

## О ВЫСОТНОЙ ЗАВИСИМОСТИ НЕКОТОРЫХ ПАРАМЕТРОВ ОБЛАСТИ F-ИОНОСФЕРЫ

*Н. Т. Цымбал*

В ряде работ [1, 2, 3] приводились результаты измерения углового разброса  $\Theta_0$  радиоволн, отраженных от  $F$  области ионосферы, а также зависимости  $\Theta_0$  от степени неоднородности отражающей области  $\beta$ , скорости хаотических  $V_0$  и дрейфовых движений  $V_g$  в ней.

В работах [1, 2] описана аппаратура и методика проведения эксперимента и обработки данных.

Измерения проводились на ионосферной станции кафедры основ радиотехники Харьковского политехнического института в период максимума солнечной активности (1957—1958 гг.).

В работе [3] предпринята попытка выяснить зависимость параметров  $\Theta_0$  и  $\beta$  от действующей высоты отражения, но полученные выводы нельзя назвать достоверными, так как для обработки был использован малый объем информации.

В настоящей работе на основании детального анализа большого статистического материала приводятся результаты, характеризующие зависимость параметров  $\Theta_0$ ,  $\beta$ ,  $V_0$ ,  $V_g$  от действующей высоты отражения  $h'$ .

В процессе измерения этих параметров выдерживалось сравнительно постоянным отношение  $\frac{f_{\text{раб}}}{f_{\text{кр}}} = 0,7 \div 0,8$ , поэтому приблизительно можно судить об изменении рассеивающих свойств области  $F$  с высотой по зависимости указанных параметров от действующей высоты  $h'$ .

При анализе были использованы данные о параметрах  $\theta_0$ ,  $\beta$ ,  $V_0$ ,  $V_g$ , измеренных только в дневное и ночное время. Результаты утренних и вечерних измерений были отброшены.

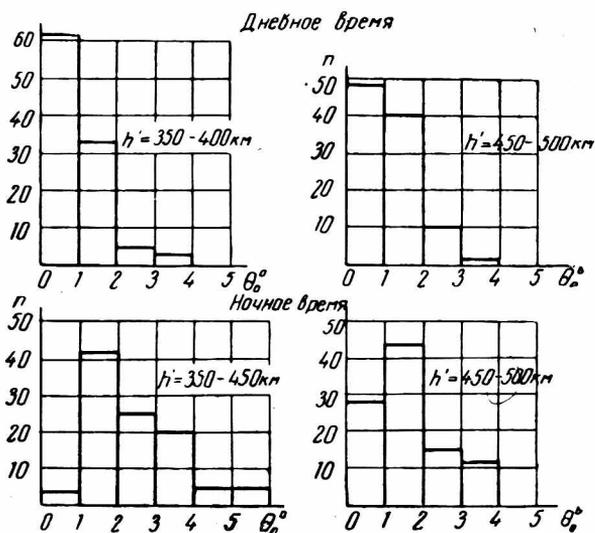


Рис. 1. Распределение углового разброса  $\theta_0$  для различных значений действующих высот  $h'$ .

Для выяснения высотной зависимости диапазон действующих высот, в пределах которого измерялись параметры (250—650 км), разбивался на 50-километровые участки. Для этих участков были получены гистограммы распределения и средние значения параметров  $\theta_0$ ,  $\beta$ ,  $V_0$ ,  $V_g$ .

Гистограммы распределения даны на рис. 1, 2, 3, 4.

В таблице приведены усредненные значения параметров  $\theta_0$ ,  $\beta$ ,  $V_0$ ,  $V_g$  для диапазона высот от 350 до 500 км. К сожалению, для других высот статистический материал оказался недостаточным.

Параметр	Время суток	Действующая высота, км		
		350—400	400—450	450—500
$\theta_0$ , град	День	1,16	1,09	0,80
	Ночь	2,45	2,2	1,5
$\beta$	День	2,17	2,3	2,4
	Ночь	0,77	1,56	1,95
$V_0$ , м/сек	День	0,98	0,86	0,79
	Ночь	2,09	1,7	1,54
$V_g$ , м/сек	День	58,4	52,5	43,3
	Ночь	—	—	—

Из гистограмм и таблицы видно, что в ночное время (параметры  $\theta_0$  и  $V_0$ ) наблюдается заметная тенденция к уменьшению с ростом  $h'$ . Аналогичная тенденция и у дневных значений  $\theta_0$  и  $V_0$ , но она выражена значительно слабее.

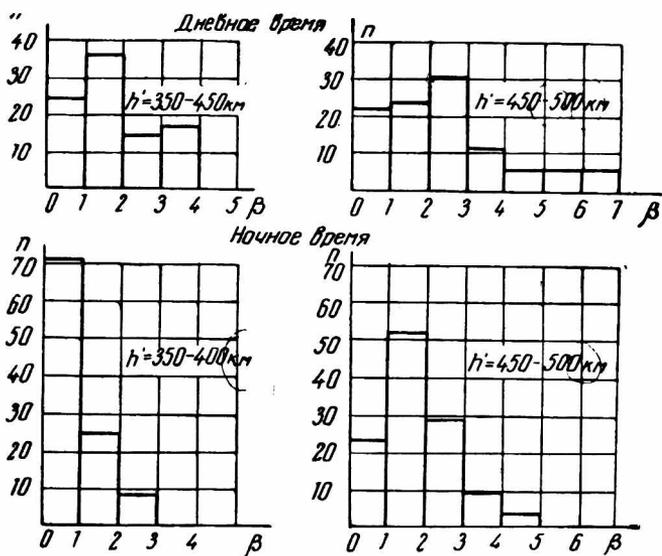


Рис. 2. Распределение степени неоднородности  $\beta$  для различных значений действующих высот  $h'$ .

