



This electronic version (PDF) was scanned by the International Telecommunication Union (ITU) Library & Archives Service from an original paper document in the ITU Library & Archives collections.

La présente version électronique (PDF) a été numérisée par le Service de la bibliothèque et des archives de l'Union internationale des télécommunications (UIT) à partir d'un document papier original des collections de ce service.

Esta versión electrónica (PDF) ha sido escaneada por el Servicio de Biblioteca y Archivos de la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT) a partir de un documento impreso original de las colecciones del Servicio de Biblioteca y Archivos de la UIT.

(ITU) للاتصالات الدولي الاتحاد في والمحفوظات المكتبة قسم أجراه الضوئي بالمسح تصوير نتاج (PDF) الإلكترونية النسخة هذه والمحفوظات المكتبة قسم في المتوفرة الوثائق ضمن أصلية ورقية وثيقة من نقلًا.

此电子版（PDF版本）由国际电信联盟（ITU）图书馆和档案室利用存于该处的纸质文件扫描提供。

Настоящий электронный вариант (PDF) был подготовлен в библиотечно-архивной службе Международного союза электросвязи путем сканирования исходного документа в бумажной форме из библиотечно-архивной службы МСЭ.

V O L U M E N I

I N F O R M E

ELABORADO DURANTE EL CURSO DE SU PRIMERA REUNION

POR LA

CONFERENCIA ADMINISTRATIVA INTERNACIONAL

DE RADIOCOMUNICACIONES AERONAUTICAS

DE GINEBRA (1948)

\*\*

\*\* \*\*

Conférence internationale administrative  
des radiocommunications aéronautiques  
2e session

4 Août 1949

Genève 1949

CORRIGENDUM

au Volume I (textes anglais, espagnol et russe  
du Rapport de la 1ère session de la Conférence internationale  
administrative des radiocommunications aéronautiques.

Page 8, 3<sup>e</sup> colonne,

fréquences 8956 et 8961,5

lire 8956

\* 8961,5  
\*\*

International Administrative  
aeronautical radio Conférence  
2nd session

4 August 1949

Geneva 1949

CORRIGENDUM

to Volume I (English, Spanish and Russian texts)  
of the Report of the 1st Session of the International Administrative  
Aeronautical Radio Conference.

Page 8, 3rd column,

frequencies 8956 and 8961,5

read 8956

\* 8961,5  
\*\*

Conferencia Administrativa  
Internacional de Radio-  
comunicaciones Aeronáuticas  
2a Reunión

4 de agosto de 1949

Ginebra 1949

CORRIGENDUM

al Volumen I (textos en inglés, español y ruso)  
del Informe de la 1ª Reunión de la Conferencia Administrativa  
Internacional de Radiocomunicaciones Aeronáuticas.

Página 8, 3ª columna,

Frecuencias 8956 y 8961,5

Léase: 8956

\* 8961,5  
\*\*



PREAMBULO

La Conferencia Administrativa Internacional de Radiocomunicaciones Aeronáuticas se reunió en Ginebra el 15 de mayo de 1948.

El objeto y las atribuciones de esta Conferencia se definen, por una parte, en el Artículo 6 (párrafos c y e) del Anexo a la "Resolución relativa a la elaboración de la nueva Lista Internacional de Frecuencias" de la Conferencia Administrativa Internacional de Radiocomunicaciones (1947) y, por otra parte, en una Resolución del Consejo Administrativo de la Unión \*, adoptada durante la segunda Reunión celebrada en Ginebra, en enero de 1948.

Conforme a la Resolución del Consejo Administrativo, una Comisión Preparatoria se reunió en Ginebra desde el 26 de abril hasta el 14 de mayo de 1948. Esta preparó un temario para la Conferencia y formuló recomendaciones referentes a los datos técnicos y métodos de estudio para la elaboración del plan de asignación de frecuencias en las bandas del servicio móvil aeronáutico.

La Conferencia adoptó como base de sus tareas las recomendaciones de la Comisión Preparatoria, incluso el siguiente temario:

- A. Reglamento interno de la Conferencia. Elección de Autoridades. Admisión de las organizaciones internacionales.
- B. Examen del informe de la Comisión Preparatoria.
- C. Determinación de los principios técnicos y de operación para la asignación de frecuencias en las bandas del servicio móvil aeronáutico.
- D. Determinación de los principios que se refieren especialmente a la asignación de frecuencias en las bandas del servicio móvil aeronáutico R.
- E. Determinación de los principios que se refieren especialmente a la asignación de frecuencias en las bandas del servicio móvil aeronáutico OR.
- F. Elaboración del plan de asignación de frecuencias:
  - para el servicio móvil aeronáutico R;
  - para el servicio móvil aeronáutico OR;

---

\* El texto íntegro de esta Resolución se halla anexo al Documento Aer. 1, contenido en el Volumen III del informe elaborado durante el curso de su primera reunión por la Conferencia Administrativa Internacional de Radiocomunicaciones Aeronáuticas, Ginebra (1948).

- para los servicios especiales, por ejemplo: socorro, salvamento aero-marítimo, difusiones meteorológicas, control de aeródromo, control de aproximación, etc.

- G. Examen de los métodos que permiten satisfacer, en el futuro, las necesidades adicionales en las bandas del servicio móvil aeronáutico.
- H. Examen de la recomendación a la J.P.F. con respecto a la aplicación del plan elaborado por la Conferencia.
- I. Despacho de la correspondencia pública en las frecuencias del servicio móvil aeronáutico (véase el No. 255 del Reglamento de Radiocomunicaciones, 1947).

Además, en el curso de sus labores, la Conferencia agregó los puntos siguientes al temario que primitivamente había adoptado:

- J. Remisión a la Organización de Aviación Civil Internacional de las copias de quejas e informes relativos a las interferencias en las bandas de frecuencias del servicio móvil aeronáutico.
- K. Coordinación de los servicios aeronáutico y marítimo en materia de telecomunicaciones.
- L. Publicación por parte de la U.I.T. de ciertos documentos de servicio.
- M. Colaboración entre la O.A.C.I. y la U.I.T.

Además, considerando :

- por una parte, que las necesidades del servicio móvil aeronáutico pueden satisfacerse en los límites de las bandas asignadas a este servicio por la Conferencia Administrativa Internacional de Radiocomunicaciones (1947), únicamente a condición de aprovechar al máximo las posibilidades que ofrece la repetición de frecuencias en las diferentes regiones del mundo,

- por otra parte, que se utilizan sistemas de comunicación diferentes para el servicio móvil aeronáutico, en los diversos países y en las diversas zonas.

La Conferencia decidió al comenzar sus trabajos que su labor consistía en:

- a) hacer un resumen de las necesidades del servicio móvil aeronáutico;
- b) en lo que respecta al servicio móvil aeronáutico R.

- Dividir el globo en regiones a fin de repetir lo más posible las asignaciones de frecuencias, teniendo en cuenta tanto la distribución de las rutas aéreas como las condiciones de propagación de las ondas.

- distribuir frecuencias a los países y a las regiones, teniendo en cuenta que las propias Administraciones, o las Conferencias Regionales, si las Administraciones interesadas lo estimaran necesario, podrán proceder a una subdistribución o a la asignación de estas frecuencias dentro de los límites de estos países o de estas regiones. Esta subdistribución o estas asignaciones deberán respetar el plan de asignación elaborado por esta Conferencia para otras partes del mundo, especialmente en lo que respecta las zonas limítrofes del país o de la región interesada,

c) con referencia al servicio móvil aeronáutico OR, asignar las frecuencias a los países a fin de satisfacer sus necesidades, teniendo en cuenta, por una parte, las condiciones de propagación y la posibilidad de repetir las asignaciones, en la mayor medida posible y considerando, por otra, que las propias Administraciones asignarán ulteriormente las frecuencias en el interior de las zonas especificadas.

La Conferencia llevó a cabo su labor en lo que respecta a la elaboración del plan de asignación de frecuencias del servicio móvil aeronáutico OR. Este plan aparece en un volumen separado con el título: "Volumen II - Informe definitivo adoptado en el curso de su Primera Reunión por la Conferencia Administrativa Internacional de Radiocomunicaciones Aeronáuticas de Ginebra (1948), relativo al plan de asignación de frecuencias del servicio móvil aeronáutico OR".

Asimismo, la Conferencia ha terminado el examen de los puntos J, K, L y M de su orden del día y ha formulado recomendaciones a este respecto. Estas recomendaciones, así como algunas otras relacionadas con cuestiones anexas sobre las cuales se han adoptado decisiones definitivas, aparecen en otro volumen titulado: "Volumen IV - Recomendaciones y Resoluciones adoptadas por la Conferencia Administrativa Internacional de Radiocomunicaciones Aeronáuticas de Ginebra, durante el curso de su Primera Reunión, (1948)".

La Conferencia ha elaborado y adoptado los textos y gráficos de este volumen, los cuales se titulan:

- "Capítulo I - Principios Técnicos y de operación utilizados en la elaboración del plan de asignación de frecuencias del servicio móvil aeronáutico OR y del proyecto de plan de asignación de frecuencias del servicio móvil aeronáutico R."

- "Anexo I - Gráficos de alcance máximo y mínimo que han de utilizarse como pauta para la asignación de frecuencias".

La Conferencia había preparado estos textos en papel amarillo con la intención de hacerlos figurar, junto con los gráficos, en su informe definitivo; luego decidió no preparar, en esta ocasión, un informe definitivo completo. Esta documentación podrá ser utilizada cuando se prepare el mencionado informe.

La Conferencia elaboró un proyecto de plan de asignación de frecuencias de las bandas del servicio móvil aeronáutico R, pero estimó que, sin estudios complementarios, no podía elaborar un plan definitivo que fuera aceptable para todos los Miembros de la Unión. Por consiguiente, decidió suspender temporalmente sus trabajos.

Así, pues, la Conferencia no ha tomado ninguna decisión definitiva respecto a la totalidad de los documentos relativos a la elaboración de un plan de asignación de frecuencias del servicio móvil aeronáutico R, pero ha decidido enviar a las Administraciones y a las organizaciones internacionales interesadas, los documentos que contienen los resultados provisionales que se obtuvieron al respecto, durante el curso de su Primera Reunión. Estos documentos están contenidos en el Volumen III y sus textos originales deben ser considerados como textos de referencia. Las razones de la suspensión temporal de la labor de la Conferencia quedan expuestas detalladamente en la primera Resolución que figura al comienzo del Volumen III. Las otras dos resoluciones que aparecen también al principio de este Volumen contienen el detalle de las medidas a tomar durante la suspensión.

El Proyecto de Plan de asignación de frecuencias del servicio móvil aeronáutico R, que contiene las asignaciones a las áreas de las rutas aéreas mundiales mayores\* y a las áreas de las rutas aéreas regionales y nacionales, ha sido elaborado por la Conferencia a base de los principios técnicos y de operación contenidos en este Volumen. Ha aparecido una desproporción tal entre las necesidades declaradas para ciertas partes de las áreas de rutas aéreas regionales y nacionales y las asignaciones previstas que, a fin de restablecer el equilibrio entre las solicitudes y las asignaciones, se ha evidenciado que sería preciso modificar, bien fueren los principios básicos en que estaba basado el Proyecto de Plan, o las necesidades declaradas, o ambos.

Mientras que en la Conferencia existía una opinión bastante extendida que estimaba que el intento de elaborar un plan había fracasado y que era conveniente revisar sus principios fundamentales, existía una mayoría que estimaba que éstos no debían alterarse, ya que lo que se necesitaba era realizar todos los esfuerzos posibles a fin de reducir las necesidades declaradas; éstas eran consideradas por muchos como muy superiores a las necesidades reales, especialmente si se considera que las Administraciones de que dependen las áreas o partes de área limítrofes pueden tomar medidas para coordinar sus necesidades.

Se estimó que, aunque la Conferencia prosiguiera sus estudios, no sería posible aumentar el número de frecuencias disponibles para las subáreas de modo que satisfagan todas las necesidades declaradas, si no se modificaban los principios fundamentales.

Por consiguiente, se acordó por mayoría de votos suspender la Conferencia a fin de permitir que las Administraciones estudiaran el Proyecto de Plan y todas las proposiciones relativas a la elaboración de un plan u otros proyectos y, lo que era más importante, que coordinaran sus necesidades con las de las Administraciones de los países limítrofes. Estos trabajos, cuya finalidad es la de obtener la máxima economía de frecuencias, gracias a la utilización de frecuencias comunes en las áreas y subáreas, podrían ser realizados mediante reuniones oficiosas especiales o durante el curso de conferencias previstas o que se puedan prever.

\* Véase la primera Resolución que figura al comienzo del Volumen III.

CAPITULO I

Principios técnicos y de operación utilizados en la elaboración del Plan de asignación de Frecuencias del Servicio Móvil Aeronáutico OR y del Proyecto de Plan de Asignación de Frecuencias del Servicio Móvil Aeronáutico R.

Sección I. - Determinación de canales

1. Separación de Canales

(1) Considerando:

- a) que el servicio aeronáutico se desarrolla rápidamente y que la porción del espectro asignado al servicio móvil aeronáutico es en extremo limitada,
- b) que la tendencia actual hacia una mayor velocidad de las aeronaves exigirá una creciente rapidez en la transmisión de los mensajes entre aire y tierra,
- c) que de prescribirse el empleo de equipo de baja estabilidad en el servicio aeronáutico se exigirán canales de comunicación amplios,
- d) que, sin embargo, el período a transcurrir hasta que el plan establecido por esta Conferencia entre en aplicación dará oportunidad a la modificación o si fuera necesario a la supresión del equipo de baja estabilidad, se ha adoptado el siguiente cuadro de separación de canales que permitirá el uso apropiado de los sistemas de comunicación de alta capacidad:

<u>Banda</u>	<u>Separación</u>
2850 - 3155 kc/s	7,0 kc/s
3400 - 4750 kc/s	7,0 kc/s
5480 - 6765 kc/s	7,5 kc/s
8815 - 9040 kc/s	8,5 kc/s
10005 - 10100 kc/s	9,0 kc/s
11175 - 11400 kc/s	9,5 kc/s
13200 - 18030 kc/s	10,0 kc/s
21850 - 23350 kc/s	12,0 kc/s

- (2) La utilización de canales para varias clases de emisión (por ejemplo A-1, A-3, A-4, etc.) de acuerdo con la tabla anterior, está condicionada a los arreglos especiales por las Administraciones interesadas con el fin de evitar las interferencias que pueden presentarse debido a la operación simultánea en un mismo canal, de diferentes clases de emisión. En principio, no se otorga prioridad alguna inherente a cualquier clase de emisión individual.

- (3) Se reconoce que, desde el punto de vista práctico, pudiera ser posible que dos o más canales A-1 se derivaran de cada uno de los canales proporcionados en este plan de separación de canales y que actualmente existe la necesidad, en muchas partes del mundo para comunicación telegráfica manual.
- (4) La subdivisión de canales y el agrupamiento de canales adyacentes derivados de la tabla arriba expuesta, con el fin de satisfacer demandas particulares, estará sujeta a los arreglos especiales por las Administraciones interesadas, con el fin de evitar la interferencia que pueda resultar por el uso de diferentes clases de emisión en uno o varios canales.
- (5) Los arreglos previstos en los párrafos (2) y (4) precedentes deberán hacerse de acuerdo con las disposiciones del Artículo 40 del Convenio Internacional de Telecomunicaciones así como las del Artículo 4, del Reglamento de Radiocomunicaciones de Atlantic City 1947.

2. Tablas de frecuencias básicas

Al principio y al fin de cada columna se indica el porcentaje máximo de desviación permitido para la primera y última frecuencias hacia el borde de la banda, considerando una modulación de doble banda lateral y una frecuencia máxima de modulación de 3000 c/s.

Banda:	2850-3155 kc/s (0,035%)	3400-3500 kc/s (0,044%)	3900-3950 kc/s (0,025%)	4650-4750 kc/s (0,032%)
	2854	3404.5	3904	4654.5
	2861	3411.5	3911	4661.5
	2868	3418.5	3918	4668.5
	2875	3425.5	3925	4675.5
	2882	3432.5	3932	4682.5
	2889	3439.5	3939	4689.5
	2896	3446.5	3946	4696.5
	2903	3453.5		
	2910	3460.5		
	2917	3467.5		
	2924	3474.5		
	2931	3481.5		
	2938	3488.5		
	2945	3495.5		
	2952			
	2959			
	2966			
	2973			
	2980			
	2987			
	2994			
	3001			
	3008			
	3015			
	3023.5			

R (24)      R (14)      (0.025%)      R (7)      OR (7)      OR (7)

(0.043%)      (0.032%)      (0.032%)

R + OR

Banda: 5480-5730 kc/s (0.023%)    6525-6765 kc/s (0.025%)    8815-9040 kc/s (0.022%)    10005-10100 kc/s (0.04%)

5484		6529.5		8820		10012	
5491.5		6537		8828.5		10021	
5499		6544.5		8837		10030	
5506.5		6552		8845.5		10039	
5514		6559.5		8854		10048	R
5521.5		6567		8862.5		10057	(10)
5529		6574.5		8871		10066	
5536.5		6582		8979.5		10075	
5544		6589.5	R	8888	R	10084	
5551.5		6597	(21)	8896.5	(18)	10093	
5559	R	6604.5		8905			
5566.5	(26)	6612		8913.5		(0.04%)	
5574		6619.5		8922			
5581.5		6627		8930.5			
5589		6634.5		8939			
5596.5		6642		8947.5			
5604		6649.5		8956			
5611.5		6657		** 8961.5			
5619		6664.5					
5626.5		6672		8967			
5634		6679.5		8975.5			
5641.5				8984			
5649		* 6685		8992.5	OR		
5656.5		* 6687.5		9001	(9)		
5664		6693		9009.5			
5671.5		6700.5	OR	9018			
		6708	(12)	9026.5			
5680	R + OR	6715.5		9035			
		6723					
5688		6730.5		(0.022%)			
5695.5		6738					
5703		6745.5					
5710.5		6753					
5718	OR	6760.5					
5725.5	(6)						
(0.026%)		(0.022%)					

\* Clase A-1 solamente.

\*\* En este canal A-1 es necesario emplear equipos que posean un alto grado de estabilidad.

Banda: 11175-11400 kc/s (0.022%)	13200-13360 kc/s (0.019%)	15010-15100 kc/s (0.02%)	17900-18030 kc/s (0.01955%)
11180.5	13205.5	15016	17906.5
11190	13215.5	15026	17916.5
11199.5	13225.5	15036	17926.5
11209	13235.5	15046	17936.5
11218.5	13245.5	15056	17946.5
11228	13255.5	15066	17956.5
11237.5		15076	*** 17966.5
11247	13264.5	15086	
11256.5	13274.5	* 15092.5	* 17975
11266	13284.5	* 15096.5	*** 17983.5
* 11273	13294.5		17993.5
	13304.5	(0.02%)	18003.5
11280.5	13314.5		18013.5
11290	13324.5		18023.5
11299.5	13334.5		
11309	13344.5		(0.0194%)
11318.5	13354.5		
11328			
11337.5	(0.0187%)		
11347			
11356.5			
11366			
11375.5			
11385			
11394.5			
(0.022%)			

\* Clase A-1 solamente.

\*\*\* La decisión general sobre el empleo de las distintas clases de emisión en los canales de alta capacidad se aplica a este canal si bien la separación entre 17966.5 y 17975 kc/s y entre 17975 y 17983,5 kc/s es inferior a la separación adoptada para esta banda.

3. Canales adyacentes

A fin de eliminar la interferencia de canales adyacentes, los planos de distribución deberán tratar de evitar que aquellas aeronaves que operen en las mismas zonas de vuelo y aquellas emisoras aeronáuticas que las sirvan, empleen canales adyacentes.

Sección II. Datos Técnicos

4. Normas para el Trazado de Curvas (Véase el Anexo I.)

Considerando que existe una necesidad de hallar los medios de seleccionar el orden necesario de frecuencias para la explotación de cada ruta aérea, se elaboraron diagramas de alcance máximo y mínimo para que sirviesen de guía al procederse a la distribución de frecuencias, a fin de mostrar los alcances naturales esperados. Los diagramas de alcance máximo se basaron en un supuesto nivel de ruido en las aeronaves de un máximo de 5 uv/m, con una intensidad de campo, en la vecindad de las mismas de 5 uv/m para el sistema de comunicación a velocidad manual (emisiones A-1), y de 20 uv/m para los medios de comunicación de alta capacidad (emisiones A-3 inclusive).

Téngase presente que prestando un servicio adecuado, el nivel de ruido en las aeronaves puede ser limitado hasta lograr el objetivo de un coeficiente señal a ruido de 15 db para las emisiones A-3. Se tomó la decisión de no emplear los diagramas para 10 uv/m que habían sido elaborados con anterioridad por la Comisión Preparatoria, como pauta al procederse a la designación de frecuencias,

pero, no obstante, de incluirlos a fin de prever la posibilidad de uso futuro. Los diagramas que contienen las curvas y explicaciones para el trazado de las mismas y la forma de usarlas figuran como Anexo I.

### 5. La Repetición de Frecuencias.

- (1) Con el propósito de tener en cuenta las posibilidades de repetición de frecuencias, se da por sentado que las estaciones aeronáuticas tendrán una potencia máxima radiada de 4000 vatios, que la de las estaciones de aeronaves será de 200 vatios y que se utilizará un sistema de comunicación simplex. Al utilizar se las curvas contenidas en el Anexo I, para tener en cuenta las posibilidades de repetición de frecuencias de toda clase de emisiones, excepto en las que se establecen en el apartado (2) a continuación, deberá usarse como cifra inicial la de 30 db y deberá disminuirse hasta 25 db en casos particulares cuando, mediante ello, se logre aumentar la posibilidad de repetición. Estas cifras se adaptan a las condiciones de recepción a bordo de una aeronave en el alcance máximo de servicio, cuando ésta se esfuerza en recibir una estación de tierra determinada y se produce la interferencia de otra estación de tierra que opera en la misma frecuencia. En vista de la disparidad de potencia entre la aeronave y las estaciones de tierra, estas cifras culminarán en un coeficiente de protección del orden de 17 y 12 db, respectivamente, en la estación de tierra, al recibir la aeronave en presencia de la interferencia de la otra emisora terrestre.
- (2) Como resultado del empleo del sistema recomendado de separación de canales, se originaron uno o más canales disponibles para emisiones A-1 únicamente, en la unión de las Bandas "R" y "OR". Como cifra inicial para estos canales deberá utilizarse la de 20 db y debiera disminuirse hasta 15 db en casos particulares cuando, mediante ello, se logre aumentar la posibilidad de repetición. En vista de la disparidad de potencia entre la aeronave y la estación de tierra, estas cifras resultan en un coeficiente de protección del orden de 7 y 2 db, respectivamente, en la estación de tierra al recibir la aeronave en presencia de la interferencia de la otra estación de tierra.

### Sección III. - Capacidad del Canal de Comunicación

6. Considerando la necesidad del empleo del método de comunicación de telegrafía manual (A-1), se adoptaron las siguientes cifras para indicar la capacidad de los canales de comunicación en función de aeronave por hora, y deberían emplearse para calcular el número de frecuencias o familias de frecuencias que se requieran para ser otorgadas a las Areas de Rutas Aéreas más importantes del Mundo.

- Por familia de frecuencias - 12 aeronaves

- Por frecuencia (cuando una familia consiste de una sola frecuencia) - 10 aeronaves.

Al adoptarse estas cifras se tuvo en cuenta que sería necesario organizar la radiodifusión de información meteorológica destinada a aeronaves en vuelo, en las regiones en que las condiciones meteorológicas y la densidad del tráfico aéreo lo exijan, en frecuencias distintas a las empleadas en las comunicaciones ordinarias de aire a tierra. De otra manera las demandas de datos meteorológicos especiales por las aeronaves en vuelo pueden causar una sobrecarga en estas frecuencias.

A N E X O I

Gráficos de alcance máximo y mínimo que sirven de guía para la  
asignación de frecuencias

1. Introducción.

La distancia en la cual la propagación de la onda de espacio de una frecuencia determinada dará una comunicación satisfactoria, está limitada en su alcance máximo por la atenuación de la señal y en su alcance mínimo por el efecto de la zona de silencio. El alcance máximo depende del tipo de servicio, de la potencia de la estación transmisora, de los niveles de ruido e interferencia en la estación receptora y de las relaciones señal a ruido y señal a interferencia indispensables. El alcance mínimo es independiente de estos factores. La solución del problema que tiene en cuenta todas las variables mencionadas se ha buscado por medios gráficos ya que parece ser el modo más útil y conveniente de presentarla.

Al utilizar los gráficos de este documento se debe tener presente, (a) que los transmisores de aeronaves tienen diferentes potencias y que éstas son generalmente más bajas que las de los transmisores de tierra, y (b) que los niveles de ruido en las aeronaves son generalmente elevados y que es difícil reducirlos a los niveles de las estaciones receptoras. A pesar de que las soluciones que resultan de la aplicación de estos gráficos se consideran razonables y generalmente coinciden con la práctica, algunas veces se da el caso de discrepancias. En estas circunstancias debiera aplicarse el conocimiento práctico del caso para hallarle solución.

2. Descripción general de la labor efectuada.

El resultado final que se desea es disponer de una colección adecuada de gráficos para poder determinar las familias de frecuencias y la separación geográfica de las asignaciones susceptibles de causar interferencia para garantizar por lo menos el 90% de seguridad en las comunicaciones durante todo el año y durante el ciclo de actividad solar. Dichos gráficos aparecen en el presente Anexo. Los gráficos se basan en dos clases de emisión:

- Emisiones A-3 y otros sistemas de comunicación de alta capacidad cuya anchura de banda no es mayor que las empleadas en A-3.
- A-1 Telegrafía manual.

Los gráficos reproducidos han sido colocados, en lo posible, de manera que permita la selección de frecuencias en las bandas "R" u "OR", de acuerdo con el Reglamento de Radiocomunicaciones de Atlantic City, 1947.

3. Hipótesis y datos básicos utilizados en la preparación de los gráficos.

(1) Potencias irradiadas.

Para las emisiones A-1, el máximo de potencia irradiada se supone ser de 1 kilowatt en la estación de tierra y de 50 watts en la emisora de la aeronave.

Para las emisiones A-3 el máximo de potencia irradiada con un 100% de modulación, se supone ser de 4 kw en la estación de tierra y de 200 watts en la de la aeronave. Con el 100% de modulación, la intensidad de campo de la onda irradiada es el doble de la intensidad de la onda no modulada. Por consiguiente, el máximo de potencia irradiada con el 100% de modulación es cuatro veces la potencia irradiada de una onda portadora no modulada.

(2) Anchuras de banda.

Se supone que las frecuencias de modulación para emisiones de clase A-3, estarán limitadas a 3 kc/s y que la irradiación de las bandas laterales de las emisiones A1 no excederá las de las emisiones de A-3 y se supone, además, el empleo de un aparato de buena selectividad.

(3) Niveles de ruido.

a) Ruido local. Se supone que el ruido local en la aeronave es equivalente a una fuerza electromotriz de 5 uv o menos en los terminales de entrada del aparato receptor. Es de esperar que en las aeronaves nuevas y en las aeronaves debidamente mantenidas el nivel de ruido local puede reducirse a mucho menos de 5 uv.

Se supone que el ruido local en la estación de tierra es lo suficientemente bajo para no imponer limitación alguna en las comunicaciones, si se compara con el ruido local en la aeronave.

b) Ruidos atmosféricos. Los niveles de ruido atmosférico considerados aquí, están basados en el documento enumerado en la referencia 4. En este documento, el ruido atmosférico se clasifica por "grado de ruido" y en él se presenta una serie de gráficos para cada grado, cada uno con la intensidad de campo necesaria para disponer de una proporción señal a ruido de 15 db durante el 90% del tiempo para la recepción de transmisiones A-3 empleando un receptor de una banda de 6 kc/s. Se incluyen, además, las curvas para invierno, verano y equinoccio, con intervalos de 4 horas durante el día, empezando por 0000. La distribución geográfica de grados de ruido durante las cuatro estaciones del año se expone por medio de los mapas reproducidos en las figuras 2-5. Los grados inferiores y superiores que se indican en los mapas son  $1\frac{1}{2}$  y  $4\frac{1}{2}$ , respectivamente.

En la figura 6 se muestra una distribución teórica de ruidos atmosféricos por latitudes. La figura 6-C es una distribución teórica de grados de ruido basada en su mayor parte en grados de ruido en las masas continentales. El grado de ruido  $4\frac{1}{2}$  se ha omitido puesto que éste sólo se presenta en áreas muy reducidas. La figura 6-A muestra las intensidades de campo necesarias para A-3 (relación señal a ruido de 15 decibels), a mediodía en verano, como función de la latitud, basada en la figura 6-C y en los gráficos de las intensidades de campo necesarias de la referencia 4. La figura 6-B es un gráfico semejante para la noche. Estos gráficos se utilizaron para la preparación de los gráficos de alcance máximo como se explica más adelante.

(4) Proporciones señal a ruido y señal a interferencia convenientes.

Para la comunicación A-3 se considera necesario un mínimo de 15 decibels como proporción señal a ruido o señal a interferencia, para obtener una buena inteligibilidad. Para la comunicación A-1 esta relación puede ser de 0 decibel.

(5) Antenas.

- a) Se supone que la longitud efectiva de la antena receptora de una aeronave es de un metro.
- b) La longitud efectiva de la antena receptora de una estación de tierra no se especifica, pero se supone que es lo suficientemente grande para que el ruido del aparato receptor no sea nunca un factor determinante, respecto al alcance máximo.

El empleo de antenas direccionales para la recepción puede mejorar las relaciones señal a ruido atmosférico y señal a interferencia. Dichas antenas pueden ser prácticas en los casos en que las aeronaves vuelan por rutas estrechas, bien definidas.

Las antenas direccionales de transmisión en la estación de tierra pueden también ofrecer ventajas, como por ejemplo: disminuir la interferencia a estaciones situadas en direcciones distintas que las de los principales lóbulos de irradiación, y reducir la potencia que ha de darse a la antena, a fin de proporcionar un nivel de señal satisfactorio a la aeronave. Sin embargo, debe recordarse que el empleo de antenas transmisoras direccionales sin reducir la potencia al mínimo nivel exigido, puede ser causa de interferencia a otras estaciones situadas dentro del alcance de los lóbulos principales.

(6) Intensidades de campo necesarias.

- a) Las intensidades de campo necesarias para la recepción de emisiones A-3, en presencia de ruido atmosférico, son las que se mencionan en la referencia 4 y se describen en la sección 3 b) anterior.
- b) Las intensidades de campo necesarias para la recepción de emisiones A-1 en presencia de ruido atmosférico se consideran ser inferiores a las emisiones A-3, en 15 db.
- c) Al suponer que el nivel de ruido local de la aeronave es de 5 uv, o menos, en los bornes de entrada del aparato receptor (sección 3 a) para una antena de una longitud efectiva de un metro, la intensidad de campo necesaria para una protección de 15 db para emisiones A-3 sería de 28 uv/m.

Sin embargo en vista del hecho de que pueden obtenerse niveles de ruido local más bajos mediante un mantenimiento adecuado, los gráficos de este Anexo, están basados en una intensidad de campo necesaria de 20 uv/m para la recepción clase A-3 en la aeronave cuando no existe ruido atmosférico o interferencia.

- d) La intensidad de campo necesaria para la recepción en clase A-1 de la aeronave con una antena de una longitud efectiva de un metro, se supone ser de 5 uv/m.

(7) Coefficiente de protección señal a interferencia.

- a) Se estimó que la repetición de asignaciones de frecuencia para emisiones A-3, debía hacerse a base de un coeficiente de protección de 3 db en la aeronave, para la recepción de una estación de tierra, a través de la interferencia de otra estación de tierra de igual potencia; si la potencia máxima instantánea irradiada de la misma es de 4 kW y la de la aeronave de 200 vatios. Se estimó, además, que esta cifra podía reducirse hasta 25 db si esto permitiese efectuar asignaciones adicionales.

Ya que la relación de potencia entre la estación de tierra (4kW) y la de la aeronave (200 vatios) es de 13 db, los coeficientes de protección de 30 y 25 db en la aeronave significan que los coeficientes de protección en la estación de tierra para recepción de la aeronave a través de la interferencia de otra estación de tierra de 4 kW son sólo de 17 y 12 db, respectivamente.

Los coeficientes de protección de 17 y 12 db en la estación de tierra, producirán relaciones señal a interferencia tolerables, a condición de que no existan variaciones no correlativas (desvanecimiento) en las intensidades de campos de la señal deseada y la no deseada. En realidad, una pequeña cantidad de no correlativo desvanecimiento es inevitable. Sin embargo, los efectos de desvanecimiento de corta duración pueden ser reducidos sensiblemente con el uso de sistemas de antenas espaciadas y por el efecto que en el sistema "diversity" produce el movimiento de la aeronave.

- b) Los gráficos de selección frecuencias diurnas están trazados para las condiciones de mediodía en verano, es decir: junio en latitudes septentrionales, diciembre en latitudes meridionales, equinoccio en latitudes ecuatoriales, períodos de actividad solar mínima (0) y máxima (125). Dado que los alcances mínimos (límite de la zona de silencio) a mediodía, son normalmente mayores en el verano que en el invierno y que los alcances máximos son más cortos en verano, el espacio entre el alcance mínimo y el máximo es normalmente menor a mediodía en el verano que en cualquier otro tiempo del año. Así, el mediodía de verano representa la peor condición con que se presenta en lo que respecta al número de frecuencias necesario para las radiocomunicaciones.

(8) Características de propagación.

Todos los gráficos están basados en la propagación de la onda de espacio. Las características de propagación se derivan especialmente de las referencias 2, 3 y 6.

4. Descripción de los gráficos presentados.

(1) Figuras de alcance mínimo para mediodía.

Las figuras comprendidas entre los números 7 y 18 inclusive indican los alcances mínimos para cada banda de frecuencia, como una función de latitud en el hemisferio septentrional y en el meridional de las tres zonas W, I

y E de la figura 1. Los gráficos se refieren, en cada caso, al mediodía local en el punto medio del trayecto del gran círculo, entre la estación transmisora y la receptora, a junio en el hemisferio septentrional y a diciembre en el meridional. Se acompañan gráficos separados para manchas solares número 0 (actividad solar mínima) y para manchas solares número 125 (actividad solar máxima).

En cada curva se indica la limitación del alcance por la capa E o por la F-2 por una línea continua o de trazos, respectivamente. Los efectos de la capa F-1 están incluidos con los de la capa E. No se ha procedido al examen de la propagación por medio de la capa esporádica E, a causa de sus efectos erráticos e imprevistos. Sin embargo, cuando esto sucede, ocasiona una reducción del alcance mínimo.

Los alcances mínimos están basados en la FMU (frecuencia máxima utilizable) en la capa E, y en la FOT (frecuencia óptima de trabajo = 85% de la FMU) de la capa F-2 y son así nominalmente superados solamente en un 10% de los días del mes. Los valores de la FMU en la capa E se obtuvieron de la referencia 2. Los de la FOT de la capa F-2 se obtuvieron de la referencia 3.

## (2) Gráficos de alcance mínimo para la noche.

Los alcances mínimos para las horas 2000, 0000 y 0400, figuran en los gráficos 19-21, 22-24 y 25-27 para las tres zonas W, I y E, respectivamente. Con excepción de los efectos de la propagación esporádica de la capa -E, los alcances nocturnos mínimos para frecuencias de 3 Mc/s y superiores, dependen solamente de la capa F-2. Ya que el objetivo primordial de los gráficos es indicar el orden de la frecuencia más baja necesaria para una familia de frecuencias, están basados en el alcance mínimo (FMU) de la propagación por la capa F-2 durante la mínima actividad solar, meses de diciembre o junio, según sea el alcance mínimo mayor, es decir, la distancia mayor de la zona de silencio.

## (3) Gráficos de alcance máximo para mediodía.

Los alcances máximos para radiotelefonía u otros medios de comunicación de alta capacidad para los que son necesarias las mismas intensidades de campo que para la radiotelefonía, aparecen en las figuras números 28 y 29 para mediodía durante la mínima y la máxima actividad solar, respectivamente. Los gráficos correspondientes para radiotelegrafía manual aparecen en las figuras números 34 y 35. Se han especificado las suposiciones respecto a la potencia irradiada y a las intensidades de campo necesarias sobre las que estos gráficos se basan.

Como los gráficos lo indican en latitudes mayores a una determinada, dependiente de la frecuencia y del tipo de emisión (por ejemplo, una latitud de 40° aproximadamente en el caso de radiotelefonía en frecuencias de 10 Mc/s y superiores) la relación señal-ruido atmosférico, en la estación de tierra, es mayor que la relación señal-ruido local en la aeronave. Por lo tanto, por encima de esta latitud, el alcance está limitado por el ruido local de la aeronave. En estos

casos el alcance puede aumentarse en la práctica disminuyendo el ruido local en la aeronave o aumentar la potencia irradiada de la estación de tierra. Por debajo de esta latitud, donde el alcance está limitado por el ruido atmosférico en la estación de tierra, puede aumentarse el alcance con sólo aumentar la potencia irradiada de la aeronave.

Puede tenerse una idea de la subordinación del alcance a dichos factores comparando los gráficos para emisiones A-3 y A-1 en iguales condiciones de actividad solar, por ejemplo las figuras números 28 y 34 o 29 y 35. En el caso de las latitudes superiores, en las que los alcances están limitados por ruido de la aeronave, las intensidades de campo límite son de 20 uv/m (26 db sobre 1 uv/m) para emisiones A-3, y 5 uv/m (14 db sobre 1 uv/m) para emisiones A-1. El coeficiente de estas intensidades de campo es de 12 decibeles. De esta forma, una reducción de 12 decibeles en el nivel de ruido en la aeronave produciría alcances para emisiones A-3 iguales a los indicados para A-1. El mismo aumento de alcance se produciría al aumentar la potencia irradiada de la estación de tierra en 12 db., o sea, de 4 kW a 64 kW de potencia máxima instantánea en el caso de emisiones A-3, o de 1 kW a 16 kW. de potencia máxima instantánea en el caso de A-1.

Por regla general, en latitudes en las que el alcance está limitado por ruido de la aeronave, el alcance aumenta un 4% aproximadamente por cada decibel de aumento de la potencia irradiada por la estación de tierra o disminuye en 4% aproximadamente por cada decibel disminuido en la potencia irradiada por la estación de tierra, en el alcance de distancias mayores a unos 300 kilómetros y para frecuencias inferiores a unos 15 Mc/s.

#### (4) Gráficos de alcance máximo para la noche.

##### a) Variación teórica de alcance máximo respecto a la latitud.

En la figura número 30 el alcance máximo nocturno para radiotelefonía en las diversas bandas de frecuencia, se ha trazado como una función de latitud. Estas curvas están basadas en la intensidad de campo necesaria para la noche que se indica en la figura número 6. Las líneas de trazos a través del gráfico, indican los alcances para potencias máximas instantáneas de 200, 400 y 800 vatios, irradiadas por la estación de tierra, limitados solamente por el ruido local de la aeronave. Por encima de 800 vatios este alcance es superior a 4.000 kms. Como ejemplo considérese el caso de una estación de tierra que irradia una potencia máxima instantánea de 400 vatios. Su alcance, limitado solamente por el ruido local de la aeronave, es de 1.650 kms. Sin embargo, en 3 Mc/s y en latitudes menores a  $65^{\circ}$  el ruido atmosférico en la estación de tierra limita el alcance (curva 3.0.). Otro ejemplo: En 6,6 Mc/s cuando la potencia máxima instantánea irradiada por la estación de tierra es de 400 vatios, el ruido atmosférico en la misma, limita el alcance en latitudes inferiores a  $45^{\circ}$ .

Asimismo, la figura número 36, indica los alcances máximos nocturnos como una función de latitud para radiotelegrafía. En este caso el alcance, limitado por el ruido local de la aeronave, para valores de potencia máxima

instantánea irradiada de la estación de tierra de 50 vatios o más, es mayor de 4.000 kms.

b) Alcances máximos para diferentes grados de ruido.

Las figuras números 31-33 y 37-39 para emisiones A-3 y A-1 respectivamente, son los gráficos de alcance máximo para las 2000, 0000 y 0400 horas respectivamente en los que las curvas de frecuencia en relación con el alcance están trazadas para diferentes valores de grado de ruido en la estación de tierra. Estos gráficos están destinados a ser utilizados cuando se necesite determinar con detalle los alcances que aparecen en las figuras 30 y 36. Para este fin, el grado de ruido en la estación de tierra se obtiene mediante las figuras 2, 3, 4 ó 5. En el caso de estaciones ubicadas al norte de  $30^{\circ}$  N y al sur de  $30^{\circ}$  S, las curvas para grados de ruido 3 e inferiores se refieren sólo al invierno y, por lo tanto, tienen que usarse solamente en relación con la figura 2 en el primer caso y con la figura 4, en el segundo.

En las figuras 31-33 para emisiones A-3, se ha indicado, mediante líneas de trazos que atraviesan el gráfico, el alcance máximo únicamente en presencia del ruido de la aeronave, correspondiente a una potencia máxima irradiada en la estación de tierra, de 200, 400 y 800 vatios.

En las figuras 37-39, para emisiones A-1, los alcances máximos en presencia del ruido de la aeronave, únicamente, son superiores a 4.000 kms. si la máxima potencia irradiada de la estación de tierra es de 50 vatios o más.

(5) Gráficos combinados de alcance máximo y mínimo.

Para facilitar la selección del orden de frecuencias apropiado a las condiciones de mediodía, los gráficos de alcance mínimo (Figura 7-18) y los correspondientes a alcance máximo para emisiones A-3 (Figuras 28 y 29), se han combinado en una serie de gráficos (uno para cada diez grados de latitud) que abarca desde los  $60^{\circ}$  N a los  $40^{\circ}$  S en cada una de las zonas W.I y E. En estos gráficos se ha representado la frecuencia como función de sus alcances mínimo y máximo para ambos períodos de actividad solar mínimo y máximo. La identificación de las curvas es la siguiente: las líneas finas se refieren a los alcances mínimos; las líneas gruesas representan los alcances máximos. Las líneas continuas corresponden a la actividad solar mínima; las de trazos se refieren a la actividad solar máxima. El alcance de servicio de una frecuencia en la actividad solar mínima es el intervalo entre las líneas continuas finas y las gruesas. El alcance de servicio en la actividad máxima es el intervalo entre las líneas de trazos finas y las gruesas.

(6) Gráficos de alcance de interferencia.

a) Interferencia de canales comunes.

Si dos estaciones, la una deseada y la otra indeseada, transmiten en la misma frecuencia, la interferencia producida por la indeseada a la recepción de la deseada en una estación receptora específica, depende de la relación entre las intensidades de campo de las dos transmisoras, deseada e indeseada. Esta relación que es idéntica al coeficiente de protección en el caso de interferencia de canales comunes, depende a su vez de la relación entre las potencias irradiadas de las estaciones transmisoras y de la atenuación experimentada por cada onda transmitida al atravesar la distancia entre su transmisora correspondiente y la estación receptora. Como la atenuación depende de la distancia, la relación de las intensidades de campo en la estación receptora es una función del alcance de servicio (la distancia entre la estación receptora y la transmisora deseada) y del alcance de la interferencia (la distancia entre la estación receptora y la transmisora indeseada).

Per la noche, cuando la absorción es poco apreciable, la atenuación es exclusivamente una función de la distancia; pero durante el día depende también de la relación geográfica entre el trayecto de transmisión y el punto subsolar. Así, por ejemplo, la atenuación a lo largo de un trayecto de 2.000 kms. dirigido hacia el punto subsolar desde un transmisor situado, digamos, a  $45^{\circ}$  del punto subsolar, es mayor que la atenuación a lo largo de un trayecto de la misma longitud en una dirección perpendicular a la del punto subsolar. La atenuación a lo largo del trayecto iniciado en el punto subsolar es aún menor, y en realidad, inferior a la que se registra a lo largo de un trayecto de la misma longitud en cualquier otra dirección.

Esto, unido al hecho de que la absorción durante el día a lo largo de un trayecto dado es diferente para distintas frecuencias, hace imposible que pueda darse una descripción completa de las posibilidades de interferencia en todas las frecuencias.

En las figuras 73-96 (reproducidas de la referencia 3), se ofrecen datos sobre el alcance de interferencia como función del alcance de servicio y del coeficiente de protección, en forma de una serie de gráficos aplicables a 4, 6, 10, 15, 20 y 25 Mc/s., demostrando para cada banda, cuatro relaciones típicas del trayecto de transmisión con respecto al punto subsolar.

Estas relaciones son las siguientes:

- la estación receptora situada en el punto subsolar recibiendo estaciones transmisoras de cualquier dirección.
- la estación receptora ubicada a  $60^{\circ}$  del punto subsolar, recibiendo a estaciones transmisoras situadas en direcciones en ángulo recto con la dirección del punto subsolar.

- la estación receptora emplazada a  $60^{\circ}$  del punto subsolar, recibiendo a estaciones transmisoras situadas en la dirección opuesta a la del punto subsolar.
- la estación receptora ubicada en la línea día noche ( $90^{\circ}$  del punto subsolar) recibiendo a estaciones transmisoras en la misma dirección que el punto subsolar.

Pueden hallarse, por interpolación, soluciones aproximadas para otras frecuencias y relaciones del trayecto de transmisión con respecto al punto subsolar.

Para los trayectos de transmisión en la oscuridad, a causa de que la absorción es virtualmente nula, la atenuación es independiente de la frecuencia y de la dirección de la estación transmisora. Así, pues, un gráfico (figura 97) es suficiente para las condiciones nocturnas.

b) Interferencia de canales adyacentes.

Además de los factores antes mencionados para la interferencia de canales comunes, la interferencia de canales adyacentes depende de la separación de frecuencia, de las características de las bandas laterales emitidas por el transmisor interferente y de las características de selectividad del aparato receptor.

En la figura 98, la relación entre las intensidades de campo de las señales deseada e indeseada, necesarias para coeficientes de protección de 25 y 30 decibeles, se ha obtenido como una función de la separación de frecuencias de ondas portadoras para el caso de la interferencia entre dos estaciones radiotelefónicas que operan en canales adyacentes. Estas curvas están basadas en los datos facilitados en la referencia 5, en la que se supone la existencia de frecuencias de modulación de hasta 3 kc/s y un receptor con características de buena selectividad. Las curvas correspondientes a los casos de telegrafía interfiriendo a telefonía; de telefonía interfiriendo a telegrafía, o de telegrafía interfiriendo a telegrafía, son casi idénticos a las curvas correspondientes a las separaciones de frecuencia que se indican, si las características de selectividad del receptor son las mismas en cada caso.

Las figuras 97 y 98 se han utilizado para trazar curvas en que el alcance de interferencia se indica como una función del alcance de servicio y de la separación de frecuencias. Toda vez que la escala de coeficientes de protección de la figura 97 se refiere a las relaciones de intensidad de campo, ésta puede convertirse en una escala de separación de frecuencias para un coeficiente de protección específico, mediante la correlación dada en la figura 98. Los resultados correspondientes a los coeficientes de protección de 25 y de 30 db. se indican en las figuras 99 y 100, respectivamente. La figura 99 se utiliza para hallar la separación necesaria a fin de facilitar una protección de 25 decibeles entre dos estaciones transmisoras que funcionan en canales adyacentes. La figura 100 se utiliza de la misma manera, si el coeficiente de protección requerido es de 30 db.

Las separaciones geográficas necesarias para las condiciones diurnas pueden obtenerse utilizando la Figura 98, junto con los gráficos de alcance de interferencia correspondientes (figura 73-96). Así, para una protección de 25 decibeles, la relación de intensidad de campo para la separación de frecuencias indicada, se deduce de la curva A de la Figura 98. Esta relación de intensidad de campo se utiliza entonces como coeficiente de protección en el gráfico de alcance de interferencia respectivo para obtener el alcance de la misma.

La Figura 98 puede utilizarse, asimismo, para obtener la relación de intensidad de campo correspondiente a cualquier otro coeficiente de protección deseado, añadiendo la diferencia entre este coeficiente de protección y 25 decibeles a la relación de intensidad de campo obtenida mediante la curva A (Figura 98). La relación de intensidad de campo resultante puede utilizarse entonces como coeficiente de protección en las figuras 72-97, para obtener el alcance de interferencia.

## 5. Procedimiento para la selección de familias de frecuencias.

### (1) Procedimiento general.

Los gráficos combinados de alcance mínimo y máximo (figuras 40-72), facilitan un medio adecuado y rápido para la selección de frecuencias destinadas al segmento de una ruta particular o para un área de ruta. Estas frecuencias, junto con otra frecuencia seleccionada en la banda de 3,0 Mc/s ó en la de 3,5 Mc/s constituirán una familia adecuada para permitir, en ausencia de interferencia perjudicial procedente de otras estaciones, comunicaciones telefónicas de aire a tierra, con una inteligibilidad de 90%, a todas horas y en condiciones normales de propagación y de recepción, con excepción de aquellos casos en que la frecuencia inferior seleccionada no es lo suficientemente baja. La posibilidad de aplicar estos gráficos depende, como es natural, de la correspondencia entre las potencias irradiadas y las intensidades de campo necesarias, en las condiciones establecidas anteriormente.

El proceso de selección consiste en determinar mediante las curvas un juego mínimo de frecuencias, necesarias para abarcar la distancia requerida, tanto en el período de actividad solar mínima como en el de máxima actividad. Para este fin, es conveniente, por lo general, seleccionar familias para la actividad solar mínima y para la actividad solar máxima separadamente y combinarlas luego en una sola, adecuada para todo el ciclo de actividad solar.

No es aconsejable considerar la curva de alcance mínimo para actividad solar mínima y la curva de alcance máximo para actividad solar máxima para seleccionar una familia de frecuencias. Esto daría lugar a producir una familia de frecuencias innecesariamente numerosa.

