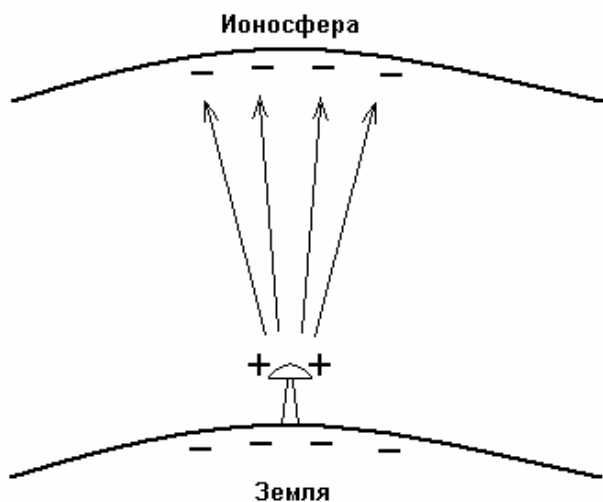


Рис. 7. Возбуждение ПЭВМ в ионосфере

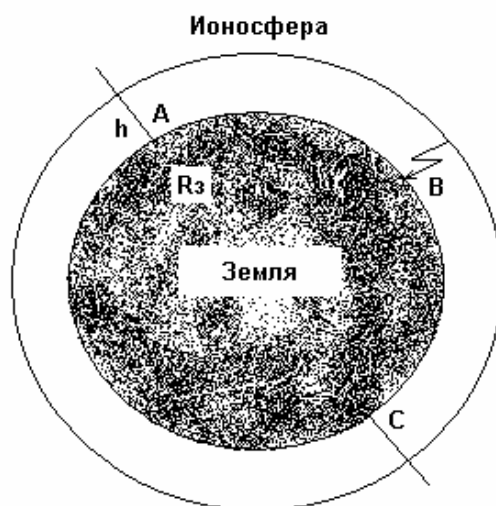


Рис. 8. Геометрия Земли и ионосферы

А теперь немного геометрии (**рис. 8**): на длине полуокружности поверхности Земли AC (20 000 км) должно уложиться целое число длин волн (320 км) по условию резонанса. Делим, и получаем 62,5. Правильно, еще полволны приходится на передающий и приемный резонаторы. Поверхность ионосферы тоже должна быть резонансной, но длина ее полуокружности больше, и пусть она будет больше на  $\lambda$ :

$$\Delta L = \pi R - \pi(R + h) = \pi h = \lambda$$

Средняя высота нижней границы дневной и ночной ионосферы (слой E) чуть больше 100 км. Умножаем на «пи» в соответствии с этой простейшей формулой и получаем 320 км — длину волны передатчика Теслы!

Колебания в антиподе передатчика (точка C) на земле и в ионосфере также синфазны, поскольку разность хода ПЭВМ вдоль земли и ионосферы равна одной длине волны. На середине пути (точка B) колебания противофазны, т. е. когда на земле положительная полуволна, на ионосфере — отрицательная, и наоборот. Именно здесь и возникнет максимальная напряженность переменного поля, стимулирующая пробой постоянного положительного заряда ионосферы на Землю. Достаточно взять глобус, чтобы убедиться — как раз там и находится район Подкаменной Тунгуски.

Итак, появился еще один, полагаю, весьма серьезный довод в пользу «рукотворной» теории Тунгусского события, поэтому вторую часть доклада я и назвал «Тунгусский эксперимент».

Увидев катастрофические последствия своего эксперимента, Тесла не открыл человечеству этой тайны. Он справедливо опасался, что в руках «сильных мира сего», не слишком озабоченных моральными и этическими принципами, его изобретения могут сделаться оружием массового уничтожения. Он пожертвовал своим успехом, богатством, бизнесом, научной карьерой, наконец. Он остался честным и благородным ученым и изобретателем, и, как сказал один американский учитель, «теперь каждая опора высоковольтной ЛЭП служит ему памятником».

### **Литература, часть 1:**

1. Kabbary F. M. Daytime Wave Pockets of Medium Wave Mast Antennas.  
<<http://www.antennex.com/shack/Mar02/waves.html>>
2. Tesla N. Colorado Springs Notes 1899-1900. – Beograd, Nolit, 1978.
3. Насилов Д. Н. Радиометеорология. — М.: «Наука», 1966.
4. Дацко В. Н., Копылов А. А. О поверхностных электромагнитных волнах.  
УФН, Январь 2008, т. 178, №1, с. 109, 110.
5. Долуханов М. П. Распространение радиоволн. — М.: «Связь», 1972.

### **Часть 2:**

6. Поляков В. Тунгусская катастрофа — дело рук человеческих? Юный техник, 2002, № 6, с. [http://jtdigest.narod.ru/dig4\\_02/tesla.htm](http://jtdigest.narod.ru/dig4_02/tesla.htm)
7. Поляков В. Кто вы, синьор Маркони?  
<http://news.cqham.ru/articles/detail.phtml?id=964>
8. Peterson G. L. Rediscovering the Zenneck Surface Wave.  
<http://www.tfcbooks.com/articles/tws4.htm>

**Приложение:** избранные цитаты из [8].

### **ОТКРЫТИЕ ЗАНОВО ПОВЕРХНОСТНЫХ ВОЛН ЦЕННЕКА.**

В 1916, рассказывая о своей системе передачи энергии по всему миру, Никола Тесла упомянул работы математика, Арнольда Н. Зоммерфельда, как теоретическое подтверждение наблюдаемых им явлений. Тесла указывал, что в его системе 90...95% электрической энергии на выходе передатчика должно проявляться в виде «волн тока, current waves», которые распространяются в земле, и лишь остальные 5...10% могут излучаться антенной структурой и рассеиваться в пространстве в виде электромагнитного излучения.

В 1909 году другой исследователь, Йохан Ценнек, работая над объяснением трансатлантической передачи сигналов Г. Маркони, показал, что особый тип поверхностной волны может распространяться вдоль поверхности раздела земли и воздуха. По словам известного исследователя работ Теслы, электро-инженера Джеймса Корума: — «Отличительной чертой волны Ценнека является то, что энергия не рассеивается как излучение, но концентрируется вблизи направляющей поверхности. Зоммерфельд показал, что электромагнитная волна может направляться проводом конечной проводимости, а Ценнек заключил, что земная поверхность может работать подобно уединенному проводнику».

Приведенный отрывок взят из статьи «Никола Тесла, наблюдение сигналов молний и стоячих волн», представленной на симпозиуме, посвященном Тесла, Колорадо Спрингс, 1994. **CQ-QRP**



Этот новый в журнале раздел мы начнем подборкой статей о входных устройствах, еще никогда не встречавшихся в радиолюбительской практике!

## Каскадирование Q-умножителей Александр Грачёв UA6AGW

**В начале была цель.** Приемник должен быть простым, иметь чувствительность лучше 1 мкВ, по избирательности не уступать супергетеродину с ЭМФ.

Поскольку приемники прямого преобразования (ППП) обладают минимальным шумом, то они более других подходят для этой цели. При чувствительности лучше 1 мкВ нужно получить общее усиление 110...120 дБ. Экспериментально я установил, что УНЧ с усилением больше 100 дБ (K538УН3Б + K538УН1А + ТДА2004) уже сам сильно шумит. Исходя из этого, оптимальным усилением УНЧ представляется 80 дБ, остальное необходимое усиление я решил получить в УВЧ.

Чтобы не снизить динамический диапазон (ДД) при усилении УВЧ, скажем, 10 дБ, нужно чтобы входная цепь при расстройке 20 кГц обеспечивала подавление на те же 10 дБ. Применение трех-четырех контурных преселекторов необходимого эффекта не дает.

Применил Q-умножитель на входе — результат обнадежил. И тут родилась идея (похоже, у меня одного, по крайней мере, в Интернете обнаружить ничего похожего не удалось) применить два последовательно включенных Q-умножителя! Схема найдена на СКР и применена из-за своей простоты (рис. 1). Аналогичная схема применена в гетеродине. Сопряжение контуров, как оказалось, никаких проблем не составляет.

