

Роман Вега (Степаненко) 3W3RR  
www.3w3rr.ru  
Тюрьма MDC Brooklyn, Нью-Йорк

## Жизнь и Смерть Памяти всех (Часть третья)<sup>1</sup>

«Ибо жизнь и смерть едины, как река и море.»

– Джебран Халиль, «Пророк»

«– Самое худшее, что может случиться – ты умрешь.

– Только-то?»

– Орсон Скотт Кард «Тысяча смертей»<sup>1</sup>

Слушай, а ну-ка честно спроси себя: кто по тебе заплачет, когда тебя не станет? Кому без тебя будет плохо? Загляни к себе в душу.

Кто по тебе заплачет? И о ком заплачешь ты сам?

Когда ты согласишься в себя внимательно и беспристрастно, когда дашь тихому шепоту своей души прорваться наружу «сквозь битый камень суеты»<sup>2</sup>, сквозь тяжелую броню эго, и сквозь глушилки такого всего из себя рационального разума, ведущего тебя изо дня в день по жизни, как колесо хомяка, от одного якобы важного дела к другому, не менее важному, возможно тогда ты увидишь, что на самом деле ты сейчас намного более одинок, чем тебе кажется.

Перебери неспешно и вдумчиво своих родных и друзей, взвесь их, как взвешивает сердца умерших Осирис, кладя на другую чашу весов одинокое перышко: чиста ли их любовь, чиста ли их дружба, чист ли их интерес к тебе, как к тебе самому, к неповторимой душе твоей, нет ли там серьезного количества примеси других интересов? Не имеет ли место «распад человеческих связей до пользы взаимных контактов»<sup>3</sup>?

А после этой ревизии ответь сам себе: богат ли ты теми, кто действительно любит тебя, кому ты действительно дорог, кто по тебе заплачет, когда тебя не станет?

После чего можно встать перед зеркалом (только открой глаза и душу: даже самое расчудесное зеркало не покажет тебе ничего, если стоять перед ним с закрытыми глазами) и взвесить свое собственное сердце: кого ты действительно любишь, на самом деле, чья смерть лишит тебя частицы твоей души.

Каждый из нас – часть всех тех, с кем сталкивала его судьба, и даже мимолетные встречи оседают не только в нашей памяти, но и в нашем сердце, и становятся частью нас самих. Чем больше она, эта часть, тем больше тебе, когда кто-то уходит. И когда уходит человек, который заполнял все твое сердце, оно может не выдержать, ибо смысл жизни – для тех, кто понимает – это любовь, это отдавать себя другим, а не брать. И, как сказано в одной Дзенской притче: благо-

дарить должен дающий. И даже если выдержит сердце, то с этой ноющей болью в нем ты будешь жить до конца оставшихся тебе дней.

Этой весной Игорь Губерман, гариками которого пере-сыпаны эти мои заметки, подписал одну из своих книг Якову Семеновичу Лаповку UA1FA: «Яше на фарт».

«Как жаль, что Жора до этого не дожил...» – прошептал Яков, держа в руках подписанную книгу.

Уже тридцать пять лет как нет на этой стороне земли Георгия Николаевича Джунковского UA1AB, но боль о потерянном друге живет в сердце Якова все эти годы, и покуда он, хотя бы в одиночку, держит Георгия в своей памяти – Георгий жив. UA1AB, будучи старше и мудрее, ощущал и понимал преходящесть жизни и неминуемость Смерти. За день до того, как она пришла за ним самим, Георгий наставлял тогда еще молодого Яшу, чтоб тот не терял времени: «Учти, мудака, на том свете никто не даст!»

Мир, который ты в себе носишь, уйдет вместе с тобой. С тобой уйдут и люди, память о которых живет в твоём сердце. Лев Толстой замечательно сказал, что смерти нет, а есть любовь и память сердца.

Мы были молоды, и души многих из нас молоды и сейчас, а молодость редко думает о смерти, молодость обычно не мудра, ей кажется, что она вечна... Мудрость приходит с опытом и возрастом, именно в таком порядке. К некоторым – со старостью, к большинству же – никогда, тут тот случай когда, поливай – не поливай, а в Тамбове бамбук не растет.

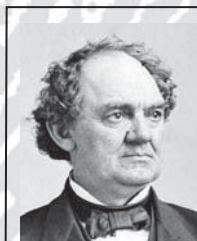
Понимание смерти приходит к нам, когда умирают действительно близкие друзья, когда умирают те, кого мы действительно любим, и когда умирают родители. Пока живы наши родители, мы защищены ими от Смерти. После – мы остаемся со Смертью один на один. И по-настоящему взрослеем только тогда, когда хороним своих матерей. Только тогда тебя пронзает: вот ты и один на этом свете, и держаться отныне можно только за самого себя, как тому барону Мюнхгаузену. И постепенно, как-то поэтапно,

доходит до тебя осознание этого нового состояния: один, один, один. Ведь, увы, очень немногим из нас повезло встретить настоящую любовь или настоящую дружбу. «В юности предохранительной подушкой впереди лежала неизведанная земля «ты еще молодой», в детстве жизнь казалась... дремучим лесом, но вот теперь лес стал пожже... ты поднялся на следующую гору и вдруг увидел впереди черное море: нет, вон там, впереди, есть еще горы, поменьше, но моря, к которому ты идешь, они не закроют больше никогда.»<sup>4</sup>

Жизни, люди, времена и события взаимопереплетены таким фантастическим образом, что ловишь себя на мысли о том, что действительность намного невероятнее наших самых причудливых фантазий о ней.



Георгий Джунковский  
UA1AB (умер 04.05.1977)



Ф.Т. Барнум  
(5.07.1810 - 7.04.1891)

Когда Ф.Т. Барнум (основатель известного цирка) в 81 год был при смерти, он убедил газету *The New York Times* опубликовать свой некролог заранее – чтобы он успел его прочесть.

<sup>1</sup> Начало статьи – в номерах за июль и сентябрь 2012

В 1989-м году в Москве проходила первая учредительная конференция «Мемориала», на которой, будучи делегатом от Крыма, я познакомился с Андреем Дмитриевичем Сахаровым (умершим позже в декабре того же года) и его женой Еленой Боннер (умершей совсем недавно, в июне 2011-го). А как пишет Яков UA1FA в своей книге «50 лет в эфире», двоюродный брат его мамы Борис Звягин, предпринимавший попытку помочь тогда молодому Яше справиться с каскадом усиления по НЧ, учился в МГУ вместе с Андреем Сахаровым и был его хорошим знакомым.



Андрей Сахаров (умер 14.12.1989). Первый съезд народных депутатов СССР, июнь 1989.

В создании «Мемориала» принимал активное участие и Лев Разгон, умерший в сентябре 1999-го, чью книгу «Непридуманное» я прочел несколько лет назад, уже здесь, в нью-йоркской тюрьме, после его смерти. Описывая свою молодость, он вспоминает о 1920-30-х годах и о случайной встрече в Крыму со стариком – смотрителем маяка Сарыч. Статный, необычный старик приносил на продажу фрукты-овощи приезжавшим из Москвы дачникам. Как выяснилось случайно в разговоре, он оказался Владимиром Федоровичем Джунковским, бывшим генерал-майором свиты Его Величества, а с 1908 по 1913 год – губернатором Москвы. Представляете себе Лужкова, доб-



Владимир Джунковский, московский губернатор 1908-1913 (умер 21.02.1938)

ровольно ставшего смотрителем маяка на краю земли? В Первую Мировую Владимир Федорович командовал бригадой, затем 15-й Сибирской стрелковой дивизией на Западном фронте и 3-м Сибирским армейским корпусом в 1917-м году. После революции остался в России. По одним сведениям – умер своей смертью, по другим – был расстрелян в 1938-м, став одним из тех миллионов, имена которых всё еще выживает из забвения на поверхность, не даёт навсегда исчезнуть «Мемориал».

Да только, глядя на сегодняшний мир, на Россию и оставшиеся от Союза осколки помельче, на нынешние небольшие тиражи книг о погибших и о происходившем в



Первая Учредительная Конференция «Мемориала», Москва 1989. У микрофона Елена Боннер (умерла 18.06.2011).

те, не такие уж далекие от нынешних сталинские времена, понимаешь, что мы почему-то не хотим помнить свое прошлое, своих мертвых. Никому не нужны... Худо-бедно переиздаются книги Александра Солженицына, но, как заметила Наталья Дмитриевна Солженицына на недавней книжной ярмарке «Book-Expo Америка 2012», в основном это не «Архипелаг ГУЛАГ», а «В кругу первом», «Раковый корпус» и «Красное колесо».<sup>5</sup>

Александр Солженицын – личность известная и неоднозначная, а вот как с переизданиями книг, о которых большинство из нас вряд ли слышало, как и об их авторах? Если что и издается, то мизерными тиражами – в две-три тысячи экземпляров, – это на весь-то сегодняшний русскоязычный

#### ОЗИМАНДИЯ

Я встретил путника; он шел из стран далеких  
И мне сказал: вдали, где вечность сторожит  
Пустыни тишину, среди песков глубоких  
Обломок статуи распавшейся лежит.

Из полустертых черт сквозит надменный пламень –  
Желанье заставить весь мир себе служить;  
Ваятель опытный вложил в бездушный камень  
Те страсти, что могли столетия пережить.

И сохранил слова обломок изваянья:  
«Я - Озимандия, я - мощный царь царей!  
Взгляните на мои великие деянья,  
Владыки всех времен, всех стран и всех морей!»

Кругом нет ничего... Глубокое молчанье...  
Пустыня мертвая... И небеса над ней...

– Перси Биши Шелли<sup>6</sup>

мир. Как давно издавались или переиздавались «Крутой маршрут» Евгении Гинзбург, «Колымские рассказы» Варлама Шаламова, «Незабываемое» Анны Лариной, «Непридуманное» Льва Разгона, «Это не должно повториться» Сурена Газаряна, «Катастрофа и второе рождение» Евгения Гнедина, «Дело моего отца» Камила Икрамова, книги Антоны Антонова-Овсеенко, Ефросиньи Керсновской, Льва Копелева, Михаила Байтальского, Михаила Якубовича, Ирины Каховской, Роя Медведева? Спрос рождает предложение. Что ж, спроса нет. Никому не интересно.

Конвейер ГУЛАГа про-  
редил  
стра-  
ну так



Лев Разгон (умер 08.09.1999)

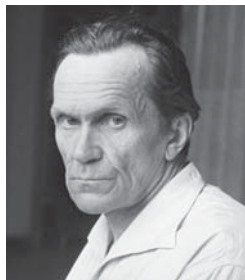
основательно и так недавно, выкосив всё лучшее, что, казалось бы, забыть это невозможно. И уж никак нельзя забыть всего лишь через пару поколений. А на самом деле вот так: почти никому погибшие не нужны. И кто сейчас помнит об этих миллионах, кроме горстки историков да «Мемориала»?



«Сколько советских граждан погибло в годы террора – вопрос, до сих пор дискутируемый даже в среде специалистов и даже после открытия (правда, неполного) бывших секретных архивов. Оценки колеблются (без учета 26.5 миллионов погибших в ходе войны) от 12 до 20 миллионов человек за период сталинского правления с 1929-го по 1953-й. ...

Общая численность узников ГУЛАГа... в сталинскую эпоху также неизвестна. Используемые некоторыми специалистами цифры 12-14 миллионов могут быть ниже реальных значений. ...

Столь чудовищные цифры численности жертв трудно осознать...»<sup>7</sup>



Варлам Шаламов  
(умер 17.01.1982)

Наступает забвение. То, что неизбежно грозит всему и всем. Умер Лев Разгон, один из последних, кто помнил бывшего губернатора Москвы Джунковского. Точно также умрут в свое время и те из нас, кто знал самого Льва Разгона, Андрея Сахарова, Елену Боннер, и вместе с нами умрет наша часть памяти о них. Что ж, как озаглавлен один из «Колымских рассказов» Варлама Шаламова – «Все умерли...».<sup>8</sup>

Генерал Владимир Федорович Джунковский был братом деда Георгия Джунковского UA1AB. Вся наша жизнь пронизана подобными хитросплетениями и связями, нужно только взглянуть попристальнее. А обоих Джунковских уже давно нет среди нас... Осталась только память. Пока ещё осталась.

Армен Джигарханян говорил: «Мы – люди – плохо знаем друг друга и не хотим знать. Даже поставленные в определенные жизненные обстоятельства – одна судьба, скажем, соединяется с другой – люди не продолжительны в своем желании больше узнавать друг о друге: отметились, прошлись, что-то сделали...».<sup>9</sup>

А Мишель Монтень цитировал Пифагора: «Наша жизнь напоминает собой толпу на Олимпийских играх. Один упражняет там свое тело, чтобы завоевать себе славу в поединках, другие тащат туда для продажи товары, чтобы извлечь из этого прибыль. Но есть и такие, и они не из последних, которые не ищут здесь никакой выгоды: они хотят лишь увидеть, каким образом и зачем делается то-то и то-то, они хотят быть попросту зрителями, наблюдающими жизни других, чтобы логичнее судить о ней и разумно строить свою.»<sup>10</sup>



Павел Гузенко UY5YY (умер 10.01.2012)

С годами ты всё реже вертишь головой. Во-первых, и так знаешь где что лежит, а, во-вторых, к чему вертеть головой, когда ты и так всё уже видел.

Сто тысяч сигарет тому назад  
таинственно мерцал вечерний сад;  
а нынче ничего нам не секрет  
под пеплом отгоревших сигарет.<sup>11</sup>



Харьков, 2004. Радиолюбительский фестиваль.  
Вячеслав UY7LK, Александр UY5EG (умер 02.10.2007),  
Мирослав UT7WZA. Фото R6YY.

С годами становишься разборчивее в людях: опыта прибавилось, шушера неизбежно проявила себя и отсеялась, сбившись в стайки себе подобных, остальные тоже прошли через самоотсев, рассортировавшись на пустую породу и алмазы, дав тебе возможность общаться только с теми, кто тебе конгруэнтен, с кем ты резонируешь на одной частоте.

Можно узнать, что представляет из себя человек, взглянув на книги, которые он читает (а часто бывает и одной достаточно), или на его друзей. И больше ничего не нужно для того, чтобы понять: стоит тратить драгоценное время своей жизни на него или нужно идти дальше, забыв об этом человеке навсегда. Пустой человек или цельный – тоже видно почти сразу. Но, как говорила Фаина Раневская, «летний дурак узнается тут же – с первого слова. Зимний дурак закутан во всё тёплое, обнаруживается не сразу.» Зимнему нужно дать время снять пальто и открыть рот, показать себя. И сразу же – опаньки! Вообще, дураков на свете немного, но расставлены они так грамотно, что встречаются на каждом шагу.



Александр Кузнецов UY5EG (умер 02.10.2007)  
и Сергей Ребров UTSUDX.

Те немногие, которые остались рядом с тобой и были рядом достаточно долго, чтобы стать частью твоей жизни, частью тебя, как и ты – частью их, тоже уходят. «Жизнь – зал разлук.»<sup>12</sup>

А молодежь, увы (или к счастью?), живет другим. Они



родились и выросли в мире, который, мы знаем это, для нас не настоящий – ведь мы видели то, что было до сегодня и как именно это теперешнее сегодня случайно образовалось. Но вряд ли мы увидим то, что увидят молодые, впереди, через года. Мы не догреем. И мне почему-то кажется, что так оно и к лучшему. Вот так и живут поколения – как совершенно разные подвиды *Homo sapiens*.

Что для молодого поколения значат имена «Джунковский», «Лаповок», «UW3DI», «Кит», «Катран»? В большинстве своем – ничего. Это не плохо и не хорошо, это просто жизнь течет, все меняется, и не нужно на это сетовать. «Времена не выбирают, в них живут и умирают.»<sup>13</sup> Ничто не вечно и никто не вечен.



Калифорния, 1991. Слева направо: 3W3RR, Chod VP2ML (умер 08.12.1999), Юрий Браженко.

В декабре 1999-го, будучи всего в 50-летнем возрасте, ушел от нас Charles «Chod» Harris VP2ML (WB2CHO): сдало сердце. Как же мы ожидали каждый выпуск *The DX Bulletin*... Chod вел DX раздел в журнале *CQ Amateur Radio* и был основателем и издателем журнала *The DX magazine*. Давным давно в Калифорнии он рассказывал мне о VP2M, и позже я попал-таки на Монтсеррат, уже после извержения известного тамошнего вулкана, залившего лавой столицу Plymouth, включая и дома друзей Chod-a. Вычеркнул я тогда их из записной книжки. А напротив VP2ML написано «SK». Старенькая потрепанная записная книжка, копию которой мне прислали на днях. Следом за Chod-ом записан Александр Кузнецов UY5EG, умерший в октябре 2007-го, за ним



– Павел Гузенко UY5YY, умерший совсем недавно, в январе 2012-го, следом – Альфред Барков UT5AB, умерший в январе 2004-го. Странное какое-то чувство: как это может быть – 160-метровый диапазон по-прежнему существует, но без UT5AB...

А вот ниже, на той же страничке, записаны пару человек, которые как бы живы, но для меня, да и не только для меня, они все равно что умерли.

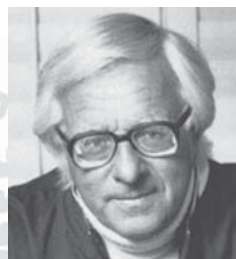
Напротив их имен тоже буквы, но не «SK», а «Ш» и «ЗШ» («шушера» и «злая шушера», такие две категории у меня сложились для подобного контингента.) Совсем немного таких, но по всей записной книжке наберется больше, чем хотелось бы. Что ж, так устроен мир:



Извержение вулкана Суфриер-Хиллс. Монтсеррат, 1995.

Теснее круг. Все реже встречи.  
Летят утраты и разлуки;  
иных уж нет, а те далеке,  
а кто ослаб, выходит в суги.<sup>14</sup>

Подбежал ко мне сокамерник Зарик с пачкой полученной почты и новостью, что в *The Wall Street Journal* некролог – умер Рэй Брэдбери. Вот так. Газеты нам приносят с опозданием, сегодня уже 12 июня, а он умер 5-го. А ведь в августе



Рэй Брэдбери  
(умер 06.06.2012)

у него день рождения, я и открытку приготовил, как обычно. Теперь уже некому... Прожил такую жизнь и написал такие книги... А умереть в 91 год – это далеко не каждому из нас суждено. (Позже я узнал о сказанном писателем Дмитрием Быковым, когда известие о смерти Брэдбери докатилось до него: «Его проза – на грани поэзии... Но самое точное, что он сказал – «старик – это машина времени», и он как

раз был той самой машиной времени, связывающей нас с великими временами.»<sup>15</sup>)

Сегодня я провожу Рэя Брэдбери по-своему. Достану из-под шконки спасенный недавно из карцера (неясно, как туда прибудившийся) томик его «Марсианских хроник», отложу все дела-заботы и перечту «Мертвый сезон», «Ночную встречу», «Эшер II», «Безмолвные города» и, конечно же, «Будет ласковый дождь».

Вертухаи оторвали у томика обложку: запрещены книги в твердых переплетах в ШИЗО, чтобы, видимо, среднестатистический здешний з/к не перерезал себе обложкой горло – от тоски по телевизору, гамбургерам и прочим американским радостям, или может, чтобы не грохнул вертухая, ловко метнув оторванную обложку сквозь кормушку тому прямо в глаз. А в моем календаре теперь на одну смерть больше. Вот и Брэдбери не стало. Испещрен календарь, живого места нет.

«Ненавижу римлянина по имени *Status Quo*, – сказал он мне однажды, – Шире открой глаза, живи так жадно, как будто через десять секунд умрешь. Старайся увидеть мир. Он прекраснее любой мечты,



Александр Кузнецов  
UY5EG  
(умер 02.10.2007)



созданной на фабрике и оплаченной деньгами. Не проси гарантий, не ищи покоя – такого зверя нет на свете. А если есть, то он сродни ленивцу, который день-деньской висит на дереве головой вниз и на землю спускается только в крайнем случае. К черту! – говорил он. – Тряхни посильнее дерево, пусть эта ленивая скотина треснется задницей об землю!»<sup>16</sup>



Альфред Барков UT5AB  
(умер 04.01.2004)

Все печальные какие-то новости мне приходят в эти дни. Перебираю недавно пришедшие распечатки со старыми фотографиями, запрашиваю волю о тех, кто смотрит на меня с них сквозь года – живы ли? Чертовски много людей ушло по обоим берегам Атлантики и Тихого океана за это последнее десятилетие, пока меня тут держат в этом звёздно-полосатом плену...

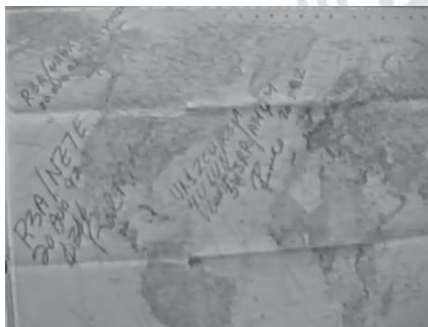
Уже немногие остались из выступавших напролом и тех, которые пытались болото греть своим теплом.<sup>17</sup>



Дома у Юджина N2AA, 1996. Фото NP3D.

И рано или поздно наступит у большинства из нас момент, когда изо дня в день, из месяца в месяц почтовый ящик будет пуст – в нем ничего, кроме сезонных листовок с какими-то очередными рожами на какие-то очередные непонятные выборы. Телефон звенит все реже и реже, как догорающий фитилек свечи. И это страшно. И я подумал, что есть же те, у кого уже сейчас – так. И нужно делать что можно, чтобы зазвонил у них телефон, чтобы в почтовом ящике вдруг – письмо! И как затрепыхается у человека сердце: помят, нужен, не забыт!

Вот на фотографии Eugene Walsh N2AA. Когда-то, больше двадцати лет назад Юджин был одним из первых не-



Карта, висевшая в 1991-1992 годах на радиостанции российского Белого Дома R3A.

многих янков, кто искренне интересовался Союзом и нами, задернутыми железным занавесом (хотя мы – неплотно, оставалась же фрамуга радио). N2AA был одним из первых американских HAM-ов, кого мы увидели живьем, наравне

с Винсем K5VT (умершим в апреле 2010), Майком KC7V, Энджелом WA2VUY, Тони N7BG, Родом W7CY (тогда NZ7E), Риком K1CE. Были и еще, но сходу не вспомню, нужно подключаться Андрюше RW3AH и Диме UA3AGW, мимо них никто из янков, залетавших в те года в Москву, не проскочил незамеченным. :)



Москва, 1991. Слева направо: Андрей RW3AH, Рик K1CE, 3W3RR, Андрей UA3AB.

Когда мы с Андреем NP3D были у Юджина дома последний раз, по-моему, в 1996-м, то его домик был вполне себе приличным, только показалось нам, что нет хозяйки, холостяцкое жилье. N2AA давно не живет в том доме, а переехал в небольшую квартиру. Антенн у Юджина нет, шэка, похоже, тоже. Потихоньку стареет, позабыт-позаброшен. Неправильно это... Может быть ты встречал и помнишь Юджина? Подпиши ему QSL. Запакуй в конверт, наклейте марку и отправь на N2AA Eugene Walsh, 457 Oakridge Ave, North Plainfield, NJ 07063 USA. А на QSL можно написать просто: «We, in the ex USSR, remember you, Eugene, and always will.»

Сейчас, во времена Интернета, у нас – переизбыток информации, на любой вкус, только протяни руку – замечательные порталы [qrz.ru](http://qrz.ru), [dxsummit.fi](http://dxsummit.fi), [qrzcg.com](http://qrzcg.com), [dx-world.net](http://dx-world.net), [cqdx.ru](http://cqdx.ru), [qrz.com](http://qrz.com) и мириады других. А ведь только в конце 1980-х стали появляться на руках *CallBook*-и и W6GO/K6HND DX List. Помню, первые *CallBook*-и мы в Крыму получили от Lanny W5BOS и Inaki EA2IA. А до этого... Помнишь времена, когда кусочки DX-информации мы получали, кроме как по эфиру друг от друга, лишь из журнала «Радио» и из DX разделов в газетах – всесоюзной «Советский Патриот» и украинской «Патріот Батьківщини». Такие у нас тогда были



Борис RU3AX (ex UW3AX) и Михаил UT5BW.

маленькие информационные окошки в мир. В «Советском Патриоте» раздел «На любительских диапазонах» вел Борис Степанов RU3AX (ex UW3AX), а в «Патріоті Батьківщини» раздел ДМЕ «Для Мандрівників Ефіру» десятки лет вел Ми-



Михаил Шапринский UT5BW в молодости



Сидят, слева направо: Виталий Кирсей UY0UA, Сергей Бунин UR5UN (ex UBSUN), Владимир Андреев US4UA (ex K1IZ, G0SZZ), Николай Сергиенко UX0UN (ex UBSUAL), Анатолий Чичко UR5DW (ex UB5DW).  
Средний ряд: Анатолий Жук UA5AZ. Стоят, слева направо: Андрей Плоткин UT5URW, Николай Гострый UT5UT (ex UB5UT), Александр Лякин UT4UBY, Сергей Гай UT5UIA, Юрий Заскалета UT7UW, Володя Джулай UY2UA, Владимир Засуцкий UW7UA (ex UR3EA), Михаил Шапринский UT5BW.

Михаил Шапринский UT5BW. Михаил жив-здоров, по-прежнему в Киеве, но после операции не выходит из дому, интернета пока нет, так что окошко во внешний мир для него – лишь эфир и обычная почта. Помнишь UT5BW? Представляешь, как порадует его твоя QSL, посланная просто так, с парой слов от души? Вот и адрес: Михаил Шапринский UT5BW, а/я 184, Киев 01001, Украина.

Я был свидетелем многих случаев, когда просто звонок, e-mail, письмо или открытка поднимала людей, ставила на ноги, выводила из смертельной хандры. Ведь это так важно – знать, что ты нужен, что о тебе помнят. Мы – не каждый по себе, а связаны друг с другом незримыми нитями. Просто за суетой мы об этом не помним, не видим этих нитей, но они есть.



Виталий YL2HO (ex UQ2HO) (умер 02.12.1992). Фото сделана у Виталия дома Сергеем YL2MU в ноябре 1990-го.

А я всё перелистываю копии старой записной книжки и блокнотов посвежее (только недавно удалось заполучить их у прокуратуры), разглядываю присланные с воли старые фотографии, смотрю в глаза тех, кто жив и кто уже ушел, и все плотнее меня окутывает печаль...

До времени седеет ребяшня  
И дружно отмечает юбилей.  
А вот глаза на фото не стареют  
И смотрят через годы на меня.<sup>18</sup>

И остановил меня взглядом Виталий Золотаревский YL2HO (ex UQ2HO). Вот он – стоит, по центру коллективной фотографии *InterRadio-90*, грустный. Болел Виталий, но с Рижским бальзамом (или это настойка была?) не расстался, по утрам приводя в чувство тех, кому было нужно.

И я вспомнил его какую-то тихую, негромкую жизнерадостность, и то, как рядом с ним даже просто сидеть было хорошо и спокойно. Виталий умер в декабре 1992 года, через два года после *InterRadio-90*<sup>19</sup>. А ведь я так и не выбрался зайти к нему, бывая в Риге по делам. А теперь «всё, что у меня осталось в память о нем – несколько фраз и забавных историй. Хотел бы я оставить после себя хотя бы столько.»<sup>20</sup>



Апрель 1984. Слева направо: Вячеслав 4K1JJ (UA1JJ), Сергей 4K1GDW (UQ2GDW, погиб осенью 1993), Михаил 4K1QAV (сейчас UA1QV, D3AA). Снимок сделан боцманом д/з «Капитан Мышевский» фотоаппаратом Михаила сразу после пересадки на т/х «Байкал». Суда были пришвартованы бортами во льдах на траверзе антарктической станции «Мирный».

И, конечно же, я вспомнил, что на территорию когда-то знаменитой на весь Союз рижской «Радиотехники», которая приютила коллективу YL1WW (ex UQ1GWW), я проходил по пропуску Сережи Рифы UQ2GDW. Сережа погиб в Польше осенью 1993-го в автомобильной аварии. Гнал Audi с Германии, обгонял трактор и не заметил встречного бензовоза.



QSL Сергей Рифа, UQ2GDW, 1983 год



За рулем погиб и Борис Платонов WF3J (ex UB5KAF, UB5FHW) – в мае 2006-го, на следующий день после своего дня рождения. Лобовое: местный американский дедушка на древней машине выскочил на встречную полосу и пошел на таран. Сам остался жив, а вот Боря – насмерть.



Бруклин, 1994. Борис (погиб 16.05.2006) и Андрей NP3D (ex AA3BG, RC2AR).



Иосиф Бродский, поэт (умер 28.01.1996)

Когда-то давно, в самом начале 80-х, когда стихи Иосифа Бродского ходили по рукам лишь в самиздате и тамиздате, сидя на подоконнике коридора пятого этажа общаги матфака Симферопольского Универа, я мучил гитару, подбирая мелодию под «На смерть друга» Бродского. Что ж, гитары в тюрьме у меня нет, но слова помню до сих пор. Пусть они будут для всех *silent keys*, живущих в моём сердце:

...  
да лежится тебе, как в большом оренбургском платке,  
в нашей бурой земле, местных труб проходимцу и дыма,  
понимавшему жизнь, как пчела на горячем цветке,  
и замёрзшему насмерть в параднике Третьего Рима.  
Может лучшей и нету на свете калитки в Ничто.  
Человек мостовой, ты сказал бы, что лучшей не надо,  
вниз по темной реке уплывая в бесцветном пальто,  
чьи застёжки одни и спасали тебя от распада.  
Тщетно драхму во рту твоём ищет угрюмый Харон,  
тщетно некто трубит наверху в свою дудку протяжно.  
Посылаю тебе безымянный прощальный поклон  
с берегов неизвестно каких. Да тебе и неважно.<sup>21</sup>

(продолжение следует)

#### Примечания:

<sup>1</sup> <http://bit.ly/STq2lr>

<sup>2</sup> Игорь Губерман

<sup>3</sup> Игорь Губерман

<sup>4</sup> Александр Терехов «Каменный мост»

<sup>5</sup> Из интервью, взятого Александром Сиротиним («Русская Реклама» 15-21.06.12)

<sup>6</sup> Перевод К. Бальмонта

<sup>7</sup> Стивен Коэн «Жизнь после ГУЛАГа. Возвращение сталинских жертв»

<sup>8</sup> На Петровке в 2004-м был открыт государственный музей истории ГУЛАГа: [www.gmig.ru](http://www.gmig.ru)

<sup>9</sup> Интервью Льва Сирли с Арменом Джигарханяном (Наш Дом – Америка, 11.06.12)

<sup>10</sup> Мишель Монтень «Опыты»

<sup>11</sup> Игорь Губерман

<sup>12</sup> Виктор Соснора «Памяти...»

<sup>13</sup> Песня в исполнении Татьяны и Сергея Никитиных

<sup>14</sup> Игорь Губерман

<sup>15</sup> «Нет Рэя на Земле» Гертруда Жигарева и др. («В Новом Свете», 15-21.06.2012)

<sup>16</sup> Рэй Брэдбери «451 градус по Фаренгейту» (перевод Т.Шинкарь)

<sup>17</sup> Я бесконечно благодарен Боре UA1DJ и каждому из ленинградской команды *InterRadio* за то, что так вовремя и так правильно организовали это действо, собрав тогда всех вместе. Не одна дружба, завязанная там, длится до сих пор.

<sup>18</sup> Борис Юдин

<sup>19</sup> Лоренс Даррел «Жюстин»

<sup>20</sup> Игорь Губерман

<sup>21</sup> Иосиф Бродский «На смерть друга» (1973)

Благодарю за помощь с фотографиями и информацией для этой части «Жизни и Смерти» Валентина EU1AA, Эдуарда NT2X, Сергея YL2MU, Владимира UZ1RR, Михаила UA1QV, Сергея R6YY, Александра YL2AG, Романа UT7UA, Олега KOTF и Андрея NP3D.

#### От редакции:

На время сдачи номера в печать Роман находился в нью-йоркской тюрьме MDC Brooklyn. Писать и слать QSL ему можно по адресу: Roman Vega, #59198-004, MDC Brooklyn, P.O. Box 329002, Brooklyn, NY 11232 U.S.A.

Перед отправкой конверта лучше заглянуть на [www.3w3rr.ru](http://www.3w3rr.ru), где есть информация о текущем адресе – на случай внезапной отправки Романа на этап или переброса в очередную тюрьму. Там же можно посмотреть – прорвалась ли Ваша QSL сквозь тюремную цензуру (часто письма пропадают без следа). В ответ ожидайте номерную 3W3RR jail-pedition QSL-«раскладушку», с тюремными фото, тюремная же DX-pedition.

Вся входящая почта вскрывается в спецчасти тюрьмы и основательно изучается вручную, рентгеном, ультрафиолетом и другими методами на предмет наркотиков, денег и любой возможной контрабанды. Согласно тюремным федеральным правилам, контрабандой считается все, кроме простых писем, открыток, фотографий, да и по ним есть ограничения – нельзя не одетых девах. Все остальное изымается и выбрасывается, зачастую со всем остальным содержимым конверта. QSL проходят.



## 50 ЛЕТ В ЭФИРЕ

Я. С. Лаповок, UA1FA. Санкт-Петербург



На частоте всегда pili-up  
в эфире МАЭСТРО!

Яков Семенович Лаповок родился 16.VIII.1931 г. в Ленинграде. Специалист в области радиотехники. Свой позывной UA1FA Яков Лаповок получил в 1950 году, будучи еще студентом Ленинградского электро-технического института. Окончил Ленинградский электротехнический институт (1954). К. т. н. (1966). Первый вице-президент Общества радиолубителей России (1995). Президент Ассоциации любителей радиосвязи Санкт-Петербурга и Ленинградской обл. (1992). Сотрудник ОКБ и НИИ радиоэлектроники (НПО «Ленинец») (1958). Участвовал в разработке радиоэлектронных комплексов для противолодочных самолетов «Коршун» и радиолокационных станций для противокорабельных ракет. Внес большой вклад в создание радиолубительских радио-передающих станций. Впервые в нашей стране разработал (1964) и опубликовал описание коротковолнового радиоприемопередатчика (трансивера). Почетный радист РСФСР (1965).

За свою жизнь Яков Семенович разработал, собрал и опробовал в эфире более 50 моделей трансиверов. А модель «Дельфин» в 80-е годы даже была выпущена производством в количестве 25 штук. Один такой экземпляр сохранился в Центральном музее связи Санкт-Петербурга и в Мурманске у одного радиолубителя. Жив и самый первый приемопередатчик Лаповка – на нем до сих пор работает один коротковолновик с Украины. Он установил более 160 тысяч связей с 300 странами. А в 1970-х годах питерский король связи встретился в эфире даже с королем Иордании – Хусейном. У него интересный позывной – JY1. Две первые буквы означают «Иордания». А остальных личных букв нет, – вспоминает Яков Семенович. – Помню, я нахально закончил связь: «Пока, король!» А вскоре получил почтовую карточку с подписью: «Искренне ваш, Хусейн».

На 75-летие его друг Ян из Волгограда подарил мэтру фирменную аппаратуру. А радиолубитель из Пятигорска каждый год шлет Якову Семеновичу орехи. Но это еще что... Так бы безымянной и вращалась вокруг Солнца между орбитами Марса и Юпитера одна малая планета, если бы ее не открыл в 1978 году сотрудник Крымской астрофизической обсерватории Николай Черных, а украинские радиолубители не предложили бы назвать планету именем своего старейшего питерского коллеги. Так по решению Международного астрофизического союза Яков Семенович получил свидетельство о том, что малая планета диаметром 5 километров под номером 7912 получила имя – LAPOVOK.

В Нижнем Тагиле я учился в школе. Уже в четвертом классе заинтересовался электричеством. Мой первый самодельный прибор был изготовлен из гвоздя, вставленного в катушку из-под ниток с обмоткой изолированным проводом. Эта катушка включалась в сеть 220В 50 Гц последовательно с электроплиткой. Кусок жести от консервной банки, установленной над гвоздем гудел к моему великому удовольствию. В это время мне досталась книжка с названием вроде «Юный конструктор». По ней я соорудил паровую машину с качающимся цилиндром. Источником пара была консервная банка с водой, установленная на угли протопившейся печи. Работа по сооружению котла научила меня паять (этот процесс был подробно описан в выше указанной книжке). От механики меня снова повлекло к электротехнике. Запомнился моторчик с постоянным магнитом, который работал от нескольких батареек, взятых от анодной батареи радиостанции. К концу войны я уже изготовил детекторный приемник с самодельным вариометром. Детектором служил кусочек ферросилиция, который папа принес из мартовского цеха танкового завода № 183, куда он был переведен вскоре после приезда в Нижний Тагил. Папа был зам. главного энергетика этого завода, выпускавшего танки Т-34.

Хотя приемник я собрал правильно и повесил от дерева к окну комнаты длинный провод в качестве антенны, приемник ничего не принимал. Оказывается в книжке, по которой я сделал приемник, не была описана операция поиска «чувствительной точки» на кристалле.

В 1946 году наша семья вернулась в Ленинград. Т.к нашу квартиру заселили из разбомбленного дома, она для нас пропала и мы жили у тети, маминой сестры, на 6-й Красноармейской улице дом 15 в большой комнате коммунальной

квартиры (интересно, что в этом же доме, уже после моего отъезда, долго жил Эдик Крицкий, будущий NT2X). На 16-летие мама мне подарила 100 рублей. Имея такие деньги я отыскал в радиомагазине у 5-уголов самодельный радиоприемник в деревянном ящике (приемники были отобраны у населения в начале войны и т.к. их владельцы погибли во время блокады, распродавались по доступным ценам). Из деталей этого приемника я собрал приемник 0-в-2 на сетевых лампах по-118 (триоды). Этот приемник принимал только одну Ленинградскую радиостанцию и очень тихо одну иностранную (наверное финскую). Я решил, что надо увеличить усиление по НЧ, добавив еще один каскад усиления. Сам нарисовал схему с этим каскадом я не мог. Попытка помочь мамин двоюродный брат – Боря Звягин – в то время уже кандидат физико-математических наук (он учился в МГУ вместе с Андреем Сахаровым и был с ним хорошо знаком). Но и Боря Звягин с этой проблемой не справился. Для повышения своей квалификации я поступил в радиокружок Ленинградского дворца Пионеров. Им руководил прекрасный педагог Лев Львович Гиппиус. Он приучил меня ничего не делать, если не понимаю до конца работу сооружаемого устройства. Он говорил: «Ты должен знать, что будет, если указанный на схеме номинал сопротивления увеличить или уменьшить» и т.п. Здесь я соорудил радиолу на базе схемы приемника РФ-15, взятой мной из журнала «Радио-фронт». Но для большой громкости звука я заменил детектор и 1-й каскад УНЧ на лампе 6Г7 на отдельный детектор на лампе 6Х6 и УНЧ на пентоде 6Ж7. Это было мое первое самостоятельное решение в радиотехнике. Радиола очень громко орала и ее показывали во Дворце Пионеров, как достижение учащихся.



