

# Об испытании излучения передающей ВЧ модели ЛМАН<sup>о</sup>4ВЧ с помощью приёмной ВЧ модели МАН<sup>о</sup>9ВЧ

**Арий Борисович Ляско**

Радиоинженер,  
канд. физ. - мат. наук, Ph.D.  
E-mail: [lyasko.ariy@mail.ru](mailto:lyasko.ariy@mail.ru)

1. Впервые в настоящем году была создана автором малогабаритная передающая линейная магнитная антенна для использования в Мегагерцовом диапазоне электромагнитных волн. На **Фото.1** представлен вид модели в герметичном корпусе длиной и диаметром порядка , рассчитанной на подводимую к ней мощность не менее для возможного использования в диапазоне .

Её , создающий продольное магнитное поле рассчитан на подачу переменного тока амплитудой не менее и работу при переменном напряжении не менее



**Фото.1.**

На поверхности поперечного отсека она обладает двумя разъёмами: один для подсоединения коаксиального кабеля для подачи от тока питания соленоида продольного магнитного потока в теле модели , являющегося источником её электромагнитной радиации, а второй — для снятия переменного напряжения пропорционального величине упомянутого тока. В данном отсеке размещается конденсатор резонансной ёмкости  $C_0$ , подсоединённый последовательно с индуктивностью упомянутого соленоида продольного магнитного поля, образуя тем самым последовательный колебательный контур упомянутого тока «возбуждения» продольного магнитного поля. В процессе испытаний данная модель установлена наружи лабораторного помещения и соединена с ( ) фидером длиной 20 м в направлении её продольной оси как это можно увидеть на **Фото. 2.**



**Фото.2.**

Испытания проводились на частоте несущей  $f_{\text{нес}} = 100 \text{ МГц}$ , поданной к модели антенны  $М_1$ . Для данной частоты несущей длина волны  $\lambda = 3 \text{ м}$ . Как принято зону дистанций  $r$  тсчёта уровня радиоизлучения (приёма) от источника электромагнитного излучения (от передающей антенны), находящуюся в пределах  $r < 100 \text{ м}$  принято считать его  $Q$ , характеризуемой сложным законом изменения уровня радиоизлучения при изменении дистанции  $r$ . В данном случае  $Q = 1$ . В инженерных кругах принято считать, что уровень излучения начинается с дистанций  $r = 10 \text{ м}$ . В данном случае  $r = 10 \text{ м}$ .

В работе [1], проводивший измерения уровня принятого сигнала в ряде пунктов от передающей модели антенны  $М_1$  на территории  $Т$  изобразил их на карте, представленной на **Фиг.1**



**Фиг.1**

**2.** В лабораторном помещении расположена контрольно- измерительное и силовое оборудование для контроля режима работы как самой передающей антенны  $М_1$ , так и обеспечивающих её нормальное функционирование устройств.



**Фото.3.**



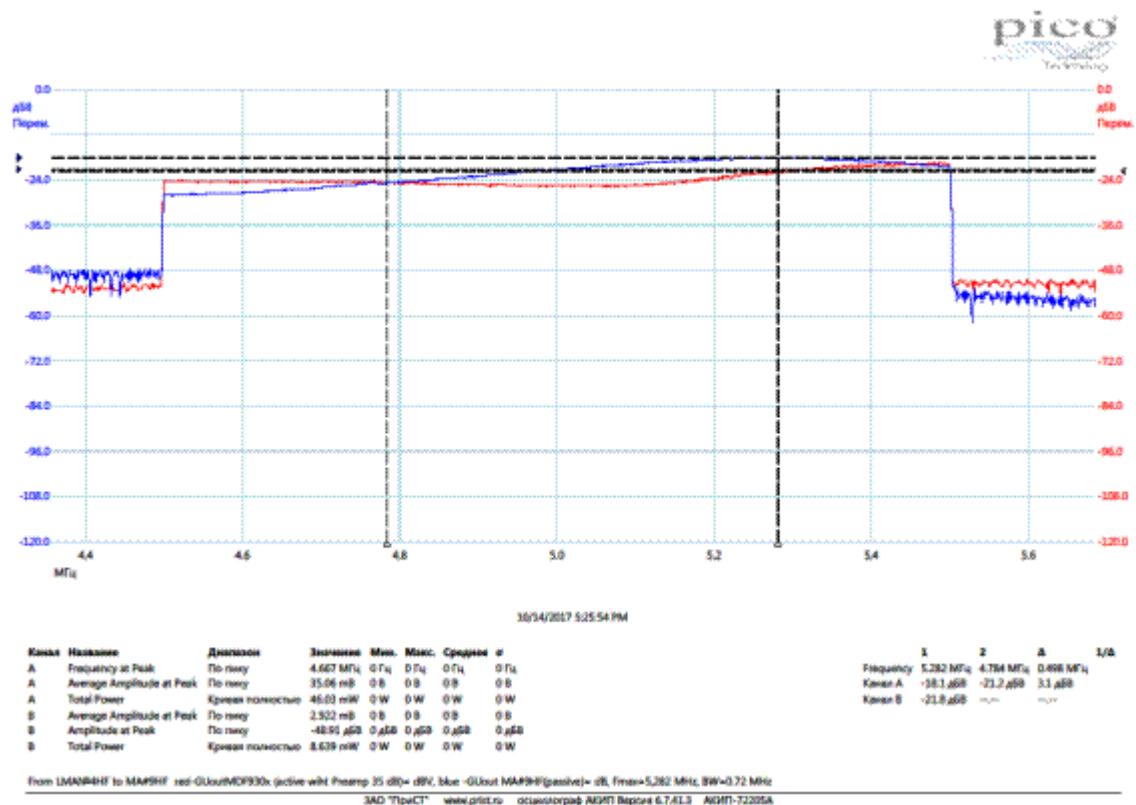
**Фото.4.**



**Фото.5.**

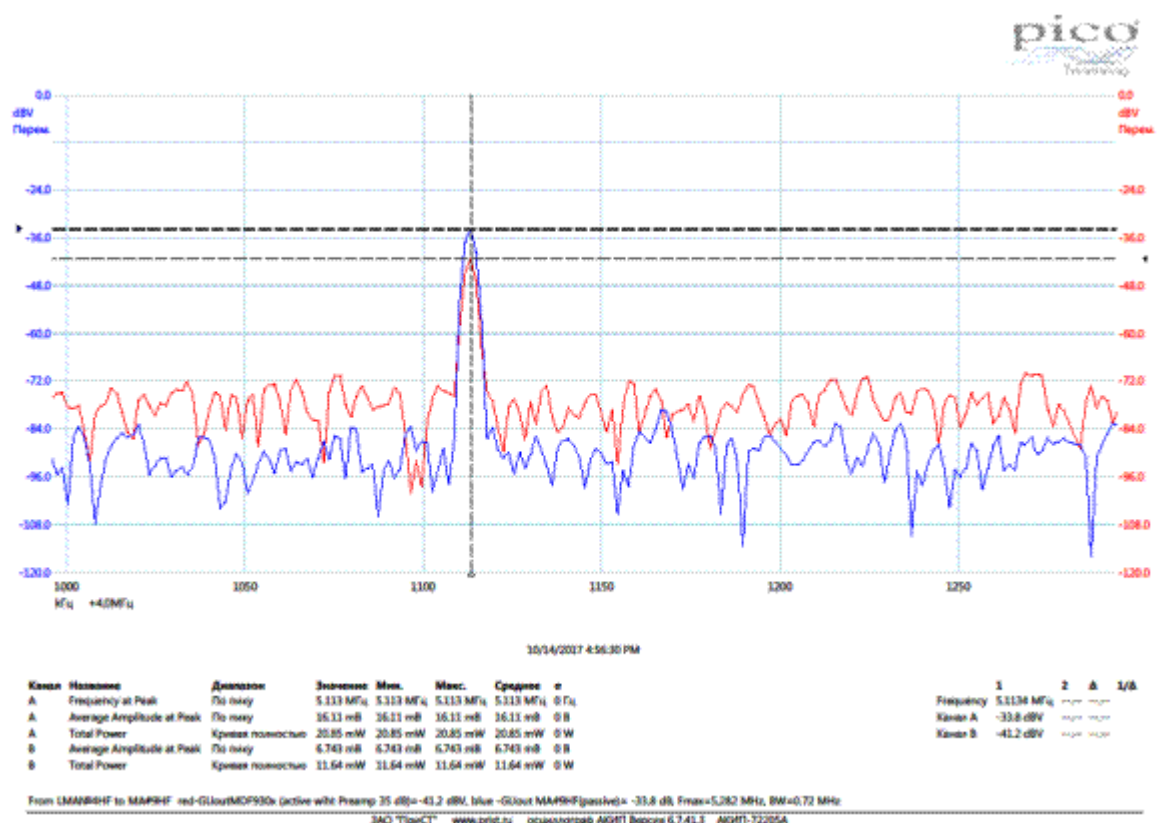
Это: а) двух канальный ( ) типа на частоты до (расположен слева на второй полке **Фото.5**), б) типа (расположен справа внизу **Фото.5**), питаемый от источника постоянного напряжения при токе на диапазон , в) типа , питаемый от сети переменного напряжения , на диапазон (расположен слева внизу на **Фото.5**), и г) типа на **Фото.5**)

3. На **Фото.3** представлен на штативе вид с типа . На **Фото.4 а)** в верхней часть слева представлен вид в герметичном корпусе ( ) разработанная и изготовлена автором для измерений частоты в диапазоне от типа используемый автором исключительно как на диапазон от с . **3.1.**Автором предварительно было проведено сравнение возможности регистрации уровня сигнала, излученного в от модели в интересующей полосе частот, при использовании приёмной активной антенны типа и модели во время съёмки ( ) модели , представленной на **Фиг.2**.