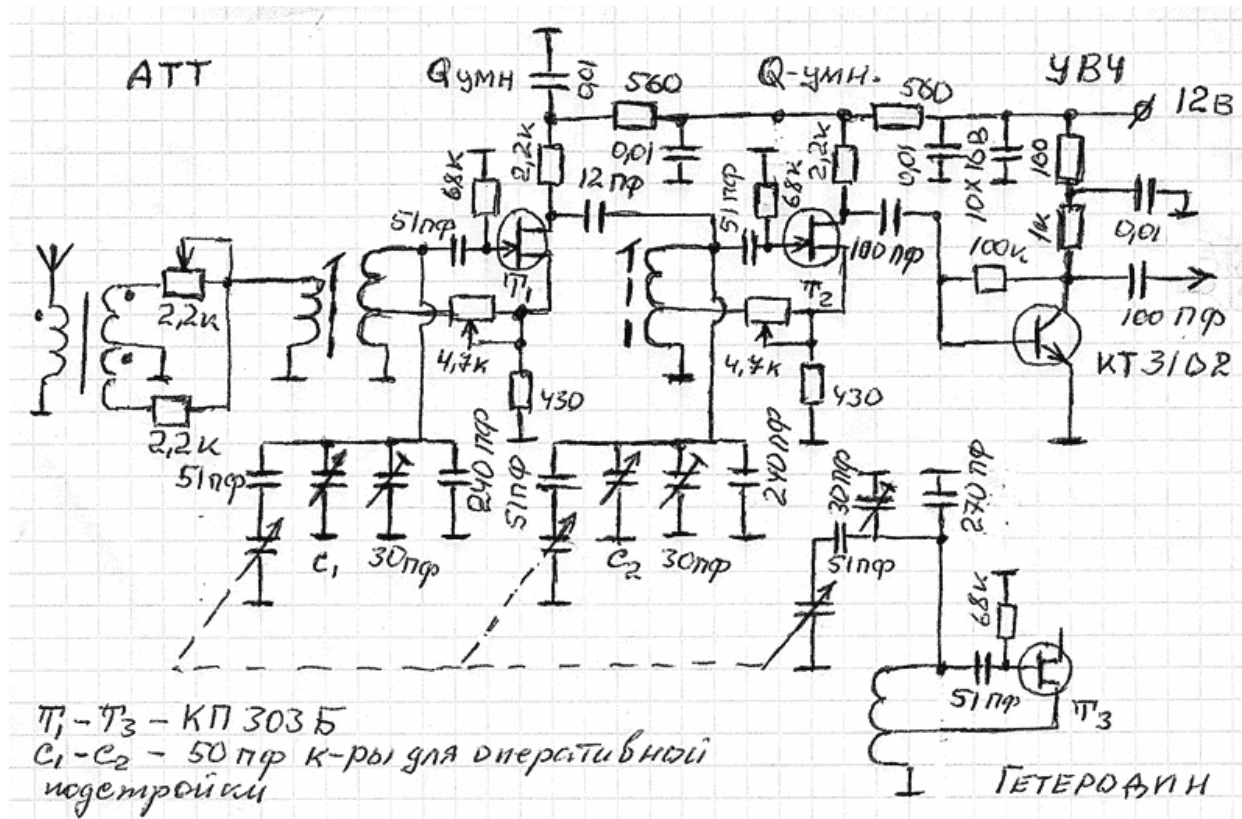


Рис. 1. Двухкаскадный Q-умножитель.

**Несколько слов о деталях.** Трехсекционный КПЕ нужно юстировать, выбрав одну из секций в качестве контрольной. После этого полностью выводим пластины КПЕ и тестером измеряем емкости всех секций. Обычно разница не более 1 пФ. На крайних пластинах секций можно увидеть разрезы на сектора. Вводим КПЕ на угол первого сектора и, не трогая контрольную секцию, регулируем на двух других секциях расстояние между статором и введенным сектором, выравнивая емкости с точностью 1...2 пФ. Далее вводим до второго сектора, снова регулируем, и т.д.

Потом три растягивающих и три контурных конденсатора подбираем как можно точнее. Чтобы не возиться с подбором контурных конденсаторов, лучше взять необходимые по номиналу, а параллельно им поставить подстроечные по 30 пФ. Все это вместе взятое обеспечит синхронную перестройку по диапазону.

Кроме того, я применил КПЕ для небольшой расстройки входных контуров (с ними получается более гибкая система, сильнее ощущается эффект). Контурные катушки применены самые простые, на полистироловых каркасах диаметром 8 мм с подстроечными сердечниками. Отвод сделан от 1/3 витков, считая от земли.

**О настройке.** Установив резисторы положительной обратной связи (ПОС) в среднее положение, конденсаторы расстройки тоже в среднее положение (если они установлены), сердечники катушек приблизительно в одинаковое положение, выводим 3-х секционный КПЕ приблизительно до 1/5, и регулировкой контурных подстроечных конденсаторов добиваемся максимальной чувствительности (проще по шуму эфира). Затем вводим КПЕ на 4/5 и, регулируя индуктивности сердечниками, добиваемся максимальной чувствительности. Далее приблизительно на один угол поворачиваем резисторы (увеличивая обратную связь) и цикл повторяем. Обычно достаточно 3-х...4-х циклов, если хочется настроить точнее, то делайте 5...6 циклов. Согласование получается практически идеальное. Применял я и гетеродин на половинную частоту (конденсаторы и метод настройки оставался прежними) изменяя количество витков катушки, согласование оставалось прежним. Вообще, настройка проста и выполняется за несколько минут по шуму эфира.

**Конструкция.** Платы выполнены поверхностным монтажом. Этот вид монтажа мне представляется оптимальным для радиолюбителей. Отпадает необходимость сверлить отверстия, упрощается монтаж (двухсторонний скотч либо клей), легко выполняется замена деталей, надежность очень высокая. Детали размещают «в линейку». Сама плата расположена с тыльной стороны передней панели

**Результат** превзошел все ожидания. Появилась возможность увеличить усиление по ВЧ до 25...30 дБ (по самым скромным оценкам) без снижения ДД, кроме того, увеличивая ПОС (добротность) и снижая общий уровень сигнала аттенюатором (АТТ) удастся значительно улучшить отношение сигнал/шум. Инструментальных замеров не проводилось (ввиду отсутствия приборов) но полоса по ВЧ сужалась настолько, что оказалось возможным заметно выделить ВЧ или НЧ-составляющие принимаемого сигнала. Кроме того, при расстройке Q-умножителей в сторону от несущей, можно заметно увеличить подавление нерабочей боковой полосы.

Чтобы убедиться в эффективности устройства, я неоднократно проводил эксперименты, наблюдая за работой радиолюбителей на два приемника (с одной антенной), выполненных по одной схеме, но с разными входными цепями: обычным ДПФ и сдвоенным Q-умножителем. Во всех случаях Q-умножитель выигрывал и давал очень хороший эффект. Удавалось «вытянуть» до вполне разборчивого сигнал, который на первом приемнике был не различим в шумах.

**Недостатки.** Устройство обладает одним, но существенным недостатком: при перестройке по диапазону (если перестройка составляет 150-200кГц и больше), при

подходе к ВЧ краю диапазона величина обратной связи возрастает и может возникнуть генерация Q-умножителей, поэтому нужно регулировать связь. Кроме того, количество ручек на лицевой панели возрастает.

Все это создавалось в 2003-2004 году, поэтому, как и у всякой конструкции, просматриваются варианты доработки. Желательно было бы применить более совершенные, малозумящие транзисторы и более добротные катушки.

Вообще же, впечатления остались самые хорошие. По-моему, аппарат имеет право на жизнь. Все опыты проводились на диапазоне 80 метров.

**Часть вторая.** Для устранения основного недостатка первой конструкции был разработан второй вариант преселектора на диапазон 80 метров. Он, как и первый, несложен, но весьма эффективен. Количество ручек управления не увеличено, впрочем, это дело вкуса. Конструкции создавались как прототипы, и конечно требуют доработки и оптимизации. Мне представляется, что они могли бы быть отправной точкой для нового направления радиолюбительской мысли, и называться, скажем, "Активные входные цепи".

В этой схеме порог обратной связи поддерживается автоматически. Идея высказана RA3AAE, а я лишь слегка доработал её. Здесь я применил строенный Q-умножитель (возможно, это перебор). Два первых каскада работают без подстройки, а третий, ближний к смесителю, оборудован конденсатором подстройки для оперативности. Конструкция задумывалась многодиапазонной, поэтому использовано слегка переделанное шасси приемника «Казахстан» с его КПЕ и барабанным переключателем.

Работает автоматическая регулировка ПОС следующим образом: если обратная связь становится слишком глубокой, то колебания, возникшие на стоке Т1, усиливаются каскадом на Т2, выпрямляются диодами, и, изменяя смещение на затворе Т1, удерживают его на пороге генерации (рис. 2).