В связи с этим в газете «Вечерний Ленинград» появилась крошечная заметка с сообщением, что Яша Лаповок соорудил прекрасную радиолу.

С этой заметкой мама обошла всех наших родственников и знакомых, а я смущался своей славой.

Летом 1948 года я ехал в трамвае и рядом на скамейке сидел дядя, читавший книжечку в желтой обложке «Справочник коротковолновика». Я подглядывал в эту книжечку и очень заинтересовался короткими волнами. (Потом я узнал, что этим моим соседом был Борис Житков, UA1AC).

Под впечатлением знакомства со справочником коротковолновика я пришел домой и включил репродуктор «Рекорд». Он сообщил, что Ленинградский радиоклуб объявляет прием на курсы радистов-коротковолнников. Я сразу отправился по объявленному адресу – Фонтанка, 7. Там со мной переговорил начальник радиоклуба Евгений Александрович Глейзер. Он объяснил, что в обучение входит прием и передача азбукой Морзе, что многим не нравится и они бросают курсы, не закончив их. Поэтому при поступлении необходимо внести залог в 100 рублей, если курсы закончишь – их вернут, нет – деньги пропали. Я выпросил у мамы эти 100 рублей и начал учиться в радиоклубе. Там азбуку Морзе преподавал Саша Горшков, а радиотехнику Володя Комылевич (потом он получил позывной UA1CJ). Азбуку Морзе учить было скучно, но пропавшие 100 рублей я допустить не мог и курсы закончил успешно. В то время Ленинградской секцией коротких волн (ЛСКВ) руководил исключительно обаятельный человек Георгий Георгиевич Костанди (UA1AA). Я в него влюбился и уже навсегда стал членом ЛСКВ. Для получения позывного коротковолновика-наблюдателя, я сдал экзамен, который принимал Г.Г. Костанди («отлично» по радиотехнике и 60 знаков в минуту по приему и передаче азбукой Морзе). Мой первый позывной – URSA1-1580 от 22 февраля 1949 года. Потом этот позывной заменили на UA1-580, причем удостоверение от 19 октября 1949 года подписал будущий UA4IF – Александр Федорович Камалаягин. (см. копию). Так как я успешно закончил курсы коротковолнников, мне вернули 100 рублей. Мама о них забыла и я обратил эти деньги на покупку деталей для сооружения коротковолнового приемника по собственной схеме (супергетеродин без УВЧ с регенеративным детектором).

Приемник работал вполне прилично и я даже зарегистрировал работу радиолюбителя из США, получив от него QSL, которой страшно хвастался в школе. Мой приемник был представлен на заочную радио-выставку и получил диплом второй степени, который сыграл существенную роль в моей жизни: в 1949 году я закончил школу и решил поступить на радио-факультет ЛЭТИ. Так как мама взяла меня с братом отдыхать после школы на свою родину (город Городок под Витебском), мои документы в ЛЭТИ отнес папа (он сам закончил ЛЭТИ). Папа был человеком очень дотошным, и к моим документам он приложил диплом за приемник. Я экзамены сдал, по математике получил «3», хотя Борис Звягин в моих ответах недостатка не нашел. В результате на приемной комиссии мне сказали: – «На РТФ вы не проходите по конкурсу». Я сказал: – «Ну тогда примите меня на факультет электронной техники (ФЭТ)». «Почему?» – спросили из комиссии. «Я радиолюбитель и это мне близко». Один из членов комиссии сказал: – «Радиолюбителей у нас миллионы, все кто слушает радио». Но председатель комиссии, директор института, выгасил мой диплом и сказал: – «Это настоящий радиолюбитель, на Вашем месте (обращаясь к декану РТФ) я

бы таких брал в первую очередь.» Так я оказался студентом 915 группы РТФ (год набора, факультет и номер группы). Пятая группа была по специальности «технология изготовления радиоаппаратуры» – наименее престижная на РТФ. С начала учебы меня, за дерзкие ответы на производственной практике, а может быть и просто, как еврея, страшно невзлюбила зам. декана Надежда Федоровна Лаврищева, «тетя Надя» (прославившаяся за свою злобность в годы моего студенчества).

В ЛЭТИ была коллективная студенческая радиостанция UA1KBB. К моменту начала моей учебы там был приемник KBM-2 (батарейная копия американского «супер-про») и сгоревший передатчик. Ребята на радиостанции с более старших курсов ко мне отнеслись очень дружелюбно и я возглавил работы по восстановлению передатчика. Я хотел получить разрешение на личную радиостанцию, для чего нужна была характеристика из института. Надежда Федоровна отказала мне в ней – «покажи сначала себя в учебе». Первую сессию (январь 1950 года) я сдал хорошо (три «пятерки» и одна «четверка») и когда я снова пришел за характеристикой, за меня вступился декан РТФ профессор Панфилов (зав. кафедрой передатчиков) и Надежда Федоровна дала мне положительную характеристику. В результате я получил в 1950 году своей позывной UA1FA (почему в Ленинграде, где позывные были с буквами «А» и «Б» мне, открывшему только 12ю радиостанцию в городе выдали такой позывной до сих пор не понимаю). С января 1950 года я стал получать стипендию (имевшим «тройки», а таковую я получил на вступительных экзаменах, стипендию не платили). Получив некоторую финансовую самостоятельность, я купил за мизерную цену в радиоклубе неисправный приемник «Вираз». Это был супер на батарейных лампах с ПЧ 110кГц, работающий на частотах » до 10МГц. Неисправность была трудно обнаруживаемая, она была в панельке лампы УВЧ, поэтому то в остальном хороший приемник и сдали в радиоклуб. Я приемник починил, запитал его от 2-х элементов щелочного аккумулятора и самодельного выпрямителя по аноду. Так как мое разрешение было 3-й категории, дававшее право работы, как на самом высокочастотном диапазоне на 40м, я построил себе передатчик на 40м из двух каскадов – задающий генератор на лампе 6П6 по схеме Шембеля с удвоением частоты в анодном контуре и выходном каскаде на лампе 6ПЗС. В этом виде мою радиостанцию приняла инженер радиоинспекции Мария Васильевна Петрова. Насколько помню, свою первую связь позывным UA1FA я провел с UA4NA из г. Кирова. Антенна была общепринятая в то время «Американка» с длиной горизонтальной части 20м и снижением голым проводом. Так как я жил на 1-м этаже, до горизонтальной части антенны доходила ничтожная мощность моего передатчика. Потом я в корпусе блока питания моего «Виража» собрал новый передатчик с выходом на Г-807 и работа пошла более успешно. Так как я уже имел свой позывной, под которым проверили восстановленный передатчик коллективной радиостанции ЛЭТИ, меня оформили начальником UA1KBB. Так что в период учебы в ЛЭТИ (1949–1954) я в основном работал в эфире на UA1KBB. В это время прошли мероприятия по ограничению деятельности радиолюбителей-коротковолнников: запретили иметь радиостанции всем военнослужащим, запретили радиолюбителям СССР проводить связи с иностранцами, за исключением «стран народной демократии» (Польша, ГДР, Чехословакия, Румыния, в других «социалистических» странах коротковолнников не было, а Югославия не считалась «страной народной демократии»). Работа велась только телеграфом, в основном интересны были соревнования. UA1KBB соревнован-

лась постоянно с радиостанцией ЛЭИС–UA1KAC, причем чаще побеждала UA1KAC. Там работал, в частности, Володя Каплун (свой позывной он получить не мог, так как еще школьником вляпался в историю с хранением пистолета и имел судимость с условным сроком, но в анкете должен был об этом писать).

В обеспечение работы в соревнованиях, я соорудил задающий генератор с двумя ручками установки частоты при помощи двух конденсаторов, переключаемых тумблером – у нас было 2 приемника КВ–М, на одном из них второй оператор искал интересных корреспондентов, настраивал на них резервный канал задающего генератора и ждал своей очереди на передачу. Идею 2-х конденсаторов VFO я использовал неоднократно, вплоть до 1991 года, когда появились возбудители с синтезаторами частоты, в которых легко осуществить запоминание выбранной частоты. К UA1KBB с вниманием относился директор ЛЭТИ Николай Петрович Богородицкий. Однажды он взял меня в свою «Волгу» и поехал на склад «ОФИ» военных. Там я нашел 2 приемника КВ–Я (похож на КВ–М, но на металлических лампах с питанием от сети). Мы привезли эти приемники в ЛЭТИ, но один пришлось отдать на кафедру технологии, а другой с восторгом эксплуатировался на UA1KBB. Когда я уже был дипломатом (6-й год обучения в ЛЭТИ) и писал проект дома, ко мне явилась секретарша РТФ: – «Вас срочно вызывает директор института». Я явился к Николаю Петровичу: – «Что у вас произошло с профессором Рыфтиным?» (зав кафедрой телевидения). Я пошел на радиостанцию, там активный оператор Юра Кот (бугай почти 2 метра ростом) мне рассказал: – «Я остался вечером поработать на радиостанции, только начал, пришел аспирант Куликовский с кафедры телевидения и сказал, что помехи от нас не дают ему закончить важную работу. Мы договорились, что UA1KBB не будет работать до 9.00 вечера, но когда я пошел работать, приперся какой-то чернявый лаборант с кафедры телевидения (Юра был тогда на 2-м курсе и со специальными кафедрами дела не имел, так что не мог знать, что пришел сам заведующий кафедрой). Я взял его за шиворот, вывел на лестницу и дал такого пинка в жопу, что он летел весь пролет!» Такова была причина жалобы Рыфтина директору института.

Хорошо помню еще одну смешную историю периода моего руководства UA1KBB. Один из лучших радистов Ленинграда Боря Алтынов (UA1BE), работавший телеграфом на пиле (кусочек полотна ножовки, с концом, обмотанным изолентой) со скоростью до 200 знаков в минуту, так что корреспонденты спрашивали: – «Какой у него автоматический ключ?» (видели бы они это сооружение) и для меня, умевшего работать со скоростью до 100 знаков в минуту, величайший авторитет, в радиоклубе спрашивал: «У кого есть мощный силовик для передатчика?» Я подхалимски предложил приехать в ЛЭТИ за имевшимся на UA1KBB большим трансформатором. Заказал Алтынову пропуск и мы с ним потащили трансформатор к выходу. В движении по лестнице Алтынов упал и вроде потерял сознание. Я в ужасе

бросился в медпункт ЛЭТИ и привел врача: – «Плохо с Борисом Константиновичем, величайшим радистом современности». Врач констатировал: – «Ваш Борис Константинович просто пьян как свинья!» Для меня это было крушение одного из идеалов.

Во время учебы в ЛЭТИ я оказался в другой группе – вместо 915 в 911-й. Это произошло на втором курсе. «Тетя Надя» была явно недовольна тем, что меня в 915-й группе выбрали комсоргом – учился я на отлично, все сессии после 1-ой, где получил одну четверку, сдавал только на «отлично». Это раздражало невзлюбившую меня «тетю Надю». Придравшись к незначительному происшествию (на уроке английского я бросил тряпку в неправильно подсказывающего мне студента), она перевела меня в другую группу, пусть и более престижную. Специальность у 911-ой группы была – радиолокация, ее профилирующая кафедра – «Кафедра № 31», зав. кафедрой доцент Казаринов Юрий Михайлович. В этой группе я занял достойное положение, до конца учебы в институте оставался отличником. Так как в школе я учился только с мальчиками (были отдельные мужские и женские школы), то близко увидел живых девушек только в институте. Я сразу в своей 915 группе влюбился в студентку Таню Розенблат (такая фамилия из-за отца – прибалтийского немца) и ухаживал за ней все время учебы в институте. Уже будучи дипломантом в июне 1954 года я на ней женился.

К концу учебы в институте, поскольку была перспектива ухода с UA1KBB, я занялся своей радиостанцией. У меня была идея сделать не отдельные приемник и передатчик, а приемо-передатчик (название «трансивер» в то время еще не появилось). Я сделал действующий макет такого устройства, работавший на диапазоне 160 м. Был тогда коротковолновик в Петродворце Анатолий Филиппович Алексеев (UA1DG), бывший политработник, довольно обеспеченный радиоаппаратурой. Он предложил мне за этот приемо-передатчик приемник HRO (не очень удобная модель, на стеклянных, а не на металлических лампах). Я согласился, приволок к себе этот приемник. Он работал как-то подозрительно тихо, но явно лучше моего батарейного «Виража», поэтому я его оставил в покое. Так как к тому времени, я уже получил разрешение на радиостанцию 1-ой категории, я

стал сооружать себе соответствующий передатчик. Выходной каскад был на ГК-71 при анодном напряжении 1500 В. Блок питания был в том же корпусе. В высоковольтном выпрямителе я применил мостик из 3-х кенотронов 5Ц4С, выход «+» был с катода одного двуханодного кенотрона, а два других обеспечивали «-». Это решение было одобрено старшими товарищами в радиоклубе, в частности Георгием Николаевичем Джунковским, лауреатом Сталинской премии, который обратил на меня дружеское внимание, что было мне очень лестно. Своего позывного UA1AB Джунковский в то время лишился, так как был военным, но связи с радиоклубом не прерывал.

К концу учебы состоялось «распределение». На комиссии меня представили как отличника учебы, активного члена студенческого научного общества и предложили выбрать тип



**UA1AB Георгий Джунковский,**  
учитель и соратник



учреждения, в котором я хотел бы работать. Я сказал: — «Хотел бы в НИИ.» По инициативе «тети Нади» мне был предложен завод п/я 2 в Омске. Будучи верноподданным комсомольцем, я согласился, даже не сказал, что со мной придется ехать беременной жене, за что меня ругали родители. Интересно, что в это не очень лакомое для ленинградцев место были отправлены еще два еврея из моей группы — Самуил Пайкин и Эммока Гринберг, а моя жена вляпалась автоматически из-за меня.

Мы приехали в Омск в феврале 1955 года. Был жуткий мороз. Помню, выходя из трамвая я плюнул — на землю упала ледышка. На заводе (это был завод Министерства авиационной промышленности — МАП) приехавших принял главный инженер Василий Игнатович Мандрыка. Меня, как обладателя диплома с «отличием», направили в выпускной цех № 36 — «цех настройки комплекса». А выпускал завод сложнейшие по тем временам радиолакатеры для самолетов — РЛС защиты хвоста тяжелых бомбардировщиков «Аргон», в котором было более 240 радиоламп. Поскольку самолеты сдавать без «Аргонов» было нельзя, завод имел большое значение для работы МАП и там сидел «представитель министерства» Витольд Собинович Шунейко. Сидел он именно в выпускном цехе. Он был лауреатом Сталинской премии за копирование американского высотомера для ТУ-4, созданного на базе украденного у американцев Б-29. Какой это был специалист показывал такой эпизод: мы не можем настраивать комплексы РЛС, так как нет блоков из цеха № 26. Шунейко орет на начальника цеха № 26: — «Почему не даешь блоки» — «Не могу настраивать, так как нет ламп» — «Настраивай, мудака, без ламп, потом вставишь и отдашь в наш цех!». Начальником цеха был Владимир Моисеевич Векслер, участник войны, закончивший Одесский институт связи. Не знаю, как там учили студентов, но как радио-инженер Векслер был очень слаб и рабочие настройщики (техники по образованию), вымогая зарплату, дурили ему голову: — «Не идет, не успею сдать эту станцию.» Я быстро разобрался в устройстве «Аргонов» и, в отличие от настройщиков, стал искать неисправность по схемам, а не как они делали, по имевшим место ранее случаям. Так как от результатов работы нашего цеха зависела «программа завода», меня сразу узнали и директор и главный инженер. Володя Векслер, будучи порядочным человеком, всячески расхваливал мои успехи.

К началу моей работы в Омске относится следующая история: наши «Аргоны» ставились, в основном, на ТУ-16, которые делали в Казани, на заводе № 22 (теперь вроде завод имени Горбунова). Там наши настройщики решили, что на одной станции надо заменить блок № 11 (блок дальности). Решили с блоком послать и меня, как большого специалиста. Так как блок секретный, мне дали сопровождающего — пожилого, с моей точки зрения, рабочего с наганом. Мы с ним приехали в аэропорт, записались в кассе на Казань (самолеты были ЛИ-2, ИЛ-12 и ИЛ-14, они летали с промежуточными посадками). Нужно было ждать, когда прилетит с Востока нужный самолет. Рабочий говорит: — «Что мы мучаемся с этим блоком, сдадим его в багаж.» Хотя это было не по правилам, я доверился опытному человеку и мы блок сдали. Он говорит: — «Сходим пока в ресторан.» Заказали водку, закуску и рабочий мне говорит: — «Яша, я когда выпью — дурной, заведи у меня наган.» — и кладет его на стол. Я в ужасе спрятал наган в свой портфель и его тоже сдал в багаж. Так мы и прилетели — блок и наган в багаже, а мы отдельно. Но ничего не случилось. На заводе меня пригласили на разбор контрольного полета нового ТУ-16. Кормовой стрелок высказал совершенно безграмотные замечания по «Аргону».

Я возмутился и объяснил всем какой этот контролер осел. Он перепугался и сказал: — «Замечания снимаю.» Это привело в восторг зам. главного инженера завода, отвечавшего за сдачу самолетов и, в результате, каждый месяц директору нашего завода приходила «правительственная» (красная) телеграмма из МАП: «Командировать инженера Лаповка в Казань в обеспечение сдачи объектов по программе министерства.» И я, проклиная свою прыть, тащился в Казань.

Когда мы с женой приехали в Омск на нашем заводе сдавали жилой дом и нам сразу дали комнату в квартире из 3-х комнат, где жили еще 2 семьи. По тем временам это было хорошо — отдельная комната! Я сразу поставил в угол стол, на который водрузил свой передатчик и HRO. В это время я обнаружил в HRO неисправность — обрыв в резисторе, питавшим экранную сетку лампы УН4. Как он заорал после замены резистора! У моего начальника Векслера однокашница по институту была инженером радиоинспекции в Омске и мне быстро выдали, по его ходатайству, разрешение с выбранным мной позывным UA9MI (удобен для работы телеграфом.) В эфир из Омска я вышел в начале 1956 года. Вскоре, в результате «оттепели», разрешили советским радиолюбителям работать со всем миром. Я решил добиться работы телефоном, благо английскому научился в институте. В Омском радиоклубе был начальник радиостанции Митя Баженов, UA9MA. Он меня очень тепло принял. Ему понравился мой передатчик и я ему его отдал, за что получил в радиоклубе какой-то морской передатчик (вроде «Бухта») в очень удобном большом вертикальном корпусе. В этом корпусе я собрал выходной каскад своего нового передатчика. Там были ГК-71 и модулятор с выходом на 2-х Г-811, которые работали в классе В от предооночного каскада УНЧ на 6П6С. Возбудитель был в отдельной коробке и стоял на столе рядом с HRO. Возбудитель содержал VFO и удвоители частоты (как это было принято в то время). ТХ с анодно-экранным модуляцией работал великолепно. Особенно здорово все получалось на 10 м. Даже в QST было отмечено, что на 10 м FONE гремит UA9MI.

Попав в Омск, я полагал там жить до конца своих дней: по советским законам до 1958 года никто не мог уволиться с предприятия без согласия его директора, а самовольно уволившись — тюрьма (Закон «О трудовом фронте» времен войны). Но Хрущев подписал декларацию ООН «О запрете рабского труда» и пришлось отменить «Закон о трудовом фронте». Началось массовое бегство молодых специалистов, засланных подобно мне в «места не столь отдаленные». Мы с женой пришли с заявлениями к главному инженеру, который был в то время за директора. Василий Игнатьевич Мандрыка, который меня очень ценил, уговаривал остаться. Но я сказал, что хочу дальше учиться, такая возможность будет в Ленинграде, а в Омске — нет. Тогда и.о. директор сказал: — «Пусть Татьяна Владимировна (моя XYL) едет, а вы задержитесь и доведите до ума наш новый заказ «Бочку». Эта была аппаратура управления зенитной ракетой, который потом сбили Пауэрса. Я согласился, Таня уехала и после больших трудностей прописалась у моих родителей (папа ходил к самому начальнику Ленинградской милиции, которому нужно было от трамвайно-троллейбусного управления, где папа был главным инженером строительной службы, разрешение на бесплатный проезд агентов милиции).

Я остался один. Это было лето 1958 года. В то время промышленностью управляли совнархозы. Начальником Омского совнархоза был некто Елиневич, до этого директор самолетного завода в Омске. Меня вызывает директор, Евгений Михайлович Сидоров, и дает задание починить Елиневичу приемник. Не

будь дурак, я говорю: — «Приемник надо возить от Елиневича ко мне домой, для тщательного ремонта и потом обратно — мне нужна машина.» — «Бери «Победу» главного инженера.» — «Она маленькая, мне нужен Ваш ЗИМ (шофера ЗИМа я хорошо знал).» — «Черт с тобой, я пока буду ездить на «Победо». И вот неделю я со своим приятелем, директорским шофером, ездили на ЗИМе купаться (приемник, починенный, стоял у меня дома), а мой непосредственный начальник — главный инженер (я в то время был начальником заводской радиолaborатории), проклиная директора и меня, таскался пешком. При установке исправленного приемника дома у Елиневича, мы слегка с ним выпили и он меня расспросил о моих делах. Я сказал, что скоро уволюсь и уеду домой, в Ленинград. «А партком вас отпускает?» — «Я беспартийный.» — «Вам хорошо.» Эта сентенция большого начальника меня тогда очень удивила.

К концу лета «Бочка» нормально пошла в производстве и меня отпустили. Когда я приехал в Ленинград, то понял, что просто на работу не устроится (евреев на работу в приличные учреждения не брали). Один знакомый дал мне рекомендательную записку к Витольду Шунейко, который уже был начальником ОКБ п/я 185.

Когда я вошел к нему в кабинет, Витольд сказал: — «...твою мать, я тебя знаю, я тебя беру!» — и написал записочку в отдел кадров. В этом отделе, увидев мою еврейскую рожу, сказали: — «Приема нет!» Но когда я отдал начальнику записку Шунейко — все пошло как по маслу и с сентября 1958 года я начал работать в этом ОКБ, которое потом вошло в НИИ-131, разместившееся в «доме советов» (теперь объединение «Ленинец»).

По возвращении в Ленинград я вернул себе позывной UA1FA (спасибо Марии Васильевне Петровой). Еще работая из Омска позывным UA9MI, я поддерживал постоянный контакт с ленинградцами: Володей Каплуном, который попал после института в службу лагеря с зек'ами в Иркутской области и имел позывной UA0..., с появившимся в Ленинграде Даниилом Гавриловичем Денисенко — UA1AU. Последний имел великолепный AM сигнал — он работал на американской станции «SCR...». Однажды в Омске я связался с москвичом Леной Лабутиным — UA3CR. Он сказал, что переходит с AM на SSB и научил меня, как его принять. Это у меня получилось и я «заболел» SSB.

С начала 1959 года я работал с позывным UA1FA на своем Омском передатчике с анодно-экранным модуляцией. Он был слышен как хорошая вещательная станция. Но это меня не удовлетворяло. Я мечтал о SSB. В то время в Ленинграде уже «вылезли» на SSB Жора Румянцев (молодой парень, ушедший из ЛЭИС'а из-за увлечения KB, не оставлявшем время на учебу), UA1AB и Игорь Жученко — UA1CC, тогда председатель ЛСКВ. Сначала я сделал себе хороший приемник со смесительным детектором. Нужную для приема SSB стабильность частоты достиг применением кварцев в первом гетеродине приемника. А передатчик решил делать по «фазовому методу», так как хорошего фильтра для формирования SSB у меня не было. В передатчике использовал 1-ый гетеродин приемника, так как кварцы были очень дефицитны. В РА применил ГИ7Б в режиме с заземленной сеткой. Получилась радиостанция, в которой RX и TX работали совместно (первый шаг к трансверу). Вышел я на этой станции в эфир в феврале 1961 года. Пошли дальние связи на SSB. Эта радиостанция была мной отправлена на 18-ую ВРВ. Членом жюри там был Г.Н. Джунковский. На выставке моя радиостанция работала в эфире и всем понравилась, но когда стали подводить итоги, то представители Москвы в жюри, стараясь вывести Москву

на первое место по сумме призов, предложили 1-й приз по разделу спортивной аппаратуры отдать одной московской конструкции возбудителя. Джунковский поднял скандал: «Это воронье гнездо никогда не работало, а Яшкина станция великолепно работает.» Чтобы от него отвязаться, мне дали специальный приз Министерства связи (сумма приза в 2 раза выше приза за 1-ое место — 2000 руб. — цены до хрущевской реформы денег). А при подсчете первенства этот приз не учитывался и Москва заняла свое первое место, на что Джунковскому было наплевать.

Среди моих друзей по Ленинградскому радиоклубу был Юра Наумов — UA1BV. Он работал в институте связи Морфлота и в 1962 году приволок мне оттуда ЭМФ на 500кГц с полосой 3кГц. я снял его частотную характеристику и пришел в восторг — просто прямоугольник! Поэтому я решил, что этот ЭМФ надо применить и для приема и для передачи и разработал первый в нашей стране трансвер. Он демонстрировался на следующей 19-ой ВРВ, которая проходила в Политехническом музее с моим личным участием. Подошел ко мне Эрнест Теодорович Кренкель и спросил: «А CW на твоём сооружении работать можно?» — «Пожалуйста, вот ключ, ищите корреспондента.» Кренкель нашел станцию, дававшую CQ телеграфом и спрашивает: «Как настроить на нее передатчик?» — «Ничего не надо, он уже настроен, раз Вы эту станцию слышите! Вызывайте!» Ему сразу ответили и он пришел в восторг. «Молодец, Яша» — сказал лучший радист СССР. Мой трансвер без проблем занял 1-ое место на выставке и его описание было дано в «Радио». На этом трансвере я активно работал в эфире. Часто встречался с Александром Федоровичем Камалыгиным (UA4IF), с которым установились очень дружеские отношения.

В этом трансвере был, благодаря ЭМФ'у, прекрасно сформирован SSB сигнал. Это отметил очень уважаемый радист UA1AU, который до этого работал только AM и SSB презирал. «Вот это настоящее SSB», написал он мне на своей QSL и стал просить уступить ему этот трансвер. В конце концов он меня уговорил сменить его на новенький AR-88 (Даниил Гаврилович всю войну был начальником связи воздушной армии и запасся прекрасной аппаратурой). Он был огромный и очень сильный. AR-88, который весил около 100 кг, он принес мне на вытянутых руках. Моя дочка, которой было тогда » 3 года в ужасе забила в шкаф и я ее потом еле нашел.

В пару к AR-88 я к марту 1964 года построил возбудитель по схеме с двойным преобразованием частоты, причем первый гетеродин был плавный с удвоением частоты на некоторых диапазонах (идея такого гетеродина принадлежала UA1DZ), к этому возбудителю подключался РА на ГУ-13. У возбудителя была предусмотрена возможность работы от внешнего VFO. Такой VFO был в моем новом приемнике с ЭМФ, построенном к январю 1965 года. Вместе с возбудителем они образовывали радиостанцию, которая могла работать как в трансверном режиме (VFO общий у приемника), так и с отдельными TX и RX. Эта радиостанция у меня просуществовала до февраля 1966 года и я на ней провел 2750 QSO. Эта радиостанция была в 1965 году на 21-ой ВРВ и заняла 1-ое место.

В это время начался массовый переход советских радиолюбителей на работу SSB. Даниил Гаврилович Денисенко работал зам. начальника Ленинградского радиоклуба (уйдя в отставку, он, чтобы не числиться в парторганизации ЖЭК'а, поступил на эту должность). Он позвал меня и Джунковского: «Ребята, вы работаете на SSB, а в радиоклубе такого передатчика нет. Надо сделать.» Это была наша первая совместная работа с Джунков-



ским и с 1966 года радиостанция Ленинградского радиоклуба UA1KA1 гремела на SSB (к возбудителю мы сделали РА на ГК-71).

Возможность работы на разнесенных частотах, которая была в моей последней радиостанции, оказалась очень полезной. И свой следующий трансвер я сделал «двухчастотным», реализовав свою старую идею переключения переменных конденсаторов. Переключение осуществлялось реле, коммутирующими 2 блока переменных конденсаторов, каждый из которых имел свою шкалу с верньером. Этот трансвер был сделан в одном корпусе с РА и блоком питания. Начал я на нем работать в феврале 1966 года. Тогда в Ленинград приехал мой хороший знакомый по эфиру из Симферополя Иван Тихонович Сторожко (UB5SR). Ему мой двухчастотный трансвер очень понравился, и мы договорились, что когда я сделаю новой, этот достанется ему. Тут произошел такой курьезный случай: Иван говорит: «Познакомь меня с Джунковским.» – поехали, я как раз к нему собираюсь. Мы с Георгием Николаевичем при Иване поговорили друг с другом, обмениваясь дружеской руганью, как у нас было принято. Например: «Ну как поживаешь, старый мудака...» и т.п. Когда вышли на улицу, Иван, простая душа, говорит: «Я думал, Яша, что вы с Джунковским друзья, а оказывается у вас очень натянутые отношения.» Джунковский, узнав об этом, страшно веселился.

Опыт создания совместно передатчика для UA1KA1 нам очень понравился и Джунковский предложил: «Давай сделаем вместе 2 трансвера – мне и тебе, механику я беру на себя.» Взяли за основу схему моего «двухчастотного» трансвера и разработали наш первый совместный трансвер «ДЛ-66» (Джунковский и Лаповок, модель 1966 года). Когда трансверы уже работали, было решено опубликовать нашу конструкцию в журнале «Радио» и последний заказал своему корреспонденту в Ленинграде статью, предварявшую это описание. Прихожу я к Джунковскому он, глубоко пьяный сидит в обнимку с незнакомым мне, тоже пьяным гражданином, и заявляет: «Яшка, меня одолели конные и пешие корреспонденты.» Так появилась статья о нас в «Радио» и описание в нем ДЛ-66. К тому времени я, поступив в 1961 году на своем предприятии (НИИ-131 МРП) в аспирантуру, успешно защитил кандидатскую диссертацию. Моим научным руководителем был сотрудник 14-го НИИ ВМФ Борис Михайлович Гельман, с которым я был очень дружен до конца его дней. Защита диссертации состоялась в ноябре 1966 года в НИИ-15, филиале ЦНИИ-30 Минобороны, от имени которого у меня и есть диплом кандидата наук. Суть диссертации состояла в разработке очень чувствительного радиометра (приемника теплового радиоизлучения), выполненного по оригинальной схеме, на которую я получил 2 авторских свидетельства (заявки на мои идеи были написаны под руководством Б.М. Гельмана). При защите диссертации были некоторые интриги со стороны завистников из моего института, но они рухнули после хвалебного выступления на защите Леонида Тимофеевича Тучкова, полковника из академии им. Можайского, общепризнанного авторитета в стране по пассивной тепловой радиолокации. Тучков был сам радиолобитель-конструктор, друг Джунковского, знавший мои радиолобительские конструкции (он обычно был председателем жюри на Ленинградских выставках) и грудью стал на мою защиту, так что совет проголосовал за утверждение меня кандидатом наук единогласно.

Наше с Джунковским выступление в «Радио» получило очень много восторженных отзывов (ДЛ-66 повторили успешно сотни радиолобителей) и журнал заказал нам разработку простых передатчиков для начинающих радиолобителей.

Эти конструкции дали путевку в эфир очень большому числу радиолобителей СССР. Я и сейчас часто слышу в эфире: «Я впервые вышел в эфир на Вашем с Джунковским передатчике из журнала «Радио» в 60-ые годы.

Продав «двухчастотный трансвер» UB5SR (деньги пошли на банкет после защиты диссертации), я стал работать на ДЛ-66 (провел на нем 1700 QSO).

В 1967 году мы с Джунковским сделали себе по экземпляру трансвера ДЛ-68 (Модель следующего года). Он выгодно отличался от ДЛ-66 мощным выходным каскадом (2 шт. Г-811), наличием осциллографического индикатора контроля передаваемого и принимаемого сигналов и шикарно выполненной механикой. Здесь нам помог наш старинный (с 40-х годов) друг Анатолий Иванович Цыганов. Когда запретили работать в эфире военным позывной UA1AB отдали Цыганову. В то время шла страшная война с космополитизмом и Цыганов свой позывной на QSL напечатал русскими буквами: UA1AB. Когда вновь разрешили работать в эфире военным, Джунковский попросил Цыганова вернуть ему позывной UA1AB. Толя согласился, взяв себе позывной UA1AX, мотивируя это тем, что он только отрежет на своей QSL одну палочку и будет UA1AB. Во время изготовления корпуса ДЛ-68 Цыганов был секретарем парткома в моем институте и его влияния хватило для изготовления нам шикарной механики для трансверов.

Интересен такой эпизод: став кандидатом наук, я получил должность заместителя главного конструктора нашего КБ Анатолия Матвеевича Громова, который меня решил оформить начальником лаборатории (в этой должности кандидат наук мог получать до 400 руб. в месяц). Но назначение начальником лаборатории должно быть согласовано с парткомом. Толя Цыганов мне говорит: «Будешь на парткоме, не вздумай, как некоторые дураки, на вопрос, почему Вы беспартийный, ответить: «Я недостоин.» Скажешь – «Собираюсь вступить». Но члены парткома знали, что я друг секретаря и утвердили меня не задавая вопросов.

На ДЛ-68 я провел 1300 QSO и он достался опять UB5SR. В 1968 году мы с Джунковским затеяли какую-то конструкцию, которую до конца не довели (первый и последний случай в моей практике). Из его механики я сделал свою модель трансвера с ГТД на транзисторах (UA1AB их не признавал), к нему изготовил усилитель на 3-х ГУ-50. Эту аппаратуру у меня после сильного нажима приобрел Александр Филиппович Пастушенко (UB5DE), в то время первый секретарь горкома города Коммунарска в



механические работы над очередным шедевром

Донбассе (ныне Алчевск). Будучи радиолюбителем Пастушенко организовал в Коммунарске завод, который стал изготавливать ЭМФы, что обеспечило работой женскую часть населения города (мужики трудились на металлургическом заводе). Нажим на меня Пастушенко организовал через приезжавших в Ленинград работников Коммунарска и по телефону: после настойчивых междугородных звонков мне говорили: «С Вами будет говорить первый секретарь горкома...».

Эта аппаратура проработала у Пастушенко до его трагической смерти от рук бандитов уже в годы перестройки.

В 1968 году Джунковский переехал на новую квартиру. Я помог ему повесить временную антенну W3DZZ. Прихожу домой работаю в эфире. Появляется UA1AB: «Как дела.» – «Вот работал с ЮАР.» – «На этом говне, что ты мне повесил только с Африкой и работать!» (и это при страшном контроле за работой радиолюбителей в те годы). В начале 1969 года мы закончили новые трансиверы ДЛ-69. Это были довольно простые трансиверы с выходом на ГУ-29 и транзисторным микрофонным усилителем (по моему настоянию). Он демонстрировался на 24-ой ВРВ одновременно с первым трансивером UW3DI, получил поощрительный приз и был описан в сборнике по результатам этой выставки.

В 1963 году моя семья купила кооперативную квартиру на Васильевском острове. Здесь я работал в эфире, используя сначала GP, а потом сделал свою первую поворотную антенну «Птичья слетка» G4ZU. С ней я много намучился, так как опубликованная G4ZU антенна совершенно не работоспособна. В этом убедился и радиолюбитель из Казахстана Залий (UL7JA), который мне многое прояснил. В конце концов, удлинив горизонтальные палки с 2,5 до 3,5 м, я заставил эту антенну работать, но, не имея опыта, допустил ряд ошибок в конструкции антенны и она быстро вышла из строя. В 1966 году мне удалось изготовить нормальный 3-х элементный «веам». Эта антенна заработала одновременно с появлением у меня ДЛ-66 и я имел хороший успех в работе в эфире.

Мою возню с антеннами заметил пожилой человек, радист, участник войны, Евгений Иванович Орлов, который жил на одной со мной лестнице. Познакомившись со мной, он решил стать коротковолновиком. Я для него разработал схему простого трансивера, который он при моем участии изготовил. Этот трансивер в 1973 году на 26-ой ВРВ получил 3-й приз и был описан в журнале «Радио». Хотя наши антенны с UA1AFX были на одной крыше, мы мирно сосуществовали в эфире.

В 1970 году мы с Джунковским соорудили очень серьезный трансивер ДЛ-70 с хорошей входной мощностью и панорамным индикатором, значительно улучшившим удобство работы в эфире (видно, что делается по сторонам от занятой частоты). Этот трансивер был на 25-й ВРВ в 1971 году, вызвал большой интерес (о нем была даже заметка в журнале «Наука и жизнь»). Описание этого трансивера с большим числом ошибок по вине редакторов опубликовано в сборнике «В помощь радиолюбителю».

Этот трансивер в основной своей части (без панорамного индикатора и мощного выходного каскада) был повторен многими ленинградскими коротковолновиками. Существенным недостатком ДЛ-70 было большое число кварцев, необходимых для 1-го гетеродина этого трансивера. Поэтому по идее UA1AB мы следующий трансивер – ДЛ-71 сделали вообще без квар-

цев – все гетеродины были с параметрической стабилизацией частоты. Выход был на ГК-71. Мой экземпляр этого трансивера достался известному белорусскому коротковолновикам Якову Акселя (UC2BF), и он на нем успешно проработал до конца своих дней. Экземпляр ДЛ-71 UA1AB достался Юре Зеленцову (UA1GZ) и он с ним успешно работал из Антарктиды.

В 1972 году я самостоятельно изготовил оригинальный трансивер с панорамным индикатором на трубке с большим экраном и выходом на ГК-71. Я на нем провел всего 750 QSO и отдал его своему товарищу Николаю Хореву (UA1FK), который в то время был парторгом завода «Арсенал» в Ленинграде (потом он спился, и куда делись этот трансивер и он сам, неизвестно). А с UA1AB мы в 1972 году сделали несколько трансиверов ДЛ-72.

Задуманный нами с UA1AB как очень малоламповый за счет коммутации ламп большим числом реле ДЛ-73 был одной из самых неудачных наших конструкций. Мой экземпляр успешно эксплуатировал до своей смерти UA1AU, а экземпляр UA1AB сначала попал к UA1CK, от него к UA6HZ, который его из-за низкой надежности в конце концов выбросил.