Por lo general, el gráfico utilizado debe ser el que corresponda a la latitud y a la zona del punto medio del trayecto del círculo máximo entre las estaciones de tierra de los puntos terminales de un segmento de ruta. En realidad, el punto medio entre la aeronave y la estación de tierra, se varía con la aeronave, pero por lo general, es lo suficientemente exacto considerar únicamente el punto medio del segmento de ruta o de la distancia máxima prevista entre la aeronave y la estación de tierra, en el caso de un vuelo en que intervenga una estación de tierra.

En el caso de que una o ambas estaciones de tierra estén situadas en una zona de unos  $40^{\circ}$  a partir de la línea ecuatorial, quizás sea preferible emplear el gráfico correspondiente a la latitud de la estación de tierra más cercana a esa línea. Esto se debe a que, de acuerdo con las figuras 28 y 29, el alcance máximo de servicio está limitado en la estación de tierra a latitudes inferiores a unos  $40^{\circ}$  por la perturbación atmosférica.

Si la latitud del punto medio o la de la estación de tierra (según la que se utilice en el punto de referencia) está aproximadamente a mitad de distancia entre las dos latitudes adyacentes con respecto a las cuales se han preparado los gráficos, a menos que se haga una interpolación, es preferible utilizar el gráfico correspondiente a la latitud inferior, toda vez que ella representa la limitación más rigurosa al alcance máximo.

Además, si el punto de referencia está situado en el límite entre dos zonas de la Figura 1 (V. G., la I y la E) deberá utilizarse el gráfico en que los alcances mínimos son mayores.

Los alcances máximos que corresponden más estrechamente al grado real de ruido para la estación de tierra, en los casos en que difiere del que se da en la curva ideal de la Figura 6-C, pueden obtenerse de la forma siguiente: Léase el grado real de ruido en la estación de tierra, en las Figuras 2, 3, 4 o 5, teniendo en cuenta que las curvas de alcance máximo se refieren a las condiciones estivales, es decir, junio en las latitudes septentrionales, diciembre en las latitudes meridionales, y equinoccio en las latitudes ecuatoriales. A continuación, hállese en la Figura 6-C la latitud correspondiente a este grado de ruido en el lado que se ha rotulado "verano". El gráfico combinado de los alcances máximos y mínimos correspondientes a esta latitud, da los alcances máximos.

En el caso de segmentos de una ruta de Norte a Sur, la latitud del punto medio equivale al valor medio aritmético de las latitudes de los puntos extremos. En un segmento de ruta de Este a Oeste, sin embargo, esto ya no es exacto, a no ser en las proximidades de la línea ecuatorial. Por ejemplo, si la latitud de una estación fuera de  $30^{\circ}$  Norte y la otra estación estuviera situada a  $40^{\circ}$  Norte, pero a  $20^{\circ}$  Oeste de la primera estación, la latitud del punto medio no sería de  $35^{\circ}$  N. sino que algo mayor.

Si la relación entre dos frecuencias adyacentes seleccionadas por medio del gráfico es mayor de 2:1, es conveniente introducir una frecuencia intermedia a fin de asegurar que la familia sea adecuada a las condiciones de todas las horas del día que no sean mediodía. A tales horas, se alterarán los valores correspondientes a los alcances máximo y mínimo en cada frecuencia, y esto puede dar lugar a un intervalo apreciable de distancia para el cual ninguna de las frecuencias sea adecuada si los intervalos entre frecuencias sucesivas son demasiado grandes.

(2) Selección de frecuencia para mediodía. Ejemplo.

Como ejemplo específico, tómesese el caso de una aeronave que sale de Nueva York (41° Norte de latitud, aproximadamente) y se dirige hacia el sur a lo largo de una distancia de 2500 kilómetros. La latitud del punto medio correspondiente a esta distancia es de 29,5° Norte. Así, pues, como el punto medio está situado en la zona W, cerca de los 30° N, habrá que utilizar la carta rotulada zona W, 30° (Figura 43).

Los alcances mínimo y máximo durante los períodos de actividad solar mínima y máxima para las diversas frecuencias, según figuran en el gráfico para la zona W 30° N, aparecen en el siguiente cuadro.

Frecuencia Mc/s	Servicio	Mínimo de Act. Solar		Máximo de Act. Solar	
		Alcance mín.	Alcance máx.	Alcance mín.	Alcance máx.
3,0	R, OR	0 km	100 km	0 km	0 km
3,5	R	0	250	0	0
4,0	OR	0	350	0	200
4,7	R, OR	0	550	0	300
5,6	R, OR	350	700	0	450
6,6	R, OR	450	950	0	600
9,0	R, OR	650	1500	450	1100
10,0	R	750	1700	550	1250
11,3	R, OR	950	2050	650	1550
13,3	R, OR	1300	2500	850	1900
15,0	OR	1600	2800	1050	2200
18,0	R, OR	silencio	silencio	1400	2600
22,6	R, OR	silencio	silencio	silencio	silencio

Así, pues, para facilitar separadamente la comunicación durante los períodos mínimo y máximo de actividad solar para: el servicio "R" y el servicio "OR", se podrían seleccionar frecuencias de los siguientes órdenes:

<u>Servicio "R"</u>	
Actividad solar mínima	Actividad solar máxima
4,7 Mc/s	6,6 Mc/s
6,6 Mc/s	10,0 Mc/s
10,0 Mc/s	13,3 Mc/s
13,3 Mc/s	18,0 Mc/s

<u>Servicio "OR"</u>	
Actividad solar mínima	Actividad solar máxima
4,7 Mc/s	6,6 Mc/s
6,6 Mc/s	9,0 Mc/s
9,0 Mc/s	13,3 Mc/s
13,3 Mc/s	18,0 Mc/s

Se observará que, en el caso del servicio "R", las frecuencias de 6,6, 10,0 y 13,3 Mc/s son comunes a las familias para mínimo y máximo de actividad solar. Así, pues, estas frecuencias, más las de 4,7 Mc/s para alcances cortos en el mínimo de actividad solar, y 18,0 Mc/s para alcances largos en el máximo de actividad solar, satisfarán, generalmente, la necesidad a mediodía estival, en todo el ciclo de actividad solar.

En el caso del servicio "OR", las frecuencias de 6,6, 9,0 y 13,3 Mc/s son comunes a las familias para mínimo y máximo de actividad solar. También en este caso, la adición de 4,7 y 18,0 Mc/s, a aquellas frecuencias facilita una familia que se adapta a las condiciones de mediodía estival en todo el ciclo de actividad solar.

(3). Establecimiento de una familia para la noche.

Las frecuencias mencionadas anteriormente fueron establecidas para comunicación diurna solamente. Cuando se haya de prever también la comunicación nocturna, será necesaria generalmente una frecuencia de 3,0 o 3,5 Mc/s para alcances cortos.

Las figuras 19-21, gráficos de alcance mínimo nocturno para la zona W, indican los alcances mínimos siguientes para 3,5 y 3,0 Mc/s a las 2000, 0000 y 0400 horas, a 30° N.

	2000 horas	0000 horas	0400 horas
3,5 Mc/s	0 km	500 km	0 km
3,0 Mc/s	0 km	0 km	0 km

Por consiguiente, parece que la frecuencia de 3,0 Mc/s es muy conveniente como frecuencia nocturna de alcance corto, y que 3,5 es también apropiada excepto para unos meses de invierno, durante el mínimo de actividad solar.

Al seleccionar esta frecuencia debe recordarse que una parte de la distancia más cercana a la estación transmisora será cubierta por la onda de tierra, en el caso de que la onda de espacio ensanche la zona de silencio en el alcance corto.

(4). Separación de frecuencias.

Del examen de las familias seleccionadas en el ejemplo anterior resulta que la relación de frecuencias adyacentes no excede en ningún caso 2:1. Por lo tanto es innecesario introducir una frecuencia adicional para cubrir las exigencias en todo momento.

6. Compartición de frecuencias.-Determinación de la separación geográfica.

(1) Asignaciones de canales comunes.

Pueden determinarse los alcances de interferencia para condiciones diurnas por medio de las figuras 73-96. Los alcances de interferencia para condiciones nocturnas se dan en la figura 97. Estos gráficos han sido ya descritos.

A causa de una atenuación nocturna relativamente menor, los alcances de interferencia durante la noche son mayores que durante el día. Por lo tanto, si la separación geográfica de las estaciones a las cuales están asignados los mismos canales o canales adyacentes, se basa en el alcance nocturno de interferencia, el uso de la frecuencia estará protegido también adecuadamente durante el día. No obstante, la inversa no suele ser cierta.

El alcance de servicio sobre el que se han de basar el alcance de interferencia y la separación geográfica puede ser especificado arbitrariamente o seleccionado por medio de uno de los gráficos de alcance máximo. Considérese, a título de ejemplo, el alcance nocturno para 3,0 Mc/s a 40° de latitud que se da en la figura 30. Suponiendo que la potencia máxima irradiada de la estación de tierra es mayor de 200 vatios, el alcance es de 500 kilómetros aproximadamente.

Si el coeficiente de protección deseado en la aeronave es de 30 decibeles, y la potencia irradiada de la estación no deseada es la misma que la de la estación de tierra deseada, el alcance de interferencia de la estación indeseada se encuentra en el coeficiente de protección de 30 decibeles en la curva para alcance de servicio de 500 kilómetros (figura 97). El alcance de interferencias, en este caso, es un poco superior a 10.000 kms. Para un coeficiente de protección deseado de 25 decibeles, el alcance de interferencia es de 8000 kms.

En el caso de que la potencia irradiada de la estación indeseada, no sea la misma que la de la deseada, el alcance de interferencia estará dado por un valor del coeficiente de protección igual a la protección deseada, más la relación entre las potencias irradiadas de las estaciones deseada o indeseada, expresada en decibeles. En resumen, si se emplea una antena directiva en una o ambas estaciones transmisoras, la potencia irradiada en cada caso deberá ser la potencia irradiada total multiplicada por la ganancia de la antena, tal como lo define el No.65 del R.R, tomada en la dirección de la estación receptora. Por otra parte, si se emplea una antena receptora directiva en la estación receptora, el coeficiente de la potencia irradiada se deberá multiplicar también por la relación entre la ganancia de la antena receptora en la dirección de la estación indeseada, y la obtenida en la dirección de la estación deseada.

Durante la noche, el alcance de servicio máximo está siempre limitado por el ruido atmosférico, excepto en el caso de la radiotelefonía en altas latitudes cuando la potencia irradiada en la estación de tierra, es baja. (Véase figura 30). Además, el alcance aumenta rápidamente, cuando la latitud aumenta. Por lo tanto, basándose en los alcances de servicio de la figura 30, de dos estaciones que operan en el mismo canal o en canales adyacentes, el alcance de interferencia y en consecuencia la separación geográfica están controladas por la estación situada en la latitud más alta.

Consideraciones análogas pueden aplicarse a la interferencia diurna, pero en los casos en que el alcance de servicio está limitado por el ruido de la aeronave, por ejemplo en latitudes por encima de  $40^{\circ}$  (las figuras 28 y 29) la variación del alcance de servicio con la latitud, no es tan grande como cuando se halla limitado por el ruido atmosférico. El alcance de interferencia en tales casos, no depende de un modo tan estricto de la latitud del emplazamiento de las estaciones.

(2) Asignación de canales adyacentes.

Se puede determinar el alcance de interferencia en condiciones nocturnas para una separación de frecuencia determinada y para coeficientes de protección deseados de 25 y 30 db, por medio de las figuras 99 y 100 descritas previamente. También se describió el uso de la figura 98, para determinar los alcances de interferencia en condiciones diurnas y para otros coeficientes de protección deseados.

Todas las consideraciones que comprenden el efecto causado por las variaciones del alcance de servicio y de la potencia irradiada, se aplican también en el caso de alcances de interferencia de canales adyacentes.

- 1) Relative Sky-wave Signal Strengths Required for Intelligible Reception of Various Types of Radio Communication Service (Intensidades relativas de las señales reflejadas (ondas espacio) necesarias para la recepción en los diversos tipos de servicio de radiocomunicaciones). U.S. Signal Corps, Radio Propagation Unit. Technical Report No. 4, agosto de 1945.
- 2) Ionospheric Data, IRPL-FLB, febrero de 1946. (Datos ionosféricos).
- 3) High Frequency Radio Propagation Charts for Sunspot Minimum and Sunspot Maximum (Gráficos de propagación en HF para los períodos de actividad solar mínima y máxima), CRPL-1.2, 3-1, 23 de diciembre de 1947.
- 4) Minimum Required Field Intensities for Intelligible Reception of Radiotelephone in Presence of Atmospherics or Receiving Set Noise (Intensidades de campo mínimas necesarias para la recepción inteligible de radiotelefonía en presencia de ruidos atmosféricos o de fondo) U.S. Signal Corps, Radio Propagation Unit, Technical Report No. 5 (Revised), julio de 1947.
- 5) Separations between Frequency Assignments for Radio Services on Adjacent Channels (Separaciones de frecuencias asignadas a los servicios de radio en canales adyacentes). Report of Committee "A", U.S. Preparatory Team, Provisional Frequency Board, enero de 1948.
- 6) Calculation of Sky-wave Field Intensities, Maximum Usable Frequencies, and Lowest Useful High Frequencies (Cálculo de las intensidades de campo de las ondas de espacio de las frecuencias máximas utilizables y de las frecuencias más bajas utilizables). U.S. Signal Corps, Radio Propagation Unit, Technical Report No. 6 (Second printing), octubre de 1947.

Las publicaciones 1, 4 y 6 se pueden obtener mediante solicitud dirigida a "Office of Technical Services", Department of Commerce, Washington, 25 D.C.

Las publicaciones 2, 3 y 5 no están disponibles para el público.

I N D I C E

(A partir de la Figura 2, el título de cada gráfico, salvo los correspondientes a las figuras 41 a 72 inclusive, aparece en la página opuesta a la figura. Los títulos para las Figuras 41 y 72, inclusive, son iguales al de la Figura 40).

Figura

1. Mapamundi que muestra las Zonas W, I, y E de la Capa F-2

GRADOS DE RUIDO ATMOSFERICO

2. Grados de Ruido Atmosférico, diciembre, enero, febrero.
3. " " " " marzo, abril, mayo.
4. " " " " junio, julio, agosto.
5. " " " " septiembre, octubre, noviembre.
6. Variación teórica del Ruido con la Latitud.
- 6.A. Intensidad de Campo Necesaria para A-3, mediodía
- 6.B. " " " " " A-3 noche
- 6.C. Variaciones de los grados de ruido con la latitud.

ALCANCES MINIMOS

7.	Alcances mínimos, Mediodía, junio, Zona W, Hemisferio Norte,	Actividad Solar	0
8.	" " " " " " " " " "	"	125
9.	" " " diciembre " " Sur	"	0
10.	" " " " " " " " " "	"	125
11.	" " " junio I " Norte	"	0
12.	" " " " " " " " " "	"	125
13.	" " " diciembre " " Sur	"	0
14.	" " " " " " " " " "	"	125
15.	" " " junio E " Norte	"	0
16.	" " " " " " " " " "	"	125
17.	" " " diciembre " " Sur	"	0
18.	" " " " " " " " " "	"	125

ALCANCES MINIMOS A LAS 2000, 0000, 0400 HORAS

19.	Alcances	Mínimos	a las	2000,	0000,	0400,	Zona	W,	Actividad	Solar	0
20.	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"
21.	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"
22.	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"
23.	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"
24.	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"
25.	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"
26.	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"
27.	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"

ALCANCES MAXIMOS

28.	Alcances	Máximos,	Mediodía,	A-3,	Variación	de	Latitud,	Actividad	Solar	0	
29.	"	"	"	"	"	"	"	"	"	125	
30.	"	"	Noche	"	"	"	"	-	-	---	
31.	"	"	A-3	A las	2000,	0000,	0400,	Diversos	Niveles	de	Ruido
32.	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"
33.	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"
34.	"	"	A-1,	Mediodía,	Variación	de	Latitud,	Actividad	Solar	0	
35.	"	"	"	"	"	"	"	"	"	125	
36.	"	"	"	Noche	"	"	"	-	-	---	
37.	"	"	"	"	2000,	0000,	0400,	Diversos	Niveles	de	Ruido
38.	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"
39.	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"

ALCANCES MINIMO Y MAXIMO, COMBINADOS

40.- 50.	Alc. Mín. y Máx. Comb.,	A-3,	Mediodía,	Zona	W,	para	Latitudes	60°N - 40°S.
51.- 61.	"	"	"	"	"	"	"	"
62.- 72	"	"	"	"	"	"	"	"

ALCANCES DE INTERFERENCIA

73. Alc. de Interf. 4 Mc/s. Receptor en el Punto Subsolar (1)
74. " " " " Receptor a 60° del Punto Subsolar, Recepción Paralela a la Línea Día/Noche (2)
75. " " " " Receptor a 60° del Punto Subsolar, recepción transmisiones que provienen de la dirección de la Línea Día/Noche (3)
76. " " " " Receptor en la Línea Día/Noche, recepción de transmisiones que provienen de la dirección del Punto Subsolar (4)
- 77.- 80" " " 6 Mc/s. (1), (2), (3), y (4).
- 81.- 84" " " 10 Mc/s. " " " "
- 85.- 88" " " 15 Mc/s. " " " "
- 89.- 92" " " 20 Mc/s. " " " "
- 93.- 96" " " 25 Mc/s. " " " "
97. " " " Todas las frecuencias. Condiciones Nocturnas (sin absorción).
98. Intensidad de campo relativa de las ondas portadoras en canales adyacentes, en función de la separación de frecuencias; para coeficientes de protección de 25 y 30 decibeles, emisiones del tipo A-3.
99. Alcance de interferencia en función de la separación de frecuencias, condiciones nocturnas, para una protección de 25 decibeles, emisiones del tipo A-3.
100. Alcance de interferencia en función de la separación de frecuencias, condiciones nocturnas, para una protección de 30 decibeles, emisiones del tipo A-3.

CONFÉRENCE INTERNATIONALE ADMINISTRATIVE  
DES RADIOCOMMUNICATIONS AÉRONAUTIQUES  
GENÈVE, 1948

Annexe I

GRAPHIQUES DES PORTÉES MINIMUM ET MAXIMUM,  
A UTILISER COMME GUIDE  
POUR L'ATTRIBUTION DES FRÉQUENCES

---

---

INTERNATIONAL ADMINISTRATIVE  
AERONAUTICAL RADIO CONFERENCE  
GENEVA, 1948

Annex I

MINIMUM AND MAXIMUM RANGE CHARTS  
FOR USE AS A GUIDE  
TO THE ALLOTMENT OF FREQUENCIES

---

---

CONFERENCIA ADMINISTRATIVA INTERNACIONAL  
DE RADIOCOMUNICACIONES AERONÁUTICAS  
GINEBRA, 1948

Anexo I

GRÁFICOS DE ALCANCE MÁXIMO Y MÍNIMO  
QUE SIRVEN DE GUÍA  
PARA LA ASIGNACIÓN DE FRECUENCIAS

---

---

Международная Административная  
Авиационная Радиоконференция  
ЖЕНЕВА, 1948

Приложение I

ГРАФИКИ МАКСИМАЛЬНОЙ И МИНИМАЛЬНОЙ ДАЛЬНОСТИ  
ДЛЯ РУКОВОДСТВА ПРИ ВЫДЕЛЕНИИ ЧАСТОТ

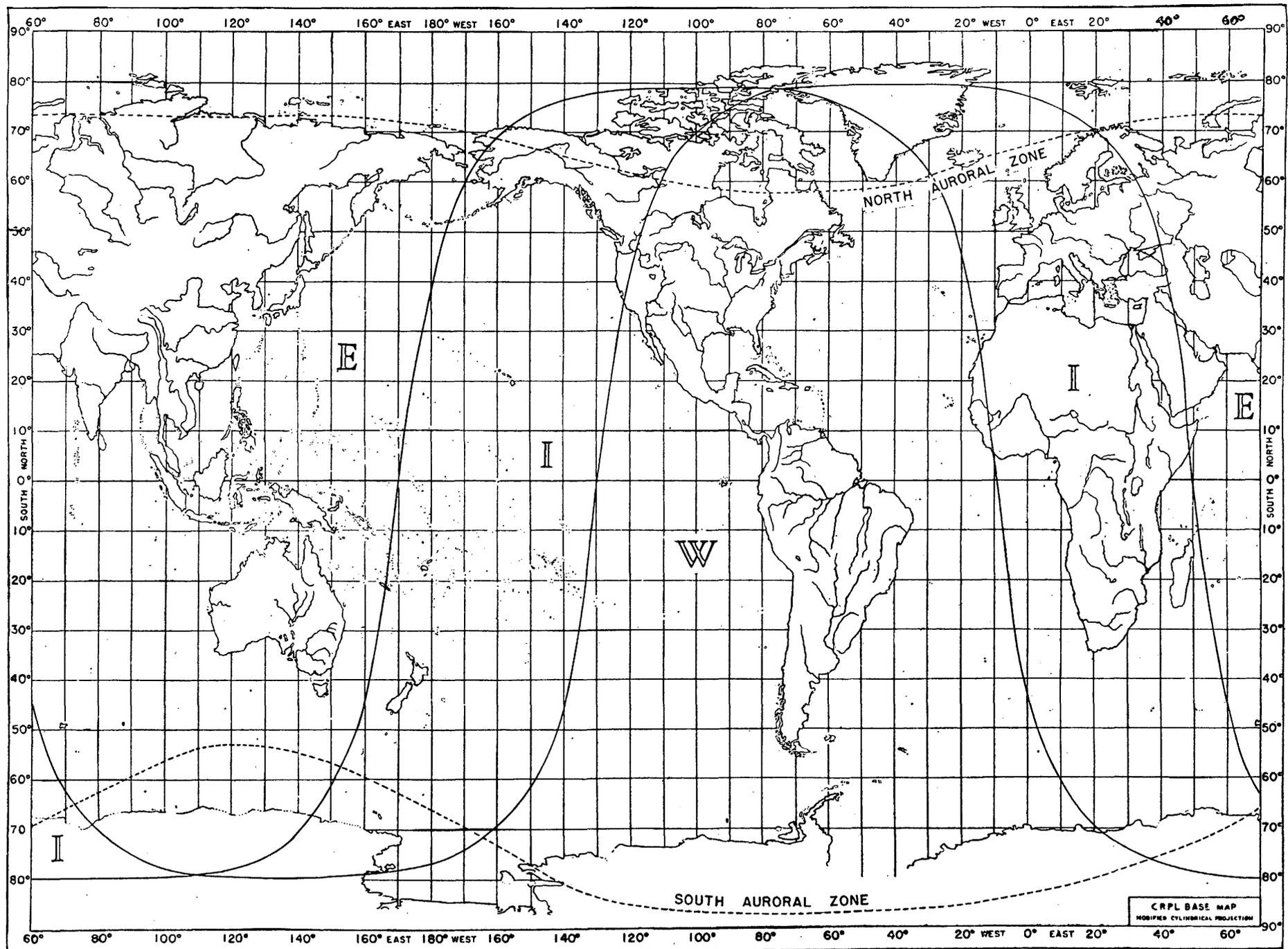


FIG. 1. CARTE DES ZONES IONOSPHERIQUES ET DES ZONES AURORALES.  
 FIG. 1. MAPA DE LAS ZONAS IONOSFÉRICAS Y DE LAS ZONAS AURORALES.

FIG. 1. MAP SHOWING IONOSPHERIC ZONES AND AURURAL ZONES.  
 PИC. 1. KAPTA ИОНОСФЕРНЫХ И ПОЛЯРНЫХ ЗОН.

Fig. 2. Répartition des degrés d'intensité des parasites atmosphériques pour la période décembre - janvier - février.

Fig. 2. Noise grade distribution for period December - January - February.

Fig. 2. Distribución de los grados de intensidad de los ruidos para el período de diciembre - enero - febrero.

Рис. 2. Распределение поясов атмосферных помех на период декабрь - январь - февраль.

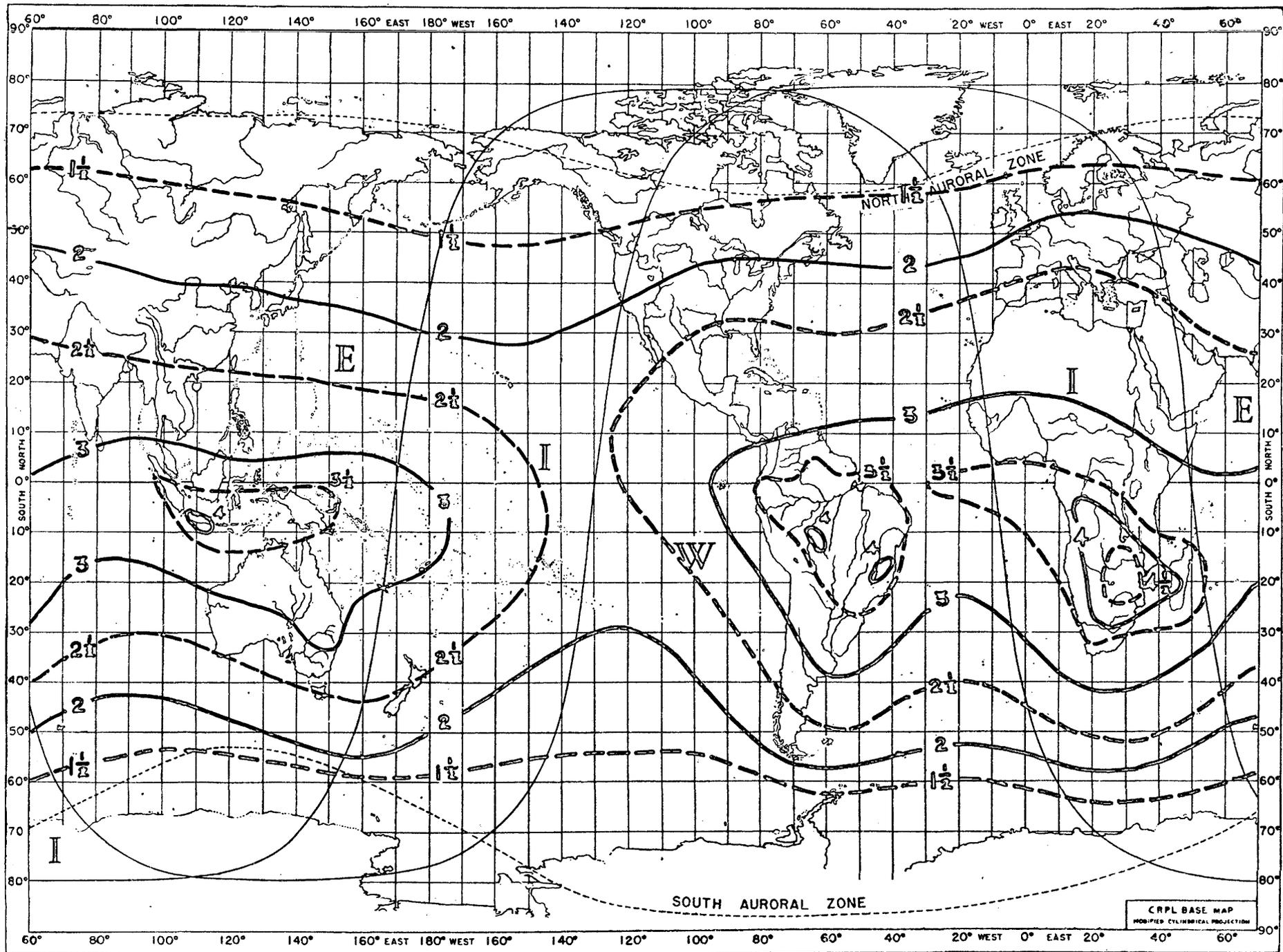


FIG. 2 P.M.C. 2

Fig. 3. Répartition des degrés d'intensité des parasites atmosphériques pour la période mars - avril - mai.

Fig. 3. Noise grade distribution for period March - April - May.

Fig. 3. Distribución de los grados de intensidad de los ruidos para el período de marzo - abril - mayo.

Рис. 3. Распределение поясов атмосферных помех на период март - апрель - май.

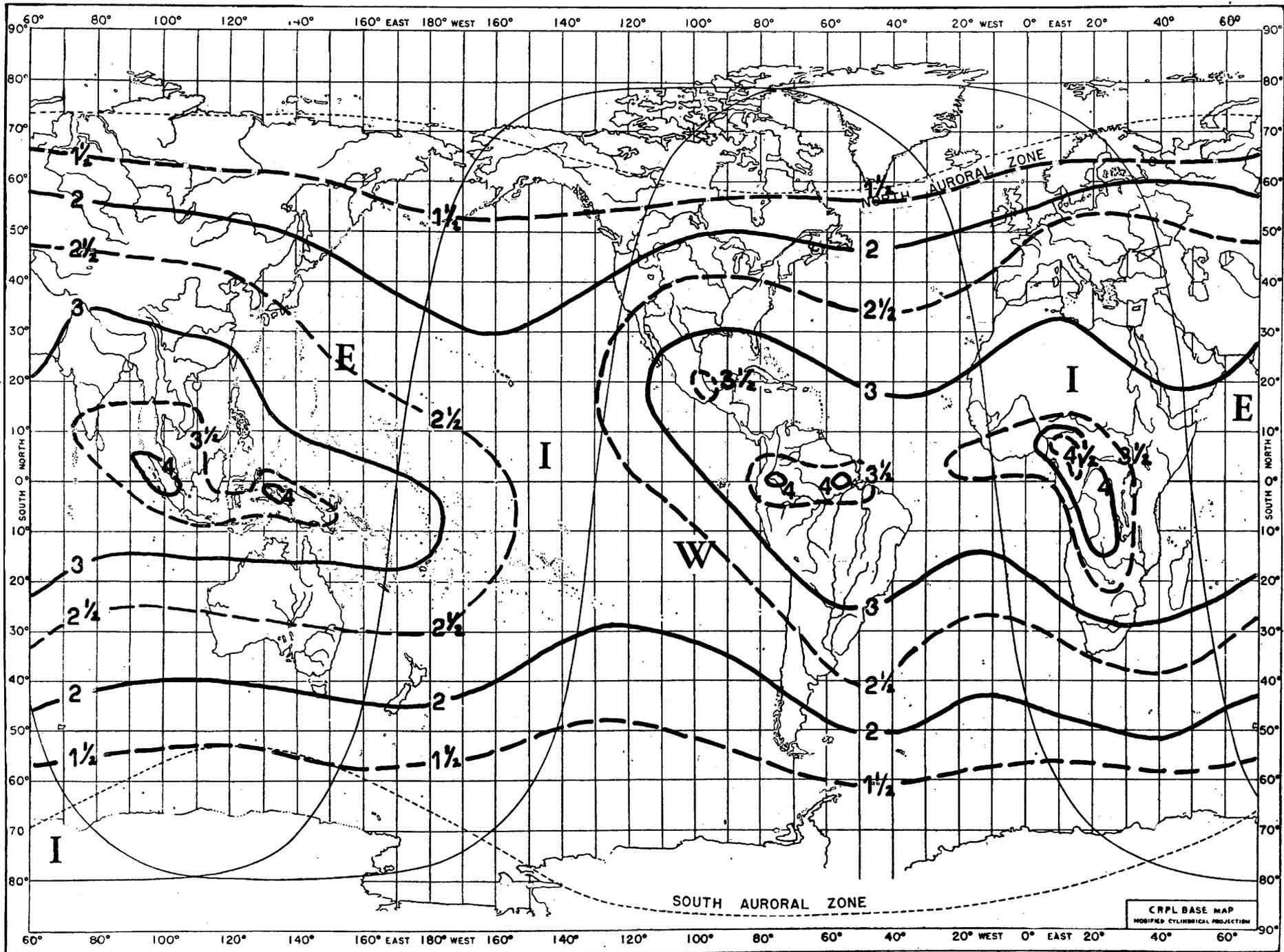


FIG.3. PIC.3.

Fig. 4. Répartition des degrés d'intensité des parasites atmosphériques pour la période juin - juillet - août.

Fig. 4. Noise grade distribution for period June - July - August.

Fig. 4. Distribución de los grados de intensidad de los ruidos para el período de junio - julio - agosto.

Рис. 4. Распределение поясов атмосферных помех на период ИЮНЬ - ИЮЛЬ - АВГУСТ.

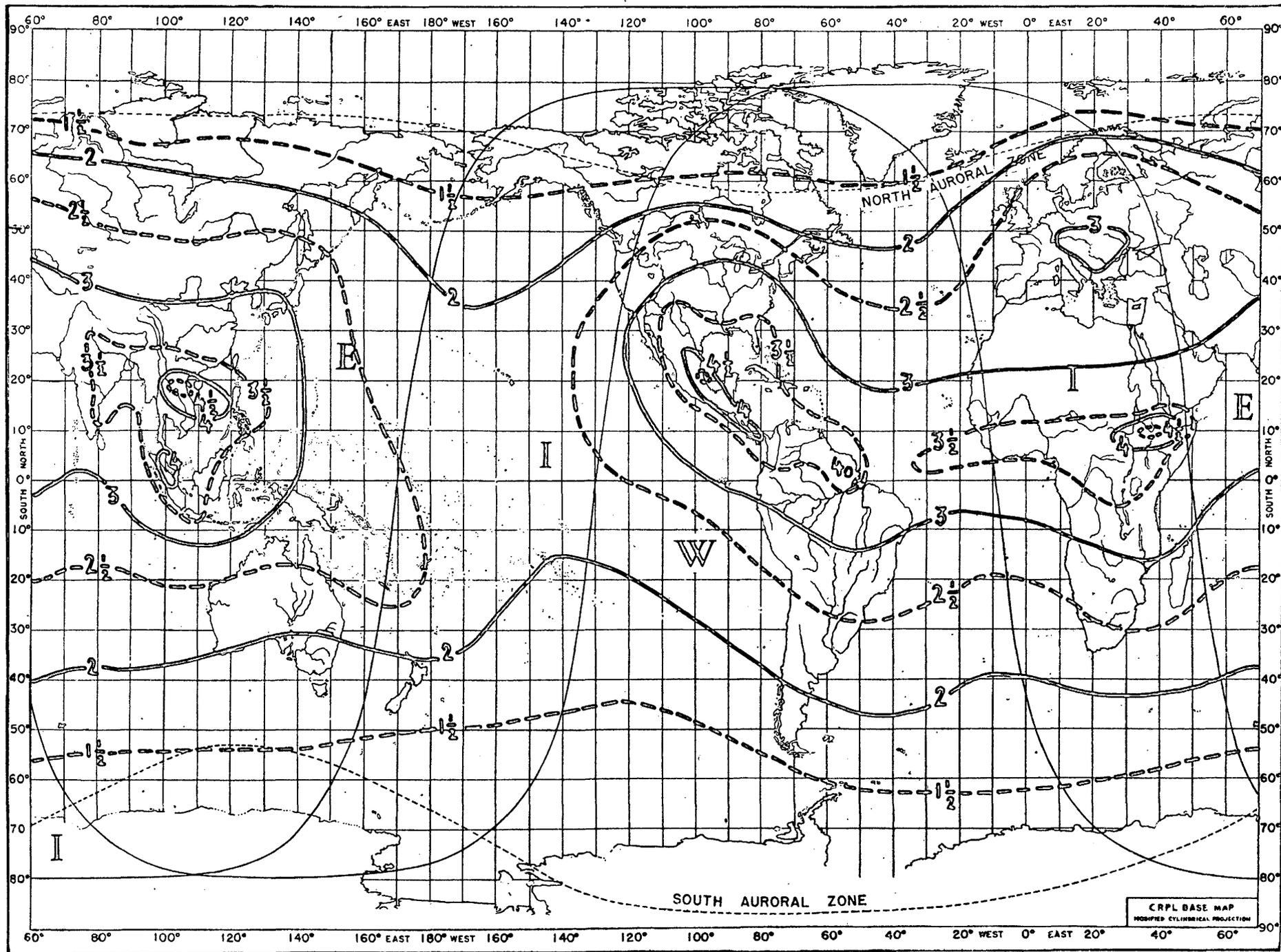


FIG. 4. PMC. 4.

Fig. 5. Répartition des degrés d'intensité des parasites atmosphériques pour la période septembre - octobre - novembre.

Fig. 5. Noise grade distribution for period September - October - November.

Fig. 5. Distribución de los grados de intensidad de los ruidos para el período de septiembre - octubre - noviembre.

Рис. 5. Распределение поясов атмосферных помех на период сентябрь - октябрь - ноябрь.

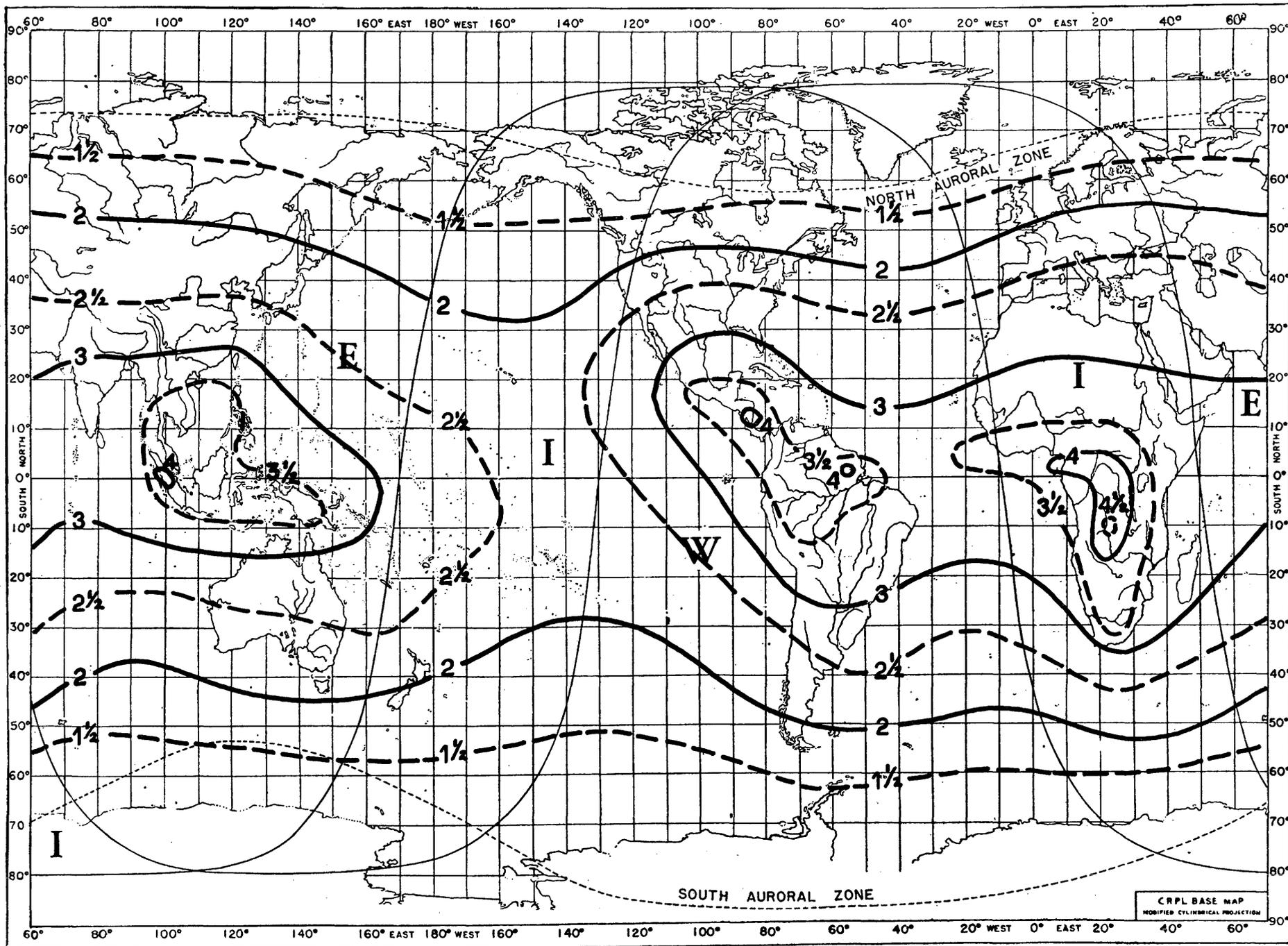


FIG. 5. ПИС. 5.

- Fig. 6 (a) Intensité du champ nécessaire pour la radiotéléphonie en présence des parasites atmosphériques, à midi, au mois de juin pour l'hémisphère nord et au mois de décembre pour l'hémisphère sud.
- (b) Intensité du champ nécessaire pour la radiotéléphonie en présence des parasites atmosphériques, la nuit.
- (c) Variations théoriques du degré d'intensité des parasites atmosphériques en fonction de la latitude.
- Les chiffres figurant sur les courbes indiquent des Mc/s.

- Fig. 6 (a) Required field intensity for radiotelephone in the presence of atmospheric noise, noon, June in northern hemisphere, December in southern hemisphere.
- (b) Required field intensity for radiotelephone in the presence of atmospheric noise, night.
- (c) Idealized latitude distribution of atmospheric noise grades.
- Figures on curves are Mc/s.

- Fig. 6 (a) Intensidad de campo requerida para radiotelefonía en presencia de ruido atmosférico; mediodía de junio en el hemisferio norte, diciembre en el hemisferio sur.
- (b) Intensidad de campo requerida para radiotelefonía en presencia de ruido atmosférico, noche.
- (c) Distribución teórica de los grados de intensidad del ruido atmosférico en función de la latitud

- Рис. 6. (a) Напряженность поля, требуемая для радиотелефонии, при наличии атмосферных помех, полдень, июнь в северном полушарии, декабрь в южном полушарии. Цифры на кривых обозначают частоту в мГц.
- (b) Напряженность поля, требуемая для радиотелефонии, при наличии атмосферных помех, ночью.
- (c) Идеализированное распределение поясов атмосферных помех по широтам.

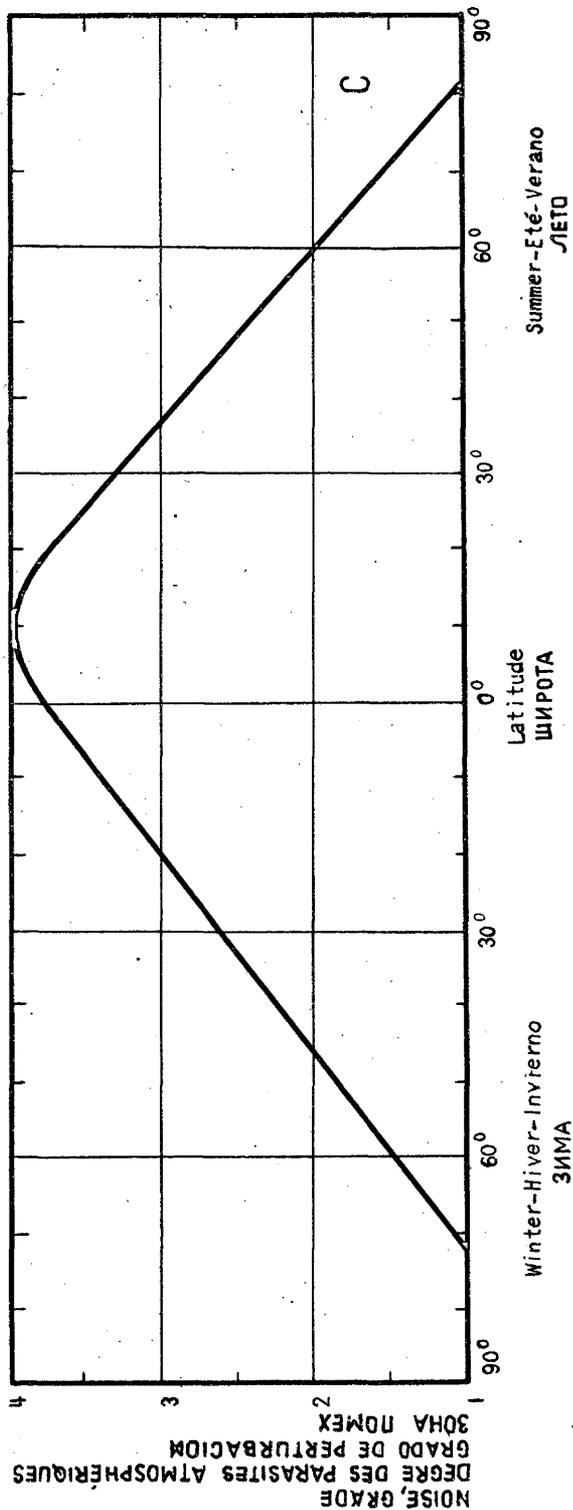
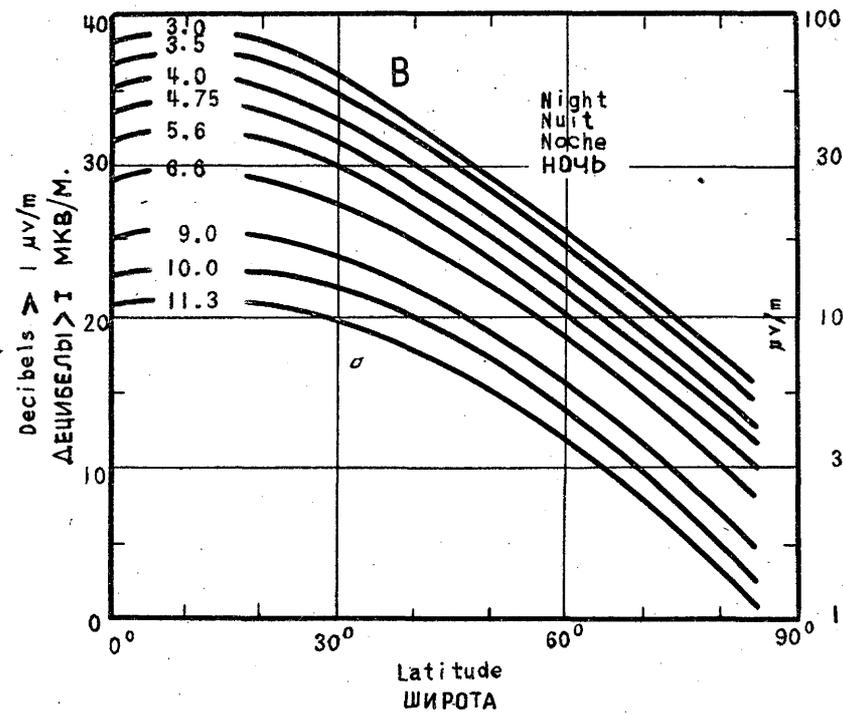
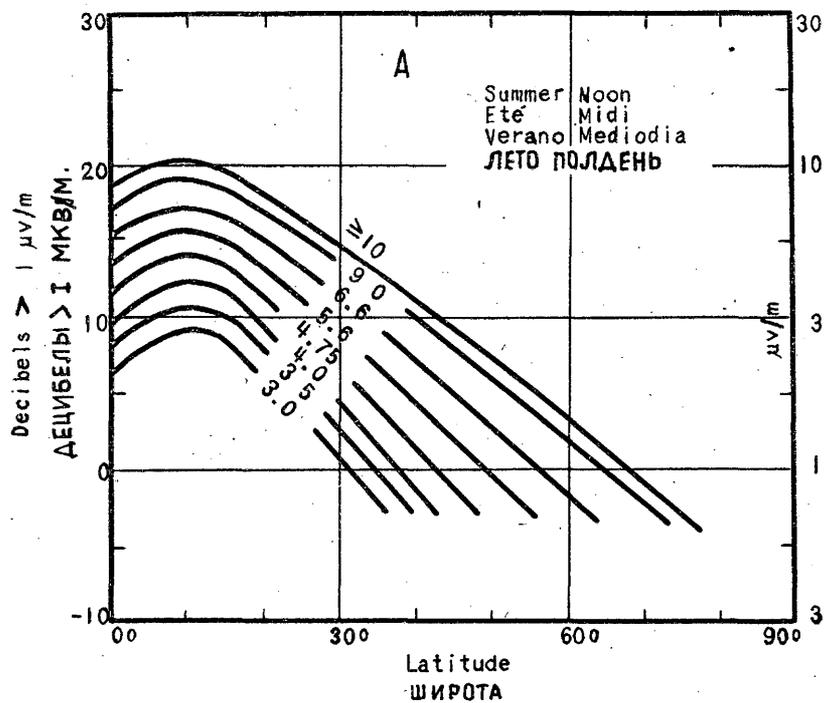


Fig. 6

Рис. 6

Fig. 7. Portées minimum à midi au mois de juin, zone W, hémisphère nord, 0 tache solaire.

Les chiffres figurant sur les courbes représentent des Mc/s.

————— FMU couche E    ⚡    - - - - FOT couche F2

Fig. 7. Minimum distance range, noon, June, W-zone, northern hemisphere, sunspot number 0.

Figures on curves are Mc/s.

————— E-layer MUF    - - - - F2-layer OMF

Fig. 7. Alcance mínimo, mediodía, junio, zona-W, hemisferio septentrional, actividad solar 0.

Las cifras que figuran en las curvas representan Mc/s.

————— FMU Capa-E    - - - - FOT capa F2

Рис. 7. Минимальная дальность действия, полдень, июнь, зона-W, северное полушарие, число солнечных пятен 0. Цифры на кривых обозначают частоту в МГц.