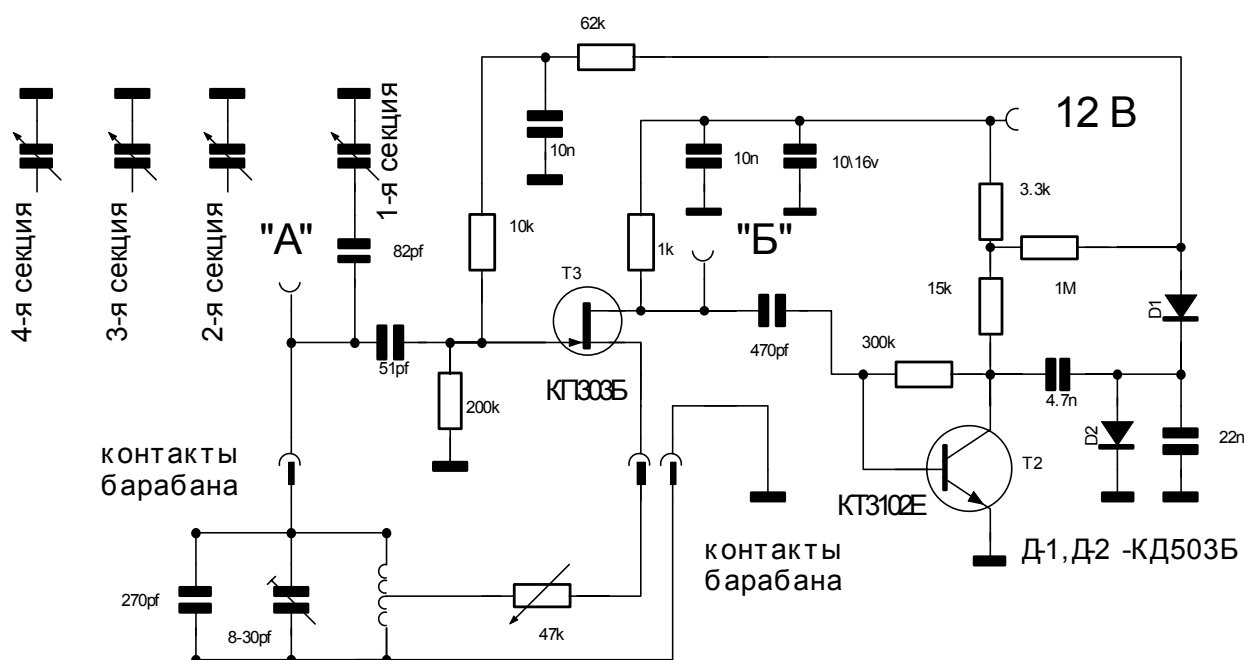


Рис. 2. Трехкаскадный Q-умножитель. Изображен один каскад, все три одинаковы

Связь первого каскада с антенной лучше выполнить индуктивной. Для этого на каркасе первой катушки установить подвижную катушку связи из 4...5 витков и отрегулировать связь так, чтобы сопротивление антенны не слишком шунтировало

контур и ухудшало добротность. Между каскадами связь можно осуществить двумя способами. В первом случае надо соединить точки «А» (см. схему) через конденсаторы малой ёмкости 5...10 пФ (минимальный шум), во втором случае точку «Б» предыдущего каскада соединить с точкой «А» следующего (больше усиление, но и шума больше). Фото конструкции:



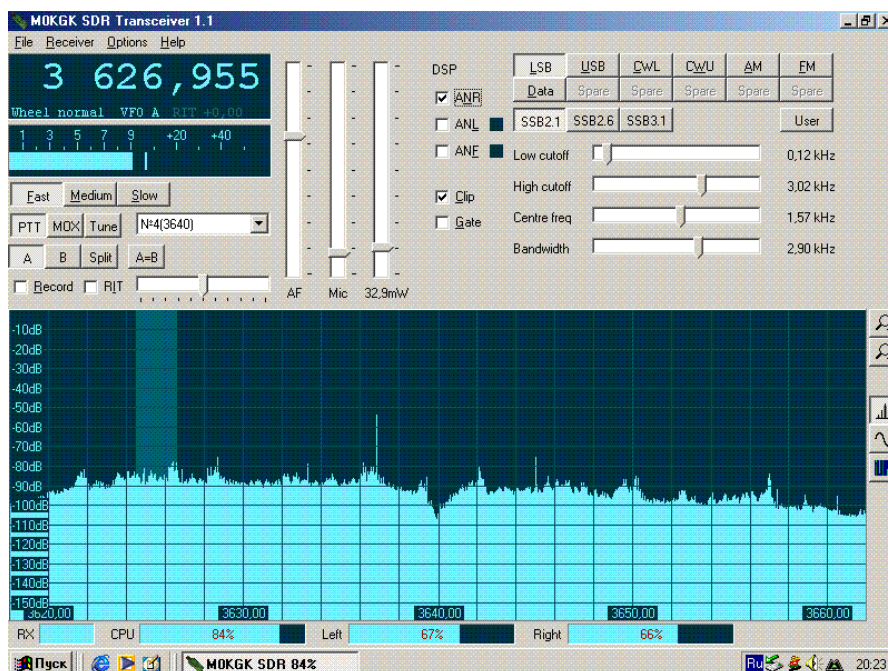
Всё что говорилось в первой части о деталях, настройке и конструкции справедливо и в этом случае. По-прежнему желательно применить более совершенные и менее шумящие транзисторы, более добротные катушки, а также оптимизировать усиление в цепях автоматики, чтобы сделать АЧХ ещё уже.

**Из отзывов на форуме СКР: — То ua6agw.** Спасибо за то, что Ваша информация открыла для меня новое направление. Q умножителями ранее не занимался, только читал. Q величиной в 700-800 получал на частоте 14100 кГц путем изготовления катушки диаметром 100 мм из толстой медной шины... **sgk.**

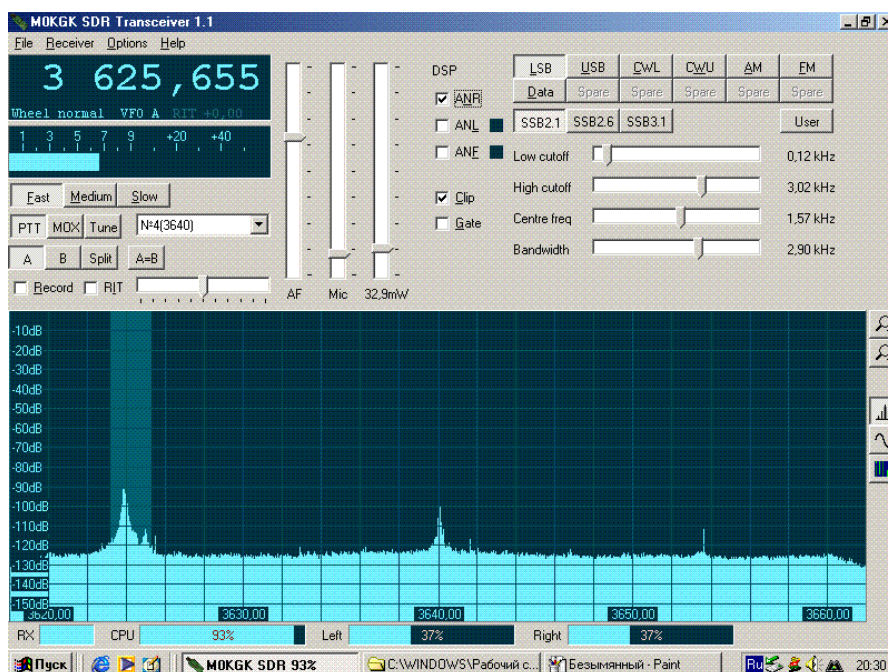
**ua6agw, 17.10.08.** Выкладываю новую порцию наблюдений. Схема опыта — трехкаскадный умножитель и SDR приемник. Результаты — полоса пропускания значительно уже, прямоугольность лучше, устойчивость режима без нареканий (см. фото). Теперь о том, что это дает.

Усиление в полосе прозрачности в этом варианте легко достигает 4...5 баллов по S-метру (30дБ и больше). Другими словами: сигнал с уровнем 3...4 балла усиливается до уровня 8...9 баллов, но при этом не происходит усиления окружающих сигналов. Теперь самое интересное: если регулятором УВЧ убрать усиление (фото "обработанный") до такого уровня, когда окружающие сигналы не видны в шумах, то на панораме остается один только принимаемый сигнал. Фактически эти 30дБ усиления в полосе прозрачности мы прибавляем к ДД смесителя (на мой взгляд, прибавка существенная) и к реальной избирательности.

Таким образом, кроме увеличения чувствительности, улучшаем характеристики смесителя. Об этом я писал на соседней ветке, но заметка осталась без внимания, видимо нужно было писать подробнее. Мне представляется, что смеситель на современных ключах, либо на диодах по схеме US5QBR, плюс активная входная цепь решат все проблемы по ДД простым и дешёвым способом.



На верхнем фото показана реальная обстановка в эфире, когда проводился эксперимент. Сигнал на частоте настройки (выделена более светлой полосой) не виден — он «тонет» в шумах.



На этом фото показано то, что получилось после обработки входным преселектором того же самого спектра. Хорошо видно отсутствие каких либо мешающих сигналов и снижение общего уровня шумов с  $-90$  до  $-120$  дБ.