В 1973 году моя семья съехала с тещей и мы получили хорошую 4-комнатную квартиру. Здесь встали проблемы с антенной. Мой приятель Сергеев Петя (UA1FZ) предложил свою помощь в добыче и установке фермы от РЛС П8 (или П10), которую легко поднимет 1 человек с помощью встроенной лебедки. А я ему за это сделал трансивер с одним преобразователем частоты и к нему отдельный РА на ГК-71. На этой ферме был установлен полюбившийся мне 3-элементный «веам» (а свою старую антенну я отдал Володе Терентьеву (UW1AX), который ее эксплуатирует до настоящего времени).

Наша последняя серьезная работа с UA1AB – прекрасный трансивер ДЛ-74. В нем реализованы наши отработанные решения по ГПД в первом преобразовании частоты, панорамный индикатор с полосой обзора 50 кГц и выходной каскад на лампе ГУ-64 (ее дефицитность, пожалуй, единственный недостаток этого трансивера). На момент появления у меня дома ДЛ-74 состоялось мое знакомство с Эдуардом Крицким (будущим президентом международного клуба русскоязычных радиолюбителей – NT2X). Предыстория этого знакомства такова. У меня на работе в системе, где я был зам. главного конструктора, впервые в самолетной аппаратуре была применена аппаратура отображения тактической обстановки с телевизионным индикатором. Разработчик этого индикатора уволился, а специалиста для его замены не было. И тут мой товарищ Витя Топлер (UA1MU), работавший на заводе имени Козицкого, мне говорит: «У нас ушел и ищет работу специалист по индикаторам Витя Каганер. Ему как еврею на работу устроиться трудно.» Я – к своему главному конструктору Громову: «Анатолий Матвеевич, я нашел специалиста по индикатору, но у него такой же недостаток по 5-му пункту анкеты, как и у меня». Громов: «Я эту проблему решу». И решил. Каганер стал у нас работать и считал меня своим покровителем. Как-то он ко мне приходит и говорит: «У сестры моей жены умер муж, и ее сын (это и был Эдик Крицкий) в прострации, ничего его не интересует. Он как-то интересовался радио, можно мне к тебе с ним прийти и посмотреть твою радиостанцию?» – «Конечно можно». Эдик пришел в восторг от работы ДЛ-74 и загорелся коротковолновым радиолюбительством. Я ему помог дешево купить Р-250, и он стал активным наблюдателем. Его мама хотела уехать в США к родственникам, но Эдик был против.



Он поступил в ЛЭИС и хотел оформить себе разрешение на радиостанцию. Но так как у него есть родственник в США, КГБ не разрешило выдать ему позывной. Эдик обиделся и сказал маме: «Ну их к черту, поедem в Америку». А мой любимый ДЛ-74, сменив много хозяев, оказался в Кронштадте на радиостанции R1ASP, где успешно работает и в настоящее время из «минного класса», где А.С.Попов создал первый в мире радиоприемник, что является моим большим предметом гордости.

В 1974 году мы с UA1AB в одном экземпляре изготовили хороший «Клубный» трансивер ДЛ-75 для нашего радиоклуба. Этот трансивер был на 27-ой ВРВ и получил памятный приз. До 1991 года он успешно работал на коллективной радиостанции Ленинградского радиоклуба, а потом его нагло украл работник ДОСААФ (РОСТО) Сергей Маслов.

В 1975 году мы с UA1AB соорудили трансивер ДЛ-76, не очень удачная конструкция с большим числом кварцев. Свой экземпляр я подарил Цыганову (UA1AX), но он на нем практически не работал...

В 1976 году UA1AB заболел, у него оказался рак легких, так как он очень много курил. Умер Джунковский в 1977 году 4 мая и хоронили его в День радио. До сих пор 4 мая «старики», питерские радиолуиители, собираются на его могиле.

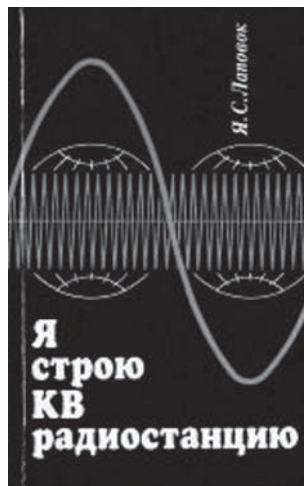
Хочу немного рассказать о своем близком друге. Георгий Николаевич Джунковский родился в Тбилиси 16 апреля 1918 г. в семье из высшего дореволюционного общества. Его мама, Елена Георгиевна, – из царского рода Дадиани. Брат его деда со стороны отца, генерал Джунковский, был градоначальником Москвы, потом товарищем Министра внутренних дел начальником полиции России. За принципиальность Ленин после революции не разрешил его преследовать, и он умер своей смертью уже в СССР. Но папу Джунковского лично Берия арестовал в Тбилиси в 20-е годы по надуманному обвинению, мама с горя попала в больницу, а Георгий оказался в Тбилиси беспризорником. Был в воровской шайке. Когда мама поправилась, чтобы вырвать его из криминальной среды, они уехали в Ленинград. Здесь Георгий закончил школу и поступил в ЛЭИС. Работал на их коллективной станции. Но до окончания института его забрали в армию и он был участником финской, а потом Отечественной войны. После войны остался служить на ракетно-артиллерийском полигоне на Ржевке (под Ленинградом). Здесь создал прибор для записи диаграммы давления газа в пушке во время выстрела, за что получил в 1949 году Сталинскую премию. Его хотели принять в партию, но он отказался, заявив: «В комсомол меня не приняли из-за происхождения (он писал в анкете «из дворян»), и я обиделся». Он был единственным беспартийным офицером на полигоне. Я с Джунковским очень подружился, и он как-то сформировал мне свое жизненное кредо: «Надо заниматься всем: работой, охотой, рыбалкой, бабами, но красной нитью через всю жизнь должны проходить короткие волны». Он знал о своей смертельной болезни, относился к ней мужественно и даже с юмором. Меня он как более младшего воспитывал, научил выпивать (умеренно), считал, что я зря верен жене и не занимаюсь «YL-тестами». За день до смерти он мне прямо сказал: «Учти, на том свете никто не даст!» Я внял его завещанию и в результате похоронений на этой ниве сошелся со своей будущей 2-й женой Наташей, с которой мне было так хорошо, что я

порвал со своей старой семьей (дети уже были взрослые и имели свои семьи).

Поскольку UA1AB болел, я в 1976 году разработал и построил самостоятельно трансивер на полупроводниках (только в РА была лампа ГУ-70). Основными транзисторами в этом трансивере были КП-350, которые я применил по рекомендации Кости Крячика (UA9OU) из Новосибирска. Все получилось здорово. Этот трансивер был на 28-й ВРВ в 1977 году и получил главный приз имени Кренкеля. Его у меня приобрел Валерий Агабеков (UA6HZ), с чего началась наши с ним дружба и сотрудничество. Мне очень понравилась работа приемного тракта этого трансивера, и я задумал сделать серьезную радиостанцию на базе аналогичного приемника. Мой друг Иван Сторожко (UB5SR), с которым я часто общался, так как по работе долго бывал в Феодосии, мне посоветовал: «Ты свои конструкции плохо описываешь, надо дать печатные платы, подробные чертежи, как это сделал UW3DI». Я прислушался к совету Ивана и описание приемника дал очень подробно.

Потом я создал к этому приемнику передающую приставку, а затем и отдельный VFO. Этот комплект моей аппаратуры достался UA6HZ, и он на нем со своей великолепной антенной занял первое место в неофициальном чемпионате мира по радиосвязи на KB. Надо отметить, что из всех моих и совместных с Джунковским разработок именно этот комплект аппаратуры был и остается самым любимым. И до сих пор на такой аппаратуре работают многие радиолуиители бывшего СССР. С ноября 1977 года я работал с указанным комплектом аппаратуры, используя усилитель на ГК-71. Когда приемник, приставка и ГПД уехали к UA6HZ, РА я оставил у себя. Он у меня работал с моим новым трансивером, в котором я впервые (возможно первым в СССР) применил цифровую шкалу собственной разработки. Поскольку идея такого трансивера была задумана еще совместно с UA1AB, я его назвал ДЛ-79 (и в дальнейшем свои аппараты именовал аналогично). Этот трансивер был на 29-й ВРВ и получил 3-й приз. Он был подробно описан в сборнике «В помощь радиолуиителю» № 74.

Этот аппарат был повторен многими радиолуиителями СССР, и еще сейчас их можно встретить в эфире. Я его использовал совместно с указанными выше РА на ГК-71. В 1980 году я как ряд других коротковолновиков СССР получил «олимпийский» позывной, стал вместо UA1FA – RX1FA. Со своим новым трансивером и старым РА я очень хорошо поработал этим по-



званным и среди «олимпийских» позывных Ленинграда занял 2-е место. Всего на этом комплекте аппаратуры я провел 7000 QSO.

В 1979 году для начинающих радиолюбителей был выделен диапазон 160 м. Я для них разработал простой полностью полупроводниковый трансивер, который подробно описал в журнале «Радио». Многие радиолюбители начали свой путь в эфир с этого трансивера, встречаются они в эфире и в настоящее время.

К 1980 году на основании своего опыта разработки коротковолновых трансиверов я решил создать аппарат для массового повторения, назвав его ДЛ-80. Мой друг, зам. главного редактора журнала «Радио» Борис Степанов (UW3AX) «пробил» издание описания этого трансивера отдельной книжкой в издательстве ДОСААФ тиражом 150 000 экземпляров, который мгновенно разошелся. В этой книге я подробно описал процесс изготовления приемника коротковолновика-наблюдателя с последующим превращением его в трансивер. Этой книгой воспользовались, возможно, тысячи радиолюбителей СССР. Не очень грамотные имели трудности при ее реализации и переименовали мою книжку в «Я строю, не дострою». Слышал я в эфире и такое сообщение: «Я работаю на недоделанном Лаповке!» Считаю, что эта моя работа имела большой успех. Для исключения возможных ошибок я сделал 2 экземпляра ДЛ-81. Один из них и сейчас успешно работает в Ульяновске, другой – у моего товарища Александра Каролина (UA1HR), который мне оказал помощь по части изготовления «механики» этих трансиверов.

В 1982 году я на современном уровне реализовал свою старую идею двухчастотного трансивера, подробно описав его в журнале «Радио». Этот трансивер повторили многие радиолюбители высокой квалификации. Я на нем провел 2150 QSO.

В следующем году я создал хороший трансивер ДЛ-83 с панорамным индикатором, на котором провел 1050 QSO и он уехал к UA0ZCR на Камчатку. В этом трансивере я впервые применил в выходном каскаде лампу ГМИ-11.

В 1984 году в связи с разработкой ленинградским заводом «Марион» для радиолюбителей кварцевого фильтра, я создал на опытном образце этого фильтра трансивер, описав его в журнале «Радио», что обеспечило спрос на эти фильтры. К этому трансиверу я сделал отдельный РА на ГУ-74. На этом комплекте я провел 900 QSO.

В 1985 году я создал ДЛ-85 опять с панорамным индикато-

ром и выходом на ГМИ-11. На нем я провел 1400 QSO. ГМИ-11 в усилителе мощности мне очень понравилась и в 1985 году я сделал на ней усилитель для своего друга UA6HZ. К тому времени UA6HZ умудрился (первым в СССР) приобрести фирменный японский трансивер. Для его питания в этом РА был источник постоянного напряжения 12 В на ток 20 А. UA6HZ остался этим аппаратом очень доволен.

В 1986 году я сделал трансивер с одним преобразованием частоты на самодельных кварцевых фильтрах со стабилизацией частоты от цифровой шкалы (ДЛ-86), который описан в изданной под редакцией Бориса Степанова книге «Любительская связь на КВ» (в этой книге основной материал написан мной – разделы «Аппаратура» и «Антенна»).

В 1987 году я сделал очень хороший трансивер ДЛ-88, рассчитывая эксплуатировать его долго. Но финансовые трудности, связанные с моей второй женитьбой и обменом жилплощади, заставили меня срочно продать его Георгию Спичаку (UA1CL). Теперь этот трансивер работает у Олега Иванова (RA1ADB) и, по его отзывам, доставляет ему большую радость.

В конце 80-х годов в стране началась компания по «конверсии» предприятий ВПК. При поддержке большого начальника, который занимал должность первого зама председателя Военно-промышленной комиссии президиума Совмина СССР, Владимира Леонидовича Коблова (я с ним был сам знаком, так как вместе учились в аспирантуре) я затеял разработку и изготовление на своем предприятии (филиал «Ленинца» в Коломягах) приемника для радиолюбителей-коротковолновиков. Назвал я его «Дельфин», выделив буквы «Д» и «Л». Была разработана КД в объеме, необходимом для серийного производства, выпущено 25 штук приемников, успешно распроданных по умеренной цене, после чего дело застопорилось – «жирным котам ВПК» не с руки было заниматься такой ерундой. Один экземпляр «Дельфина» сейчас пылится в ЦРК им. Кренкеля.

После второй женитьбы и переезда в другую квартиру (1988 г.) я остался без аппаратуры и антенны. Так жить я не мог и в спешке собрал трансивер с одним преобразованием частоты и выходом на ГУ-19 (окончательно довел этот трансивер я до ума только в 1991 году, дав ему название ДЛ-92), после чего он достался Виктору Топлеру (UA1MU), который эксплуатирует его и в настоящее время. Так как при обмене были учтены (благодаря покладистости моей жены) требования удобства размещения антенн (последний, 7-й этаж, «чистая» крыша), я сразу натянул над двором треугольник на 160 м (он работает и сейчас на диапазонах 160 и 80 м) и установил штырь на более высокочастотные диапазоны.

Мой друг Вадим Ловыгин (ex UW1LW, nw RW1LW) предложил мне совместно изготовить 2 одинаковых трансивера (как мы это делали с UA1AB), но функции изменил: за мной была разработка, изготовление и отладка, Вадим делал «механику» и добывал детали. Готовые трансиверы мы назвали ДЛ-90. Это были трансиверы с двумя преобразованиями частоты: первая – 5,5 МГц, вторая – 500 кГц с ЭМФами. Трансиверы имели панорамные индикаторы с полосой обзора 50 кГц, то есть это был комплекс уже отработанных мной решений. На выходе передатчика была ГУ-72, так что он мог работать без дополнительного РА как радиостанция 1-й категории. Судьба этих отличных трансиверов такова: один до сих пор работает у RW1LW; мой трансивер по рекомендации UA1MU хотел приобрести недавно появившийся в Петербурге Александр Пащенко (RV1AC), он жил рядом с нами. Так как это было начало 90-х



1983 год. Настройка антенны



годов, я отказался брать за него деньги (они превращались в макулатуру). RV1AC был военным вертолетчиком, воевал в Афганистане, был в командировке в Сирии и имел возможность купить импортную аппаратуру. Он дал мне за ДЛ-90 японский видеоманитофон (чудо для простых советских граждан в то время).

В день своего шестидесятилетия (16 августа 1991 г.) я уволился с должности начальника лаборатории филиала «Ленинца» в Коломнягах, но молодой новый директор этого учреждения Георгий Владимирович Анцев оставил меня на работе (вновь принял на должность старшего научного сотрудника и как своего консультанта). Анцев был увлечен идеей создания аппаратуры и средств спасения населения при катастрофах. В этом направлении я предложил ему использовать односторонний трансвер на 21 МГц. Этот трансвер работал CW и SSB. Анцев загорелся и идеей использования в чрезвычайных ситуациях моего приемника «ДеЛьфин». Один экземпляр из изготовленных на предприятии 25 штук он отнес в Совет Министров РСФСР и он действительно использовался для связи «Белого дома» с внешним миром во время путча в августе 1991 года. Я отправил описание этого мини-трансвера в КВ-журнал, назвав статью «Первый трансвер DX-мена» (на нем начинающий радиолюбитель действительно мог проводить дальние связи).

Однако редакция сократила название, так что основная идея этого аппарата для читателей журнала осталась неизвестной. На предприятии были изготовлены чертежи «механики» этого трансвера, включая верньер со шкальным устройством и конденсатором VFO, но дальше разговоров дело не пошло. Привыкшие к громким и престижным заказам работники предприятия заниматься «ерундой» не хотели, как это было и с приемником «ДеЛьфин».

Еще до ухода на пенсию, в 1989 году, я договорился с издательством ДОСААФ, переименованным в «Патриот», о втором переработанном издании моей книжки «Я строю КВ-радиостанцию». Для этого я изготовил и испытал в эфире упрощенный вариант этой радиостанции. Основная идея здесь была сделать маломощную радиостанцию для начинающих радиолюбителей 3-й и 4-й категорий и наращивание ее простым усилителем мощности на 50 или 200 Вт соответственно для радиостанций 2-й и 3-й категорий. Эта работа была закончена в мае 1989 года. Но описание «застряло» в редакции издательства «Патриот». Сначала я связался с Валею Бензарем, но он продержав у себя материал, вернул его мне примерно через год. Руку помощи протянул мой старый товарищ Боря Степанов – зам. главного редактора журнала «Радио», где и был опубликован журнальный вариант (немного сокращенный) второго издания книги «Я строю радиостанцию». А сама книжка вышла в издательстве «Патриот» тиражом 100 тысяч экземпляров в 1992 году. Постепенно в эфире стали появляться радиостанции с трансверами, сделанными по этой книжке, которые я назвал ДЛ-89. А мой экземпляр достался Геннадию Кораблину (RZ1AG), который его очень хвалил, проработав на нем более 5 лет.

К моему 60-летию товарищи по работе изготовили по моим эскизам 2 комплекта корпусов для радиостанций, состоящих из усилителя и трансвера. Первый комплект я

использовал для реализации своей старой идеи двухчастотного трансвера с учетом недостатков, обнаруженных у «охотника за DX». Здесь была «расстройка» в основном канале, и усилитель мощности с источником питания самого себя и трансвера был в отдельном корпусе. Этот комплект я назвал ДЛ-92. Он у меня довольно долго работал (что-нибудь лучшее сделать было сложно). На нем я провел 11450 QSO. Потом его приобрел замечательный радиолюбитель, доктор наук по биологии, Евгений Чумасов (UA1CT) и остался им очень доволен. Усилитель мощности этого комплекта я описал в КВ-журнале.

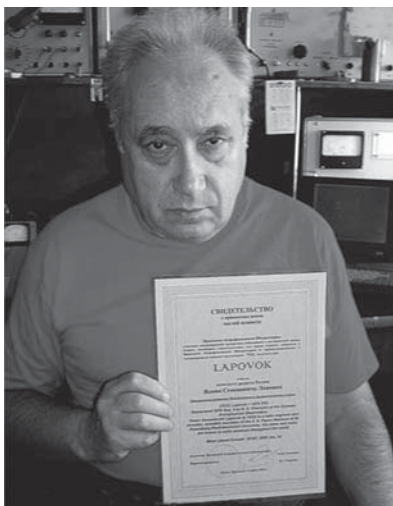
В августе 1991 года ко мне в гости впервые приехал NT2X. Потом он был в Москве и вляпался в события 19–22 августа. Мне в подарок он привез кусок гранита от разбитого памятника Дзержинскому. После бесед с ним возникла идея наладить на «Ленинце» выпуск легких усилителей мощности, пригодных для работы в радиолюбительских экспедициях (на основе имевшегося опыта разработки блоков питания для оборудования летательных аппаратов). За это дело взялся мой добрый товарищ по работе в «Ленинце», начальник специализированных отделов, в том числе и отдела питания, Евгений Иосифович Нестеров. Пока я лично занимался этой работой, был успешно сделан бестрансформаторный источник питания ГУ-74 (его усилитель я доделал уже у себя дома) и «УМ-500» был отправлен в США Крицкому. Он заказал партию в 10 шт., но тут я попросил Нестерова назначить своего ответственного за работу, и дело заглохло...

На почве ДЛ-90, приобретенного RV1AC, я с ним подружился и по его просьбе сделал ему к ДЛ-90 усилитель на ГУ-43 с питанием от трехфазной сети. За это он механику и детали доставал для второго экземпляра такого усилителя, поступавшие в мое распоряжение. Я сделал и второй усилитель, но мне он был не нужен (я принципиально никогда не превышал разрешенную моей радиостанцией мощность), и этот усилитель достался UA6HZ.

В начале 90-х годов я оказался в бедственном материальном положении: моя пенсия и зарплата консультанта Анцева превратились в величину бесконечно малую. Тут меня здорово выручил Валера Громов, создавший фирму «РКК». Эта фирма продавала впервые появившуюся в нашей стране аппаратуру СВ-диапазона. В Петербурге у РКК был солидный клиент – фирма «Формика». Валера порекомендовал меня «Формике» как специалиста для установки и запуска в эксплуатацию СВ-станций. Это здорово поддержало меня материально.

В частности, когда был мной в январе 1993 года изготовлен усилитель на 3-х 6П45С с бестрансформаторным питанием, он очень понравился Лене Солитерману (UA1LD), который дал мне за него привод для небольшой антенны. Я установил ее на центральном офисе «Формики», содрал за это с нее вполне приличную толику денег. Еще меня здорово поддержал Павел Стародумов (UA1APS), пригласив нас с женой отдыхать в пустующую времянку его дачи на Карельском перешейке (оказалось, что моя Наташа когда-то работала с Пашиной женой, и получилась очень дружная компания).

Когда я стал собирать аппаратуру во втором комплекте корпусов, подаренных



мне на 60-летие, ко мне зашел радиолулюбитель из г. Сортавала Володя Цейтлин (UA1NCH) со своим приятелем шведом. Шведу очень понравился мой будущий усилитель на ГМИ-11, и он предложил мне продать его за \$ 500. Потом UA1NCH забрал этот РА для своего шведа, отдав только \$ 300, ссылаясь на то, что швед снизил цену (во что я не сильно поверил, но и \$ 300 было для меня очень хорошо).

В то время в Петербурге стала развиваться УКВ связь на ЧМ в диапазоне 144 МГц. Поэтому в корпусе для трансивера из «подарочного комплекта» я собрал «двухчастотный» трансивер, похожий на ДЛ-92, но имевший режим ЧМ. К этому трансиверу я к октябрю 1993 года сделал трансвертор по идее, взятой из книжки Жутеева и впервые вылез на 2-м диапазоне (антенну установил на крыше – GP этого диапазона).

В 1994 году UW1LW добыл шикарные кварцевые фильтры на частоту 127 кГц для SSB и CW. Он сумел заказать и получить в комплект к этим фильтрам кварцевые фильтры 1-й ПЧ 5050 кГц. На этих фильтрах я соорудил ему и себе неплохие трансиверы. Мой трансивер достался ветерану RA1AY, который вскоре SK, и теперь этот трансивер работает по детской коллективке в Тосно, возглавленной Алексеем Александровым (UA1HS). А экземпляр UW1LW – у участника создания советской атомной бомбы Володы Мартынова (UA1AVM), но что-то у него с ним не ладится.

В 1992 году была создана независимая общественная организация – Ассоциация любителей радиосвязи Санкт-Петербурга и Ленинградской области (АЛРС), и меня единогласно выбрали ее президентом. Сразу начались конфронтации с мифическим радиоклубом РОСТО Санкт-Петербурга, с его начальником, очень подлым человеком Сережей Масловым (RV1AA), который украл сделанный мной с Джунковским для радиоклуба ДЛ-75 (о чем уже было сказано выше). Я пытался наладить дружбу АЛРС с РОСТО, заключили договор с ЦРК РОСТО об обеспечении QSL-обмена для членов АЛРС, за что в кассу ЦРК было внесено 30 000 рублей (формально за эти деньги можно было купить 3 автомобиля «Жигули»).

С председателем питерского комитета РОСТО Кузнецовым я договорился провести с его участием общие собрания членов АЛРС и его радиоклуба для уяснения вопроса: «С кем же радиолулюбители?» На собрании АЛРС было более 300 радиолулюбителей города и области, а на собрании радиоклуба РОСТО только Маслов с 2-3 прихлебателями. Кузнецов все понял и подписал с АЛРС договор о сотрудничестве, предоставив АЛРС помещения для QSL-бюро и еженедельных «секций».

ЦРК договор с АЛРС не выполнил, направляя QSL-почту в клуб РОСТО Петербурга. Мы подали на ЦРК иск в арбитраж, который признал факт невыполнения ЦРК договора, но в нашем иске отказал (мы требовали денежную компенсацию). Так получилось потому, что у ЦРК был юрист от РОСТО. Я выступал от АЛРС в гордом одиночестве. Понимая шаткость союза АЛРС с РОСТО Петербурга, я искал другие точки опоры. Удалось установить дружбу с директором центрального музея связи им. А.С.Попова Наталией Курициной, и нам было выделено помещение для коллективной радиостанции. Удалось выхлопотать для нее шикарный позывной RK1A. Для этой радиостанции член совета АЛРС Коля Сошенин (RV1AQ) подарил свой приемник Р-399А, член этого совета Александр Власов его доработал, превратив в трансивер, а я изготовил к этому трансиверу усилитель на 2-х лампах 6Э6П и выходе на ГМИ-11. Ребята с RZ1AWT (ЛИАП) хранили у себя один

из широкополосных вертикальных излучателей UA1DZ, и мы установили его на крыше музея рядом с Исаакиевским собором. Ко дню радио в 1994 году RK1A вышла в эфир. Ее начальником был сначала секретарь АЛРС Алексей Михайлович Сербин (U1AM). Теперь в этой роли Александр Каролин (UA1HR), и радиостанция регулярно работает, сообщая миру, что есть такой музей в России (он уже более 25 лет закрыт на ремонт).

В 1994 году мне достался новенький Р-399А. Я долго ходил вокруг него, как кот вокруг масла, думая, как же лучше его использовать. По совету Бориса Розенфельда (UA1MG), я сделал минимальную доработку приемника, полностью сохранив его в режиме приема, а все необходимое для «трансертизации» вынес в отдельный блок приставки к приемнику. Эта система заработала у меня в августе 1995 года и была описана в КВ-журнале.

В 1995 году исполнилось 100 лет со дня «изобретения радио А.С.Поповым. Мэр Петербурга А.Собчак образовал оргкомитет по организации празднования этого юбилея во главе со своим замом В.И.Мальшевым. В этот оргкомитет вошел я как президент АЛРС. Секретарем оргкомитета была Лариса Игоревна Золотинкина, внучка основоположника радиолулюбительства в нашей стране профессора Иманта Георгиевича Фреймана. Она в то время стала директором мемориального музея А.С.Попова при электротехническом университете (бывшем ЛЭТИ). Я свел дружбу с Золотинкиной, и благодаря ее инициативе фирма BCL по ходатайству оргкомитета мэрии перевела на счет АЛРС 7 млн. рублей на работы по празднованию 100-летия радио. Также по ходатайству оргкомитета фирма «Трансэлектрон», возглавляемая ОН2BR, выделила АЛРС для радиостанции мемориального музея А.С.Попова трансивер FT840. Эта радиостанция начала работу в канун 7 мая 1995 г., а я как ее начальник был принят на работу в музей на полставки ученого секретаря. Тогда радиостанция получила специальный позывной UE1ASP, а позже я «пробил» через госсвязьнадзор для нее позывной RK1B (он созвучен с UA1KBB, которым я руководил во время учебы в ЛЭТИ). RK1B регулярно работает в эфире и высоко ценится руководством ГЭТУ. Когда благодаря интригам ЦРК АЛРС изгнали из помещения радиоклуба РОСТО, мне удалось получить в ГЭТУ помещения для нашего QSL-бюро и право регулярно собираться членам АЛРС в учебных помещениях.

Для RK1B я в 1996 году соорудил усилитель на ГК-71. Этот усилитель описан в КВ-журнале, причем факт создания хорошего усилителя на ГК-71, работающего и на диапазоне 10 м, заинтересовал многих радиолулюбителей





и так как КВ-журнал мало распространен, мне пришлось уже разослать более 10 копий этой статьи (спасибо Игорю Минаеву (UA1ABO) за их изготовление).

С момента создания АЛРС (1 декабря 1972 г.) я каждую субботу в 9.30 MSK на диапазоне 80 м вел «круглый стол» радиолюбителей Петербурга и Ленинградской области. Это стало «стержнем» существования АЛРС. «Круглые столы» проводятся регулярно вне зависимости от времени года и других обстоятельств. Здесь сообщается текущая информация АЛРС (например, поступление QSL-почты, планируемые лекции и т.п.). Под руководством Бориса Инькова (UA1NA) осуществляется передача информации о любительских спутниках (ему обычно помогает Вениамин Никулин (RW1CF)). Далее информация об интересных DX-станциях, способах получения от них QSL. Эту работу долго вел Витя Топлер (UA1MU). Сейчас ее ведут Игорь Минаев (UA1ABO), Женя Чумасов (UA1CT), Олег Колодяжный (RW1AT). Как уже указано выше, с 1996 года я работал на трансивере на базе P-399A. Всего на этой аппаратуре я провел 7500 QSO.

С 1991 года ко мне ежегодно приезжает NT2X. Он еще в 1991 году при содействии президента союза радиолюбителей России UA6HZ получил позывной RV7AA. Этим позывным он обычно от меня работал в эфире. Он говорил: «Что ты не имеешь приличной антенны, я тебе куплю таковую». И в начале 1996 года прислал мне из Нью-Йорка антенну A3S фирмы «Кушкрафт» и привод G 800S с G 1000S фирмы «Йесу». Для установки этой антенны требовалась хорошая мачта. Мой старый друг (ex UA1BV), а потом RV1AS (который когда-то дал мне ЭМФ для первого трансивера) мне сказал: «Приходи, наверное, твою проблему мы решим». На крыше его дома при Советской власти стоял огромный портрет Ленина, натянутый на каркас из дюралевых труб. Портрет выкинули вместе с Советской властью, а решетка осталась лежать на Юриной крыше. Она имела ячейки 3х3 метра. Вооружившись ножовкой, мы выпилили из нее 4 куска по 3 метра. Это были шикарные трубы Ж 50 мм, толщина стенки около 5 мм из очень прочного сплава. Так как трубы длинные, я их тащил на себе, а это от района Нарвских ворот к моему QTH у Московского парка Победы, около 3-4 км. Сначала я принес одну трубу. Моя Наташа сказала: «Так ты долго будешь таскать...» и пошла со мной – принесли еще 2 трубы. Получилась мачта высотой 9 метров (потом я приволок еще одну трубу, которую использовал в качестве «падающей стрелы»). В августе 1996 года команда из 10 моих друзей-радиолюбителей под руководством замечательного организатора Николая Гусева (UA1ANP) водрузила антенну, собранную точно по ее описанию



**В.В. Повалев UA3WW, Я.С. Лаповок UA1FA, Ю.В. Полушкин UA9MAR и Г.А. Швагждис U1BV. Домодедово 2002**

с расчетом на работу на средних частотах диапазонов 10, 15 и 20 м. Оказалось, что минимумы КСВ были на частотах 29,0; 21,2; 14,15 МГц, то есть точно, как задумано. Вообще, антенна привела меня в восторг: при небольших размерах («воом» – 4 м, самый длинный элемент – 8 м) она работает очень хорошо. Я даже написал благодарственное письмо фирме «Кушкрафт», передав его NT2X. Очень важно, что антенна A3S очень спокойно ведет себя при сильнейших ветрах.

В том же 1996 году наш общий с NT2X друг Ян Бренер (UA4AAW, между собой мы его называем «Ян – благодетель») привез мне в подарок маленький трансивер фирмы ALINKO DX-70 с изготовленным его фирмой ЛЭБ (лаборатория электронная Бренера) блоком питания. К этому трансиверу я сначала сделал усилитель на 2-х ГМИ-11. Он имел Rвх примерно 50 Ом и хорошо себя показал, но меня раздражало длительное время прогрева катодов ГМИ-11 (трансивер работает сразу после включения, а РА – через 2-3 минуты). Поэтому в начале 1998 года, отдав РА на 2-х ГМИ-11 своему очень старому товарищу (с 1948 года) Алику Туву (UA1ACG), я сделал себе РА на ГК-71, аналогичный работавшему на RK1B.

С такой аппаратурой я и работаю в настоящее время (мой комплект с P-399A и моего другого старого друга Игоря Минаева (UA1ABO)).

Надо отметить, что фирменный трансивер по сравнению с многочисленными моими самоделками значительно удобнее в работе и на нем просто хочется работать. Это хорошо оценивается интенсивностью моей работы в эфире – если на самодельной аппаратуре я проводил 1-2 тыс. QSO в год, то сейчас с «фирменным» трансивером и «фирменной» антенной я провожу до 10 тысяч QSO в год!

В 1998 году я, проработав президентом АЛРС 6 лет (3 срока по 2 года), уговорил занять мой пост RV1AC, который полностью оправдал мои надежды. Дела у Питерских радиолюбителей идут вполне удовлетворительно. Мы высоко держим знамя родины радио, у нас регулярно работают R1ASP из Кронштадта, RK1A и RK1B из Питера. Каждый раз в День радио мы приезжаем большой компанией радиолюбителей, некоторые с женами, в Кронштадт, где нас встречает замечательный радиолюбитель, начальник R1ASP Володя Лысенко (RA1AD), а я вспоминаю о своих былых делах, наблюдая работу ДЛ-74.

Считаю, что занявшись коротковолновым радиолюбительством, я «вытащил счастливый билет». Всем Богом дана одна жизнь на земле, а коротковолновикам – еще одна – в эфире.

**Август 1999 года**



## КУБОК ЕВРОПЫ ПО СКОРОСТНОЙ РАДИОТЕЛЕГРАФИИ 2012

**22-26 августа 2012г. в г.Скерневице проводился Кубок Европы по скоростной радиотелеграфии. Скерневице (польск. Skierniewice), город в Польше, административный центр Скерневицкого воеводства (с 1975). Расположен в 62 в. от Варшавы, на Варшавско-Венской железной дороге, на р. Скерневке, притоке Бзуры.**

В соревнованиях принял участие 51 спортсмен из 8 стран, среди которых Белоруссия, Россия, Болгария, Сербия, Польша, Румыния, Германия и Греция.

Соревнования проведены в полном соответствии с международными правилами по радиоспорту. За ходом соревнований следил президент Международного союза радиолюбителей – Оливер Табаковски Z32TO.

В программу соревнований вошли такие упражнения, как:

- прием буквенных, цифровых и смешанных радиogramм;
- передача буквенных, цифровых и смешанных радиogramм;



**Призер соревнования МС – Ильина Анастасия.. 1997 г.р. на практических упражнениях (RUFZ и Morze Rn). Завоевала 3 серебрянных медали, общее 2 место в многоборье на кубке Европы HST 2012**



**Юный спортсмен КМС – Биндасов Владимир 2000 г.р. на разминке. Завоевал 2 золотые медали на кубке Европы HST 2012**

- Rufz;
- Morze Runer.

В течение двух дней спортсмены показали хорошую подготовку к умению принимать и передавать большие



**Общее фото после награждения**



**Призы и награды на кубке Европы HST 2012**



**ЗМС Беларуси Лариса Борисенко – EU7KT**



скорости. На этих соревнованиях был установлен новый мировой рекорд спортсменкой из Болгарии Теодорой Гецовой в упражнении Rufz – 191942 очков.

Первое командное место у Беларуси, второе – у России, третье – у Болгарии.

Команда Беларуси на Кубок Европы для обкатки выставила второй состав Национальной команды Беларуси по скоростной радиотелеграфии который полностью состояла из воспитанников СДЮСТШ по радиоспорту ДОСААФ, заняла 1 место и в упорной борьбе завоевала Кубок Европы HST – 2012. Кубок Европы в Минске.

29 раз наши спортсмены заставляли стоя смотреть всех присутствующих, как на флагштоке подымался флаг и звучал гимн Беларуси.

Возглавлял команду Андрей Биндасов EU7KI - МСМК, ЗМС Беларуси, главный тренер республики Беларусь по скоростной радиотелеграфии.

Абсолютными чемпионами Кубка Европы стали: Людмила Басова МСМК – Шведко Сергей МСМК, Юная спортсменка – Бурак Анастасия заняла 3 место среди девушек, Козлов

Александр 1 место среди юношей, отличился и Владимир Биндасов, он завоевал 2 золотые медали среди юношей.

Наши ветераны МС Николай Гелясевич EU7KQ, Ольга Бегунова, ЗМСБ – Лариса Борисенко EU7KT принесли в копилку команды 6 золотых медалей. В итоге На счету команды Беларуси двадцатьдевять золотых, двадцатьдве серебряных и шесть бронзовых медалей. Всего 57 медалей и кубок Европы.

На счету команды России пятнадцать золотых, двадцать серебряных и десять бронзовых медалей. Абсолютными победителями в своих категориях стали Анна Садукова (RA4FVL), Омари Садуков (UA4FFP) и Валерий Садуков (RA9CLD). На соревнованиях Теодорой Гецовой (LZ2CWW) был установлен новый мировой рекорд 191942 в упражнении RUFZ.

**Поздравляем наших победителей и желаем всем командам по скоростной радиотелеграфии успешных выступлений на предстоящих чемпионате и первенстве мира в Швейцарии в октябре!**

**МС В. В. Полысаев /EV1P/**

#### ПОДПИСКА-2013

Подписку на журнал «Электроника инфо» можно оформить в отделении связи по месту жительства с любого месяца.

**ПОДПИСКА В БЕЛАРУСИ:** «Белпочта» (подписной индекс – 00822).

**ПОДПИСКА В РОССИИ:** «Роспечать» (подписной индекс – 00822),

«АРЗИ – Почта России» (подписной индекс – 91654).

Читатели также могут подписаться по национальным каталогам: агентств «МК-Периодика», «Информнаука», «Интерпочта-2003» и «Урал-Пресс»; «Пресса» (Украина»).

## VECTOR OF A TECHNOLOGIES

**Предлагаем поставки со склада и под заказ:  
ЧАСТОТНЫХ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕЙ, СЕРВОДВИГАТЕЛЕЙ,  
ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЕЙ, ИНДУКТИВНЫХ ДАТЧИКОВ, ФОТОДАТЧИКОВ,  
ТВЕРДОТЕЛЬНЫХ РЕЛЕ И ДРУГОГО ОБОРУДОВАНИЯ  
ОТ ВЕДУЩИХ МИРОВЫХ ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ.**



**Компания «Вектор Технологий»  
является официальным дистрибьютором  
на территории Республики Беларусь компаний  
YASKAWA, DATALOGIC, STEUTE, FDTEK и WEG.**

Наши специалисты с радостью помогут решить ваши задачи.

Тел. +375 (29) 285-14-86, факс +375 (17) 210-58-83

info@vec-tech.by, www.vec-tech.by

## БУДНИ ГЕОРГИЕВСКОГО РАДИОКЛУБА

Много лет возглавляет секцию радиоспорта Георгиевского отделения ДОСААФ России В.С.БессарабенкоR6FB (exUA0QBB). Под его руководством радиоклуб стал не только одним из лучших, а самым лучшим в Ставрополь-

ском крае. Он объединяет радиоспортсменов из нескольких районов: Степановского, Кировского, Советского, Курского и др., где нет своих радиоклубов. Есть и радиоспортсмены из Ставрополя, Минвод, Пятигорска, с.Левомуковского.