————— Слой-E МПЧ    - - - - Слой F2 ОРЧ

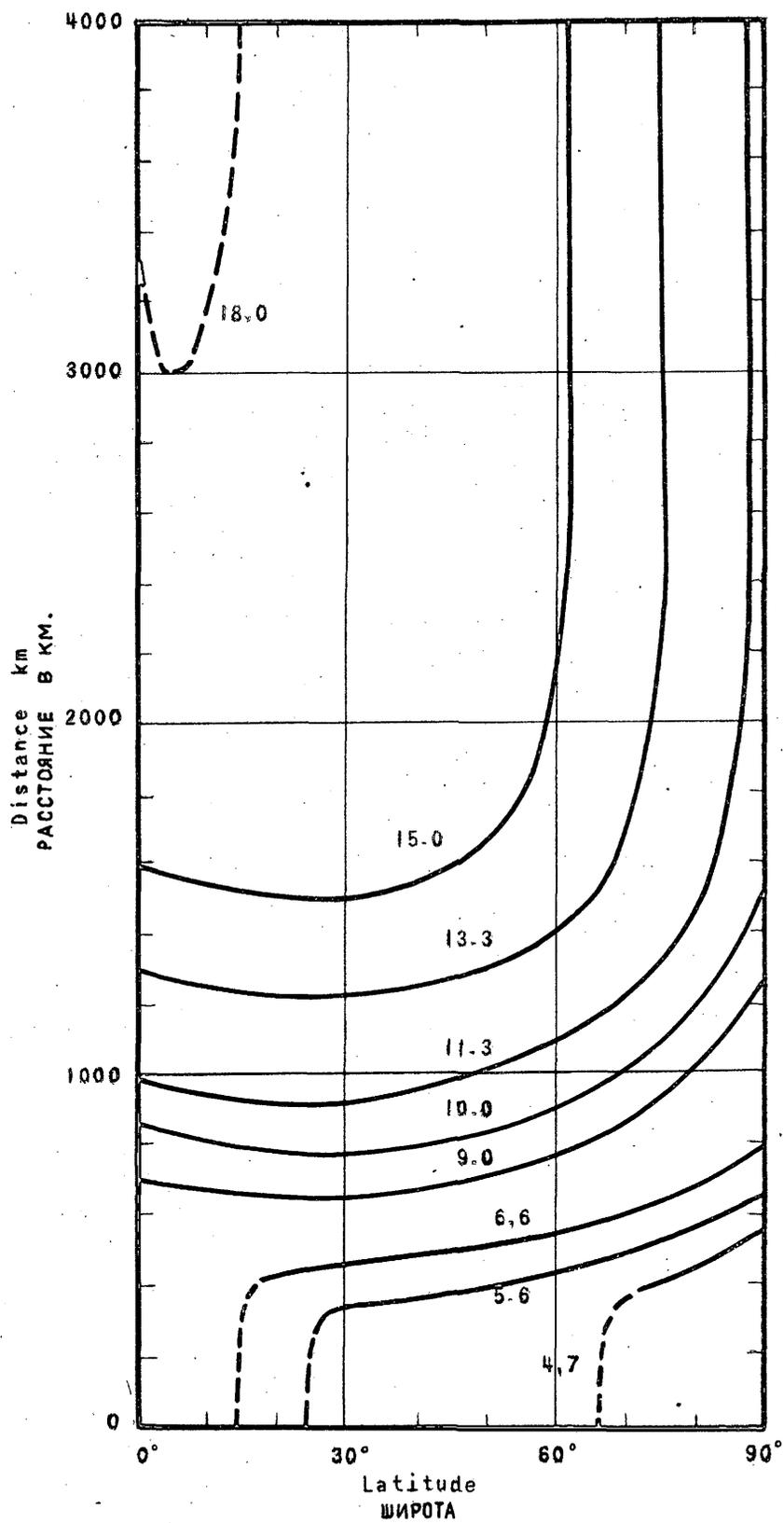


Fig. 7 Рис. 7

Fig. 8. Portées minimum à midi au mois de juin, zone W, hémisphère nord, 125 taches solaires.

Les chiffres figurant sur les courbes représentent des Mc/s.

————— FMU couche E    - - - - FOT couche F2

Fig. 8. Minimum distance range, noon, June, W-zone, northern hemisphere, sunspot number 125.

Figures on curves are Mc/s.

————— E-layer MUF    - - - - F2-layer OMF

Fig. 8. Alcance mínimo, mediodía, junio, zona-W, hemisferio septentrional, actividad solar 125.

Las cifras que figuran en las curvas representan Mc/s.

————— FMU capa-E    - - - - FOT capa F2

Рис. 8. Минимальная дальность действия, полдень, июнь, зона-W северное полушарие, число солнечных пятен 125. Цифры на кривых обозначают частоту в мГц.

————— Слой-E МПЧ    - - - - Слой F2 ОРЧ

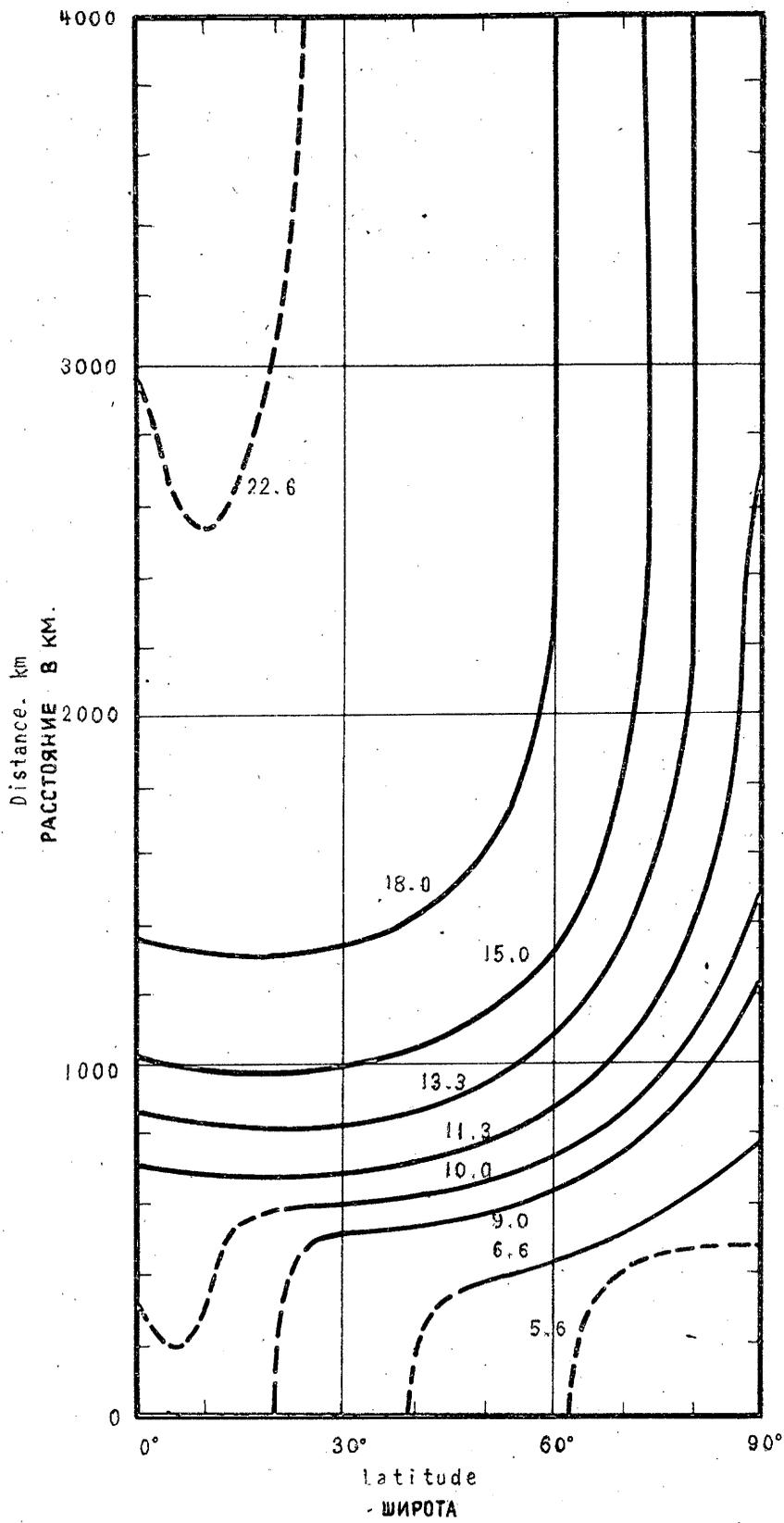


Fig.8

Рис.8

Fig. 9. Portées minimum à midi au mois de décembre, zone W, hémisphère sud, 0 tache solaire.

Les chiffres figurant sur les courbes représentent des Mc/s.

————— FMU couche E      - - - - FOT couche F2

Fig. 9. Minimum distance range, noon, December, W-zone, southern hemisphere, sunspot number 0.

Figures on curves are Mc/s.

————— E-layer MUF      - - - - F2-layer OMF

Fig. 9. Alcance mínimo, mediodía, diciembre, zona-W, hemisferio austral, actividad solar 0.

Las cifras que figuran en las curvas representan Mc/s.

————— FMU capa E      - - - - FOT capa F2

Рис. 9. Минимальная дальность действия, полдень декабрь, зона-W, южное полушарие, число солнечных пятен 0. Цифры на кривых обозначают частоту в мГц.

————— Слой-E МПЧ      - - - - Слой F<sub>2</sub> ОРЧ

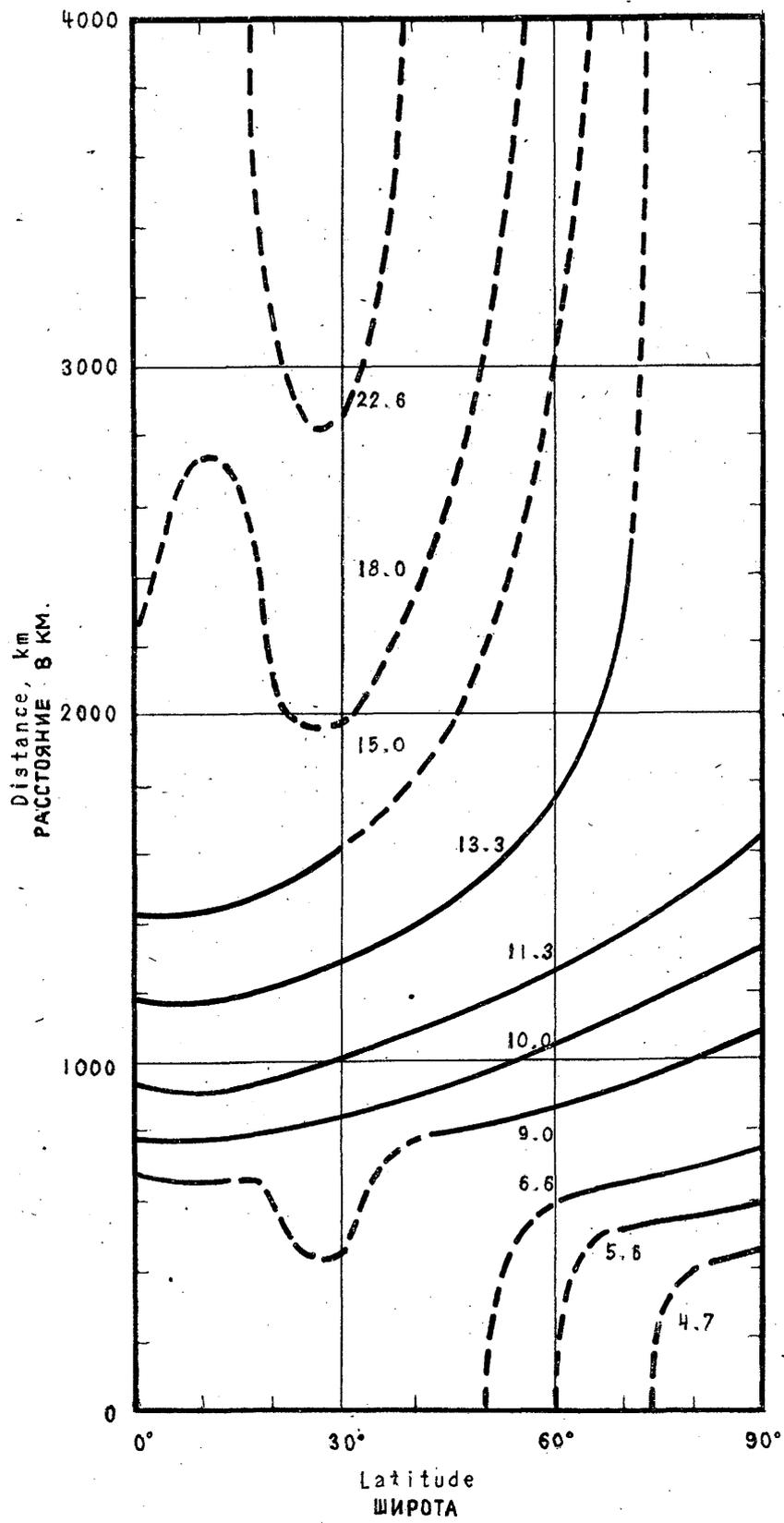


Fig. 9

Рис. 9

Fig. 10. Portées minimum à midi au mois de décembre, zone W, hémisphère sud, 125 taches solaires.

Les chiffres figurant sur les courbes représentent des Mc/s.

————— FMU couche E      - - - - FOT couche F2

Fig. 10. Minimum distance range, noon, December, W-zone, southern hemisphere, sunspot number 125.

Figures on curves are Mc/s.

————— E-layer MUF      - - - - F2-layer OMF

Fig. 10. Alcance mínimo, mediodía, diciembre, zona-W, hemisferio austral, actividad solar 125.

Las cifras que figuran en las curvas representan Mc/s.

————— FMU capa E      - - - - FOT capa F2

Рис.10. Минимальная дальность действия, полдень, декабрь, зона-W, южное полушарие, число солнечных пятен 125. Цифры на кривых обозначают частоту в мГц.

————— Слой-E МПЧ      - - - - Слой F<sup>2</sup> ОРЧ

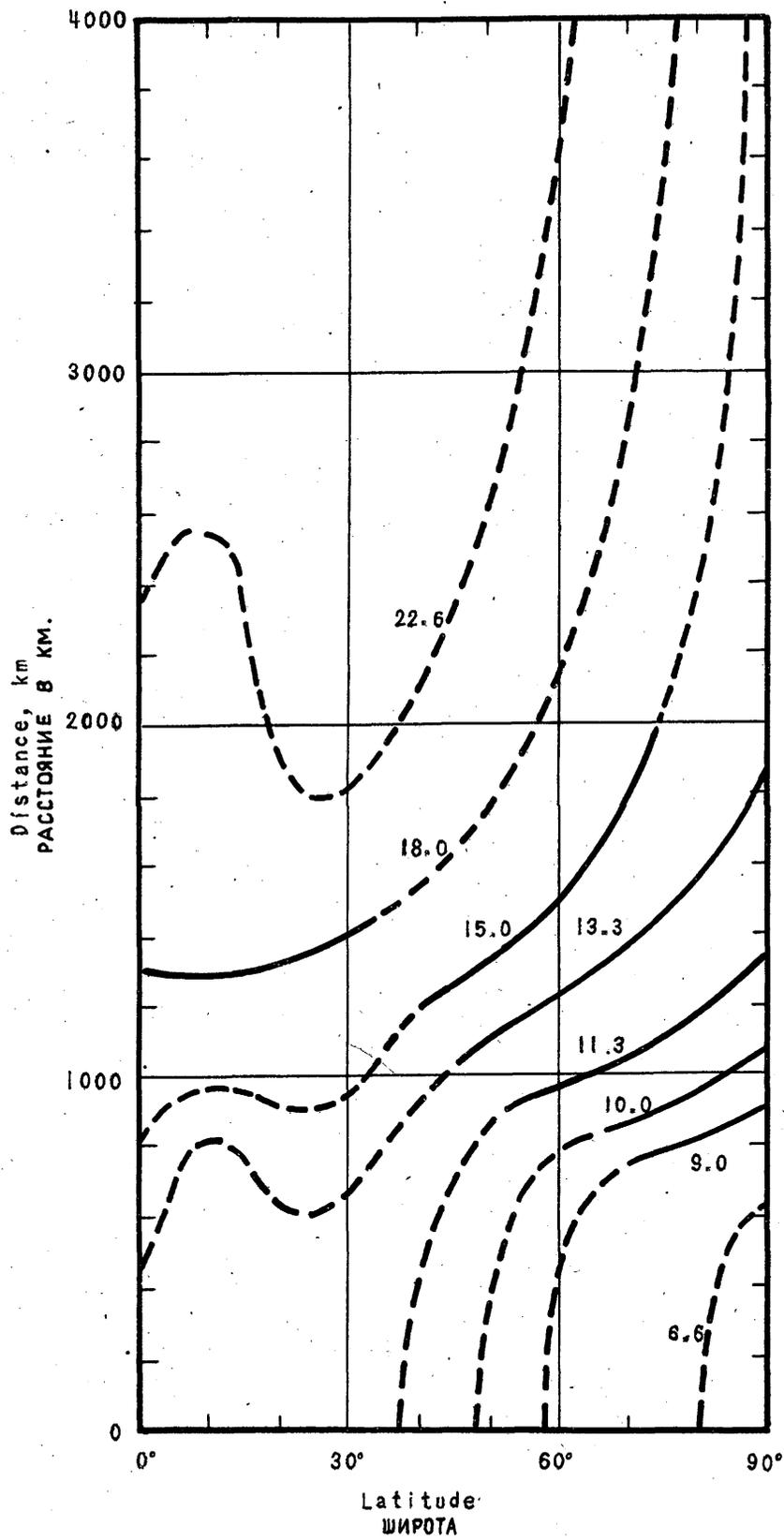


Fig. 10    Рис. 10

Fig. 11. Portées minimum à midi au mois de juin, zone I, hémisphère nord, 0 tache solaire.

Les chiffres figurant sur les courbes représentent des Mc/s.

———— FMU couche E      - - - - FOT couche F2

Fig. 11. Minimum distance range, noon, June, I-zone, northern hemisphere, sunspot number 0.

Figures on curves are Mc/s.

———— E-layer MUF      - - - - F2-layer OMF

Fig. 11. Alcance mínimo, mediodía, junio, zona I, hemisferio septentrional, actividad solar 0.

Las cifras que figuran en las curvas representan Mc/s.

———— FMU capa E      - - - - FOT capa F2

Рис. 11. Минимальная дальность действия, полдень, июнь, зона- I, северное полушарие, число солнечных пятен 0. Цифры на кривых обозначают частоту в МГц.

———— Слой-Е МПЧ - - - Слой F2 ОРЧ.

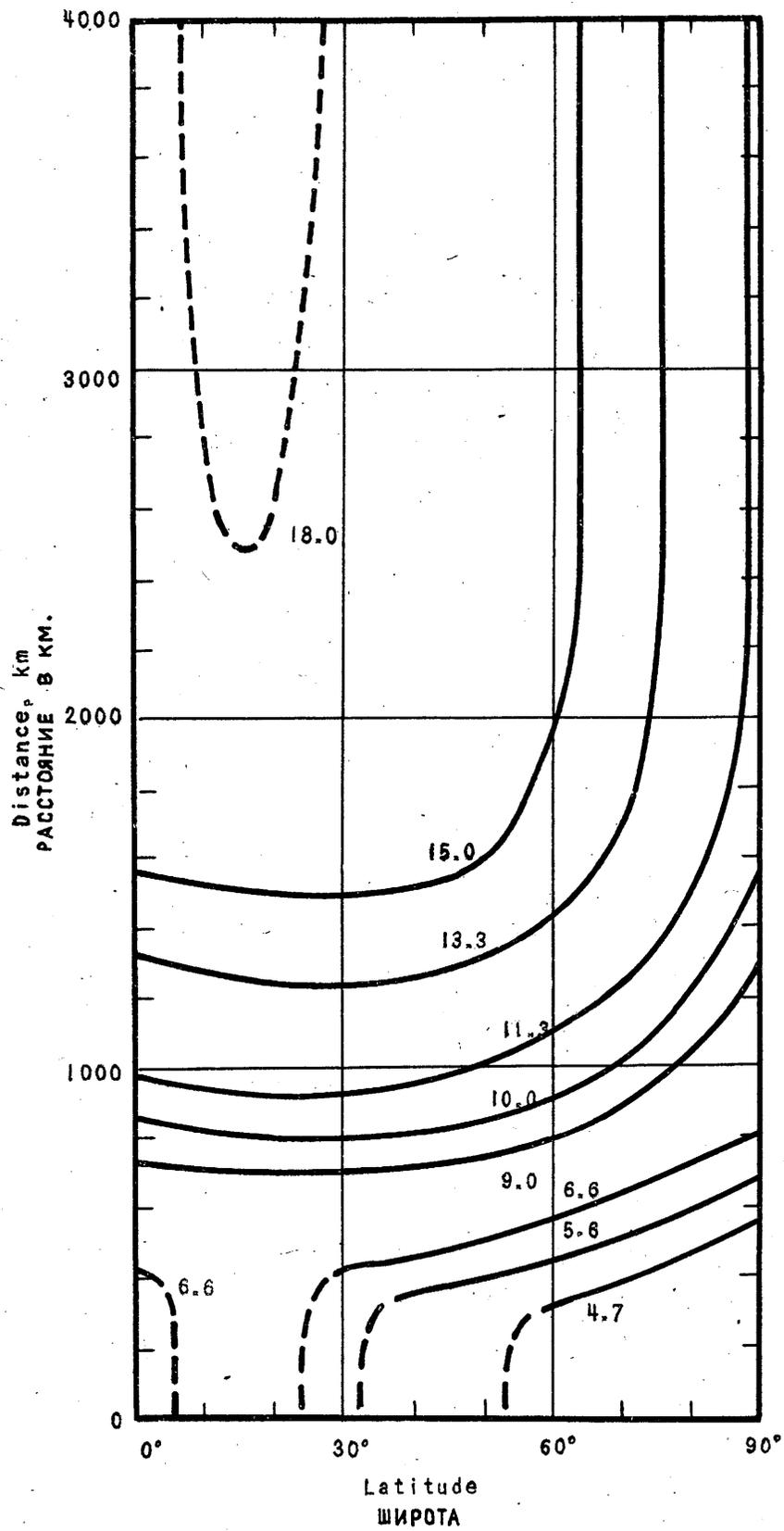


Fig.11 Рис.11

Fig. 12. Portées minimum à midi au mois de juin, zone I, hémisphère nord, 125 taches solaires.

les chiffres figurant sur les courbes représentent des Mc/s.

————— FMU couche E      - - - - FOT couche F2

Fig. 12. Minimum distance range, noon, June, I-zone, northern hemisphere, sunspot number 125.

Figures on curves are Mc/s.

————— E-layer MUF      - - - - F2-layer OMF

Fig. 12. Alcance mínimo, mediodía, junio, zona I, hemisferio septentrional, actividad solar 125.

Las cifras que figuran en las curvas representan Mc/s.

————— FMU capa E      - - - - FOT capa F2

Рис. 12. Минимальная дальность действия, полдень, июнь, зона - I, северное полушарие, число солнечных пятен 125. Цифры на кривых обозначают частоту в мГц.

————— Слой-Е МПЧ      - - - - Слой F2 ОРЧ

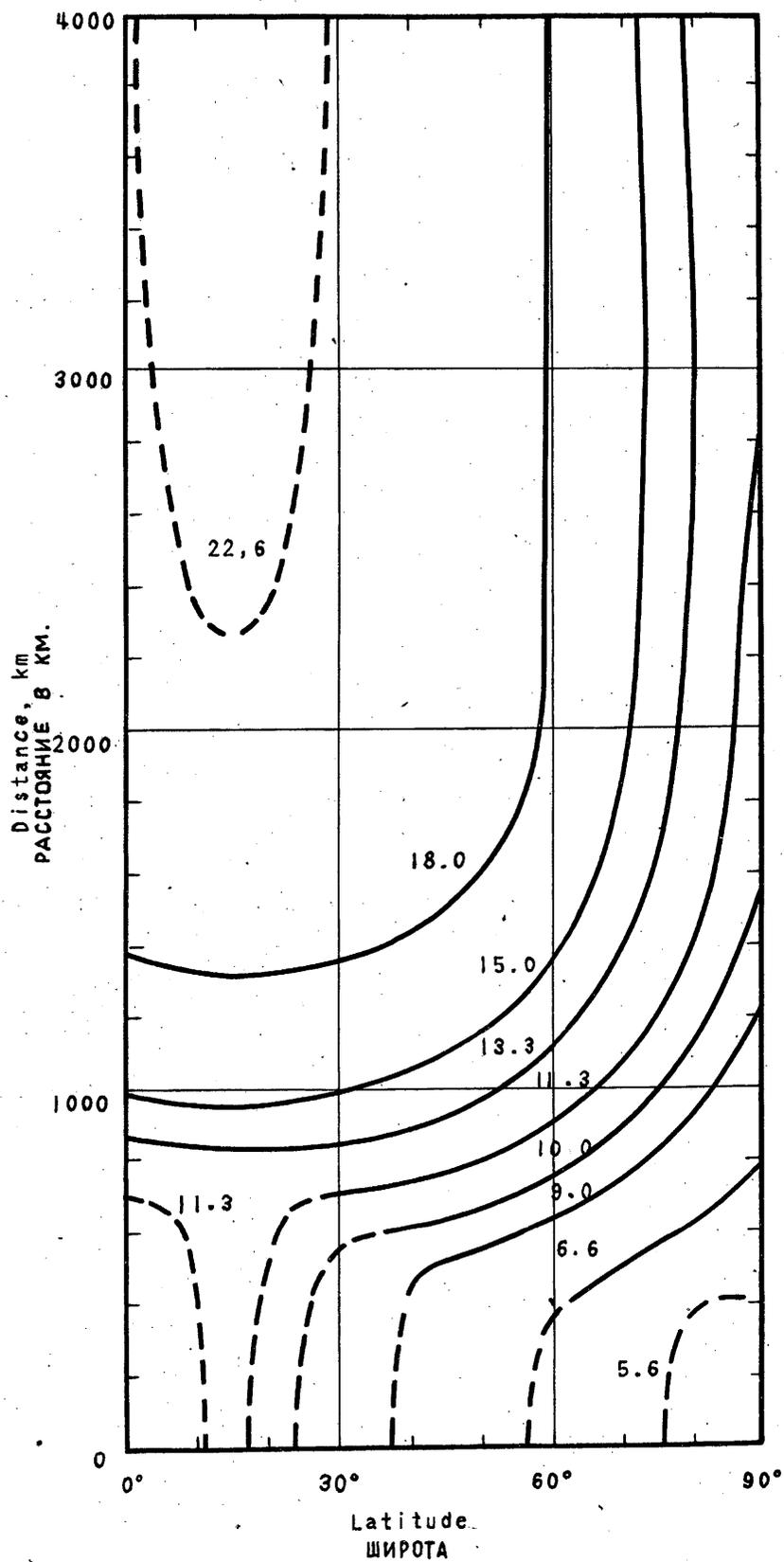


Fig. 12 Рис.12

Fig. 13. Portées minimum à midi au mois de décembre, zone I, hémisphère sud, 0 tache solaire.

Les chiffres figurant sur les courbes représentent des Mc/s.

————— FMU couche E      - - - - FOT couche F2

Fig. 13. Minimum distance range, noon, December, I-zone, southern hemisphere, sunspot number 0.

Figures on curves are Mc/s.

————— E-layer MUF      - - - - F2-layer OMF

Fig. 13. Alcance mínimo, mediodía, diciembre, zona I, hemisferio austral, actividad solar 0.

Las cifras que figuran en las curvas representan Mc/s.

————— FMU capa E      - - - - FOT capa F2

Рис. 13. Минимальная дальность действия, полдень, декабрь, зона - I, южное полушарие, число солнечных пятен 0. Цифры на кривых обозначают частоту в МГц.

————— Слой-Е МПЧ      - - - - Слой F2 ОРЧ

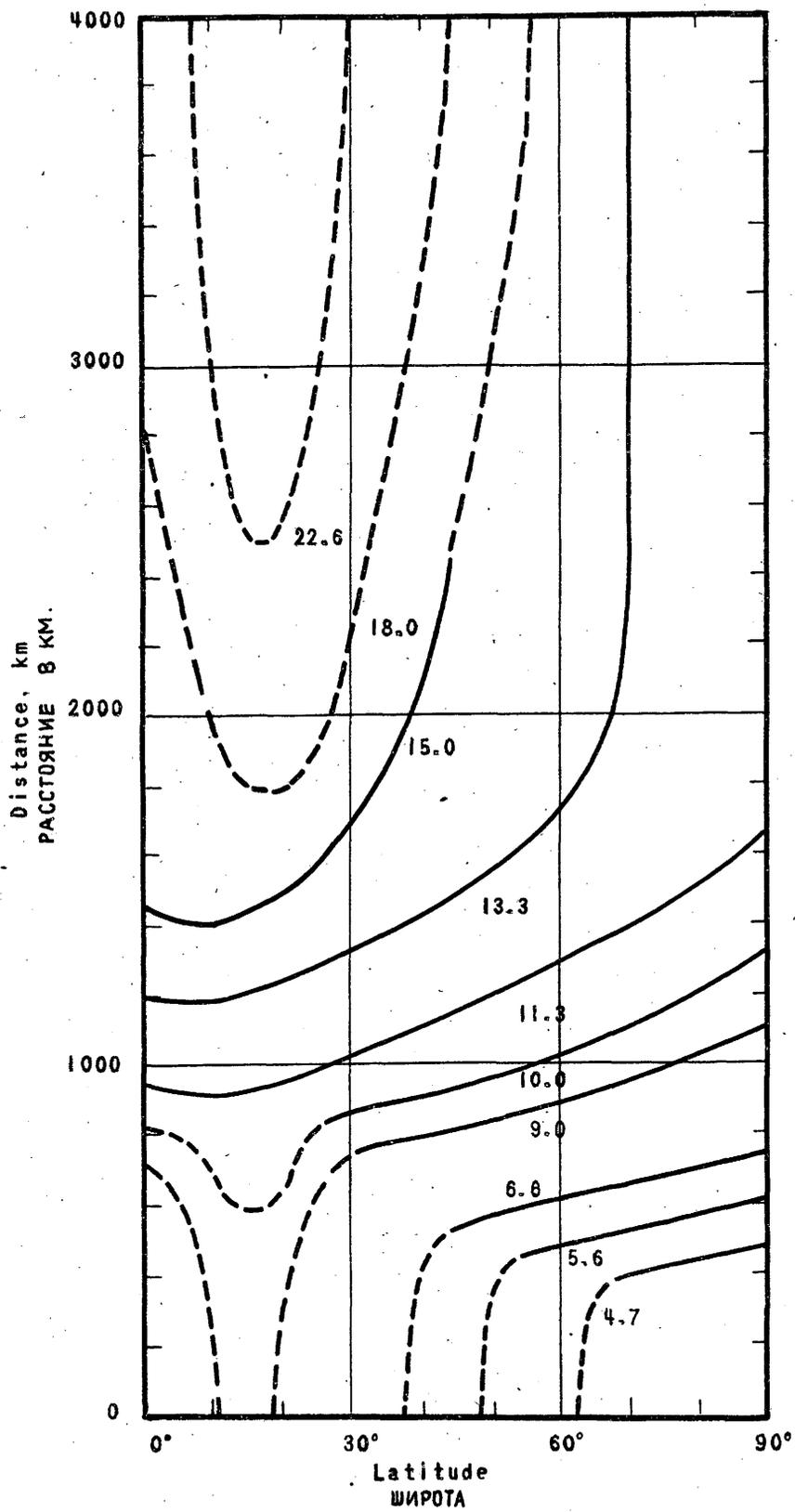


Fig. 13    Рис. 13

Fig. 14. Portées minimum à midi au mois de décembre, zone I, hémisphère sud, 125 taches solaires.

Les chiffres figurant sur les courbes représentent des Mc/s.

————— FMU couche E      - - - - FOT couche F2

Fig. 14. Minimum distance range, noon, December, I-zone, southern hemisphere, sunspot number 125.

Figures on curves are Mc/s.

————— E-layer MUF      - - - - F2-layer OMF

Fig. 14. Alcance mínimo, mediodía, diciembre, zona I, hemisferio austral, actividad solar 125.

Las cifras que figuran en las curvas representan Mc/s.

————— FMU capa E      - - - - FOT capa F2

Рис. 14. Минимальная дальность действия, полдень, декабрь, зона - I, южное полушарие, число солнечных пятен 125. Цифры на кривых обозначают частоту в мГц.

————— Слой-Е МПЧ      - - - - Слой F2 ОПЧ.

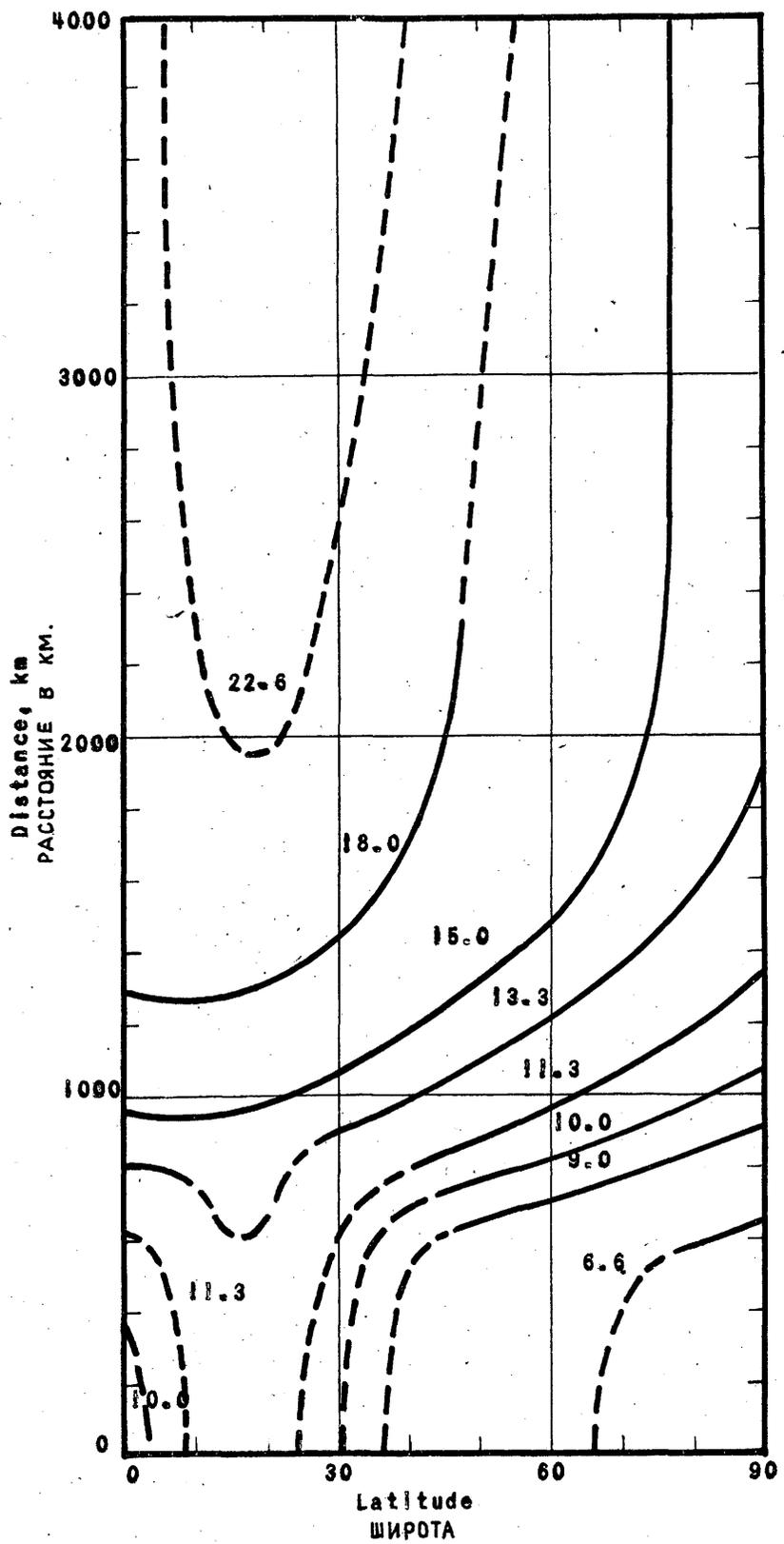


Fig. 14    Рис. 14

Fig. 15. Portées minimum, à midi au mois de juin, zone E, hémisphère nord, 0 tache solaire.

Les chiffres figurant sur les courbes représentent des Mc/s.

————— FMU couche E      - - - - FOT couche F2

Fig. 15. Minimum distance range, noon, June, E-zone, northern hemisphere, sunspot number 0.

Figures on curves are Mc/s.

E-layer MUF      - - - - F2-layer OMF

Fig. 15. Alcance mínimo, mediodía, junio, zona-E, Hemisferio septentrional, actividad solar 0.

Las cifras que figuran en las curvas representan Mc/s.

————— FMU capa E      - - - - FOT capa F2

Рис.15. Минимальная дальность действия, полдень, июнь, зона-Е, северное полушарие, число солнечных пятен 0. Цифры на кривых обозначают частоту в мГц.

————— Слой-Е МПЧ      - - - - Слой F2 ОРЧ.

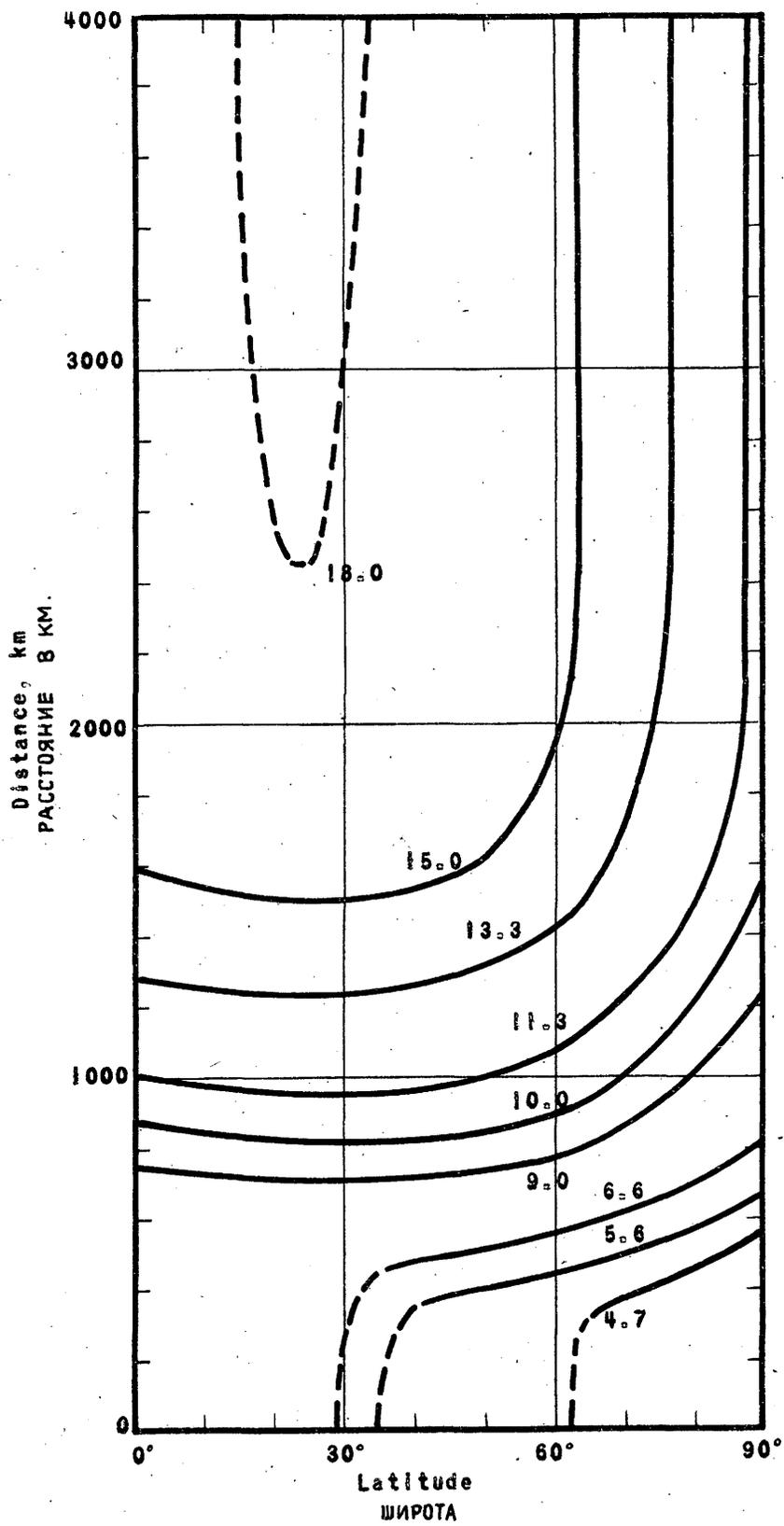


Fig. 15    Рис. 15

Fig. 16. Portées minimum à midi au mois de juin, zone E, hémisphère nord, 125 taches solaires.

Les chiffres figurant sur les courbes représentent des Mc/s.

———— FMU couche E - - - - FOT couche F2

Fig. 16. Minimum distance range, noon, June, E-zone, northern hemisphere, sunspot number 125.

Figures on curves are Mc/s.

———— E-layer MUF - - - - F2-layer OMF

Fig. 16. Alcance mínimo, mediodía, junio, zona-E, hemisferio septentrional, actividad solar 125.

Las cifras que figuran en las curvas representan Mc/s.

———— FMU capa E - - - - FOT capa F2

Рис. 16. Минимальная дальность действия, полдень, июнь, зона-Е, северное полушарие, число солнечных пятен 125. Цифры на кривых обозначают частоту в мГц.

———— Слой-Е МПЧ - - - - Слой F2 ОРЧ

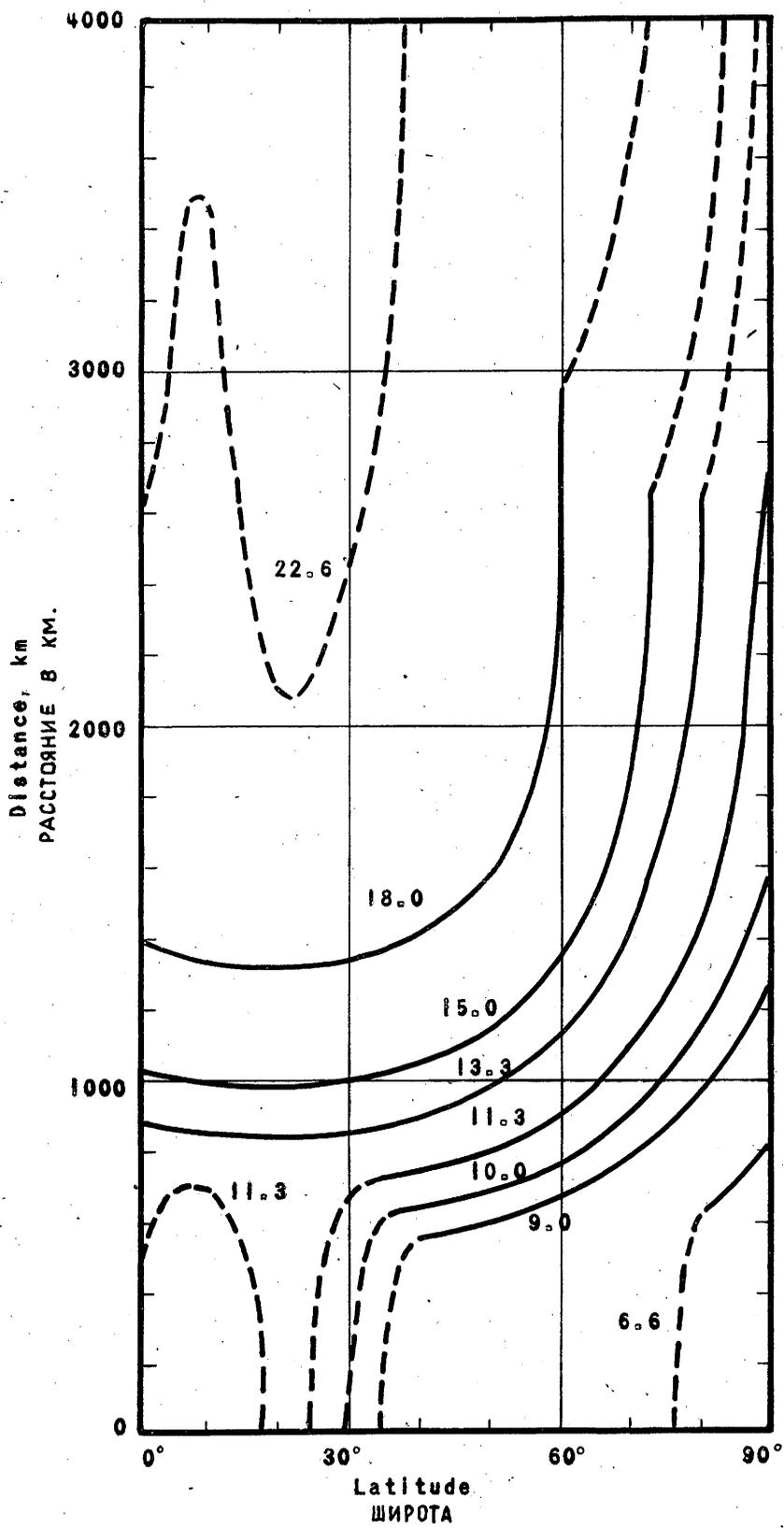


Fig. 16 Рис. 16

Fig. 17. Portées minimum à midi au mois de décembre, zone E, hémisphère sud, 0 tache solaire.

Les chiffres figurant sur les courbes représentent des Mc/s.

————— FMU couche E      - - - - FOT couche F2.

Fig. 17. Minimum distance range, noon, December, E-zone, southern hemisphere, sunspot number 0.

Figures on curves are Mc/s.

————— E-layer MUF      - - - - F2-layer OMF

Fig. 17. Alcance mínimo, mediodía, diciembre, zona-E, hemisferio austral, actividad solar 0.

Las cifras que figuran en las curvas representan Mc/s.

————— FMU capa E      - - - - FOT capa F2

Рис. 17. Минимальная дальность действия, полдень, декабрь, зона -E, южное полушарие, число солнечных пятен 0. Цифры на кривых обозначают частоту в мГц.

————— Слой-E МПЧ      - - - Слой F2 ОРЧ.

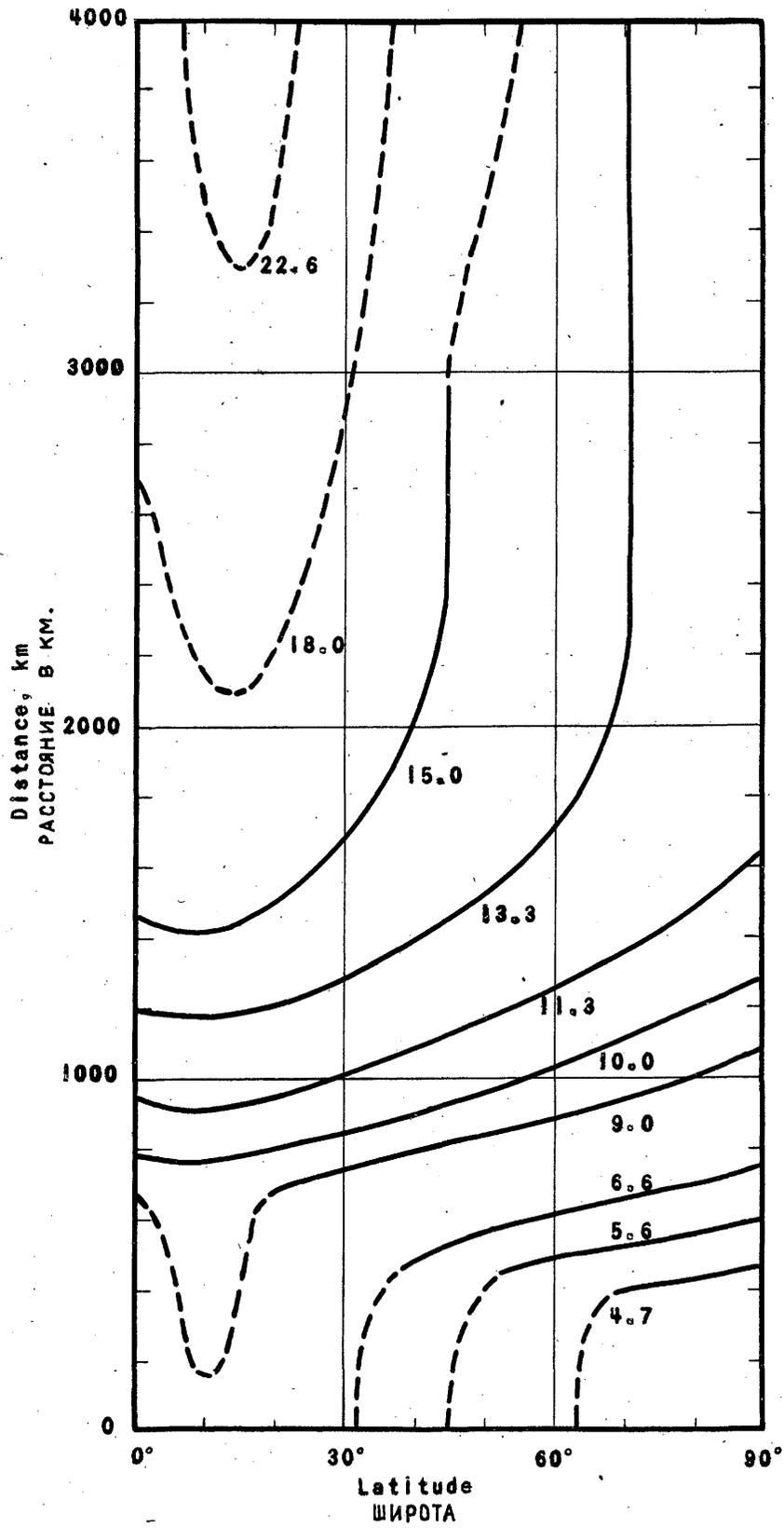


Fig.17 Рис.17

Fig. 18. Portées minimum à midi au mois de décembre, zone E, hémisphère sud, 125 taches solaires.