Исходя из всего выше сказанного, наличие УВЧ с регулируемым усилением после такого устройства совершенно необходимо. **CQ-QRP**

## Двухконтурные регенеративные преселекторы

Статья для CQ-QRP

Saulius Karvelis, Siauliai, Литва, 2008.10.08

Многочисленные предварительные эксперименты по дальнему приему проведены с использованием радиоприемной регенеративной системы на мощных лампах. Ее схемы и описание по частям выкладывались и обсуждались на форуме «Ретро-радио-регенеративный на лампах...»: <http://forum.cqham.ru/viewtopic.php?t=10499>

Система состоит из двух почти одинаковых регенераторов. Первый используется как основной умножитель добротности (QM). Второй служит как приемник прямого преобразования — регенератор в режиме генерации, или по-другому — avtodin (SO). Лампы работали при низких анодных напряжениях и малых токах. На входах и выходах регенераторов были установлены широкополосные буферные каскады с минимальным усилением, а возможно, и ослаблением.

Перед QM стоит буфер с общей сеткой, на входе которого в исходной версии широкополосная комнатная рамка подключена через виток связи — посеребренную жилу коаксиального 50-омного кабеля. Сам кабель продет в медную трубку внешним диаметром 6 мм. Медная трубка вставлена в пластмассовую. Диаметр рамки около 1 м, она закреплена на основании из дубовой дощечки (см. фото).



В левом нижнем углу основной приемник — автодин SO. Кастрюля надета для дополнительной экранировки. Правее, в решетчатом черном корпусе, умножитель добротности QM. С его контуром через регулируемый зазор можно связать штыревую антенну длиной около 1 м из стального прутка с емкостной нагрузкой наверху. Зазор регулируется винтом, тогда емкость связи изменяется.

С рамочной антенной удалось дополнительно отстроиться от внешних помех. При

использовании версии без штыревой антенны, только с рамочной, прием слабых дальних станций в диапазоне 7580, 7595, 7520 KHz при настройке QM оказался не хуже, чем прием на внешнюю дельту периметром 80 м. Замечу, кстати, что прием велся в полуподвальном помещении дома с железобетонными перекрытиями.

При подключении штыревой антенны через сравнительно малую емкость свойства широкополосной рамочной антенны, которая находится рядом, изменяются, как на весах. При увеличении связи штыря с контуром QM вклад в прием станции рамочной антенной всё уменьшается. Поворотом рамки можно ослабить ближние помехи от осветительной сети. Поворотом несимметричной рамки к штырю можно изменять и уровень критической генерации QM.

Tadas LY1CE указал, что в журнале "Схемотехника" есть интересная статья уважаемого всеми нами В.Т.Полякова "О ближнем поле приемной антенны", а также "Секрет простых регенераторов 20-х годов". (Это есть и в CQ-QRP – прим.ред.). Тогда возникли вопросы: 1. Какое значение в этой системе имеет буфер с общей сеткой?

2. Можно ли эту двойную антенную систему вместе с буфером отнести к усилителю — передатчику радиосигналов в ближнее поле антенны? Становится ли буферный каскад внутренней частью антенны?

3. Если рамочную антенну подключить через катодный повторитель и настроить переменным конденсатором точно на частоту сигнала, дополнительно увеличатся ли направленные свойства антенн? Не появится ли трудно управляемая генерация?

4. Какое оптимальное направление рамочной антенны в отношении возбужденной от QM вертикальной антенны?

5. Хочется несимметричную, ненастроенную рамку поставить на оси штыревой. Как тогда будет с изменением уровня генерации при повороте вокруг оси? Как будет с направленными свойствами для дальних станций и ближних помех?

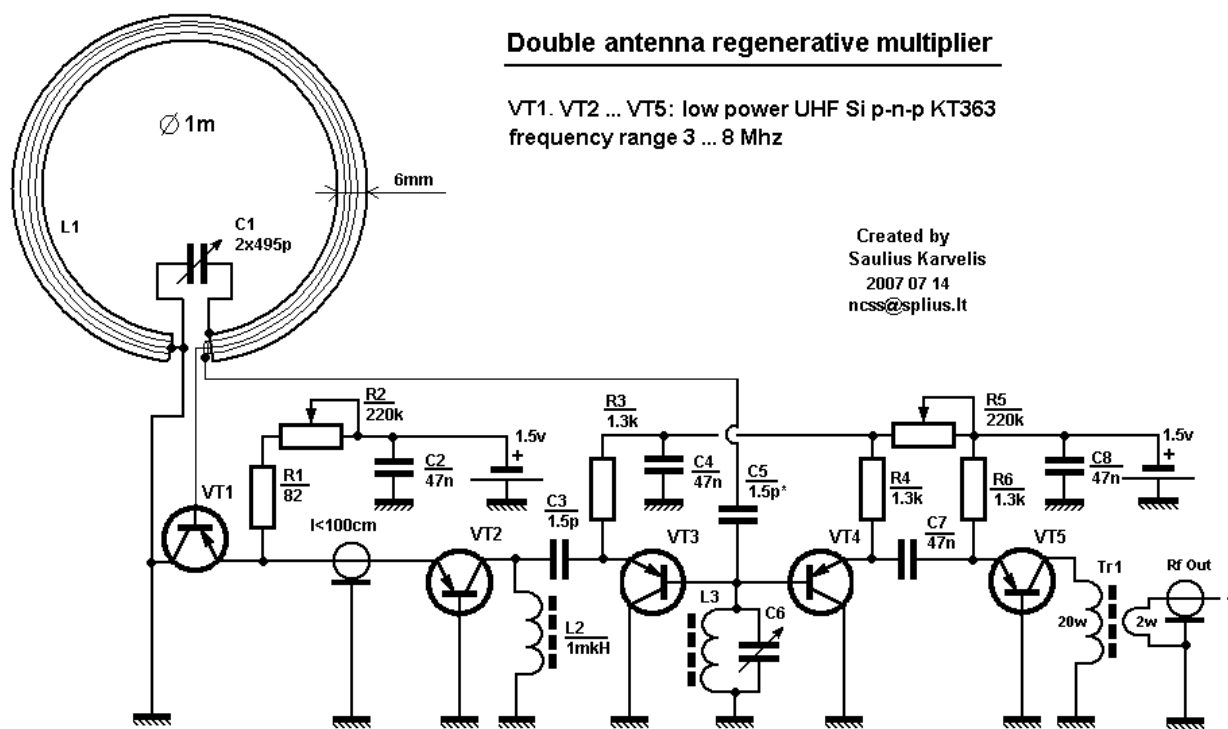
Для проверки обе антенны я поставил на одной оси. Выяснил, что направленные свойства рамочной антенны для дальних станций не зависят от силы связи штыревой с контуром QM. Максимум приема получается, когда горячая сторона рамки направлена на станцию. Минимум приема, когда заземленная сторона рамки в направлении станции. Может, мертвая зона от рамки распространяется на возбужденную штыревую? Можно увеличить максимально связь с контуром QM, а направленные свойства всей антенной системы остается те же самые в отношении дальних станций. Изменяется лишь чувствительность и селективность.

Если энергия циркулирует между антеннами, то изменяется ли их согласование? Когда QM работает через мизерную емкость на штыревую антенну, то это не так сильно уменьшает добротность, когда анод буфера с общей сеткой подключен через маленькую емкость  $<0.5$  pF, прямо к контуру QM. Если еще окончательно не объяснено, как действует возбужденная QM антенна, то тем более неясно, как действует система из нескольких антенн, возбужденных QM! Когда начнешь всё делать по правилам симметричных антенн, то не откроешь чего-то нового!

В своих статьях В.Т.Поляков (VP) заметил, и делает вывод, что усилитель высокой частоты, находящийся вблизи генерации, и нагруженный контуром регенератора, значительно улучшает действие антенны. Отключил QM совсем от SO, и вместо него ненастроенную рамку подключил напрямую к SO. Обратил внимание на то, что когда емкостная связь между штыревой антенной и контуром QM сильная, отчетливо чувствуется увеличение селективности и чувствительности на выходе низкой частоты SO. Он питается от рамочной антенны, но связывается через пространство с штыревой антенной QM. Снова всё подключил обратно.

В этот момент пришла мысль — нужно помочь буферу умножителя добротности возбудится. Закоротил нижнюю часть штыревой антенны через провод с горячим концом экранированной рамки. Фантастика!!! Не мерил, но могу утверждать то, что слышал ушами. Селективность и динамика, при подборе оптимальной связи штыревой антенны с контуром QM, кажется, остаются не хуже, но чувствительность повысилась. Трудно описать! Буфер становится внутренностью положительной обратной связи в прямом смысле этого слова! Буфер генерирует первый, и убивает генерацию самого QM. Увеличивает добротность антенн, внося отрицательное сопротивление во все части антенной системы и контур QM. Изменился подход к критической генерации. Он стал более агрессивный, крутой. Но напряжением на вторых сетках ламп QM можно добиться прежней плавности. Так вот, как прав VP!

Представляю свою версию транзисторного умножителя добротности для антенной рамки (рис. 1). Конденсатор 2x496 пФ настраивает ее в резонанс. Входной буфер VT1, VT2 используется в цепи ПОС. Резонансная рамка — петля — антенна вместе с основным контуром умножителя добротности L3C6 и буфером создают единое целое. Действие тогда оказалось ошеломляющее!