В эфире Овчинников Александр, 6 место



Интервью у Овчинникова и Данько



Звучит позывной чемпиона. Краснюк Олег, 1 место



Построение победителей: Липецк, Москва, Ставрополь



И вот 1 место и медаль чемпиона в личном зачете!



Уверенно передает радиogramму Данько Андрей, 5 место



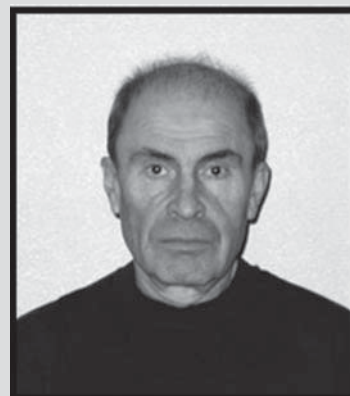


Команда СК – Краснюк, Данько, Бессарабенко, Овчинников

Поэтому неудивительно, что на базе Георгиевского радиоклуба была сформирована молодежная сборная команда Ставропольского края, которая в минувшем году занимала все призовые места, выиграла Кубок и Чемпионат Ставропольского края. А по радиосвязи на УКВ вообще все первые места за нашими радиоспортсменами. На Первенство Российской Федерации по радиосвязи на УКВ – 2012 в город Елец, Липецкой области, отправились лучшие воспитанники клуба: старшеклассники А.Овчинников (с.ш.№1, Георгиевск), О.Краснюк и А.Данько из ст.Марьинской Кировского района. Перед ребятами стояла непростая задача: с помощью портативной радиостанции и маленькой антенны установить наибольшее количество радиосвязей, передать неискаженный текст радиogramмы и получить ответ. И все это – на время. Единственными серьезными соперниками оказались лишь москвичи. Они опередили команду СК по количеству радиосвязей (46), но наш Олег Краснюк (у него 41 радиосвязь) оказался более опытным – провел радиосвязей меньше, но более качественно. Он занял 1-е место и стал Чемпионом России! В общекомандном зачете команда

Ставропольского края заняла почетное 2-е место. Сборная молодежная команда выражает благодарность за помощь в организации поездки на Первенство России местному отделению ДОСААФ, ветеранам радиоспорта - В.И.Браткову (г.Невинномыск), А.Смехнову (г.Ставрополь), В.Индиенко (г.Георгиевск), Михайлову (г.Лермонтов) и другим радиоспортсменам.

Печальная новость – в пятницу 12 октября 2012 г. похоронили известного контемстмена и DX-мена 60-70-х гг., мастера спорта СССР Славу Уруса (UB5CV/UX5CV). Мстислав Теодорович Урус родился в 1939 г., окончил радиотехнический факультет Львовского политехнического института. Работал в СКБ завода Кинескопов, в Политехническом институте, был директором одного из телевизорных заводов объединения «Электрон». В последние годы он долго болел (два инфаркта, инсульт). Первым в СССР получил диплом WAS – работал со всеми штатами США на 80 м. Самый расцвет радиолубительской деятельности связан с коллективной радиостанцией ЛПИ UB5KDS (DX-инг, дипломы и контемсты) и пришелся на 60-е годы, когда радиостанцию (в течение десяти лет она располагалась в общежитии №5, в котором жили студенты РТФ) возглавлял Слава UB5CV. В составе команды Каунасского Политехнического института неоднократно становился призером чемпионата мира на коротких волнах CQWWDXContest. Вечного ему полета в эфире! В. Бензарь EU1AA (exUC2AA), Г. Члиянц UY5XE, Е. Белецкий



2 ноября 2012 года на 87 году скончался Юрий Иванович Костин UA0RK, старейший коротковолновик Республики Саха, с именем которого связано зарождение коротковолнового радиолубительства в Якутии. Это был человек чистой и светлой души. Родился 25.11.1925, прошел по суровым дорогам ВОВ до Великой Победы, продолжая служить в рядах Красной Армии. В 1948 демобилизовался, стал первым начальником коллективной любительской радиостанции республиканского радиоклуба, которая вышла в эфир с позывным сигналом UA0KQB, и была оснащена радиостанцией МКА-19 фирмы «Маркони» мощностью всего 20 ватт. Под его руководством выросла плеяда замечательных коротковолновиков, которые неоднократно становились чемпионами Мира, СССР и России как в командном, так и в индивидуальном зачетах. Память о замечательном человеке и нашем друге всегда будет жить в сердцах его учеников и друзей. Вечного тебе полета в эфире, дорогой Юрий! Г.И.Пеня R3FB (ex UA0QAS), В.С.Бессарабенко R6FB(ex UA0QBB), Л.Б.Тирский (UA0QN), В.И.Пантюхин (UA0QCO), В.П.Чеснаков (RW0QF), В.В.Рудченко (RT0Q) и члены Якутского радиоклуба (RK0Q).

#### ПОДПИСКА-2013

Подписку на журнал «Электроника инфо» можно оформить в отделении связи по месту жительства с любого месяца. ПОДПИСКА В БЕЛАРУСИ: «Белпочта» (подписной индекс – 00822).

ПОДПИСКА В РОССИИ: «Роспечать» (подписной индекс – 00822), «АРЗИ – Почта России» (подписной индекс – 91654).

Читатели также могут подписаться по национальным каталогам: агентств «МК-Периодика», «Информнаука», «Интерпочта-2003» и «Урал-Пресс»; «Пресса» (Украина).

## ВОПРОСЫ И МИФЫ ОБ SDR

Александр Медведь, RK6AJE

**Один из самых распространенных вопросов на сегодняшний день после покупки SDR-трансивера – это: «Какой компьютер использовать?» или «Какой компьютер купить, чтобы его хватило на несколько лет?»**

Если ответить коротко, то сегодня – любой. И на этом статью можно было бы закончить. У меня же была возможность протестировать трансивер на нескольких компьютерах с разными параметрами, из которых я решил составить маленькую статью о том, «чего и сколько» в процентах. На сегодняшний день, если после покупки трансивера вы решите сразу обновить и компьютер, то, обратившись в ближайший компьютерный магазин, вы можете собрать любую систему в диапазоне от 10 до 30 тыс. рублей. Любой собранный сегодня системный блок компьютера обеспечит работу программы Power SDR с минимальной загрузкой ресурсов. Но не всем стоит сразу бежать в магазин за новым компьютером. За новым компьютером стоит бежать только в том случае, если у вас достаточно старый системный блок – это с 2007 года и старше. Мое же мнение, что сегодняшние даже не самые дорогие компьютеры лучше подходят для SDR, чем самые дорогие, но 3-5-летней давности. Например, если взять 2-ядерный процессор частотой 2 ГГц выпуска 2007 года и такой же частоты 2011 года, то вычислительная мощность у них будет различаться в разы! А это значит, что программа Power SDR будет на старом процессоре использовать ресурсов так же в разы больше. Сколько это в цифрах – увидите сами минутой позже. Для опытов я использовал несколько компьютеров разной комплектации и разных годов выпуска, несколько ноутбуков и даже решил опробовать пару нетбуков как особо слабые, но вполне возможные для использования варианты. На сегодня, все продаваемые компьютеры можно разделить на несколько категорий:

1) компьютер классической конфигурации, включающий системный блок с материнской платой и полноценным процессором, – на сегодня самая скоростная система. Ценовая категория – 8 – 40 тыс. рублей в зависимости от типа процессора, материнской платы, объема ОЗУ, винчестера и видеокарты;

2) миниатюрные системные блоки, неттопы и моноблоки на основе процессоров ATOM, которые впаиваются на материнскую плату. Ценовая категория – от 10 до 25 тыс. рублей;

3) ноутбуки на основе полноценных процессоров, ценовая – категория от 15 до 50 тыс. рублей;

4) нетбуки на основе процессоров ATOM с ценами от 8 до 15 тыс. рублей;

5) Планшетные компьютеры с процессорами ATOM от 15 до 25 тыс. рублей.

Все эти категории компьютеров сегодня будут работать с программой Power SDR. Отличаться они будут только количеством процентов загрузки системы. Так, нетбуки на основе процессора ATOM будут загружать систему от 30 % и выше. А компьютеры на основе полноценных про-



цессоров – максимум до 30%, и то, 20 – 30% будет на самых низкоскоростных процессорах. Следует также знать, что скорость процессора – не единственный показатель производительности компьютера, отвечающий за всю математику в программе Power SDR. Этот параметр так же зависит от количества оперативной памяти. На сегодняшний день ее должно быть минимум 1 Gb. На этом минимуме Power SDR еще будет сносно работать. И чем слабее процессор, тем критичнее ее количество для нормальной работы. Ниже по тексту вы это увидите. Таким образом, на количестве памяти лучше не экономить, и если есть возможность – укомплектовать материнскую плату памятью по возможному максимуму.

Для тех же, кто размышляет менять или не менять компьютер, а также, если менять, то на какой, представляю тестируемые мной системы:

1) системный блок на основе процессора AMD Athlon 64x2 DualCoreProcessor 4800+ с частотой 2,5 ГГц. RAM 4 Gb – загрузка 13...16 %;

2. Системный блок на основе процессора IntelPentium 4/ 800M<sup>^</sup>(шина) с частотой 2,6 ГГц, RAM 1 Gb – загрузка 25...30 %;

3) системный блок на основе процессора Intel ATOM D410, RAM 2 Gb – загрузка 34...40 %;

4) системный блок на основе процессора Intel ATOM D525, RAM 4 Gb – загрузка 20...25 %;

5) системный блок на основе процессора VIA PV530, RAM 2 Gb – загрузка 65...70 %;

6) ноутбук Sony, процессор – IntelCore 2 Duo T6400 2 GHz, RAM 4 Gb – загрузка 14...16 %;

7) ноутбук HP, процессор – Core 2 Duo T8400 2,24 GHz, RAM 3 Gb – загрузка 18...22 %;

8) нетбук Asus EEEPC 900, RAM 2 Gb – загрузка 40...45 %;

9) нетбук Asus EEEPC 4G, RAM 1 Gb в облегченном режиме 630 МГц – загрузка 80...85 %;

10) нетбук Asus EEEPC 4G, RAM 1 Gb в полноскоростном режиме 900 МГц – загрузка 55...60%.

Последние данные с применением старых нетбуков, таких как EEEPC 900 и EEEPC 4G показывают, что программа Power SDR может работать и на таких слабеньких компьютерах. Причем EEEPC 4G работал на внешнем 19" мониторе и в 2-х режимах – 630 МГц и 900 МГц. При двух режимах программа работала, но с разной величиной загрузки процессора. Сегодня можно приобрести нетбук с более мощным процессором и большим количеством оперативной памяти. Использовать их можно, например, как второй приемник или трансивер для дачи в связке с трансивером Flex SDR-1500. На ноутбуках и на AMD-компьютере стояла система Windows 7, на всех остальных – Windows XP Sp3. Использовался трансивер Flex SDR-1500.

Все представленные цифры загрузки имеют усредненное значение. На каждом компьютере была установлена программа лог-журнала UR5EQF, и загрузка возрастала не



более чем на 5-7 %. Также хочу отметить, что загрузка процессора практически не зависит от качества применяемой видеокарты и количества памяти на ней. При тестировании программы Power SDR на системном блоке № 2 с процессором Intel Pentium 4 я пробовал ставить очень старую видеокарту Riva TNT 2 с 16 Мб видеопамяти и мощную игровую видеокарту GeForce 6600 с 512 Мб видеопамяти. Цифра загрузки процессора практически не изменилась. Это говорит о том, что все расчеты DSP блока в программе лежат на плечах применяемого процессора. А разница в цифрах загрузки на ноутбуках показывает, что при расчетах активно используется ОЗУ. Процессор в ноутбуке HP мощнее и быстрее, чем в ноутбуке Sony на 250 МГц, но памяти в нем меньше. Соответственно разница в загрузке составила порядка 7-10 % в пользу Sony. Исходя из показанных цифр, можно предположить, что полноценные процессоры сегодняшнего дня – Intel i3, i5, i7 дадут еще меньшие цифры загрузки, т.к. они выполнены по современной технологии и имеют намного большую производительность, чем старые процессоры при тех же значениях тактовых частот.

Особый интерес представляет собой связка SDR Flex-1500 с планшетным компьютером на основе процессора Atom N570. К сожалению, у меня не было возможности проверить столь интересную связку в связи с отсутствием планшета для теста. Если у вас будет возможность, проведите тест и поделитесь впечатлениями. Вероятно стоит ожидать загрузку процессора в районе 20-40 % и весьма интересный способ управления программой Power SDR пальцевым методом.

Главный миф – компьютер – это страшно, сложно и проблемно.

Компьютер – это уже актуальная необходимость современного мира, помогающая решать множество задач, в том числе и радиолюбительского характера – от расчетов на современном инженерном калькуляторе до моделирования схем и антенн. В сфере радиолюбителя-коротковолновика это в основном управление трансивером, ведение аппаратного журнала, формирование отчетов после соревнования, распечатка, прием и отправка электронных QSL-карточек, контроль за прохождением, информирование о появлении в эфире редкой, дальней станции и наконец, уже сегодня, полная обработка сигнала как на прием, так и на передачу в технологии SDR. Современное программное обеспечение уже хорошо отточено и сбои в нем стали редкостью.

Второй миф – компьютерное железо глючно и стабильно-работающий компьютер сложно собрать самому.

Времена, когда отдельные компоненты системного блока между собой могли конфликтовать, уже лет 10 как канули в лету. Основные игроки компьютерного рынка давно друг с другом договорились о протоколах и спецификациях. Крупные компании давно скупил мелкие. Основные элементы компьютера уже в большей мере содержатся на материнской плате и даже есть класс материнских плат, где «все в одном» в том числе и процессор впаян. Но если вы все же боитесь сами собирать компьютер, то сегодня в магазинах представлен большой выбор уже собранных системных блоков на любой вкус и любой ценовой категории. В основе своей они уже с установленным программным обеспечением и оттестированы на стабильность работы. Для особо бес-

покоящихся можно рекомендовать ноутбук. Эти компьютеры проходят тестирование на заводе-изготовителе, то есть можно сказать, что на сегодня хороший ноутбук является не только мобильным компьютером, но и одним из самых стабильных.

Третий и самый распространенный миф – SDR – это сложно в настройке и работе.

Сложным SDR был в самом начале своего появления. Первая реализация SDR трансивера в лице Flex SDR-1000, а затем всех бесчисленных клонов этого трансивера требовала применения отдельной звуковой карты, целой кучи кабелей и проводов. Проблем, связанных с этим, было море – от настройки звуковой карты до калибровки программы, проблемы в разъемах, разводке звука по каналам, совместимости драйверов и операционных систем. Теперь все это в прошлом! Самая младшая модель SDR-трансивера SDR Flex -1500 уже содержит в себе современный и качественный АЦП и управляется по единственному USB-кабелю. Также АЦП уже встроены в старшие модели Flex-3000 и Flex-5000. Программа настройки сама установит нужные драйвера и откалибрует софт радиоприемника и передатчика. Проблемы подавления зеркального канала по диапазонам больше не существует. Трансиверы SDR Flex-3000 и Flex-5000 (в комплектации Flex-5000ATU) содержат в себе автотюнер, и у вас нет необходимости заново настраивать антенны, если вы сменили старый трансивер на новый SDR-трансивер. Теперь просто можно вставить наушники и микрофон в соответствующие гнезда и работать в эфире. И главная особенность новых трансиверов фирмы Flex-radio – это полная поддержка и совместимость всех выпускаемых версий программного и аппаратного обеспечения со всеми новыми версиями операционных систем Windows фирмы Microsoft.

### Мифы о заземлении

Помимо вопросов, связанных с выбором компьютера для SDR-трансивера, существует также несколько мифов о заземлении. На мой взгляд, это самый опасный и наиболее распространенный миф. История неиспользования заземления показывает, что история никого не учит. И каждый человек, пострадавший однажды достаточно сильно, потом сокрушается «Ну почему я не заземлился?», но поздно – все сгорело или сам травмировался. В худшем случае нарушение правил эксплуатации электрооборудования приводит к смертельному исходу. Наиболее частый вариант – это поврежденная аппаратура. И особенно обидно, когда эта аппаратура стоит очень больших денег. Трансиверы SDR-класса больше подвержены выходу из строя из-за нарушения правил эксплуатации и заземления. Связано это со спецификой работы блоков питания. Последствия неправильного радиочастотного заземления проявляются в виде зависаний компьютера и трансивера. В особо тяжелых случаях это проявляется как «жжение» корпуса компьютера или трансивера.

Рассмотрим два вида заземления. Первое – заземление электротехническое. Второе – заземление радиочастотное.

Заземление электротехническое – это такой провод, через который стекает постоянный электрический потенциал на землю, то есть проводник, имеющий нулевое электрическое сопротивление для постоянного тока между

устройством под потенциалом и землей. Как такое заземление работает? Если совершенно случайно выгорает какой-нибудь элемент усилителя или трансивера, находящийся под высоким напряжением (обычно в блоке питания), или просто отваливается провод питания и предохранитель не сгорает, то корпус устройства, усилителя, блока питания и/или трансивера будет находиться под потенциалом высокого напряжения. Прикоснувшись к нему, вы рискуете получить удар электрическим током. В лучшем случае, вас «пощиплет» за пальцы, а в худшем – может убить. Чтобы отвести высокий потенциал с корпуса, нужно соединить его с проводником, который будет иметь существенно меньшее сопротивление, чем тело человека. Им и является провод заземления. В корпусе любого компьютера находится импульсный блок питания. Схемотехника всех малогабаритных импульсных блоков питания такова, что на корпусе компьютера всегда присутствует потенциал, равный половине питания электрической сети между корпусом блока питания компьютера и землей или нулевым проводом, иногда и в выключенном состоянии (зависит от блока питания). То есть 100-120 Вольт всегда присутствует на корпусе. Некоторых этот потенциал неоднократно «кусал» за пальцы. А теперь представьте себе ситуацию: подключаем к компьютеру трансивер, данный трансивер соединен коаксиальным кабелем с антенной, которая на крыше или в огороде (в поле) имеет хороший контакт с землей или хорошо заземлена. В данном случае между трансивером и компьютером будет присутствовать электрический потенциал напряжением 100 – 120 Вольт, и в момент соединения трансивера с компьютером можно заметить искру. А теперь представьте, как себя чувствует трансивер? Если вам повезло и общие контакты устройств разъемов коснулись первыми, то разность потенциалов снимается с корпуса и подключение проходит нормально. А если общие контакты касаются вторыми, то этот потенциал напрямую прикладывается к элементам порта связи, и в итоге мы имеем «дефектный» трансивер или компьютер с выгоревшим портом. Друзья, это не про вас? Ну, слава Богу! Это пока не про вас. А вот тем, кому не повезло, сейчас наверняка грустно вспоминать убитый трансивер или компьютер и головные боли, связанные с ремонтом и последующей продажей бывшего мертвеца. Потому, друзья, обязательно перед тем как использовать SDR-трансивер совместно с компьютером, найдите любую точку с нулевым потенциалом или заземление, например трубу с холодной водой (для тех, кто живет в квартире). Живущие в частном доме, не поленитесь и сделайте контур заземления, и только тогда, заземлив, пользуйтесь на здоровье трансивером и компьютером. Рассказывающие о том, что они в жизни заземлением не пользуются и рекомендуемые вообще не пользоваться им, находятся в «группе риска» до поры – до времени. Бегите от таких советчиков подальше, ибо они сами не соблюдают технику безопасности, так еще и вам насоветуют поставить под угрозу свою жизнь и жизнь вашей аппаратуры. Особенно это касается пользователей SDR-трансиверов!

Заземление радиотехническое – провод, по которому «стекает» не излучившийся антенной ВЧ-потенциал на землю.

Корни любого паразитного ВЧ-потенциала идут из антенны явной или не явной. В данном контексте это явная антенна. Если антенна спроектирована правильно, собрана и настроена с учетом всех правил ВЧ-монтажа,

то ВЧ-потенциала на корпусе трансивера не будет наблюдаться и вся энергия излучится в пространство, а та энергия, что находится в ближней зоне от антенны (4...8), и они настроены в резонанс, то ВЧ, гуляющее по кабелю, также будет минимизировано. Избавиться от наводок ВЧ-энергии и проникновения ВЧ-энергии по кабелю можно также с помощью ВЧ-барьеров или ВЧ-изоляторов. К ним можно отнести ферритовые защелки или ферритовые кольца. Достаточно намотать несколько витков кабеля на такие кольца, и для ВЧ энергии такой кабель будет иметь высокое сопротивление. Данный способ ВЧ-изоляции позволяет эффективно экранировать компьютер и трансивер от ВЧ энергии, но не убирает ее с кабелей и проводов. Этот способ подавления ВЧ-энергии наиболее эффективен, если используется мощный SDR трансивер типа Flex SDR-3000 и Flex SDR-5000, а также в случае использования внешнего усилителя мощности.

Частным случаем ВЧ-заземления является электротехническое заземление корпусов усилителя и трансивера. По нему ВЧ-потенциал также будет эффективно стекать на землю. Помните, если ВЧ-потенциал есть на проводах и корпусах во время передачи, то он также есть и на прием! А это значит, что все помехи, которые находятся в зоне приема, вы будете принимать не только антенной, но и кабелем и корпусом трансивера и компьютера, то есть вынеся антенну за пределы помещения передатчика, но не избавившись от ВЧ-наводок, вы будете ловить все помехи из этого помещения.

В радиолюбительской практике существуют такие ситуации, когда отсутствует доступ к электротехническому заземлению и антенна так выполнена, что во время передачи «фонит» буквально вся электропроводка. Например, это может быть полностью изолированный застекленный балкон и антенна типа «длинная веревка случайного размера». В этом случае поможет снять потенциал с устройства такая дивная коробочка, как «искусственная земля». Что она собою представляет? По сути, это маленькая антенна из короткого провода, (от 1 до 2-х метров) настраиваемого в резонанс LC цепями в отдельном корпусе. Эта маленькая антенна отсасывает оставшийся потенциал с корпуса трансивера и переизлучает его в пространство в другом месте от основной антенны, которая имеет низкий КПД излучения. Аналогия – маленький пылесос, который с корпуса отсасывает ту самую стекшую с кабеля опасную жидкость. Такие устройства можно подключать не только к трансиверу, но и к компьютеру в особо тяжелых электромагнитных условиях эксплуатации трансивера. Главное – основную антенну отнести подальше от этих переизлучателей. Американская фирма MFJ выпускает готовую «искусственную землю» под названием MFJ-931.

Таким образом, если вы имеете частые проблемы с компьютером, не связанные с его наполнением, а связанные с работой трансивера на передачу, то, вероятнее всего, эти проблемы связаны с наличием блуждающих ВЧ-токов по антенному кабелю, корпусу трансивера и компьютера. Достаточно правильно выполнить антенну и все заземлить, и эти проблемы исчезнут. Проверить характер зависаний компьютера можно подключив вместо антенны на выход трансивера эквивалент нагрузки. Если «подвисания» компьютера прекратились, то делаем заземление и «правильную» антенну.



## ЭФФЕКТИВНОЕ ПОДАВЛЕНИЕ ПОМЕХ

Е. Касминин, UY2RA. г. Славутич

**Никогда не задумывались, почему одни корреспонденты приходят на частоту DX, проводят QSO и уходят, а другие продолжают долго и настойчиво звать, часто создавая помехи? Да, ваша правда. Налицо отсутствие хорошего приема. Иногда доходит до анекдотичного. Как-то раз я услышал перл, который до сих пор забыть не могу: «Вы мне мешаете – весь диапазон «хлюпает», а ведь у меня FT2000 и нотч-фильтр включен». А когда я спросил, какая полоса руфинг фильтра, ответ меня «добил»: «Я еще не разобрался, как его включать, но у меня аппарат высокого класса».**

Не спорю, аппарат действительно высокого класса, но если к нему не прикладывать голову, то ситуация в точности соответствует байке про забивание гвоздей клавиатурой. Но я хочу не столько призвать всех радиолюбителей думать, сколько помочь проанализировать

свою ситуацию с плохим приемом и, может быть, подтолкнуть к каким-либо действиям для изменения этой ситуации.

Не буду повторять банальное изречение про хорошую антенну, понятно, что это основа. Она ведь работает еще и на передачу: - ). Совершенно очевидно, что при возможности иметь хорошую антенну следует ее иметь. Но часто и это не помогает. Повсеместно встречающаяся ситуация, когда антенна – три элемента Яги или два квадрата, а DX-а все равно не слышно, потому что фоновый уровень шума (или помех) на уровне 3-4-х, а то и больше, баллов. И совсем не факт, что применение рамочной антенны, а не открытой, эту проблему решит. К счастью, после первой половины жизни, проведенной в мегаполисах, сейчас я живу в деревне. Казалось бы тут все в порядке. Ан нет. И я часто страдаю от включенных у соседей плазменных телевизоров, а у других соседей за

квартал – китайская зарядка для мобильного телефона. А еще где-то с азимута 50 градусов на двадцатке непонятный шум, то ли ЗАС, то ли в ближайшем городе в поликлинике старая УВЧ-прогревалка для носа на 2-х ГК-71.... Конечно же, эффективный NB, нойсбланкер по русски, очень часто облегчает жизнь, но, поскольку он только «вычисляет» период и продолжительность импульсной помехи и на это время запирает приемник, то работает это не во всех случаях и не всегда эффективно. Например, когда частота и скважность меняется или сигнал негармоничный, да мало ли. Как часто врачи советуют: «А вы попробуйте...». Одним словом проблема достаточно серьезная и заниматься ею надо.

Первая мысль, пришедшая в голову, навеяна любовью к Hi-Fi AUDIO – принцип, по которому подключаются высококачественные микрофоны, – балансный вход. Смысл в том, что при таком включении на входе устройства помехи, наведенные на оплетку кабеля и поступающие на противофазные входы в устройстве, самоуничтожаются. Как два человека, остающиеся на месте. Совершенно очевидно, что здесь огромной важности роль играют уровни и фаза сигналов.

Но еще до этого мы должны будем побеспокоиться и о месте расположения антенны. Она должна быть расположена максимально далеко от возможных бытовых помех (от дома или домов), конечно, включая и высоту подвеса. Часто стремление получить минимальное затухание в фидере заставляет коротковолнников выбирать самое короткое расстояние антенны-трансивера, что в принципе неверно. Понятно, что 2-3 дБ потерь в 100 метрах кабеля несопоставимы с уровнем

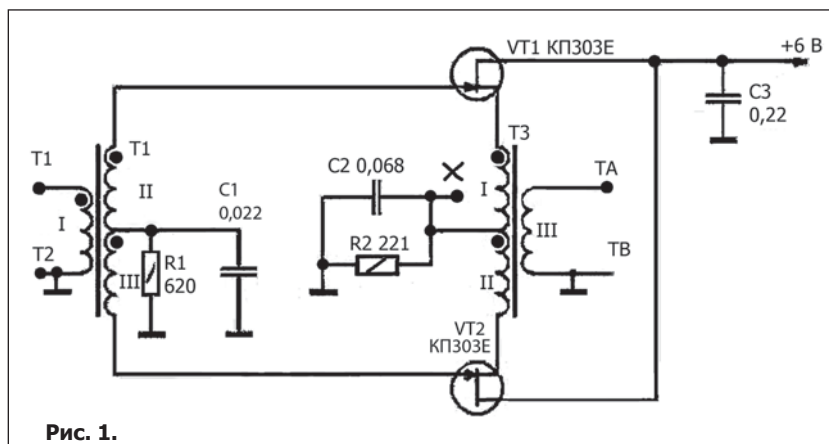


Рис. 1.

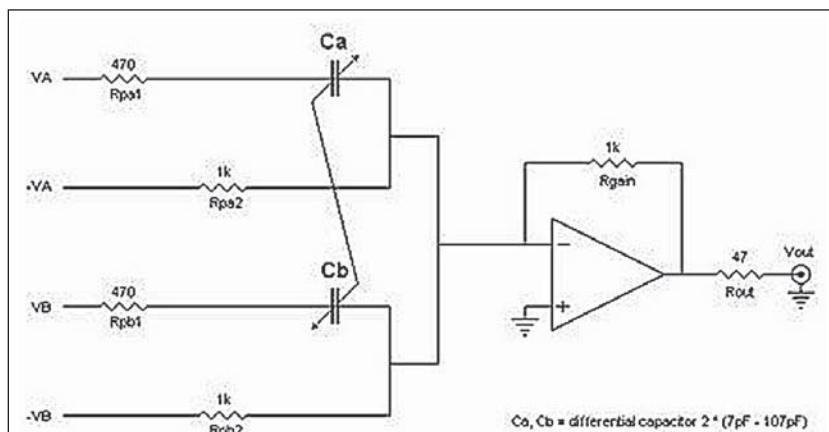
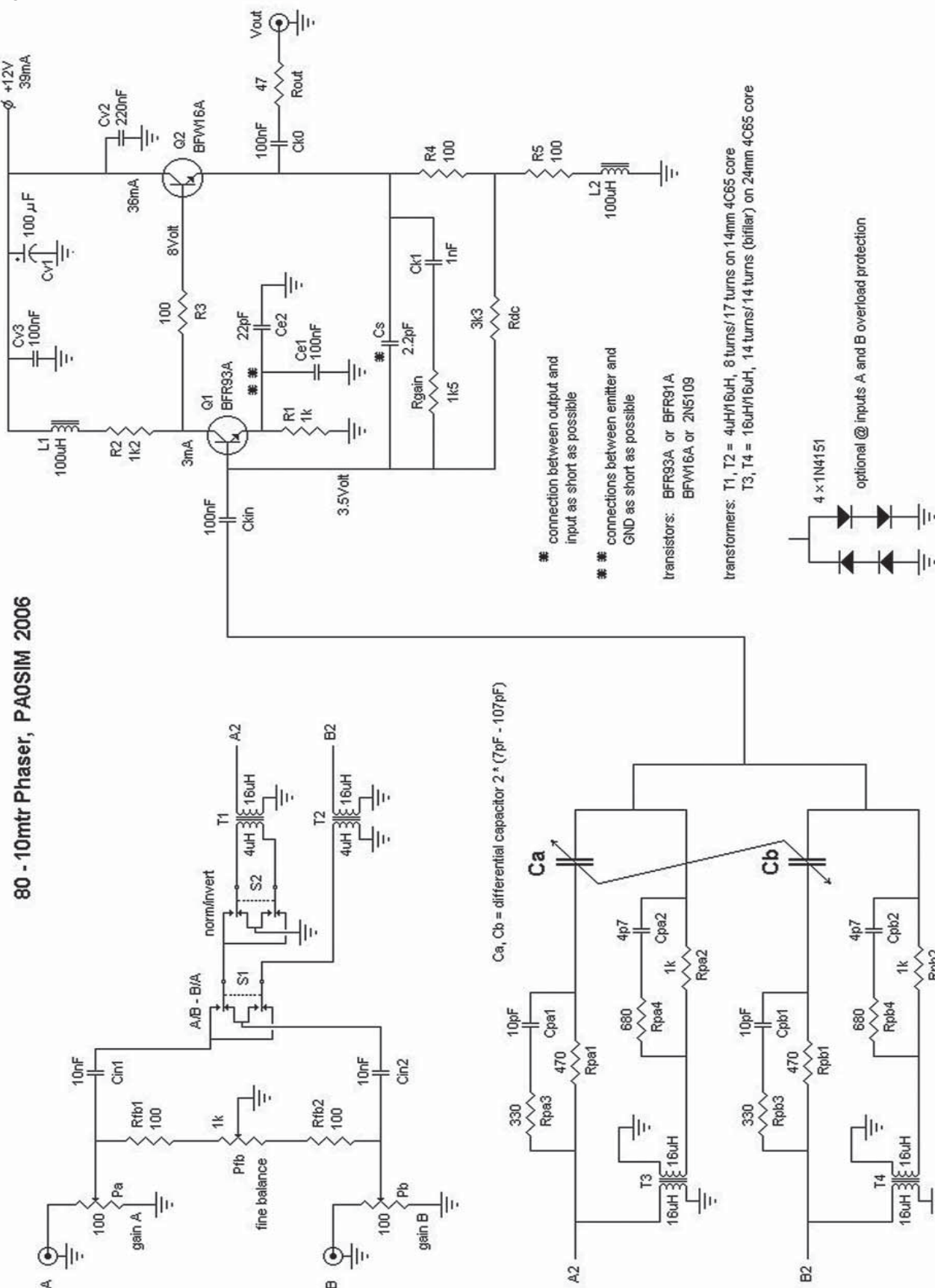


Рис. 2.



Рис. 3.

Рис. 4.





бытовой помехи, например в 5 баллов по S-метру. Независимо от того, какая антенна, рамочная или открытая, используется на вашей радиостанции, прежде всего следует идеально симметрировать фидерную линию. Количество симметрирующих устройств описанных, в интернете, превышает несколько сотен. Мы должны будем выбрать для себя то, что позволит максимально точно симметрировать АФУ. Здесь не имеет смысла экономить. И, кстати, в разрез с общепринятым мнением, что рамочные антенны не подвержены бытовым помехам, потому что в основном принимают магнитную составляющую, сообщаю: если расстояние между источником помехи в пределах 0,1-0,2 длины волны, то они даже более чувствительны к ним чем обычные диполя. Уровень электрических составляющих помех начинает снижаться только на расстояниях больших, чем  $1/6$  длины волны, то есть это будет заметно только в диапазоне 160 метров... Теперь становится понятной важность точного симметрирования.

В связи с тем что локальные помехи наводятся в кабеле, они примерно одной амплитуды и фазовые разбежности невелики. Обычного симметрирующего устройства бывает достаточно. И задача намного усложняется в случае когда помеха приходит издалека. Становится понятным, что настройки не будут такими простыми как симметрирование.

Самый простой вариант, который можно применить к радиочастотам, подключать кабель антенны к входу приемника через простейший дифференциальный усилитель. В этом устройстве важно подобрать пару транзисторов с одинаковыми (по возможности) параметрами. Не нужно говорить, что фазирующие трансформаторы тоже должны быть по возможности одинаковыми. Кстати, и принцип, и конструкция трансформаторов заимствованы из старого-престарого трансивера Atlas250, позже и у нас это называлось одноплатным трансивером Радио-76. Трансформаторы оттуда можно употребить в этой схеме как изюм из булки (если лень намотать новые :-). Рабочий режим выставляется резистором R2 и контролируется в точке X.

Кроме этого можно попытаться использовать несколько вариантов, в частности, использовать направленные свойства антенн. Например, направить антенну не на DX-станцию, а «поймать» задним лепестком минимальный уровень помехи. Конечно, если наша антенна не поворачивается, мы такой возможности лишены.

Можно попробовать улучшить прием, переключившись на антенну другой поляризации. Например, я на свои три элемента слышу КН6МВ на 3 балла, импульсную помеху на 6 баллов, а при переключении на запасной GP Гавайи слышу на 1 балл, а помеха исчезает вообще. Конечно, не у всех есть запасные антенны на каждый диапазон. Может неплохо получится, если у вас есть антенна круговой поляризации. В связи с тем что в ней принимаемые сигналы сдвинуты относительно друг друга на 90 градусов, вполне возможно, что вы получите выигрыш в соотношении сигналов DX/помеха. Если все-таки возможность обзавестись второй антенной есть, то следует воспользоваться.

И последний, самый сложный, но и самый эффективный способ – сложение сигналов с двух антенн. Идеаль-

ный случай, когда антенны абсолютно идентичны и расположены на прямой, с которой приходит сигнал помехи, и на расстоянии, за которое его фаза изменяется на 180 градусов. Прикиньте, как это реализовать на практике? Поэтому в этой тезе оставляется только принципиальная часть, вторая антенна, чтобы получить разницу, а все остальное с большей или меньшей точностью реализуется аппаратными устройствами: сигналы помех с двух антенн выравниваются по амплитуде, «доворачиваются» по фазе на 180 градусов и, складываясь на выходе устройства, самоуничтожаются. Полезный сигнал, к которому эти действия не прилагаются, проходит на вход приемника теоретически без ослабления.

В общем случае эти устройства называются фазерами. Хотел нарисовать свой рисунок, но в интернете нашел более точный (по смыслу) от PAOSIM и подкорректировал его для большей понятности неспециалистами (теми, кто не является радиотехниками по образованию). Для них же и поправка: резисторы на рисунке – это импедансы сопротивлений, не резисторы.

Есть вариант с покупкой готового устройства. Мне знаком MFJ-1226. Правда, сразу хочу предупредить, что в варианте, в котором он продается, вторая антенна – его собственная штыверная длиной около 80 сантиметров. Конечно же, это утопия. Работать это будет только теоретически. Ну, для локальных помех типа помехи от электробритвы. Если уж мы потратили денежки на важное для нас устройство, то придется нам делать вторую антенну, удаленную как можно дальше от основной. Как это работает, понятно интуитивно.

Регулируя усиление в каналах «Внешняя антенна» и «Главная антенна» и изменяя фазу между сигналами добиваются максимального подавления помехи. Если в хозяйстве используется усилитель, надо быть внимательным к коммутации антенн, фазера и трансивера. Впрочем, все это подробно описано в инструкции. А для тех, кто желает «почитать» схему своими глазами, привожу принципиальную схему PAOSIM. Она прозрачная и не требует комментариев. Можно, пожалуй, только добавить, что узел переключения антенн можно не выполнять. Из логики работы устройства следует, что антенны абсолютно равноправны в происходящем процессе. Исключение – если антенны различной поляризации и физически далеко одна от другой.

**HORN  
TRADE**  
ООО «ГорнТрейд»

**поставка электронных компонентов**

**контрактное производство**

**тел.: +375 17 290 0082**

**факс: +375 17 290 0084**

**e-mail: info@horntrade.net**

## БЛОК ПИТАНИЯ ДЛЯ ПРИЕМНИКА Р-311

**Номинальное напряжение питания приемника Р-311 по анодному напряжению 80 В, по накальному напряжению 2,5В. Приемник рассчитан на работу в полевых условиях от аккумулятора типа 2КН-24 и анодной батареи БАС-80 (БАС-Г-80).**

Питание приемника может осуществляться от аккумулятора 2КН-24 и вибропреобразователя ВП-3М2.

От сети переменного тока (220/127) приемник может питаться от выпрямителя ВС-3.

К сожалению, найти сейчас вибру довольно сложно, а аккумуляторы, наверное, вообще невозможно. Сетевой выпрямитель ВС-3 мне видеть живьем вообще не приходилось, поэтому возник вопрос о том, чтобы сделать питатель к приемнику из подручных средств.