Les chiffres figurant sur les courbes représentent des Mc/s.

————— FMU couche E      - - - - FOT couche F2

Fig. 18. Minimum distance range, noon, December, E-zone, southern hemisphere, sunspot number 125.

Figures on curves are Mc/s.

————— E-layer MUF      - - - - F2-layer OMF

Fig. 18. Alcance mínimo, mediodía, diciembre, zona-E, hemisferio austral, actividad solar 125.

Las cifras que figuran en las curvas representan Mc/s.

————— FMU capa E      - - - - FOT capa F2

Рис.18. Минимальная дальность действия, полдень, декабрь, зона-Е, южное полушарие, число солнечных пятен 0. Цифры на кривых обозначают частоту в мГц.

————— Слой-Е МПЧ      - - - - Слой F2 ОРЧ

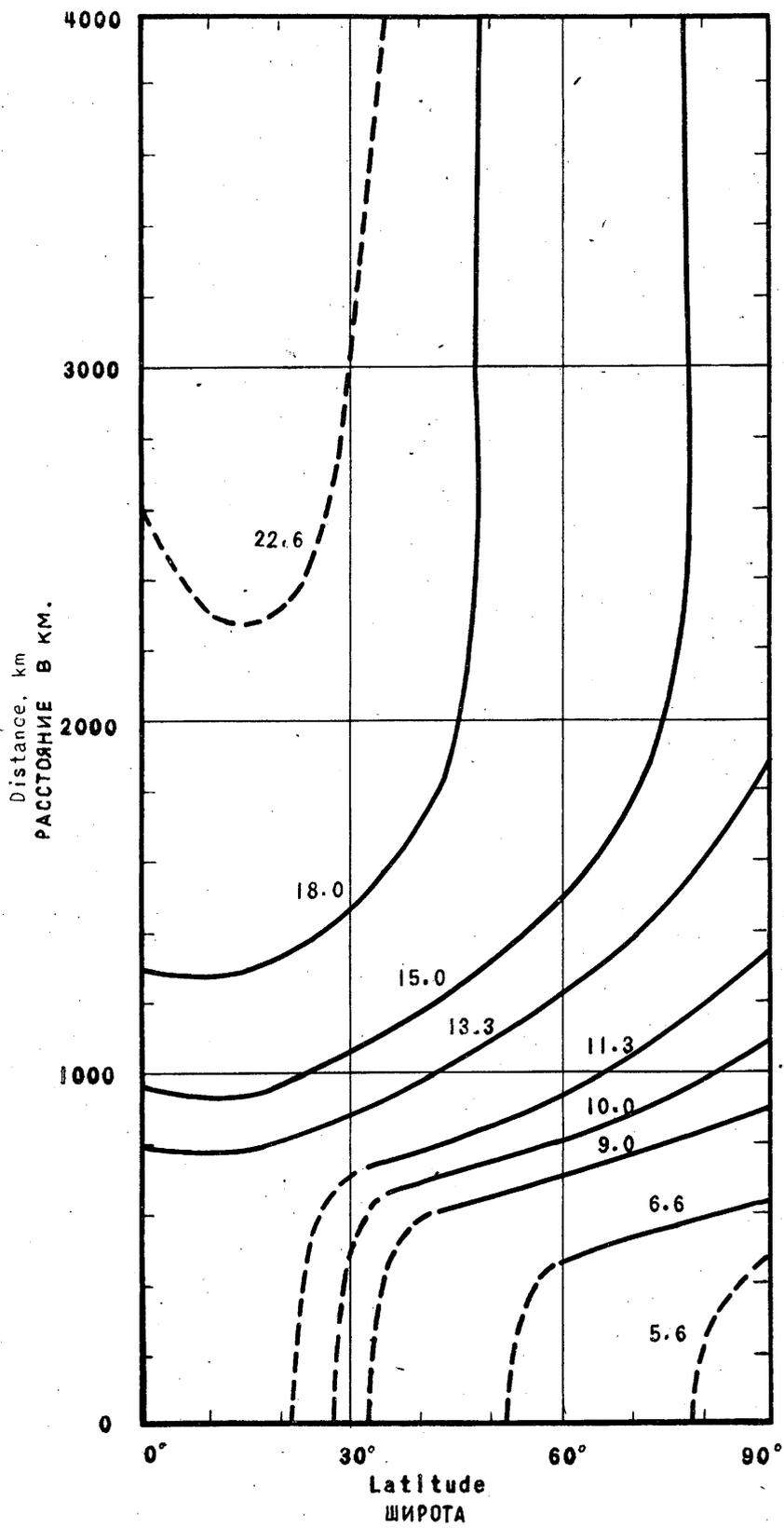


Fig. 18    Рис. 18

Fig. 19. Portées minimum (FMU F2), zone W, heure locale 20.00 au point milieu du trajet, activité solaire minimum.

Les chiffres figurant sur les courbes représentent des Mc/s.

————— décembre                      - - - - juin

Fig. 19. Minimum distance range (F2 MUF), W-zone, 2000 local time at the midpoint of the path, sunspot number 0.

Figures on curves are Mc/s.

————— December                      - - - - June

Fig. 19. Alcance mínimo (FMU F2), zona-W, 2000 hora local en el punto medio del trayecto, actividad solar 0.

los números en las curvas indican la frecuencia en Mc/s.

————— diciembre                      - - - - junio

Рис.19. Минимальная дальность действия (МПЧ F2), зона W, 20ч.00м. местного времени в средней точке линии связи, число солнечных пятен 0. Цифры на кривых обозначают частоту в мГц.

————— Декабрь - - - - - - - - ИЮНЬ

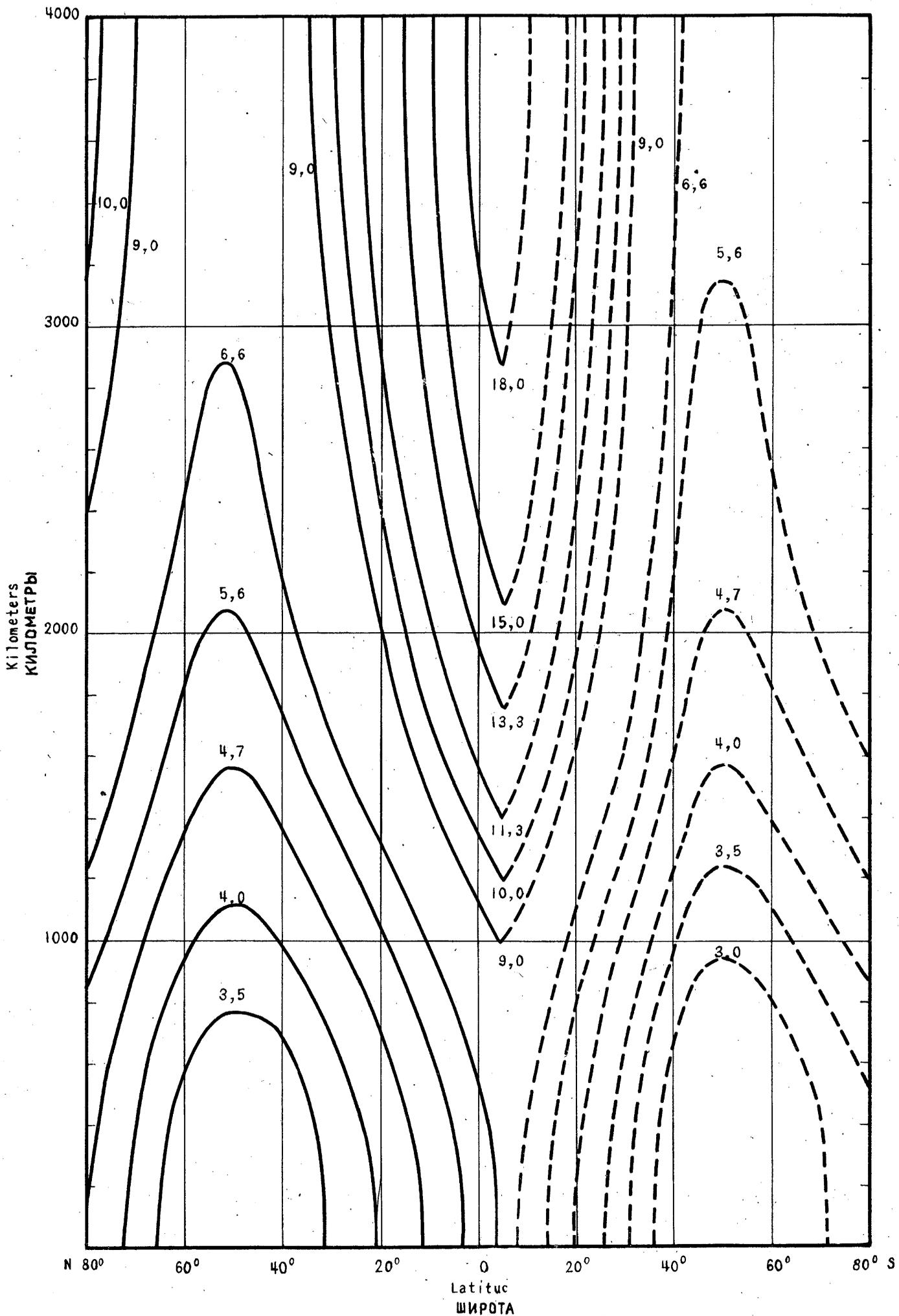


Fig. 19 Рис. 19

Fig. 20. Portées minimum (FMU F2), zone W, heure locale 00.00  
au point milieu du trajet, activité solaire minimum.

Les chiffres figurant sur les courbes représentent  
des Mc/s.

————— décembre                      - - - -    juin

Fig. 20. Minimum distance range (F2MUF), W-zone, 0000 local time  
at the midpoint of the path, sunspot number 0.

Figures on curves are Mc/s.

————— December                      - - - -    June

Fig. 20. Alcance mínimo (FMU F2), zona W, 0000 hora local en el  
punto medio del trayecto, actividad solar 0.

Los números en las curvas indican la frecuencia en Mc/s.

————— diciembre                      - - - -    junio

Рис. 20. Минимальная дальность действия (MPC F2),  
зона W, 00ч.00м. местного времени в средней  
точке линии связи, число солнечных пятен 0.  
Цифры на кривых обозначают частоту в мГц.

————— декабрь                      - - - -    июнь

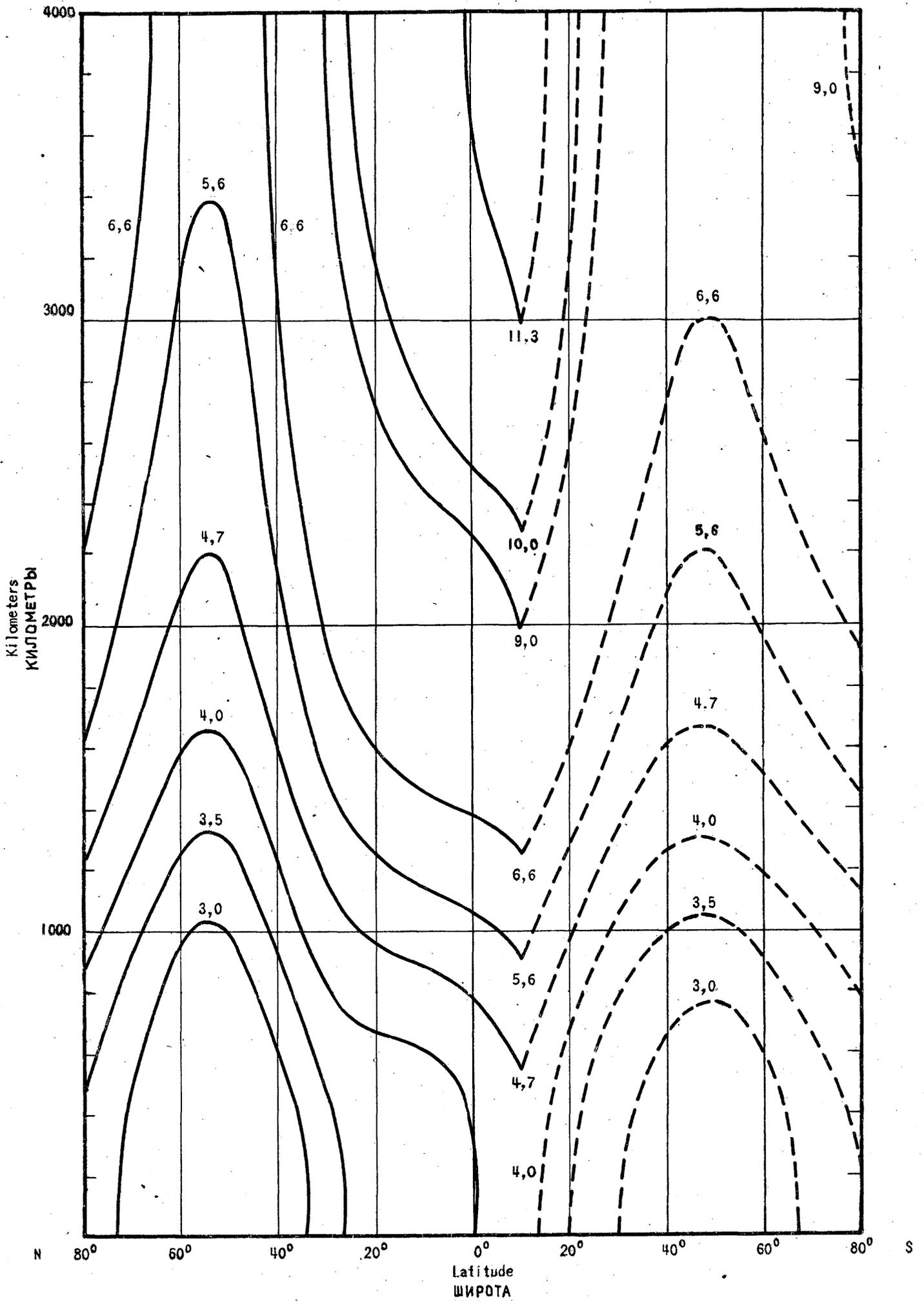


Fig. 20 Рис. 20

Fig. 21. Portées minimum (FMU F2), zone W, heure locale 04.00 au point milieu du trajet, activité solaire minimum.

Les chiffres figurant sur les courbes représentent des Mc/s.

—————décembre                      - - - - juin

Fig. 21. Minimum distance range (F2 MUF), W-zone, 0400 local time at the midpoint of the path, sunspot number 0.

Figures on curves are Mc/s.

————— December                      - - - - June

Fig. 21. Alcance mínimo (FMU F2), zona-W, 0400 hora local en el punto medio del trayecto, actividad solar 0.

Los números en las curvas indican la frecuencia en Mc/s.

————— diciembre                      - - - - junio

Рис. 21. Минимальная дальность действия (МПЧ F2), зона-W, 04.00м. местного времени в средней точке линии связи, число солнечных пятен 0. Цифры на кривых обозначают частоту в мГц.

————— декабрь                      - - - - - ИЮНЬ

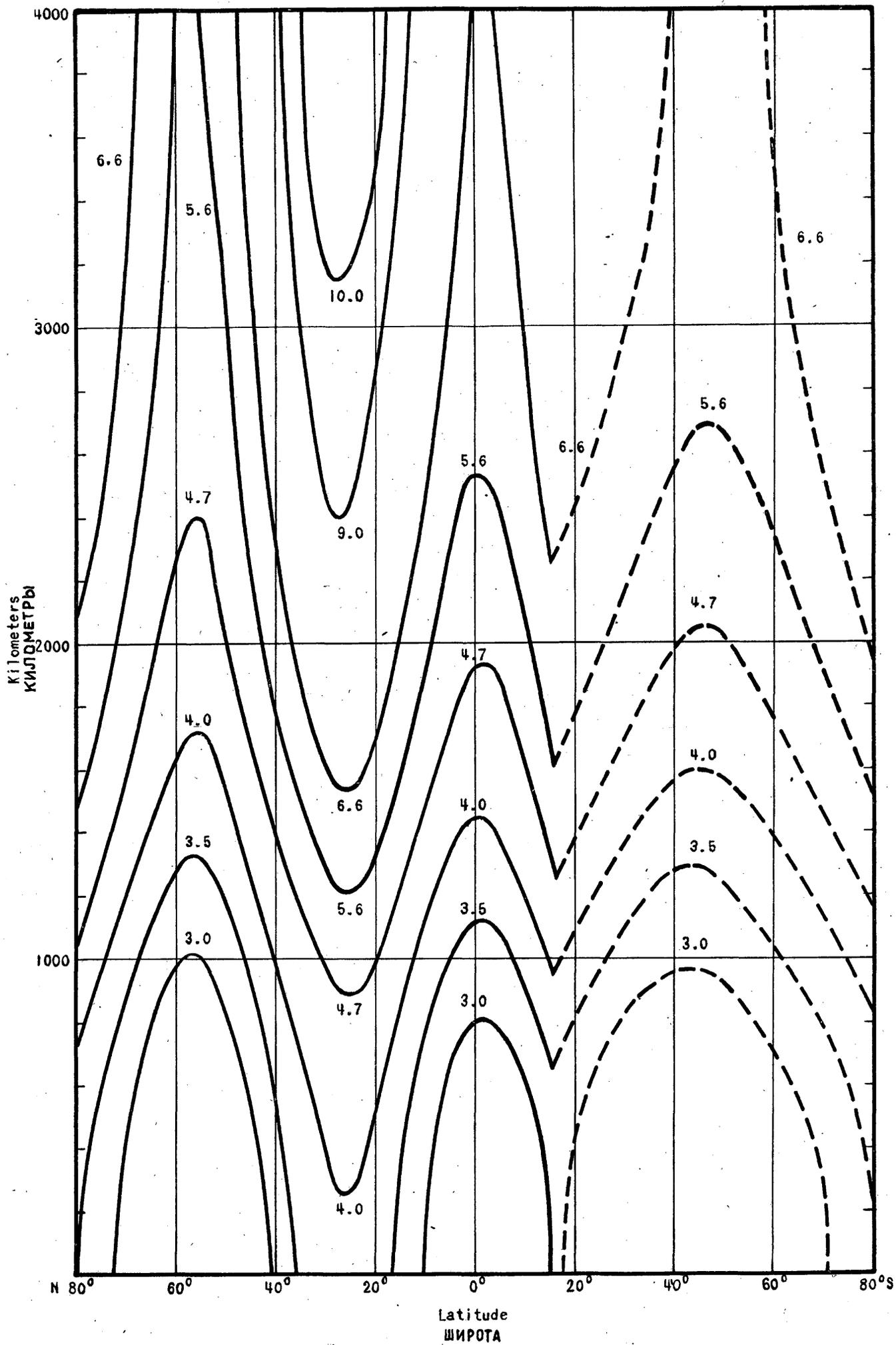


Fig. 21 Рис. 21

Fig. 22. Portées minimum (FMU F2), zone I, heure locale 20.00 au point milieu du trajet, activité solaire minimum.

Les chiffres figurant sur les courbes représentent des Mc/s.

————— décembre                      - - - - juin

Fig. 22. Minimum distance range (F2 MUF), I-zone, 2000 local time at the midpoint of the path, sunspot number 0.

Figures on curves are Mc/s.

————— December                      - - - - June

Fig. 22. Alcance mínimo (FMU F2), zona-I, 2000 hora local en el punto medio del trayecto, actividad solar 0.

Los números en las curvas indican la frecuencia en Mc/s.

————— diciembre                      - - - - junio

Рис.22. Минимальная дальность действия (МПЧ F2), зона-I, 20ч. 00м. местного времени в средней точке линии связи, число солнечных пятен 0. Цифры на кривых обозначают частоту в МГц.

————— декабрь                      - - - - июнь

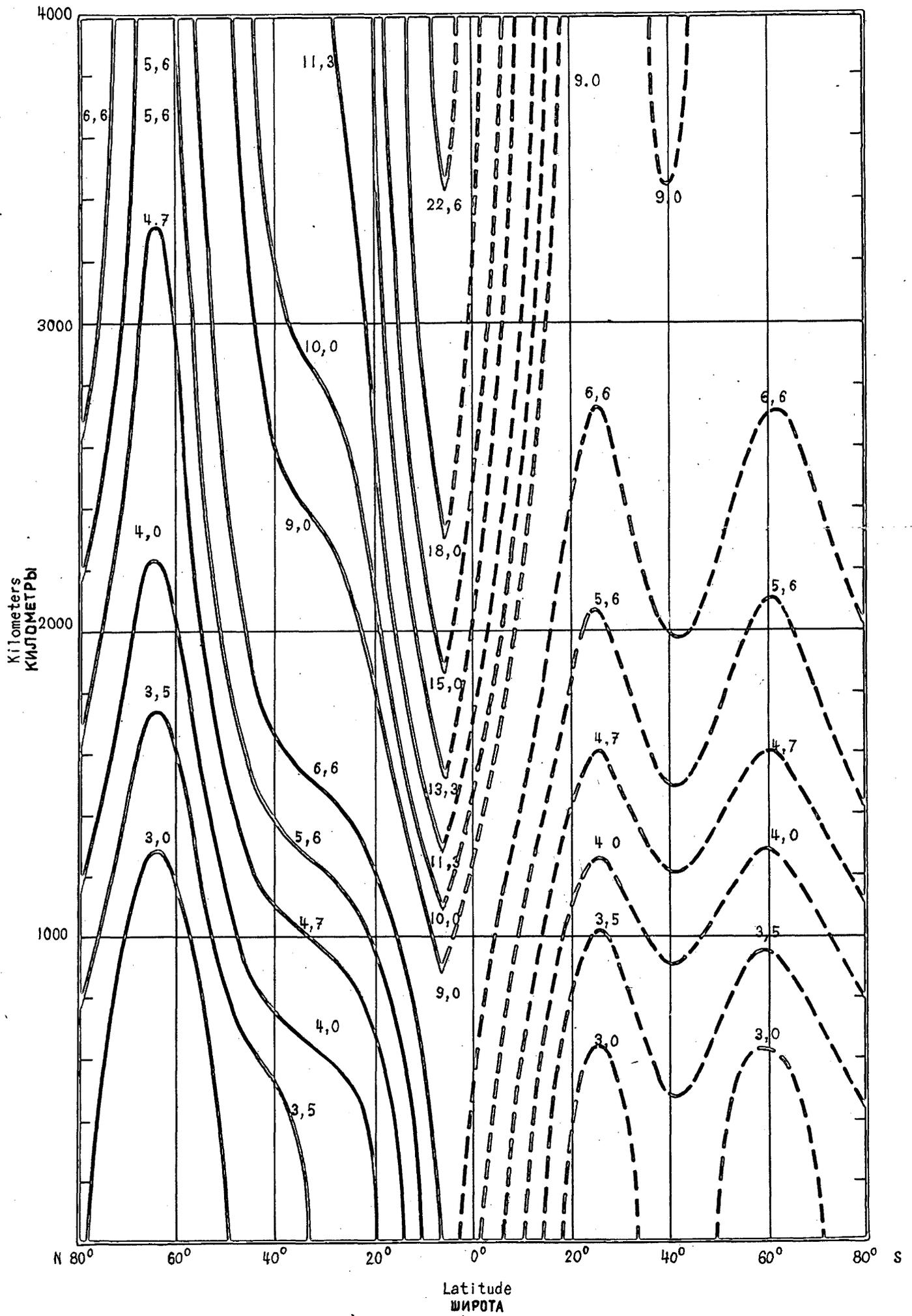


Fig. 22 Рис. 22

Fig. 23. Portées minimum (FMU F2), zone I, heure locale 00.00 au point milieu du trajet, activité solaire minimum.

Les chiffres figurant sur les courbes représentent des Mc/s.

————— décembre      - - - - juin

Fig. 23. Minimum distance range (F2 MUF), I-zone, 0000 local time at the midpoint of the path, sunspot number 0.

Figures on curves are Mc/s.

————— December      - - - - June

Fig. 23. Alcance mínimo (FMU F2), zona-I, 0000 hora local en el punto medio del trayecto, actividad solar 0.

Los números en las curvas indican la frecuencia en Mc/s.

————— diciembre      - - - - junio

Рис. 23. Минимальная дальность действия (MPC F2), зона I, 00ч. 00м. местного времени в средней точке линии связи, число солнечных пятен 0. Цифры на кривых обозначают частоту в МГц.

————— Декабрь      - - - - июнь

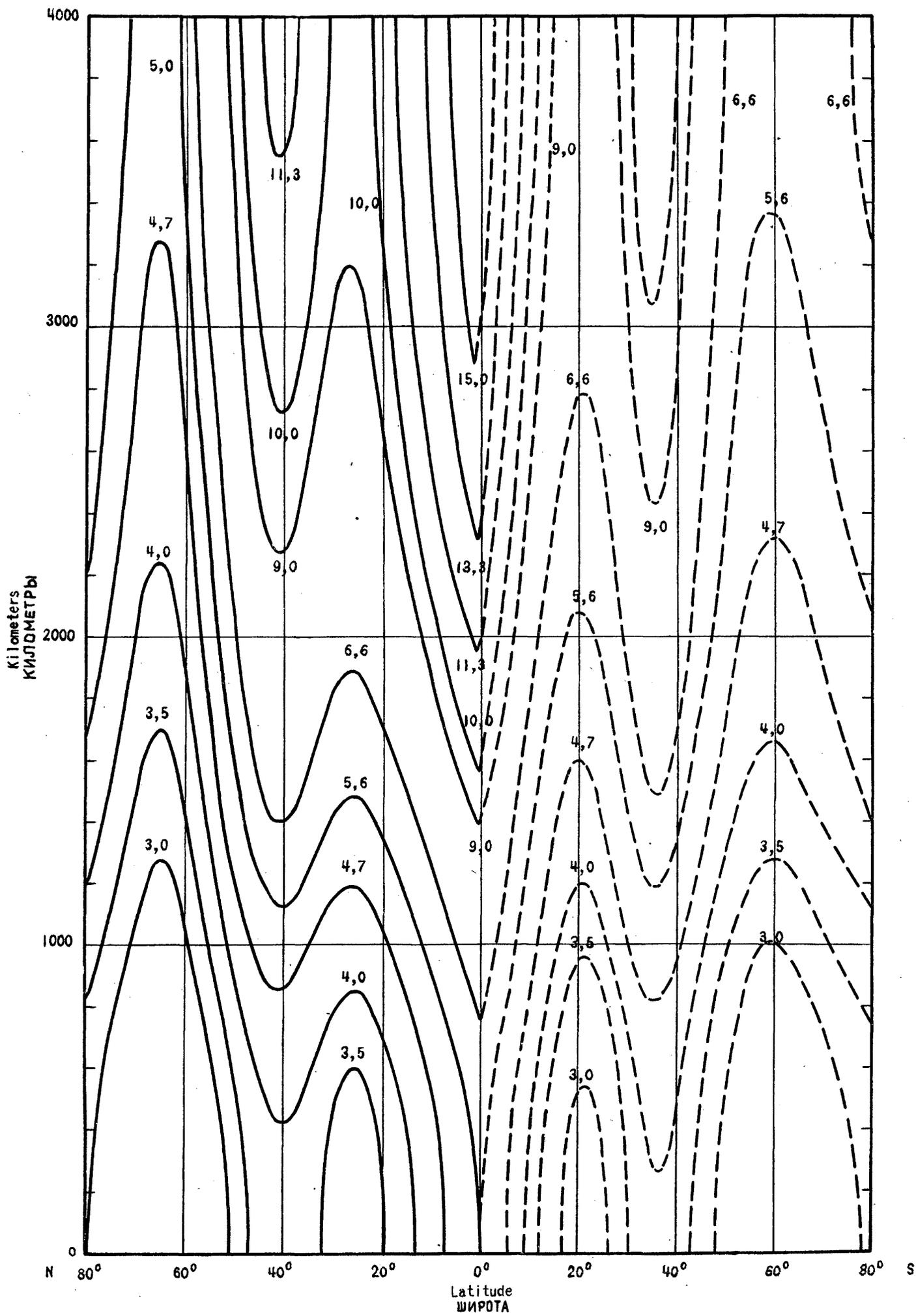


Fig. 23 Рис. 23

Fig. 24. Portées minimum (FMU F2), zone I, heure locale 0400 au point milieu du trajet, activité solaire minimum.

Les chiffres figurant sur les courbes représentent des Mc/s.

————— décembre                      - - - - juin

Fig. 24. Minimum distance range (F2 MUF), I-zone, 0400 local time at the midpoint of the path, sunspot number 0.

Figures on curves are Mc/s.

————— December                      - - - - June

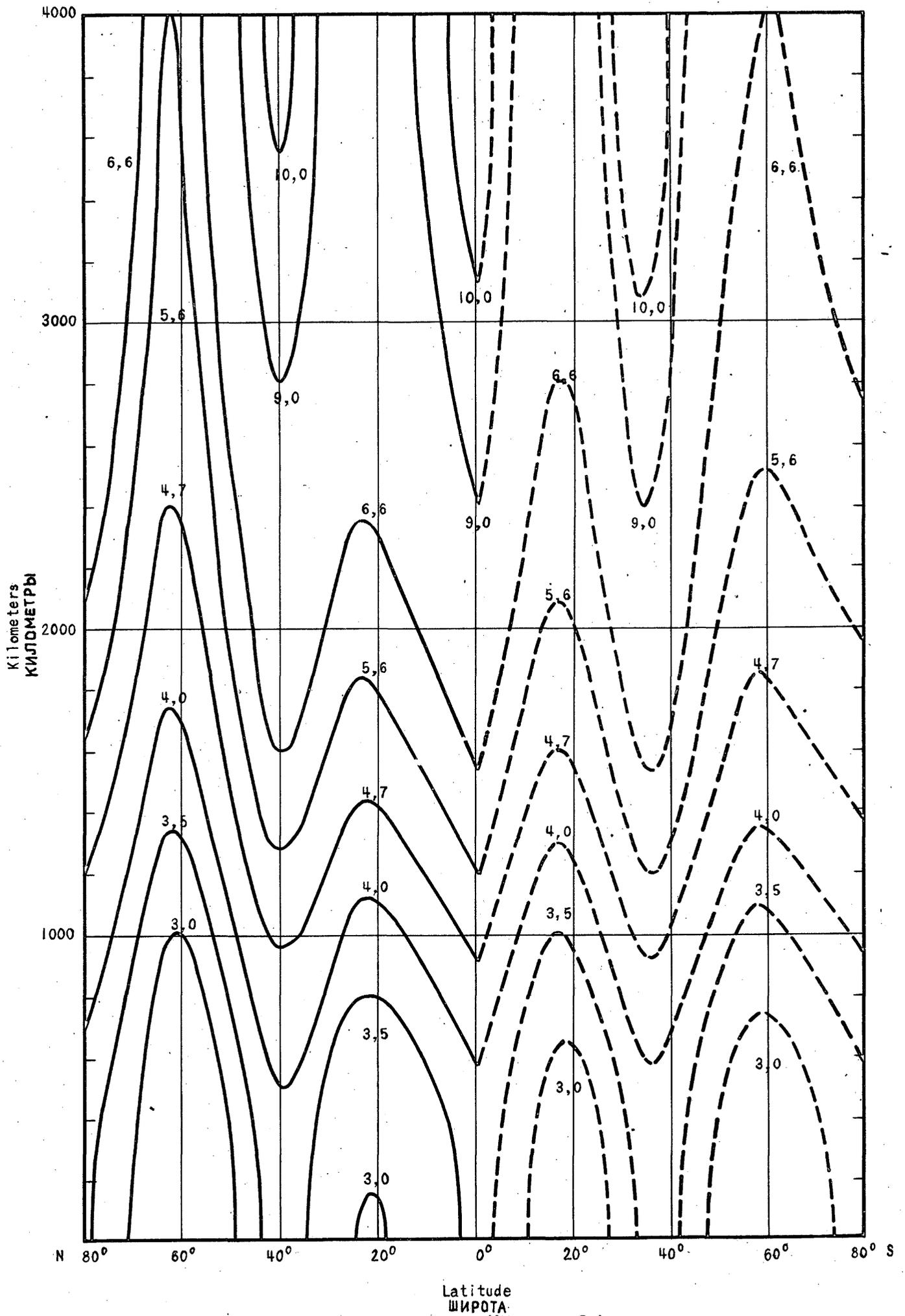
Fig. 24. Alcance mínimo (FMU F2), zona-I, 0400 hora local en el punto medio del trayecto, actividad solar 0.

Los números en las curvas indican la frecuencia en Mc/s.

————— diciembre                      - - - - junio

Рис. 24. Минимальная дальность действия (MUF F2), зона-I, 04ч. 00м. местного времени в средней точке линии связи, число солнечных пятен 0. Цифры на кривых обозначают частоту в мГц.

————— декабрь                      - - - - июнь



Latitude  
ШИРОТА  
Fig. 24 Рис. 24

Fig. 25. Portées minimum (FMU F2), zone E, heure locale 20.00 au point milieu du trajet, activité solaire minimum.

Les chiffres figurant sur les courbes représentent des Mc/s.

————— décembre                    - - - - juin

Fig. 25. Minimum distance range (F2 MUF), E-zone, 2000 local time at the midpoint of the path, sunspot number 0.

Figures on curves are Mc/s.

————— December                    - - - - June

Fig. 25. Alcance mínimo (FMU F2), zona-E, 2000 hora local en el punto medio del trayecto, actividad solar 0.

Los números en las curvas indican la frecuencia en Mc/s.

————— diciembre                    - - - - junio

Рис. 25. Минимальная дальность действия (MUF F2), зона-E, 20ч. 00м. местного времени в средней точке линии связи, число солнечных пятен 0. Цифры на кривых обозначают частоту в мГц.

————— декабрь                    - - - - июнь

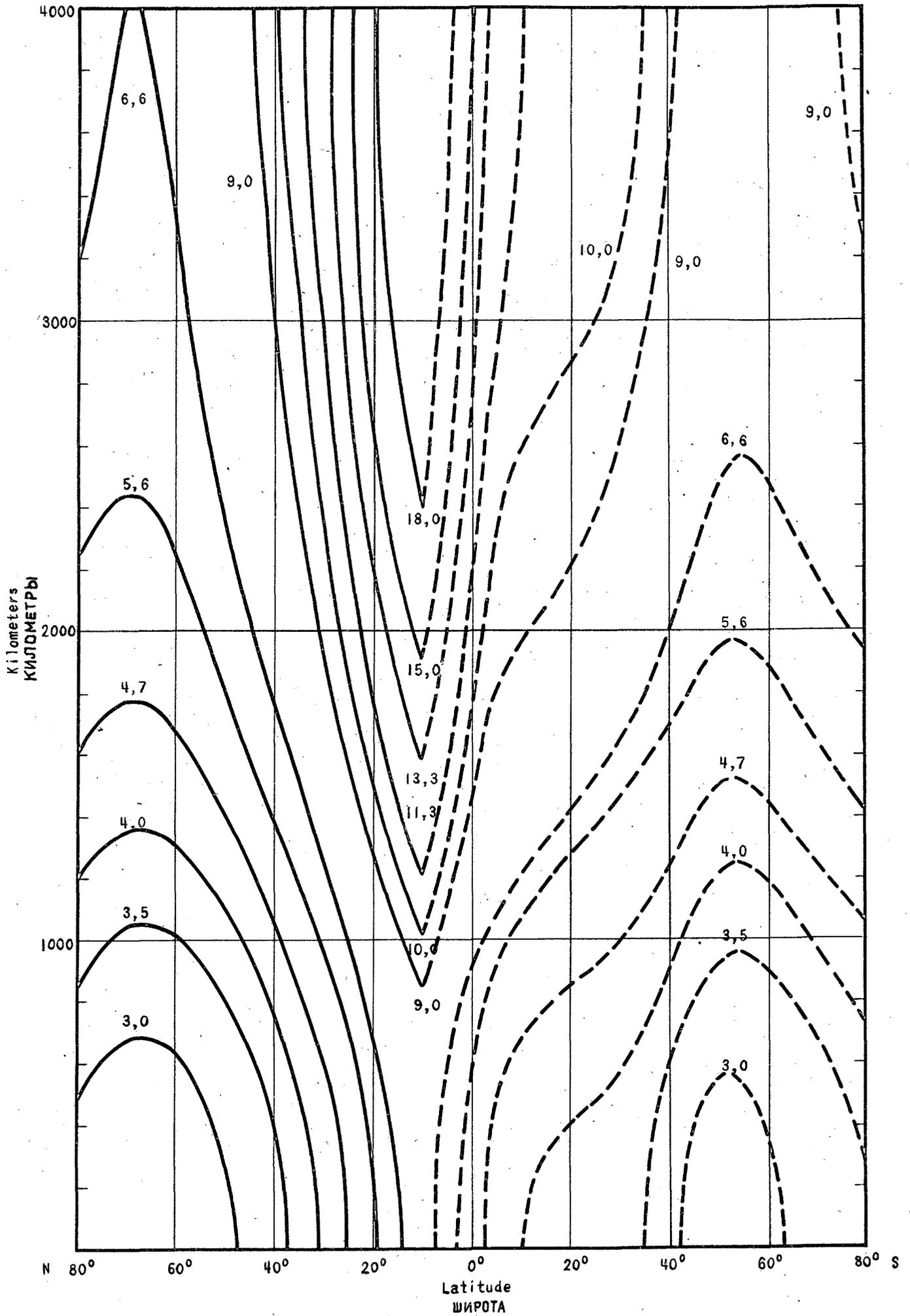


Fig. 25 Рис. 25

Fig. 26. Portées minimum (FMU F2), zone E, heure locale 00.00 au point milieu du trajet, activité solaire minimum.

les chiffres figurant sur les courbes représentent des Mc/s.

————— décembre      - - - -      juin

Fig. 26. Minimum distance range (F2 MUF), E-zone, 0000 local time at the midpoint of the path, sunspot number 0.

Figures on curves are Mc/s.

————— December      - - - -      June

Fig. 26. Alcance mínimo (FMU F2), zona-E, 0000 hora local en el punto medio del trayecto, actividad solar 0.

Los números en las curvas indican la frecuencia en Mc/s.

————— diciembre      - - - -      junio

Рис.26. Минимальная дальность действия (MUF F2), зона-Е, 00ч.00м. местного времени в средней точке линии связи, число солнечных пятен 0. Цифры на кривых обозначают частоту в мГц.

————— Декабрь      - - - -      июнь

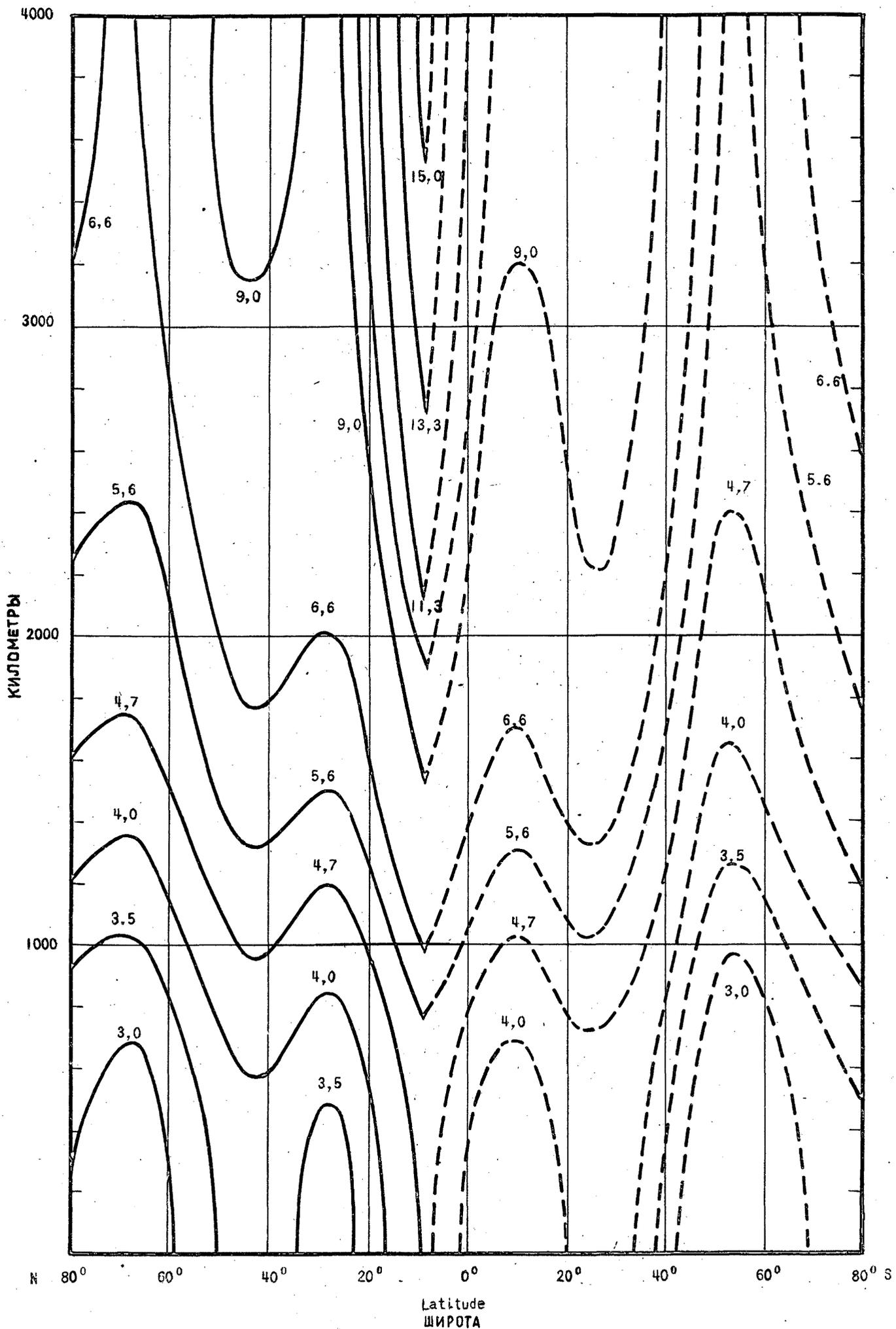


Fig. 26 Рис. 26

Fig. 27. Portées minimum (FMU F2), zone E, heure locale 04.00  
au point milieu du trajet, activité solaire minimum.

Les chiffres figurant sur les courbes représentent des  
Mc/s.

————— décembre      - - - - juin

Fig. 27. Minimum distance range (F2 MUF), E-zone, 0400 local  
time at the midpoint of the path, sunspot number 0.

Figures on curves are Mc/s.

————— December      - - - - June

Fig. 27. Alcance máximo (FMU F2), zona-E, 0400 hora local en  
el punto medio del trayecto, actividad solar 0.

Los números en las curvas indican la frecuencia en  
Mc/s.

————— diciembre      - - - - junio

Рис.27. Минимальная дальность действия (МПЧ F2 ),  
зона -E, 04ч.00м. местного времени в сред-  
ней точке линии связи, число солнечных пя-  
тен 0. Цифры на кривых обозначают частоту  
в МГц.

—————Декабрь - - - - -июнь

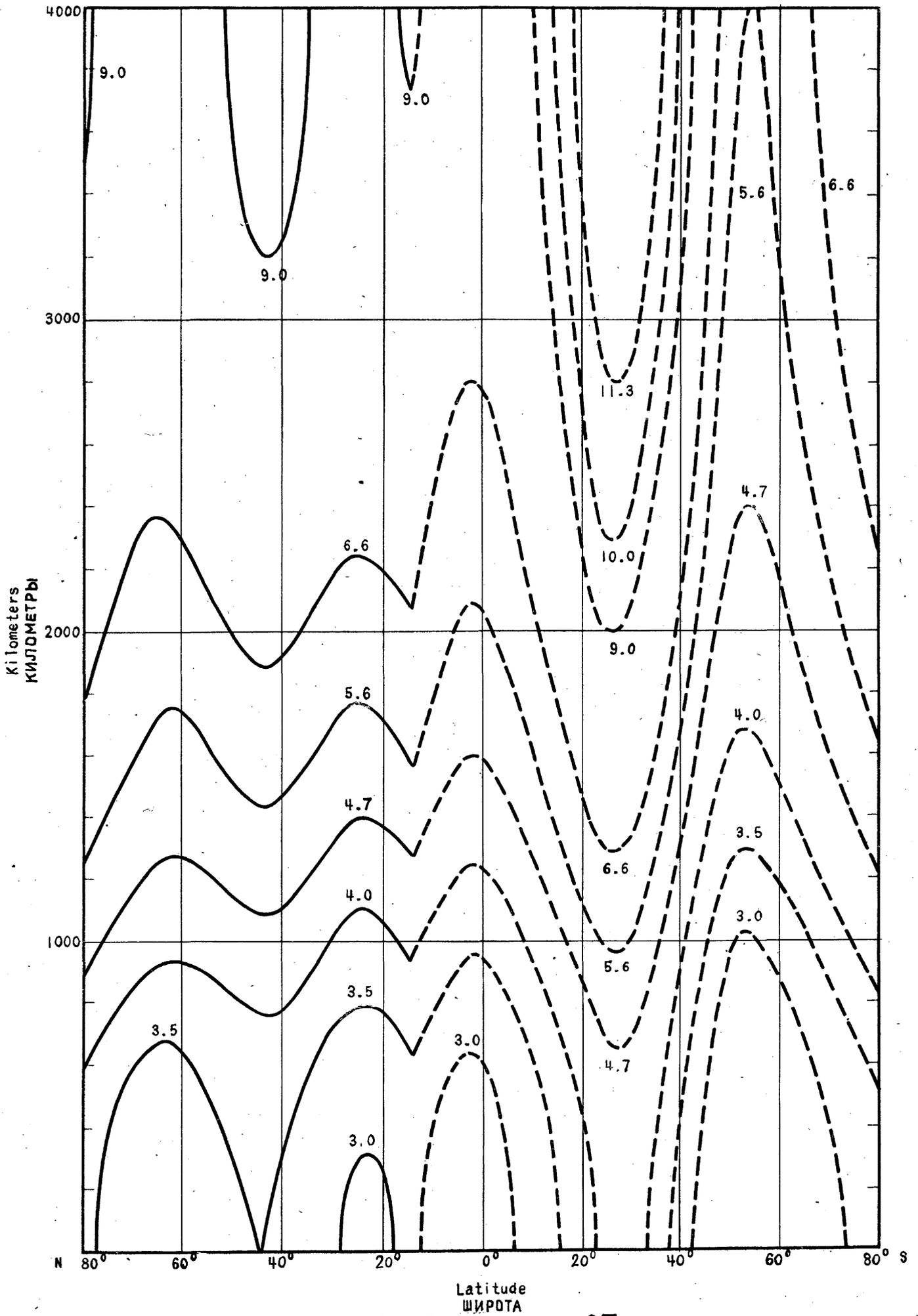


Fig. 27 РИС. 27

Fig. 28. Portées maximum à midi pour la radiotéléphonie, limitée par les parasites atmosphériques à la station terrestre, avec une puissance de crête de 200 watts rayonnée par l'aéronef, ou limitée par le niveau des parasites d'origine locale à bord de l'aéronef (intensité du champ nécessaire: 20  $\mu\text{v}/\text{m}$ ), avec une puissance de crête de 4 kW rayonnée par la station terrestre. Juin dans l'hémisphère nord, décembre dans l'hémisphère sud, équinoxe entre 10° N et 10° S, activité solaire 0. Portée conditionnée par des FMU suffisamment hautes.

Les chiffres figurant sur les courbes représentent des Mc/s.

———— parasites atmosphériques - - - - parasites d'origine locale.

Fig. 28. Maximum distance range for radiotelephone at noon as limited by atmospheric noise at the ground station with 200 watts peak power radiated by the aircraft, or by aircraft noise (20  $\mu\text{v}/\text{m}$  required field intensity) with 4 kW peak power radiated by the ground station. June in the northern hemisphere, December in the southern hemisphere, equinox between 10° N and 10° S. Sunspot number 0. Subject to sufficiently high MUF.

Figures on curves are Mc/s.

———— Atmospheric noise - - - - Aircraft noise.

Fig. 28. Alcance máximo para radiotelefonía, al mediodía, limitado por el ruido atmosférico en la estación de tierra, con una potencia máxima de 200 vatios irradiada por la aeronave, o por el ruido de la aeronave (intensidad de campo requerida 20  $\mu\text{v}/\text{m}$ ) con una potencia máxima de 4 kilovatios irradiada por la estación de tierra. Junio en el hemisferio septentrional, diciembre en el hemisferio austral, equinoccio entre 10° N y 10° S. Actividad solar 0. Sujeto a una FMU suficientemente elevada.

Los números de las curvas indican la frecuencia en Mc/s.

———— Ruido atmosférico - - - - Ruido de la aeronave

Рис. 28. Максимальная дальность действия при радиотелефонии в полдень, ограниченная для наземной станции атмосферными помехами при пиковой мощности излучения самолета в 200 ватт или самолетными помехами (при требуемой напряженности поля в 20 мкв/м) при пиковой мощности излучения наземной станции в 4 квт. Июнь в северном полушарии, декабрь в южном полушарии, равноденствие между 10° северной и 10° южной широты. Число солнечных пятен 0. При условии достаточно высокой МПЧ. Цифры на кривых обозначают частоту в мГц.