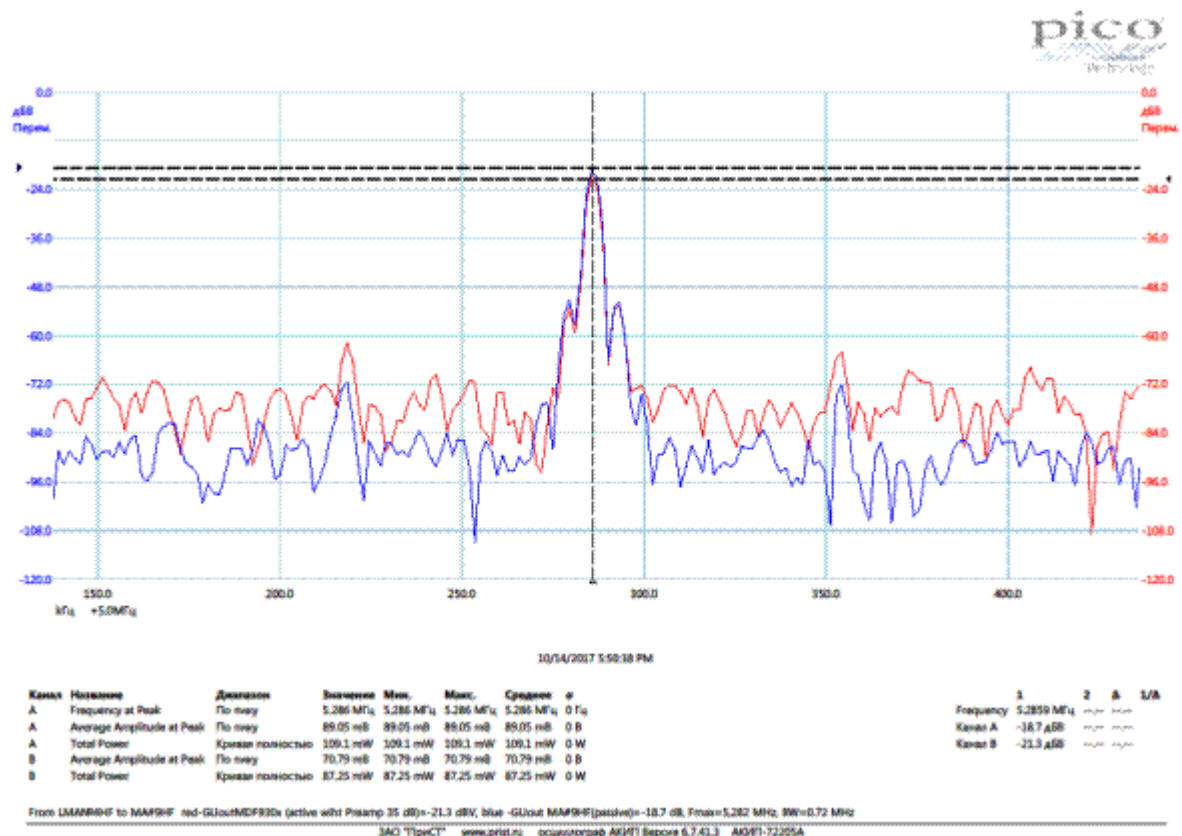


Фиг.2

Можно на основе сравнения результатов измерения уровня сигнала и их приведённых на Фиг.3 и Фиг.4, при нахождении обеих на одном и том же расстоянии в лабораторном помещении от места размещения модели (см. Фото.2) для было прийти к решению, что измерения на пересечённой местности нужно производить, используя для регистрации сигнала от в качестве приёмной антенны модель типа внешний вид которого представлен справа от сверху на Фото.4.



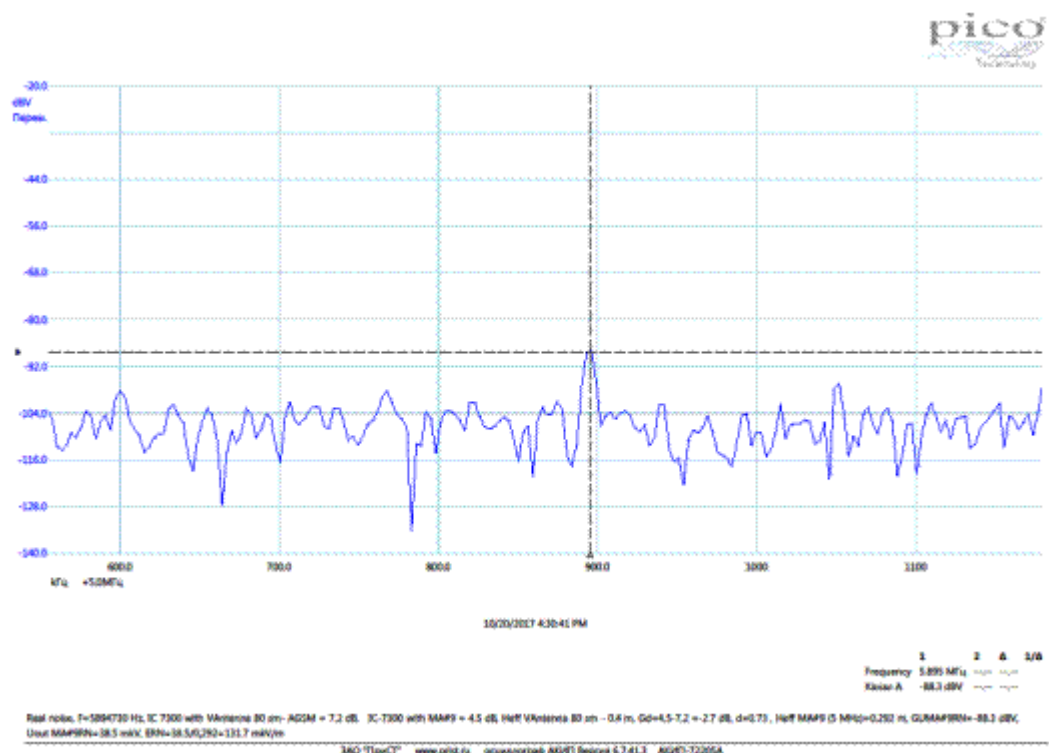
Фиг.3



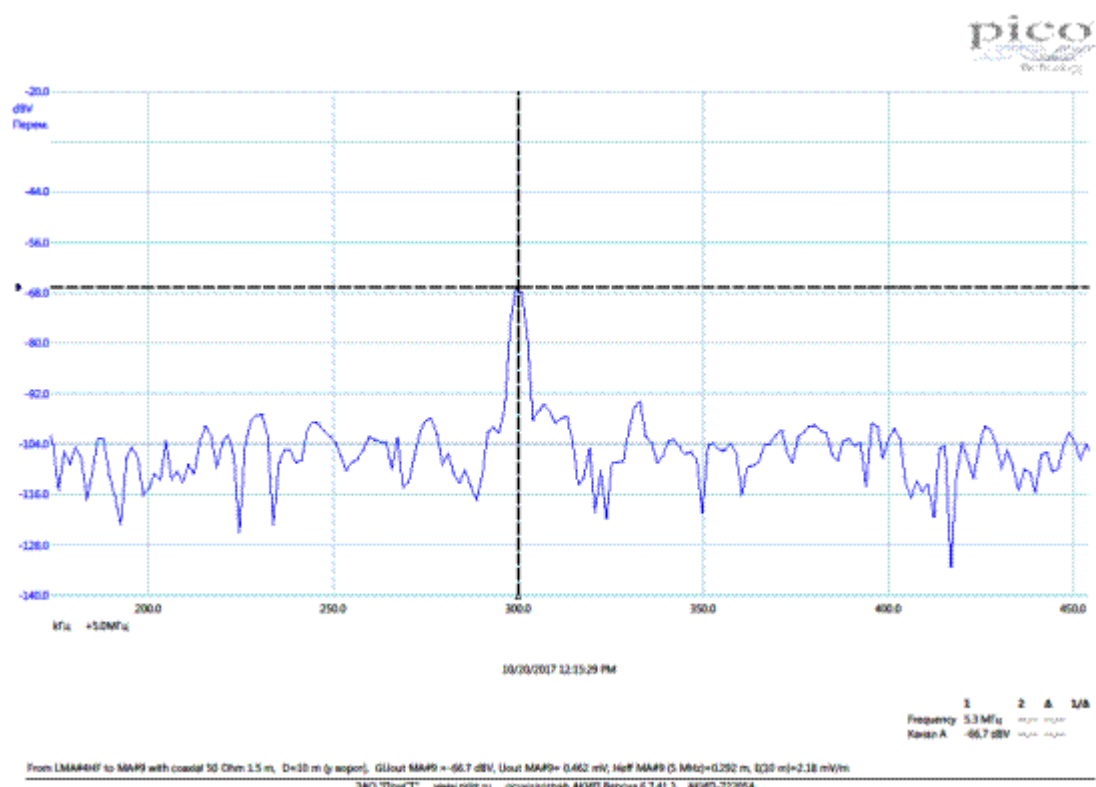
Фиг.4.

3.2. Перед проведением описываемого испытания автор вынужден был оценить так называемую «Действующую высоту модели воспользовавшись сравнением работоспособности измерять реальный эфирный фон с помощью

М . На Фиг. 5 представлена кривая спектральной плотности одного из эфирных сигналов, принятых



Фиг.5.



Фиг.6.

Следует принять во внимание, что приёмное устройство для сигналов передатчиков работающих в режиме ) обладает тогда как

следует из текста в нижней части Фиг. уровень принятого сигнала с помощью составил величину При использовании зарегистрировал уровень сигнала данной станции близкий к значению , тогда как при использовании