В качестве понижающего трансформатора был вы-

бран ТАН-1. В принципе можно использовать транс-

форматор от любого лампового приемника, используя накальную обмотку для получения 2,5В, и отмотать часть высоковольтной обмотки, чтобы оставшаяся часть обмотки обеспечила порядка 70-80В. В данном случае при использовании трансформатора ТАН-1 после коммутации соответствующих обмоток (рис. 1) было получено примерно 80В. Напряжение, снимаемое с контактов 7,16, поступает на диодный мост, выполненный на диодах КД-105 (можно, конечно, и современные, но очень хотелось хоть как-то соответствовать), далее выпрямленное напряжение сглаживается конденсатором С2 и через резистор R2 поступает на клемму "+80" приемника.

Снимаемое с контактов 19,21 напряжение (примерно 8,5В) выпрямляется диодным мостом, выполненным на диодах КД-103А (именно эти диоды выбраны потому, что, во-первых, были, а во-вторых, они рассчитаны на

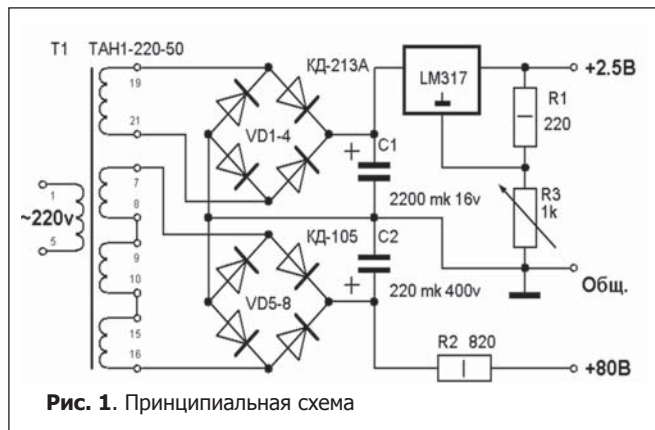
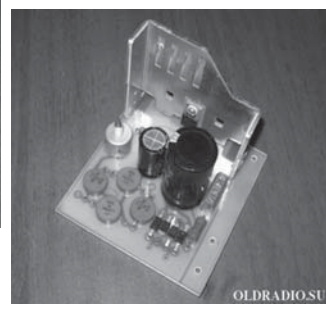


Рис. 1. Принципиальная схема

Таблица 1

Наименование	U <sub>обр.</sub> , В	I <sub>пр. max</sub> , А	I <sub>обр. max</sub> , мкА	F <sub>d max</sub> , кГц	Тип корпуса
КД105Б	400	0.3	100	1	
КД105В	600	0.3	100	1	
КД105Г	800	0.3	100	1	
КД105Д	100	0.3	100	1	
КД213А	200	10	200	100	
КД213Б	200	10	200	100	
КД213В	200	10	200	100	
КД213Г	100	10	200	100	



большой ток и в данной схеме могут работать вообще без радиатора). Выпрямленное напряжение сглаживается конденсатором С1, емкость которого чем больше, тем лучше. Я использовал конденсатор на 2200 мкФ, но в окончательном варианте будет использовано два конденсатора на 4700 мкФ. С выпрямителя ток поступает на интегральный стабилизатор LM-317 (можно использовать отечественный аналог К142ЕН12).

Микросхема устанавливается на радиатор, при этом, если микросхема в корпусе ТО-220 следует изолировать микросхему от радиатора или радиатор от шасси. Сопротивление резистора R1 может быть 200 – 470 Ом, в качестве подстроечного резистора R3 был использован СПО-0,5.

Схема была собрана и испытана «навесу», в дальнейшем планируется собрать ее в виде прямоугольного блока и разместить в аккумуляторном отсеке приемника.



# ВВЕДЕНИЕ В СИНХРОННУЮ РАДИОЛЮБИТЕЛЬСКУЮ СВЯЗЬ

А. Н. Анкудинов UA3VVM

**Синхронизация как понятие в радиотехнике используется с начала 20-го века. Среди радиолюбителей известно понятие синхронного приема АМ и ЧМ сигналов. В военных целях синхронизация использовалась для создания навигационных систем, работающих в диапазоне длинных волн (ДВ) для определения местоположение объектов, в радиовещании – для создания синхронных сетей радиовещания на средневолновом диапазоне, в астрономических наблюдениях для синхронизации времени, производство бытовых часов с синхронизацией времени и т.д.**



Точность специальных сигналов в ДВ диапазонах специально не ограничивается и является доступной для многих потребителей. В то время как прием спутниковых навигационных сигналов достаточно просто осуществить, прием сигналов на ДВ представляет большую трудность для городских жителей из-за высокого уровня промышленных помех. Для радиолюбительских применений желательно ориентироваться именно на длинноволновые ГСВЧ радиостанции, а не на GPS из-за ограниченной точности и вариабельности воспроизведения стандартов в различных приемниках. Первый вариант к тому же самый дешёвый и можно рассчитывать на низкую потребляемую мощность соответствующих приемников эталонных сигналов.

Рассмотрим немного подробнее синхронную сеть вещательных станций на средних волнах (СВ диапазон). В основе построения такой сети лежит жёсткая привязка частот нескольких радиовещательных станций к одному высокостабильному источнику опорного сигнала. Таким источником в нашей стране являются радиостанции ДВ диапазона РБУ и РТЗ, которые одновременно воспроизводят государственный стандарт частоты и времени (радиостанции ГСВЧ) с высокой точностью – до  $1 \cdot 10^{-12}$ . В процессе приема точность конечно снижается до  $1 \cdot 10^{-11}$  в зависимости от расстояния до источника эталонного сигнала и состояния ионосферы. Преимущество использования синхронизации заключается в обеспечении качественного приема одной радиовещательной программы, передаваемой несколькими радиостанциями работающими на одной частоте. Зоны покрытия радиостанциями частично перекрываются. Суммарная мощность всех радиостанций для покрытия вещанием какой либо территории значительно меньше, чем если бы использовалась одна мощная вещательная радиостанция. Сигналы радиостанций ГСВЧ распространяются также на коротких волнах (КВ), но из-за особенностей распространения радиоволн, показатели точности и стабильности воспроизведения эталонных сигналов на порядки ниже, чем на ДВ.

В настоящее время синхронные сети радиовещания на средних волнах не используются, однако создание их в некоторых регионах России находится на стадии планирования. Сейчас синхронизация сигналов широко используется в компьютерных сетях, сетях мобильной связи. Несмотря на широкое внедрение GPS/Глонас навигационных спутниковых систем, в том числе для синхронизации времени и частоты, продолжают свое существование и развиваются источники передачи эталонных сигналов на длинных волнах. Не только и не столько в России, как в Европе, Китае, Японии, США и др. С одной стороны можно сожалеть, что точность воспроизведения стандартов частоты скажем через GPS спутниковую систему преднамеренно ограничена для бытовых применений до  $1 \cdot 10^{-9}$ , и это в специально предназначенных для целей синхронизации приемниках.

Немаловажный фактор для радиолюбителей – точность частоты индицируемой и воспроизводимой в радиолюбительской аппаратуре. В течение 100 лет развития радио, прослеживается тенденция к постоянному повышению требований к точности воспроизведения и стабильности во времени воспроизводимой в радиоаппаратуре частоты. К этому привёл и общий прогресс в развитии радиотехники и самое главное – создание, развитие и широкое использование цифровых видов связи с начала 90-х годов 20-го века на фоне постоянного увеличения мощности и удешевления массовой компьютерной техники. Эти тенденции в ближайшее время безусловно сохранятся и о них надо знать радиолюбителю. Одним из способов повышения качественных показателей используемой радиоаппаратуры является её синхронизация с эталонными источниками сигналов. Более того развитие радиолюбительских СВЧ диапазонов невозможно без получения и использования в радиоаппаратуре максимально возможной стабильности частоты.

Возвращаясь к синхронной связи, сразу скажем, что философия радиовещательной синхронной сети радиолюбителям не подходит, несмотря на то, что принципы использования одинаковые. И для начала дадим определение, что же такое синхронная любительская сеть?

Синхронная радиолюбительская сеть – представляет собой группу радиолюбительских станций, все формируемые и используемые частоты в которых взаимно синхронизированы с одним источником эталонного сигнала. Как обычно только две или более (группа) радиостанций работают на согласованных частотах.

Какие возможности даёт синхронная любительская сеть?

1. Взаимно высокая стабильность частоты радиолюбительской аппаратуры. В идеальном случае можно говорить об абсолютной взаимной стабильности частоты. На практике степень синхронизации всегда может различаться.

2. Уменьшение стоимости владения высокоточной аппаратурой в сравнении с использованием несинхронных высокостабильных опорных генераторов – термо-

статированным кварцевым генератором, квантовыми стандартами частоты.

3. Уменьшение потребления энергии комплектом аппаратуры, формирующей высокостабильные частоты.

4. Работа в узкой частотной полосе как на приём, так и на передачу с использованием QRSS режимов (медленная телеграфия) и MT-Hell (мультичастотные режимы) на высоких частотах, включая УКВ диапазоны

5. Расширение возможностей по синхронному приёму и передаче сигналов с узкополосной ЧМ, АМ, двухполосных сигналов с подавленной несущей и т.д.

6. Организация передачи и приёма телеметрической информации на большие расстояния с использованием безлицензионных маломощных передатчиков с автономным питанием.

7. Организация скрытых каналов связи.

По источнику эталонного синхросигнала любительские синхронные сети можно разделить на несколько групп:

1. Всемирная синхронная сеть, в которой все частоты группы радиостанций привязаны к единому государственному стандарту времени и частоты независимо от места расположения радиостанции (типовая стабильность частоты  $1 \cdot 10^{-12}$  в сутки)

2. Региональная синхронная сеть, в которой все частоты группы радиостанций привязаны к одному источнику синхросигнала, доступного для использования в конкретном регионе, например мощная вещательная ДВ радиостанция.

3. Местная синхронная сеть, в которой все частоты группы радиостанций привязаны к локальному источнику синхросигнала любого вида на ограниченной территории, например аналоговые сигналы телецентров, ДВ, СВ, КВ вещательные и специальные радиостанции, электрическая сеть переменного тока 50 Гц и т.д.

Использование того или иного вида синхронной сети зависит от целей и задач, стоящими перед радиолюбителями и наличия доступного источника синхросигнала в данной местности. Физические границы различных видов синхронных сетей нечёткие, так например одна и та же сеть может быть всемирной, региональной или местной одновременно, если источником синхросигнала является местная радиостанция ГСВЧ.

Остановимся более подробно на некоторых аспектах использования синхронной радиолюбительской сети, перечисленные выше.

В течение уже более 15 лет радиолюбителями используется длинноволновый диапазон 136 кГц. Опуская все технические подробности необходимо указать, что из-за сложностей построения передающих антенн – излучаемая мощность любительских радиостанций этого диапазона очень мала (в лучшем случае 1 ватт, а типично сотни милливатт), а достижимая дальность – несколько тысяч километров при проведении трансконтинентальных связей. Для работы используется специальная техника – приём и передача сигналов в очень узкой полосе частот с использованием обработки и декодирования сигналов на компьютере. Полагаю, что сейчас уже широко известно о QRSS режимах («медленный телеграф»), программных дисплеях типа «водопад», методах усреднения сигналов и программном сужении полосы пропускания приёмника, визуальных методах приема и декодирования сигналов.

Все это было опробовано и совершенствовалось на любительских ДВ диапазонах, в том числе и на 73 кГц радиолюбителями Великобритании в начале 90-х годов прошлого века. В связи с тем, что длительность проведения одного сеанса связи может исчисляться от нескольких часов до нескольких дней, необходимо принимать меры по улучшению точности установки и повышению стабильности частоты приёмно-передатчиков. К счастью, на этом диапазоне эти требования довольно легко осуществить. Скорость передачи информации стараются улучшить частотным уплотнением передаваемой информации – DCFW режим, MT-Hell режим и другие. В любом случае приём сигналов осуществляется визуально независимо от способа кодирования информации на передающей стороне.

Перенос «длинноволновой техники» передачи и приёма информации на высокие частоты, а тем более на УКВ связан с ограничением стабильности частотных параметров в имеющейся любительской радиоаппаратуре. Для проведения экспериментов с узкополосными сигналами необходимо вначале модернизировать трансиверы путем замены вторых гетеродинов на синтезаторы частоты и установке общего высокостабильного опорного генератора для всех уже имеющихся синтезаторов частот. Эталонном качества будет служить атомный стандарт частоты – например распространенный на интернет-аукционах рубидиевый генератор. В любом случае потребуются самостоятельно изготовлять один или несколько «синтезов» для одного трансивера (в зависимости от его «древности»), а это внушительные затраты времени и средств. Наверное поэтому УКВ диапазоны в этом направлении развиваются плохо. Различные модернизации аппаратуры приходится пока проводить радиолюбителям, работающим на СВЧ диапазонах ввиду повышенных требований к стабильности частоты.

В целом намечается два пути повышения качества радиоаппаратуры:

1. Использование высокостабильных генераторов, например рубидиевый стандарт частоты (несинхронный источник) со стабильностью  $1 \cdot 10^{-9}$  –  $1 \cdot 10^{-12}$  в сутки).

2. Синхронизация частот в радиоаппаратуре по одному общему источнику синхросигнала – синхронная сеть (стабильность частоты по отношению к общему источнику в идеале ничем не ограничена, но на практике должна быть весьма высокой).

Первый источник предоставляет полную независимость, но недёшев в эксплуатации и как правило попадает к радиолюбителю через аукционы со списанной радиоаппаратуры с остаточным техническим ресурсом. Вторым источником значительно дешевле, предоставляет ограниченную свободу в рамках действующей синхронной сети, но даёт некоторые новые возможности при синхронном приеме. Думаю, что эксперименты в обоих направлениях для радиолюбителей будут интересны. Кроме того требуется создание новых радиолюбительских конструкций, что стимулирует техническое творчество радиолюбителей.

Интересно проверить возможности синхронного приёма узкополосной ЧМ на УКВ в синхронной сети. Поскольку в этом случае не требуется сложная схема синхронизации в самом приёмнике по принимаемому сигналу. Все частоты всех трансиверов в «сети» уже



Таблица 1

Позывной, название	Частота	Излучаемая мощность	Государство
RBU	66,6(6) кГц	10 кВт	Россия
RTZ	50 кГц	10 кВт	Россия
DCF77	77,5 кГц	50 кВт	Германия
HBG	75 кГц	20 кВт	Швейцария
MSF	60 кГц	15 кВт	Англия
JJY	40 кГц, 60 кГц	10 кВт	Япония
WWVB	60 кГц	50 кВт	США
BPC	68,5 кГц	20 кВт	Китай
TDF, radio France Inter	162 кГц	2000 кВт	Франция

*\*Список далеко не полный и приведен в качестве примера*

синхронны. Возможно, что преимущество однополосного приёма над узкополосной ЧМ на этом закончится. Для проведения экспериментов, придется самостоятельно изготовить «синхронный» ЧМ трансивер, поскольку промышленных образцов не существует.

Этим и интересно радиолюбительское творчество. Смотрите по новому на давно известные вещи.

В заключение статьи приведу список служебных радиостанций, передающие эталонные сигналы в диа-

пазоне длинных волн. Безусловно, в сети интернет найти его несложно, как и соответствующие характеристики.

Пусть он будет иллюстрацией того, что в мире этими вопросами серьезно занимаются профессионалы и радиолюбителям не нужно проходить мимо таких «старых» технологий.

В сети интернет можно найти бюллетени, где подробно описаны все станции точного времени и частоты, работающие в ДВ, КВ диапазонах и форматы передачи данных о времени.

## ОДО “БелНИК и К”

### Импортные и отечественные компоненты:

- Разъемы (ШР, СНО, СНП, ГРППМ, СР, ОПП, РС и др.);
- Микросхемы;
- Транзисторы;
- Модули;
- Диоды;
- Тиристоры;
- Резисторы (МЛТ 0,125; 0,25; 0,5; 1; 2Вт; ПЭВ; ПЭВР; СП и др.);
- Конденсаторы электролитические, танталовые и др.;
- Электромеханические, твердотельные реле;
- Автоматические выключатели (А, АЕ, АП);
- Оптоэлектроника;
- Симисторы;
- Пускатели (ПМЕ, ПМА, ПМЛ).

Импортные электронные компоненты известных мировых производителей: BB, IR, PII, AD, TI, AMD, DALLAS, ATMEL, MOTOROLA, MAXIM, INTEL и др.

220015, г. Минск, ул. Пономаренко, 35А, к. 308.

Тел./факс: (017) 256-26-39; моб. тел.: (029) 166-26-70, (029) 566-26-70.

E-mail: belnik@infonet.by

## 2012 CQWW SSB – NON-USA

Call	QSOs	Zones	Cntry	hr	Score	Club
<b>Non-USA M/2 HP</b>						
CN3A	13679	179	691	48	35,483,820	RR DX
PJ4X(@PJ4G)	14294	179	641	48	34,711,420	FCG,FRC,YCCC
VE3EJ	10003	184	694	48	23,660,344	CCO
PW7T(@PT7CB)	9184	170	620	48	21,439,020	Fortaleza DX Group
VP2MDG	11812	164	544	48	20,687,760	FRC
HG7T	9281	171	646	47	15,831,009	HA-DX-CLUB
KP2M	9382	155	514	45	15,033,099	FRC
ED1R	8766	171	653	48	14,582,328	Radio Club Henares
EC2DX	7619	172	668	48	13,380,360	
6Y9X(@6Y1V)	8032	149	483	43	12,897,856	YCCC
DR5N(@DL0GK)	6691	170	646	48	11,694,096	BCC
DQ4W	6497	170	658	48	11,149,848	BCC
VE6JY	6923	170	517	48	11,043,525	
SO9Q(@SP9YDX)	6864	163	635	48	11,032,350	SP DX CLUB
YT9X	7082	162	591	48	10,331,160	West Serbia CC
S52ZW	6422	165	633	48	10,291,806	SCC
RU0FM	5983	171	483	47	10,109,532	
II9K(@IT9HBT)	6731	163	618	48	9,456,348	
OM0M	5864	164	592	48	9,328,284	DOZEN DASHES CONTEST
LY2W	6189	164	632	48	9,123,752	Vytautas Magnus Univ
TI8M	6709	149	423	48	8,609,744	Georgia Contest Group
LR3M	6366	120	343		8,573,371	LU Contest Group
PT2CM	6021	120	359	46,5	8,448,602	Araucaria DX
M4A(@G6UW)	5202	152	565	48	7,377,213	
DM4X(@DK0OG)	4593	140	531	47h41	6,045,710	BCC
3G3W(@CE3WDH)	4277	131	333	47	5,606,048	
HB9EE	4068	122	464	48	4,576,660	BCC
9A2L	3141	138	485	48	3,653,895	Croatian CC
VE3RM	2259	138	432	33	3,442,230	CCO
RK0W	2121	107	305		2,200,492	
D9K	2016	112	240	34.7	1,491,072	Korea Contest Club
<b>Non-USA M/M HP</b>						
C5A	17026	182	685	48	43,962,102	Radio SYD
HK1NA(@HK1R)	16351	180	655	48	40,153,480	DXARC COLOMBIA
DR1A	14784	190	767	48	27,757,785	BCC
ZW5B(@PY5EG)	10524	181	643	48	25,189,680	Araucaria DX
9A1A	13563	184	732	46,5	24,349,112	Croatian CC
LZ9W	12999	181	726	48	21,392,502	LZ CONTEST TEAM
JA5FDJ	8549	175	560	48	17,463,600	
BY5CD	5263	150	412	48	6,972,734	
JA1YPA	4169	157	437	41	6,802,488	
DX1M(@DU1BP)	3481	139	315	48	4,456,010	
VE7IO	845	112	221	21	681,984	Orca DX and Contest
<b>Non-USA M/S HP</b>						
D4C	10684	178	682	48	27,308,440	
CR3A	9940	181	705	48	26,275,216	CT3 Madeira Contest
P33W	9008	176	699	48	22,813,875	
P40L(@P40L/P49Y)	9090	167	574	48.0	19,971,432	NCCC
EI7M	9261	175	696	48	18,500,000	
RF9C(@R9DX)	7606	176	677	48	17,892,528	Ural Contest Group
E7DX(@E77DX)	8358	185	735	48	16,155,200	Bosnia and Herzegovi
RU1A	7820	192	754	48	16,000,001	
OM8A(@OM3RM)	7527	187	737	48	15,708,000	
OM7M	7309	182	713	48	14,649,360	Low Bands Contest Cl
RL3A	7846	188	732	48	14,350,160	
ES9C(@ES5TV)	7919	183	702	47:30	13,856,445	
DR1D	6851	180	695	48	13,399,750	RR DX



SO2R(@SP2FAX)	6156	178	698	48	12,922,752	SP DX Club
LP1H(@LU5HM)	6871	151	487	48	12,865,908	LU Contest Group
IR4M	6297	176	702	48	12,532,572	RR DX
9A1P	6927	170	662	46	12,202,112	WWYC
SJ2W	6643	177	686	48	11,726,444	WWYC
II9P	6224	178	705		11,542,576	
CE3CT	6245	150	470	48	11,292,060	LU Contest Group
9A7A	5975	168	672	48	11,127,480	Croatian CC
KL7RA	7175	174	483	48	11,017,233	
CW5W(@CX6VM)	5826	150	494	47	10,981,125	
HD2A	6279	152	429		10,714,802	
HF8N	6106	174	661	48	10,450,025	
S57AL	5884	164	614	48	9,914,054	
ED3X	5474	156	617	48	9,722,794	
VC2T(@VE2TZZT)	4914	155	568	48	9,474,915	Contest Group du Que
ED5T(@EA5ELT)	5257	161	632	48	9,293,167	Torrent Contest Club
PQ5B(@PP5CFS)	5536	133	432	48	9,185,770	Araucaria DX
9Y4W	5444	125	400		8,376,375	BCC
9A8M	5386	156	600	48	7,927,416	Croatian CC
TF3W(@TF3IRA)	5819	131	492	48	7,763,826	
VK7ZX	4759	141	386	48	7,257,317	
VE6SV	4590	166	482	48	7,116,336	
OM5M(@OM3KFF)	4753	159	627	48	6,947,454	
OK5W(@OK1KSO)	3840	168	611	26:18	6,870,001	
DJ6QT	3822	168	627	47:5	6,847,335	RR DX
OZ5E	3900	163	602	46:30	5,810,175	BCC
OK7O(@OK1OUE)	4586	127	422	48	5,561,370	
EE2K	3831	130	484	48	4,554,000	
VD1M(@VO1MP)	2787	135	446	37.5	4,537,029	FCG
XE1RCS	4486	130	312		4,446,962	
ED5O(@EC5CR)	3178	135	519	48	4,385,070	
VK6NC	3266	127	330	45h51	4,292,144	Northern Corridor Ra
9V1YC	3433	130	361	48	3,840,602	
S53EA(@S52DK)	3175	115	399	48	3,436,090	SCC
HF8O	2641	136	494	43	3,338,370	SP DX Club
SZ1A	3411	136	505	48	3,183,360	RADIO AMATEUR ASSOCI
A61ZX	2555	27	89		2,756,941	
L73D	2743	94	253	48	2,731,931	LU Contest Group
RY6Y	2793	138	484	48	2,423,934	Shakhan Contest Club
IQ1CN	2619	141	471	48	2,405,160	
ON6BR	2253	133	461	48	2,327,292	
OE8Q(@OE8SKQ)	2269	111	337	29	2,318,848	
E2E(@HS0ZIA)	2265	106	260	40	2,136,342	
<b>Non-USA M/S LP</b>						
EA4RCH	2005	94	319	32	1,509,102	Radio Club Henares
ZW8T(PS8HF/PS8NF)	2060	61	167	45	139,285	
OL6A(OK1SKJ)	161	50	24		20,424	
<b>Non-USA Single Op Xtreme HP</b>						
BD6IQD	1368	77	176		741,290	
<b>Non-USA Single Op Xtreme LP</b>						
BI7PER	272	58	103	20	88,389	
<b>Non-USA SOAB HP</b>						
CN2R(W7EJ)	7839	158	558	46.5	16,737,932	
8P5A(W2SC)	9590	156	517	47	16,328,326	NCCC
CR2X(OH2UA)	8772	166	547	48	13,518,480	CCF
UP2L(UA9BA)	6481	153	529	45	12,618,364	UCG
P3F(MODXR)	7046	128	449	48	11,937,553	
4O3A(ES5TV)	7963	170	596	46.5	11,692,990	SKY CC
NH2T(N2NL)	6386	165	406	45	10,602,889	FCG
TO9R(S53R)	7655	146	441	45	10,558,956	SCC
PS2T(PY2YU)	6300	147	401	47	10,153,892	Araucaria DX

LX7I (LX2A)	7009	147	488	44	10,144,125	RR DX
OE3K (OE2VEL)	6416	158	547	44,7	10,092,075	BCC
LT1F (LU1FAM)	5848	138	390	44	9,020,880	LU Contest Group
OH0X (OH6KZP)	5758	167	595	47	8,928,354	CCF
VE2IM (VE3DZ)	5368	147	464	45	8,576,607	CCO
KH6LC (NH6V)	5738	153	346	45	8,435,595	
YN2AA (N6GQ)	6276	131	417	38	8,153,692	NCCC
VE3JM	5086	128	416	42:20	7,484,352	CCO
OH8X (OH6UM)	5084	157	501	48	6,767,530	CCF
RC9O	4882	128	372	40	6,623,000	
ES5RW (@ES6Q)	5176	151	483	43	6,225,246	Tartu Contest Team
UA5B (@RD3A)	5130	144	429	43	5,311,710	
RM3F (UA3DPX)	4480	153	495	44	5,191,128	
VE3OI	3426	136	410	35	4,990,986	CCO
EA1FDI	4224	116	374	38,5	4,120,410	
VC3X (VE7VR)	3274	122	360	39	4,114,834	CCO
VE7SV (VE7CC)	2802	148	411	43	4,045,483	BCDX
R3BM	4012	139	481		3,952,500	
OT1A (ON4CCP)	3025	143	429	41	3,782,636	RR DX
VE4VT	3009	128	365	46.5	3,513,118	
JQ1BVI	2321	442	0	36	2,713,438	TachikawaAmateurRadi
VK2IM	2279	117	267	36	2,504,832	VK CONTEST CLUB
VA3YP	2219	100	297	24	2,370,487	CCO
DJ5AN	1511	149	490	35:53	2,002,626	BCC
ZV2K (PY2SHF)	1984	92	235	36	1,831,854	
DL5ZBA	1601	113	377	34,02	1,592,500	RR DX
EA3CI	2399	98	283		1,558,671	
VA7ST	1794	101	255	29	1,550,736	Orca DX and Contest
EA5DFV	2088	80	235	17h	1,505,700	
VR2XMT	2053	115	254	26.5	1,439,838	
V47JA	1549	356	93	25	1,362,056	
VY1EI	2621	71	152		1,305,665	
VE9MY	826	119	398	~30	1,215,984	MCC
VK3TDX	1380	84	190	22	1,072,436	VK Contest Club
DD8SM	1190	111	357		1,070,316	
RW0BG	1287	94	235	26:46	1,064,973	
EI9KC	1228	32	115	40	911,586	
GM0QV	1015	91	253		786,728	
UO8L (UN7ZL)	1000	65	212	21	779,148	
CE1DY	1361	59	138	27,19	750,964	CE CONTEST GROUP
DL8MAS (@DK0CN)	864	96	309		691,335	BCC
9M2CQC	1178	101	205	28	689,112	
<b>Non-USA SOAB LP</b>						
TO2A (N6KT)	5716	121	379	44	8,357,500	NCCC
EF8R (EA8CAC)	4607	116	365	46	6,589,219	
3V8BB (KF5EYY)	4251	99	369	43h	5,925,348	
VP9I (N1SV)	3757	109	355	42	4,231,216	YCCC
OE4A (DL1MGB)	3222	124	466	48	3,814,940	
DJ7WW	2058	151	505	36.5	3,037,936	RR DX
DJ5MW	2285	123	482	44	2,732,785	BCC
TA4AU	2127	68	290		1,777,410	
VE3LA	1243	112	365	35	1,580,301	
R7MM	1819	112	402	38	1,577,980	Black Sea Contest Cl
RV9CBW (@RK9CWW)	11174	106	346	40.13	1,460,412	URAL CONTEST GROUP
E21EIC	1656	99	265	31	1,398,315	SIAM DX GROUP
VU2NKS	1433	84	229		1,275,162	VU Contest Group
US0HZ	1580	105	351	32	1,162,800	
KP2DX (KP2BH)	1666	219	86		1,156,560	
LA3S (LA3BO)	1603	99	327	40	1,156,164	LA Contest Club
SN3B (SQ3JPV)	1382	102	327		979,407	SP DX Club
S51F	1077	102	361	26	942,668	SCC



VE3CV	855	115	294		935,383	CCO
VE6BMX	1420	99	190	31	903,992	
VE6EX	1590	94	168	32	897,088	Alberta Clippers
VE3NB	808	101	291		878,472	CCO
VA3EC	901	84	264	20	864,736	CCO
EY8AR	1171	68	216	25	856,260	
LZ3ZZ	1109	101	307	15.13	825,384	Thracian Rose Club
SM3C(SM5CCT)	1148	94	308	43	815,658	
VE2EBK	774	84	281	20:22	788,400	Contest Group du Que
UR5MM	1153	91	320		775,557	Ukrainian Contest Cl
LZ8E(LZ2BE)	1218	91	300	19	753,066	
VE1ZD(@VE1DHD)	830	72	249	23	746,646	MCC
G3R(G0DCK)	1030	83	283	28	636,108	
VE3GFN	691	85	217	20	558,700	CCO
KH6CJJ	849	88	133	32	542,776	Maui Amateur Radio C
HB9ARF	862	79	249	25	479,864	
VE7BC	774	79	140	24	420,480	Orca DX and Contest
C6AQQ(N3IQ)	981	71	108	11	371,425	PVRC
NP3CW	1165	44	97	15	359,037	FCG
VA3UG	541	66	177		342,873	CCO
R8ABC	535	61	179		332,640	
EA6/AA5UK	674	66	189	38	286,110	SMC
RA9MX	320	73	229		258,512	
EA2BNU	538	59	167	21.10	250,634	
VA2SG	433	52	147	10	237,606	Sierra Yankee DX
VE3TU	361	73	127		179,200	CCO
YB1LZ	332	65	122	48	169,235	
HI3TT	765	38	63	7:32	163,418	Loma del Todo Dx Clu
RZ0CQ	320	55	122	24	147,087	
PY1TR	441	45	72		139,230	Rio DX Group
OK4RQ(OK1DRQ)	310	54	138	6	112,704	RR DX
VK6MAB	285	52	100	13	112,632	VK Contest Club
RU4AA	354	42	148	11h42	89,300	
SQ3MZM	304	44	98	24	81,508	
<b>Non-USA SOAB QRP</b>						
4Z4DX	870	114	261	16	868,876	
JA6GCE	870	114	261	42	868,875	
VA3DF	775	87	263		756,700	CCO
HG6C(HA6IAM)	950	83	295	42	558,306	
EU1AA	704	79	247	34	377,979	
LZ0M(LZ2SX)	778	73	203	23	353,556	
LU7HZ	609	49	94	26	244,387	LU Contest Group
VA3RKM	67	27	34		9,211	CCO
KG4IGC	44	22	38	4:17	6,120	Low Country Contest
<b>Non-USA SOAB(A) HP</b>						
ER4A(UT5UDX)	6262	169	624	45	9,762,543	Ukrainian Contest Cl
YP9W(YO9GZU)	5378	153	550	43	7,591,697	RR DX
S57DX	5280	161	555	48	7,038,996	VRHNIKA CONTESTERS
IR2C(IW2HAJ)	4082	148	588	42	6,654,176	
OH0Z(OH6EI)	3999	153	538	42	5,492,068	CCF
ON4IA	3729	153	504	37	5,476,000	
VE3FWA	2840	154	540	37	5,268,848	CCO
RT4RO	4230	144	512	45	5,200,770	
UB0A	3176	147	454	38	5,085,061	
VE3BZ	2752	143	506	31.5	5,036,889	CCO
VE3CX	3021	150	487		4,924,647	CCO
HA8JV	3252	157	574	37	4,675,216	
OG73X(OH8LQ)	3532	156	526	48	4,605,546	CCF
V31MW(N0HJZ)	4345	113	326	38	4,548,918	MWA
PI4CG(PA3S)	3504	139	424	44.5	4,291,749	BCC
US7L	3543	154	593	48	4,076,379	Ukrainian Contest Cl

YL6W(YL2GD)	3091	158	518	31,5	3,906,756	Latvian CC
VE3RZ	2151	146	464	34	3,596,560	CCO
RW4W	3195	143	528	46	3,545,564	
OQ5M(ON5ZO)	2672	135	468	41	3,348,459	RR DX
EW2A	2772	144	501	35,5	3,210,810	
G3TBK	2426	139	533	37.5	3,199,392	GRIMSBY ARS
OL3R(OK1VWK)	2359	135	491	30	2,850,178	
VK4QH	2591	116	270	32.5	2,844,048	VK CONTEST CLUB
VE9HF	2044	108	382	17:47	2,379,930	MCC
CT3HF	1927	98	288	16:15	2,213,324	
F4FFH	2017	131	457		2,150,316	
EV1R	2026	134	487		2,110,779	
DM5TI	1721	133	431	27:30	2,053,524	
CE1TT	2382	218	80	36	1,989,448	
G4IIY	1951	103	390	26	1,926,644	Chiltern DX Club
S51A(S50LD)	2103	119	386	40	1,832,645	
PY2NZ	1679	99	265	36:14	1,765,036	Araucaria DX
JH3PRR	1013	153	459	32	1,694,016	Zen Contesters
DL4LAM	1250	120	432	27	1,628,400	BCC
VA2AM	872	127	466	29.9	1,624,227	Contest Group du Que
AL9A	2143	95	224	22:02	1,566,290	SMC
3Z8T(SQ8JX)	1756	112	411	26:51	1,494,211	WWYC
PP1CZ	1939	76	190	25:53	1,491,994	Araucaria DX
DL8ZAW	1316	121	397	31.5	1,370,110	RR DX
DL7LIN	1401	108	388	36	1,300,512	BCC
SM5D(SM5DJZ)	1098	131	522	25	1,300,123	
F5VHJ	1680	96	289	24	1,267,805	
OL5Y	1133	114	421	17	1,240,665	Czech Contest Club
DH0GHU	1213	116	415	35	1,223,955	BCC
VE3XAT	885	99	323		1,039,808	CCO
OG2A(OH2RA)	1028	115	314	11	967,395	CCF
R9DA	901	93	285	25:42	894,348	UCG
ED4A(EA4TV)	1226	97	305		876,360	
OT4A(ON4AEK)	1521	58	157	14	713,155	
F8CRS	200	90	318	19	641,376	
F5CQ	435	95	220	11:35	333,900	Clipperton DX Club
MM0GPZ	494	53	175	10	219,108	
F5PHW	343	59	74		176,550	
IC8POF	389	59	121	7	100,000	
<b>Non-USA SOAB(A) LP</b>						
RV9UP(@UA9UR)	2185	136	417	43:58	3,258,829	Novokuznetsk Rado Cl
YV8AD	2072	116	364	33.6	2,856,480	RADIO CLUB VENEZOLAN
S50XX	2411	125	492	44	2,690,120	SCC
IB1B(IW1QN)	1915	145	464	42	2,477,412	RR DX
LY7Z(LY2TA)	2179	126	456	29	2,200,000	
RL6M	2404	122	456	40.5	2,176,748	
PY1ZV	2142	99	218	27	1,972,621	Rio DX Group
DF2SD	1499	127	452	38.0	1,902,015	RR DX
PY9MM	1449	109	339		1,809,472	Rio DX Group
DK2CX(@DK0EE)	1484	103	376	41	1,374,251	BCC
VE3TW	1146	99	311		1,301,340	CCO
SP1NY	1180	119	391	30	1,190,850	
VE1ZA	1044	97	292	18	1,092,312	MCC
TM5FFT(F4FFZ)	1022	100	328	30	845,728	
VA7BEC	1069	101	224	35	832,325	Orca DX and Contest
RA1AL	1261	93	278		791,714	
UA9R(V.TSUKANOV)	961	64	215		754,695	
VE7ABC	903	193	82	23.42	614,075	
A65CA(RV6AJJ)	1578	103	229		523,896	
WP2XX	818	72	179		491,960	FRC
UR5IFB	714	72	219		415,548	Donbass Contest Club



SQ7NSN	601	78	179		321,507	SP DX Club
F4GDI (@F4EWP)	610	73	196	24	316,613	
SO8W(SQ8JLN)	696	60	205	24	283,020	
PY4XX	435	74	114		217,704	Rio DX Group
S54A	356	221	87	~10	203,896	SCC
SQ8NZB	462	57	168	23	192,600	
S52W	500	55	174	12	189,000	Belokranjec CC
PY2CX	555	42	50		176,911	Araucaria DX
<b>Non-USA SOAB(A) QRP</b>						
VE3HG	178	33	111		74,304	CCO
VA3WR	43	21	34		6,325	CCO
<b>Non-USA SOSB (A) / 15 HP</b>						
LW6DG	1998	37	122	31	909,162	LU Concurso Grupo
<b>Non-USA SOSB(A)/10 HP</b>						
KG6DX	3141	38	129	30	1,521,704	
YT9A	3067	40	145	30	1,296,000	Grabovac CC
E73M	3029	39	154		1,279,000	
9A5MT	2740	38	151	24	1,250,000	Croatian CC
S50K	2516	39	156	30	1,111,110	SCC
DF9ZP	2396	39	156		1,024,920	BCC
G3TXF	2132	39	152	27	1,003,514	Chiltern DX Club
S53O	2159	39	148	28	992,222	SCC
DL5L(DG0OKW)	2051	38	154	30	984,000	
OH9A(OH1NOA)	2158	39	158	30	911,519	CCF
SV5DKL	2332	37	151	25:36	849,572	
EI5JQ	1889	39	139		801,712	
DL2MWB	1768	39	149		796,246	BCC
II9X(IT9SPB)	2000	37	132		741,572	
DL5CW	1489	38	151	24	699,867	BCC
RT7T(RM6F)	2229	37	147		685,032	
XQ1KZ	1684	35	106	26	683,568	CE CONTEST GROUP
VE1OP	1601	31	133	17	653,048	MCC
UP4L(UN7LZ)	1394	33	138	24	597,816	URAL Contest Group
SP4Z	1218	38	153	25	548,934	SP DX Club
YT1HA	1273	38	137	23	493,850	
VA7FC	1579	31	99	24	489,840	Orca DX and Contest
HG1A(HA1ZN&HG1A)	1132	36	122	25	436,396	
R5AJ	1341	38	148		435,832	Russian Contest Club
SP5IT	1012	39	146		423,650	
IV3JCC	946	39	136		417,375	
VO1TA	1224	29	106	10	409,050	ECCCC
PT6B(PY6HD)	1008	32	110	21:26	359,772	BAHIA DX GROUP
UV5U(UX1UA)	858	38	142	17	358,200	Kyiv DX and Contest
RZ3BW	1100	33	136	12	333,775	
VE5UF	914	32	108		303,800	Saskatchewan Contest
IK7IMO	1163	33	96		274,383	
UC0A	1004	21	83	10:04	272,064	
M4D(G4ATA)	770	34	101	22	242,865	
IK4AUY	635	35	116	17:52	229,218	Cento DX Club
VA3KA	452	31	124	10	200,260	CCO
OK6DJ	558	34	110		191,664	
RC9F	534	28	99		184,277	
RA9AU	354	33	123	10h53	141,336	SUCC
LA9Z(LB1G)	581	27	97	11	130,448	Lima Alfa Contest Cl
EA2RY	476	30	89	12	122,689	
SP7UWL(@SP7PKI)	296	31	88	11	92,160	SP DX Club
<b>Non-USA SOSB(A)/10 LP</b>						
PY1NX	2768	37	150	36	1,511,334	Rio DX Group
PY1EW	1512	30	104	36	591,878	
IK4TVP	965	38	150	32	400,064	
T6MO(K9GY)	1182	23	74	15	317,966	SMC