———— Атмосферные помехи - - - Помехи на самолете

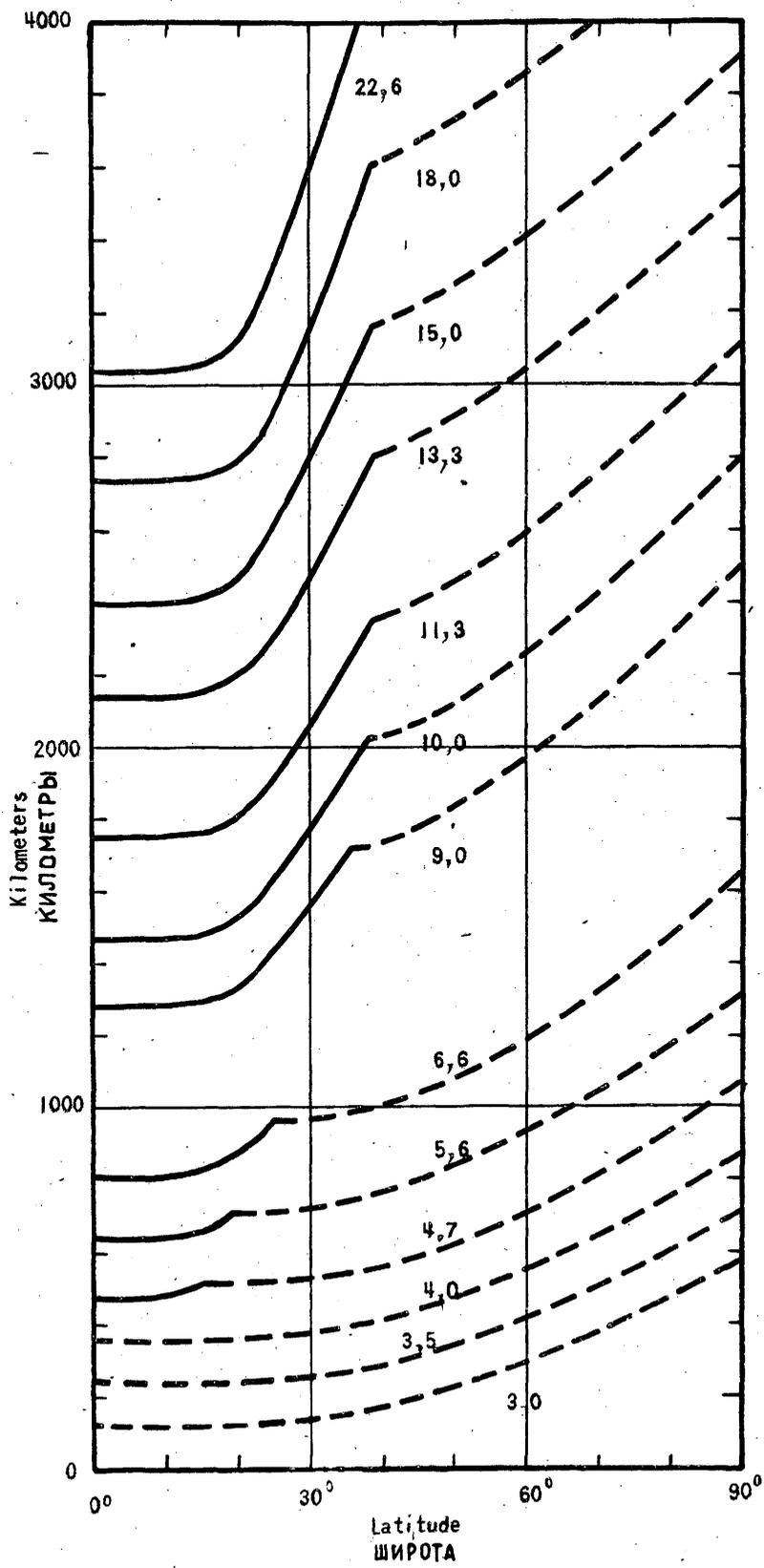


Fig. 28 Рис. 28

Fig. 29. Portées maximum à midi pour la radiotéléphonie, limitée par les parasites atmosphériques à la station terrestre, avec une puissance de crête de 200 watts, rayonnée par l'aéronef, ou limitée par le niveau des parasites d'origine locale à bord de l'aéronef (intensité du champ nécessaire: 20  $\mu\text{v}/\text{m}$ ) avec une puissance de crête de 4 kW, rayonnée par la station terrestre. Juin dans l'hémisphère nord, décembre dans l'hémisphère sud. équinoxe entre 10° N et 10° S. Activité solaire 125. Portée conditionnée par des FMU suffisamment hautes.

Les chiffres figurant sur les courbes représentent des Mc/s.

————— parasites atmosphériques - - - - parasites d'origine locale

Fig. 29. Maximum distance range for radiotelephone at noon as limited by atmospheric noise at the ground station with 200 watts peak power radiated by the aircraft, or by aircraft noise (20  $\mu\text{v}/\text{m}$  required field intensity) with 4 kW peak power radiated by the ground station. June in the northern hemisphere, December in the southern hemisphere, equinox between 10° N and 10° S. Sunspot number 125. Subject to sufficiently high MUF.

Figures on curves are Mc/s.

————— Atmospheric noise - - - - Aircraft noise

Fig. 29. Alcance máxima para radiotelefonía, al mediodía, limitado por el ruido atmosférico en la estación de tierra con una potencia máxima de 200 vatios irradiada por la aeronave, o por el ruido de la aeronave (siendo la intensidad de campo requerida de 20  $\mu\text{v}/\text{m}$ ) con una potencia máxima de 4 kilovatios irradiada por la estación de tierra. Junio en el hemisferio septentrional, diciembre en el hemisferio austral, equinoccio entre los 10° N y 10° S. Actividad solar 125. Sujeto a una FMU suficientemente elevada.

Los números de las curvas indican la frecuencia en Mc/s.

————— Ruido atmosférico - - - - Ruido de la aeronave

Рис. 29. Максимальная дальность действия при радиотелефонии, в полдень, ограниченная для наземной станции атмосферными помехами при пиковой мощности излучения самолета в 200 ватт или самолетными помехами (при требуемой напряженности поля в 20 мкв/м) при пиковой мощности излучения наземной станции в 4 квт. Июнь в северном полушарии, декабрь в южном полушарии, равноденствие между 10° северной и 10° южной широты. Число солнечных пятен 125. При условии достаточно высокой МПЧ. Цифры на кривых обозначают частоту в мГц.

————— Атмосферные помехи - - - - Помехи на самолете

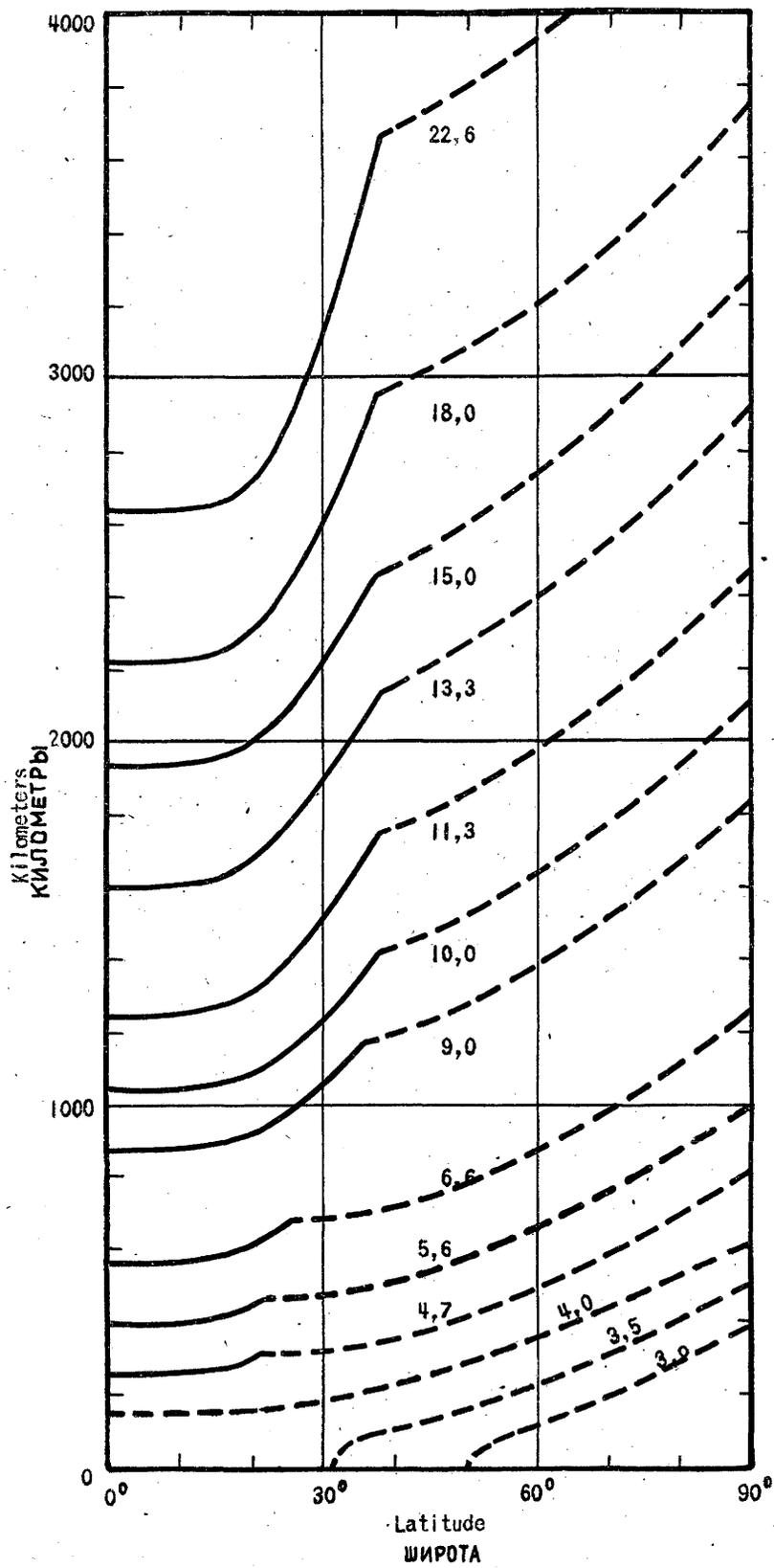


Fig. 29 Рис. 29

Fig. 30. Portées maximum des communications radiotéléphoniques air-sol pendant la nuit, en présence de parasites atmosphériques, avec une puissance de crête de 200 watts, rayonnée par l'aéronef. Portée conditionnée par des FMU suffisamment hautes. Les valeurs de la puissance de crête de la station terrestre, à droite de la figure, indiquent les portées correspondantes en présence uniquement de parasites d'origine locale à bord de l'aéronef.

Les chiffres figurant sur les courbes représentent des Mc/s.

Fig. 30 Maximum distance range for radiotelephone air-ground communication at night in the presence of atmospheric noise, based on 200 watts peak power radiated by the aircraft. Subject to sufficiently high MUF. Values of ground station peak power on the right indicate corresponding ground-air ranges in the presence of local aircraft noise only.

Figures on curves are Mc/s.

Fig. 30. Alcance máximo para comunicación de aire a tierra por radiotelefonía durante la noche, en presencia de ruido atmosférico basado en una potencia máxima de 200 vatios, irradiada por la aeronave. Sujeto a una FMU suficientemente elevada. Los valores de la potencia máxima de la estación de tierra que figuran a la derecha indican los alcances correspondientes de tierra a aire en presencia del ruido local de la aeronave, solamente.

Los números en las curvas indican la frecuencia en Mc/s.

Рис. 30. Максимальная дальность действия для радиотелефонной связи, "самолет-земля", ночью, осуществляемая самолетом, излучающим пиковую мощность в 200 ватт, при наличии атмосферных помех, при условии достаточно высокой МПЧ. Значения пиковой мощности наземной станции (справа) обозначает соответствующую дальность действия связи "земля-самолет", при наличии только местных помех на самолете. Цифры на кривых обозначают частоту в мГц.

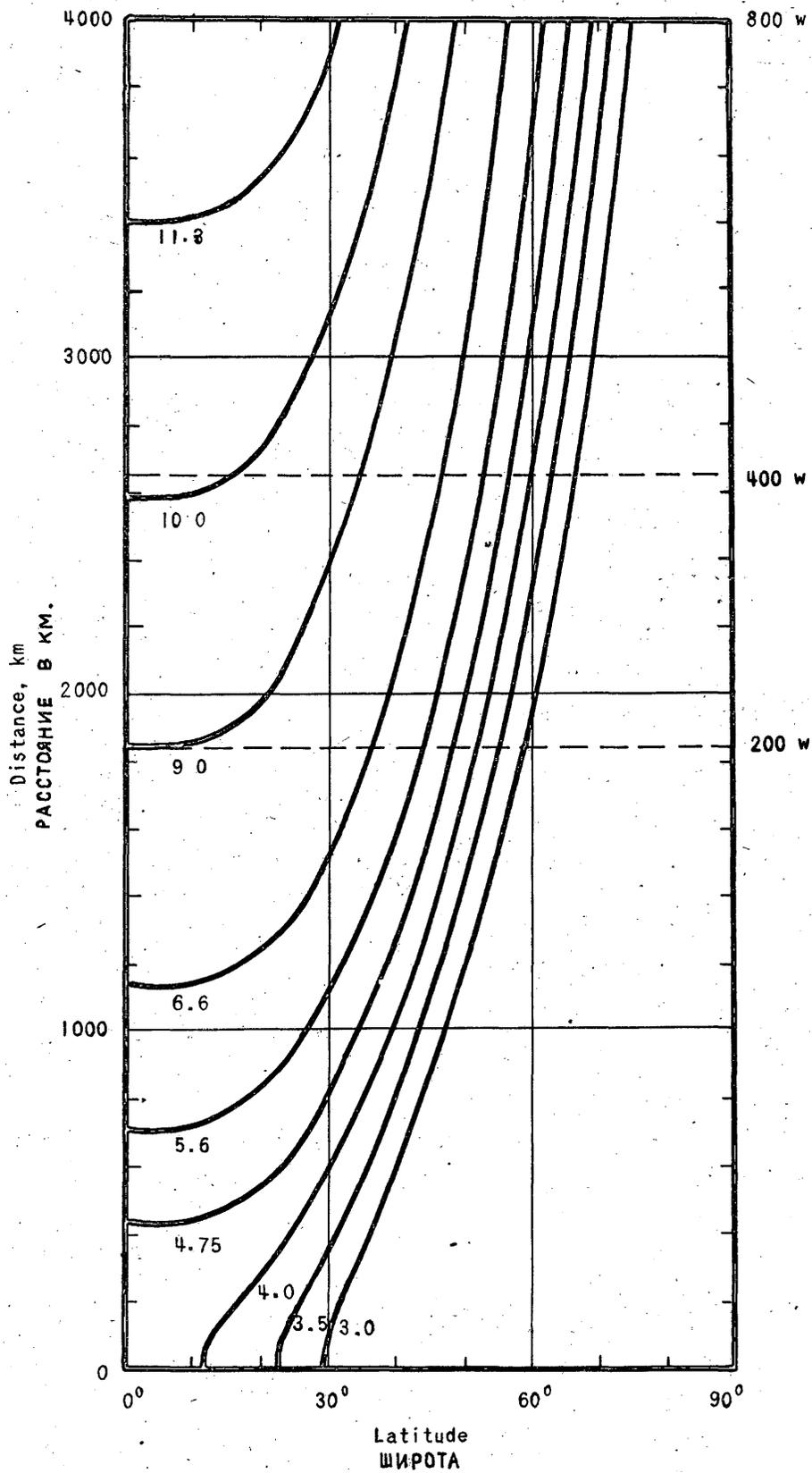


Fig. 30 Рис. 30

Fig. 31. Portées maximum des communications radiotéléphoniques air-sol en présence de parasites atmosphériques, avec une puissance de crête de 200 watts, rayonnée par l'aéronef. Portée conditionnée par des FMU suffisamment hautes. Heure locale à la station terrestre 20.00. Les chiffres sur les courbes indiquent le degré des parasites à la station terrestre (pour les stations au nord de  $30^{\circ}$  N et au sud de  $30^{\circ}$  S avec un degré de parasites 3 ou moins, en hiver seulement). Les valeurs de la puissance de crête rayonnée par la station terrestre, dans le haut de la figure, indiquent les portées correspondantes en présence uniquement de parasites d'origine locale à bord de l'aéronef.

Fig. 31. Maximum distance range for radiotelephone air-ground communication in the presence of atmospheric noise, based on 200 watts peak power radiated by the aircraft. Subject to sufficiently high MUF. 2000 local time at the ground station. Numbers on curves indicate noise grade at the ground station (winter only for stations north of  $30^{\circ}$  N and south of  $30^{\circ}$  S with noise grade 3 or less). Values of ground station peak radiated power at top indicate corresponding ground-air ranges in the presence of local aircraft noise only.

Fig. 31. Alcance máximo para comunicación de aire a tierra por radiotelefonía en presencia de ruido atmosférico, basado en una potencia máxima de 200 vatios irradiada por la aeronave. Sujeto a una FMU suficientemente elevada. 2000 hora local en la estación de tierra. Los números en las curvas indican el grado de ruido en la estación de tierra (para las estaciones situadas al norte de los  $30^{\circ}$  N y al sur de los  $30^{\circ}$  S con un grado de ruido 3, o menor, invierno solamente). Los valores de la potencia máxima irradiada de la estación de tierra que figuran en la parte superior, indican los alcances correspondientes de tierra a aire en presencia de ruido local de la aeronave solamente.

Рис. 31. Максимальная дальность действия для радиотелефонной связи "самолет-земля", осуществляемая самолетом, излучающим пиковую мощность в 200 ватт, при наличии атмосферных помех, при условии достаточно высокой МПЧ. 20ч.00м. местного времени на наземной станции. Цифры на кривых обозначают пояс помех на наземной станции (зимой только для станций севернее  $30^{\circ}$  северной и южнее  $30^{\circ}$  южной широты, в поясе помех 3 или менее). Значения пиковой мощности наземной станции указанные на верху обозначают соответственную дальность действия связи "земля-самолет", при наличии на самолете только местных помех.

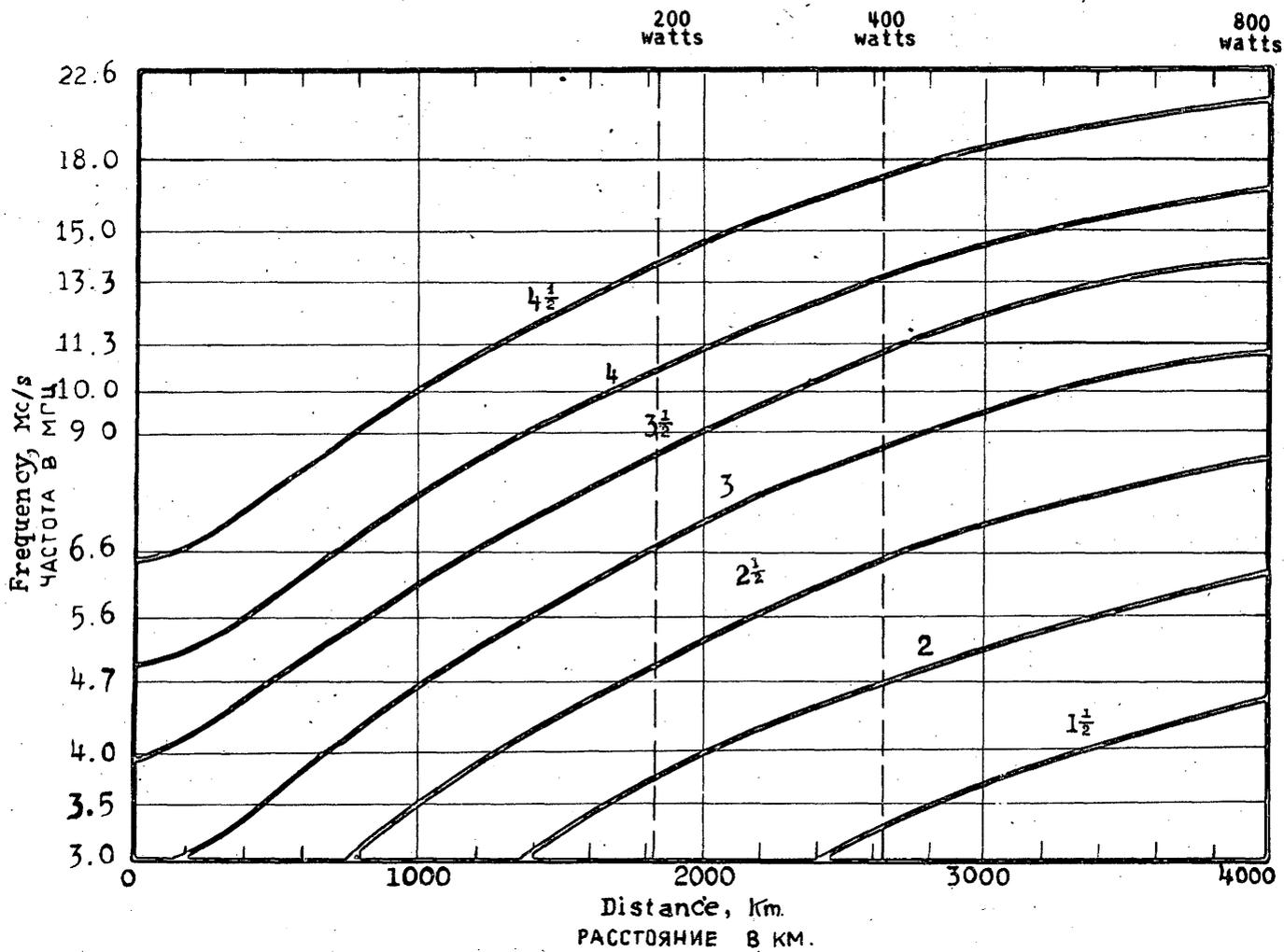


Fig. 31 Рис. 31

Fig. 32. Portées maximum des communications radiotéléphoniques air-sol, en présence de parasites atmosphériques, avec une puissance de crête de 200 watts, rayonnée par l'aéronef. Portée conditionnée par des FMU suffisamment hautes. Heure locale à la station au sol 00.00. Les chiffres sur les courbes indiquent le degré des parasites à la station terrestre (pour les stations au nord de 30° N et au sud de 30° S avec un degré de parasites de 3 ou moins, en hiver seulement). Les valeurs de la puissance de crête rayonnée par la station terrestre, dans le haut de la figure indiquent les portées correspondantes en présence uniquement de parasites d'origine locale à bord de l'aéronef.

Fig. 32. Maximum distance range for radiotelephone air-ground communication in the presence of atmospheric noise, based on 200 watts peak power radiated by the aircraft. Subject to sufficiently high MUF. 0000 local time at the ground station. Number on curves indicate noise grade at the ground station (winter only for stations north of 30° N and south of 30° S with noise grade 3 or less). Values of ground station peak radiated power at top indicate corresponding ground-air ranges in the presence of local aircraft noise only.

Fig. 32. Alcance máximo para comunicación de aire a tierra por radiotelefonía en presencia de ruido atmosférico, basado en una potencia máxima de 200 vatios irradiada por la aeronave. Sujeto a una FMU suficientemente elevada. 0000 hora local en la estación de tierra. Los números en las curvas indican el grado de ruido en la estación de tierra (para las estaciones situadas al norte de los 30° N y al sur de los 30° S con un grado de ruido 3, o menor, invierno solamente). Los valores de la potencia máxima irradiada de la estación de tierra situados en la parte superior, indican los alcances de tierra a aire correspondientes, en presencia de ruido local de la aeronave, solamente.

Рис. 32. Максимальная дальность действия для радиотелефонной связи "самолет-земля", осуществляемая самолетом, излучающим пиковую мощность в 200 ватт, при наличии атмосферных помех, при условии достаточно высокой МПЧ. 00ч. 00м. местного времени на наземной станции. Цифры на кривых обозначают зону помех на наземной станции (зимой только для станций севернее 30° северной и южнее 30° южной широты в поясе помех 3 или менее). Значения пиковой мощности наземной станции указанные наверху обозначают соответственную дальность действия связи "земля-самолет", при наличии на самолете только местных помех.

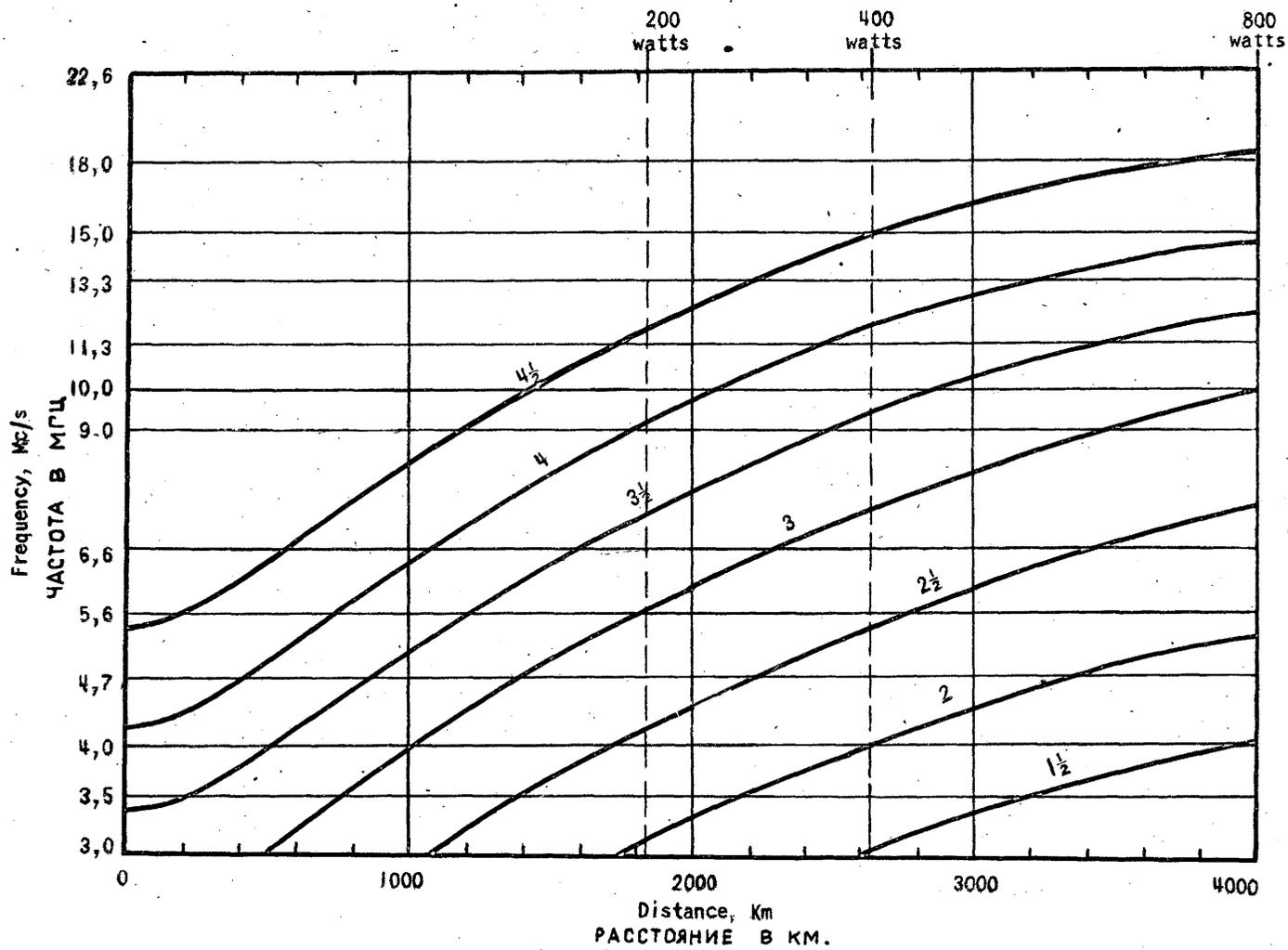


Fig. 32 Рис. 32

Fig. 33. Portées maximum des communications radiotéléphoniques air-sol en présence de parasites atmosphériques, avec une puissance de crête de 200 watts, rayonnée par l'aéronef. Portée conditionnée par des FMU suffisamment hautes. Heure locale à la station du sol: 04.00 Les chiffres sur les courbes indiquent le degré des parasites à la station terrestre (en hiver seulement, pour des stations au nord de 30° N et au sud de 30° S avec un degré de parasites de 3 ou moins). Les valeurs de la puissance de crête rayonnée par la station terrestre, dans le haut de la figure indiquent les portées correspondantes en présence uniquement de parasites d'origine locale à bord de l'aéronef.

Fig. 33. Maximum distance range for radiotelephone air-ground communication in the presence of atmospheric noise, based on 200 watts peak power radiated by the aircraft. Subject to sufficiently high MUF. 0400 local time at the ground station. Numbers on curves indicate noise grade at the ground station (winter only for stations north of 30° N and south of 30° S with noise grade 3 or less). Values of ground station peak radiated power at top indicate corresponding ground-air ranges in the presence of local aircraft noise only.

Fig. 33. Alcance máximo para comunicación de aire a tierra por radiotelefonía en presencia de ruido atmosférico, basado en una potencia máxima de 200 vatios irradiada por la aeronave. Sujeto a una FMU suficientemente elevada. 0400 hora local en la estación de tierra. Los números en las curvas indican el grado de ruido en la estación de tierra (para las estaciones situadas al norte de los 30° N y al sur de los 30° S con un grado de ruido de 3, o menor, invierno solamente). Los valores de la potencia máxima irradiada de la estación de tierra que figuran en la parte superior, indican los alcances de tierra a aire correspondientes en presencia de ruido local de la aeronave solamente.

Рис. 33. Максимальная дальность действия для радиотелефонной связи "самолет-земля", осуществляемая самолетом, излучающим пиковую мощность в 200 ватт, при наличии атмосферных помех, при условии достаточно высокой МПЧ. 04ч. 00м. местного времени на наземной станции. Цифры на кривых обозначают пояс помех на наземной станции (зимой только для станций севернее 30° северной широты и южнее 30° южной широты, в поясе помех 3 или менее). Значения пиковой мощности наземной станции указанные наверху обозначают соответственную дальность действия "земля-самолет" при наличии на самолете только местных помех.

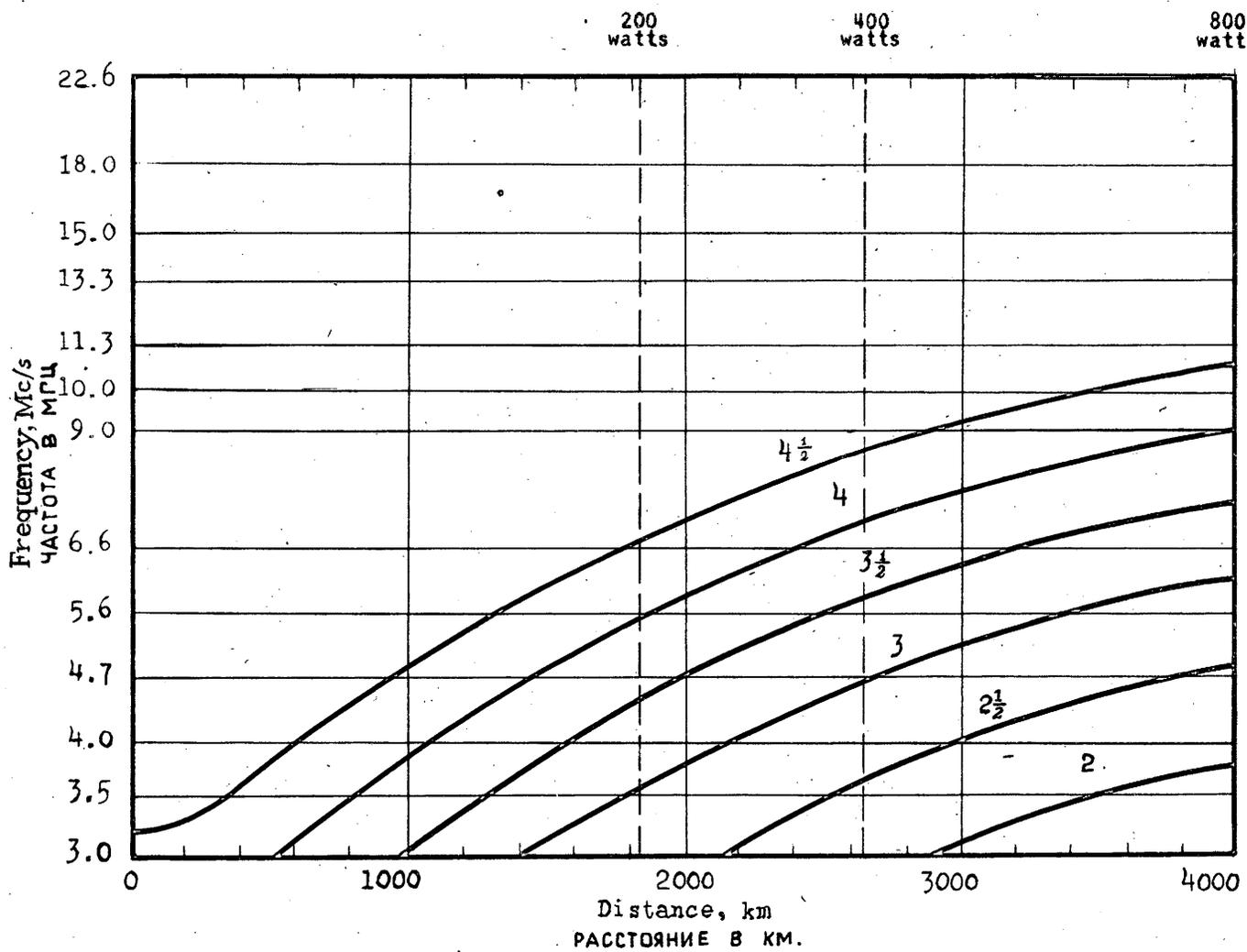


Fig. 33 Рис. 33

Fig. 34. Portées maximum à midi en radiotélégraphie (manuelle), limitée par les parasites atmosphériques à la station terrestre, avec une puissance de crête de 50 watts rayonnée par l'aéronef; ou limitée par les parasites d'origine locale à bord de l'aéronef (intensité du champ nécessaire : 5  $\mu\text{v}/\text{m}$ ) avec une puissance de crête de 1 kW rayonnée par la station terrestre. Juin pour l'hémisphère nord, décembre pour l'hémisphère sud, équinoxe entre 10°N et 10°S. Activité solaire 0. Portée conditionnée par des FMU suffisamment hautes. Les chiffres figurant sur les courbes représentent des Mc/s.

—— parasites atmosphériques    - - - - parasites d'origine locale.

Fig. 34. Maximum distance range for radiotelegraph (manual) at noon as limited by atmospheric noise at the ground station with 50 watts peak power radiated by the aircraft, or by aircraft noise (5  $\mu\text{v}/\text{m}$  required field intensity) with 1 kW peak power radiated by the ground station. June in the northern hemisphere, December in the southern hemisphere, equinox between 10°N and 10°S. Sunspot number 0. Subject to sufficiently high MUF. Figures on curves are Mc/s.

—— Atmospheric noise    - - - - Aircraft noise.

Fig. 34. Alcance máximo para radiotelegrafía (manual) a mediodía, limitado por el ruido atmosférico en la estación de tierra con una potencia máxima de 50 vatios irradiada por la aeronave, o por el ruido de la aeronave, (siendo la intensidad de campo requerida de 5  $\mu\text{v}/\text{m}$ ) con una potencia máxima de 1 kilovatio, irradiada por la estación de tierra. Junio en el hemisferio septentrional, diciembre en el hemisferio austral, equinoccio entre los 10°N y los 10°S. Actividad solar 0. Sujeto a una FMU suficientemente elevada. Los números en las curvas indican la frecuencia en Mc/s.

—— Ruido atmosférico    - - - - Ruido de la aeronave.

Рис. 34. Максимальная дальность действия для радиотелеграфии (ручной), в полдень, ограниченная на наземной станции атмосферными помехами при пиковой мощности в 50 ватт, излучаемой самолетом, или помехами на самолете (при требуемой напряженности поля в 5 мкв/м) при пиковой мощности в 1 кв, излучаемой наземной станцией. Июнь в северном полушарии, декабрь в южном полушарии, равноденствие между 10° северной и 10° южной широты. Число солнечных пятен 0, при условии достаточно высокой МПЧ. Цифры на кривых обозначают мгц.

—— Атмосферные помехи    - - - - Помехи на самолете

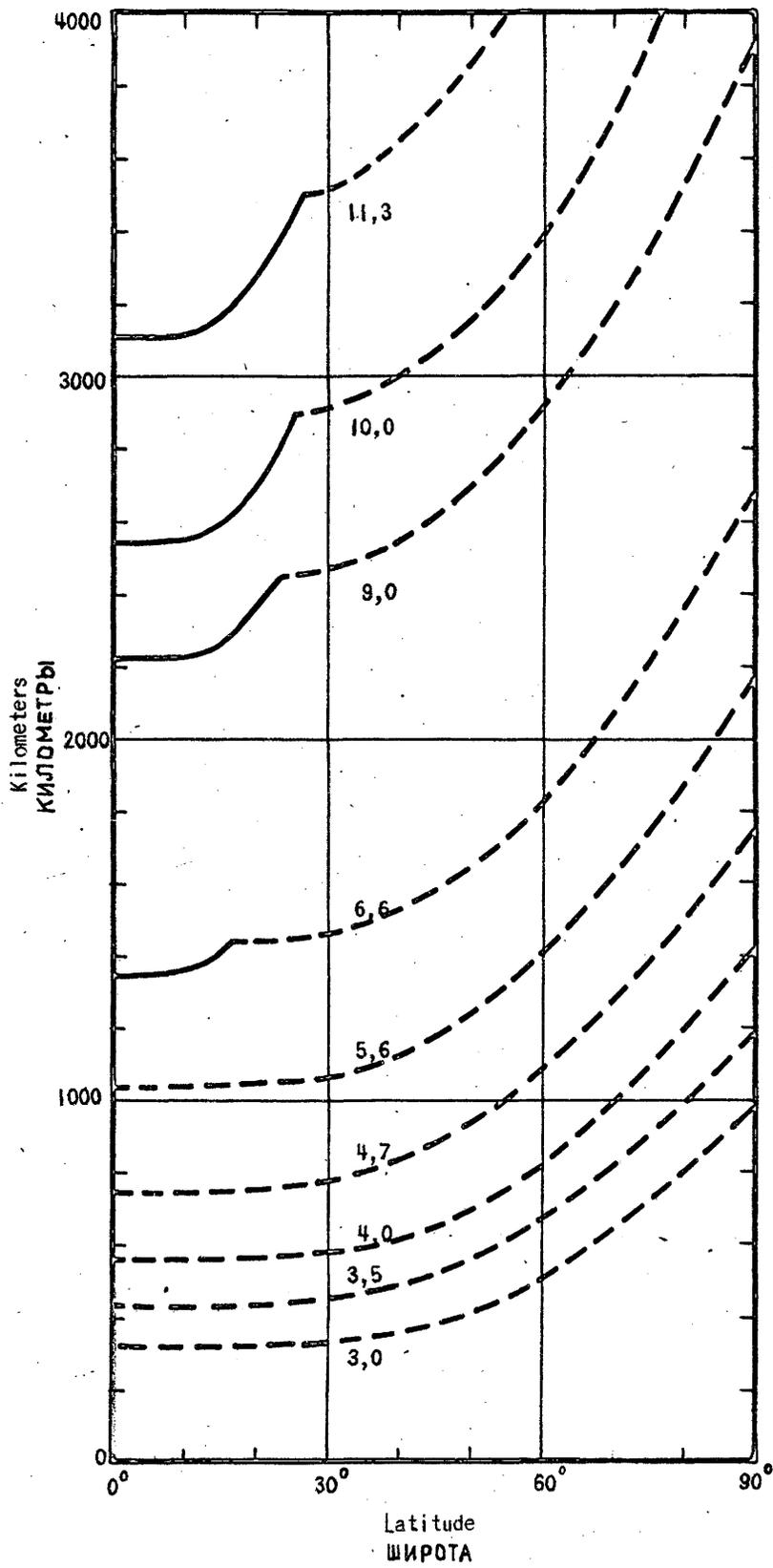


Fig. 34 Рис. 34

Fig. 35. Portées maximum à midi en radiotélégraphie (manuelle), limitée par les parasites atmosphériques à la station terrestre avec une puissance de crête de 50 watts rayonnée par l'aéronef; ou limitée par les parasites d'origine locale à bord de l'aéronef (intensité du champ nécessaire : 5  $\mu\text{v}/\text{m}$ ) avec une puissance de crête de 1 kW rayonnée par la station terrestre. Juin pour l'hémisphère nord, décembre pour l'hémisphère sud, équinoxe entre 10°N et 10°S. Activité solaire 125. Portée conditionnée par des FMU suffisamment hautes. Les chiffres figurant sur les courbes représentent des Mc/s.

————— parasites atmosphériques - - - - parasites d'origine locale.

Fig. 35. Maximum distance range for radiotelegraph (manual) at noon as limited by atmospheric noise at the ground station with 50 watts peak power radiated by the aircraft, or by aircraft noise (5  $\mu\text{v}/\text{m}$  required field intensity) with 1 kW peak power radiated by the ground station. June in the northern hemisphere, December in the southern hemisphere, equinox between 10°N and 10°S. Sunspot number 125. Subject to sufficiently high MUF. Figures on curves are Mc/s.

————— Atmospheric noise - - - - Aircraft noise.

Fig. 35. Alcance máximo para radiotelegrafía (manual) a mediodía, limitado por ruido atmosférico en la estación de tierra, con una potencia máxima de 50 vatios irradiada por la aeronave, o por el ruido de la aeronave (siendo la intensidad de campo requerida de 5  $\mu\text{v}/\text{m}$ ) con una potencia máxima de 1 kilovatio irradiada por la estación de tierra. Junio en el hemisferio septentrional, diciembre en el hemisferio austral, equinoccio entre los 10°N y los 10°S. Actividad solar 125. Sujeto a una FMU suficientemente elevada. Los números en las curvas indican la frecuencia en Mc/s.

————— Ruido atmosférico - - - - Ruido de la aeronave.

Рис. 35. Максимальная дальность действия для радиотелеграфии (ручной) в полдень, ограниченная на наземной станции атмосферными помехами при пиковой мощности в 50 ватт, излучаемой самолетом или помехами на самолете (при требуемой напряженности поля в 5 мкв/м) при пиковой мощности в 1 кв излучаемой наземной станцией. Июнь в северном полушарии, декабрь в южном полушарии. Равноденствие между 10° северной и 10° южной широты. Число солнечных пятен 125. При условии достаточно высокой МПЧ. Цифры на кривых обозначают мГц.

————— Атмосферные помехи - - - - Помехи на самолете

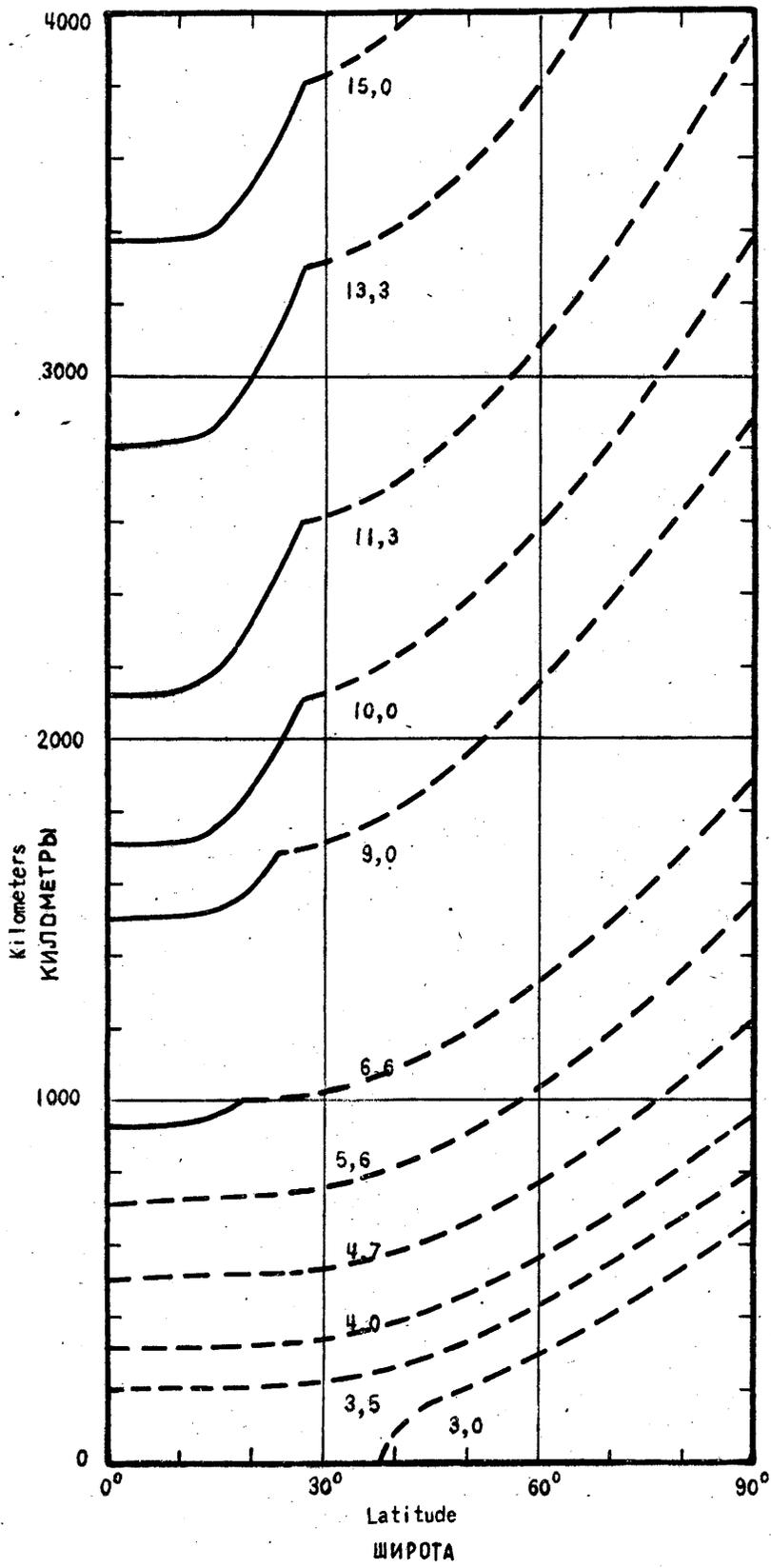


Fig. 35 Рис. 35

Fig. 36. Portées maximum en radiotélégraphie (manuelle) des communications air-sol pendant la nuit en présence de parasites atmosphériques avec une puissance de crête de 50 watts, rayonnée par l'aéronef. Portée conditionnée par des FMU suffisamment hautes. La portée sol-air pour une intensité de champ nécessaire de  $5 \mu\text{v}/\text{m}$  est supérieure à 4000 km pour une puissance de 50 watts ou davantage, rayonnée par la station terrestre. Les chiffres figurant sur les courbes représentent des Mc/s.

Fig. 36. Maximum distance range for radiotelegraph (manual) air-ground communication at night in the presence of atmospheric noise, based on 50 watts peak power radiated by the aircraft. Subject to sufficiently high MUF. Ground-air range for  $5 \mu\text{v}/\text{m}$  required field intensity is greater than 4000 km for 50 watts or more peak power radiated by the ground station. Figures on curves are Mc/s.

Fig. 36. Alcance máximo para comunicación de aire a tierra por radiotelegrafía (manual), por la noche, en presencia de ruido atmosférico, con base en una potencia máxima de 50 vatios, irradiada por la aeronave. Sujeto a una FMU suficientemente elevada. El alcance de tierra a aire para la intensidad de campo requerida de  $5 \mu\text{v}/\text{m}$  es superior a 4000 km. para una potencia máxima, irradiada por la estación de tierra de 50 vatios o mas. Los números en las curvas indican la frecuencia en Mc/s.

Рис. 36. Максимальная дальность действия для радиотелеграфной (ручной) связи "самолет-земля", ночью, осуществляемая самолетом, излучающим пиковую мощность в 50 ватт, при условии достаточно высокой МПЧ. Дальность действия связи "земля-самолет" для требуемой напряженности поля в  $5 \text{ мкв}/\text{м}$  и пиковой мощности в 50 или более ватт, излучаемой наземной станцией, превышает 4000 км. Цифры на кривых обозначают мГц.