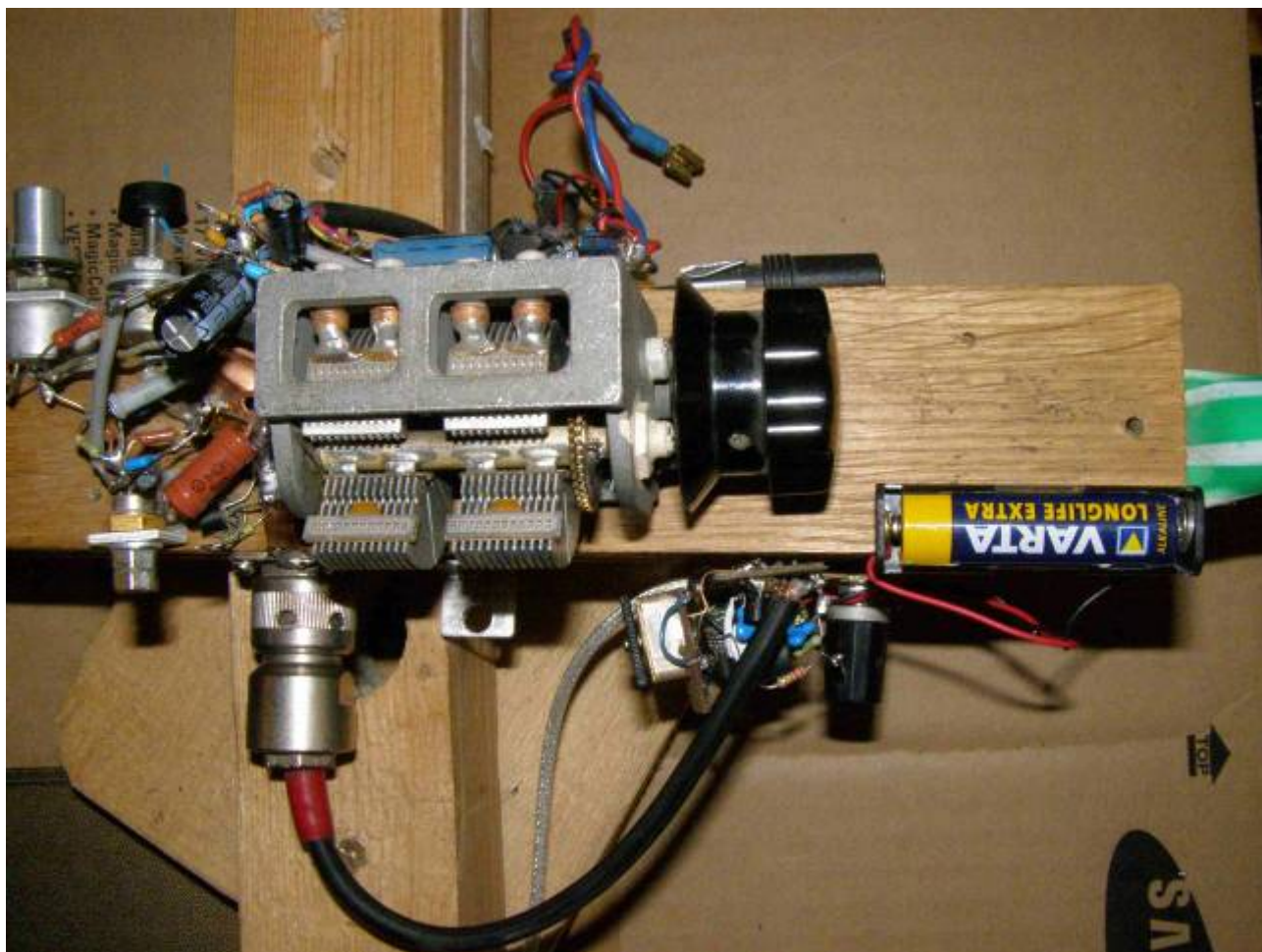
**Рис. 1**

При представлении транзисторной схемы на форуме не получил поддержки, а переделывать на версию с полевыми транзисторами не захотел. Транзисторный QM на время оставил. В ламповом QM специально сделал паразитное просачивание энергии из второго контура в первый. Не вероятно, но это не привело к острой зависимости обратной связи в первом от настройки в этой системе. Противоположно — происходит стабилизация системы регенераторов до более высокой степени усиления и селективности! Образуются как бы «ворота регенерации».

Осенью 2008 вернулся к транзисторным схемам. Не оставляла мысль, почему год тому назад не смог добиться от транзисторного устройства таких же самых «регенеративных ворот», как с ламповыми? Ныне проверку делал, как показано на фото. Это основание из дуба магнитной рамки. Около батарейки транзисторный

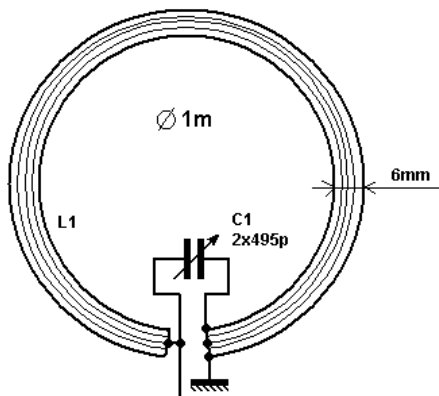


преселектор. Слева устройство на нувисторах, у которого отключено питание. Черный кабель с разъемом — от рамки на вход. Белым кабелем сигнал с выхода преселектора подан к входу внешней антенны портативного приемника SONY\_ICF7600G. Он чувствительный.



После нескольких переделок и усовершенствований схема приняла такой вид, как на **рис. 2**. Петли связи из кабеля внутри рамки замкнул с медной трубкой, и разницы не заметил. В этой схеме резисторы в эмиттерах дополнительных транзисторов VT1 и VT5 обеспечивает мягкую локальную генерацию. Здесь имеем два контура и один общий регулятор регенерации, резистор R7 10k. Это транзисторное устройство стало действовать полностью, как ламповое. Регулировка общей точки критической генерации стала еще мягче, когда удалил конденсатор 47n в цепях питания после регулировочного резистора. Но если удалить в этой схеме буфер VT3, то генерация в диапазоне 5 ... 10 MHz становится крутая и начинают прослушиваться помехи от FM станций. Емкость C4 практически создается монтажом. Входная схема начинала генерировать при R1 = 1. 3k, а внутренняя — при R5 = 22k.

Для L3 стал использовать посеребренный провод, обмотанный изоляционной лентой для сантехников. Катушка намотана на ферритовом «бинокле» от трансформаторов TV антенн. Вот кажется и всё. На душе стало спокойно, когда почувствовал «регенеративные ворота» с полностью транзисторной схемой.



### Double tank regenerative multiplier

Maximum configuration .

VT1, VT2 ... VT7: low power UHF Si p-n-p KT363.

Frequency range 3 ... 9 Mhz .

L3 silver coated .

C4 optional.

Saulius Karvelis  
2007 07 14  
2008 10 12  
ncss@splus.it

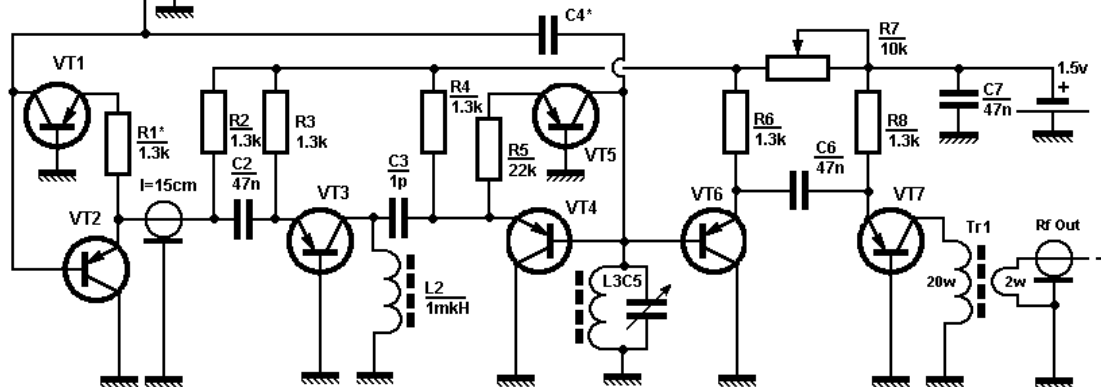


Рис. 2

Настраиваю так: ставлю R7 близко к 10к. Изменяю частоту оконечного приемника с одного диапазона на другой. Например, с 4920 kHz на 6973 kHz или обратно. Для ICF7600 практически всегда при приеме и слабых, и сильных станций для использования с входным умножителем добротности нужно включить ослабитель DX/Local около 20 dB. При изменении диапазона, этот ослабитель выключаю, оконечный приемник входит в режим максимальной чувствительности. Настраиваю внутренний резонансный контур. Практически и без настройки внешнего контура, появляется сигнал на выходе. Включаю ослабитель. Уточняю настройку внутреннего контура, настраиваю внешний. Увеличиваю уровень регенерации — R7 около 3к. В зависимости от диапазона может возникнуть генерация или нет, но уровень принимаемой станции на выходе оконечного приемника повышается. Пропадает шум, полоса становится уже, но точка критической генерации как бы увеличивается. Хочется проделать дополнительную настройку. Здесь желательно использовать верньеры у конденсаторов контуров.