UA0WY	1023	28	100	24	313,216	
ZU6KB	1007	26	76		307,020	
YT2B	830	38	140	22	288,716	YU CC
C4Z(5B4AIZ)	673	35	103		246,606	Chiltern DX Club
SQ1K	664	36	121	28	229,534	SP DX Club
OE5JSL	563	35	115		190,650	
OQ4B(ON4BHQ)	509	33	96	12	175,440	RR DX
5C5W(CN8KD)	573	36	65	8	171,700	
PU5FJR	525	27	69	10	146,394	Araucaria DX
9A2AJ(TOM)	431	33	117		142,950	Croatian CC
YO5LD	444	32	80	21	107,408	
OK6MA	369	32	88	11	105,480	
UA4ALI	441	894	116	18	103,704	
RU9AZ	367	22	86	17	101,952	
UT2IV	361	29	92		91,113	Black Sea Contest Cl
PY2JCM	373	22	62		80,136	Rio DX Group
XQ7UP	273	20	55		53,025	CHILEAN PACIFIC DX G
VU2PTT	106	25	79	5	34,568	VU Contest Group
VE5KS	154	25	44	16	27,117	
PY2XV	161	23	37		19,980	
PU4HUD	124	17	35	3	15,080	Rio DX Group
XQ1UIC	205	18	24	31	11,424	
CE3PCG(XQ7UP)	78	16	29	8:06	8,280	CHILEAN PACIFIC DX G
<b>Non-USA SOSB(A)/15 HP</b>						
OK8WW(OK8WW/OM2T)	3519	40	162	33,5	1,655,188	Radio Syd Contest Gr
DL2ARD	3429	38	154	31	1,635,456	RR DX
VY2TT(K6LA)	3337	37	131	27.5	1,469,496	SCCC
SP3S(@SP3KEY)	3038	38	142	33	1,381,140	
OK1CDJ(@OL7M)	2939	39	150	32	1,312,038	
YT7Z(YT7EI)	3355	37	141		1,251,000	
TM1E(F1JRD)	2925	40	143	30H39	1,197,918	
OH1F(OH1TM)	2732	37	141		1,051,446	CCF
LZ2HM	2932	39	148		1,041,590	LZ Contest Team
EI2CN	2477	35	132	28	1,038,239	
RT5Z(@R3ZZ)	2171	37	144	22	779,567	
R0DX	2105	33	111	24	719,856	Russian Contest Club
OK1IC	1639	37	142		656,035	BCC
IT9XTP	1760	37	134	30	539,163	
PY8WW	1168	34	117	27:01	505,548	Rio DX Group
F4ERS	1480	33	110	26:30	485,342	
DO4DXA	750	63	198		402,984	BCC
B7P(BA7NQ)	994	35	102	20	326,471	
UA0SR	842	32	105	15:38	266,191	
UW3L	860	34	126		253,000	Ukrainian Contest Cl
OP4A	889	35	113		248,196	
ES4RD	900	33	117	16	232,200	STV Radio Club
<b>Non-USA SOSB(A)/15 LP</b>						
HA4XH(@HA3DX)	1672	38	139	32:06	648,705	Hungarian DX Club
EA5IDG	1764	36	137		605,846	
ES7GN	978	35	127		289,656	
S56A	624	35	125	26	196,960	
<b>Non-USA SOSB(A)/15 QRP</b>						
VE3XD	90	18	50	7	15,504	CCO
<b>Non-USA SOSB(A)/160 HP</b>						
LN9Z(LA5KO)	993	14	66	31.5	85,840	LA Contest Club
HF8J(SQ8JLA)	669	11	64	19h48	54,075	SP DX Club
F8AOF	346	10	53	9,31	23,563	CLIPPERTON
<b>Non-USA SOSB(A)/160 LP</b>						
VE3MGY	400	6	9		11,415	CCO
<b>Non-USA SOSB(A)/20 HP</b>						
OK7K(OK1BN)	3936	40	163	44	1,620,346	



OL9Z(OK2PVF)	3142	38	150	44	1,100,000	
PY2DY	1492	39	132	35:00	735,300	
RZ1ZZ	2012	37	125	36h03	630,018	
UZ0U(UY5ZZ)	2036	37	140	26	601,078	Ukrainian Contest Cl
LA9TJA	1455	31	102	27	318,003	
EA4AK	747	35	125		208,640	
YU7U	360	33	90	5	55,000	
PY2KJ	252	23	43	08:08	43,758	Araucaria DX
<b>Non-USA SOSB(A)/20 LP</b>						
YT7B(YU7BJ)	1881	35	125		500,800	Banat DX Group
OK6RA	992	35	109	35	210,532	
YT2AAA	942	29	100	27	165,765	Jablanik Bears CC
M/YO4RDW	171	15	58	5	19,929	Chiltern DX Club
<b>Non-USA SOSB(A)/20 QRP</b>						
RK9Q(RW9QA)	381	32	90		126,880	Ural Contest Group
<b>Non-USA SOSB(A)/40 HP</b>						
9A2UZ	1453	28	98	22	315,630	Croatian CC
YO9HP	1023	33	110	18	216,216	RR DX
RY3D	1042	33	105		214,590	
<b>Non-USA SOSB(A)/40 LP</b>						
EI4CF	636	26	99	17.30	113,000	
YU2A	435	25	87	15	70,000	YU CC
VE9ML	254	18	79	15	68,482	MCC
<b>Non-USA SOSB(A)/80 HP</b>						
HF5D(SP5LS)	1456	23	92		200,905	
E7CW(E74WN)	1277	15	70	25	117,980	Bosnia and Herzegovi
E73ESP(E73QI)	94041	11	70		94,041	
EA7EU	508	19	83	20	75,684	
SP3GTS	721	16	72		72,640	
UT7X(UT7XX)	620	15	72	19:09	62,118	Ukrainian Contest Cl
<b>Non-USA SOSB(A)/80 LP</b>						
S51CK	971	14	61	24	77,700	SCC
VE1SKY	465	15	55	23.43	64,470	MCC
HA5BSW	490	14	71	11	47,090	
S53NW(@S55W)	269	9	54		20,000	SCC
<b>Non-USA SOSB(A)/80 QRP</b>						
KP4KE	775	18	68	14:00	144,996	RR DX
<b>Non-USA SOSB/10 HP</b>						
PX5E(PP5JR)	5370	39	152	41	3,016,654	Araucaria DX
EY8MM	4339	36	133	25	1,870,830	ATCC
PX2B(PY2LED)	3473	34	117	37	1,522,382	Araucaria DX
TM0T(F/TU5KG)	3144	36	133		1,225,081	
XP1A(OX3KQ)	2909	32	115	26	1,098,825	
SP8CUR	2224	39	131	24	915,960	SP DX Club
VE9AA	2159	31	118	22:30	886,103	MCC
M6T(G0AEV)	2206	38	129		830,658	
OH0JFP(SM0TQX)	2525	36	108		822,240	
LY8O(@LY1PM)	2071	39	131	28	770,610	Lithuanian Contest G
VE3AAQ	1863	30	113	25	754,182	
LZ2DF	1740	38	141		666,417	LZ Contest Team
XE2B	1716	32	117	17.5	630,419	Araucaria DX
YV4MP	1772	29	88		569,556	
S56P(@S59ABC)	1338	38	132	24	540,090	SCC
WL7E	1991	33	80	18	534,603	
UW4E(UT7EZ)	1166	37	137	22	405,072	Ukrainian Contest Cl
8P2K(8P6SH)	1242	30	95	18	393,000	
PY2EX	1413	27	64	16	375,830	Araucaria DX
G3RAU	1045	35	113		368,964	
RN3F(RK3AW)	1125	35	135		348,500	
OZ3BJ	400	35	115		157,650	
IM0QMA	264	29	77	17	66,208	

**Non-USA SOSB/10 LP**

A65BB	3344	35	132		1,480,609	VRHNIKA CONTESTERS
PU2LEP	1992	35	126	36:35	925,750	
UK9AA	2276	32	115		840,105	
E74A	2070	31	120		708,000	Bosnia and Herzegovi
LU6FOV	1065	32	100	27	404,184	LU Contest Group
LW7DUC	1310	23	84	21	402,213	LU Contest Group
PY1PL	1116	29	90	36	374,493	Rio DX Group
LU5MT	869	31	98		317,340	LU Contest Group
G3Y(G3YBY)	830	29	91	15.6	230,400	Chiltern DX Club
EA8AY	850	24	66	12	229,140	CWOPS
TA1CR	1373	20	86		203,732	
VE1AL	545	27	97	16.5	187,612	MCC
LU1MPK	670	27	69		176,256	LU Contest Group
SQ9ORQ	562	32	108	48	172,900	
HG8C(HA8EK)	502	29	101	18	160,160	Hungarian DX Club
SP7FI(A)	531	33	99		159,588	
ED1J(EA1JJ)	674	23	70	20	149,637	Radio Club Henares
IW9HQP	528	32	113		139,055	
YY4HAH	622	21	51		118,512	
M0BJL	407	30	96	8	116,298	
VE7NS	307	25	69	10	79,994	Orca DX and Contest
G4FKA	442	19	61		71,920	Bristol Contest Grp
EA4ZK	239	32	92	3	66,092	Radio Club Henares
PY2SBY	335	23	46		62,307	
EA8/DL3FCG	370	13	39		57,564	
PT9KK	250	16	62	10:22	50,778	
WL7BDO	502	18	29	24	49,632	
YU8NU	274	17	62	12	45,520	YU CC
PU1PYZ(ANDRE)	294	18	33		41,157	Rio DX Group
PY4RR	143	16	40		17,920	
SM6DER(@SM6TEU)	85	14	24	2	7,714	TOEC
M5DND	69	16	25	15	4,891	
LY2BIM(@LY5W)	57	13	28	1.30	4,100	Vytautas Magnus Univ
HL5YI	50	12	16	3hr	3,360	
PY2RMY	2	2	2		2	Seleccionar

**Non-USA SOSB/10 QRP**

GW4BLE	655	23	78	12	150,793	
LQ5H(LU3HS)	640	21	53	13	135,124	
IK2BCP	328	27	67	21	73,508	Brescia Contest Grou

**Non-USA SOSB/15 HP**

GM5X(GM4YXI)	4404	39	142	31	1,831,539	North of Scotland Co
PW5G(PP5WG)	3455	37	131		1,715,616	Araucaria DX
RT4F(RK4FD)	3088	39	139		1,172,664	
OL3Z(OK1HMP)	2844	39	132	31	1,155,960	
LA6YEA	2840	37	132	30	1,142,440	LA Contest Club
OZ7X(OZ5KF)	2950	37	125	31	1,140,642	
YY4DNN	2511	34	109		1,041,040	
YT2R(YU1AU)	2762	36	133	36	984,763	YU CC
UI9I(RU9I)	2619	35	124	28	978,168	CSDXC
KP2MM(N2TTA)	2604	35	113	22	932,104	
YU5A(YU1EW)	2647	36	128	33	908,032	YU CC
OH8WW(OH2BBM)	2806	38	122	35	883,200	
R9AE	1666	32	123	28	673,630	
XX9TYT( IK7YTT)	2028	36	109		617,845	
SN5V(SQ5EBM)	1349	29	116		364,965	
VO1KVT	1037	28	96	12	347,944	ECCCC
VE7WO	1265	29	84	21	324,310	Orca DX and Contest
DH8BQA	993	35	110	16	321,480	RR DX
IZ8IEV	1222	28	102		263,120	
VE7XF	757	30	101	17	248,769	Orca DX and Contest

CE3DNP	889	27	58	18	218,875	
TF3AO	436	19	65		50,232	Tango Fox Radio Foxe
<b>Non-USA SOSB/15 LP</b>						
FY5KE(FY5FY)	3597	34	128	39	1,715,256	
HI3K(@HI3CC)	2200	33	104	20.45	748,705	Loma Del Toro Contes
DL4MCF	1156	34	118	30	390,792	BCC
PY1GQ	763	35	91	48	276,570	Rio DX Group
Z35W	878	28	91		161,721	
TA4ED	558	22	80		157,182	
VE7CV	538	28	86		153,444	Orca DX and Contest
VE1BVD	344	26	83	15.1	102,678	MCC
YT1BX	405	19	79	18	68,110	YU CC
SN1T(SQ1RET)	321	21	69		57,057	WWYC
RA9AP	217	15	53	6	43,316	SUCC
<b>Non-USA SOSB/15 QRP</b>						
SP4LVK	313	25	67		60,536	SP DX Club
VA7IR	40	8	7		1,545	
<b>Non-USA SOSB/160 HP</b>						
I4FYF	851	14	66		69,999	
<b>Non-USA SOSB/20 HP</b>						
9Y4D	4288	38	149		2,380,697	
TF3CW	4336	36	126	33	1,488,294	
PR5B(PY2LSM)	2948	36	126	36	1,402,434	Araucaria DX
OH0V(OH6LI)	3656	36	133	40	1,192,126	RR DX
UA2K(UA2FB)	3184	37	135	42	1,098,162	UA2 CONTEST CLUB
YT3M(Z30A)	3437	37	135	40	1,057,284	
YT3A(YU7AV)	3102	37	141		1,032,134	Banat DX Group
RL3Q	1206	37	128		329,010	
VE3CR	408	31	103	15	152,894	CCO
RW9QC(@RW9QA)	45	10	27		4,847	Ural Contest Group
<b>Non-USA SOSB/20 LP</b>						
FM5FJ	1886	36	137		872,547	
NP3X(WP3A)	2296	35	113	40	773,300	COAMO CONTEST CLUB
NP4G	2556	33	100		770,203	
HF3T(SP3FYX)	1057	26	92	26	159,471	SP DX Club
HI3CC	734	25	68	14 H	154,732	
KP4EU	610	21	65	18:52	117,476	
G0RRM	450	21	75	36	61,536	
Z35F	478	20	70		60,120	
VA3GUY	153	18	55		31,974	CCO
<b>Non-USA SOSB/40 HP</b>						
YT8A(YU1EA)	3647	36	126	41.30	1,001,742	Fox Contest club (Sr
PR7AP	636	29	91		223,440	Rio DX Group
SJ0X(PY2ZXU)	1086	33	103	27	206,040	Araucaria DX
VE3FU	80	15	46		13,603	CCO
<b>Non-USA SOSB/40 LP</b>						
PY6TS(@PY6HD)	338	26	78	19:00	99,632	Bahia Dx Group
OM0A(OM0AAO)	596	18	75	32	68,727	
2E1FVS	186	17	62		23,542	
<b>Non-USA SOSB/80 HP</b>						
EB3CW	1481	21	84	26	206,115	Radio Club Henares
IK2YCW	1385	24	85	35	176,364	
YT4A(YT1AA)	1165	17	78		138,985	
LY5W	894	15	70	28	85,000	Vytautas Magnus Univ
<b>Non-USA SOSB/80 LP</b>						
EA3GXJ	604	17	72	26	67,106	
OK1FPS	830	11	53	22	55,232	
VE3BR	387	16	42		44,892	CCO
SP4SHD	388	13	57	20,5	30,590	
<b>Non-USA SOSB/80 QRP</b>						
OL4W(OK1IF)	344	8	51	21	20,532	



## ОТ ИГРУШЕК ДО СПУТНИКОВ И БЕСПИЛОТНИКОВ

Е. Касминин, UY2RA

**Если кто-нибудь еще не догадался – США уже используют наноспутники в военных целях. Как обычно, аргументация – для слежки за террористами. Тестовый полет космических мини-разведчиков уже состоялся. Как я уже писал (и не один раз), так называемый наноспутник (CubeSat) в стандартном варианте представляет собой уместающийся на ладони куб со стороной 10 см. Вес конструкции вместе с исследовательской электроникой не превышает 1,3 кг. В результате получают сверхдешевые по меркам космонавтики и простые в изготовлении аппараты, которые запускаются крупными партиями. Им можно поручить не только примитивные измерения в интересах группы студентов-исследователей, но и более ответственные задачи – например, поиск экзопланет, контроль однородности вакуума, ну и вот теперь стало известно о военном применении кубесатов.**

Главным преимуществом наноспутников перед другими способами высотной разведки является возможность находиться над районами, которые недоступны для авиации. А десяток мини-аппаратов может оказаться эффективнее одного большого, особенно с учетом реализации американским Минобороны программы слежения за единичными целями. Конечно слабое место этих спутников – отсутствие каких бы то ни было механизмов изенения ориентации, то есть можно использовать только то изображение, которое спутник передает, управлять направлением камеры нельзя (а может уже и можно?). Или насовать туда штук 20!

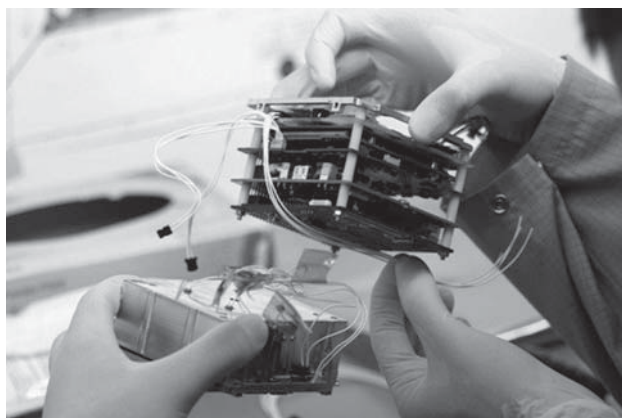
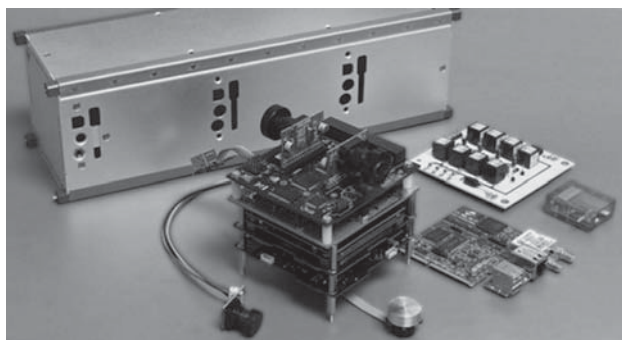


Первая порция военных CubeSat поднялась на орбиту в декабре прошлого года на коммерческой ракете-носителе Falcon 9. Представитель командования специальных операций ВВС США (AFSOC) Уэс Тайсер не уточнил, какие именно разведтехнологии испытывались на мини-спутниках. По его словам, все задачи – возможность быстрого и дешевого производства аппарата, способность спутника принять сигнал с наземного передатчика и умение подчиняться командам с Земли, а именно фокусировка камер

высокого разрешения, – были выполнены.

О громкости сигналов с этих малюток можно судить по записи только что пролетевшего HO-68. Если вместо CW подключить, например, SSTV или ATV, то прием изображения любого качества возможен.

Приятно осознавать что все наши действия со спутниками продиктованы чистым любопытством и не несут никаких других смысловых нагрузок. А на самом деле не все такое белое и пушистое. Еще в 1910 году вдохновленный успехами братьев Райт молодой американский военный инженер из Огайо Чарльз Кеттеринг предложил использовать летательные аппараты без человека. По его замыслу, управляемое часовым механизмом устройство в заданном месте должно было сбрасывать крылья и падать, как бомба на врага. Получив финансирование армии США,

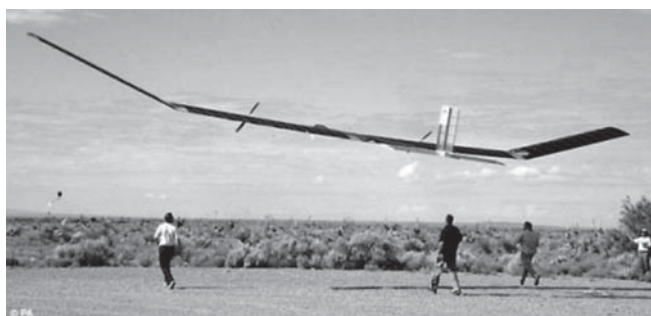


он построил и с переменным успехом испытал несколько устройств, получивших названия TheKatteringAerialTorpedo, KetteringBug (или просто Bug), но в боевых действиях они так и не применялись. Подумайте – 1910 год. Еще нет ни спутников, ни даже радиосвязи с самолетами, не говоря уже про управление беспилотными летательными аппаратами.

Кстати, если управление тактическими БПЛА, которых в армиях различных стран уже тысячи, например американским "Ворон-2", осуществляется с пульта, размещенного на земле, чаще всего на спецоборудованном авто Хаммер, то для аналогичных устройств, предназначенных для действий на больших расстояниях, уже не обойтись без GPS и спутниковых каналов связи. Уже средневысотные аппараты требуют каналов спутниковой связи для горизонтного управления, не говоря уже о больших аппаратах и аппаратах дальнего действия. Самый большой в мире беспилотный летательный аппарат RQ-4 GlobalHawk стал первым БПЛА, сертифицированным Федеральным авиационным агентством США, что позволяет GlobalHawk летать по составленным специально для него планам полетов и использовать гражданские воздушные коридоры в Соединенных Штатах без предварительного уведомления. RQ-4 с успехом долетел из США в Австралию, выполнив по пути разведывательное задание, и вернулся обратно через Тихий океан. Как видно, дистанция полета данного БПЛА впечатляет. Аппарат способен взбираться на высоту 20 км и оттуда проводить разведку и наблюдение, почти в реальном времени обеспечивая командование высококачественными снимками. Впечатляет, правда?

Но в последнее время достаточно высокая цена спутников связи и их малочисленность заставляет искать другие решения. Все они, конечно, тщательно скрываются, но не все можно спрятать. Я уже писал о применении в США наноспутников, в простонародье – кубесатов, в военных целях. В открытых источниках пишется о общеизвестной ценности разведанных, полученных со спутника, находящегося вне досягаемости противника, в виде фотографий высокого разрешения. Но не надо быть провидцем, чтобы аппроксимировать принцип наземной сотовой телефонной сети к космической системе каналов связи с любыми БПЛА имеющими достаточный ресурс полета. А эта их характеристика постоянно улучшается. Например, БПЛА "Зефир" с электрическим приводом моторов и солнечными батареями может провести в воздухе до 54 часов. Пока реально зарегистрированное время – 31 час 30 минут. Тоже не мало.

Таким образом, конечно же, система связи, базирующаяся на достаточно дешевых наноспутниках, которые с



появлением новых систем ориентации КА, позволяющих гарантированно иметь постоянное направление солнечных батарей кубесатов на Солнце, может считаться очень надежной и долговечной. Конечно, если признать, что инерциоды в вакууме работают.

Тут следует сделать отступление, так как не все знают, что такое инерциод. Вообще-то, это словечко жаргонное. Речь идет о двигателях, вернее движителях, создатели которых утверждают что движение возникает от взаимодействия маховиков с "торсионными" полями Земли. Противники убеждены, что движение возникает за счет создания различной силы трения в полутаках движения маховика. Туда малое, обратно большое. В результате аппарат как бы "подтягивается" к маховику. Но если это так, то в космосе, где гравитация или отсутствует вообще или очень слаба, этот движитель работать не должен. В Японии (на Земле) один образец такого двигателя работает. Более того, магазин Cubesatshop уже предлагает такие модули к продаже.

Такая система изменения ориентации спутника выполнена на российском спутнике "Юбилейный" RS-30. Если не лень, в поисковой строчке моего сайта можете найти и дополнительную информацию, и данные телеметрии. На спутнике имеются специальные длинные штанги с маховиками. Но информации о том, работает ли этот движитель или нет, нигде найти не удастся. Если ориентироваться по степени заряженности его батарей, то все-таки работает. Хотя официально этого никто не признает. То есть система наносатов весьма и весьма привлекательна с военной точки зрения, и в частности для навигации и управления ударными БПЛА, о "работе" которых масса очень интересных материалов в интернете. Но это уже выходит за пределы темы этого поста.





## МАГНИТНАЯ ПЕТЛЕВАЯ АНТЕННА

Frank M. Doerenberg (N4SPP)

**Я задумал сделать небольшую передающую антенну, которая бы перекрывала диапазон 80 – 40 метров. Почему?**

Во-первых, я хочу провести DXQSO на 80-ти метровом диапазоне, но у меня нет места для установки полуволнового диполя на 80 м. Я успешно экспериментировал с короткими вертикальными антеннами с емкостной нагрузкой и одним высоко расположенным радиалом (намного лучше, чем несколько радиалов на(или в земле). Но я не могу установить их в доме, где постоянно проживаю.

Во-вторых, на частотах ниже 10 МГц окружающие мой дом строения генерируют огромное количество QRM (S9 + +), что, вероятно, связано с электрической системой питания центральной системы вентиляции. Магнитные петлевые антенны (МПА), как правило, менее чувствительны к электрическому шуму в ближнем поле ( $<1 \lambda$ ).

В-третьих, МПА имеют ярко выраженную диаграмму направленности. Кроме того, они достаточно малы, чтобы можно было их вращать небольшими поворотными устройствами для ТВ-антенн.

В-четвертых, они менее заметны моим «друзьям-домовладельцам» из ассоциации «полиция», чем прово-

лочная антенна, натянутая вдоль внешней стороны здания.

В-пятых, не надо возиться с противовесами, изолированными основаниями для вертикала, и т.д. МПА по своей сути являются симметричными антеннами, как и диполи.

В-шестых, МПА могут быть установлены на земле (вертикально ориентированные) без значительной потери эффективности. Однако, чем выше, тем лучше.

МПА обычно считается "малой", если длина ее окружности составляет менее 10 % рабочей длины волны. В моем случае это будет длина окружности менее 8 м, или диаметром менее 2,5 м ( $\approx 8,2$  фута).

Что представляет собой МПА? Это небольшой резонансный контур. Чтобы получить резонанс, мы должны объединить индуктивные и емкостные сопротивления. МПА является эквивалентом одного витка катушки индуктивности. Резонанс получается путем подключения конденсатора на концах разомкнутого витка. Емкость должна соответствовать условиям образования параллельных резонансных контуров, а значит, быть рассчитана на большие напряжения при резонансе. Обратите внимание, что МПА представляет собой не только индуктивность, но содержит и паразитную емкость. Таким образом, даже без

дополнительных конденсаторов МПА имеет резонансную частоту, зависящую от ее геометрических размеров. Это максимальная резонансная частота, которая может быть получена с разомкнутыми концами МПА.

Одним из важных параметров МПА является распределение напряжения и тока по петле при резонансе. Как показано на рис.1, максимальное напряжение — на конденсаторе, минимальное — в диаметрально противоположной точке (в идеально симметричной петле + конденсатор + конденсатор связи). В некоторых видах связи оплетка коаксиального фидера подключена к этой нейтральной точке.

Обратите внимание и на то, что минимальный ток не равен нулю! В отличие от напряжения распределение тока зависит от длины окружности, пропорциональной длине волны (рис.2). При длине окружности, равной  $<0,1\lambda$ , распределение тока практически постоянно по всей длине. Напряжение и распределение тока симметричны.

Очевидно, что сопротивление (отношение напряжения к току) также колеблется по длине

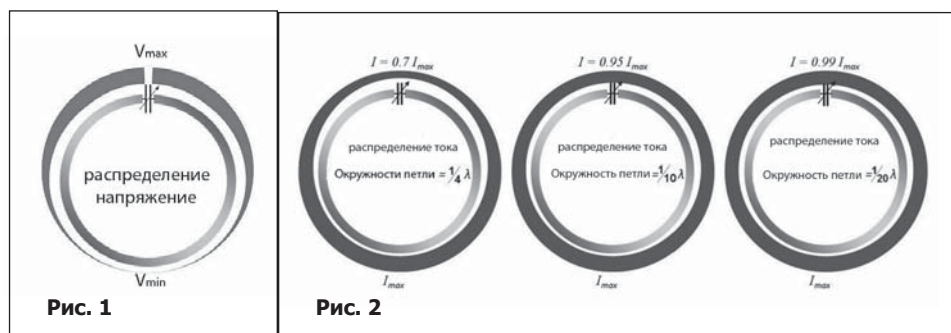


Рис. 1

Рис. 2

Табл. 1. Рассчитанные параметры МПА K16GD

Резонансная частота	Емкость конденсатора	КПД	Полоса пропускания	Напряжение на конденсаторе	Q
3350 kHz	503 pF (max)	4 %	3.6 kHz	2.9 kV	931
3580 kHz	440 pF	5 %	3.8 kHz	3.1 kV	953
7040 kHz	104 pF	36 %	7.8 kHz	4.2 kV	905
14800 kHz	14 pF (min)	88 %	61 kHz	3.1 kV	241

Табл. 2. Рассчитанные параметры МПА AA5TB

Резонансная частота	Емкость конденсатора	КПД	Полоса пропускания	Напряжение на конденсаторе	Q
3300 kHz	500 pF (max)	4 %	3.6 kHz	3.0 kV	986
3580 kHz	424 pF	5 %	3.5 kHz	3.3 kV	1015
7040 kHz	110 pF	36 %	7.3 kHz	4.5 kV	963
14800 kHz	14 pF (min)	88 %	58 kHz	3.3 kV	256



окружности: от высокого на конденсаторе до малого на противоположном конце. Так, например, есть две точки с сопротивлением 50 Ом, смещенные от точки напротив конденсатора (по одной с каждой стороны). Это используется согласование по схемам Гамма или Дельта-матч.

Чтобы проверить, я рассчитал характеристики МПА с окружностью 5 м (1,6 м в диаметре  $\approx 5,2$  м), изготовленной из медных труб с внешним диаметром 16 мм. Это стандартный размер, который я нашел в местном магазине.

Приведенные в таблицах данные показывают, что КПД антенны на 80-ти метровом диапазоне является довольно низким, но мои другие антенны на этом диапазоне — короткие вертикалы — имеют также низкий КПД, хотя я его и не рассчитывал. В конце концов важно то, что эти МПА легко разместить на моем балконе, имеющем ограниченное свободное пространство, и они будут меньше подвержены влиянию таких факторов, как близость к зданию, уровень QRM и т.д., так и влиянию на характеристики МПА других антенн, которые я могу там установить. В таблицах также показано, что эта антенна должна быть перестраиваемой от 80 до 20 метров с конденсатором переменной емкости 15 – 500 пФ.

Я не делал своих расчетов, так как общеизвестно, что на КПД добротных резонансных контуров влияют такие факторы, как потери во всех компонентах (петля, конденсатор) и все электрические соединения. Потери проводимости в один миллиом могут быть значительны, а удвоение диаметра трубки позволит уменьшить потери на 50 %. Майк Андерхилл (G3LHZ) имеет очень спорный взгляд на оценки КПД, полученные на традиционных моделях. Я рекомендую прочитать его статьи на сайтах: <http://www.nonstopssystems.com/radio/antenna-article-Mag-Loop-Efficiency.pdf>;

<http://www.nonstopssystems.com/radio/antenna-article-small-ant-efficiency.pdf>.

В приведенных выше таблицах даны параметры для круглой петли. Значения для восьмиугольной петли похожи: по окружности восьмиугольник имеет почти такую же площадь, как круг. Это показано ниже.

Для окружности с радиусом  $R_n$  диаметра  $D$ :

$$\text{окружность} = 2\pi R = \pi D;$$

$$\text{площадь} = R^2 = \frac{\pi}{4} D^2.$$

Для восьмиугольника со стороной  $L$ :

$$\text{окружность} = 8L;$$

$$\text{площадь} = (2 + \sqrt{2})L^2$$

После простых преобразований получим:

$$\text{площадь круга} = \frac{16}{\pi(2 + \sqrt{2})} \times \text{площадь восьмиугольника} \approx 1.055 \times \text{площадь восьмиугольника}$$

Высота восьмиугольника (т. е. расстояние между параллельными сторонами, а не наибольшее расстояние между углами восьмиугольника):

$$H = (1 + \sqrt{2})L \approx 2.4L$$

Обратите внимание на то, что если вы сделаете восьмиугольник с восемью секциями длиной  $L$ , вам потребуются

уголки для соединения трубок. Это увеличивает  $H$ . В моем случае на 5-6 см ( $\pm 2$  ").

### ВНИМАНИЕ!

Настроенная МПА в месте расположения конденсатора имеет потенциал ВЧ в несколько сотен вольт при работе на QRP (5 – 10 Вт). При более высоких мощностях напряжение может достичь нескольких тысяч вольт! Соблюдайте осторожность при настройке и использовании этой антенны.

### Переменный конденсатор

МПА с постоянным конденсатором резонирует на одной фиксированной частоте. Хорошо построенные небольшие рамочные антенны имеют узкую полосу пропускания и могут перестраиваться переключением набора конденсаторов различной емкости, соответствующих выбранной частоте. Обратите внимание на то, что резонансная частота МПА будет изменяться, варьироваться в зависимости от температуры и влажности воздуха.

Для того чтобы плавно перестраивать резонансную частоту, надо использовать конденсатор переменной емкости. Они бывают разных типов:

переменный конденсатор с воздушным зазором;  
вакуумный переменный конденсатор.

Диэлектрическая прочность воздушного конденсатора — 0,8 кВ/мм (при 20°C и стандартной влажности). Например, можно использовать переменный конденсатор от старого радио. Ротор этих конденсаторов подключен к петле через токосъемник и несет большие потери по сравнению с конденсатором типа «бабочка». Можно использовать двухсекционный конденсатор, подключенный так, что не надо использовать токосъемник, а только контакты двух статорных пластин. В этом случае добротность увеличивается, но уменьшается в два раза емкость (через ротор две статорные секции соединяются последовательно). Надо помнить, что воздух в качестве диэлектрика позволяет получить, по крайней мере при расстоянии между пластинами 1 мм, напряжение пробоя не больше 1 кВ. При мощности передатчика 100 Вт напряжение может достигать 4 – 5 кВ. вакуумных КПЕ.

**Примечание:** коммерческий воздушный конденсатор переменной емкости 15-500 пФ на 5-10 кВ не обязательно меньше или дешевле, чем эквивалентный вакуумный конденсатор переменной емкости!

В 2010 году я купил конденсатор советского производства на HamRadio ярмарке в Friedrichshafen (Германия). На нем было напечатано "10 кВ, 10-500 пФ". Я измерил емкость на LCR-метре и получил 15-510 пФ. Я заплатил за него 80 евро ( $\approx 100$  долл. США, обменный курс в середине 2010 года).

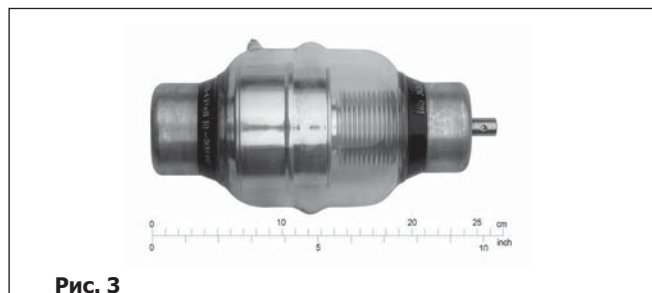
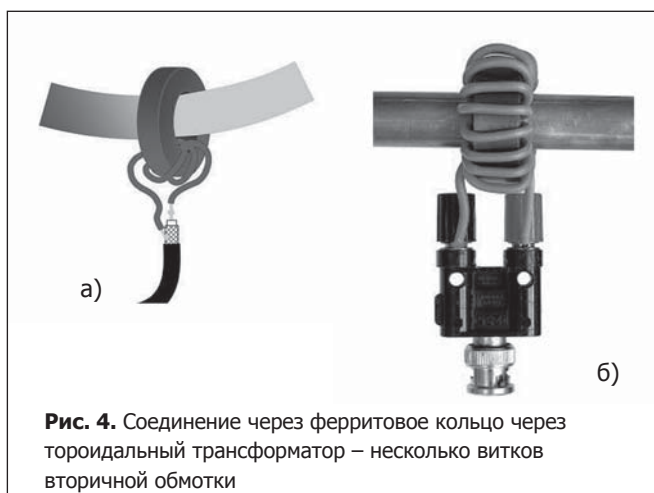


Рис. 3



**Рис. 4.** Соединение через ферритовое кольцо через тороидальный трансформатор – несколько витков вторичной обмотки

Вакуумный конденсатор переменной емкости имеет два набора цилиндрических пластин. Каждый набор состоит из ряда концентрических цилиндров, один из которых может перемещаться в продольном направлении, задвигаясь или выдвигаясь из фиксированного набора («статора»). Расстояние между противоположными цилиндрами «ротора» и «статора» несколько миллиметров. Эти пластины помещены в заполненный инертным газом стеклянный или керамический корпус, внутри которого высокий вакуум. Стеклянный или керамический корпус сварен с медными цилиндрическими частями. Подвижная часть (поршень) соединена в верхней части с гибкой металлической мембраной (сильфон). Мембранное уплотнение поддерживает вакуум. Винт вала крепится к плунжеру, и когда вал поворачивается, поршень перемещается. Заполненность инертным газом и высокий вакуум значительно повышают пообивное напряжение конденсатора.

Я также проверил вакуум. Для этого я поместил конденсатор в холодильник примерно на час и вынул. Не должно быть конденсата на внутренней поверхности стекла. Вес достаточно большой – около 2,140 г ( $\approx 4 \frac{3}{4}$  фунта). За 36 полных оборотов емкость изменяется от минимальной до максимальной, то есть примерно на  $\approx 14$  пФ за один оборот (почти линейная зависимость между значением емкости и оборотами вала). Самая высокая резонансная частота контура соответствует минимальной емкости, и, наоборот, самая низкая резонансная частота – максимальному значению емкости.

