

РАСПРОСТРАНЕНИЕ ДЕЦИМЕТРОВЫХ ВОЛН

(Предварительные опыты)

THE PROPAGATION OF ULTRA-SHORT WAVES OR THE ORDER OF A DECIMETRE

M. T. Grekhova and

M. T. Грехова и

V. M. Bovsheverov

В. М. Бовшеверов

The propagation of waves ($\lambda = 33$ cm and $\lambda = 80$ cm) from a directive transmitter with two-tube Holborn oscillator was investigated. A superheterodyne with one-turn frame was used at the receiving end. It was found that the influence of ground on the transmission takes place when the transmission takes place when the elevation is not less than $\lambda/2$. When there was no visibility of the transmitter due to some obstacle and the receiver was gradually raised, the signals were received rather before the direct visibility was established and attained their maximum at the full visibility of the transmitter

Современное положение техники дециметровых волн за границей, с одной стороны, и аппарата дециметровых волн, разработанная лабораторией дециметровых волн ВЭИ, с другой, показывают возможность применения дециметровых волн для связи.

Одной из важнейших частей проблемы связи является распространение дециметровых волн.

С целью выяснения особенностей распространения дециметровых волн лаборатория дециметровых волн ВЭИ летом 1931 г. произвела ряд опытов по исследованию их распространения.

Для генерирования и приема дециметровых волн была использована аппаратура, разработанная лабораторией в 1930/31 г.

Для исследования были выбраны две волны—33 см и 80 см.

1. Аппаратура

Для генерирования волны 80 см были использованы две лампы Ж-9 в схеме Хольборна, но с питанием ламп по Баркгаузену (на сетках—высокое положительное напряжение, на анодах—небольшое положительное). Для излучения служил диполь, питаемый фидером. Общий вид генератора с панелью управления и излучающим устройством показан на рис. 1.

Для генерирования волны 33 см была использована тоже лампа Ж-9. Колебательным контуром в этом случае служил не внешний контур, а спиральная сетка лампы, к выводу которой присоединялась антенна. К этой же антенне, в узле колебательного напряжения, подводилось питание сетки. Режим лампы—также по Баркгаузену, но на анод подано довольно большое отрицательное напряжение. Общий вид генератора с панелью управления показан на рис. 2.

Для приема был использован суперрегенеративный приемник, причем высокочастотная часть (приемные лампы и контур) была из него выделена. Для волны 80 см в качестве приемных ламп были использованы лампы Р-5; контур представлял собой виток, соединявший аноды ламп. Для приема волны 33 см служила специальная лампа, разработанная лабораторией. Колебательным контуром в ней являлась сетка (как и в генераторной). Общий вид приемника с приемной лампой на 33 см показан на рис. 3; высокочастотная часть приемника на 80 см показана на рис. 4.

Так как одной из частей изучения распространения, притом очень существенной частью, является исследование действия направляющих устройств, лаборатория построила и исследовала ряд таких устройств, главным образом для волны 33 см.

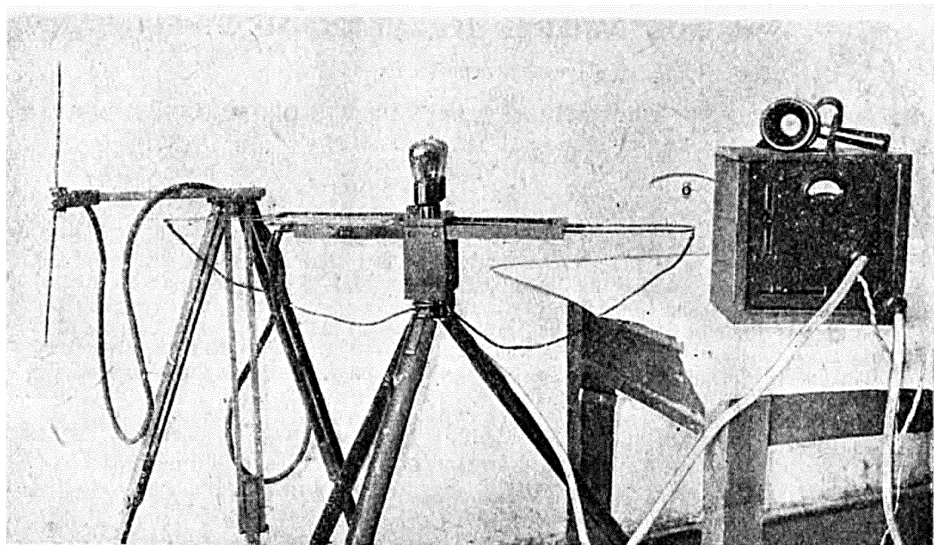


Рис. 1.