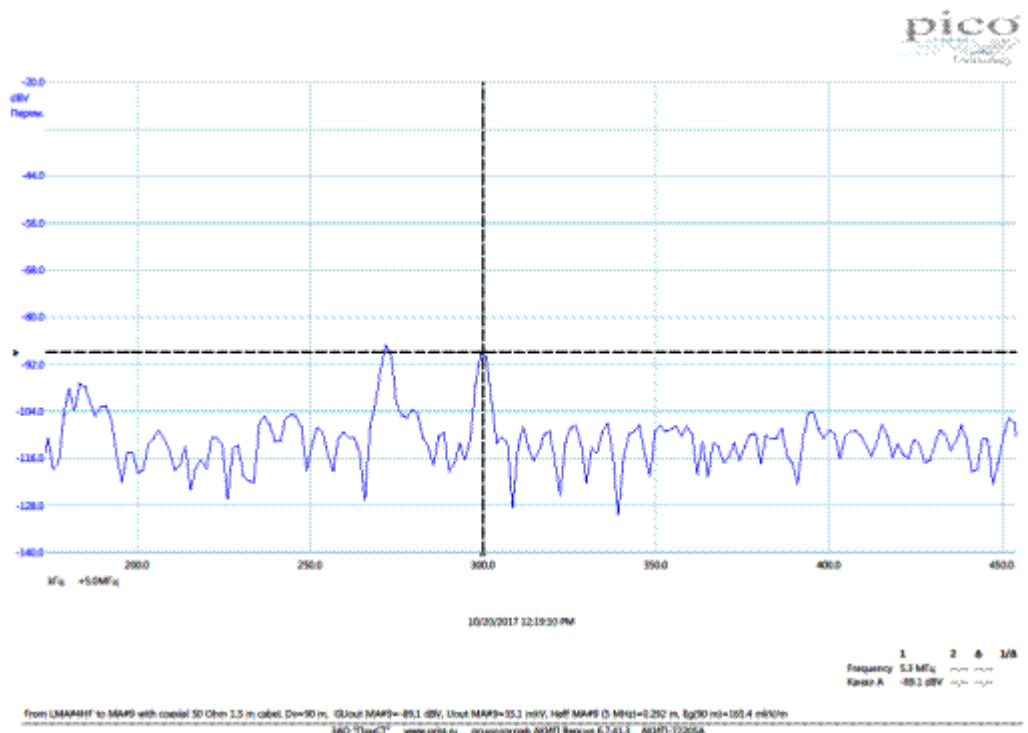
и м

Таким образом,

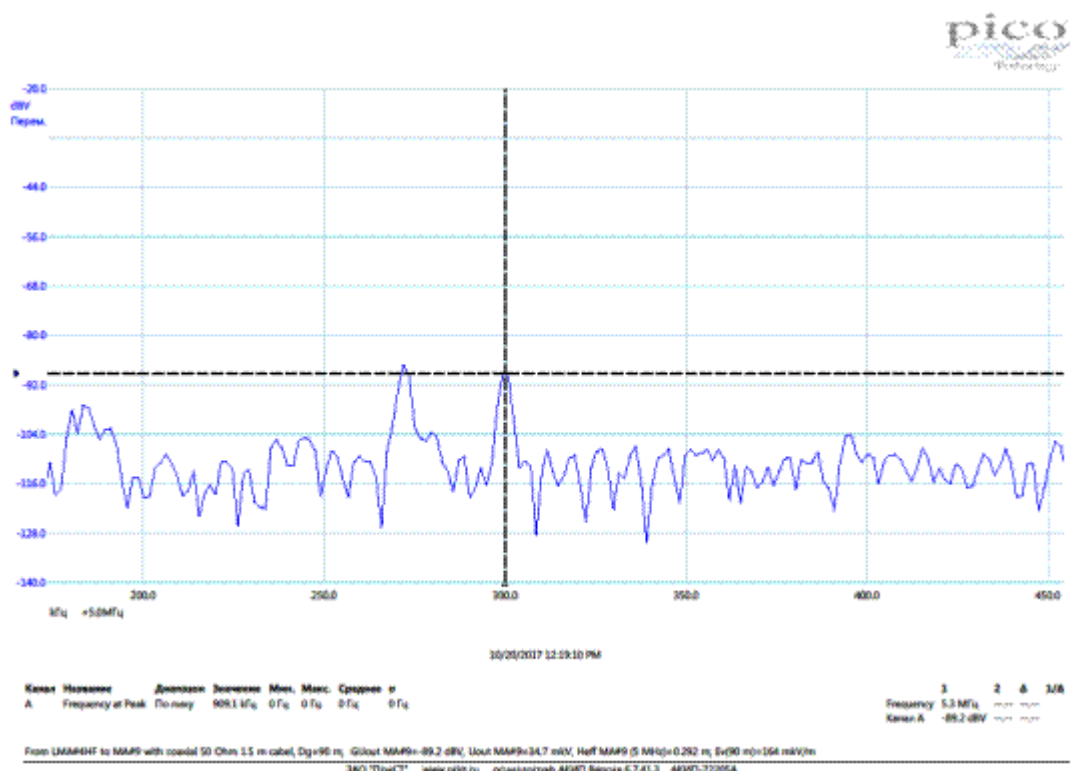
« » выше на (в ) «**Действующей высоты**»  
Принято считать, что « » равна половине её длины,  
поэтому можно считать, что ф

**4. Измерения уровня принятого сигнала в ряде пунктов от передающей модели**  
на **20.10 с.г в полдень** в течении не превышающим

Результаты измерения в указанных на карте **Фиг.1** пунктах приведены с помощью  
Спектрограмм ниже начиная с **Фиг. 6** по **Фиг.15**

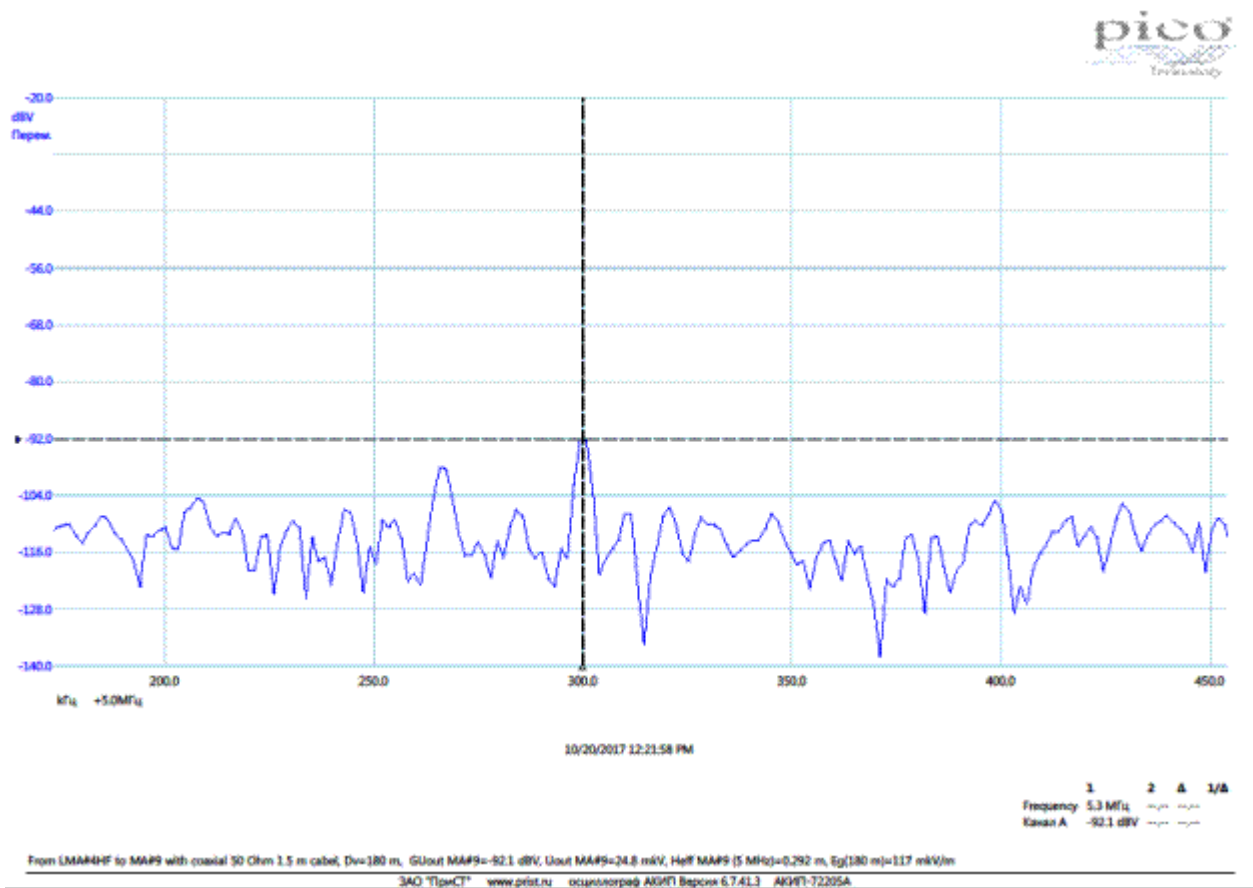


Фиг.7.