После настройки для интереса проверяю, нет ли генерации, где то при расстройке оконечного приемника на 15...20 kHz. Если все правильно настроено, то шум и уровни других станций становится всё менее заметны при отдалении от центральной частоты. При приеме на частотах 7080...7090 kHz мощные станции AM диапазона 41m уже ослаблены настолько, что нужна новая настройка преселектора для их приема (7115 kHz). Заметен интересный захват и удержание друг друга регенераторов системы. Мое присутствие с холодной стороны рамки — контура имеет минимальное влияние на настройку. Имея хорошие верньеры на осях конденсаторов, можно формировать желаемую характеристику, ослаблять ненужную боковую AM, которая может быть поражена помехой.

В заключение хочу особенно поблагодарить родных за терпение и поддержку. Спасибо, Tadas LY1CE, за анализ причудливых мыслей. Спасибо форумчанам за компанию и критику, которая всё время вела мысль вперед. **CQ-QRP**

## Каскадные и многоконтурные регенераторы (редакционный комментарий)

Чтобы сделать очередной прорыв в радиолюбительской практике, нужна не только идея (часто идеи просто «носятся в воздухе»), нужна еще смелость экспериментатора, который понимает, что сделать это трудно, но берет и делает! Не всегда выходит положительный результат, но если он получен — тогда успех!

Наши авторы продемонстрировали такую смелость. Часто пеняют: регенераторы, мол, вообще устарели, сложны в управлении, слишком много ручек: настройка, обратная связь, связь с антенной, усиление по НЧ и т. д. Нет сомнения, что мысль каскадировать регенераторы и/или применить в них многоконтурные системы возникала неоднократно, но ее отвергали, наверное, из-за упомянутой сложности.

Здесь надо заметить, что не бывает приемников, одинаково удовлетворяющих всех. Потребителю нужен минимум ручек и немедленный результат. Конструктору нужен современный аппарат с высокой чувствительностью и огромным динамическим диапазоном, в котором, даже при обилии органов управления не надо ничего регулировать (некогда!). Установил полосу — такой она и будет.

Но есть и класс радиолюбителей, которые получают истинное удовольствие от тщательной настройки пусть и несложного аппарата, и от достижения на нем немислимых результатов. К ним относятся авторы этой подборки статей, и многие «Охотники за DX», как HAM`ы, так и SWL. Спросите их, что лучше: сидеть перед профессиональным аппаратом, дожидаясь, пока кончится глубокий фединг, или активно «выкапывать» сигнал из шума, используя все возможности своей самоделки, а также весь свой опыт и мастерство...

Обратимся к технике. Что нам дадут два-три Q-умножителя (QM), включенные каскадно, один за другим? Как и в широко известных резонансных усилителях с одиночными контурами в каждом каскаде — увеличение крутизны скатов АЧХ за пределами полосы пропускания с 20 дБ на декаду расстройки одноконтурного QM до 40 дБ у двухкаскадного, и до 60 дБ у трехкаскадного. Но добротность контуров QM высокая, и те-же децибелы получаются при меньших абсолютных расстройках (в кГц) по сравнению с обычными контурами. Полоса пропускания тоже сужается. Общую АЧХ легко получить перемножением АЧХ отдельных контуров QM, входящих в систему (или сложением, если АЧХ выражена в децибелах). Общее усиление за счет регенерации чрезвычайно велико.

Оба автора прошли этот путь в варианте, когда между контурами стоят буферные каскады. UA6AGW наметил и второй путь — связать регенерированные контура малыми емкостями связи. В этом случае усиление меньше, а контура образуют фильтр с более выгодной АЧХ, ее вершина уплощается. Поясню примером: в диапазоне 3,5 МГц при добротности 3500 полоса одного контура составит 1 кГц, а двух-трех каскадно включенных QM — сотни герц. Полосу же фильтра из таких контуров можно расширить и до 3 кГц, причем неважно, получена такая добротность конструктивно, или с помощью QM. Но сами QM должны быть стабильными, и сохранять установленную добротность, иначе АЧХ искажается. Теория многоконтурных фильтров хорошо разработана и здесь вполне применима. Недостаток первого и второго пути очевиден — каждый QM имеет собственную ПОС, требующую отдельной регулировки.

Третий путь, экспериментально найденный Саулисом Карвелисом, состоит в охвате цепочки контуров и буферных усилителей общей цепью ОС. Не исключена и регенерация каждого контура. Многоконтурный QM имеет меньше регулировок и

приобретает новые качества — не только выделять и усиливать полезный сигнал, но подавлять внеполосные! Вот выдержка из моего письма Саулису от 07.10.08:

«Таким образом, внутри кольца ОС оказались два контура, включенные последовательно, один за другим. Это самое главное. Если бы ОС не было, общую АЧХ мы бы нашли, просто перемножив АЧХ двух контуров. При наличии ОС все гораздо сложнее и интереснее. Надо учитывать еще ФЧХ контуров. При расстройке частоты сигнала вниз фаза меняется в одну сторону, в пределе до 90°, при расстройке вверх – в другую, тоже в пределе до 90°. А для двух контуров – в пределе до +/- 180°. Это означает, что ПОС (на центральной частоте) превращается в ООС (при расстройках). Такой регенератор не только УСИЛИВАЕТ сигнал на частоте настройки, но и ОСЛАБЛЯЕТ сигналы при расстройках, т.е. вдали от резонанса. А это совершенно новое качество, не известное раньше в науке о регенераторах. Теперь вы понимаете, ЧТО вы сделали?»

Сам я думал о такой возможности где-то в 70-х годах, и даже пытался просчитать это математически, но взял систему из двух взаимно связанных контуров, а там математика очень сложна, я запутался и оставил это дело. Попробовать на практике тоже руки не дошли. Так и осталась эта идея до лучших времен. Теперь это время пришло (регенератору исполняется 95 лет, пора усовершенствовать).

Посмотрев на ваши схемы, в прошедшие выходные дни я делал расчеты. Взял два отдельных одинаковых контура, перемножил их комплексные коэффициенты передачи и построил АЧХ всей системы при коэффициенте регенерации M=10. Первые же результаты сделали у меня в душе праздник...»

Сказанное иллюстрируется таблицами расчета АЧХ (линейная модель QM):

Без ОС, M = 1.  $X = 2(f - f_0)Q/f_0$ , Q – конструктивная добротность контуров.

Обобщенная расстройка X	0,1	0,316	1	3,16	10
1 контур	0	0,5	3	10	20 дБ
2 контура	0	1	6	20	40 дБ
3 контура	0	1,5	9	30	60 дБ

Общая ОС для всех контуров, M = 10

1 контур	3	10	20	30	40 дБ
2 контура	7	16	27	41	60 дБ
3 контура	9,3	19,5	31	51,5	80 дБ

Индивидуальные ОС в каждом контуре, M = 10

2 контура	6	20	40	60	80 дБ
3 контура	9	30	60	90	120 дБ

Все контура считались изолированными друг от друга буферными каскадами. Системы связанных контуров я не рассчитывал. Естественно, линейная модель не может учесть таких явлений, как детектирование, перекрестные искажения, уплощение вершины кривой АЧХ при сильных сигналах и т. д. Все значения АЧХ в таблицах нормированы, т. е. точке X=0 соответствует 0 дБ, поэтому усиление за счет регенерации уже учтено. Оно равно 1 для случаев 1-й таблицы, 10 — для второй, и, в зависимости от числа контуров, 10, 100 или 1000 для третьей.

Для дальнейших экспериментов: целесообразно испробовать двухконтурный или трехконтурный полосовой фильтр (перестраиваемый КПЕ, как описал UA6AGW) и включить его вместо одиночного контура в QM. Представляется, что результаты должны быть неплохими — полоса расширится, а скаты останутся крутыми.