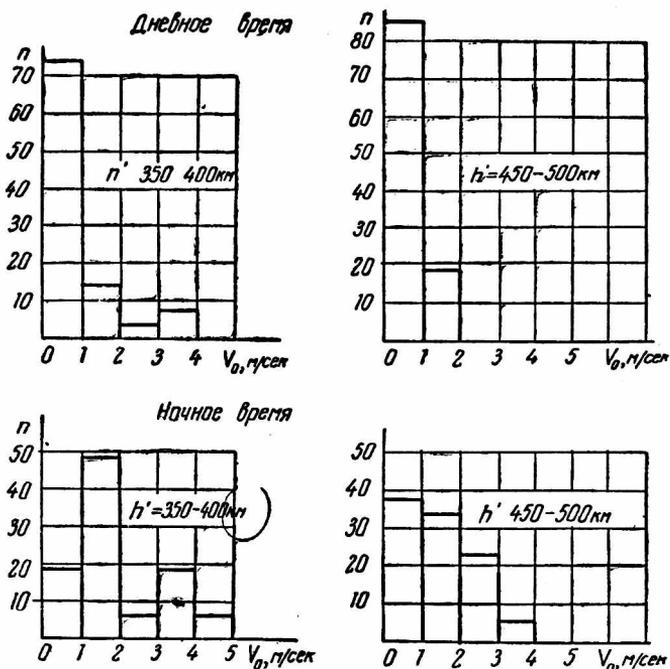


Рис. 3. Распределение скорости хаотических движений  $V_0$  для различных значений  $h'$ .

Ночные значения коэффициента неоднородности  $\beta$  существенно увеличиваются с увеличением  $h'$ . Для дневного времени эта тенденция выражена более слабо.

Скорость дрейфовых движений (днем) с увеличением  $h'$  падает. Недостаточная статистика для ночного времени не позволяет сделать определенного вывода о поведении  $V_g$  по высоте.

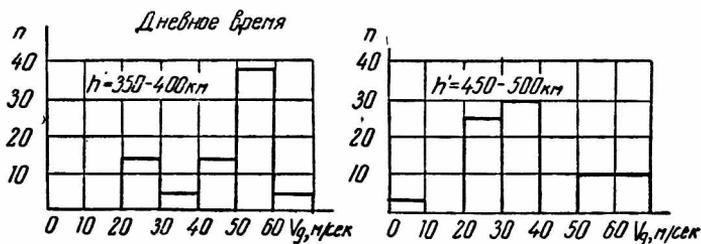


Рис. 4. Распределение скорости  $V_d$  для различных значений  $h'$ .

В работе [3] высказывалось утверждение о наличии связи параметра  $\Theta_0$  со степенью неоднородности отражающей области и скоростью хаотических и упорядоченных движений в ней. От измерения к измерению наблюдалась закономерность: при «спокойной» ионосфере, когда отражение носит зеркальный характер ( $V_0$  мало;  $\beta$  велико), угловой разброс  $\Theta_0$  был небольшим; и наоборот, при больших значениях  $V_0$  и малых  $\beta$  величина  $\Theta_0$  существенно возрастала. С ростом скорости  $V_g$  угловой разброс  $\Theta_0$  также увеличивался.

Аналогичная закономерность подтверждается и в высотном разрезе: по мере увеличения  $h'$  параметр  $\beta$  увеличивался, скорости  $V_0$  и  $V_g$  уменьшаются, а угловой разброс, связанный с поведением величин, становится меньше.

Таким образом, с увеличением высоты  $h'$  отражающая область ведет себя более «зеркально», т. е. доля зеркально отраженной энергии волны увеличивается. Очевидно, такое поведение более высоких областей следует объяснять тем, что они в течение суток подвергаются действию ионизирующих факторов более длительное время, чем низкие области.

Существенное отличие параметров  $\Theta_0$ ,  $\beta$  и  $V_0$  для дня и ночи, вытекающее из высотного анализа, подтверждает правильность выводов о наличии суточного хода в изменении этих величин, впервые полученных в работах [1, 2, 3].

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Б. Л. Кашеев, Е. Г. Прошкин, Н. Т. Цымбал. Тонкая структура слоев  $E$ -и  $F$ -ионосферы. Труды ХПИ. Серия «Машиностроение», XX, вып. 1. Харьков, 1958.
2. Б. Л. Кашеев, Н. Т. Цымбал, Е. Г. Прошкин. Исследование ионосферы над Харьковом в период международного геофизического года. Сб. «Дрейфы и неоднородности в ионосфере». Изд. Межведомственного Геофизического комитета АН СССР, 1959.
3. Н. Т. Цымбал. О зависимости углового разброса отраженных волн от скорости движений и степени неоднородности области  $F$ -ионосферы. Сб. «Ионосферные исследования» № 9. Изд. Межведомственного Геофизического комитета АН СССР, 1961.