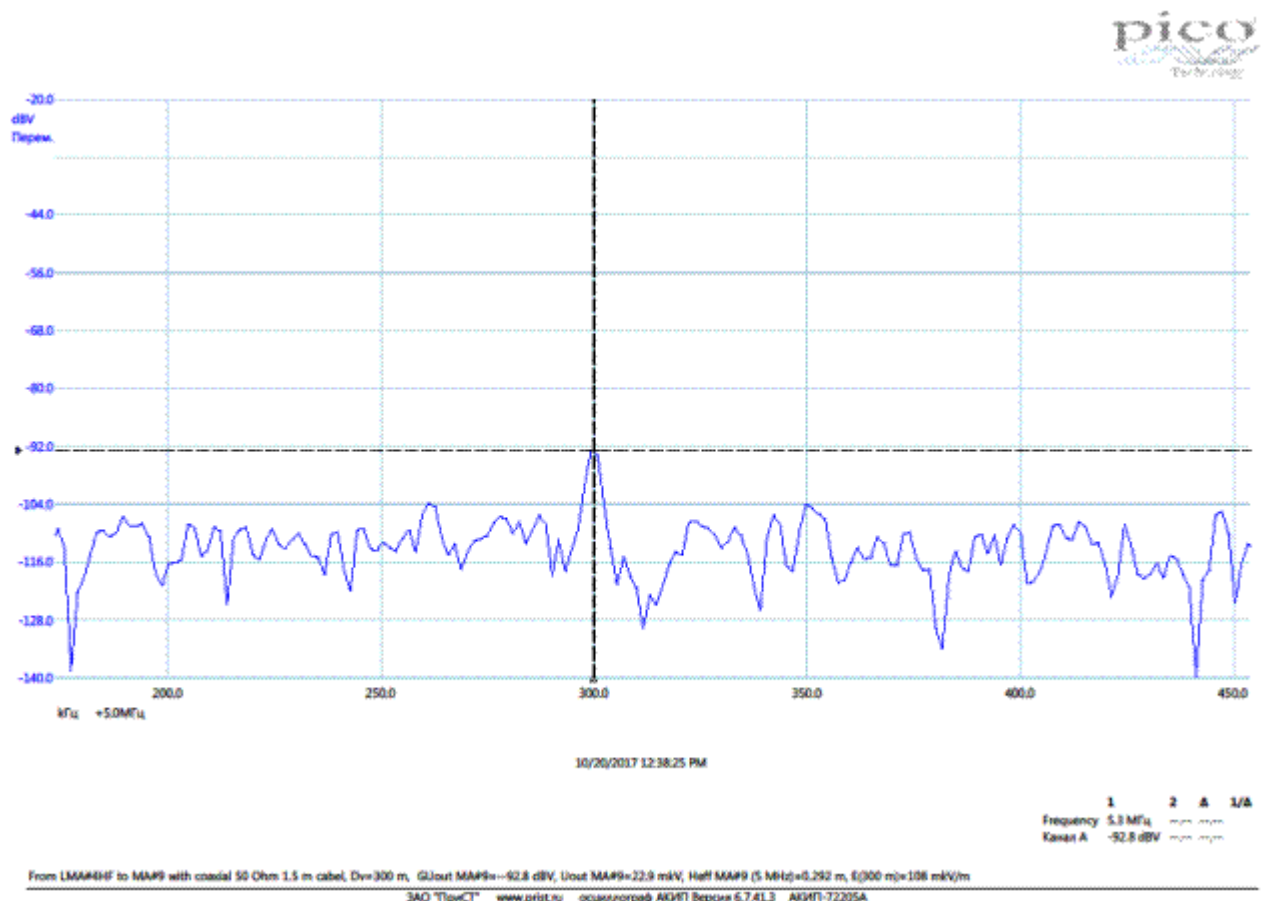




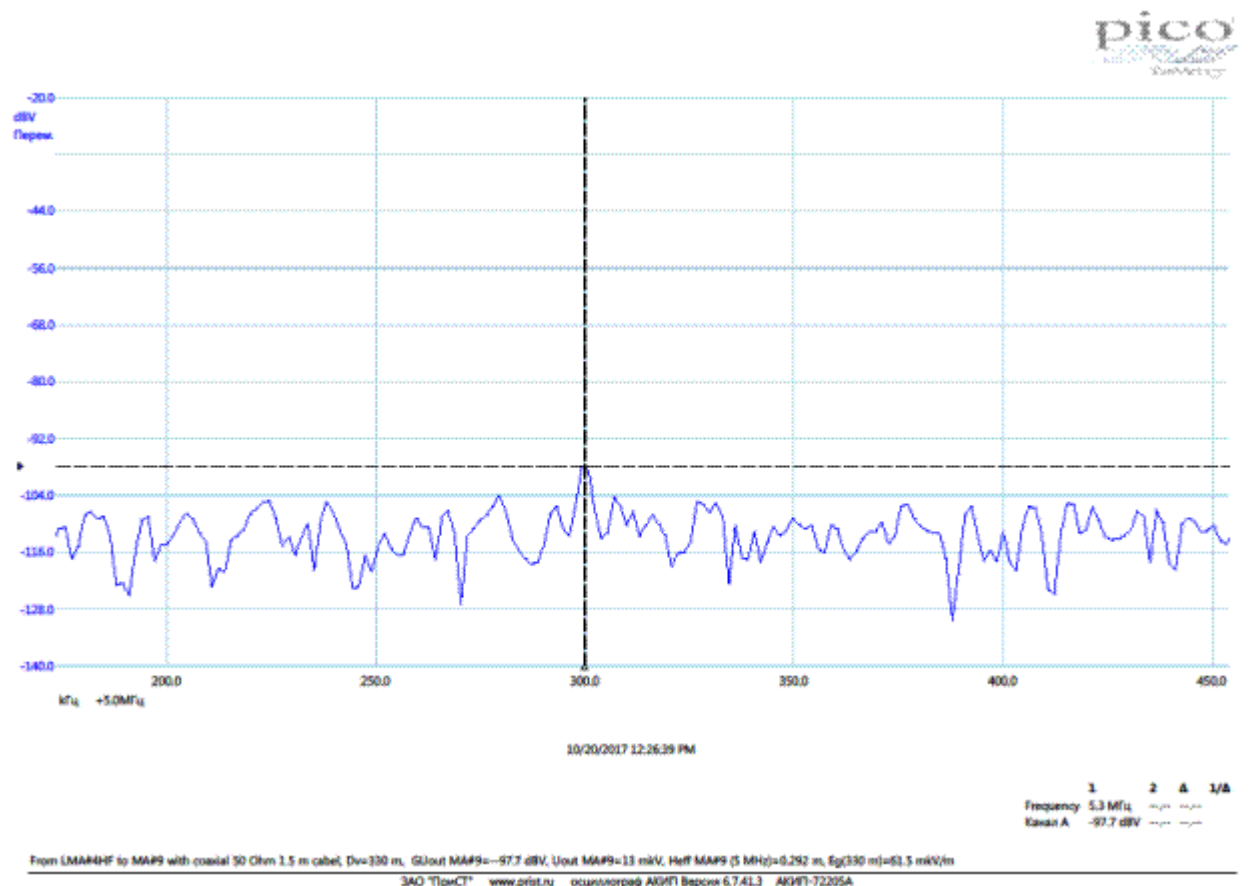
Фиг.8



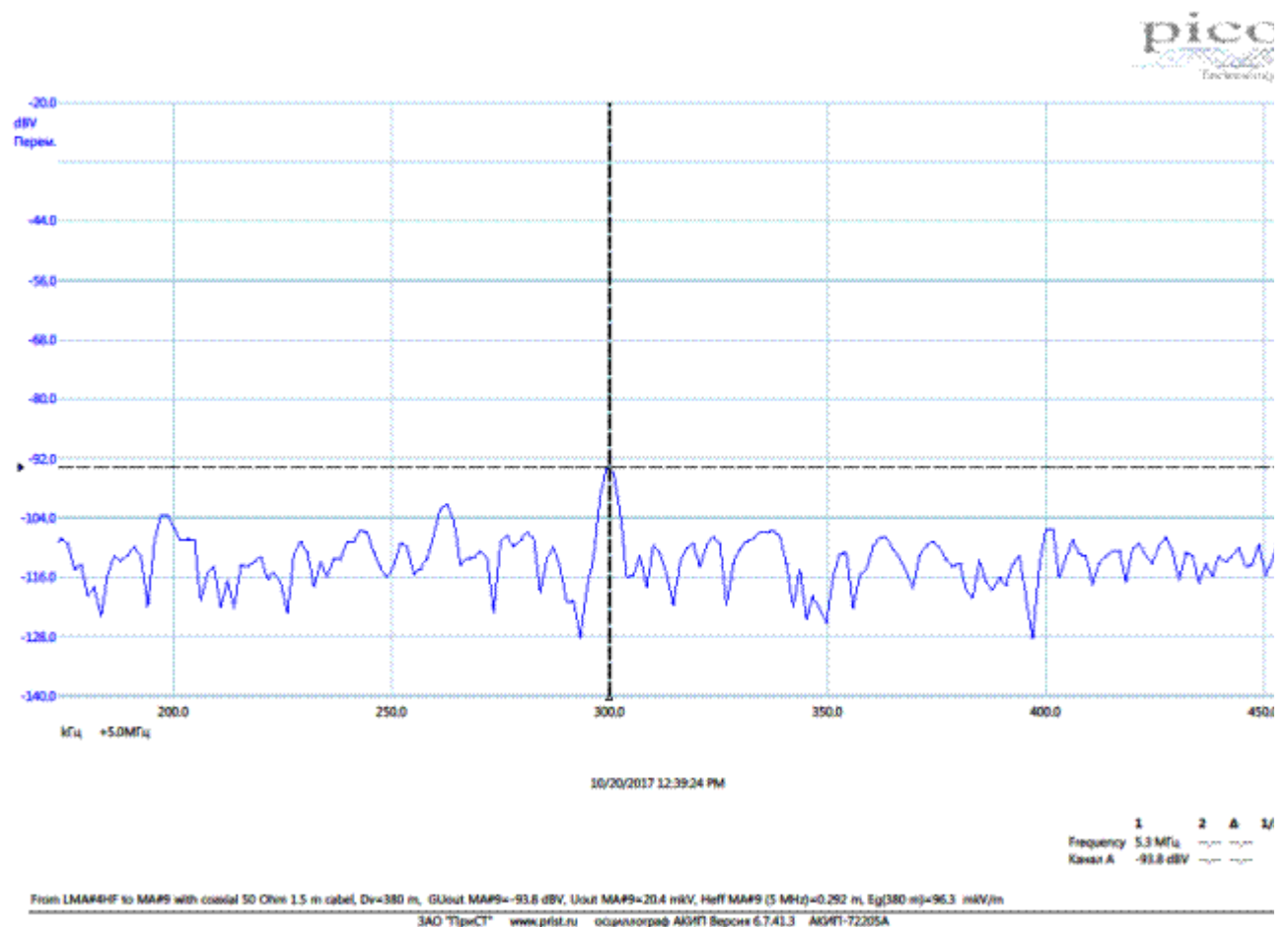
Фиг.9



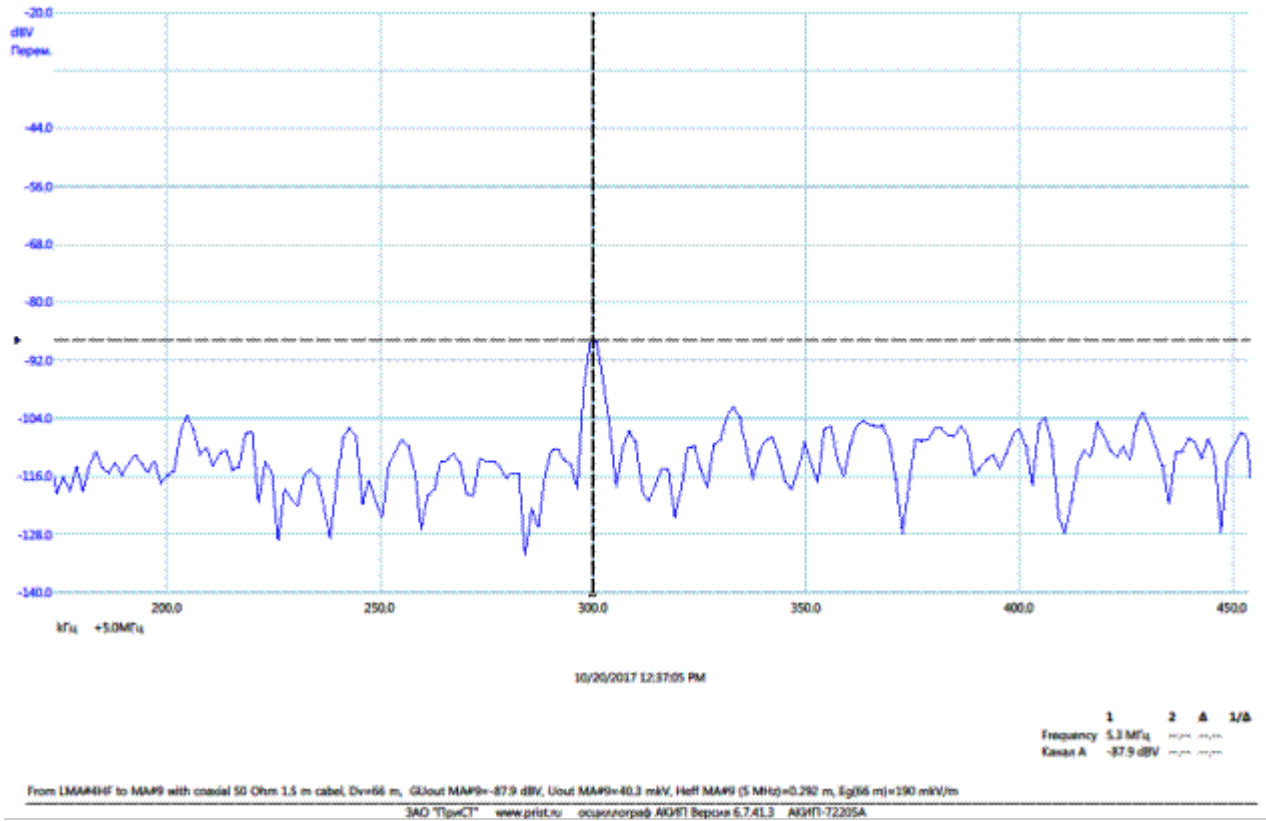
Фиг.10



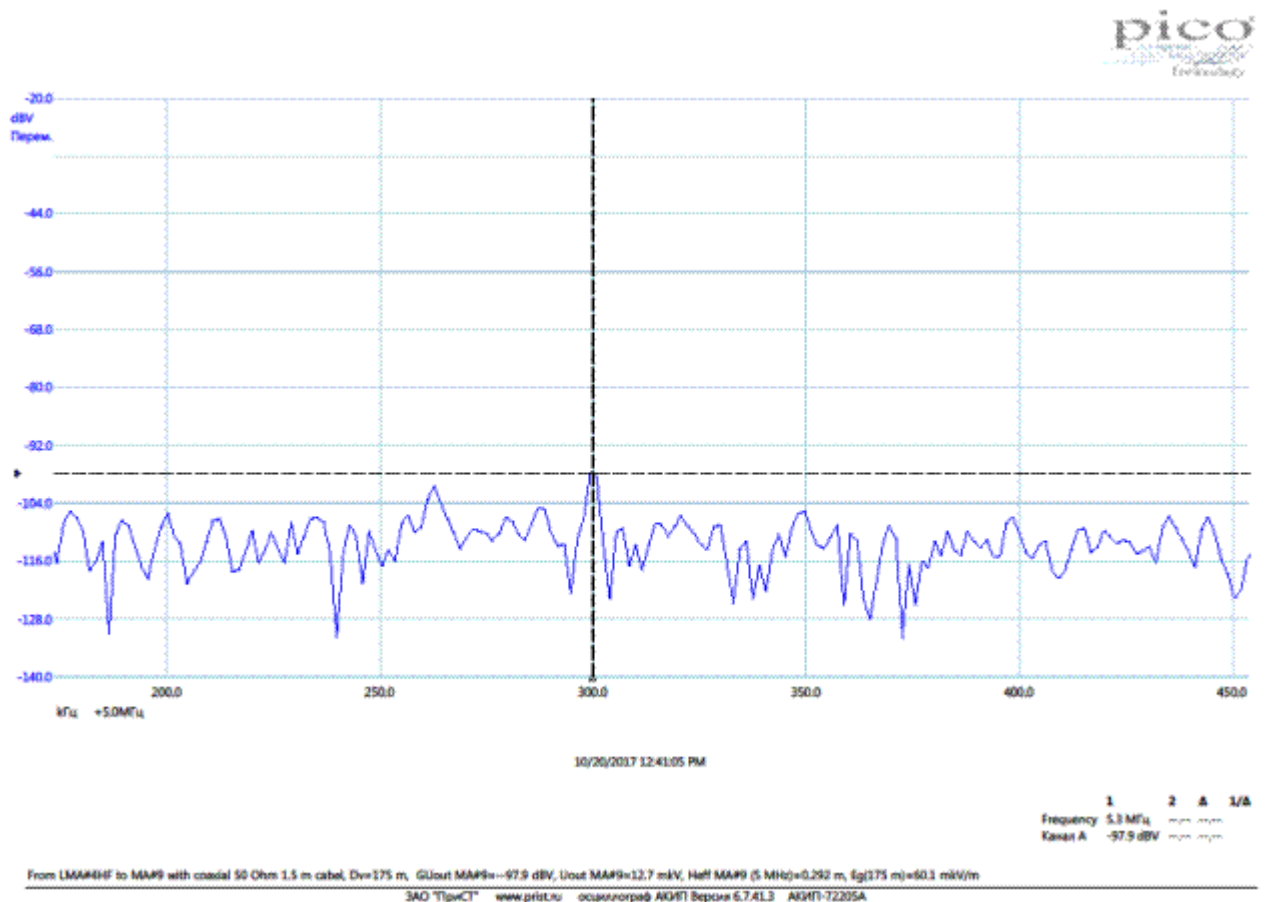
Фиг.11



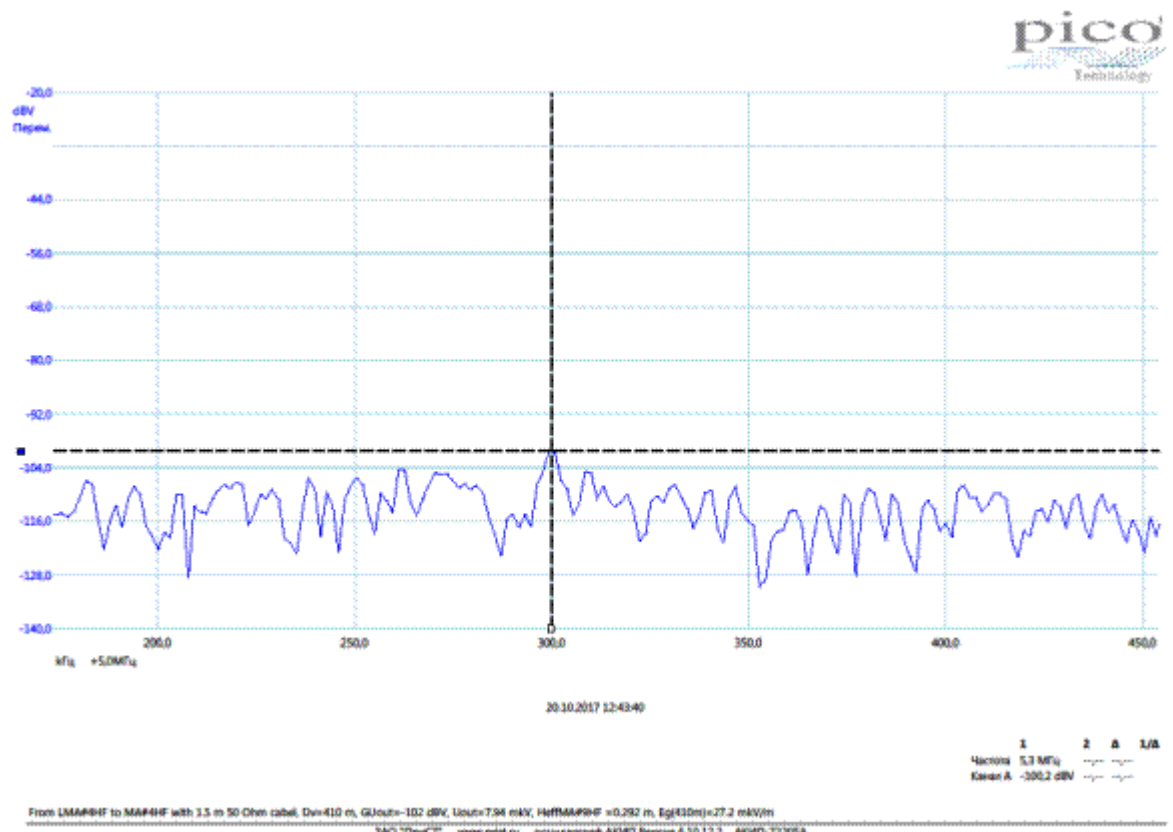
Фиг.12



Фиг.13



Фиг.14



Фиг.15

В Таблицу 1 сведены

Фиг.1

Таблица 1.

Дистанция в м	Горизонтальная составляющая в мкВ/м	Ег	Вертикальная составляющая в мкВ.м	Ев
10	1580			
66	138			
90	189		113	
175	43.5			
180	86.9			
300	108			
330	43.5			
380	66.8			
410	27.2			

5. В момент процесса измерений вне лабораторного помещения, автор осуществлял с помощью имеющейся аппаратуры процесс излучения модели на частоте несущей, непрерывно контролируя значения тока «возбуждения» продольного магнитного потока в её теле. В связи с тем обстоятельством, что типа и

---

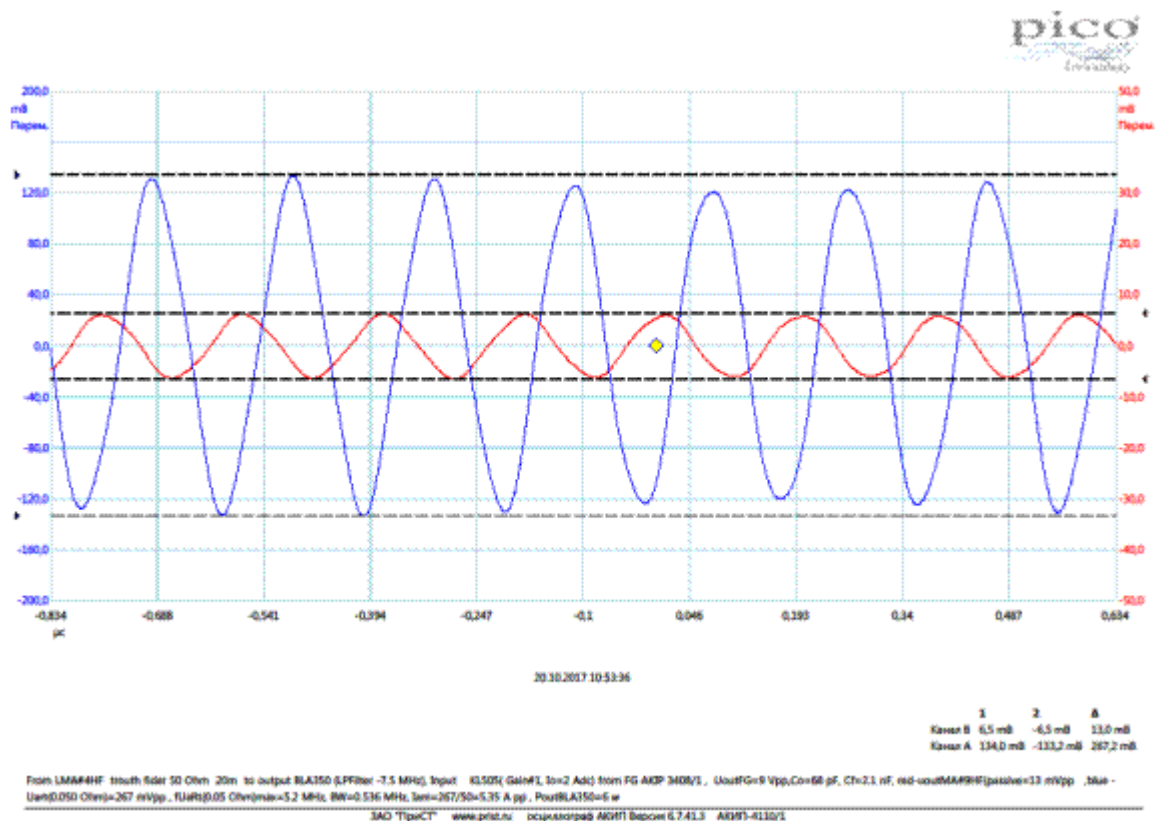
Поэтому автору, за неимением альтернативы, приходится последовательно соединять имеющиеся у него два упомянутых выше типа В целях безопасности приходится удалять модель на расстояние порядка . Что привело к применению фидера, идущего от выхода оконечного , в данном случае типа Таким образом пришлось использовать типа не по назначению, — как предварительный усилитель для типа

В связи с отсутствием в распоряжении автора усложнилось точное определение основных параметров всего тракта от выхода оконечного миную фидер (коаксиального кабеля повышенной мощности) к модели и модели , как транслятора электромагнитной энергии, и следовательно, усложнилась возможность подбора необходимого согласующего трансформатора ( ) для неё, чтоб свести к минимуму отражение от нее в подводящем фидере, и, следовательно возможность осуществления оптимального согласования её входного сопротивление в данном диапазоне частот с волновым сопротивлением фидера, и, как следствие, — с выходным сопротивлением конечного . Достаточно сказать, что измеренное значение электрической ёмкости упомянутого «силового м coaxиального кабеля на частоте с помощью цифрового моста составило величину , тогда как значение ёмкости резонансного конденсатора в цепи тока «возбуждения», находящегося внутри корпуса модели составляет величину для обеспечения использования диапазона.

