Автор: Vladimir "Timofeich" Polyakov
03.06.2008 23:00 - Обновлено 01.09.2019 20:47

Наблюдая огромный резонанс, вызванный среди радиолюбителей публикацией доклада "Тайна метелочной антенны" [1], я не удержался и провел на даче несколько экспериментов. Сначала попытался измерить "ток с метелки" в полевых условиях. В наличии была телескопическая семиметровая стеклопластиковая удочка, купленная на рынке весьма дешево из-за нескольких сломанных колец. Пару "метелок" с длиной проводников 3 и 10 см наспех сделал из "распушенного" многожильного провода. Заземлением послужил стержень из оцинкованного стального прутка диаметром 4 и длиной 500 мм, заостренный с одной стороны и оснащенный ручкой от отвертки с другой. Для установки удочки удобно использовать деревянные колья, забиваемые в землю. Верхний конец кола надо обстрогать под диаметр нижней секции. Еще удобнее отрезок металлической трубы со сплющенным и завернутым в виде буравчика концом, "ввинчиваемым" в землю. Он же послужит и заземлением. Такой у меня есть, сделанный из ручки полотера, но я его не брал, чтобы не тащить лишний вес.  Эксперимент был проведен в середине обширной лесной вырубки параллельно со сбором малины. Ветра не было. От "метелки" шел тонкий изолированный провод к тестеру М830В, и от другого вывода тестера — к заземлению. Наивысшая чувствительность (десятые доли наноампера) у тестера на пределе 200 мВ, где его внутреннее сопротивление равно 1 МОм. Получаем предел измерения тока 200 нА, но после запятой прибор имеет еще разряд с "ценой деления" 0,1 нА.

Никакого тока обнаружено не было, что говорит лишь о том, что чувствительность использованного прибора недостаточна. В то же время, замечено любопытное явление, на первый взгляд, необъяснимое. При "размахивании" удочкой, неизбежном при ее установке, ток через прибор беспорядочно изменялся по величине и полярности, достигая на пиках даже десятка наноампер. Кстати, цифровые приборы в подобных экспериментах уступают стрелочным, где по движению стрелки хорошо видны любые изменения.

Последующие расчеты показали следующее: скорость потока ионов равна подвижности ионов, помноженной на напряженность поля. Подвижность отрицательных ионов (по Чижевскому) при нормальных атмосферных условиях равна 1,83 см/с, а напряженность атмосферного статического поля — около 1,3 В/см. Получаем скорость потока ионов v всего около 2,5 см/с.

Плотность ионного тока j = nve. Концентрацию n ионов в естественных условиях оценивают величиной порядка 1000 на см3, заряд иона e = 1,6.10-19 кл. Получаем ионный ток у земли около 4 пикоампер на м2, что неплохо согласуется с приводимыми в литературе данными (около 2,5…3,5 пА/м2). Трудно предположить, что эффективная собирающая поверхность использованных "метелок" превосходила несколько м2, да и высота их установки была невелика, поэтому и ток следует ожидать в пределах единиц — десятков пикоампер. Это на 1...2 порядка меньше чувствительности тестера.

В то же время предположим, что заземленная (через тестер) антенна создает вокруг своего верхнего конца область объемного заряда с потенциалом земли, т. е. нулевым. Быстро перемещая конец антенны с "метелкой" в другую область воздуха (быстрее, чем движутся ионы) с потенциалом U около + 1 кВ (130 В/м помножить на 7,5 м) мы вызываем

ток перезарядки антенны и окружающего воздуха i, который и попытаемся оценить: i = dq/dt, q = CU. Положив емкость антенны C = 20 пФ и время ее перемещения 1 с, получаем ток около 20 нА — уже уверенно регистрируемое прибором значение. Этим я и объясняю скачки показаний при "размахивании" антенной. Из эксперимента последовал:

Вывод 1. Измерить ток с антенны в полевых условиях не удалось, но электризация воздуха вокруг "метелки" косвенно подтверждена.