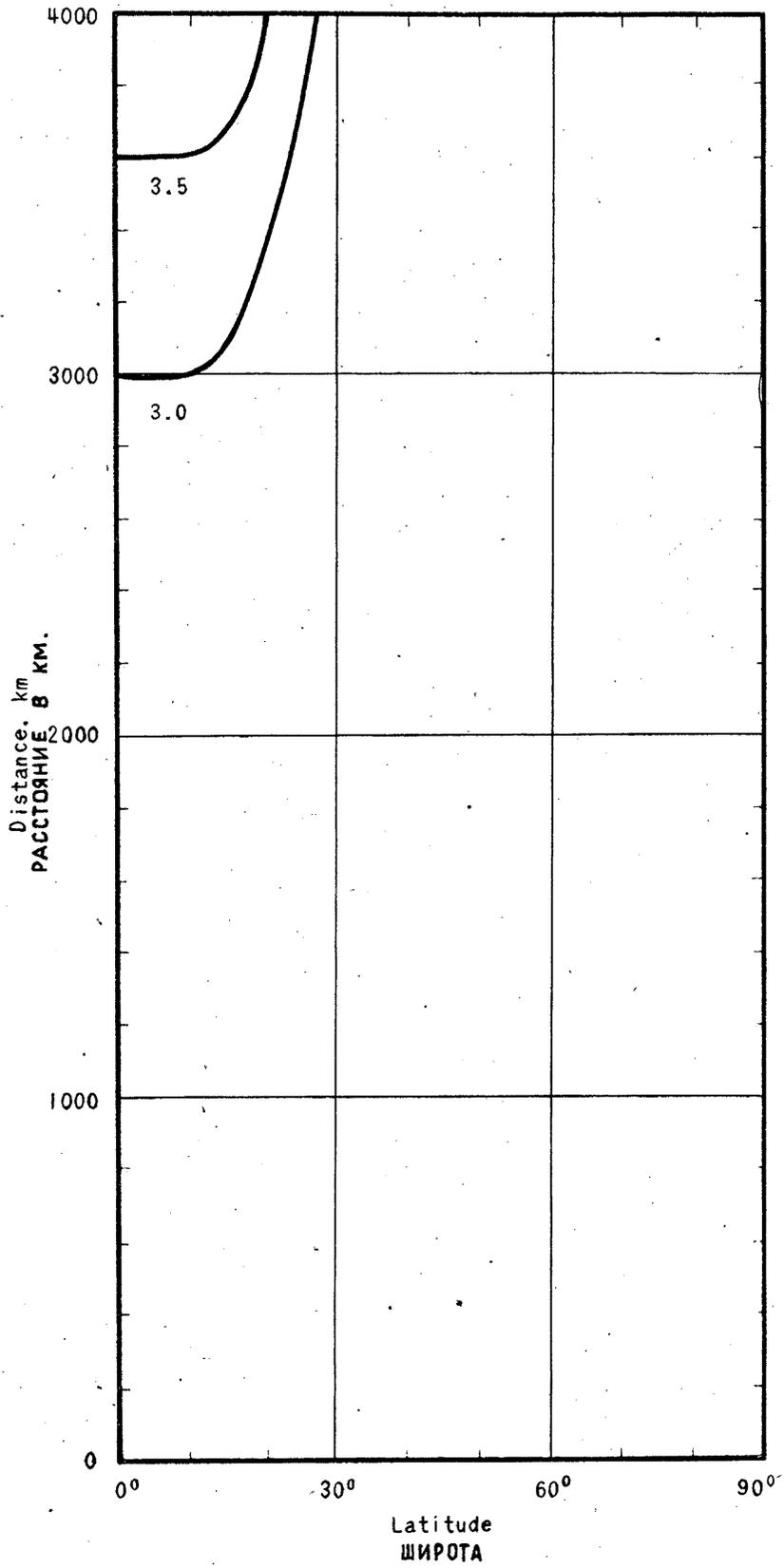


Fig. 36 Рис. 36

Fig. 37. Portées maximum en radiotélégraphie (manuelle) des communications air-sol en présence de parasites atmosphériques avec une puissance de crête de 50 watts, rayonnée par l'aéronef. Portée conditionnée par des FMU suffisamment hautes. Heure locale à la station au sol: 20.00. Les chiffres sur les courbes indiquent le degré des parasites à la station terrestre (pour les stations au nord de 30° N et au sud de 30° S avec un degré de parasites de 3 ou moins, en hiver seulement). La portée sol-air, pour une intensité de champ nécessaire de 5  $\mu\text{v}/\text{m}$ , est supérieure à 4000 km, pour une puissance de crête de 50 watts ou davantage, rayonnée par la station terrestre.

Fig. 37. Maximum distance range for radiotelegraph (manual) air-ground communication in the presence of atmospheric noise, based on 50 watts peak power radiated by the aircraft. Subject to sufficiently high MUF. 2000 local time at the ground station. Numbers on curves indicate noise grade at the ground station (winter only for stations north of 30° N and south of 30° S with noise grade 3 or less). Ground-air range for 5  $\mu\text{v}/\text{m}$  required field intensity is greater than 4000 km for 50 watts or more peak power radiated by the ground station.

Fig. 37. Alcance máximo para comunicación de aire a tierra por radiotelegrafía (manual), en presencia de ruido atmosférico, basado en una potencia máxima de 50 vatios, irradiada por la aeronave. Sujeto a una FMU suficientemente elevada. 2000 hora local en la estación de tierra. Los números en las curvas indican el grado de ruido en la estación de tierra (para las estaciones situadas al norte de los 30° N y al sur de los 30° S con un grado de ruido 3 o menor invierno solamente). El alcance de aire a tierra para la intensidad de campo requerida de 5  $\mu\text{v}/\text{m}$  es superior a 4000 km. para una potencia máxima, irradiada por la estación de tierra de 50 vatios o mas. Los números en las curvas indican la frecuencia en Mc/s.

Рис. 37. Максимальная дальность действия для радиотелеграфной (ручной) связи "самолет-земля", осуществляемая самолетом с пиковой мощностью в 50 ватт, при наличии атмосферных помех, при условии достаточно высокой МПЧ. 20ч.00м. местного времени на наземной станции. Цифры на кривых обозначают пояс помех на наземной станции (зимой только для станций севернее 30° северной и южнее 30° южной широты в поясе помех 3 или менее). Дальность действия связи "земля-самолет" для требуемой напряженности поля в 5 мкв/м и пиковой мощности в 50 или более ватт, излучаемой станцией, превышает 4000 км.

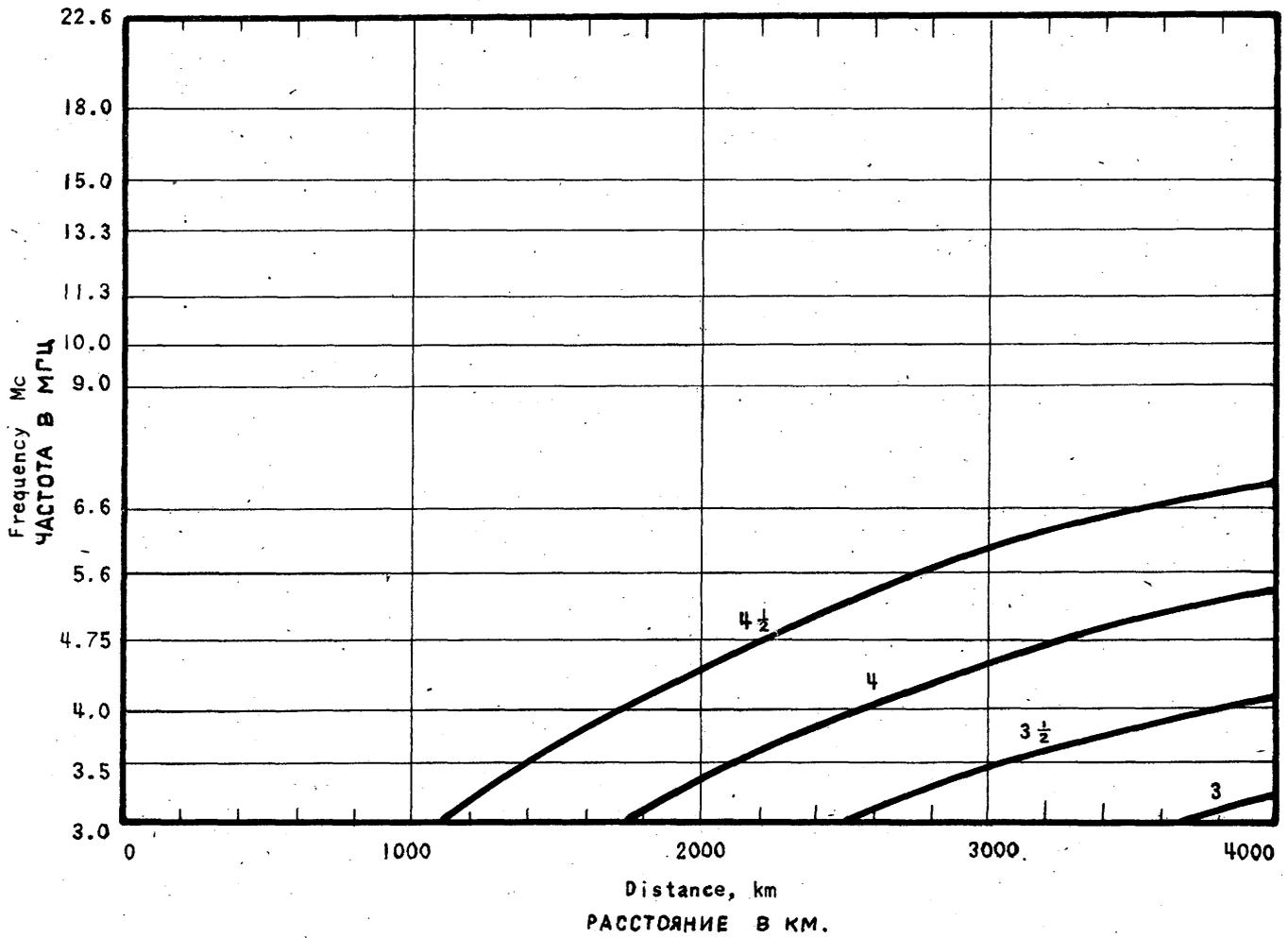


Fig. 37 Рис. 37

Fig. 38. Portées maximum en radiotélégraphie (manuelle) des communications air-sol, en présence de parasites atmosphériques, avec une puissance de crête de 50 watts, rayonnée par l'aéronef. Portée conditionnée par des FMU suffisamment hautes. Heure locale à la station au sol: 00.00 Les chiffres sur les courbes indiquent le degré des parasites à la station terrestre (pour les stations au nord de 30° N et au sud de 30° S avec un degré de parasites de 3 ou moins en hiver seulement). La portée sol-air, pour une intensité de champ nécessaire de 5  $\mu\text{v}/\text{m}$ , est supérieure à 4000 km, pour une puissance de crête de 50 watts ou davantage, rayonnée par la station terrestre.

Fig. 38. Maximum distance range for radiotelegraph (manual) air-ground communication in the presence of atmospheric noise, based on 50 watts peak power radiated by the aircraft. Subject to sufficiently high MUF. 0000 local time at the ground station. Numbers of curves indicate noise grade at the ground station (winter only for stations north of 30° N and south of 30° S with noise grade 3 or less). Ground-air range for 5  $\mu\text{v}/\text{m}$  with noise grade 3 or less. Ground-air range for 5  $\mu\text{v}/\text{m}$  required field intensity is greater than 4000 km for 50 watts or more peak power radiated by the ground station.

Fig. 38. Alcance máximo para comunicación de aire a tierra por radiotelegrafía (manual), en presencia de ruido atmosférico, basado en una potencia máxima de 50 vatios irradiada por la aeronave. Sujeto a una FMU suficientemente elevada. 0000 hora local en la estación de tierra. Los números de las curvas indican el grado de ruido en la estación de tierra (para las estaciones situadas al norte de los 30° N y al sur de los 30° S con un grado de ruido 3 o menor invierno solamente). El alcance de aire a tierra para la intensidad de campo requerida de 5  $\mu\text{v}/\text{m}$  es superior a 4000 km. para una potencia máxima irradiada por la estación de tierra de 50 vatios o más.

Рис. 38. Максимальная дальность действия для радиотелеграфной (ручной) связи "самолет-земля", осуществляемая самолетом, излучающим пиковую мощность в 50 ватт, при наличии атмосферных помех, при условии достаточно высокой МПЧ. 00ч.00м. местного времени на наземной станции. Цифры на кривых обозначают пояс помех на наземной станции (зимой, только для станций севернее 30° северной широты и южнее 30° южной широты, в поясе помех 3 или менее). Дальность действия связи "земля-самолет" для требуемой напряженности поля в 5 мкв/м и пиковой мощности в 50 или более ватт, излучаемой наземной станцией, превышает 4000 км.

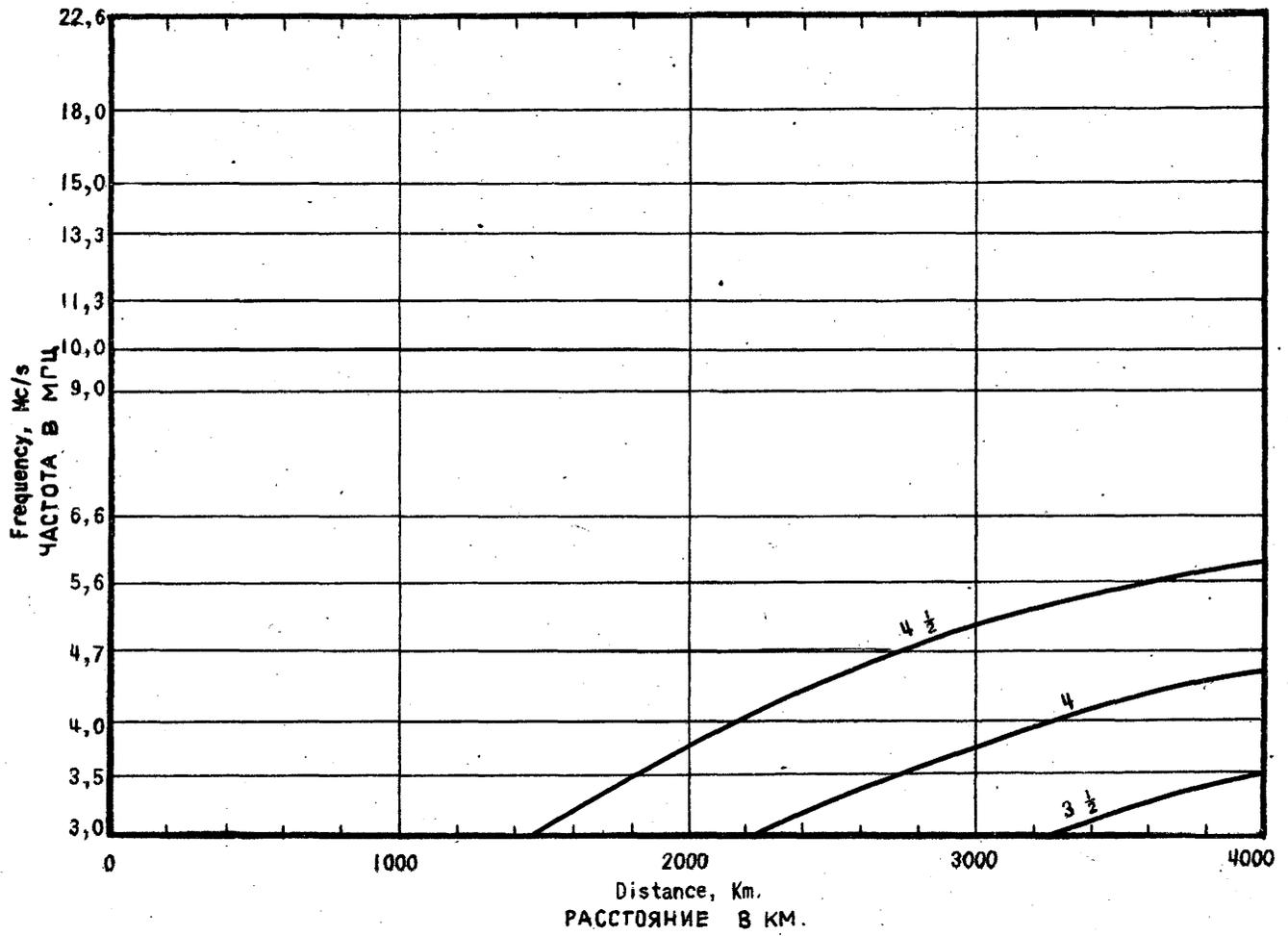


Fig. 38 Рис. 38

- Fig. 39. Portées maximum en radiotélégraphie (manuelle) des communications air-sol en présence de parasites atmosphériques, avec une puissance de crête de 50 watts, rayonnée par l'aéronef. Portée conditionnée par des FMU suffisamment hautes. Heure locale à la station du sol: 04.00. Les chiffres sur les courbes indiquent le degré des parasites à la station terrestre (pour les stations au nord de 30° N et au sud de 30° S avec un degré de parasites de 3 ou moins, en hiver seulement). La portée sol-air, pour une intensité de champ nécessaire de 5  $\mu\text{v}/\text{m}$ , est supérieure à 4000 km, pour une puissance de crête de 50 watts ou davantage, rayonnée par la station terrestre.
- Fig. 39. Maximum distance range for radiotelegraph (manual) air-ground communication in the presence of atmospheric noise, based on 50 watts peak power radiated by the aircraft. Subject to sufficiently high MUF. 0400 local time at the ground station. Numbers on curves indicate noise grade at the ground station (winter only for stations north of 30° N and south of 30° S with noise grade 3 or less). Ground-air range for 5  $\mu\text{v}/\text{m}$  required field intensity is greater than 4000 km for 50 watts or more peak power radiated by the ground station.
- Fig. 39. Alcance máximo para comunicación de aire a tierra por radiotelegrafía (manual), en presencia de ruido atmosférico, basado en una potencia máxima de 50 vatios, irradiada por la aeronave. Sujeto a una FMU suficientemente elevada. 0400 hora local en la estación de tierra. Los números en las curvas indican el grado de ruido en la estación de tierra (para las estaciones situadas al norte de los 30° N y al sur de los 30° S con un grado de ruido de 3 o menor invierno solamente) El alcance de aire a tierra de la intensidad de campo requerida de 5  $\mu\text{v}/\text{m}$  es superior a 4000 km. para una potencia máxima, irradiada por la estación de tierra de 50 vatios o más.
- Рис. 39. Максимальная дальность действия для радиотелеграфной (ручной) связи "самолет-земля", осуществляемая самолетом, излучающим пиковую мощность в 50 ватт, при наличии атмосферных помех, при условии достаточно высокой МПЧ. 04.00м. местного времени на наземной станции. Цифры на кривых обозначают пояс помех на наземной станции (зимой, только для станций севернее 30° северной и южнее 30° южной широты, в поясе помех 3 или менее). Дальность действия связи "земля-самолет" для требуемой напряженности поля в 5 мкв/м, при пиковой мощности в 50 или более ватт, излучаемой наземной станцией, превышает 4000 км.

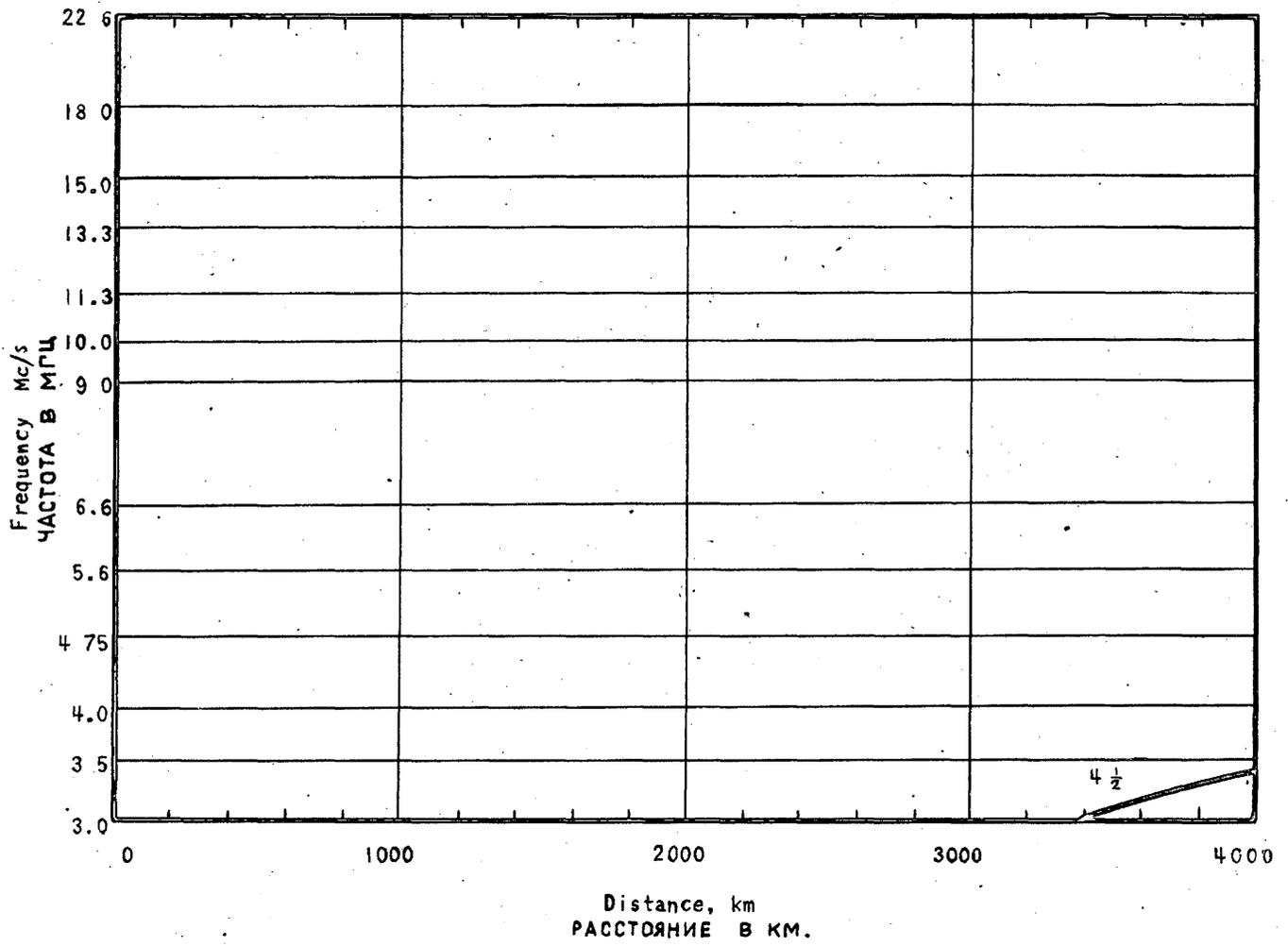


Fig. 39    Рис. 39

Fig. 40 à 72. Portées minimum et maximum pour la radiotéléphonie, à midi.

----- Portées minimum, 125 taches solaires  
————— Portées minimum, 0 tache solaire  
- - - - - Portées maximum, 125 taches solaires  
===== Portées maximum, 0 tache solaire

Fig. 40 - 72. Combined minimum and maximum ranges for radiotelephone communication at noon.

----- minimum range, sunspot number 125  
————— minimum range, sunspot number 0  
- - - - - maximum range, sunspot number 125  
===== maximum range, sunspot number 0

Fig. 40 - 72. Alcances mínimo y máximo combinados para la comunicación por medio de radiotelefonía a mediodía.

----- alcance mínimo, actividad solar 125  
————— alcance mínimo, actividad solar 0  
- - - - - alcance máximo, actividad solar 125  
===== alcance máximo, actividad solar 0

Рис.40 - 72. Комбинированная минимальная и максимальная дальность действия для радиотелефонной связи в полдень.

----- минимальная дальность действия связи, число солнечных пятен 125.  
————— минимальная дальность действия связи, число солнечных пятен 0.  
- - - - - максимальная дальность действия связи, число солнечных пятен 125.  
===== максимальная дальность действия связи, число солнечных пятен 0.