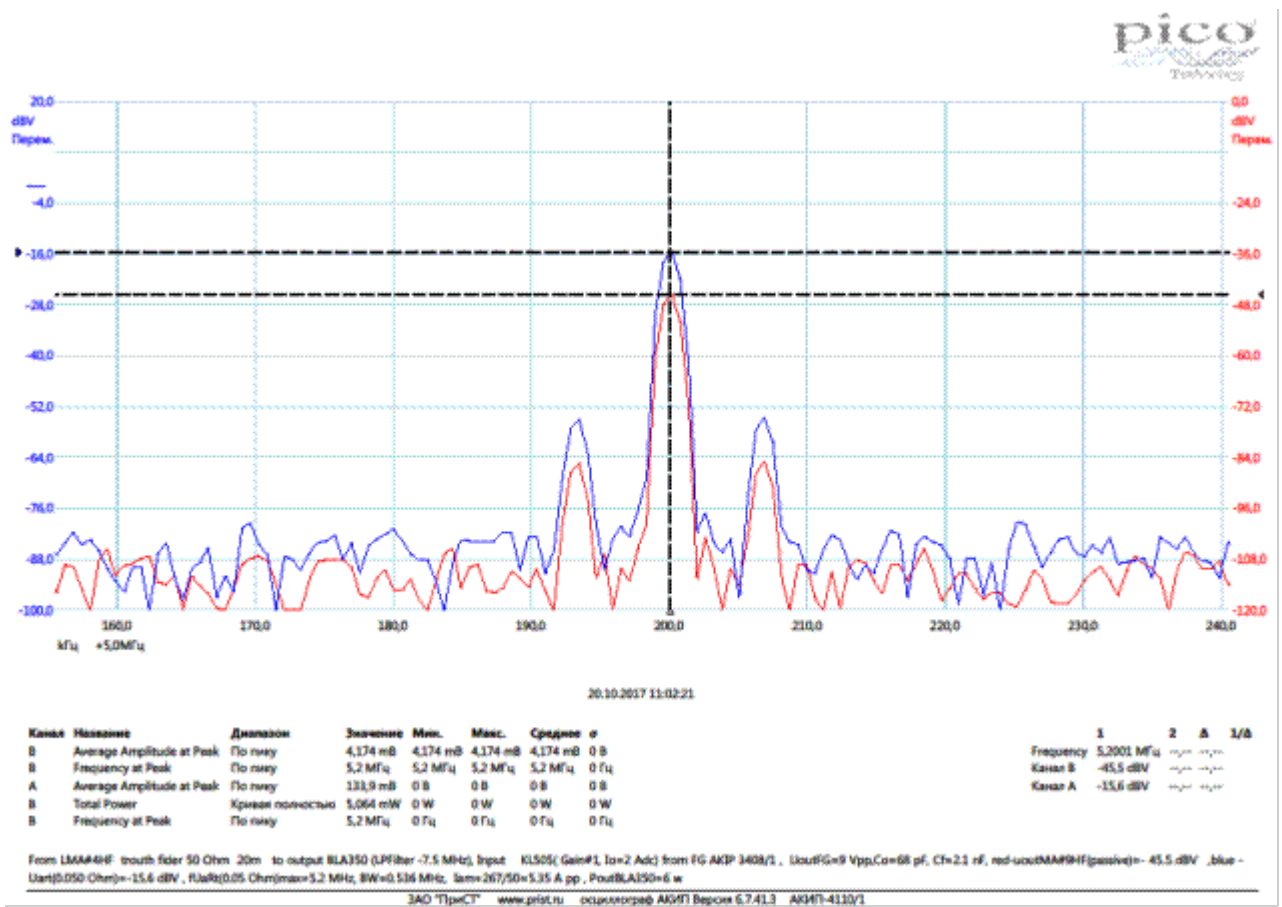
**УМ** типа обладает автоматическим обеспечением его рабочих характеристик: имея фиксированный набор на выходе, контроль за выходными допустимыми параметрами тракта фидер — антенна, а так же обладает электромагнитным стрелочным прибором для относительного контроля выходной мощности.

. Для контроля тока поступающего в автору пришлось внутрь её герметичного корпуса включить последовательно в токовую цепь контура «возбуждения» калиброванное сопротивление , подсоединив параллельно к нему контакты упомянутого ранее разъема, изображённого рядом с на **Фото.1**.

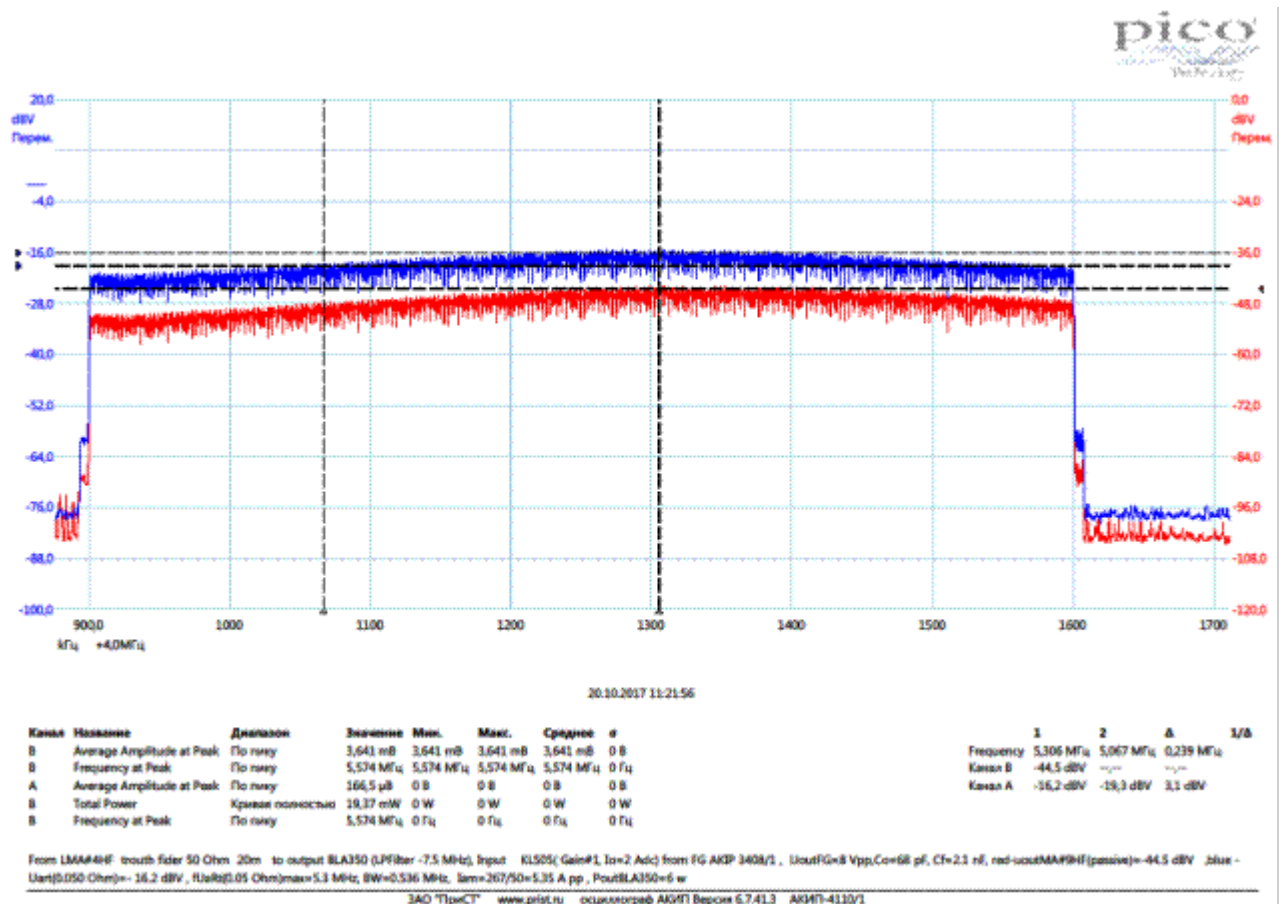
Для представления вида АЧХ и режима работы модели при данном испытании предшествовавшему моменту осуществления такового, ниже приводится ряд АЧХ, спектральных и временных осциллограмм для 5 МГц диапазона модели



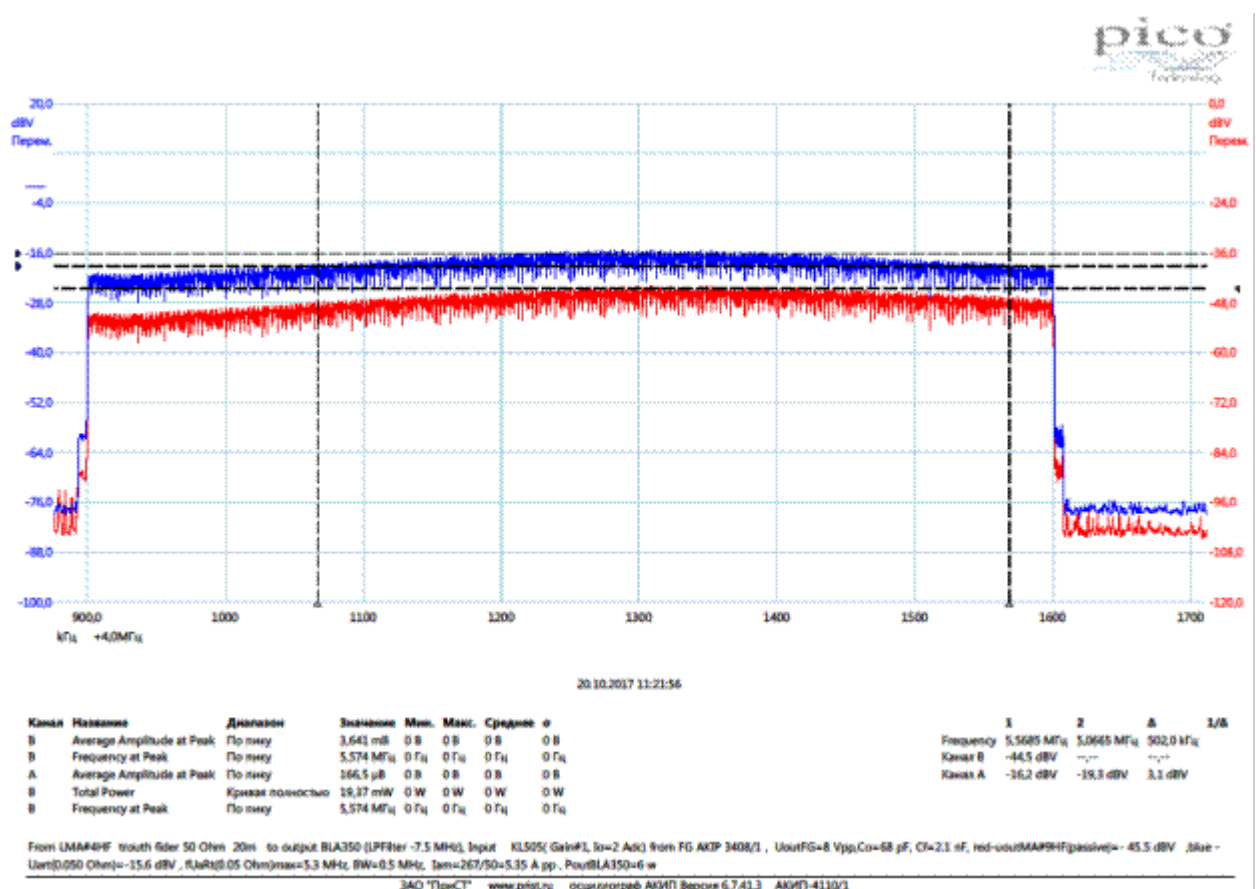
Фиг.16.