#### Согласование с фидерной линией

Рамочная антенна будет подключена к моим трансивером через коаксиальную линию перед. Это означает, что коаксиал должна быть соединена с широкополосной петлей, чтобы перекрыть диапазон перестройки антенны от 80 до 20 м (3,5-14,5 МГц). Как и в других типах антенн, есть несколько способов сделать это. Наиболее часто для этого используются:

- ферритовый трансформатор связи;
- «ФарадейLoop»;
- гаммаматча.

#### Ферритовый трансформатор связи

Давайте начнем с ферритового трансформатора

связи, так как схема очень проста и не надо делать никаких настроек или других манипуляций. Он состоит из тороидального трансформатора, который содержит ферритовое кольцо, надетое на трубку лупа (первичная обмотка), и вторичной обмотки из изолированного провода, к которой подключается коаксиальный кабель, служащий фидером для трансивера. Как и при других методах связи, он расположен в точке, противоположной точке подключения конденсатора, и имеет низкое волновое сопротивление. Этот способ связи имеет только две переменные величины для настройки: тип ферритового материала и количество витков вторичной обмотки. Ферритовое кольцо должно иметь внутренний диаметр в 1,5 раза больше диаметра трубки лупа, чтобы поместилась вторичная обмотка. Количество витков вторичной обмотки (N) должно быть выбрано так, чтобы соблюдалось соотношение  $50/N^2 = \text{сопротивление контура в точке, где установлен трансформатор (при условии 100\% КПД} = 0 \text{ \% потерь)}$ . 50 – это 50 Ом – волновое сопротивление кабеля, N – число витков вторичной обмотки).

Я использовал ферритовые кольца марки FT-140-43. Они имеют внешний диаметр 1,40" ( $\approx 35$  мм), внутренний диаметр 0,9" ( $\approx 23$  мм) и магнитную проницаемость  $\mu=850$ . Кольцо свободно скользит по трубе диаметром 16 мм (5/8") с шестнадцатью витками изолированного провода сечением 1,5 мм<sup>2</sup> (AWG14-16). Следующее кольцо FT-240, которое имеет внешний диаметр на один дюйм больше (2,40") и на 1/2" больше внутренний (1,4"  $\approx 35$  мм). Я использовал изолированные провода установки сечением 1,5 мм<sup>2</sup>, AWG 14-16 для вторичной обмотки. Конечно, провода не должны быть достаточно прочными, чтобы они не оборвались, когда будет припаян коаксиальный кабель. Витки должны быть распределены равномерно по кольцу. Антенный калькулятор RJELoop1 G4FGQ рассчитал, что мой трансформатор должен иметь 24 витка вторичной обмотки на 3,5 МГц, и 8 витков на 14,230 МГц (для моих ферритовых сердечников). K3JLS использует 3 обмотки изолированного провода 14 AWG на кольце FT-240-43 для своей МПА на диапазон 20 – 40 метров. AA5TV использовал 2 обмотки на МПА для 30-метрового диапазона.

Некоторые коротковолновики рекомендуют использовать тип 61 феррита (или N100NiZnFe). Я использовал два ферритовых кольца FT-140-61 с  $\mu=125$  для пробы. Я менял количество витков с одного до 14 и не мог получить КСВ меньше 10 на любой частоте. Может быть, кольцо было бракованное или имело трещину. Я не знаю... Другие



**Рис. 5.** Трансформатор с коаксиальным кабелем



**Рис.6.** Трансформатор с витком коаксиального кабеля фидерной линии

предлагают использовать тип 31. Это кольцо из MnZn смеси, которая якобы ведет себя, как тип 43 на КВ, но лучше ниже 5 МГц. Я пока не пробовал. Некоторые используют один виток коаксиального кабеля фидера как вторичную обмотку (рис.5). То есть трансформатор 1:1. Это соответствует 50 Ом сопротивления

коаксиальной питающей линии с очень маленьким сопротивлением петли. Я попробовал этот трансформатор, КСВ стал намного лучше во всем диапазоне частот, но полоса пропускания на порядок больше, чем при использовании трансформатора с несколькими витками вторичной обмотки.

Еще одна вариация тороидального трансформатора связи основана на использовании небольшой первичной обмотки. Однако это требует разрыва кольца в нижней части, где максимум тока. Я не экспериментировал с этой схемой и не нашел ссылок относительно ее исполнения.

Вторая категория связи использует индуктивную петлю связи. Нет физической связи между основанием петли и петлей связи. Однако, если петля связи находится в центре МПА напротив конденсатора настройки, то оплетка коаксиального кабеля петли связи может быть соединена основанием МПА в этой точке. Первым типом индуктивной петли связи является простой неэкранированный виток. Проводник, который образует виток, должен быть достаточно жесткими, чтобы сохранять свою форму. Обычно используются:

провода большого сечения или небольшие медные трубы таким же диаметром, как оплетка коаксиального кабеля питающей линии. Это поможет сохранить форму петли, и сделать ее самонесущей. Я использовал провода сечением 2,5 мм<sup>2</sup>;

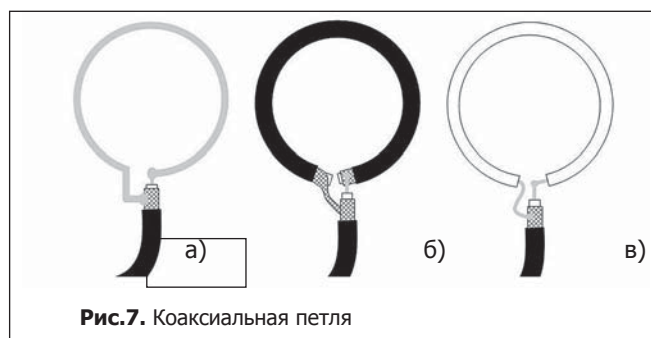
оплетка коаксиального кабеля (центральный проводник удален и не используется);

внешняя изоляция и оплетка полностью удалены. Остается внутренний проводник. Диэлектрический материал коаксиального кабеля сохраняется и обеспечивает жесткость.

Основание петли и петля связи образуют слабо связанный трансформатор. Но существует несколько параметров петли связи, которые влияют на связь образованного трансформатора:

размер петли. Ее стандартный диаметр составляет 1/5 основной петли МПА. Тем не менее, я видел конструкции с диаметром от 1/3 до 1/8 основной петли МПА;

форма петли. Стандартная форма круглая. Очевидно, как и в основной петле, могут быть использованы другие формы (квадратные, восьмиугольные и т.д.). Чтобы получить желаемое соединение, петли связи могут сжиматься или растягиваться (овальная или яйцевидная форма). Стандартное положение петли связи – напротив конденсатора. Тем не менее, для регулировки коэффициента связи, оно может быть перемещено от центра вдоль МПА; близость к основной петле МПА. Как правило, петля свя-



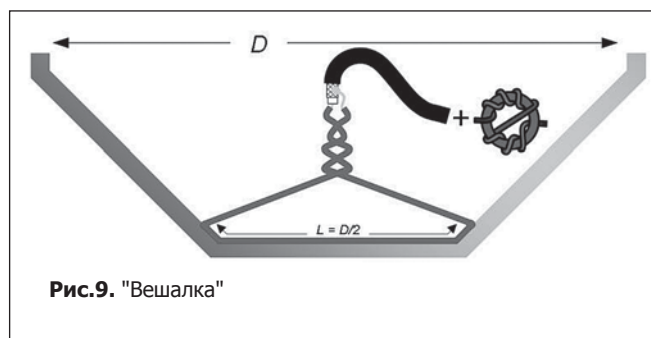
**Рис.7.** Коаксиальная петля



**Рис.8.** Емкостный делитель

зи находится в нижней части МПА. Плоскость петли связи совпадает с плоскостью МПА. Связь с основной петлей МПА может быть изменена путем поворота петли связи вокруг своей вертикальной оси.

Некоторые коротковолновики используют емкостный делитель для



**Рис.9.** "Вешалка"

согласования сопротивления петли связи с волновым сопротивлением питающей линии. Я не испытывал это соединение.

Другой вариант проволоочной петли – то, что я называю "вешалка для одежды". Она состоит из изолированного провода, общая длина которого составляет немногим более размера диаметра основной петли. Расстояние равно 1/2 диаметра основной петли МПА (то есть  $\approx 1/6$  окружности петли). Концы проводов, к которым присоединяется отрезок коаксиального кабеля на расстоянии около 10-12 см (4-5 " не критично), скручены друг с другом и подключены к коаксиальному "балуну". Это похоже на вешалку без крючка ... точка, где концы проводов скручены, перемещаются вверх или вниз для настройки связи.

**(Продолжение следует.)**

## Программаторы для любых микросхем

SEEPROM SEEPROM SEEPROM SEEPROM SEEPROM SEEPROM SEEPROM SEEPROM  
 EEPROM EEPROM EEPROM EEPROM EEPROM EEPROM EEPROM EEPROM  
 EPROM EPROM EPROM EPROM EPROM EPROM EPROM EPROM  
 FLASH FLASH FLASH FLASH FLASH FLASH FLASH FLASH  
 PIC PIC PIC PIC PIC PIC PIC PIC PIC PIC PIC PIC  
 MCU MCU MCU MCU MCU MCU MCU MCU MCU MCU MCU MCU  
 PAL PAL PAL PAL PAL PAL PAL PAL PAL PAL PAL PAL

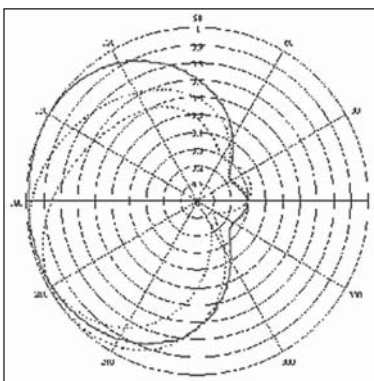
**+375 (17) 266-32-09    www.chipstar.ru**



## АНТЕННА С УПРАВЛЯЕМОЙ ДИАГРАММОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ В ВЕРТИКАЛЬНОЙ ПЛОСКОСТИ

Для эффективной селекции принимаемых КВ-сигналов, приходящих в точку приема из разных направлений, обычно применяют антенны с явно выраженным максимумом диаграммы направленности в горизонтальной плоскости. Но такой подход не срабатывает в тех случаях, когда два сигнала принимаются на одной частоте и приходят с одного направления. Если сигналы, поступающие на приемное устройство, проходят разные расстояния и их распространение осуществляется путем отражения в ионосфере, то в конечный пункт назначения они поступают под разными углами. В этом случае антенна с управляемой диаграммой направленности в вертикальной плоскости может эффективно выделить полезные сигналы, ослабив мешающие. В 1997 году Gary Breed (K9AY) предложил конструкцию согласованной проволочной рамочной антенны в форме треугольника, с помощью которой (благодаря ее направленным свойствам) можно обеспечить эффективный прием в низкочастотных КВ-диапазонах.

На рис. 1 приведена типичная диаграмма направленности рамочной антенны K9AY в горизонтальной плоскости (угол возвышения составляет 45°) при сопротивлении нагрузки 470 Ом. Такая антенна весьма распространена, так как она является маломощнейшей по сравнению с другими антеннами, предназначенными для приема в низкочастотных КВ-диапазонах 160 – 30 м. В коммерческих антеннах подобного типа обычно используются две перекрещивающиеся рамки, которые можно легко поменять местами, что обеспечивает минимум диаграммы направленности антенны в четырех направлениях. Эффективность работы таких антенн зависит как от вертикальных, так и от горизон-



тальных углов, под которыми на антенны поступают радиосигналы. Компьютерное моделирование антенны K9AY показывает, что оптимальная величина импеданса антенны зависит от частоты, удельной электропроводимости земли (почвы) и сопротивления соединительных элементов системы заземления. В одной из моделей коммерческих антенн подобного типа имеется даже устройство, с помощью которого можно менять величину нагрузочного сопротивления непосредственно с пульта управления. Сделав нагрузку антенны комплексной, включающей реактивную и

активную составляющие сопротивления, можно добиться не только расширения частотного диапазона и соответствующей компенсации потерь, вызываемых состоянием почвы, но и управлять минимумом диаграммы направленности антенны в вертикальной плоскости.

На рис. 2 приведена диаграмма направленности в вертикальной плоскости рамочной антенны K9AY, работающей в диапазоне 60 м. Соответствующий выбор полного сопротивления ее нагрузки обеспечил максимальное отношение излучения «вперед/назад» при угле возвышения 30°, а минимум диаграммы направленности отмечается при угле возвышения 20°. Изменив полное сопротивление нагрузки этой антенны, можно обеспечить явно выраженный минимум диаграммы направленности при угле возвышения 60° (рис. 3).

При этом диаграмма направленности в горизонтальной плоскости практически не меняется, и ее форма остается близкой к кардиоиду (рис.1).

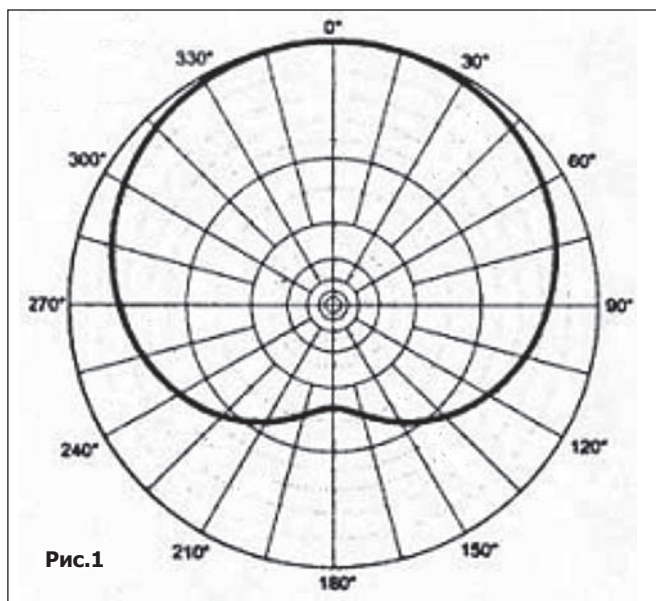


Рис.1

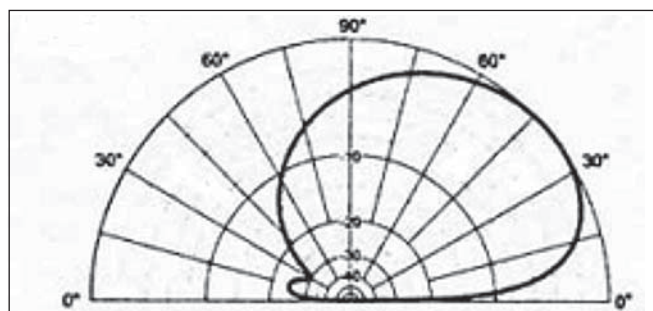


Рис. 2

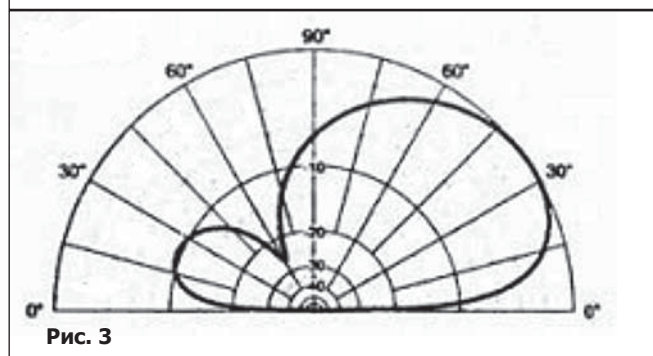
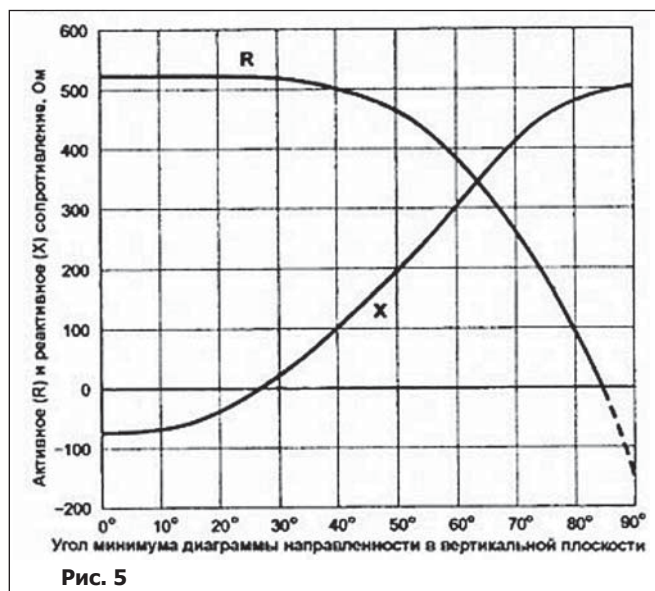
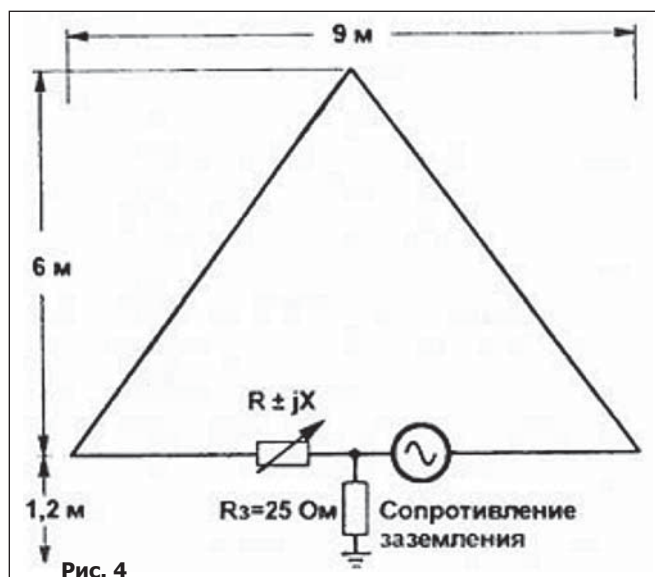
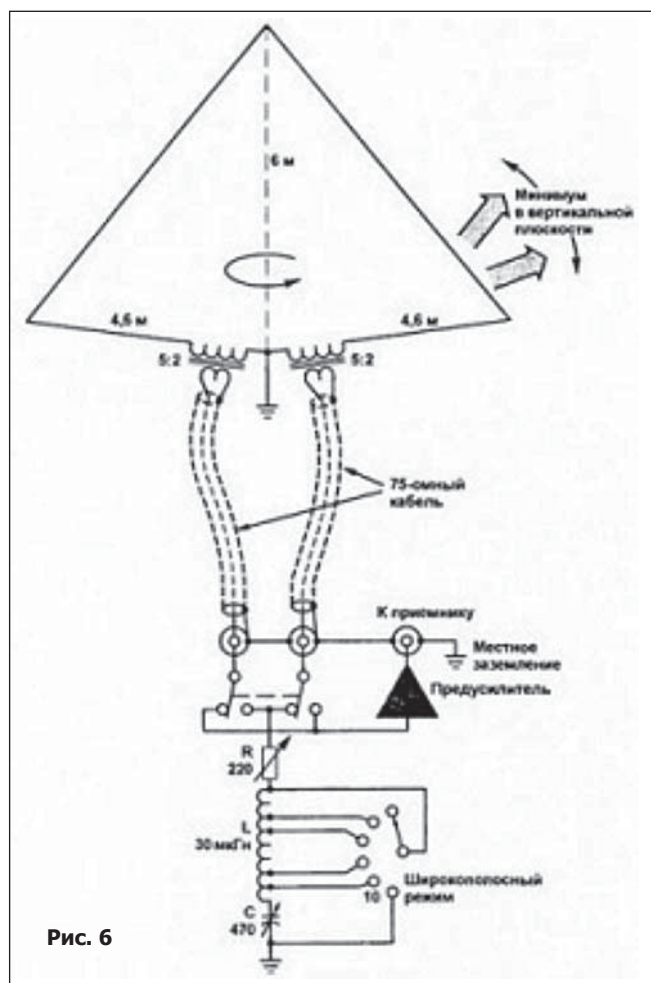


Рис. 3



Результаты компьютерного моделирования параметров рамочной антенны (рис. 4), работающей на частоте 3,75 МГц при проводимости почвы 5 мс/м, показывают, что в частотном диапазоне 1,8 – 10,2 МГц в такой антенне минимум диаграммы направленности можно получить при углах возвышения от 0 до 80°. Увеличение угла возвышения до 85° и выше достигается только при отрицательном активном сопротивлении, которое, разумеется, практически недостижимо. Таким образом, глубокий минимум диаграммы направленности антенны (более 60 дБ) можно получить при любых параметрах системы заземления и для самых разных сопротивлений соединительных элементов самой системы заземления.

Для смоделированной антенны на рис.5 приведен график, иллюстрирующий типичную зависимость между полным импедансом нагрузки  $R+jX$  и углом возвышения, при котором в диаграмме направленности антенны имеется глубокий минимум. Для обеспечения дистанционного управления переменной нагрузкой вместо активного нагрузочного резистора в комплекте с широкополосным



трансформатором и линией передачи используется более сложная цепь RLC (рис.6).

В этом случае сопротивление нагрузки антенны зависит от полного импеданса этой цепи и длины 75-омного коаксиального кабеля, подключенного к широкополосному трансформатору.

С помощью двухполюсного переключателя, коммутирующего точку подключения нагрузки, можно изменять диаграмму направленности антенны на 180°.

Антенна работает в диапазонах 160, 80, 60, 40 и 30 м. В нижнем (по схеме) положении переключателя (широкополосный режим) LC-цепь замкнута, и сопротивление нагрузки антенны зависит в основном от сопротивления переменного резистора R с линейной характеристикой изменения сопротивления от угла поворота. Периметр рамки должен быть меньше четверти длины волны для наиболее высокой рабочей частоты антенны. С рамкой большего периметра не удастся получить кардиоидную диаграмму направленности. Уменьшение периметра рамки (или рабочей частоты при неизменных размерах рамки) не изменяет диаграмму направленности. Однако, учитывая, что уровень принимаемого сигнала пропорционален площади рамки, уменьшение ее периметра ведет к быстрому снижению уровня принимаемого сигнала. Снижение чувствительности компенсирует маломощный ВЧ-предусилитель. Если такую рамочную антенну установить на поворотном устройстве, можно добиться практически полного подавления любого

сигнала, поступающего на антенну с любого азимута и под любым углом. Для рамочной антенны не требуется большой площади или значительной высоты подъема. Если не требуется работа антенны в диапазоне 160 м, то ее размеры можно уменьшить в два раза. Узел управления диаграммой направленности в вертикальной плоскости монтируется в металлическом корпусе. Реактивная составляющая нагрузочного сопротивления устанавливается с помощью конденсатора переменной емкости с воздушным диэлектриком, а активная составляющая – с помощью переменного резистора. Катушка индуктивности содержит 32 витка эмалированного медного провода диаметром 0,5 мм, намотанного виток к витку на каркасе диаметром 32 мм на пластмассовой кассете для фотопленки. Отводы делаются от 23, 19, 16 и 13-го витка, считая от «горячего» конца катушки. Английский радиолюбитель Тони (G3LNP) который предложил конструкцию описываемой антенны, установил ее на поворотном устройстве для телевизионной антенны. Поворотное устройство установлено на стальной трубе длиной 1,2 м, которая закопана в землю на глубину 20 см. Нижний конец трубы расплющивается, чтобы не допустить ее вращения. Местная система заземления образована четырьмя стержнями длиной 1,2 м. Две горизонтальные и одна вертикальная распорки выполнены из алюминиевых труб. Центральный изолятор, к которому крепятся эти элементы, можно изготовить из любого прочного изоляционного материала (даже из фанеры, покрытой лаком). Для крепления труб к изолятору используются подходящие U-образные болты. Горизонтальные распорки устанавливаются так, чтобы их концы располагались на расстоянии 0,9 м над землей. Остальная часть периметра рамки изготавливается из достаточно прочного провода, причем его диаметр не имеет принципиального значения с точки зрения электрических параметров антенны. Широкополосные трансформаторы намотаны на «двухдырочных» ферритовых сердечниках и содержат по пять витков провода на первичных обмотках и по два – на вторичных. После намотки трансформаторы помещаются в пластиковый корпус, который крепится на центральной изоляционной пластине. В широкополосных трансформаторах рекомендуется использовать сердечники предельно малых размеров, а для качественного приема на высоких частотах статическая емкость между обмотками должна быть минимальной (1 – 3 пФ). Пожалуй, самая серьезная проблема, которая может возникнуть при использовании этой, в целом достаточно надежной антенны, – это помехи, проникающие в приемник по оплетке коаксиального кабеля. Эти помехи могут наводиться через систему заземления или емкость между обмотками широкополосных трансформаторов. Поэтому кабели следует закапывать в землю, а оплетку заземлять не возле самой антенны, а там, откуда она берет свое начало, или возле радиоприемника. Для исключения проникновения помех через кабель сервопривода поворотного устройства следует использовать дроссель, представляющий собой 10–15 витков кабеля, намотанного на ферритовом кольцевом сердечнике. Дроссель устанавливается рядом с поворотным устройством. Длина 75-омных коаксиальных кабелей не должна превышать 60 м, в противном случае возникают проблемы при работе на высоких частотах. Если описываемая антенна установлена недалеко от передающей, то следует принять меры по защите переменного резистора и

предусилителя от чрезмерных перегрузок, которые могут возникнуть в режиме передачи. Проще всего эта проблема решается заземлением верхнего (по схеме) вывода переменного резистора с помощью контактов реле. Кроме того, в режиме приема близко расположенная передающая антенна может значительно исказить диаграмму направленности рамочной антенны в вертикальной плоскости.

Если сопротивление переменного резистора близко к 75 Ом, а переключатель диапазонов установлен в положение «Широкополосный режим», то нагрузка антенны составит около 500 Ом независимо от длины фидера или частоты приема. В этом режиме антенна будет работать как ее прототип K9AY. Таким режимом можно также воспользоваться для того, чтобы определить пеленг сигналов, которые требуется подавить, а также для мониторинга низкочастотных диапазонов. При работе в одном из выбранных диапазонов, вращая антенну, сначала необходимо добиться минимального уровня мешающего сигнала. После этого последовательной регулировкой сопротивления переменного резистора R и емкости конденсатора переменной емкости C добиваются дальнейшего снижения уровня мешающего сигнала (вплоть до полного пропадания).

С помощью переключателя диаграммы направленности можно убедиться, что антенна работает эффективно, или напротив, обнаружить, что помехи все еще остались. При длине фидера 55 м и КСВН 2:1 коэффициент передачи антенно-фидерного тракта описываемой антенны изменяется от -28,6 дБи на частоте 1,8 МГц до -6,4 дБи на частоте 10,1 МГц. Когда антенна используется только в режиме приема в направлении максимума диаграммы направленности, отпадает необходимость в предусилителе. Однако предусилитель необходим (особенно в самых низкочастотных диапазонах), когда ведется прием сигналов, поступающих в направлении минимума диаграммы направленности. Антенна продемонстрировала свою высокую эффективность при обнаружении источников мешающих сигналов и для уменьшения их влияния в режиме приема. Очень удобно настраивать антенну, а также освоить ее управление при приеме вещательных АМ радиостанций. Антенна хорошо работает в средневолновом радиовещательном диапазоне при установке переключателя диапазонов в положение 160 м. В дневное время сигнал, распространяемый земной радиоволной в диапазоне средних волн, можно уменьшить более чем на 60 дБ. Переключатель диаграммы направленности обеспечивает возможность приема нескольких радиостанций при полном отсутствии радиопомех на любой из них. В дневное время подавление радиопомех зачастую превышает 50 дБ в диапазоне 1,8 МГц и не опускается ниже 30 дБ в диапазоне 10 МГц. При наступлении сумерек в диапазонах 7 и 10 МГц углы прихода радиосигналов начинают часто меняться, поэтому подавление мешающих сигналов становится неустойчивым. Кроме того, невозможно добиться значительного подавления радиосигнала, который может приходиться с нескольких направлений, что может происходить, когда складываются условия для возникновения разных видов распространения радиоволн. Взяв учет комплексного сопротивления нагрузки антенны, можно определить углы, под которыми приходят радиосигналы в разное время на разных диапазонах.

**QST, октябрь 2010 г.**



## НОВЫЙ ДИПЛОМ «ГЕНЕРАЛ РАЕВСКИЙ» ИЗ СЕРИИ «ИСТОРИЧЕСКИЕ ЛИЧНОСТИ»

Диплом "Генерал Раевский" выдается за две радиосвязи с мемориальной радиостанцией EM200V, в честь Героя Отечественной войны 1812 года Нико-

лая Николаевича Раевского, усыпальница которого находится в с. Разумовка Кировоградской области, Украина.

Засчитываются радиосвязи разными видами излучения и на разных диапазонах. На УКВ достаточно провести одну радиосвязь.

Мемориальная радиостанция EM200V будет активна с 1 по 31 октября 2012 г. на всех диапазонах всеми видами.

QSL via UR2VA directorbureau.

### Диплом выдает- ся в двух вариантах

1. Электронный бесплатный. Заявку отправлять на [uz1rr@ukr.net](mailto:uz1rr@ukr.net)

2. Бумажный ламинированный. Заявку и оплату отправлять ЗАКАЗНЫМ (RECOMMANDE) письмом по адресу:

Владимир Степаненко (UZ1RR), а.я. 28, г. Чернигов, 14000, Украина (VladimirStepanenko, P.O. box 28, Chernihiv, 14000, Ukraine)

### Почтовая оплата бумажного ламинированного диплома

для украинских соискателей - 15 грн.;  
для соискателей СНГ и DX - экв. 5 USD.

Бумажные ламинированные дипломы высылаются ЗАКАЗНЫМ (RECOMMANDE) письмом по адресу, указанному в заявке.

Бесплатные электронные отправляются на e-mail соискателя.





И. ПОДГОРНЫЙ (EW1MM),  
220050, Минск, а/я 76.

## ЛИНЕЙНЫЙ УСИЛИТЕЛЬ МОЩНОСТИ НА МЕТАЛЛОКЕРАМИЧЕСКОМ ТРИОДЕ

Усилители с общей сеткой с применением металлокерамических триодов широко используются радиолюбителями на протяжении многих лет. Преимущества такого усилителя — хорошая линейность, повышенная устойчивость в работе, высокие энергетические показатели.

Недостатки — малый коэффициент усиления (10...25), а также большая, чем в усилителях с общим катодом, требуемая мощность возбуждения.

В схемах с общей сеткой иногда используются тетроды и пентоды в триодном включении. Последние, у которых лучеобразные пластины или третья сетка соединены с катодом внутри лампы, не рекомендуются применять в схеме с ОС, т.к. они склонны к самовозбуждению.

В последние годы в ряде республик СНГ пересмотрен регламент радиолюбительской связи. В частности, станциям высшей категории разрешено использовать мощность до 1 кВт. Там, где это не сделано, в период крупных международных

соревнований по специальному разрешению ГИЭ иногда разрешают доводить мощность до указанной величины.

Линейный усилитель мощности класса 1 кВт с применением металлокерамического триода ГС-35Б (рис.1) ориентирован на тех радиолюбителей, которые имеют соответствующее разрешение. Данная схема может быть полезна и тем, кто строит усилитель меньшей мощности на лампах типа ГИ7Б, ГИ14Б или подобных, поскольку их построения аналогичны рис.1 при соответствующих напряжениях анода и смещения.

**Технические данные усилителя мощности на ГС-35Б:**

- класс работы усилителя — B2;
- входное сопротивление — 50...75 Ом;
- выходное сопротивление — 50...75 Ом;
- эквивалентное сопротивление анодного контура — 2 кОм;
- напряжение анода — 3000 В;
- мощность, отдаваемая в нагрузку — 1 кВт;

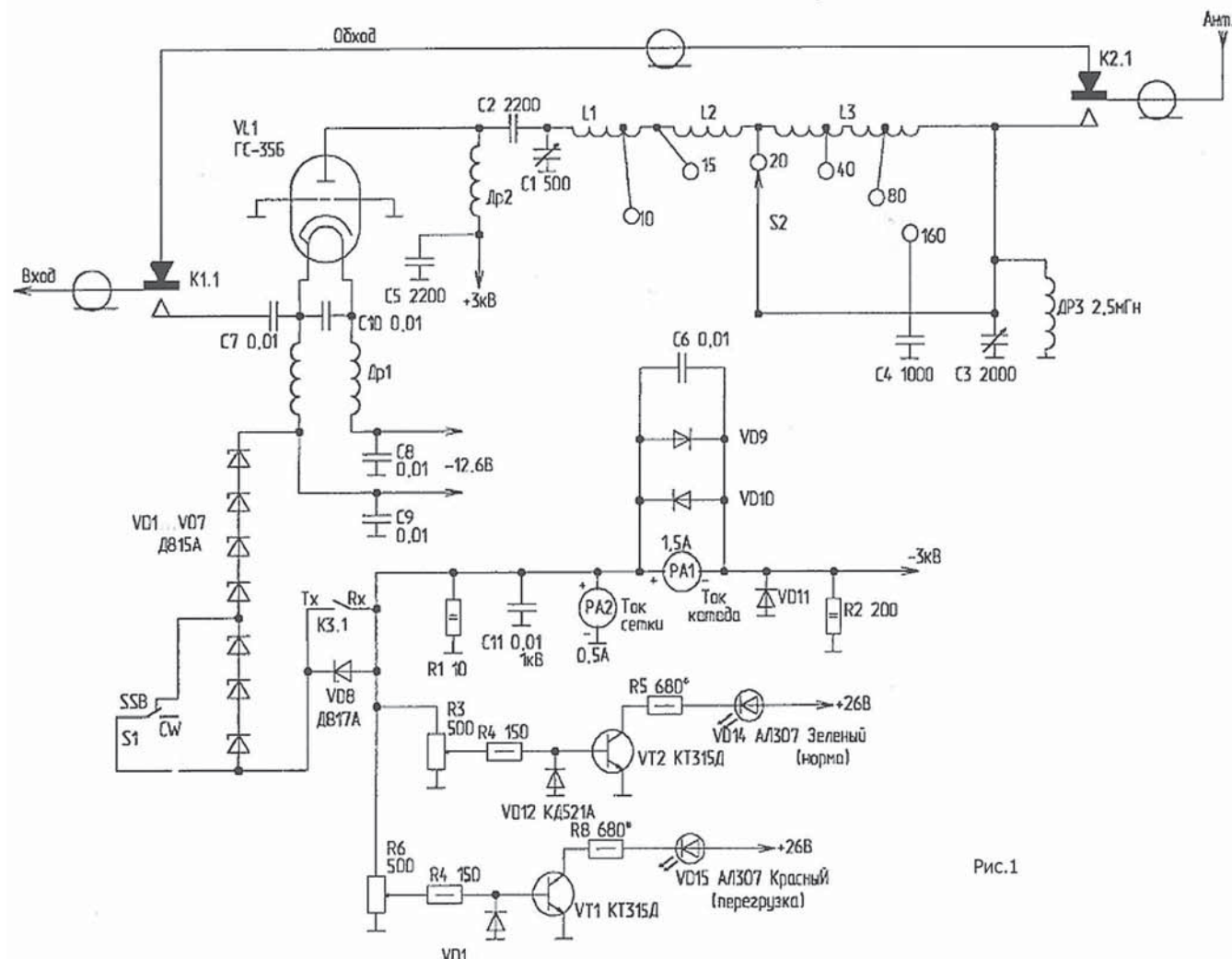
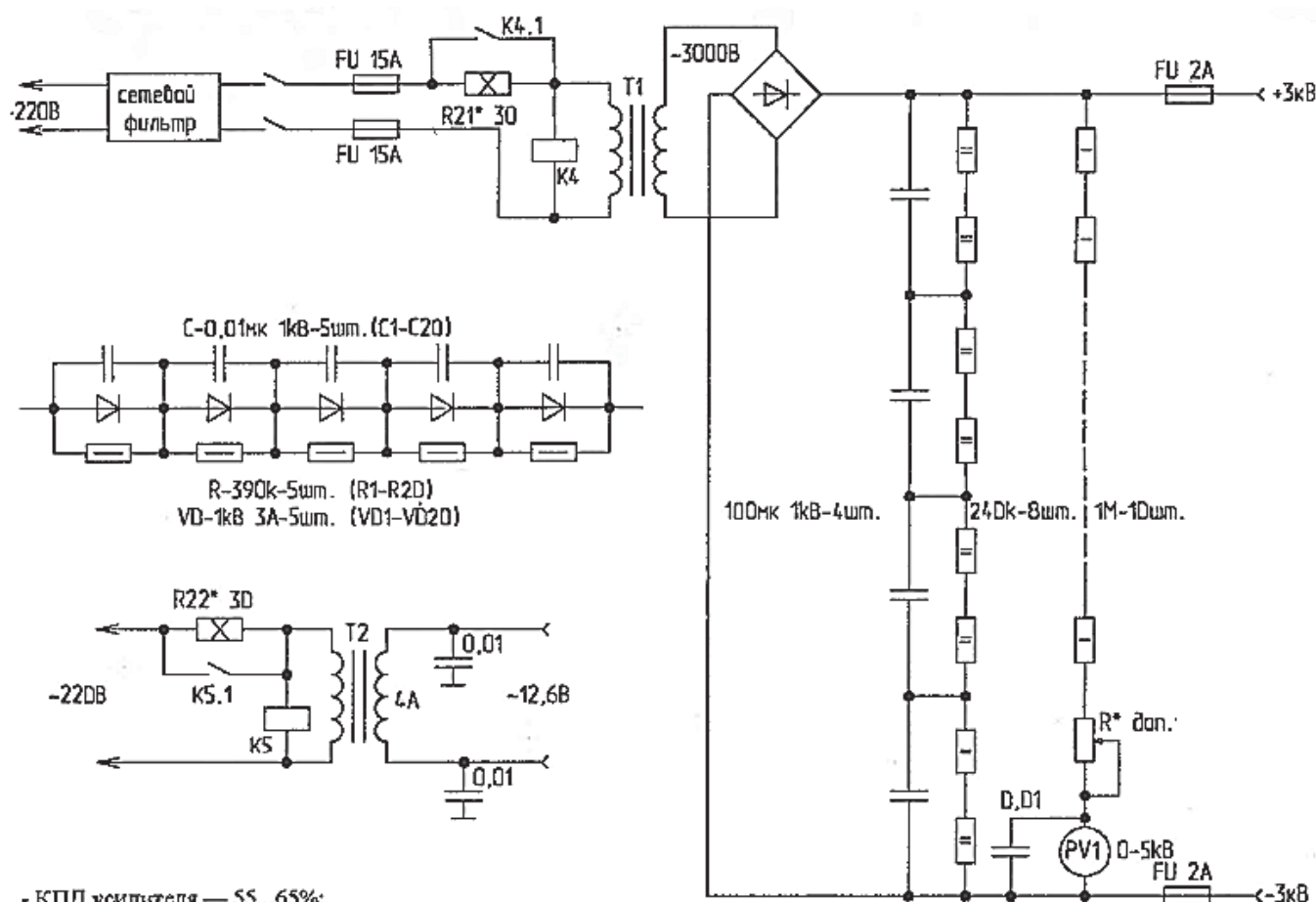


Рис.1



- КПД усилителя — 55...65%;
- мощность возбуждения — 80 Вт.