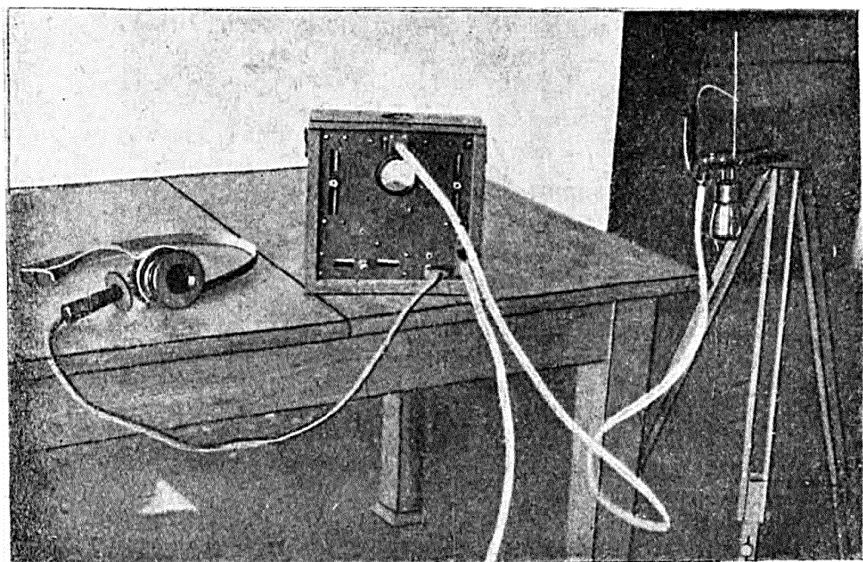


Рис. 2.

В этой работе мы приведем результаты измерений, произведенных:

1. с системой из 7 директоров (рис. 5);
2. с параболическим цилиндром (рис. 6);
3. с параболоидом вращения.

Система директоров, как видно из рис. 5, представляет собой 7 антенн разной длины, расположенных на различных расстояниях от

излучающей антенны и друг от друга. Длины их и расстояния были подобраны экспериментально. Параболический цилиндр имел следующие размеры: диаметр 120 см, высота 80 см, фокусное расстояние 30 см.

Параболоид вращения с фокусным расстоянием 100 см имел диаметр 3 м.

Исследование распространения дециметровых волн производилось на радиополе Отдела связи ВЭИ в Томилино (Московско-Казанской железной дороги). Там была построена вышка высотой 12 м с несколькими площадками, которые позволяли изменять высоту генератора.

Все измерения производились с помощью измерителя слышимости Всеобщей радиоконпании, тип 164-B (Audibility meter General Radio Co, type 164-B).

Таким образом, на ординатах всех нижеприведенных кривых отложена относительная слышимость, измеренная этим прибором (обозначена буквой A).

Опыты по распространению волны 80 см были произведены на двух расстояниях: 1) 200 м и 2) 1300 м.

В первом случае опыты производились на совершенно ровной поверхности:

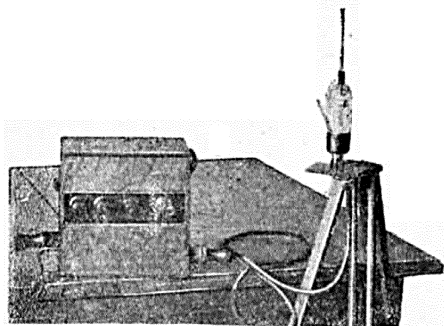


Рис. 3.

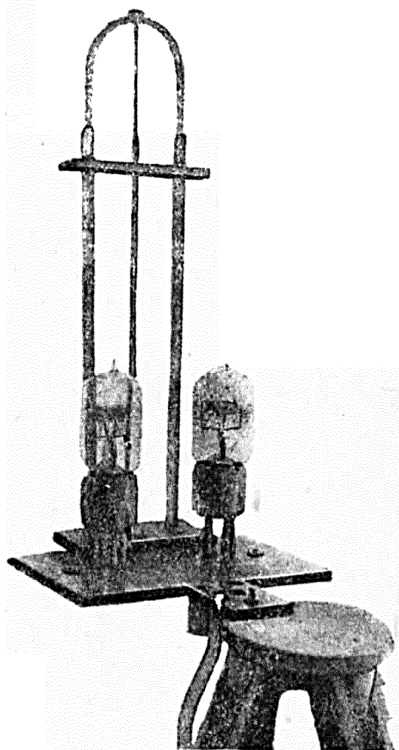


Рис. 4.