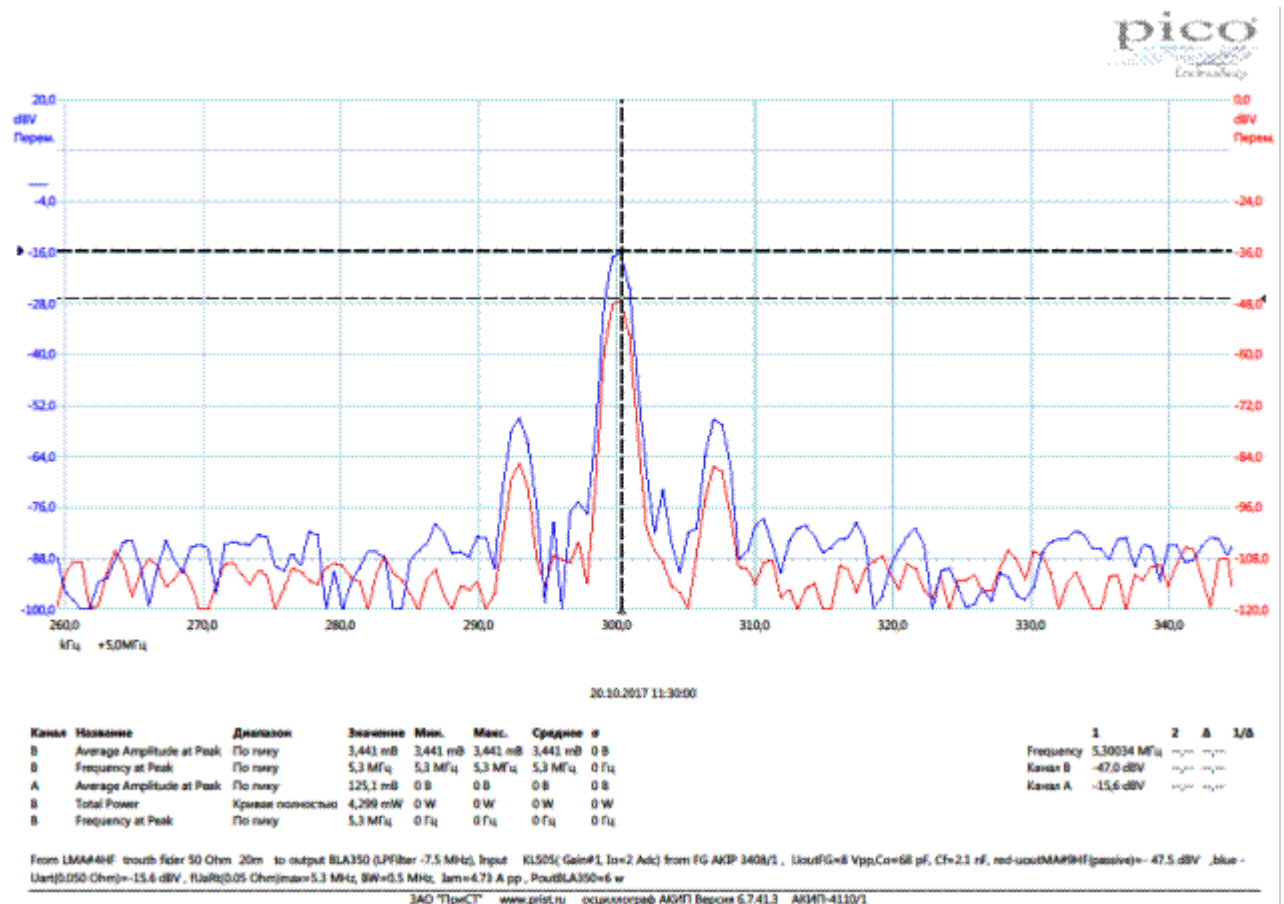
Фиг.17



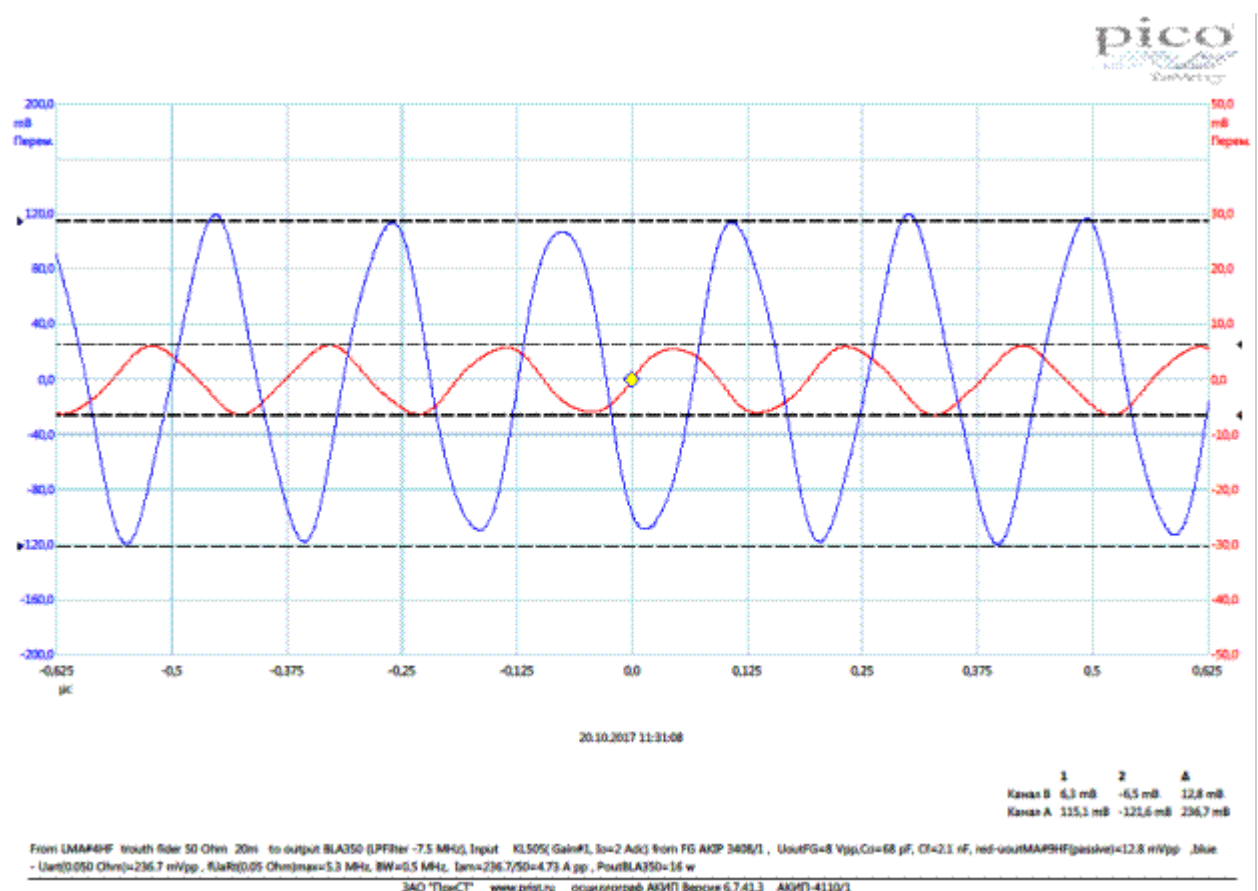
Фиг.18



Фиг.19

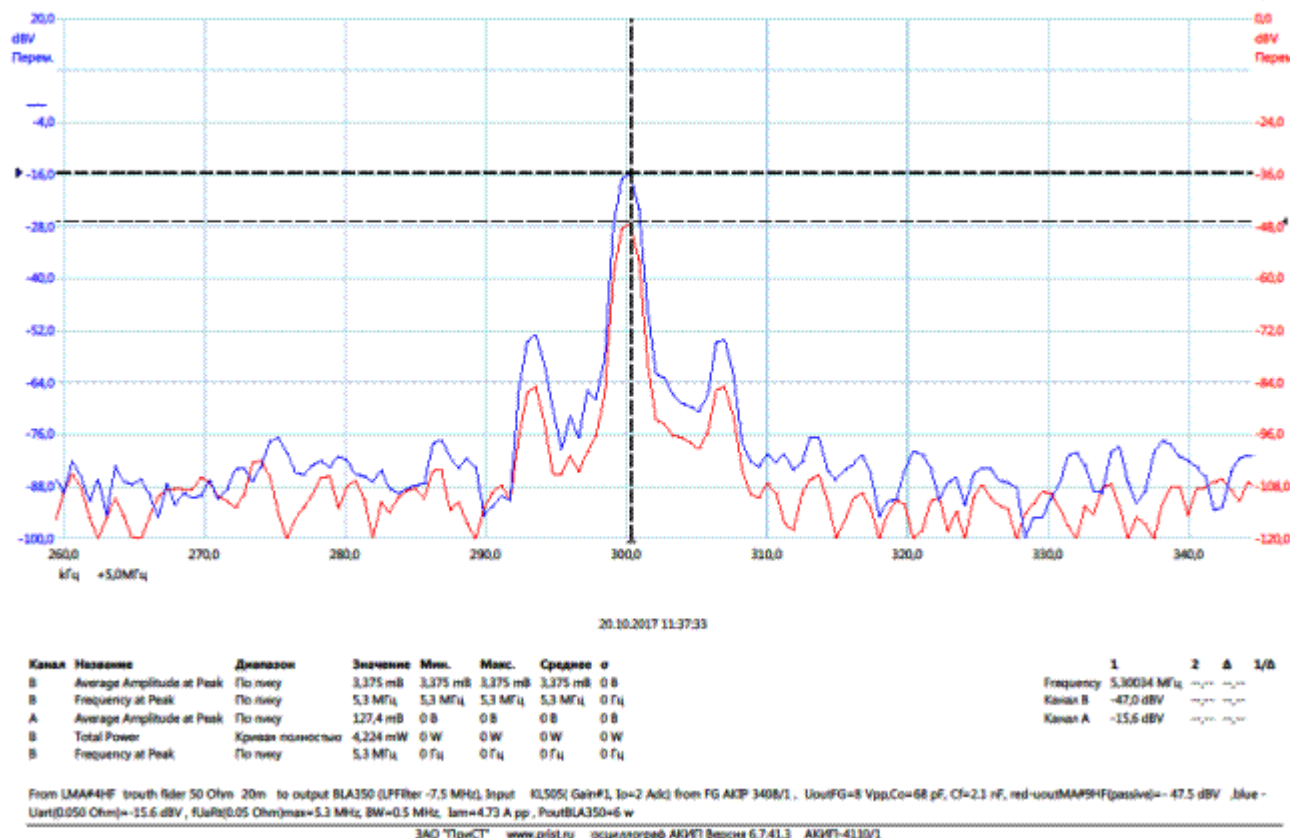


Фиг.20



Фиг.21





Фиг.22

Итак, данная группа изображений описывает «характер поведения» напряжения полученного на выходе коаксиального кабеля с типа ВЧ упомянутого разъёма, находящегося на внешней герметичной оболочке модели и изображённого Фиг.1. И выходного напряжения, снятого с конца коаксиального кабеля, подсоединённого к выходному типа ВЧ разъёму «пассивной» приёмной ферритовой антенны. Место нахождения которой в лабораторном помещении и её расположение можно видеть на Фото.4.