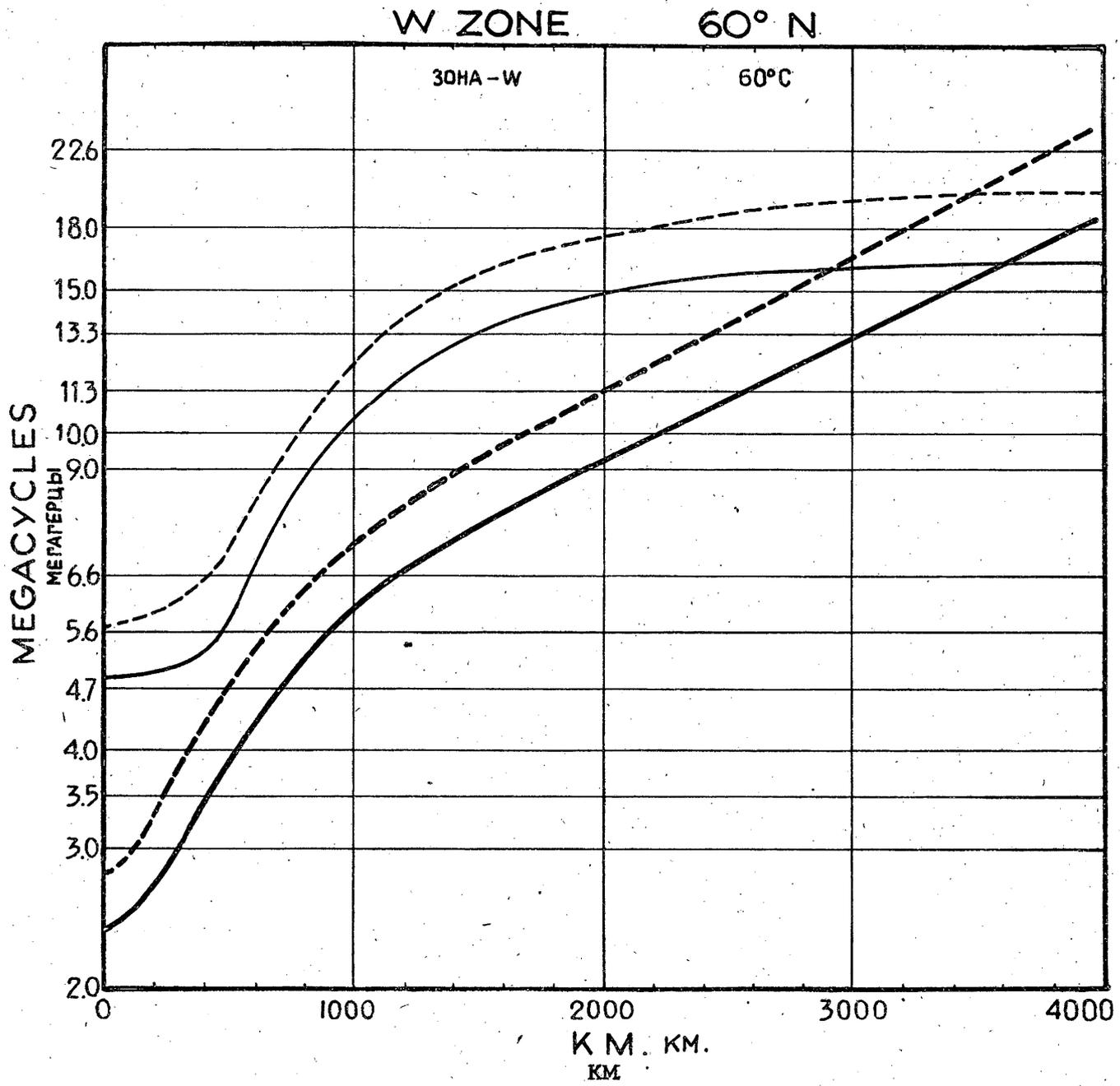


Fig. 40      Рис. 40

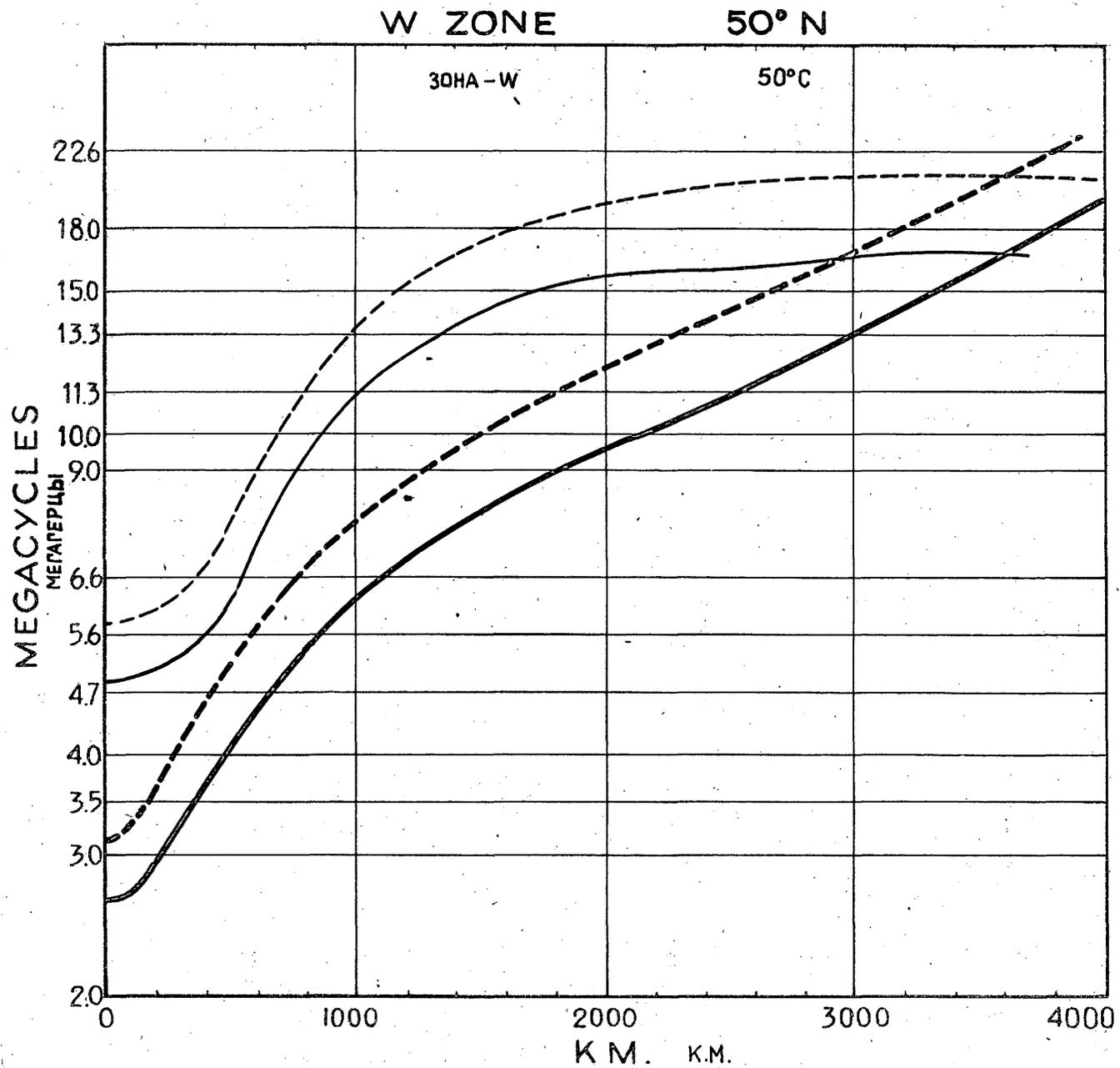


Fig. 41    Рис. 41

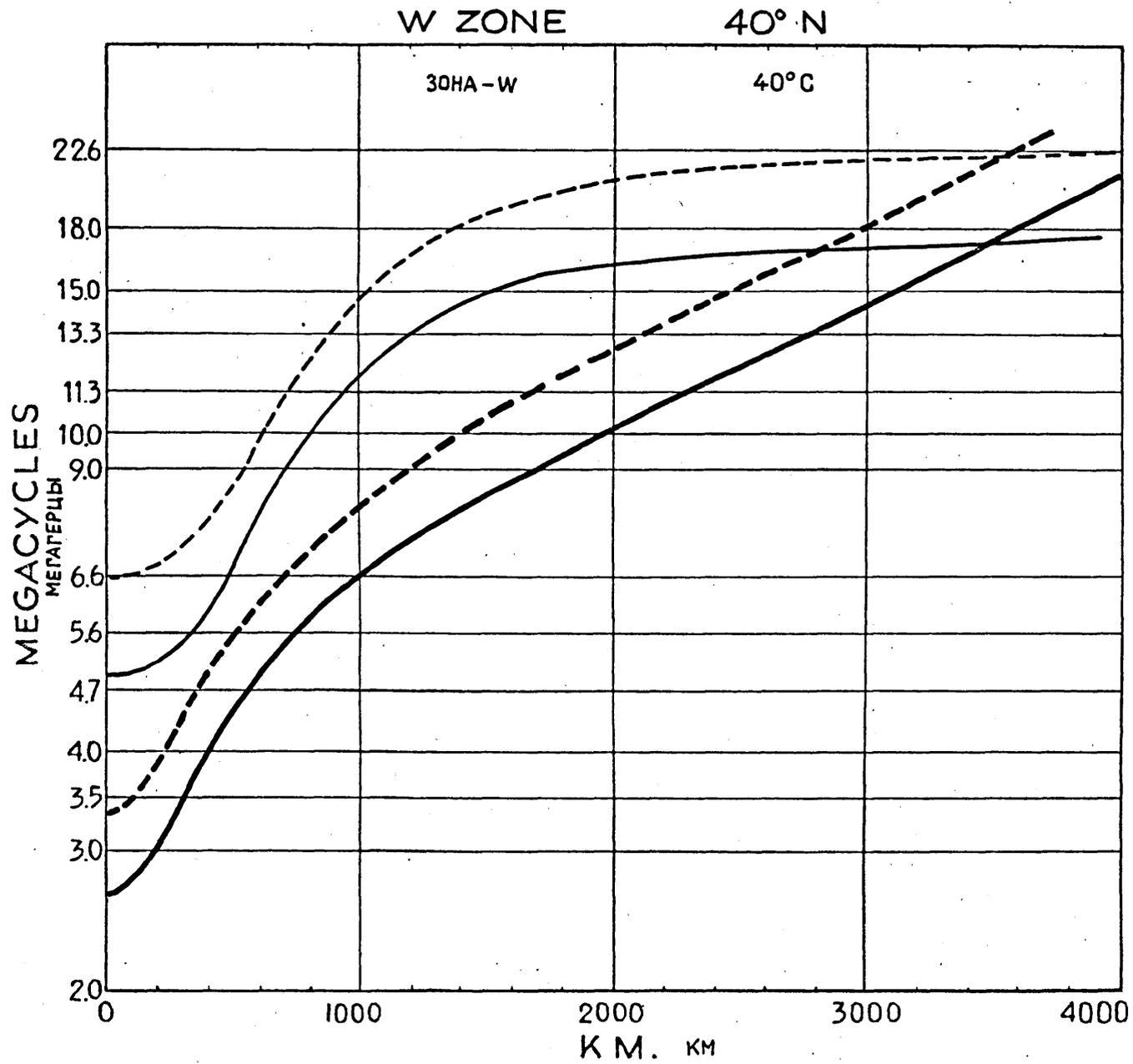


Fig. 42    Рис. 42

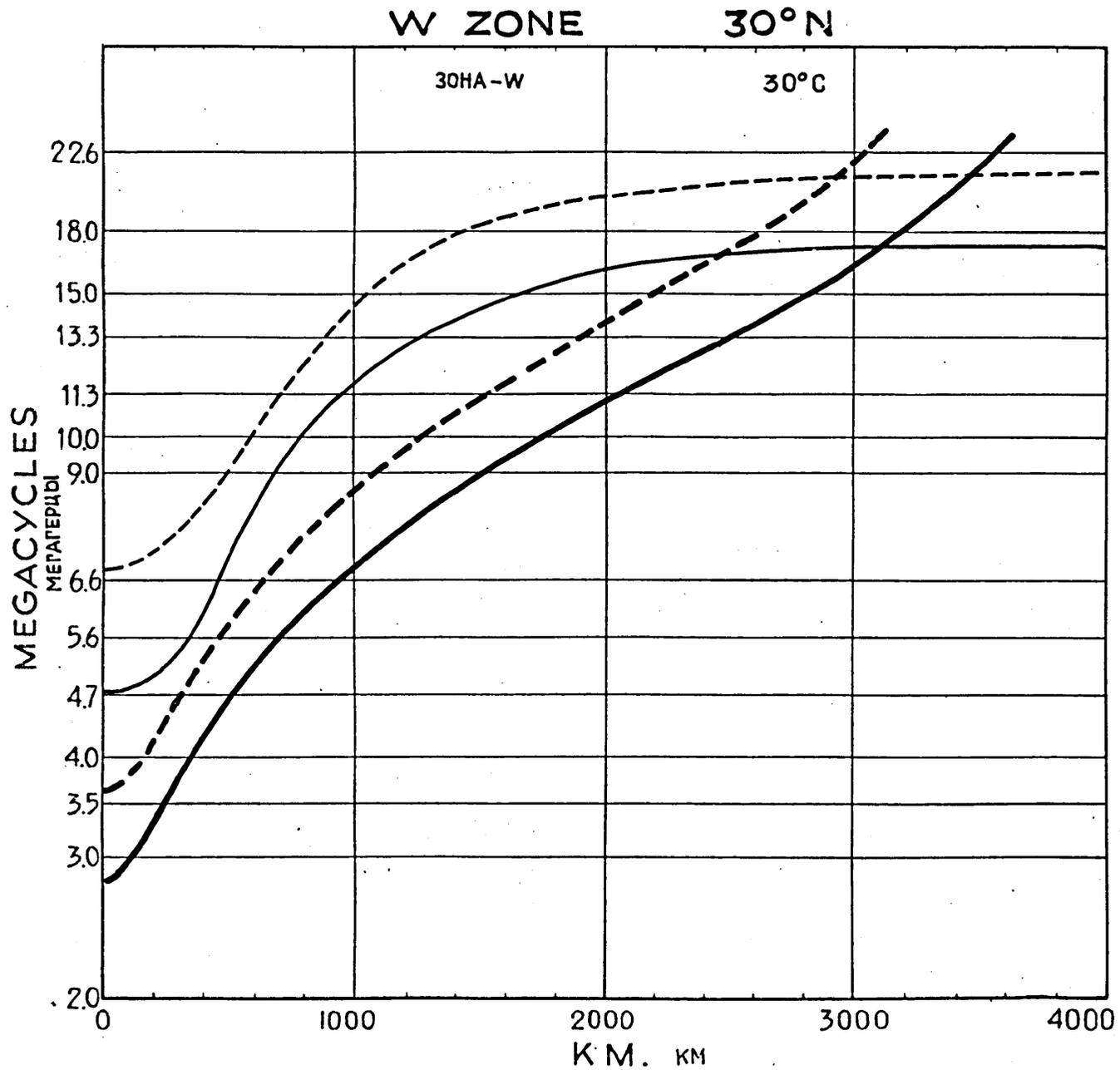


Fig. 43    Pис. 43

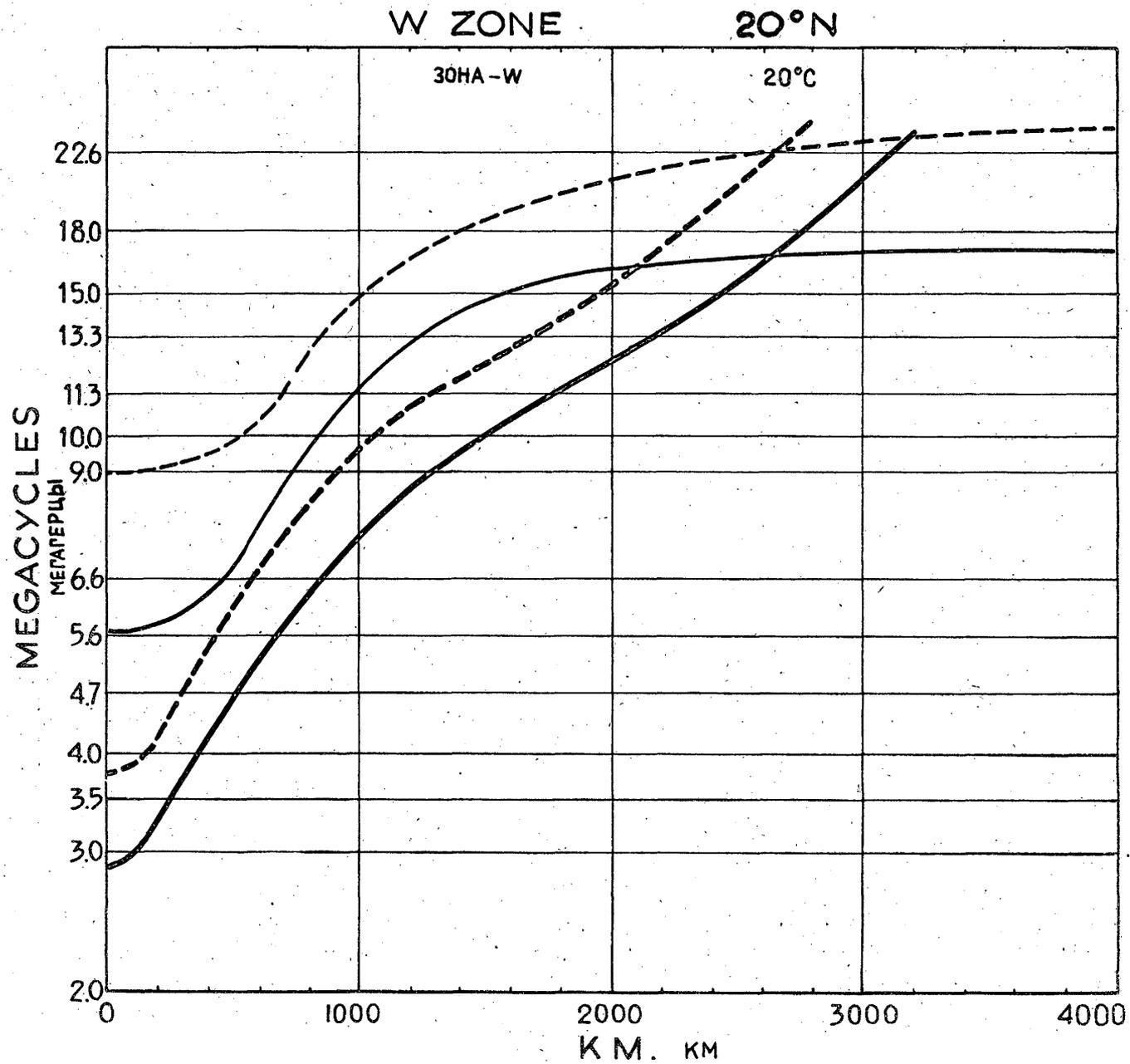


Fig. 44    Рис. 44

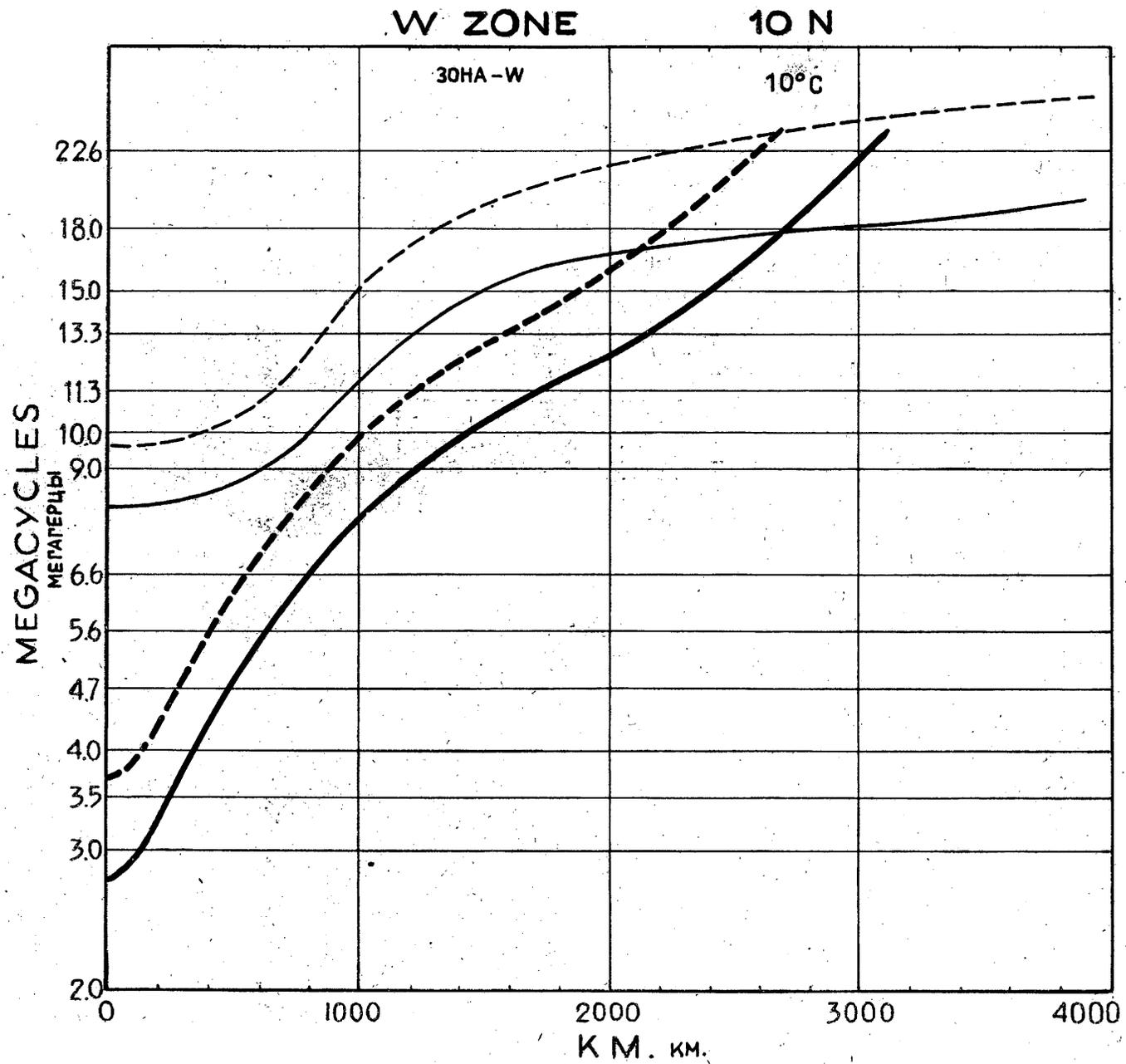


Fig. 45    Рис. 45

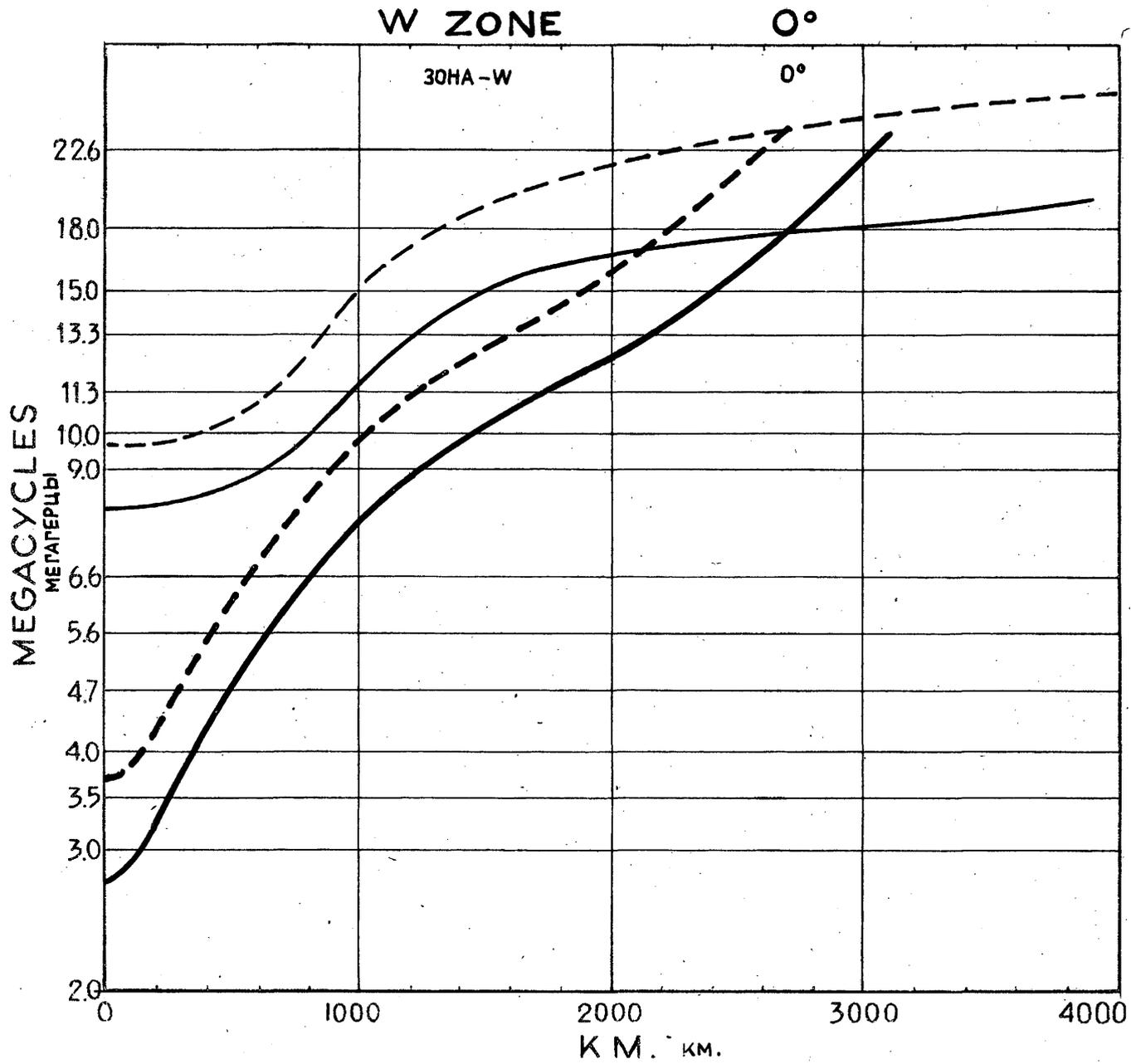


Fig. 46    Рис. 46

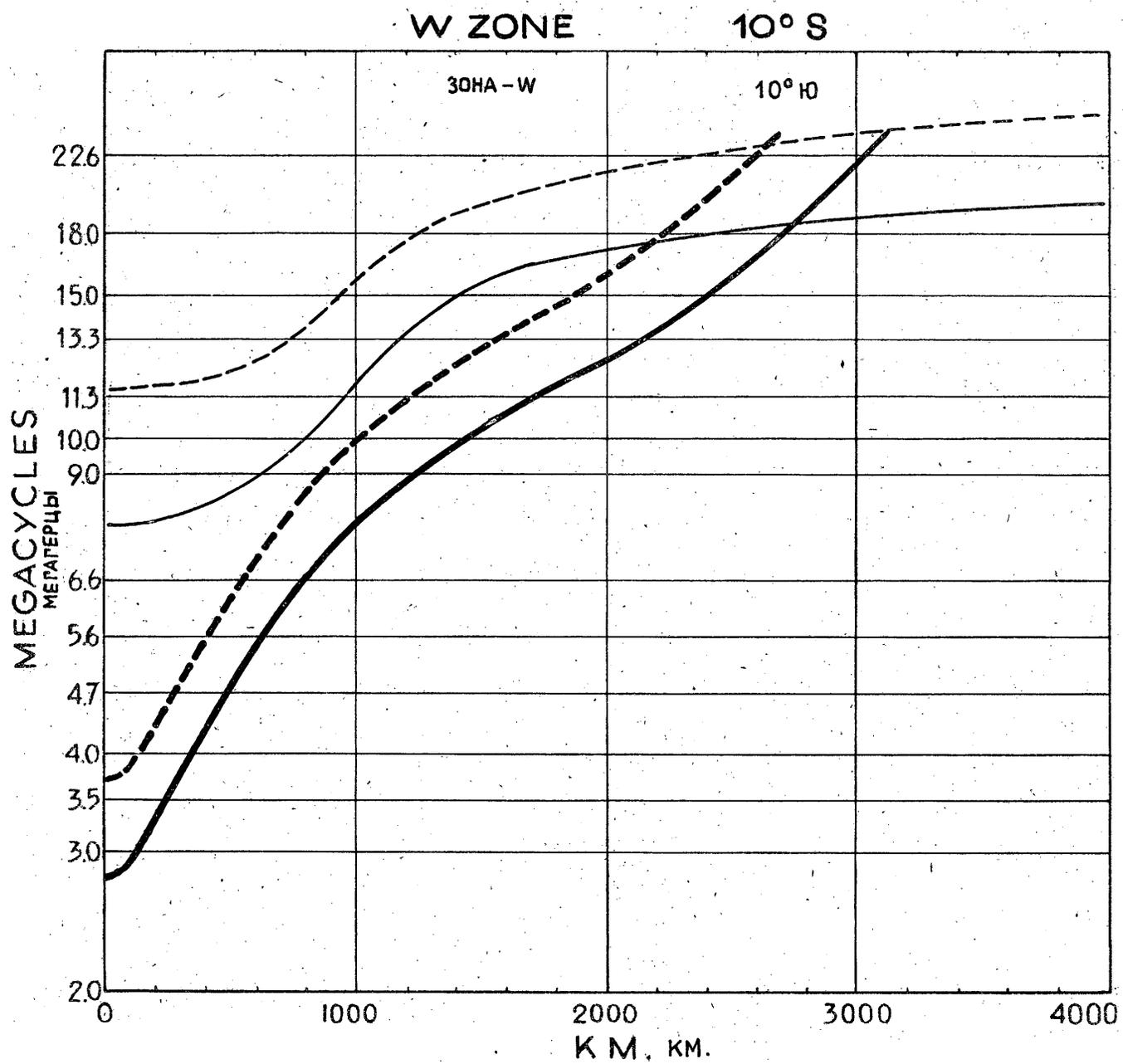


Fig. 47    Рис. 47

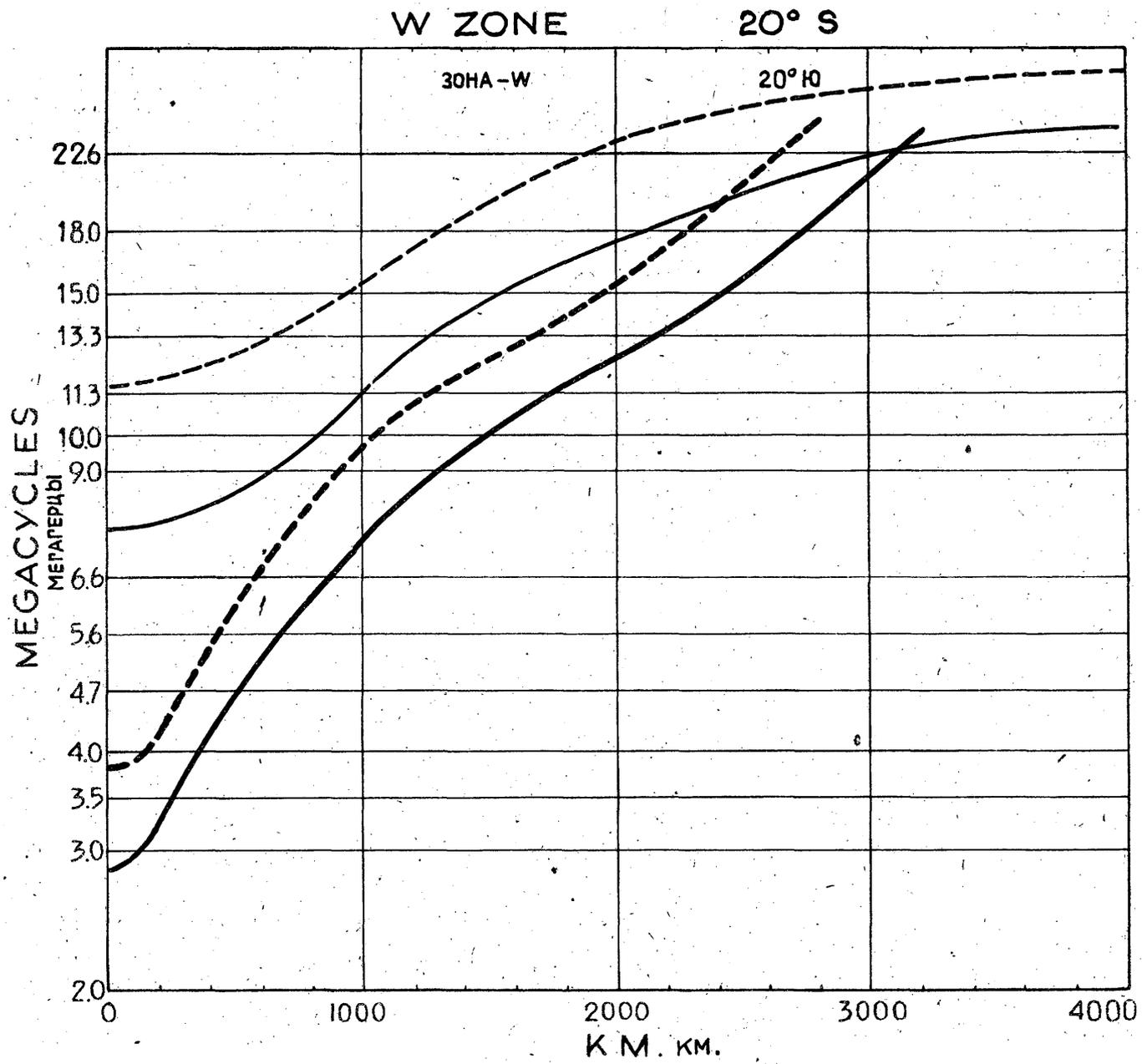


Fig. 48    Рис. 48

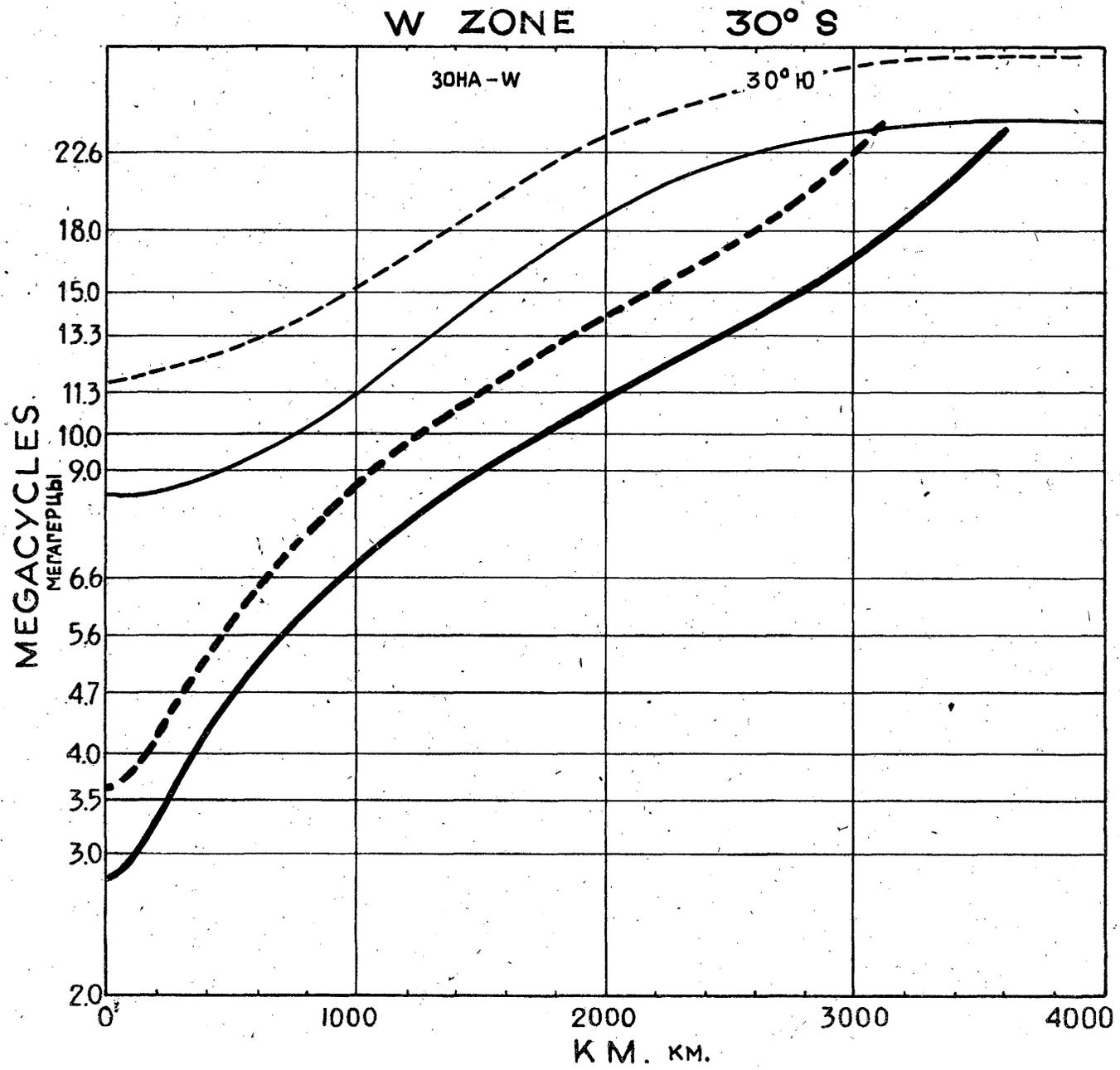


Fig. 49    Рис. 49

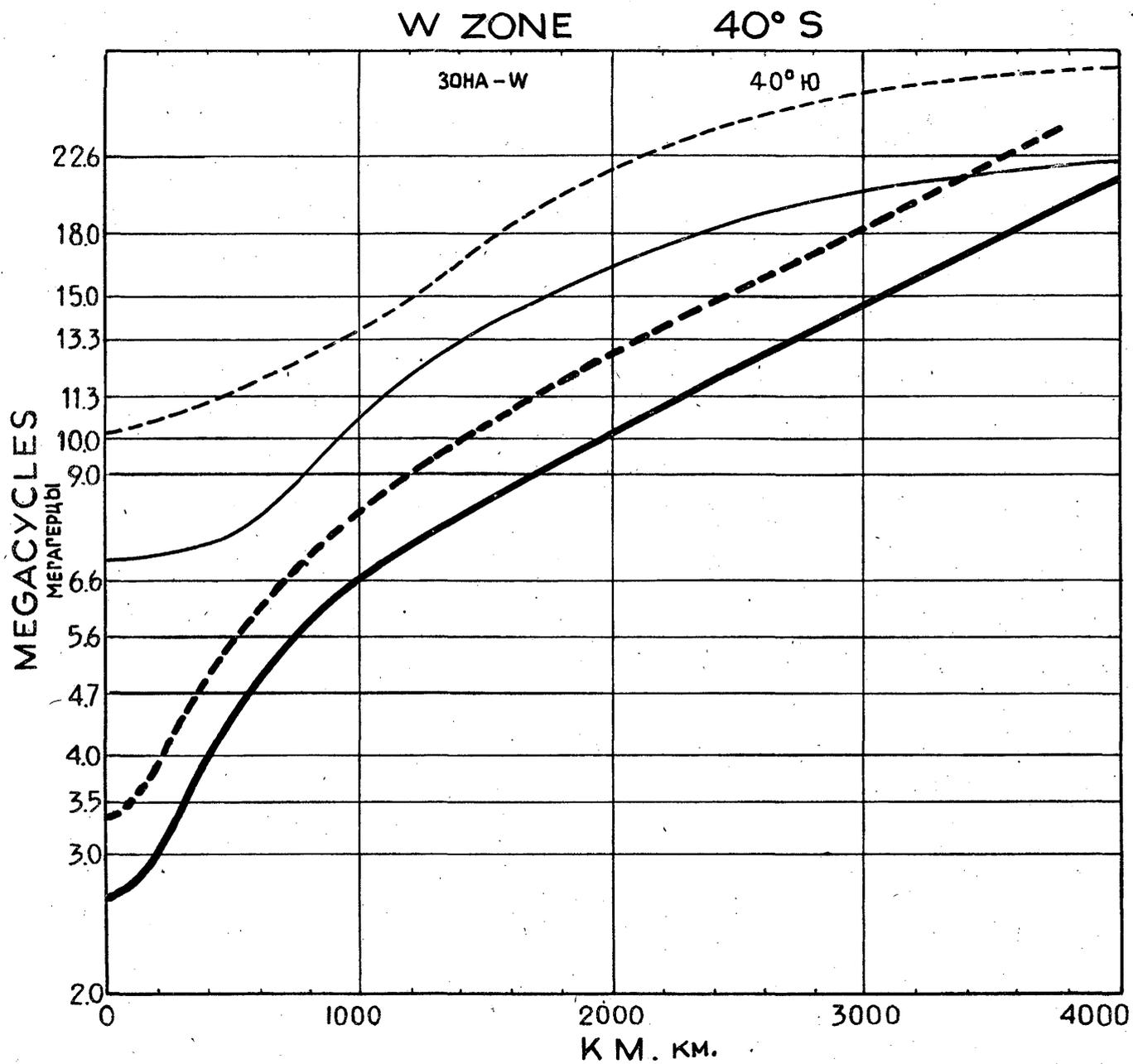


Fig. 50    Рис.50

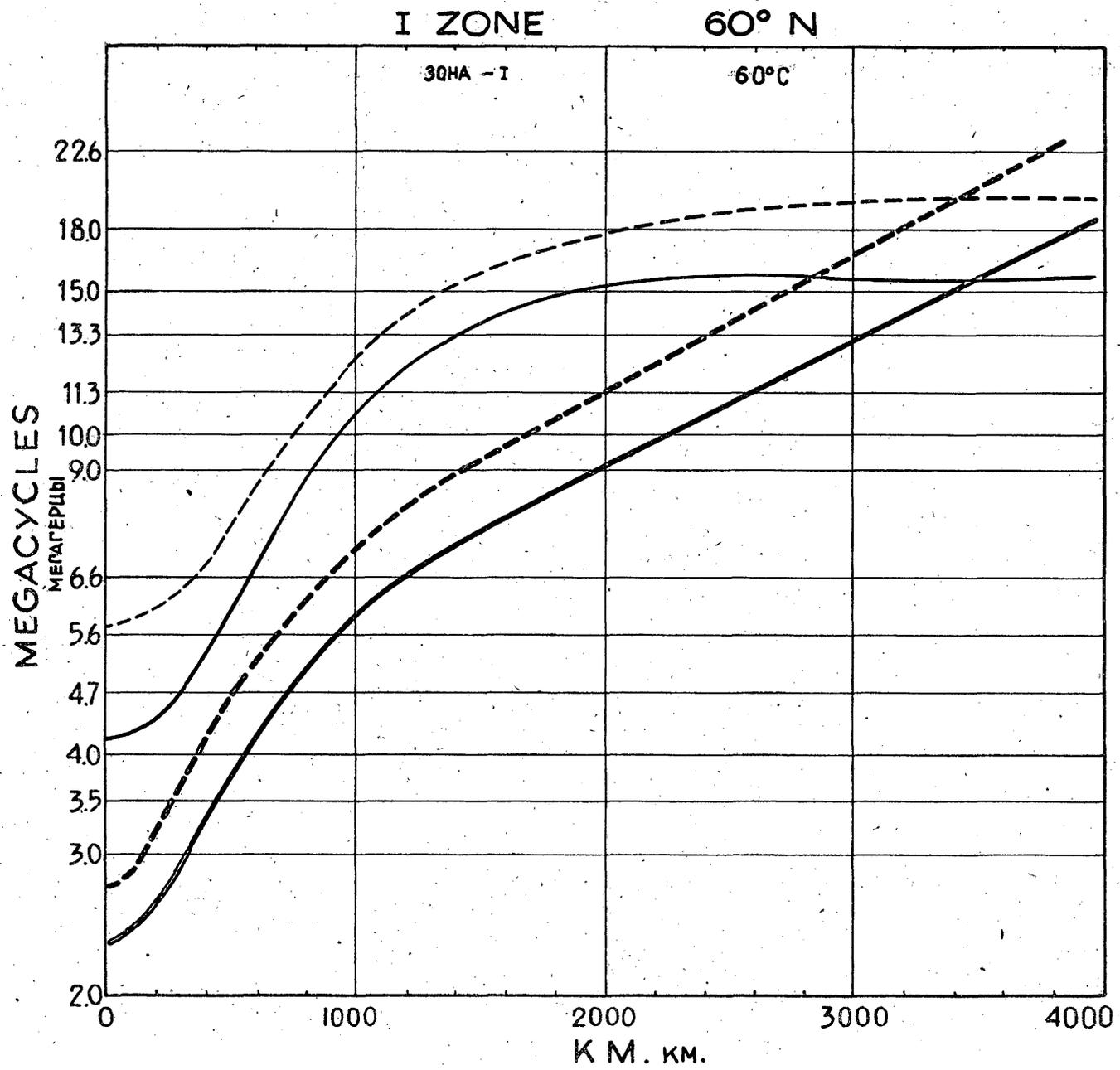


Fig. 51      Рис. 51

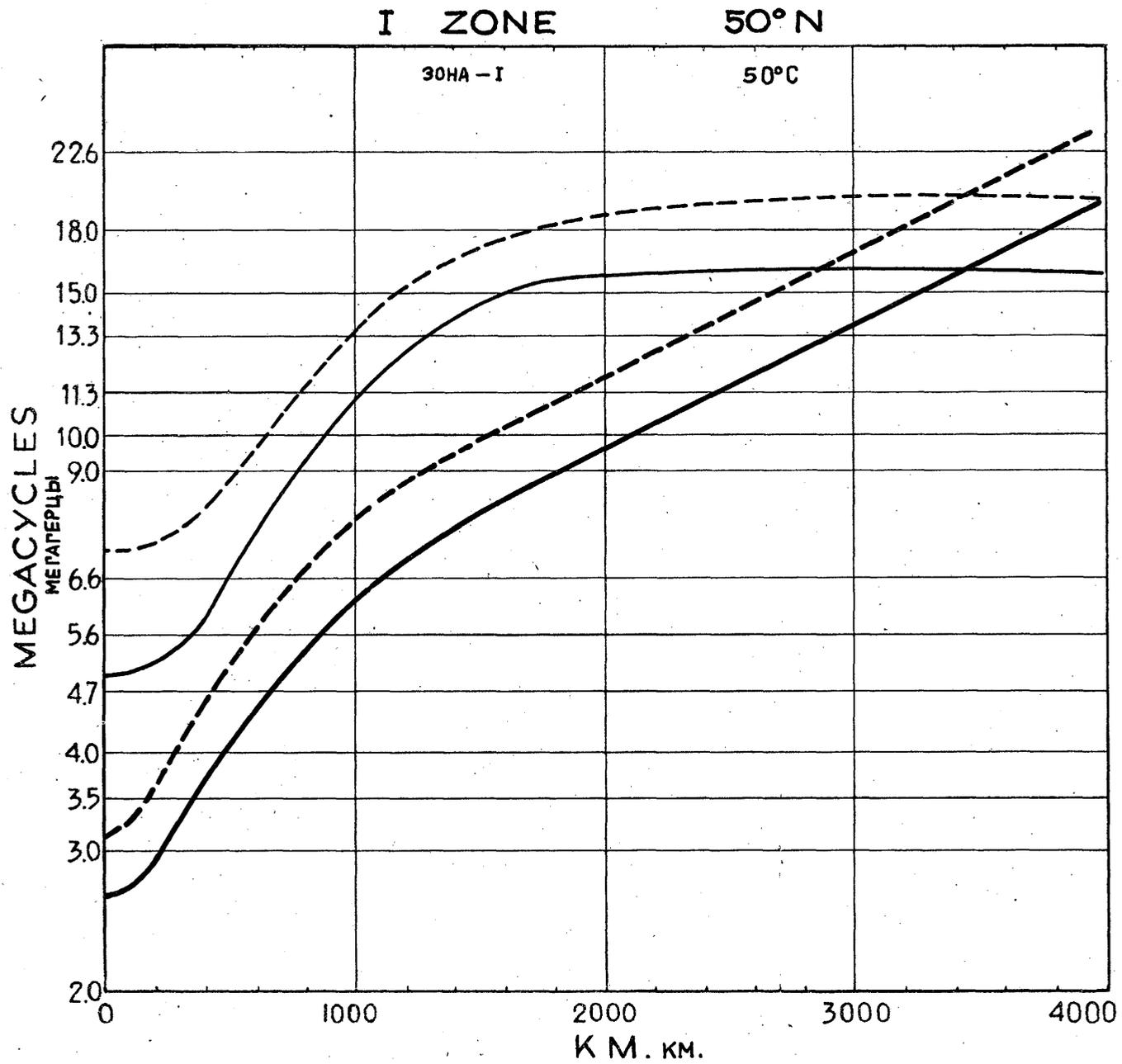


Fig. 52      Рис. 52

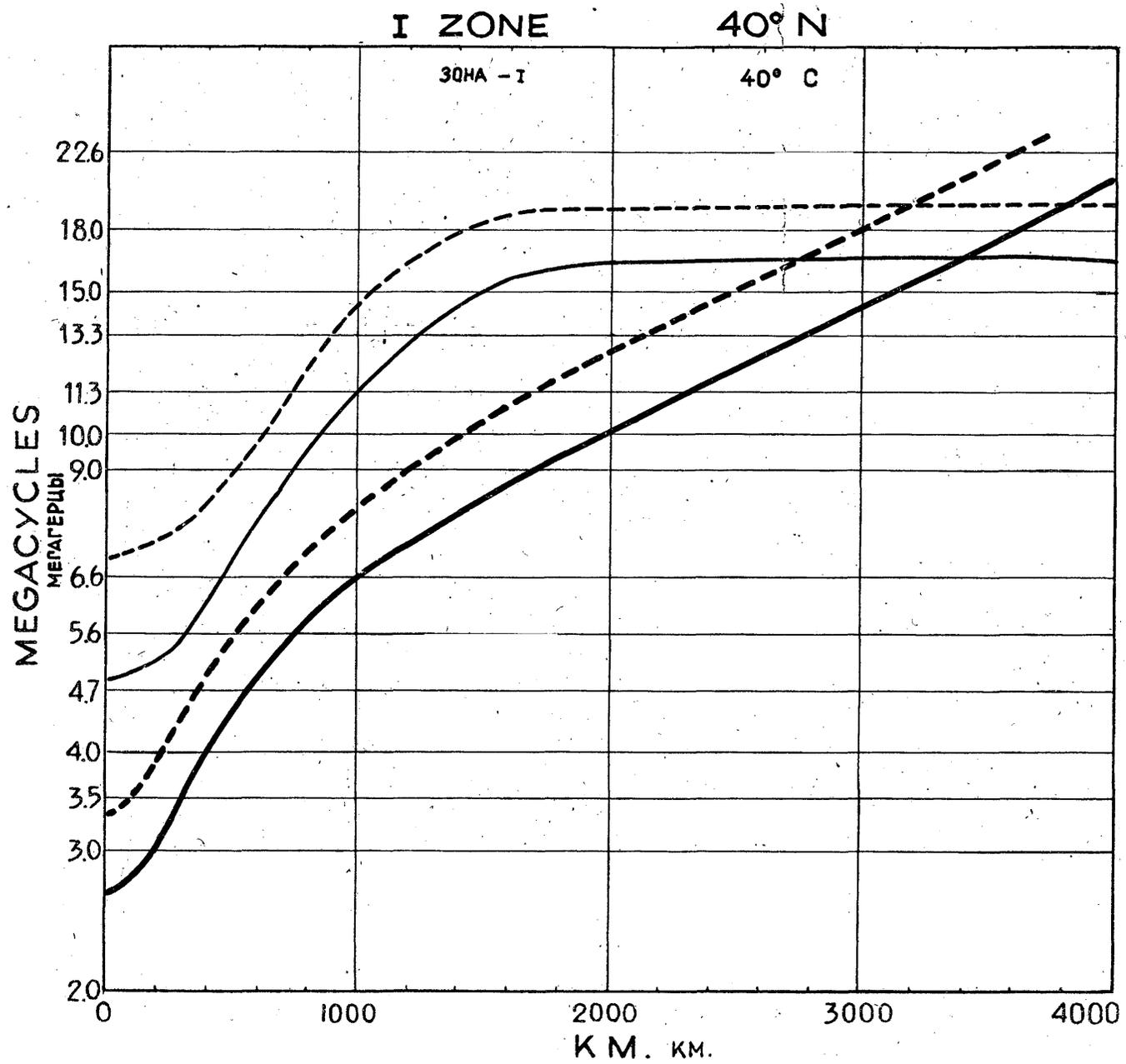


Fig. 53      Рис. 53

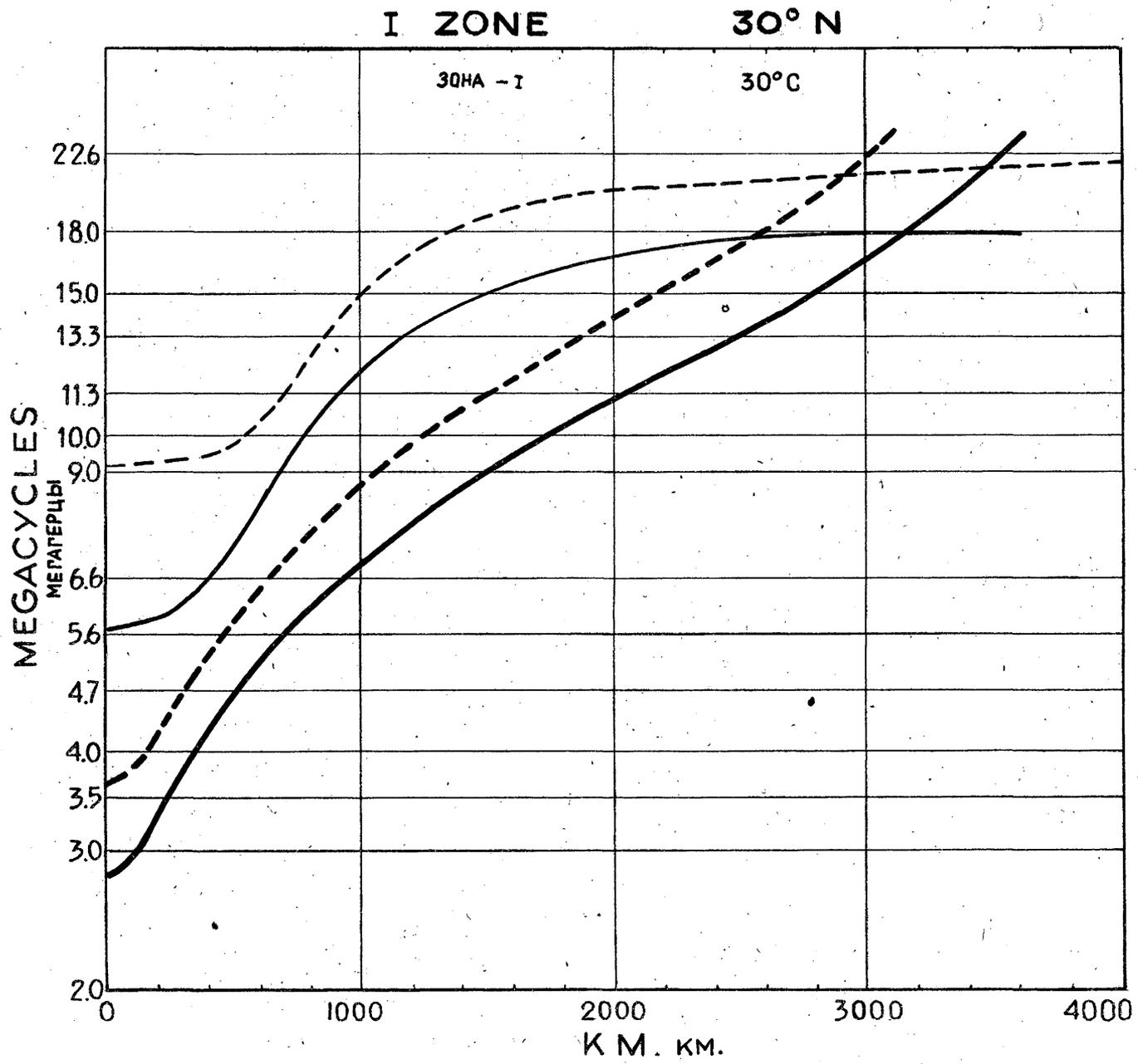


Fig. 54    Рис. 54

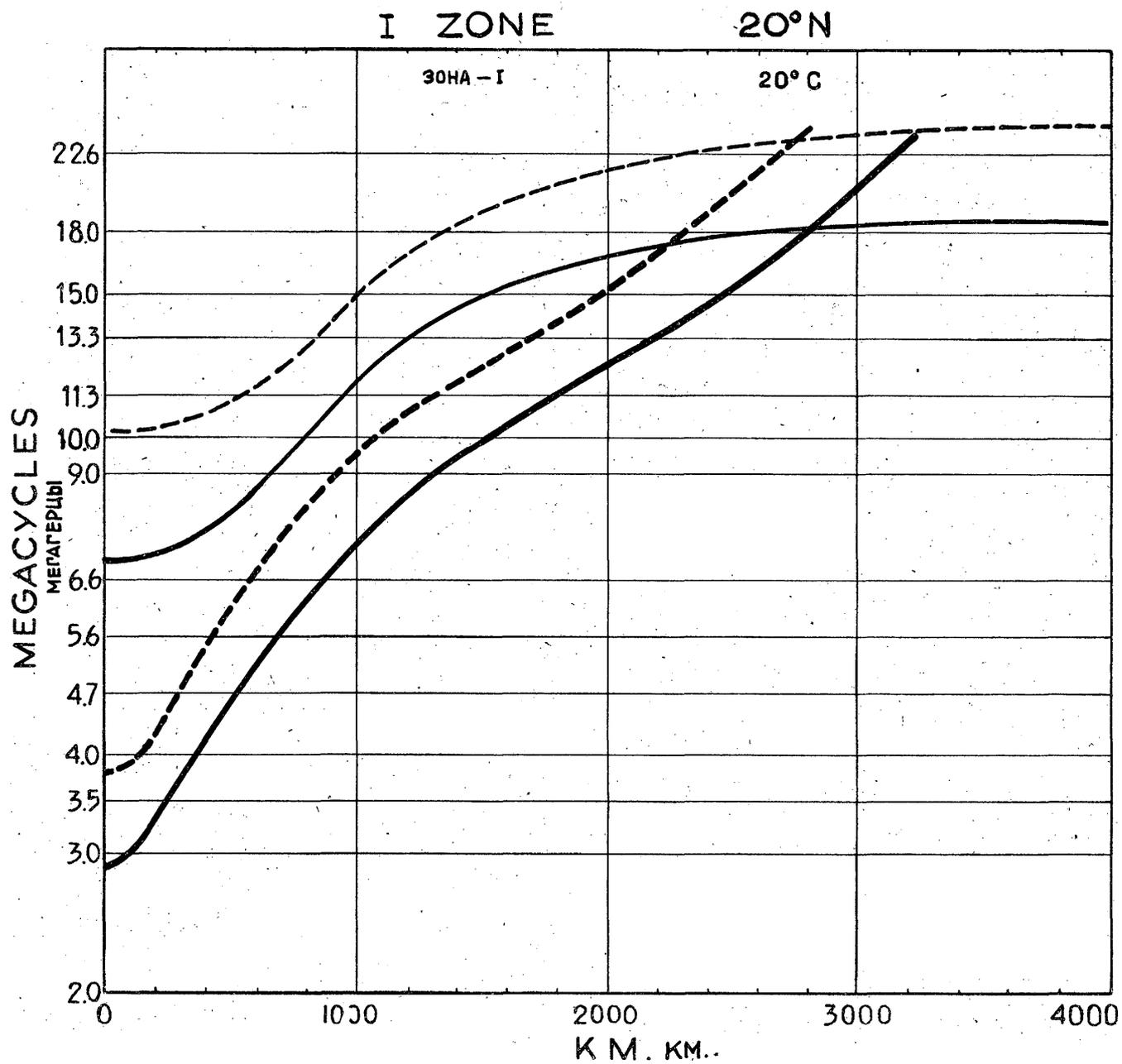


Fig. 55    Рис. 55

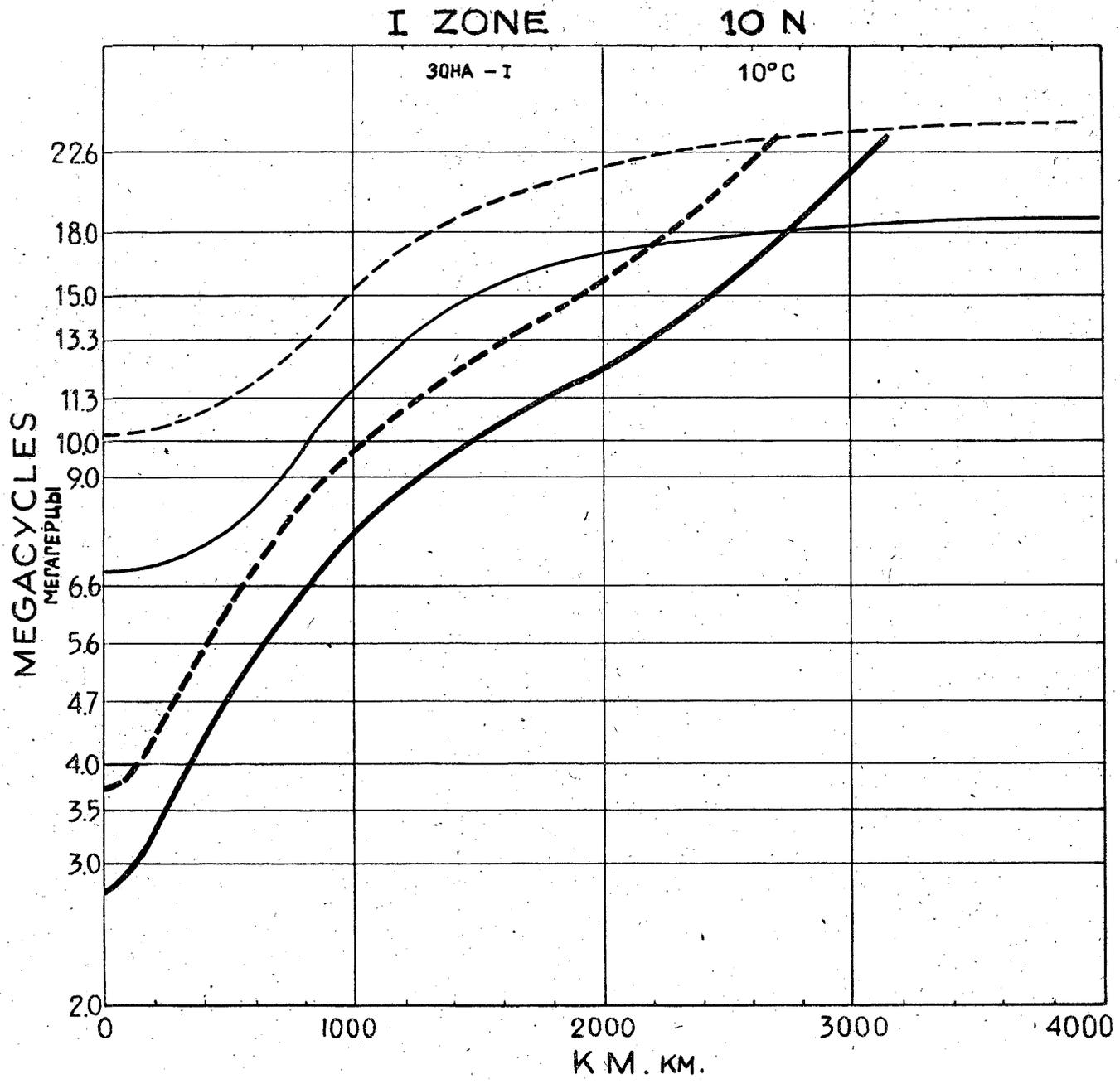


Fig. 56    Рис. 56

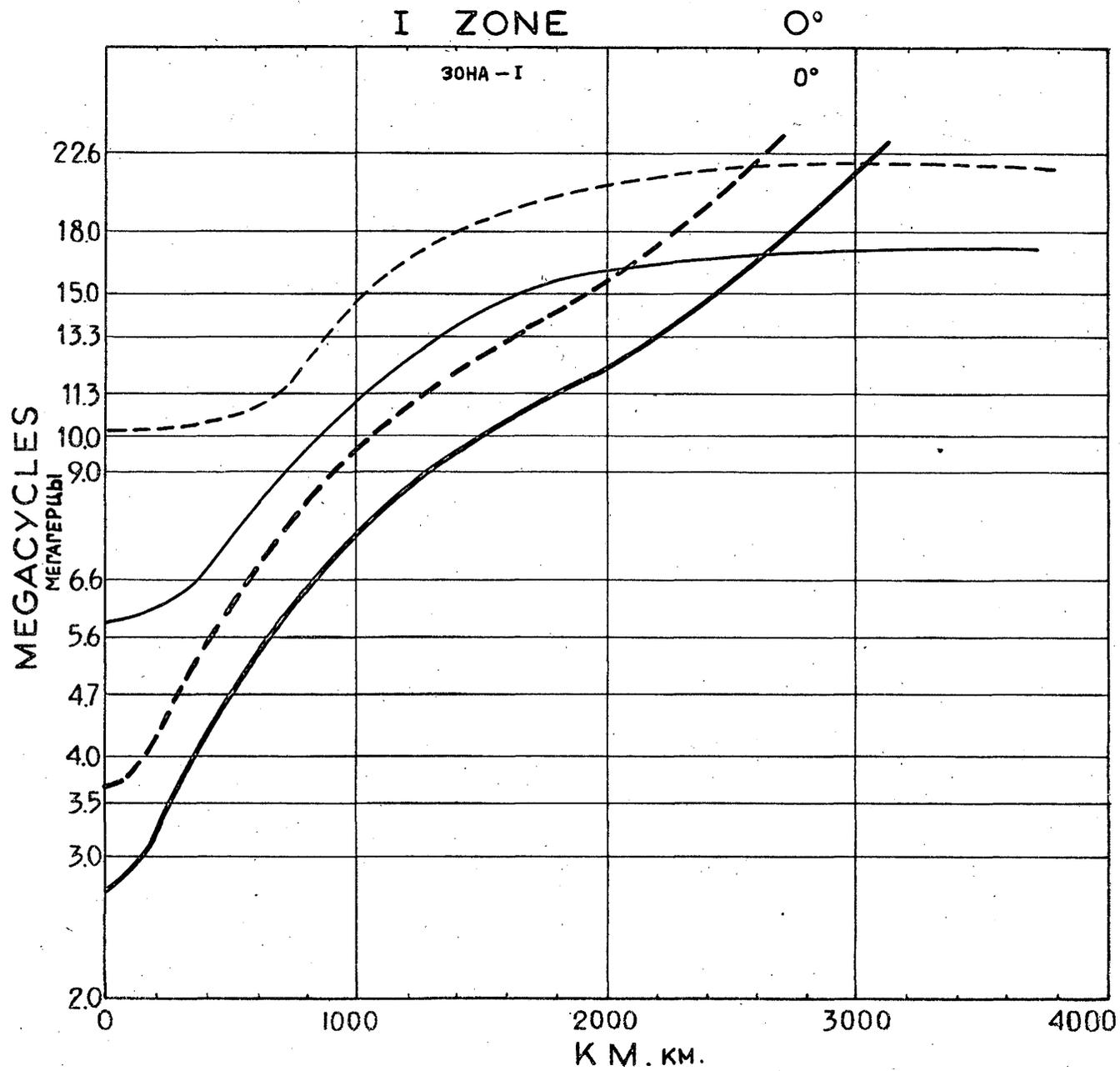


Fig. 57    Рис. 57

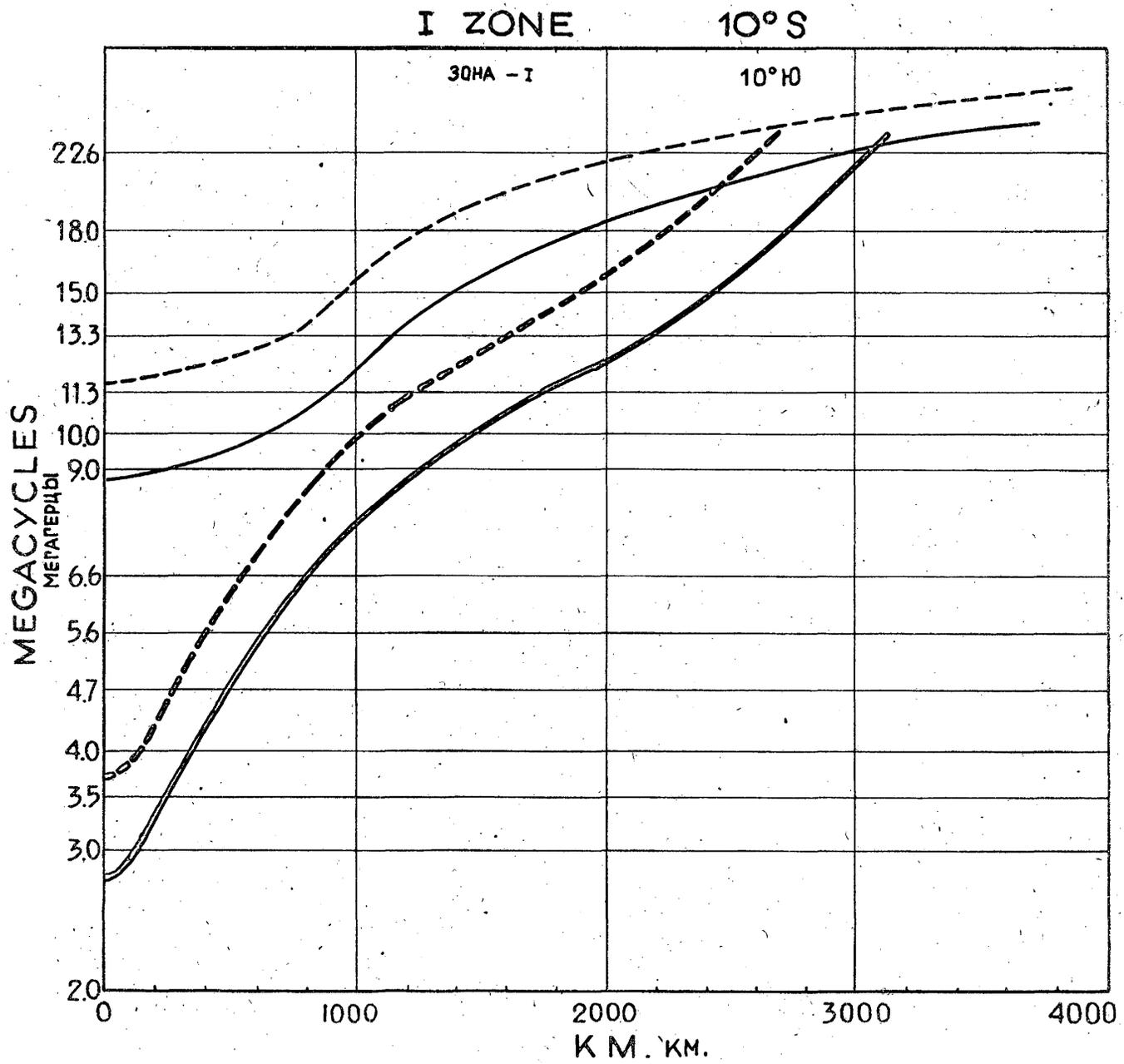


Fig. 58    Рис. 58

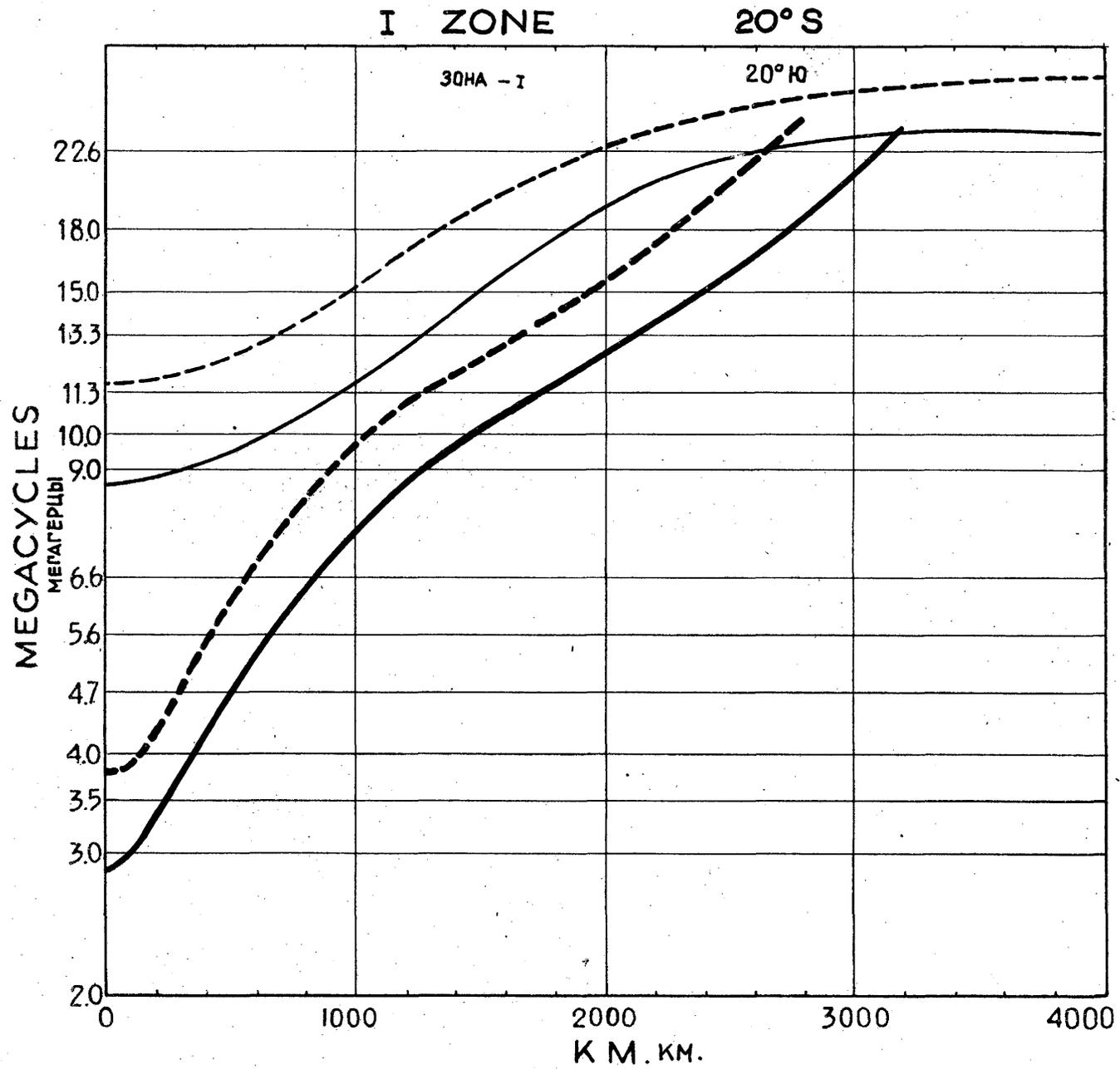


Fig. 59    Рис. 59

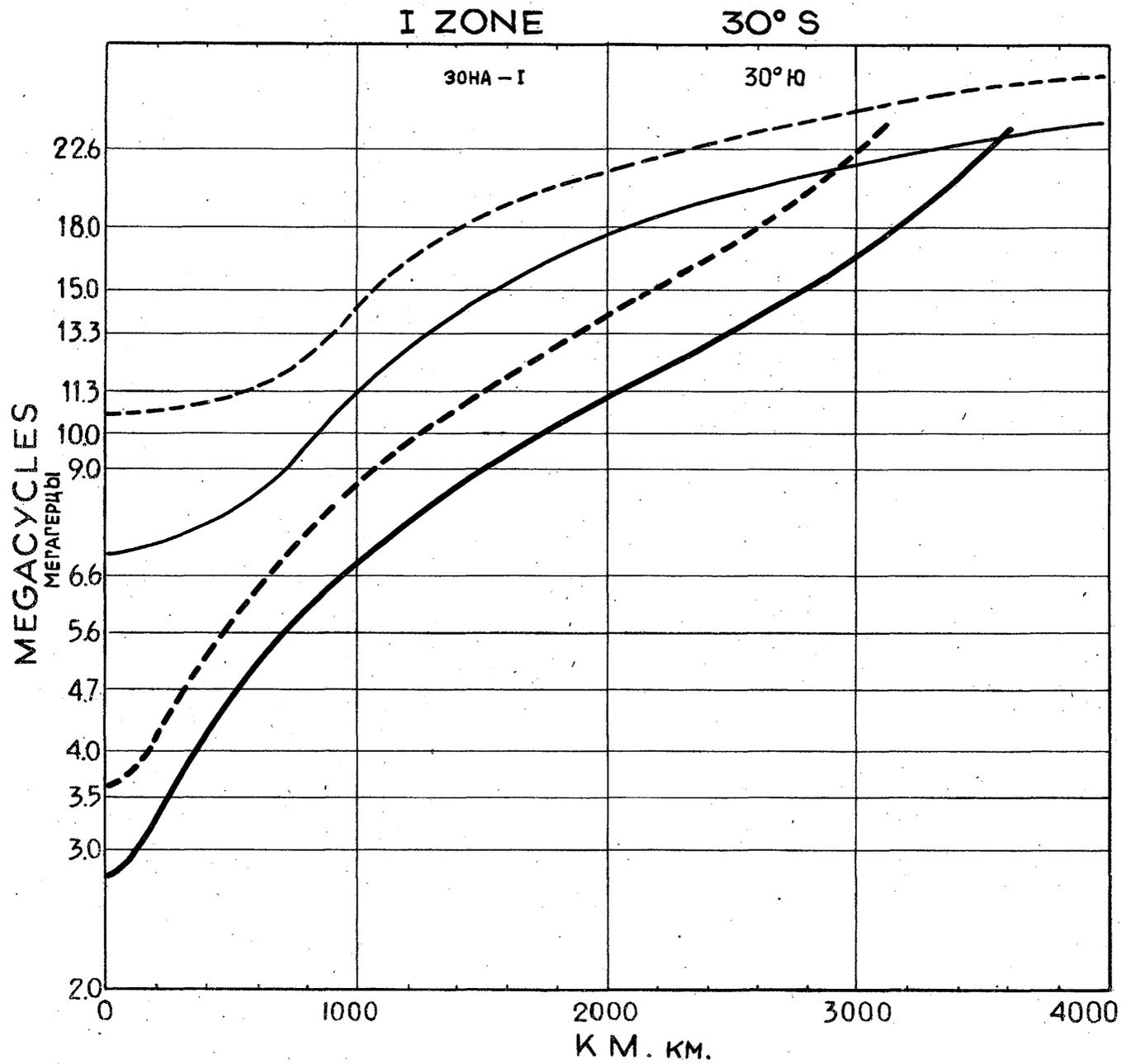


Fig. 60    Рис.60

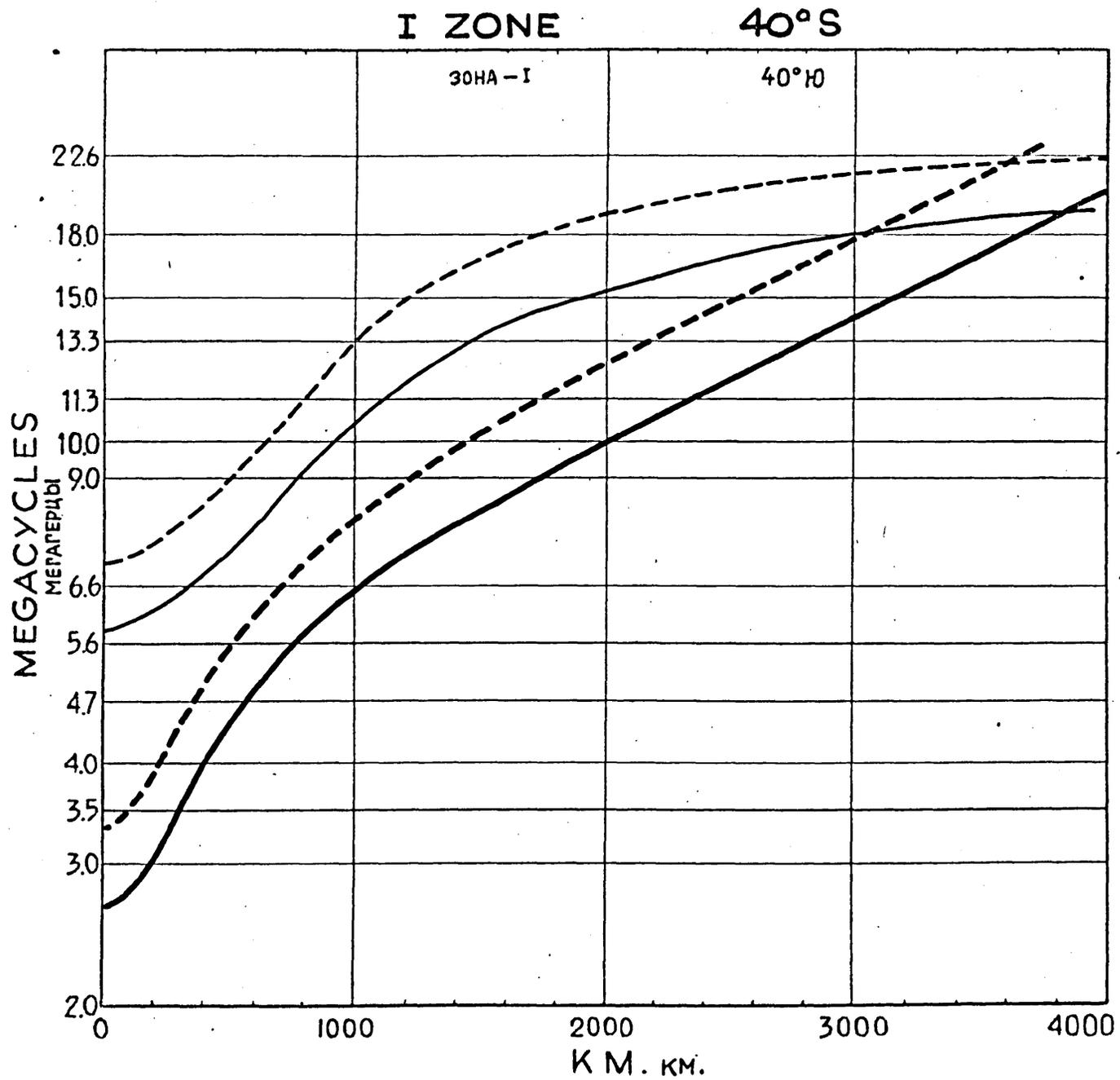


Fig. 61    Рис. 61

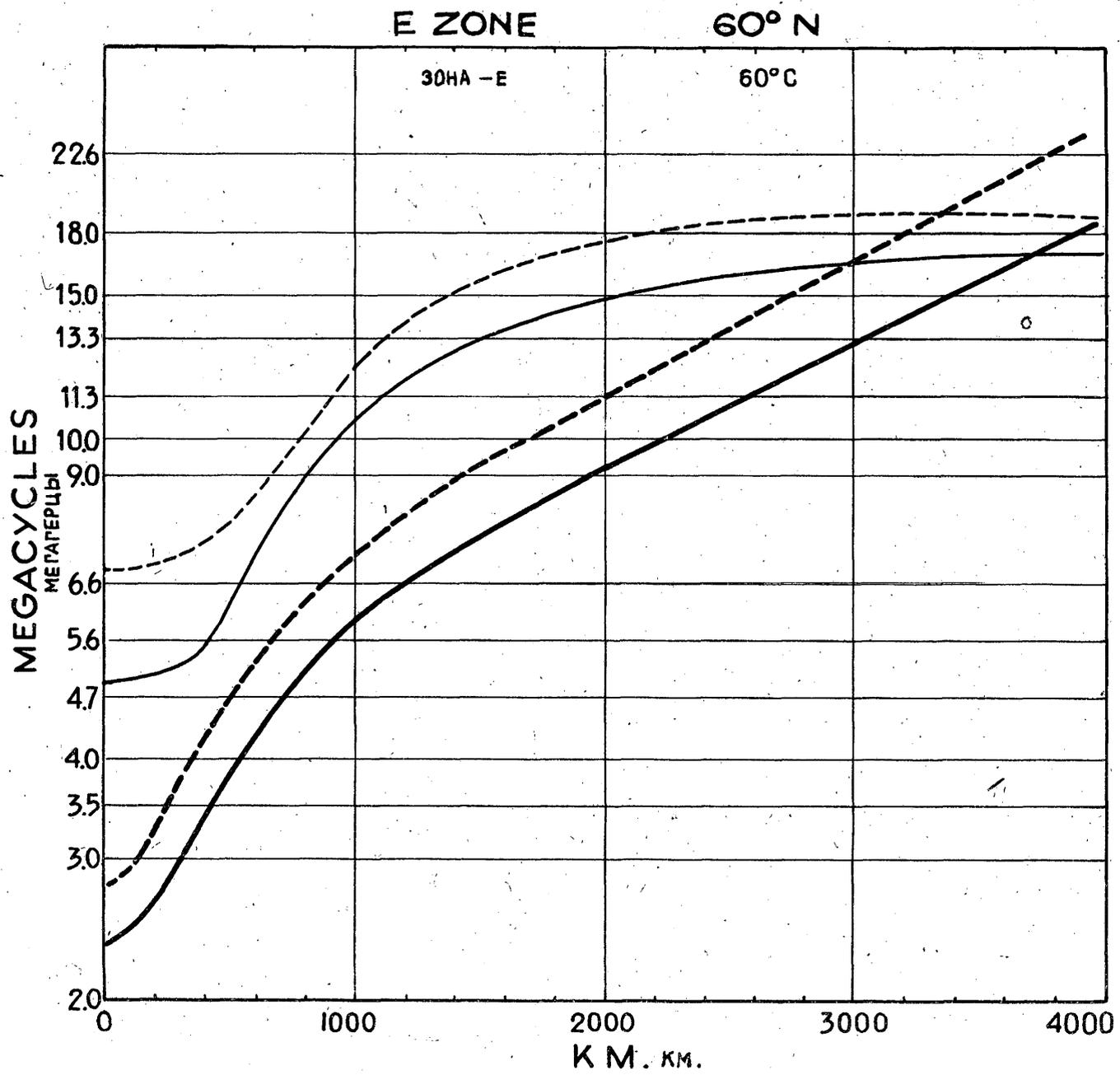


Fig. 62      Рис. 62

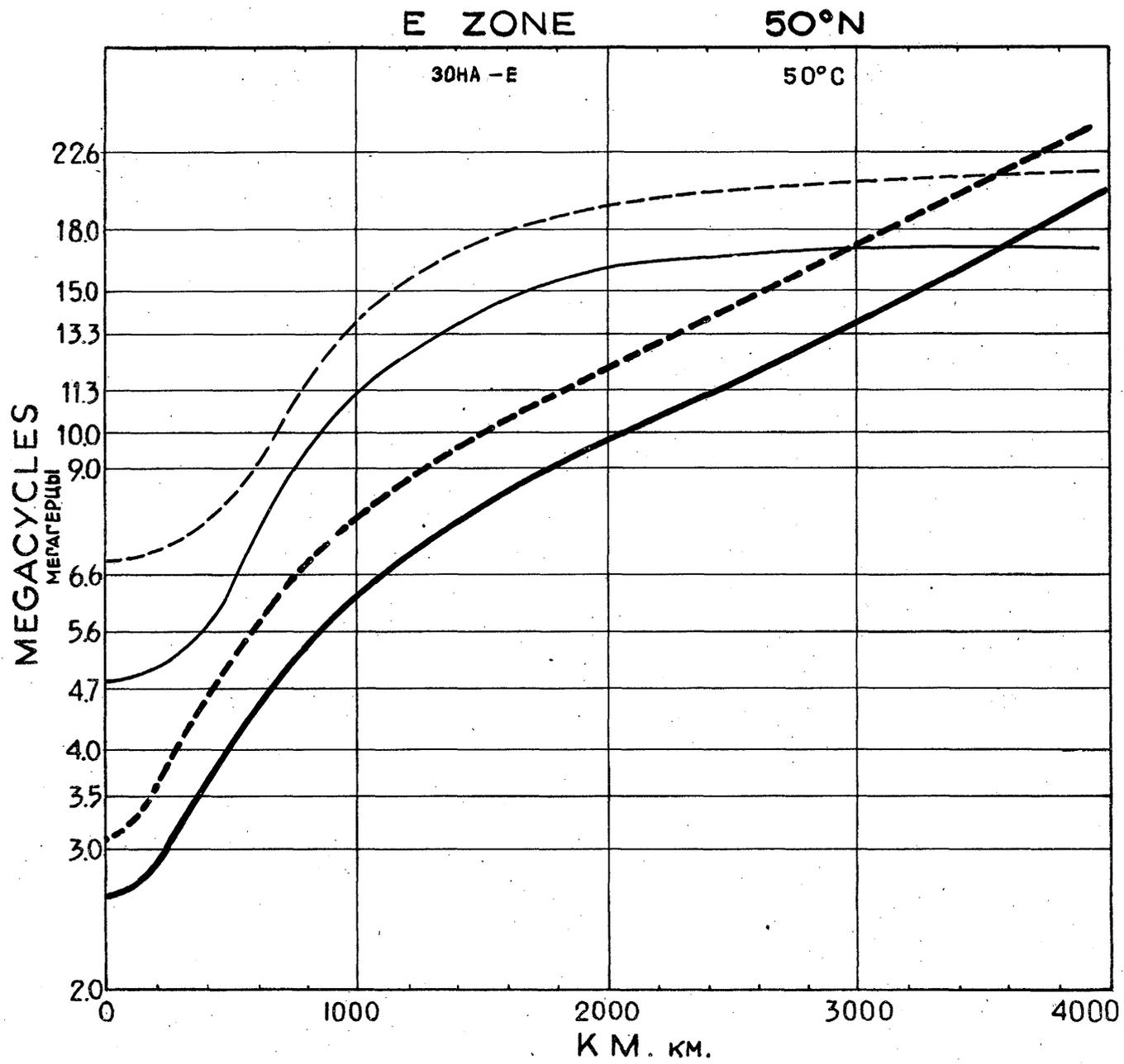


Fig. 63    Рис. 63

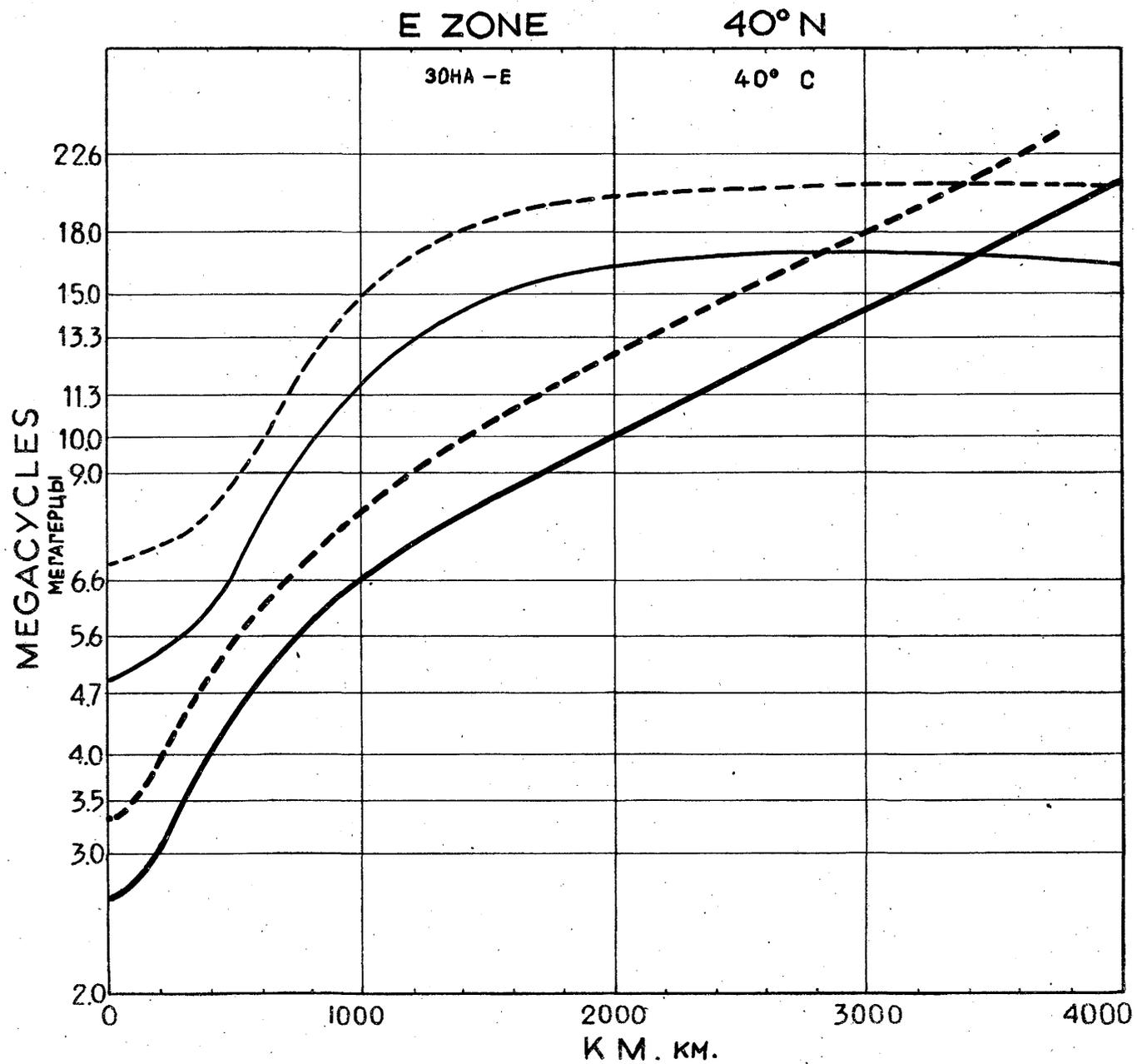


Fig. 64      Рис. 64

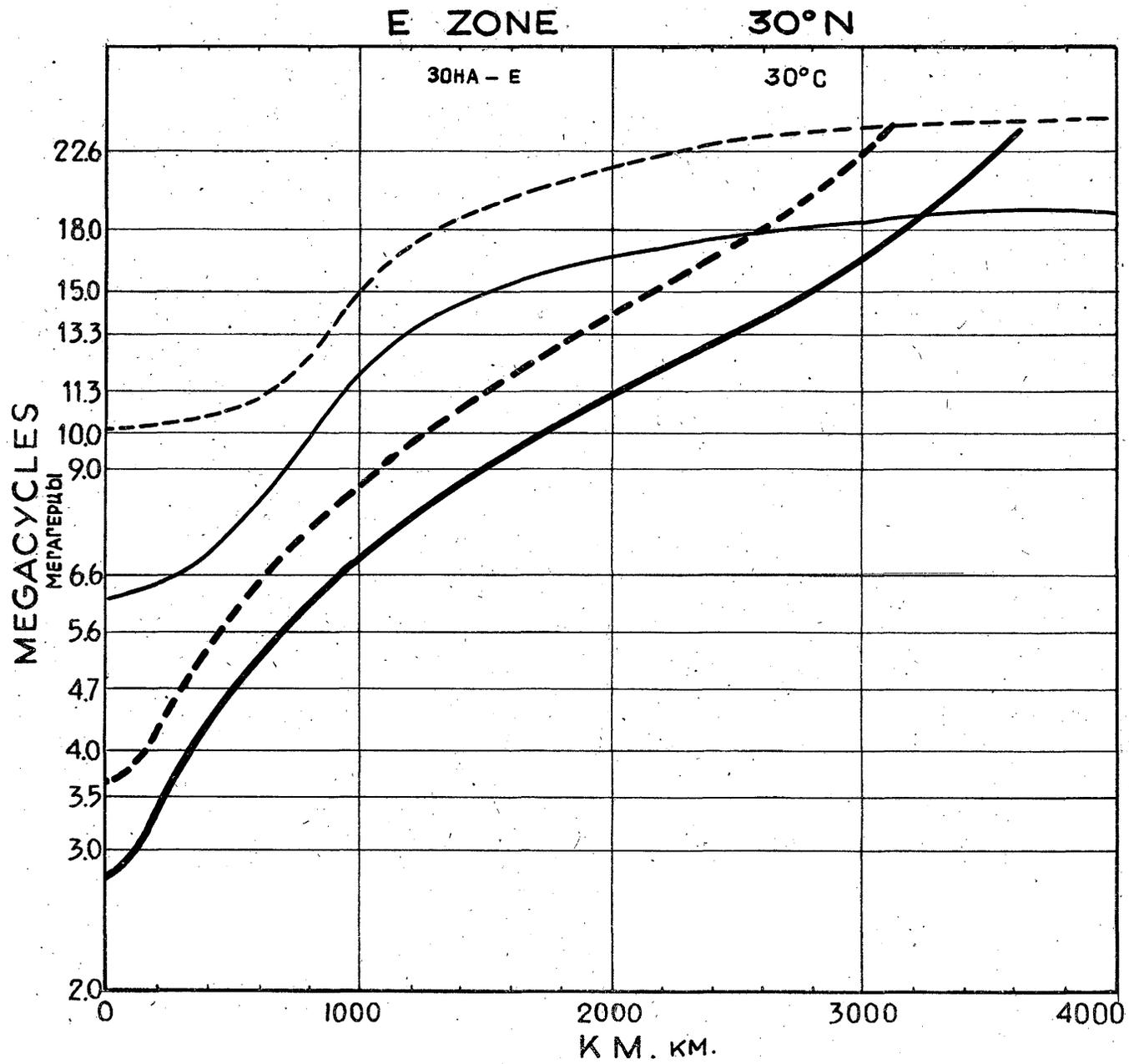


Fig. 65    Рис. 65