#### Детали усилителя

Др.1 — накальный дроссель на стержневом ферритовом сердечнике длиной 150 мм диаметром 8...12 мм, предварительно обмотанном стеклотканью. Проницаемость — 400. Намотка — в два провода. Количество витков — 25. Провод — ПЭВ диаметром 2 мм. Индуктивность — не менее 35 мГн.

Др.2 — анодный дроссель. Каркас — диаметром 30 мм. Намотка — виток к витку, образует обмотку длиной 70 мм, атем, ближе к аноду лампы — 17 витков с принудительным лагом. Индуктивность — 195 мГн. Провод — ПЭВ диаметром 0,5 мм;

Др.3 — дроссель ВЧ типа — 2,5 мГн.

L1 — катушка П-контура диапазона 28/21 МГц. Материал — медная шина 1x10 мм. Количество витков — 3,5...4. Отвод — 28 МГц — от 2,5 витка. Диаметр оправки — 40 мм;

L2 — диапазон 14 МГц. Материал — медная трубка 6 мм. Количество витков — 5,5...6. Диаметр оправки — 50 мм.

L3 — диапазон 7/3,5/1,8 МГц. Материал — голый медный провод диаметром 2,5 мм. Количество витков — 20. Диаметр ребристого каркаса из радиофарфора — 75 мм. Индуктивность — 20 мГн.

Во всех катушках П-контура намотка выполняется так, чтобы расстояние между соседними витками равнялось диаметру применяемого провода (трубки). На диапазонах 8 МГц и 21 МГц расстояние между витками катушки равно длине шины, т.е. 1 мм.

VD1...VD7 — стабилитроны Д815А, установлены на радиаторах и изолированы от корпуса.

VD8 — стабилитрон Д817А.

VD9, VD10, VD11 — диоды 1000 В, 1 А.

РА1 — измерительная головка — 1,5 А.

РА2 — измерительная головка — 0,5 А.

PV1 — измеритель высокого напряжения.

C1 — 10...500 пФ с зазором 3...4 мм.

C2 — 2200 пФ, рабочее напряжение — 10 кВ, ток — 6...8 А.

C3 — 2000 пФ, от лампового вещательного приемника.

C4 — 1000 пФ, рабочее напряжение — 10 кВ.

C5 — 2200 пФ. Тип — КВИ-3. Рабочее напряжение — 10 кВ.

C6 — 0,01 мкФ, 1 кВ.

C7 — 0,01 мкФ, 300 В.

C8, C9, C10 — 0,01 мкФ, 300 В.

Реле К1 — РПВ 2/7 ВЧ типа. Рабочее напряжение — 27 В.

Реле К2 — ВЧ типа. Рабочее напряжение — 27 В, ток контактов — 5...7 А.

Реле К3 — НЧ типа на ток 1 А. Рабочее напряжение — 27 В.

S1 — переключатель НЧ типа на ток 1 А.

S2 — галетный переключатель ВЧ типа, керамический, на ток 7...8 А.

Блок питания, показанный на рис.2, содержит следующие детали:

VD1...VD20 — выпрямительные диоды 1 кВ, 3 А.

C1...C20 — 0,01 мкФ, 1 кВ, керамические.

R1...R20 — 390 к, мощность — 0,5 Вт.

R21...R22 — 30 Ом, тип ПЭВ-10.

K4 — реле переменного тока. Контакты — 10 А, Ураб — 220 В.

K5 — реле переменного тока. Контакты — 5 А, Ураб — 220 В.

Рис. 2



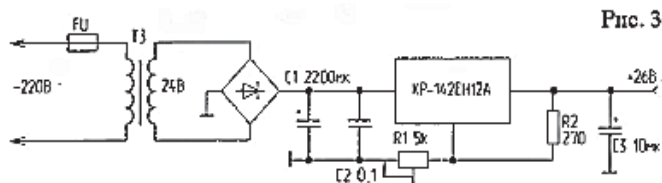


Рис. 3

T1 — силовой трансформатор. Напряжение вторичной обмотки — 3000 В при токе 0,8 А.

T2 — накальный трансформатор 4А, 12,6В (ТН-46).

T3 — тип ТН-36, ТН-46.

Назначение элементов блока питания

R21 — для ограничения тока в первичной обмотке высоковольтного трансформатора в момент включения, чтобы предотвратить выход из строя диодов выпрямителя.

R22 — для ограничения тока накала. Повышает срок службы лампы до 22000 час.

Спустя 20...40 мс эти резисторы закорачиваются контактами реле. Задержка слышна на слух. Номиналы R21 и R22 должны подбираться. Так, при емкости конденсатора фильтра в высоковольтном выпрямителе 25 мкФ R21 = 30 Ом. При емкости 250 мкФ потребовался резистор 15 Ом. Влияет также тип применяемого реле.

Выпрямитель собран по двухполупериодной мостовой схеме. Максимальное обратное напряжение диодов должно быть в 1,4 раза больше входного действующего напряжения. Пример одного плеча диодного моста изображен на рис.2. Каждый диод зашунтирован резистором для равномерного распределения обратного напряжения. Шунтирующие конденсаторы необходимы для устранения так называемого "белого" шума, который может сопровождать передачу. Резисторы 240 к — для выравнивания напряжения на неполярных конденсаторах фильтра, а также для разряда последних после выключения выпрямителя. Резисторы номиналом 1 МОм — 10 шт, служат шунтом измерителя высокого напряжения, который находится на передней панели выпрямителя. Калибровочный резистор Rдоп. входит в общий номинал шунта. Предохранители блока питания установлены на диэлектрической пластине.

В высоковольтном выпрямителе в качестве фильтра желательно использовать электролитические конденсаторы вследствие разброса их параметров и плохой работоспособности при неравномерном распределении напряжения на них. Не следует ожидать напряжения на выходе выпрямителя в 1,41 раза выше, чем напряжение на вторичной обмотке. Высоковольтные выпрямители, в отличие от низковольтных, работают по своим законам. Даже при использовании трансформатора с габаритной мощностью 2,5 кВт оказываются потери во вторичной обмотке и броски по сети. В приведенной схеме напряжение холостого хода выпрямителя — 3400 В, а при настроенном в резонанс П-контуре — 3000 В. Реле К1, К2, К3 ВЧ блока усилителя, а также схема индикации питаются стабилизированным напряжением 26 В (рис.3). Микросхема КР142ЕН12А установлена на радиаторе, который изолирован от корпуса. Собственно ВЧ блок усилителя по схемным решениям знаком многим. Следует помнить, что усилитель работает в классе В2, т.е. когда напряжение возбуждения превышает напряжение смещения. Имеет место ток сетки, который может достигать 30% от тока катода. В целях безопасности не производится измерение Iа в цепи +3000 В. Ток катода равен сумме токов сетки и анода.

Стабилитроны VD1...VD7 обеспечивают смещение лампы. Гок покоя в SSB составляет 100 мА, в CW — 60 мА.

VD8 — стабилитрон. обеспечивает заграждение лампы в ре-

жиме приема. При передаче он закорачивается контактами реле К3. При подаче напряжения накала необходимо учитывать падение напряжения на накальном дросселе. Срок службы лампы намного увеличивается при использовании резистора R22 в цепи первичной обмотки накального трансформатора, а также при подаче напряжения накала, на 2% меньше номинального. Последнее измеряется непосредственно на клеммах лампы, т.е. с учетом падения напряжения на дросселе. С помощью R1 (10 Ом) производится измерение тока сетки. На транзисторах VT1 и VT2 выполнена схема индикации. Зеленый светодиод показывает нормальную работу усилителя. Резистором 500 Ом устанавливают порог срабатывания светодиода при токе сетки лампы до 30% от максимального тока катода. Порог срабатывания красного светодиода устанавливается при токе 35%.

При неправильном согласовании усилителя с антенной, обрыве самой антенны, а также при перекачке и перегреве лампы возрастает ток сетки и, соответственно, срабатывает красный светодиод, что обращает внимание оператора на неправильную работу усилителя.

Резисторами 680 Ом в цепи светодиодов подбирают значения тока в цепи в пределах 10 мА. При эксплуатации усилителя при появлении тока сетки в момент настройки сразу необходимо произвести подстройку регулирующих элементов П-контура, для того чтобы отвести ВЧ энергию в нагрузку. Несмотря на то, что входное сопротивление усилителя низкое, рекомендуется применять переключаемые входные контуры. Такие контуры имеют низкую добротность порядка 2 — и не нуждаются в перестройке.

Если в трансивере имеется П-контур с переменным конденсатором на выходе, проблем согласования с усилителем нет, однако входное напряжение становится несимметричным. Это приводит к определенному уровню нелинейных искажений и уменьшению КПД на 5%. Конструктивно лампа может быть расположена как горизонтально, так и вертикально. Обдув со стороны анода — потоком воздуха до 150 м³ в час. Панелька представляет собой мощный тепловод от сетки на шасси устройства. Материал — бронза, латунь. Желательно, чтобы поток воздуха проходил от анода к катоду и выходил за пределы усилителя. Если блок питания выполнен в виде отдельного устройства, для подачи +3000 В в ВЧ блок используют отрезок толстого коаксиального кабеля, предварительно сняв с него оболочку и экран. Напряжение -3000В подают медным проводом диаметром 2...3 мм в хорошей изоляции, повышенных требований к нему нет. Напряжение питания накала лампы подается через пару экранированных проводов. Экраны на концах заземляют в ВЧ блоке и в выпрямителе. Корпус выпрямителя и усилителя тщательно соединяют между собой и заземляют. Катоды П-контура, анодный дроссель и радиатор анода лампы для уменьшения монтажной мощности располагают не ближе 5 см от металлических поверхностей. Переменный конденсатор С3 соединяют с гнездом "Антенна" внутри усилителя с помощью коаксиального кабеля, волновое сопротивление которого равно выходному сопротивлению усилителя. Калибруют усилитель мощности с помощью эквивалента 50...75 Ом по максимуму ВЧ напряжения, определяя мощность, отдаваемую в нагрузку, по формуле  $P = U^2/R$ . При эксплуатации усилителя с высокоомными длинноволновыми антеннами рекомендуется использовать антенный тюнер.

#### Литература

1. Radio Handbook, 23rd EDITION, B. ORR, (W6SAI).
2. THE ARRL HANDBOOKS, 1964...1994.
3. "CQ". 1975...1995.

И. ПОДГОРНЫЙ (EW1MM),  
220050, г. Минск, а/я 76.

## ПРЕСЕЛЕКТОР

Многие радиолюбители справедливо считают, что изготовить приемную часть радиостанции гораздо сложнее, чем передающую. Одним из многих требований при конструировании приемного устройства является достижение высокого уровня избирательности, т.е. способности радиоприемника выделять из всех различных по частоте приходящих сигналов только те сигналы, на частоту которых он настроен. Так как число передающих радиостанций, воздействующих на антенну радиоприемника, велико, приемник должен обладать способностью во много раз ослаблять прием сигналов тех мешающих станций, которые даже незначительно отличаются по частоте от принимаемой.

Важную роль в улучшении реальной избирательности сигнала играют преселекторы.

Наиболее эффективными являются узкополосные преселекторы, которые способны значительно ослабить сигнал на побочных частотах, т.е. на зеркальной, промежуточной и других частотах, отличающихся от принимаемой, при минимальном ослаблении полезного сигнала. Подобные преселекторы часто закладываются в схему конкретного приемника.

Иногда они используются в качестве добавочного устройства и располагаются рядом с радиоприемником или трансивером. В этом случае преселектор включается между антенной и приемной частью трансивера.

Один из вариантов выполнения преселектора (рис. 1) в виде добавочного устройства к уже существующему радиоприемнику предложил S. Mann (N4EY) [1].

Устройство имеет 3 поддиапазона и перекрывает частоты 1,8...30 МГц.

### Детали устройства

S1a, S1b — ВЧ переключатель (на одной оси);

S2a, S2b, S2c, S2d — ВЧ галетный переключатель (на одной оси);

C1 — двудвоенный переменный конденсатор, емкость каждой секции — 12...495 пФ;

C3, C4, C5 — 25 пФ с воздушным зазором;

C2 — 2,7 пФ, керамический;

L1, L4...L6 — низкочастотный диапазон (1,8...6 МГц). Индуктивность основной катушки — 15,4 мкГн. Провод — ПЭВ 0,32 мм на кольце Т-68-2 (17,5 x 9,4 x 4,8 мм) из порошкового железа проницаемостью 10. Количество витков катушки связи — 6;

L2, L5 — МД — среднечастотный диапазон (5...15 МГц). Индуктивность основной катушки — 2 мкГн. Провод ПЭВ 0,32 мм на кольце Т-50-2 (12,5 x 7,7 x 4,8 мм) из порошкового железа проницаемостью 10. Количество витков катушки связи — 4;

L3, L6 — НЧ — высокочастотный диапазон (12...30 МГц). Индуктивность основной катушки — 0,32 мкГн. Провод — ПЭВ 0,32 мм на кольце Т-50-6 (12,5 x 7,7 x 4,8 мм) из порошкового железа проницаемостью 8. Количество витков катушки связи — 3;

Устройство было изготовлено на радиостанции EW1MM.

Результаты превзошли все ожидания. Выяснилось, что базовый приемник UA1FA, а также P-399-A, применяемые на станции, остро нуждались в таком узкополосном преселекторе.

Были использованы кольца, предлагаемые N4EY, но, очевидно, не исключена возможность применения ферритовых

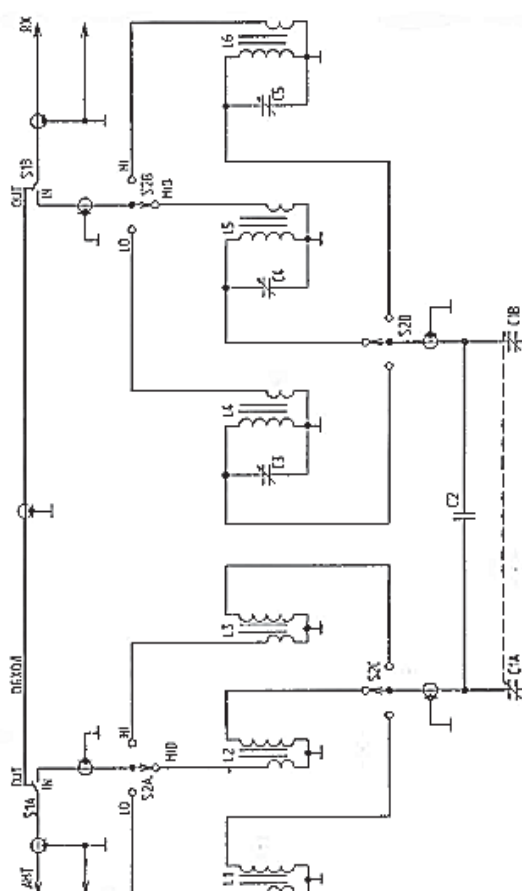


Рис. 1

колец с проницаемостью 20, которые легче приобрести.

В этом случае необходимо установить индуктивность, указанную в описании. Количество витков при этом необходимо соответственно изменить.

Диаметр колец должен быть таким, чтобы витки основной катушки равномерно распределялись по окружности кольца.

Катушки связи мотаются на холодном конце основных катушек.

### Настройка устройства

Вход преселектора нагружают на реальную низкоомную антенну. КСВ в коаксиальной линии передачи должен быть близким к 1. Включается ГСС с небольшим отрезком провода, служащим своеобразной антенной.

С помощью переменного конденсатора C1 преселектора производится подстройка устройства на конкретном диапазоне по максимуму показаний S-метра приемника. Затем подстраивают триммер C3, C4 или C5. Последний не должен находиться в крайнем левом или крайнем правом положении. Затем переходят к настройке следующего поддиапазона.

Настройка преселектора упрощается, если производить ее на середине какого-то любительского диапазона, в котором сильнее всего заинтересован радиолюбитель. При использовании устройства в указанных автором поддиапазонах частот не исключена подстройка основных катушек путем сдвигания или раздвигания витков.

За 2 года эксплуатации преселектора было проведено огромное количество DX QSO, в частности на НЧ диапазонах.

### Литература

1. "CQ" June 1983.p.56, S.Mann, N4EY.



## TS-180S DISPLAY

В TS-180S при настройке на любом диапазоне, например, на 80 м, на дисплее высвечиваются цифры "1.500.0", которые не меняются при вращении ручки настройки. Приемник не работает. С помощью осциллографа быстро определил, что не поступает сигнал 40-40,5 МГц на плату дисплея. На рисунке (рис. 1) показано, что неисправна микросхема Q8. Открываем

верхнюю крышку и аккуратно извлекаем плату дисплея (рис. 2,3). Выпаиваем неисправную микросхему (рис. 4), впаиваем новую, подключаем провода питания и жгуты, включаем трансивер (рис. 5). Все работает. Выключаем трансивер, вставляем плату дисплея на место, подсоединяем динамик, закрываем верхнюю крышку.

G4FUI

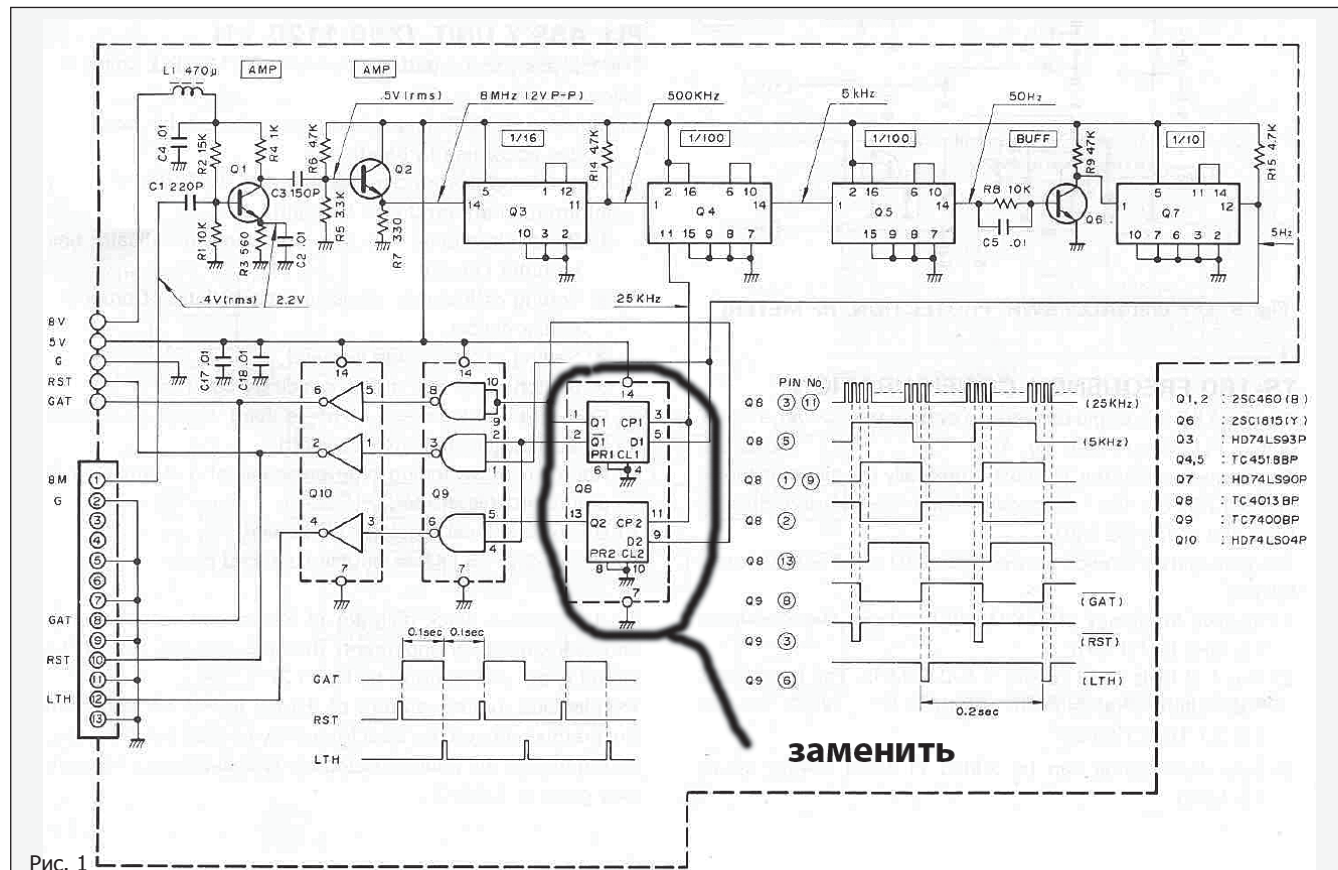


Рис. 2

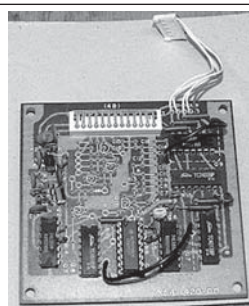


Рис. 3

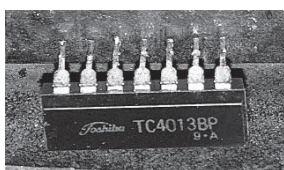


Рис. 4

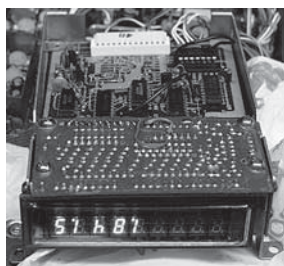


Рис. 5

### ПОДПИСКА-2013

Подписку на журнал «Электроника инфо» можно оформить в отделении связи по месту жительства с любого месяца.

**ПОДПИСКА В БЕЛАРУСИ:** «Белпочта» (подписной индекс – 00822).

**ПОДПИСКА В РОССИИ:** «Роспечать» (подписной индекс – 00822),  
«АРЗИ – Почта России» (подписной индекс – 91654).

Читатели также могут подписаться по национальным каталогам: агентств «МК-Периодика», «Информнаука», «Интерпочта-2003» и «Урал-Пресс»; «Пресса» (Украина).



## АВТОМОБИЛЬНЫЙ GPS-/GPRS-ТРЕКЕР

Бронников Александр, г. Москва

**Устройство предназначено для контроля местоположения автомобиля через интернет. Оно предназначено как для частного, так и коммерческого применения в качестве контроля за движением автомобиля или коммерческого автопарка (маршрутные такси, автопоезда и т.д.).**

Например, Вы купили машину жене, а достаточного опыта вождения у нее нет. Чтобы Вы не волновались за второй половиной, Вы сможете на мониторе своего персонального компьютера, подключенного к Интернету, видеть траекторию движение автомобиля.

Устройство определяет координаты посредством спутниковой системы навигации GPS и через GPRG соединение передает координаты на сервер в интернете.

После этого, чтобы увидеть устройство на карте достаточно зайти на сайт в интернете.

Трекер питается от бортовой сети 12В. Для связи используются выносные GSM- и GPS-антенны, входящие в комплект поставки.

### Отличительные особенности

простой интерфейс настройки блока. Не требуется никакого дополнительного программного обеспечения;

сверхэкономичен в использовании! В среднем до 1 руб. в день и менее при поездках на несколько часов;

комплектуется специальным тарифом с бесплатным роумингом для GPRG по России и выгодной ценой трафика.

Стартовый баланс – 100 руб. Подробное описание тарифа здесь;

встроенное реле позволяет осуществлять дистанционное управление объектом, например, если включить его в цепь зажигания, то можно блокировать двигатель;

встроенный термодатчик (позволяет удаленно контролировать температуру блока);

встроенный измеритель напряжения бортовой сети и тока заряда резервного аккумулятора;

встроенный акселерометр позволяет сохранять энергию во время стоянок, а также производить контроль удара или резкие маневры автомобиля и отправлять сообщения об этом;

возможность подключения тревожной кнопки, при нажатии на которую можно настроить отправку e-mail и SMS заданным абонентам;

предусмотрен контроль температуры блока, напряжения питания, тока зарядки и другие диагностические параметры.

поддерживает безопасное обновление прошивки через интернет из любой точки мира. Так же поддерживается обновление прошивки в offline-режиме;

энергонезависимая память 4МБ для хранения нескольких десятков тысяч сообщений о координатах при отсутствии связи GPRS (с их последующей отправкой на сервер после возобновления связи).

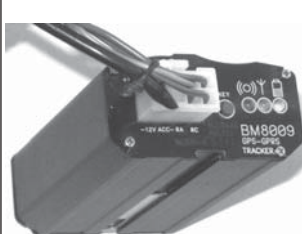
В отдельных случаях требуется скрытая установка в автомобиле трекера и антенн, например, когда автовла-



**Рис. 1.** Внешний вид автомобильного GPS/GPRS трекера



**Рис. 2.** Разъем питания подключается к прикуривателю



**Рис. 3.** Внешний вид GPS антенны



**Рис. 4.** Внешний вид GPS антенны



**Рис. 5.** Подключение разъема питания 12 В



**Рис. 6.** Подключение GPRS антенны



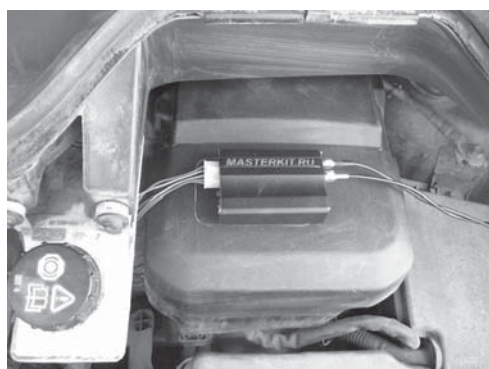
**Рис. 7.** Подключение GPS антенны



**Рис. 8.** Трекер устанавливается или под капот, или на торпеду, а обе антенны скотчем на лобовом стекле, включаем устройство в разъем прикуривателя в автомобиль Ford C-Max



а)



б)

**Рис. 9.** Скрытая установка трекера BM8009 под капотом автомобиля Ford C-Max



а)



б)

**Рис. 10.** Скрытая установка GPS-антенны под капотом автомобиля Ford C-Max



а)



б)

**Рис. 11.** Скрытая установка GSM-антенны под капотом



а)



б)

**Рис. 12.** Так выглядит пройденный автомобилем путь, показанный на мониторе через интернет. Подключение к бесплатному сервису [gps-trace.com](http://gps-trace.com)

делец хочет, чтобы об установленном трекере знал только он один. Это оправдано в маршрутных такси, автопоездах, коммерческих грузовых машинах, то есть там, где необходим постоянный контроль за местонахождением автомобиля с точки зрения безопасности самого водителя, а также перевозимого груза или пассажиров.

Описание трекера BM8009 на сайте: [http://www.masterkit.ru/main/set.php?code\\_id=878654](http://www.masterkit.ru/main/set.php?code_id=878654).

## О НЕКОТОРЫХ ОСОБЕННОСТЯХ PIC-ПРОГРАММАТОРА MP9012

А. Каменский, г. Зеленоград

**В апрельском номере журнала мы опубликовали описание программатора MP9012 для PIC-контроллеров.**

Его внешний вид приведен на фото 1.



**Фото 1.** Внешний вид программатора MP9012 для PIC-микроконтроллеров

Напомним список поддерживаемых программатором микросхем: семейства PIC10F, PIC12F5xx, PIC16F5xx, PIC12F6xx, PIC16F, PIC18F, PIC24, dsPIC30, dsPIC33, PIC32, Serial EEPROM от Microchip.

### Технические характеристики программатора

Диапазон напряжений питания, В:	4,75...5,25
Потребляемый ток, не более, мА:	100
Функция обновления прошивки:	есть
Совместимость распиновки выходного разъема с PICKit 2:	да
Диапазон рабочих температур, °C:	+10...+45
Относительная влажность без конденсации, не более, %:	35
Тип USB разъема – miniUSB:	B
Габаритные размеры, Д x Ш x В, мм:	68 x 40 x 6

Может ли программатор-отладчик микроконтроллеров являться одновременно многофункциональным логическим анализатором/генератором и терминалом UART интерфейса? Конечно, может, если это популярный модуль от МАСТЕР КИТ - MP9012!

### Основная часть

Программирование PIC-микроконтроллеров и отладка разрабатываемого для них программного обеспечения несомненно являются основными задачами набора MP9012. Но согласитесь, очень приятно, когда прибор обладает дополнительными полезными функциями. В данной статье пойдет речь о логическом анализаторе/генераторе (Logic Tool) с частотой дискретизации до 1 МГц и терминале UART (UART Tool), которые могут быть реализованы на основе MP9012 и специализированного программного обеспечения PICKit2 Programmer.

### Logic Tool

Функция логического анализатора/генератора позволяет отслеживать до 3-х линий на исследуемом устройстве и формировать цифровые сигналы

непосредственно через разъем для программирования. Функция может быть запущена из PICKit2 Programmer путем выбора пункта меню Tools>Logic Tool.

В наличии имеется два режима работы:

1) Logic I/O. Может быть полезен для непосредственного формирования сигналов и их отслеживания, выступая в виде аналога кнопок и светодиодов, которые обычно используют разработчики для отладки своих устройств.

На рис.1 показано окно режима с графическими подсказками в виде схематичного изображения разъема программатора, номиналов доопределяющих входных резисторов и т.п.;

2) Analyzer mode. Позволяет отображать осциллограммы с 3-х входных цепей разъема с использованием запуска (триггера) по событию, например по фронту или уровню одного из сигналов. В качестве входных цепей используются выводы с 4-го по 6-й разъема, о чем свидетельствует графическая подсказка в левой части рабочего окна (рис. 2). Окно разделено на три секции:

основная область осциллограмм (Display);

область настроек триггера (Trigger);

область настроек захвата (Acquisition);

В основной области осциллограмм возможно включить/отключить отображение курсора (Cursor), установить увеличение (Zoom), а также сохранить текущие данные (кнопка Save).

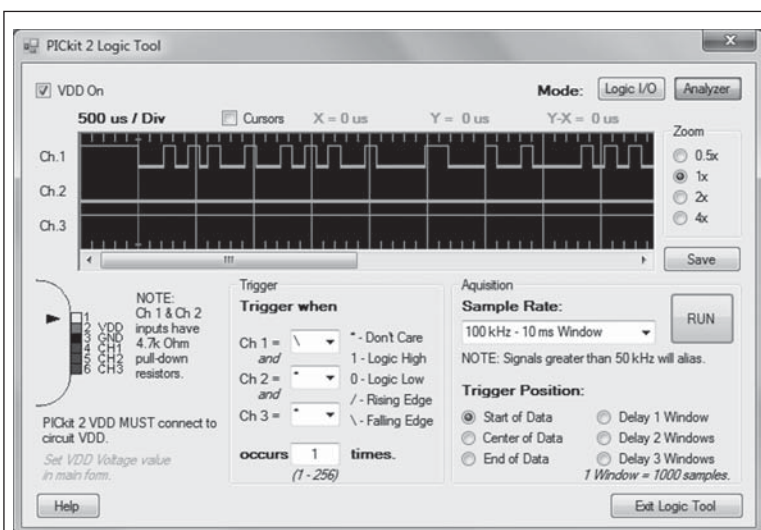
В области настроек триггера можно задать условие срабатывания:

'\*' (Don't Care) – анализатор игнорирует данный канал в качестве источника триггера;

'1' (Logic High) – канал должен быть в состоянии лог. 1 для формирования условия триггера;

'0' (Logic Low) – канал должен быть в состоянии лог. 0 для формирования условия триггера;

'/' (Rising Edge) – канал должен перейти из лог. 0 в лог. 1 для формирования условия триггера;



**Рис. 1.** Окно Logic I/O



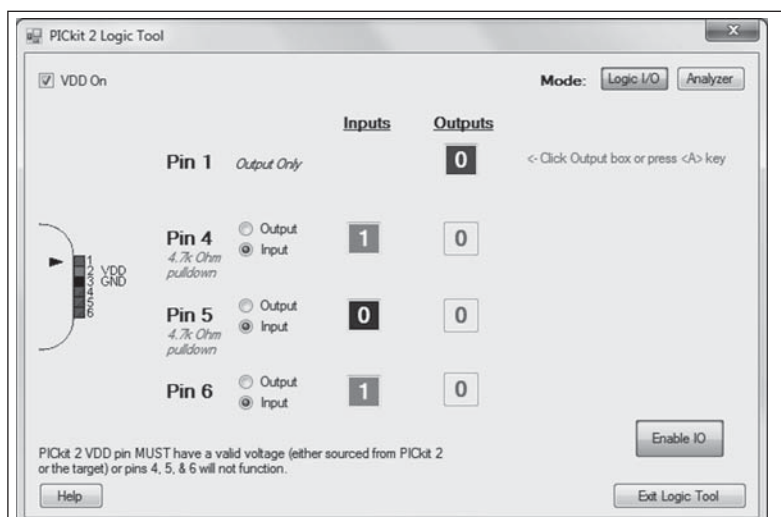


Рис. 2. Рабочее окно Analyzer mode

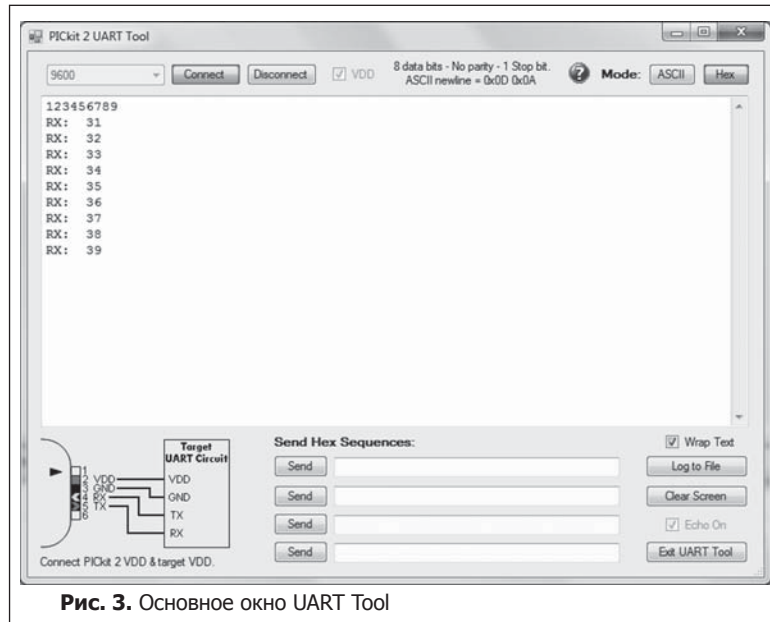


Рис. 3. Основное окно UART Tool

'\` (Rising Edge) – канал должен перейти из лог. 1 в лог. 0 для формирования условия триггера.

Поле Occurs Times позволяет задать количество пропусков условий триггера до того, как осциллограмма будет захвачена, что может быть удобно, например, в случае, когда нужно пропустить первые десять положительных фронтов сигнала.

В области настроек захвата задаются частота выборок (Sample Rate); позиция триггера (Trigger Position) используется для отслеживания событий, происходящих после условия, до условия или когда необходимо отцентрировать момент срабатывания относительно исследуемого участка; количество пропущенных окон (Delay Windows). Здесь же расположена кнопка запуска захвата (RUN).

Таким образом, элементы управления, навигации и настройки достаточно просты, что позволит даже новичку освоить режим в кратчайшие сроки.

В любом случае всегда можно воспользоваться справкой, нажав кнопку Help, расположенную в левом нижнем углу.

## UART Tool

Функция терминала UART бывает очень полезной при разработке устройств и позволяет: отображать отладочные данные микроконтроллеров;

сохранять данные в текстовый файл; программировать и отлаживать UART-интерфейс микроконтроллеров; управлять работой микроконтроллеров путем передачи команд.

Подключение должно осуществляться согласно графической информации, расположенной в левой части основного окна (рис.3).

Необходимо обратить внимание на то, что в данном случае прибор работает с сигналами, имеющими напряжение лог. 1 от 2,5 В до 5 В, то есть подключать прибор непосредственно к порту RS-232 не допускается!

Вызов UART Tool производится из основного меню Tools>UART Tool, после чего открывается основное окно.

В левом верхнем углу задается скорость соединения и расположены кнопки подключения и отключения (Connect и Disconnect), в верхнем правом – элементы выбора режима отображения данных: символьный (ASCII) либо шестнадцатеричный (HEX). В центре располагается дисплей терминала, на который выводится вся информация. В левом нижнем – памятка для правильного подключения к исследуемой плате. По центру – средство для отправки строк данных. Справа – элементы чекбокс Wrap Text, включающий автоматический перевод каретки на новую строку, кнопка Log To File запуска записи данных в файл, кнопка Clear Screen очистки экрана, чекбокс Echo On, включающий эхо, и кнопка выхода.

## Заключение

Таким образом, приобретая модуль MP9012, Вы получаете программатор-отладчик с функциями логического анализатора и UART-терминала. Более подробную информацию об использовании описанных режимов Вы можете получить из официальных документов разработчиков ПО PICKIT2 Programmer: "PICKIT 2 LOGIC TOOL USER GUIDE" и "PICKIT2 Programmer/Debugger User's Guide".

Заказать MP9012, а также другую продукцию МАСТЕР КИТ в России Вы можете, позвонив бесплатно с мобильного или стационарного телефона на горячую линию 8-800-200-09-34 (с 9.00 до 18.00, кроме выходных), а также на номер (495) 741-65-70 либо оформив заказ с курьерской или почтовой доставкой на сайте WWW.MASTERKIT.RU.

Готовые устройства МАСТЕР КИТ приведены на сайте GADGETS.MASTERKIT.RU. Детские электронные конструкции – WWW.CHUDOKIT.RU.

Продажа в Украине осуществляется через поставщика «Радиоаматор»: тел.: (044) 291-00-31, (067) 796-19-53 и (050) 187-62-20.

Описание и схема устройства MP9012 на сайте [http://www.masterkit.ru/main/set.php?code\\_id=903046](http://www.masterkit.ru/main/set.php?code_id=903046).