изменялась высота h излучающего диполя над землей (при постоянной высоте приемника = 50 см).

На рис. 7 приведены две кривые для горизонтального и вертикального диполя, которые показывают, что влияние земли сильно сказывается на силе приема только тогда, когда излучающий диполь находится на расстоянии, меньшем, чем $\frac{\lambda}{2}$ над землей.

Ход кривой дальше $h = \frac{\lambda}{2} = 40$ см можно, очевидно, объяснить тем, что слышимость при некотором, достаточно большом, значении напряженности поля перестает быть пропорциональной ей и вообще перестает расти с увеличением напряженности.

Во втором случае опыты производились на местности, профиль которой приведен на рис. 8. Результаты измерения даны кривой (рис. 9).

Приемник находился на высоте 1 м над землей; изменялась высота генератора, причем прямая видимость появлялась при высоте генератора 3 м (как показывает пунктирная линия на рис. 8). Из рис. 9 можно заключить, что максимальная слышимость получается несколько позднее появления прямой видимости (примерно на 1 м).

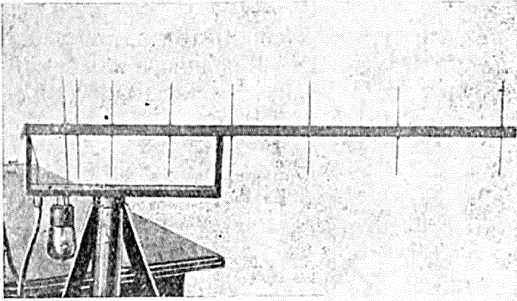


Рис. 5.

Таким образом, влияние земли сказывается на напряженности поля пучка, проходящего над ней на расстоянии 1 м.

Кроме того были произведены опыты по связи на 2 км, которые показали, что на этих расстояниях можно получить уверенную связь, не имея прямой видимости между генератором и приемником (генератор на вы-

соте 1 м на рис. 13). Наконец, было выяснено, что можно получить уверенную телеграфную и телефонную связь на волне 80 см на расстоянии 3 км при прямой видимости.

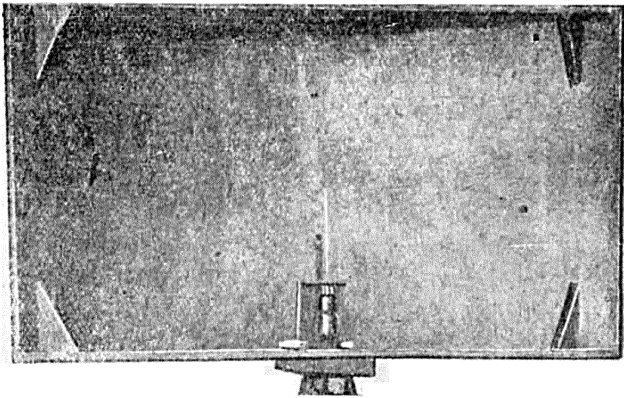


Рис. 6.

Несколько большее число измерений было проделано с волной 33 см. Измерения, результаты которых приведены на рис. 10, 11 и 12, производились на расстоянии 2000 м на местности, профиль которой изображен на рис. 13. Влияние высоты генератора и приемника на слышимость приведено на рис. 10. Здесь можно видеть характерное явление порога слышимости суперрегенеративного приемника. Кривая I снята для высоты приемника, равной 1 м II—2 м.

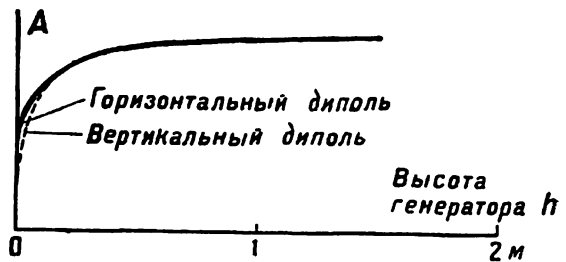


Рис. 7.

Точки *a* и *b* соответствуют появлению прямой видимости, при которой, как видно из кривых, появляется слышимость.