Изображение формы этих двух напряжений ( , а ) представлены на Фиг.16. В тексте в нижней его части автором приведена количественная оценка уровня этих напряжений и необходимая информация об заданных параметрах режима работы и . В том числе вычисленное значение амплитуда тока «возбуждения», протекаемого по обмотке соленоида, создающего продольно магнитный поток в теле модели , а именно при частоте несущей , установленной на при о амплитуде напряжения в на его выходе. По форме тока можно с уверенностью сказать, что без всякого согласующего трансформатора ВЧ тракт антенного тока находится в приемлемом для согласования с его как по сопротивлению, так и по величине возможного возврата к нему подаваемой в силовой фидер к . При этом стрелка его электродинамического прибора отклоняется на от нулевого до первого деления его шкалы указателя выходной мощности. Если вся его шкала соответствует значению его , то можно считать, что его выходной мощностью в данном случае является величина, равная . Но если считать, что его

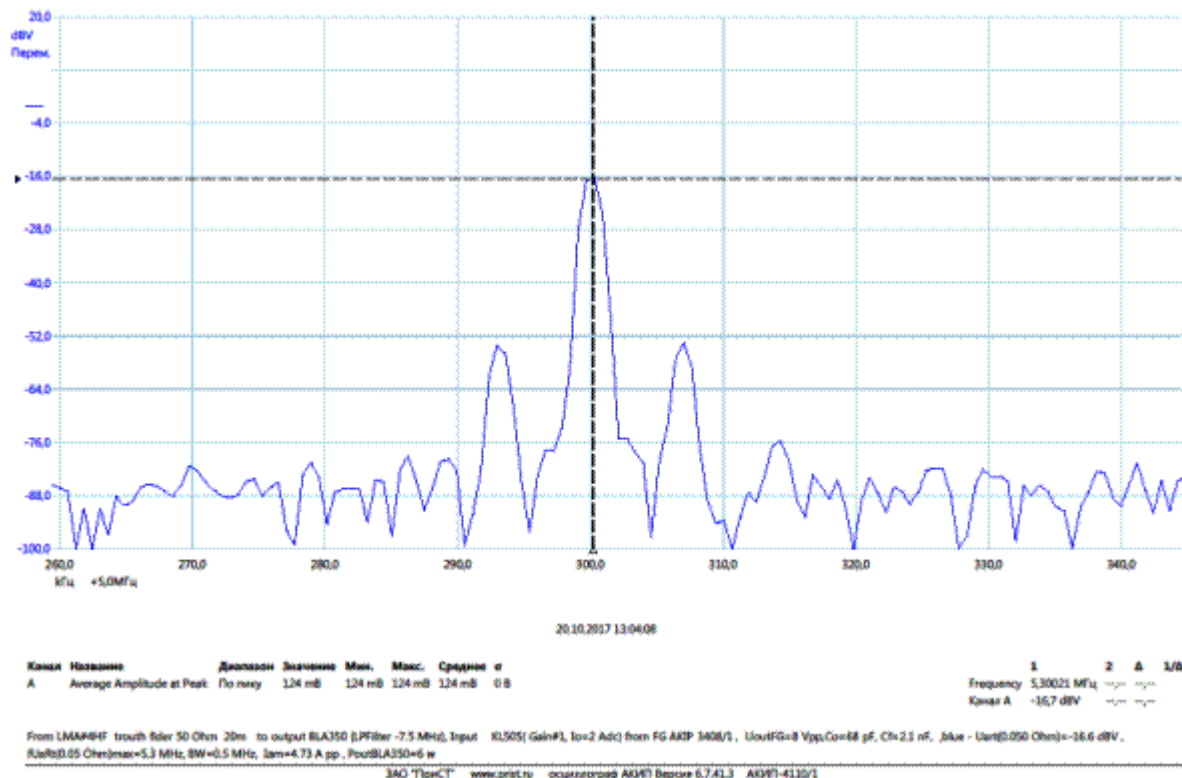
то в данном случае выходная его мощность составляет величину, равную только . Характер спектральной плотности упомянутых напряжений отражён на **Фиг.17**. О виде АЧХ и ширине полосы функционирования модели можно судить по графикам АЧХ упомянутых напряжений на и **Фиг.19**. Видим, что максимум напряжения достигается в диапазоне при частоте несущей его ширина . Изображение дают возможность понять выбранный автором для данного эксперимента режим работы, а именно, **а)** значение выходного напряжения и частоты несущей, установленные на **б)** типа в положении на его передней панели и указана величина постоянного тока потребляемая им от источника постоянного напряжения, внешний вид которого можно видеть на **Фото.5** внизу справа от него, **в)** указано положение переключателя на выходе на передней панели типа см. при подаче в фидер в направлении модели а именно .

. Как было отмечено ранее почти час во время этого эксперимента вся контрольно- силовая аппаратура в лабораторном помещении непрерывно функционировала на указанной частоте несущей, хотя в документации к и указан ограниченный интервал времени их применения в режиме ) без принятой в радиолюбительской практике вида модуляции несущей). Ниже приведённые изображения на **Фиг.23**, **Фиг.24** и **Фиг.25** дают представление о режиме работы в момент проведения измерений уровня сигнала на пересечённой местности, излучаемого непрерывно на частоте несущей практически за пределами «Ближней зоны», доказывая, [2]

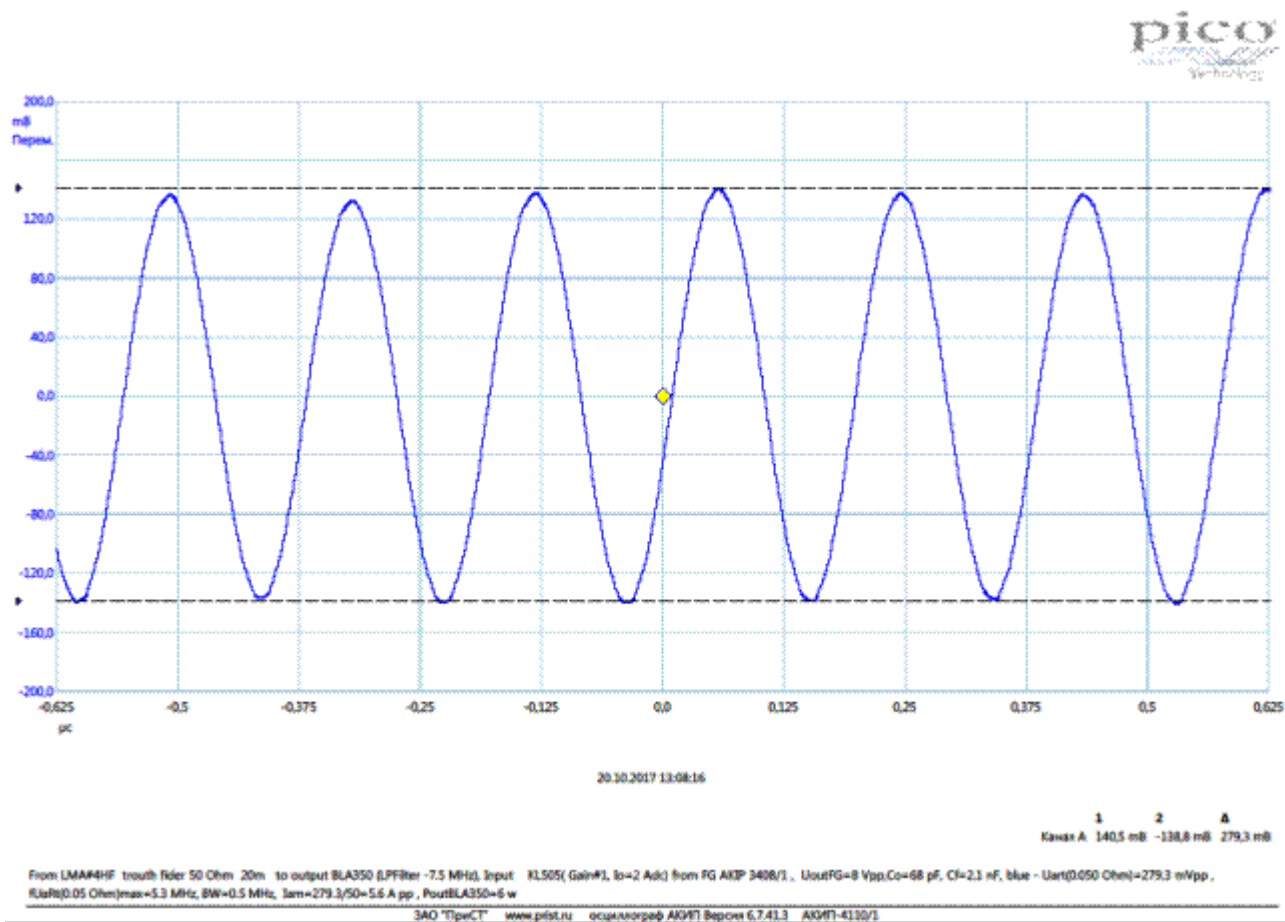
Модель была создана в соответствии с существующем **Патентом РФ [2]**.

В основном, размещённое тело модели в герметичном корпусе собственноручно изготовлено .

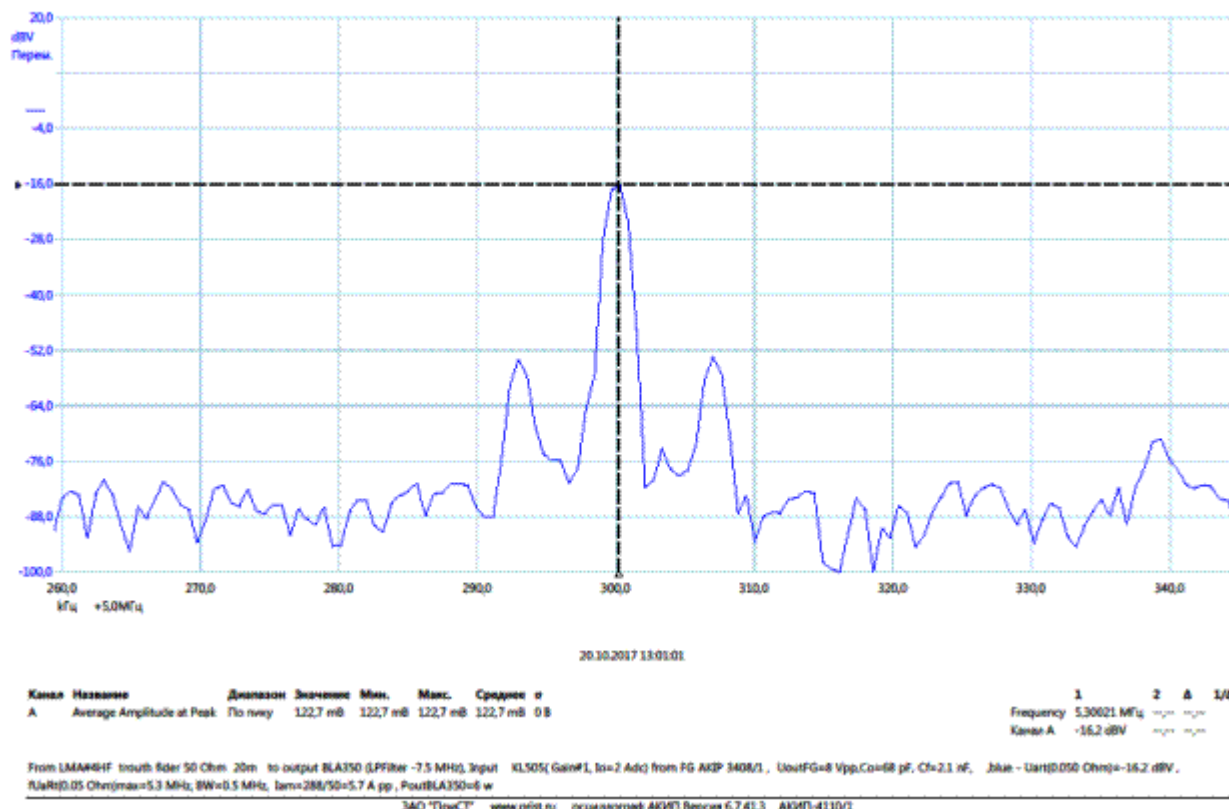
Материалы измерений, произведённых вне помещения лаборатории, автору любезно были представлены



Фиг.23.



Фиг. 24



Фиг.25.

Список литературы:

- 1.
- 2.

[www.lret.ru](http://www.lret.ru), 2017.