Пытаясь найти исторические аналогии, я сравнил бы изобретение многокаскадных и многоконтурных QM с появлением активных фильтров лет 30...40 назад. Известно, что АЧХ простых RC цепочек плохи — слишком пологи, с малой крутизной ската. Введение активных элементов (транзисторов, ОУ) и обратных связей радикально изменило дело — АЧХ стали не хуже, чем у LC фильтров. То же самое происходит сейчас в отношении простых контуров преселектора — введение QM делает их характеристики значительно лучше. Открывается большое поле деятельности и для теории, и для практики. **CQ-QRP** **В. Поляков, RA3AE**

## QRM от переходника USB-COM

*Игорь Гончаренко, RX3DIT*

Работая в эфире из полевых условий за городом, где уровень промышленных помех чрезвычайно мал, обнаружилось, что трансивер регистрирует слабые QRM от включенного ноутбука. Эти помехи принимаются по-разному, в зависимости от расстояния до антенны и её типа.

Однако, некоторые компьютерные аксессуары могут создавать недопустимо высокий уровень QRM, особенно на низко подвешенные походные дипольные антенны. Подобный эффект был обнаружен при подключении переходника USB-COM к ноутбуку «Ее PC 701» и низко подвешенного походного диполя к трансиверу. Уровень помех был настолько высоким, что из-за этого практически полностью исключалась работа цифровыми видами связи.



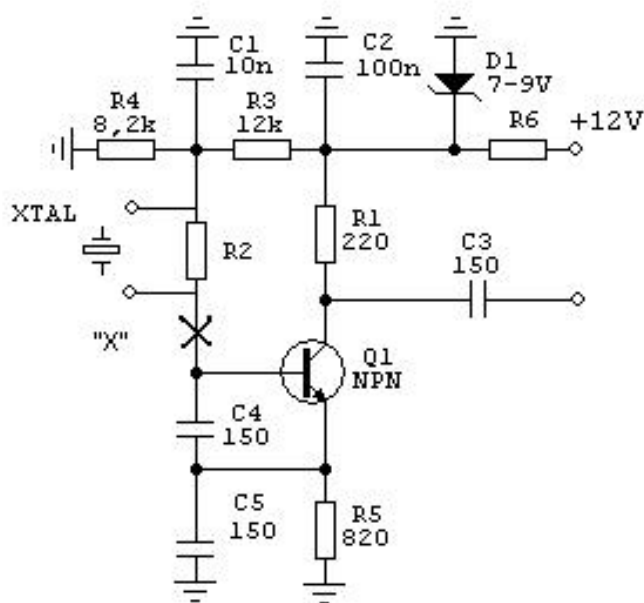
Причиной QRM оказался длинный кабель этого переходника (или его некачественная экранировка). Укоротить кабель в походных условиях практически не представлялось возможным.

Выходом из ситуации в этом случае, оказалась намотка USB кабеля на ферритовое кольцо проницаемостью 2000НМ и типоразмером 40x25x10мм. (см. фотографию). Подобное электрическое укорочение практически снизило уровень помех до уровня QRM, создаваемого

самим ноутбуком и позволило уверенно проводить QSO в BPSK-31. Но необходимо учитывать и то, что незаземленные провода и даже рука начинают излучать шум в эфир при очень близком приближении к катушке. **CQ-QRP**

## Гармониковый генератор

*Angel Gerasimov LZ1SM (SK)*



Для работы на диапазоне 10 метров я использую кварцевый генератор без традиционного LC контура. Он собран по схеме емкостной трехточки. Важным элементом схемы является резистор, шунтирующий кварцевый резонатор.

Мной опробованы несколько кварцевых резонаторов на частоты от 18 до 40 МГц с номиналом шунтирующего резистора от 220 до 510 Ом. При этом на выходе генератора присутствовала только частота третьей гармоники. При отсоединении шунтирующего резистора на выходе получалась основная частота кварца.

“SPRAT” # 85, 1996. *Перевод Олега Бородина RV3GM*

## ДАВАЙТЕ ПОЗНАКОМИМСЯ: ЛЕОНИД UA1ASB (# 183)



Леонид Бовин недавно вступил в Клуб RU-QRP. Но назвать его новичком язык не поворачивается. За плечами Леонида более чем 30-летний радиолюбительский стаж и многолетняя работа в должности радиоинженера. Свой путь в эфир Леонид начал в 1974 году, его первый позывной был RA1AEX. Это было время ламповой техники, и сегодня Леонид не только с ностальгией вспоминает о тех годах, но и с успехом осваивает новые технологии в радиотехнике и информатике. Сразу скажу, что мне было очень приятно с ним побеседовать.

— Леонид, несколько месяцев тому назад я предложил вам вступить в RU-QRP Клуб. Вы тогда сказали, что еще не готовы к этому. Недавно вы стали нашим одноклубником. Что изменилось в ваших взглядах на Клуб?

— Все мы когда-то, проведя свою первую радиосвязь, вступили в "Клуб Романтиков" и заболели КВ эфиром на всю жизнь. За последнее время, познакомившись заочно с некоторыми "ru-qrp-истами", пообщавшись так сказать "вне зачета", приняв участие в "Охоте" (к сожалению, только лишь в двух турах) просто убедился, что в RU-QRP клубе я буду общаться с людьми на одном языке, "в резонансе", открою для себя и услышу много нового, и буду услышан сам.

— Ну и как, ваши надежды сбываются? Нет разочарования?

— В своем хобби уже не разочаруешься. Надежды "юношей" питали всегда, а некоторые организационные вопросы, которые неизбежно всплывают в любых сообществах, разумные люди (а наше хобби подразумевает наличие разума в определенном месте) всегда разрешат наилучшим образом.

— А как давно вы вообще узнали, что есть такое направление в любительском радио, как QRP? Как это было: вы услышали в эфире QRP-станцию, прочитали об этом где-то, сами попробовали работать малой мощностью, или иначе?

— Конечно, QRO две ГК-71 в 1974-ом на школьной коллективке впечатлили, но собранный своими руками чуть позже QRP Тх (6П15П + 6П13С) и GP на 28 МГц всё-таки оказались "круче". Довольно долго эти два сочетания — QRO и QRP — так и оставались для меня значениями из Q-кода, пока всё чаще не стали появляться в эфире позывные /qrp, а в журнале "Радио" — короткие заметки о достижениях радиолюбителей, работающих малой мощностью. Прохождение на 28 угасло. Подобрал где-то кварцевый резонатор на частоту 3527, собрал генератор на той же 6П15П. Переключил ламповый УС-П на II диапазон (на 28 он трудился в тандеме с конвертером на 6Н23П). Приятель помог закинуть антенный канатик из окна на 2-ом этаже на соседнюю пятиэтажку, и вот он — "большой" эфир! С помощью КПЕ, включенным последовательно с резонатором, удалось растянуть удовольствие до 3530 кГц, и где здесь утерпеть? По ночам зазвучал в эфире позывной школьной радиостанции. Прибалтика, Скандинавия, 3-й, 9-й(!) район, Европа — звал даже когда слышал станции далеко выше или ниже своей фиксированной частоты — и отвечали! Осмелев, стал давать CQ сам, и с неописуемым восторгом принимал ответ, и так же иногда далеко в стороне, иногда кварцованные, иногда плывущие сигналы отвечающих мне корреспондентов. А что такое split — и понятия не имел! Приставка /qrp к позывному никогда не добавлялась. Да и сейчас, работая только 5-

ю ваттами, "включаю" /qrp только на наших QRP частотах, или когда этого требует "этикет", или корреспондент жалуется на слабый сигнал, давая явно заниженный рапорт.

— *Не будем утверждать, что QRP - это образ жизни (хотя некоторые в этом убеждены). Но все же, по вашему мнению, есть ли какие-то принципиальные отличия убежденного QRP-иста от обычного радиолюбителя?*

— Есть: и основное из них — достигать большего малым, а жизнь, зачастую, заставляет нас "экономить электроэнергию". Конечно, образ жизни в большей степени определяется семейными ценностями, профессиональной деятельностью. Но ведь не случайно, наверное, в качестве основной мною была выбрана профессия радиоинженера, а в своих разработках одним из первых требований технического задания стоял принцип применения энергосберегающих технологий: установленные в телеметрических приемопередатчиках батареи служили долго, обеспечивая нормальную работоспособность системы передачи данных в режиме минимальных мощностей.

— *Некоторые считают, что работа малой мощностью — это удел начинающих, либо тех, кто не умеет изготовить мощный усилитель. А вы как считаете?*

— Сегодня, как раз, начинающие могут позволить себе сразу 100-ваттный Icom или FT-2000, купить "Cushkraft" — и "где тут "кайф"? "Радио-76" и 40 м луч в свое время доставляли больше удовольствия. Процесс перехода от QRO к QRP считаю нормальным явлением. А что касается мощного усилителя — так это удел вещательных станций. Ну, вы меня поняли.

— *Я-то вас понял. Но иногда некоторые корреспонденты "хихикают", видимо не веря, что мы работаем QRP-мощностью. Стоит ли их убеждать в этом? Или же QRP — это исключительно "для себя", а не на показ?*

— К счастью для себя, не сталкивался пока с такими случаями. Чаще слышишь в ответ — "ur qrp FB!" и честно говоря, наверное, растерялся бы в случае "hi-hi". Может, посоветовал бы попробовать, но не настаивал бы. Хобби, в какой то мере, процесс интимный 😊, т.е. "для себя и для подруги", ой... друга — ну, каждый выберет сам.