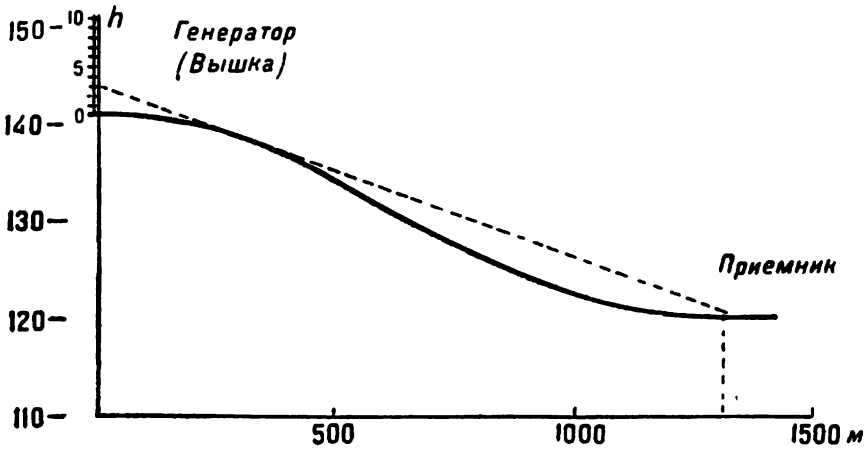


Рис. 8.

Таким образом, напряженность поля у приемника сильно зависит как от высоты генератора, так и от высоты приемника.

Две кривые рис. 11 дают диаграммы направленности, снятые на расстоянии 2000 м от системы директоров (кривая I, рис. 11) и от параболического цилиндра (кривая II, рис. 12).

Для того, чтобы выяснить, как меняется слышимость с высотой генератора при большей напряженности поля, была снята кривая (рис. 12), подобная кривой рис. 10, причем генераторная лампа находилась в параболическом цилиндре.

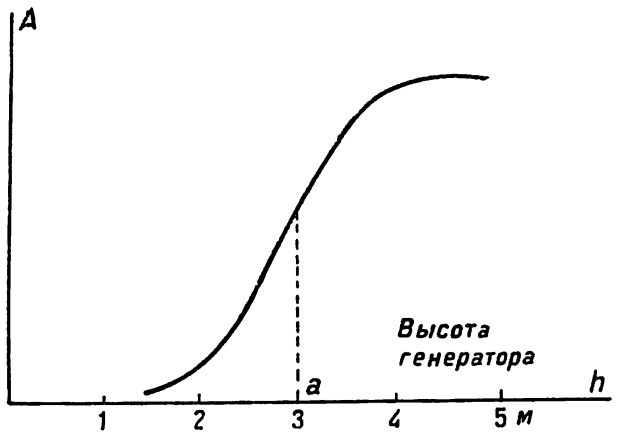


Рис. 9.

Из нее видно, что если значительно увеличить напряженность поля, то слышимость получается гораздо раньше прямой видимости, при появлении которой почти достигает максимальной величины.

С описанным выше параболом вращения была получена уверенная телеграфная и телефонная связь на расстоянии 15 км (между Москвой и Люберцами Московско-Казанской железной дороги) при прямой видимости.

Наконец, было исследовано поглощение волны 33 см лесом. Кривые рис. 14 (сосновый лес) и рис. 15 (лиственный) показы-

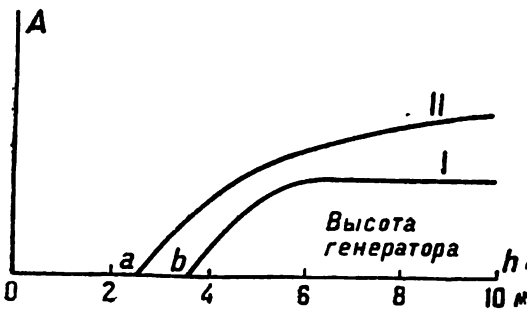


Рис. 10.

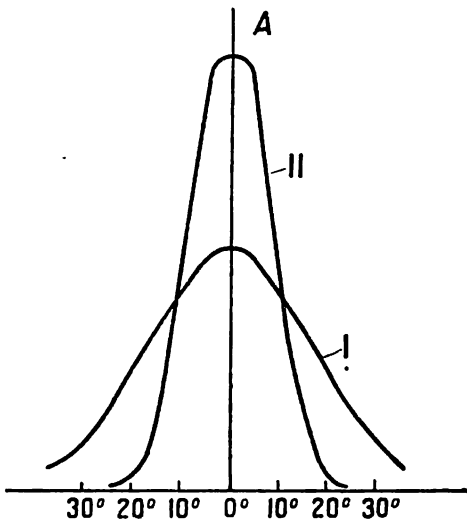


Рис. 11.