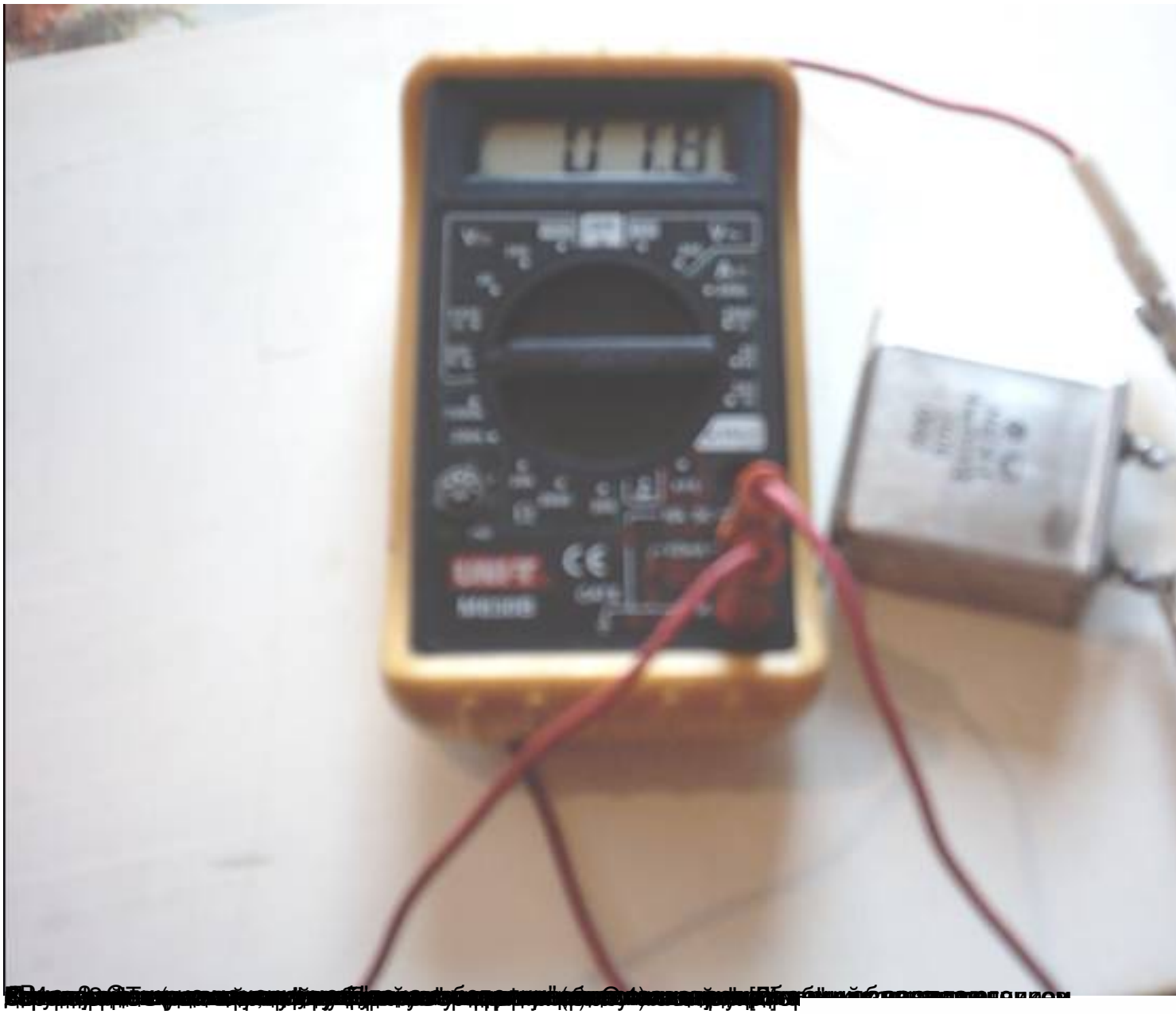
Другой эксперимент я провел на даче, в жаркую погоду (+28oC) при слабом, лишь на редких порывах до умеренного SO ветре. Метелку изготовил из обрывка стального тросика автомобильного стеклоподъемника. Тросик содержал 7 прядей по 7 жилок диаметром 0,2 мм в каждой, всего 49. Пряди расплел на длину около 20 см, каждую прядь — на 5...7 см, сколько хватило терпенья. Получилась "фрактально-метелочная" антенна из волнистых упругих проводников (рис. 1), но это вряд ли изменило ее свойства. Что-то она очень напомнила, и я не сразу сообразил — кистевой разряд! Впрочем, и это не должно влиять на ее свойства.

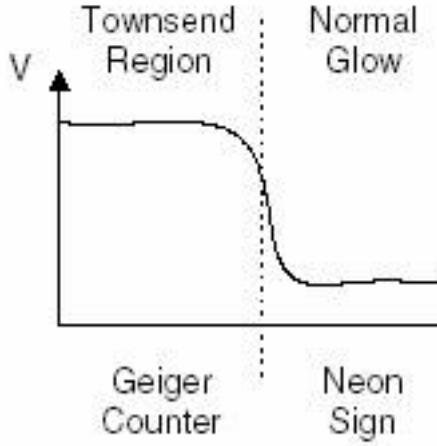


Рис. 1. Фрактально-метелочная антенна. Вид из люка на крышу.

Метелку закрепил на конце упомянутой 7-метровой удочки, а комель удочки надел на сухой сосновый шест, давно заготовленный для ТВ антенны (учитывая содержание передач, даже заниматься ТВ антенной не хочется). Всю эту легкую 12-метровую мачту поставил на крышу веранды и закрепил к коньку крыши дома (рис. 2). Металлическая крыша, как показали промеры, оказалась заземленной через жестяную облицовку дымовой трубы и печку домашней системы водяного отопления. Высота метелки над коньком крыши получилась около 9 метров






Townsend
Region
Normal
Glow
V
Geiger
Counter
Neon
Sign