— *Помню, как вы тщательно выбирали какую из QRP-конструкций приобрести, и остановили свой выбор на PFR-3. Почему? Каким критериям, по-вашему, должен соответствовать ваш "QRP приятель"?*

— По жизни, я телеграфист — это раз. Люблю путешествовать — это два. Армейская закалка позволила бы использовать в любых условиях надежное "military QRP" в зеленом или черном корпусе. Вы знаете, есть такое радио. Но, боюсь неадекватной реакции мирного населения и соответствующих служб. Маленький, экономичный "Yellow Box" PFR-3 — CW only, на три любимых и эффективных в походе диапазона 7-10-14, с узкополосным кварцевым фильтром плюс (в отличие от KX-1) CW-фильтром по НЧ, со встроенным тюнером для простых антенн — уже не подкачал и показал себя с лучшей стороны в походных условиях при полевых испытаниях.

— *Позволю себе провокационный вопрос. Если вы услышите в эфире новую страну или редкого DX, не возникнет ли соблазн выключить PFR-3 и включить что-то помощнее? Не будет ли сожаления: "Ну вот, из-за этой QRP я потерял новую страну"?*

— Проверено неоднократно, соблазн не наступает. Для меня КВ-эфир не гоночный трек, и не сожалею, если не "перепрыгну" pile-up. С интересующим меня дальним коллегой пообщаюсь в сети.



— У вас растёт внук. Проявляет ли он интерес к радио? Не считаете ли вы, что радиолюбительство стареет и скоро уйдёт в историю?

— Мои сыновья проявляют интерес к моим увлечениям, но, взрослея от "ZX-Spectrum" до сегодняшних "Core Duo", предпочитают Skype или ICQ. Вся надежда на внука — ему пока 1,5 года, но любимые игрушки сегодня — зарядник от мобильного и отстёгнутая от Icom'a тангента.

Радиолюбительство будет жить всегда! С удовольствием наблюдаю возрастающий интерес молодежи к ламповому "ретро", "виниловому" звуку.

— Ну а теперь традиционный вопрос: каковы ваши планы в QRP-радио на обозримое будущее?

— Хочу поэкспериментировать с антеннами зенитного излучения для более уверенной QRP связи в ближней зоне (до 200...400 км), зимой в "Непоседах" поработать /m с высоток Ленобласти, запрограммировать и запустить QRPp beacon, а летом побывать в очередной раз в Кавказских предгорьях, услышать свой маячок и поработать /b на PFR-3 и на самоделке ещё меньше — "xtal-7030".

— Ну а что вы думаете о Клубе RU-QRP? Так сказать, взглядом свежего члена Клуба. Каким вы видите будущее Клуба и QRP-движения вообще?

— Я надеюсь, RU-QRP будет развиваться новыми интересными мероприятиями, может быть, экспедициями, расти количеством и качеством. Поскольку способствует нам в этом сегодня современные интернет-технологии, может со временем объединить сайт и форум более продвинутым движком (например, как на радиосканнер.ру - fly.bb ) и отказаться от Google-вских неудобств?

— Леонид, от имени читателей нашего журнала я благодарю вас за приятную беседу! Успехов вам и много интересных связей.

— Спасибо, Олег, за добрые пожелания. Вам, читателям и одноклубникам желаю новых встреч в эфире и теплых (в разумных пределах 😊) личных контактов, приятных и интересных знакомств, новых открытий и DX-ов, 73!

**Беседу вел Олег Бородин RV3GM**

## Юмор! Ура!!!

Когда ПК «умнее» своего хозяина — компьютерная правка — нарочно не выдумать!

Автодинный приемник — автошинный приемник.

Высокоомные телефоны — высокоумные телефоны.

Подстроечный конденсатор — подстрочный конденсатор.

Изготовление метёлочной антенны — изготовление метёлочкой антенны.

Савинкин (фамилия) — Свинкин. Кренкель — Френкель. Линия Губо — линия губы.

Герцевых волн — перцевых волн. Подпитывается — подписывается. Те-же — туже.

Расстройка — расстрой-ка!

Кабель — кобель.



## Письмо нашего читателя

С тем, что я Вам пишу — распоряжайтесь по своему усмотрению. Тем более что некоторые коллеги по эфиру меня неплохо знают и доверяют моему мнению. Они кому-то скажут, и покатится наше влияние в массы. Пусть его.

Да, хочу еще добавить, что работа на QRP заставляла меня восхищаться не тем, какой я способный. Я к тому времени отпахал в любительском эфире больше 40 лет, в профессиональном до чертовой бабушки, но не представлял себе возможности радиоволны. И очень тупо понимал, как партизанские радисты держали связь на крошечных "Северках" (а они были совсем маленькие, хотя и ламповые!) используя простейшие антенны. Кстати, был у меня в биографии такой эпизод.

Сидел я как-то на `uk0bad` (`ex ua0kar`) на острове Диксон. Сработал с Тулой на 20 метрах. Кажется, с Озеренским, `ua3pz`, если не путаю. Он попросил послушать его на TX мощностью 0,5 ватта. Но с двойным квадратом, правда. И мы очень мило продолжали беседовать, пока он не потерял в помехах мой "Ёрш" с GK71 на выходе. Действительно, в Арктике нет таких диких помех от Европы, как в `ua3`.

Поскольку ударился в свои полярные воспоминания, замечу, что провел я там микроисследования по антеннам. Громче всех шли ребята на квадратах, буржуи на ягах. Наши ребята на ягах не блистали, плоховато отлажено, видимо. Отлично гремели наши на ГП с омега- или дельта-согласованием. Очень хреново работали "морковки" многодиапазонные. И еще такой нюансик.

Слушал я однажды, как таганрогские ребята пытались испытывать свой новый квадрат. Кажись, тройной. На 20м. И один питерский известный товарищ объяснил им, что, мол, куда бы ни был повернут этот квадрат — слышно одинаково. Пришлось влезть в связь и сказать, что сигнал изменяется баллов на 5. Нужно расстояние!

Кстати, в младости я пахал в основном на `ua3kzo` (Орел) в соревнованиях. И никогда не слышал `ua1dz` громче, чем на 7-8 баллов. А вот в Тикси на 40м он гремел с уровнем вещательной станции.

Ладно, не буду особо много трепаться, а то меня не остановишь! Работаю сейчас в эфире я крайне редко, только когда есть с кем. Не буду же я наслаждаться связью с людьми, которые умеют принимать только 599 — независимо от того, сколько им передали на самом деле! Или вести беседу с оператором, который для экономии времени даже не здороваются. Так вот, из QRP мне пришлось когда-то уйти: мои постоянные корреспонденты потребовали, чтобы я увеличил мощность, дабы трепаться без напряжения. Собрал себе TX на ГУ29, антенну пришлось ставить более хреновенькую — возникли проблемы с чужими крышами (от террористов все позакрывали). А делать сейчас новый аппарат мне уже тяжело, почти 70 годиков...

Отмечу, что люблю слушать круглые столы, только не СРР, где ведущий в ответ на любой вопрос, кроме членских взносов, полчаса мычит, красуется бедрами, а потом отправляет спрашивающего в Интернет. Хотя в положении даже телеграфного клуба ХСЦ сказано, что обмен информацией морзянкой не должен уступать другим видам обмена! Люблю лазить по радиолучительским сайтам.

Крепкого здоровья, 73!

*Николай UA3WFN, бывший UA0BAY.*

## О кодах, или почему русские непобедимы?

При анализе второй мировой войны американские военные историки обнаружили очень интересный факт. А именно, при внезапном столкновении с силами японцев американцы, как правило, гораздо быстрее принимали решения и, как следствие, побеждали даже превосходящие силы противника.

Исследовав данную закономерность, ученые пришли к выводу, что средняя длина слова у американцев составляет 5,2 символа, тогда как у японцев 10,8 символов, следовательно, на отдачу приказов уходит на 56% меньше времени, что в коротком бою играет немаловажную роль.

Ради "интереса" они проанализировали русскую речь, и оказалось, что длина слова в русском языке составляет 7,2 символа на слово (в среднем), однако при критических ситуациях русскоязычный командный состав переходит на ненормативную лексику, и длина слова сокращается до (!) 3,2 символа. Это связано с тем, что некоторые словосочетания и даже фразы заменяются ОДНИМ словом. Для примера приводится фраза: "Второй, приказываю немедленно уничтожить вражеский танк, ведущий огонь по нашим позициям" — "Второй, е-ни по этому х--".  
Источник: <http://mtz.3bb.ru/viewtopic.php?id=28>

От редакции добавим, что в «телеграфном языке» радистов информативность еще выше. Популярная фраза «GD DR OM» (Добрый день, дорогой приятель) содержит всего 1,5 символа на слово. **CQ-QRP**