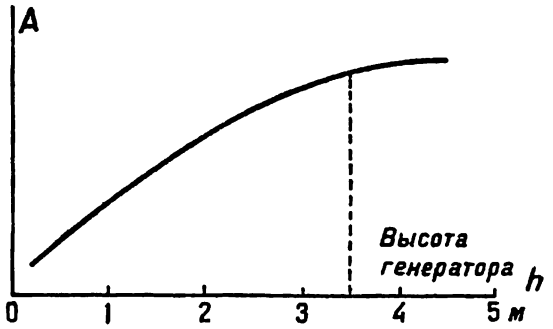


Рис. 12.

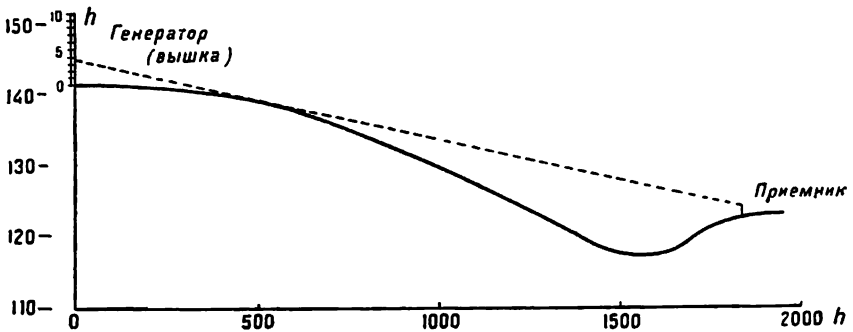


Рис. 13.

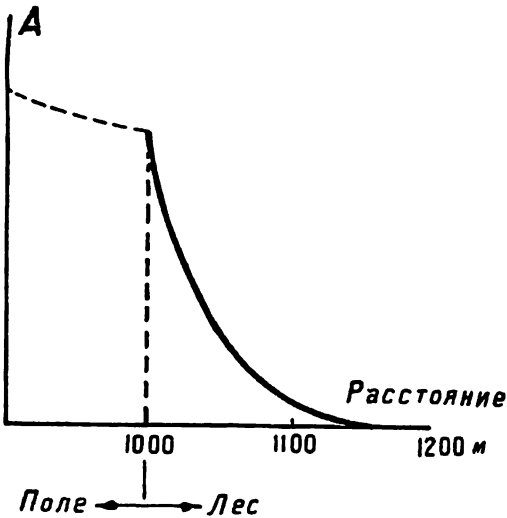


Рис. 14.

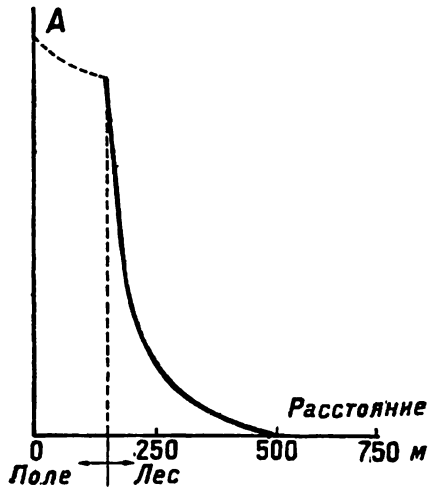


Рис. 15.

вают, как сильно падает напряженность поля при прохождении сравнительно небольшой толщи леса, особенно соснового.

Опыты, производившиеся при тумане и сильном дожде, а также ночью, показали, что время суток и состояние атмосферы совершенно не влияют на силу приема.

Все эти измерения носят, конечно, предварительный характер, главным образом из-за неточности измерений, которая являлась следствием отсутствия пригодной для полевой работы измерительной аппаратуры. Поэтому не было произведено чрезвычайно существенное измерение зависимости слышимости от тока антенны. Удалось только измерить ток при нормальном режиме генератора на 33 см, который достигал примерно 35—40 мА в антенне.

Неровная местность, пересеченная лощинами и болотами, не позволила также произвести точное измерение зависимости слышимости от расстояния. Такие опыты производились, но результаты их совершенно не показательны.

Работа производилась сотрудниками ВЭИ: М. Т. Греховой, В. М. Бовшеверовым, М. Л. Слиозбергом и Л. А. Шацкиной.

ВЭИ, Москва,
26/XII 1931