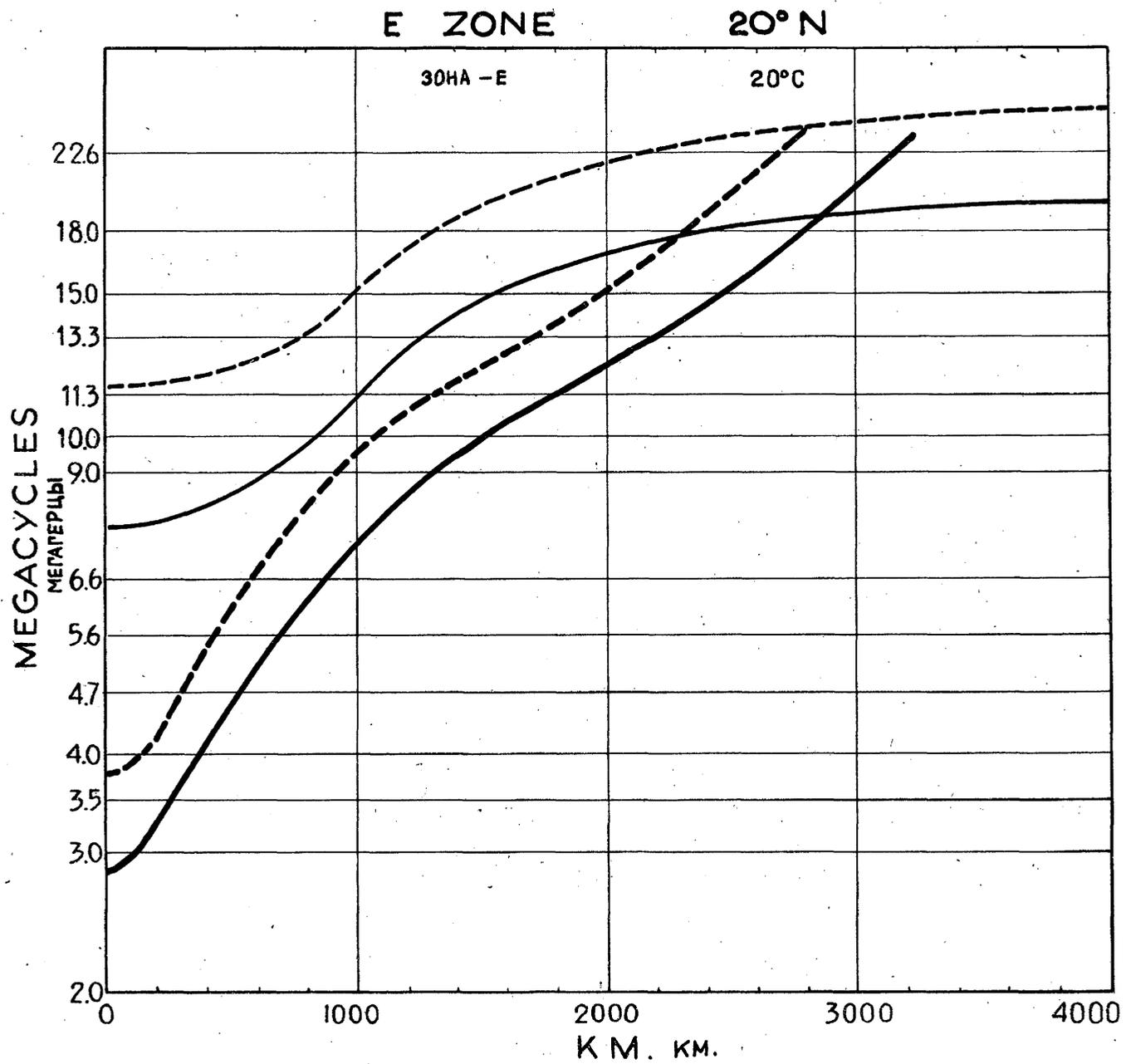


Fig. 66    Рис. 66

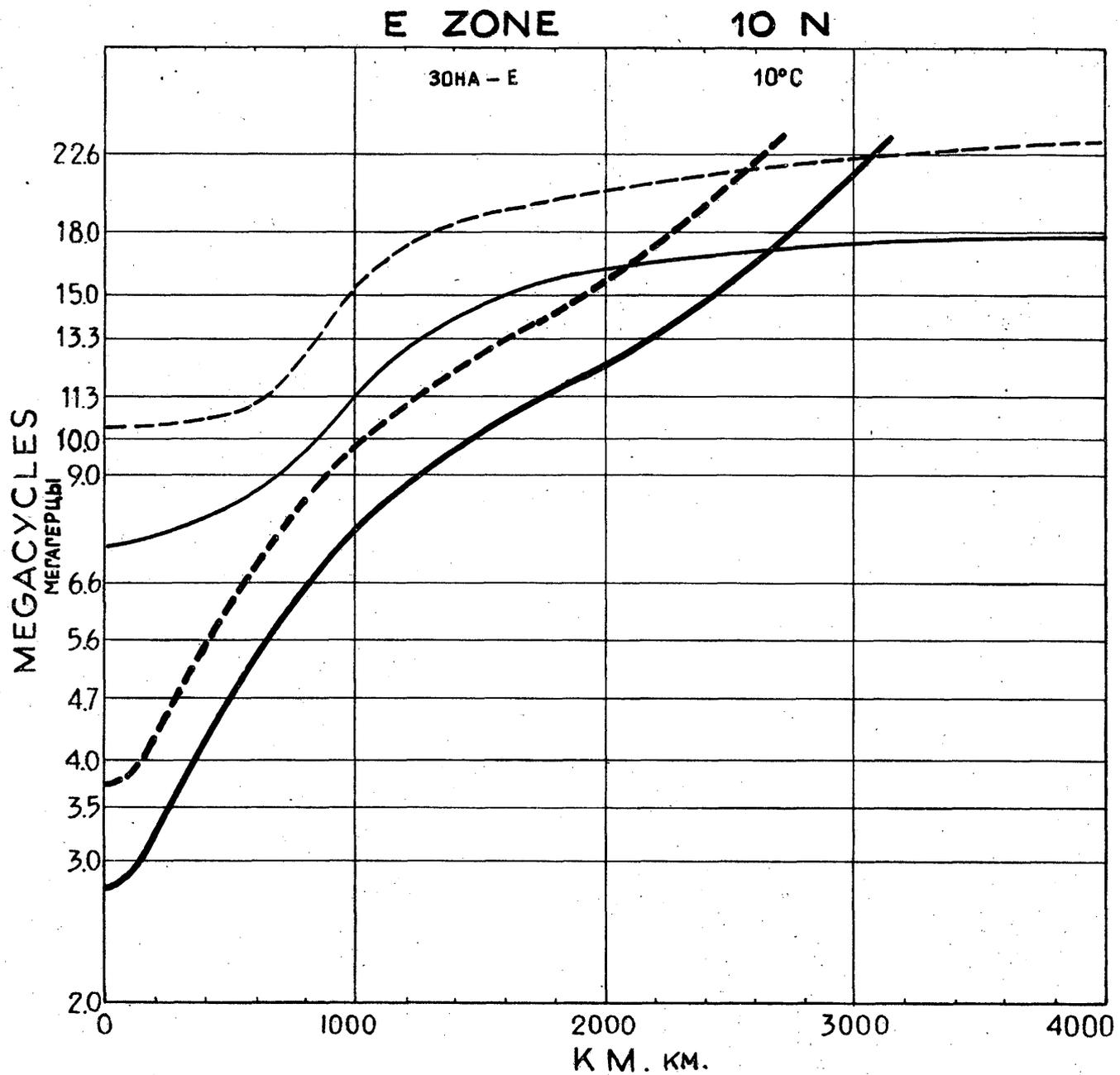


Fig. 67      Рис. 67

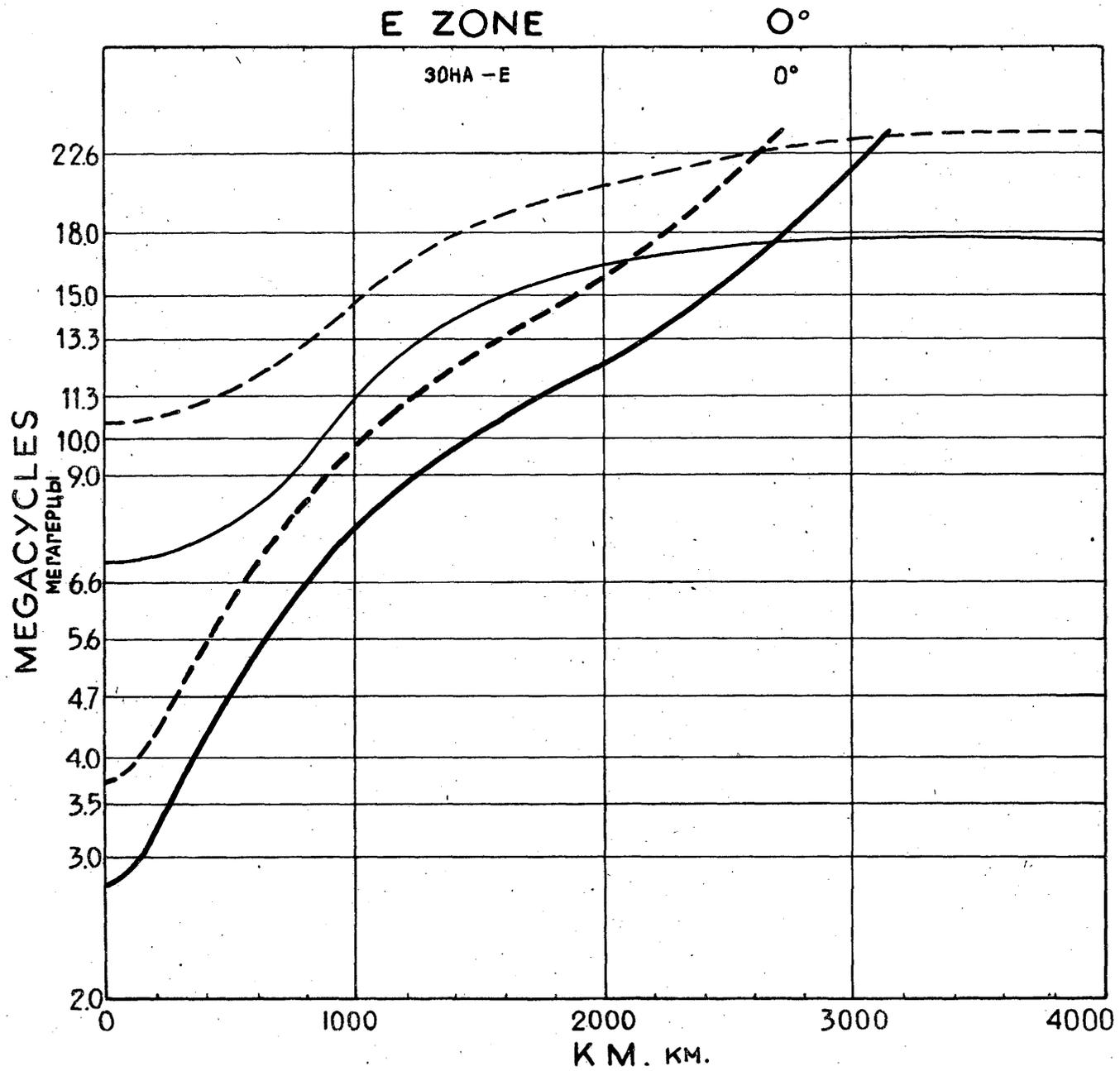


Fig. 68    Рис. 68

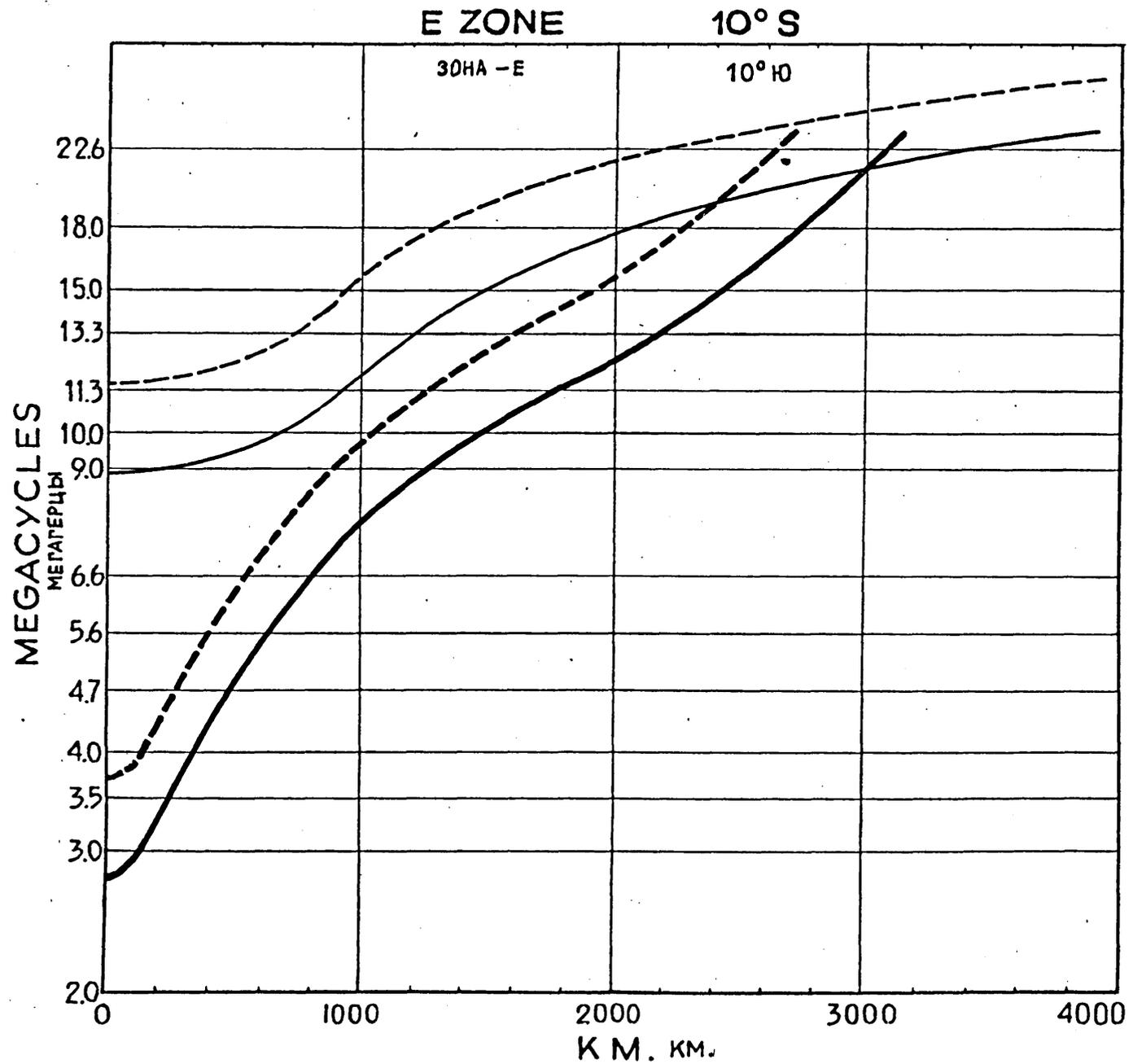


Fig. 69      Рис. 69

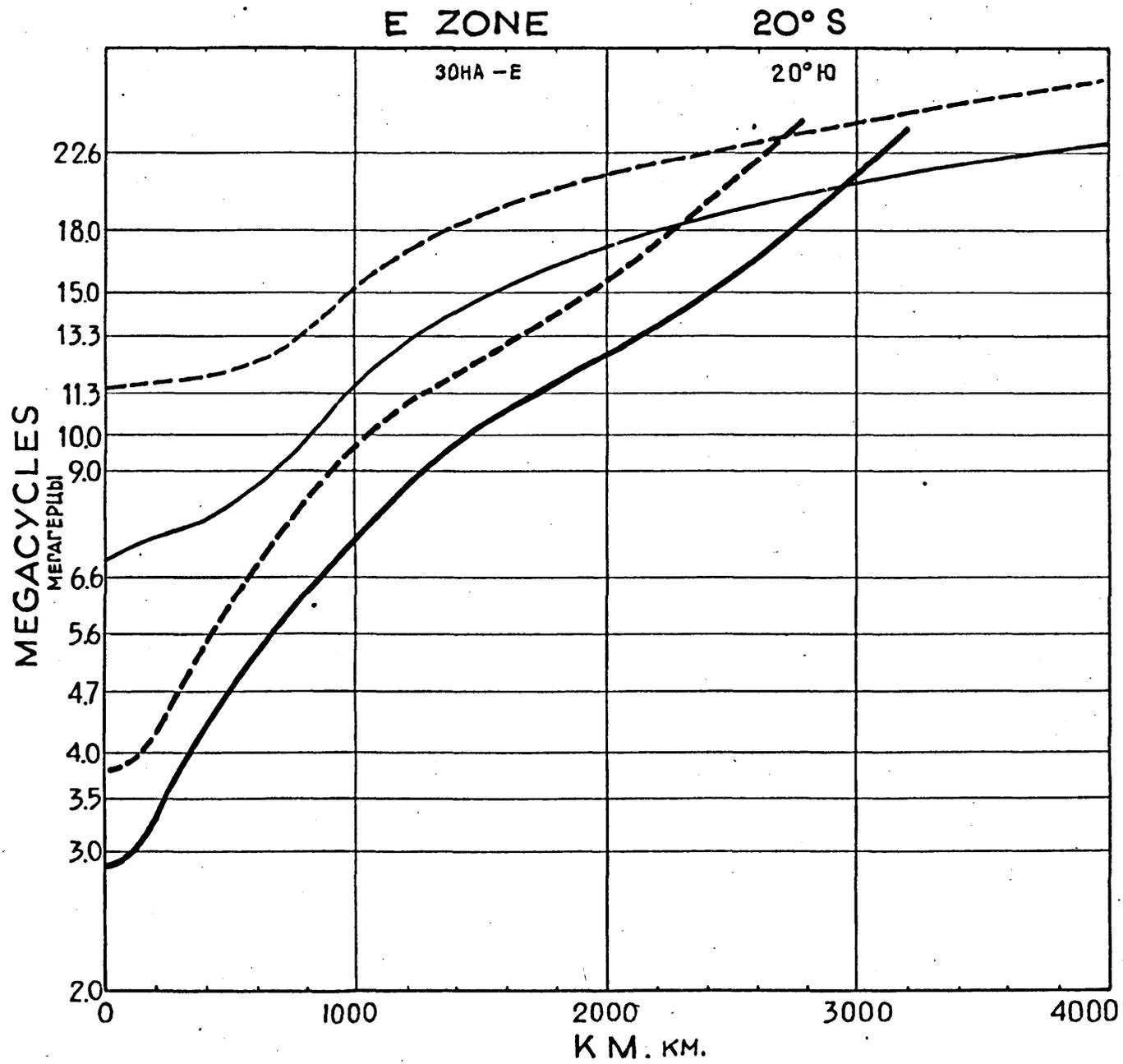


Fig. 70    Рис. 70

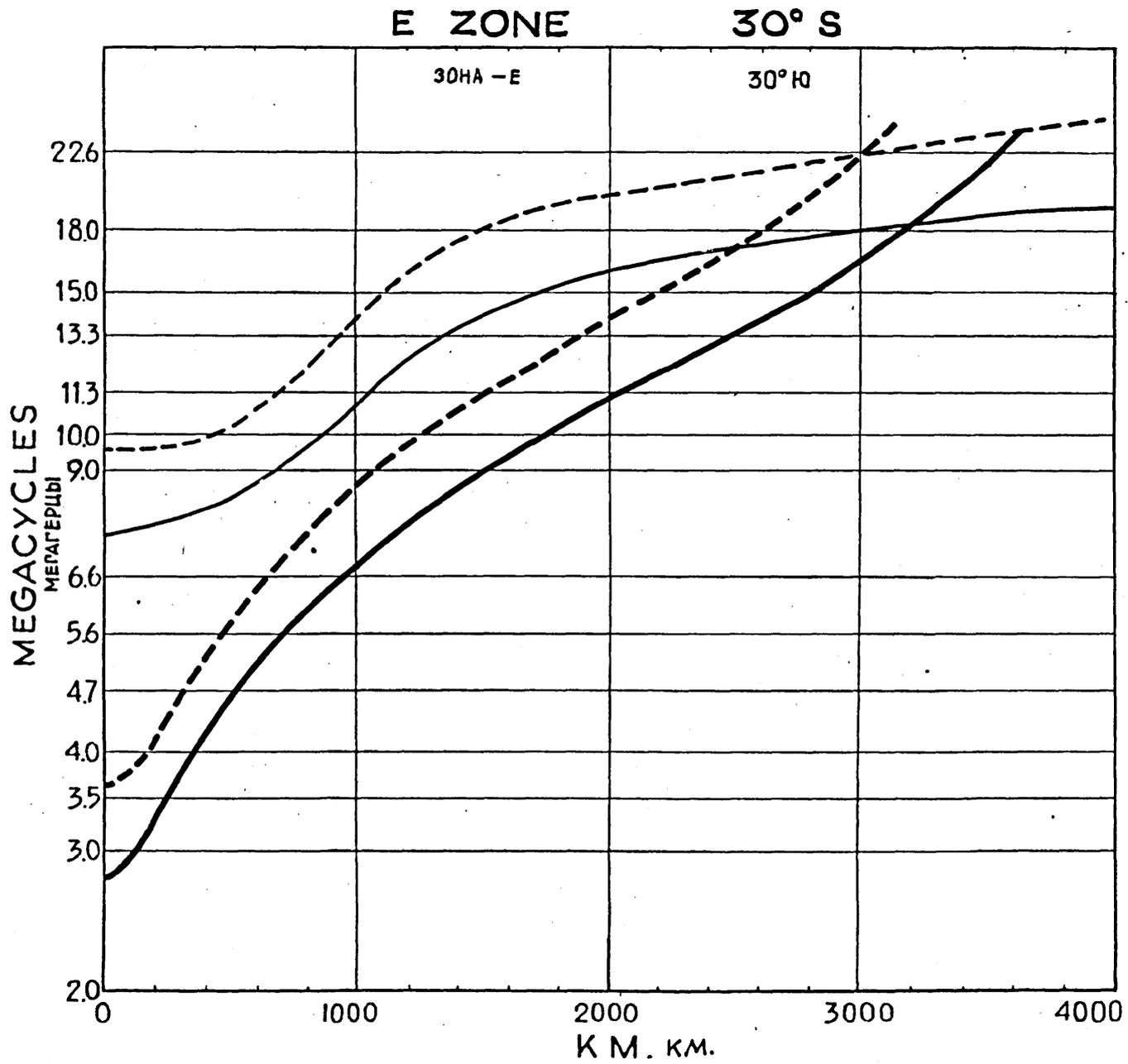


Fig. 71    Рис. 71

E ZONE

40° S

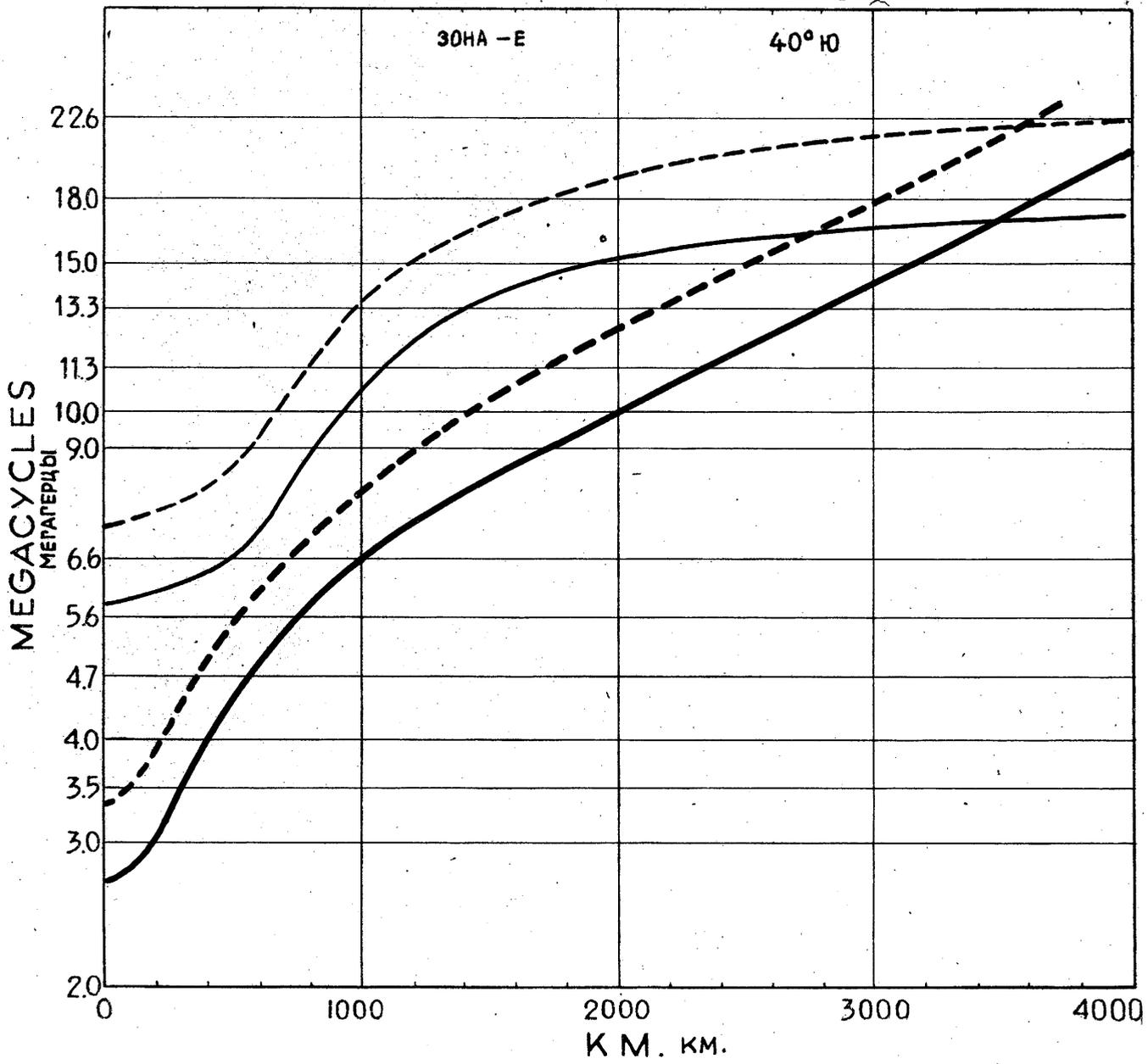


Fig. 72

Рис. 72

Fig. 73. Portées de brouillage en fonction de la portée utile et du rapport de protection, pour le minimum de l'activité solaire. Les chiffres sur les courbes indiquent la portée utile en kilomètres.

4 Mc/s. Station réceptrice au point où le soleil est au zenith. Stations émettrices situées dans des directions quelconques.

Fig. 73. Interference range as a function of service range and protection ratio at sunspot minimum. Numbers on curves give service range in kilometers.

4 Mc/s. Receiving station at the subsolar point. Transmitting station located in any directions.

Fig. 73. Alcance de la interferencia como función de la distancia de operación y el coeficiente de protección en el mínimo de actividad solar. Los números de las curvas indican la distancia de operación en kilómetros.

4 Mc/s. Estación receptora en el punto subsolar. Las estaciones de transmisión emplazadas en cualquier dirección.

Рис. 73. Дальность помех в зависимости от полезной дальности действия и уровня защиты в период минимума солнечных пятен. Цифры на кривых обозначают рабочую дальность действия связи в километрах.

4 мгц. Приемная станция в подсолнечной точке. Передающая станция расположена в любом направлении.

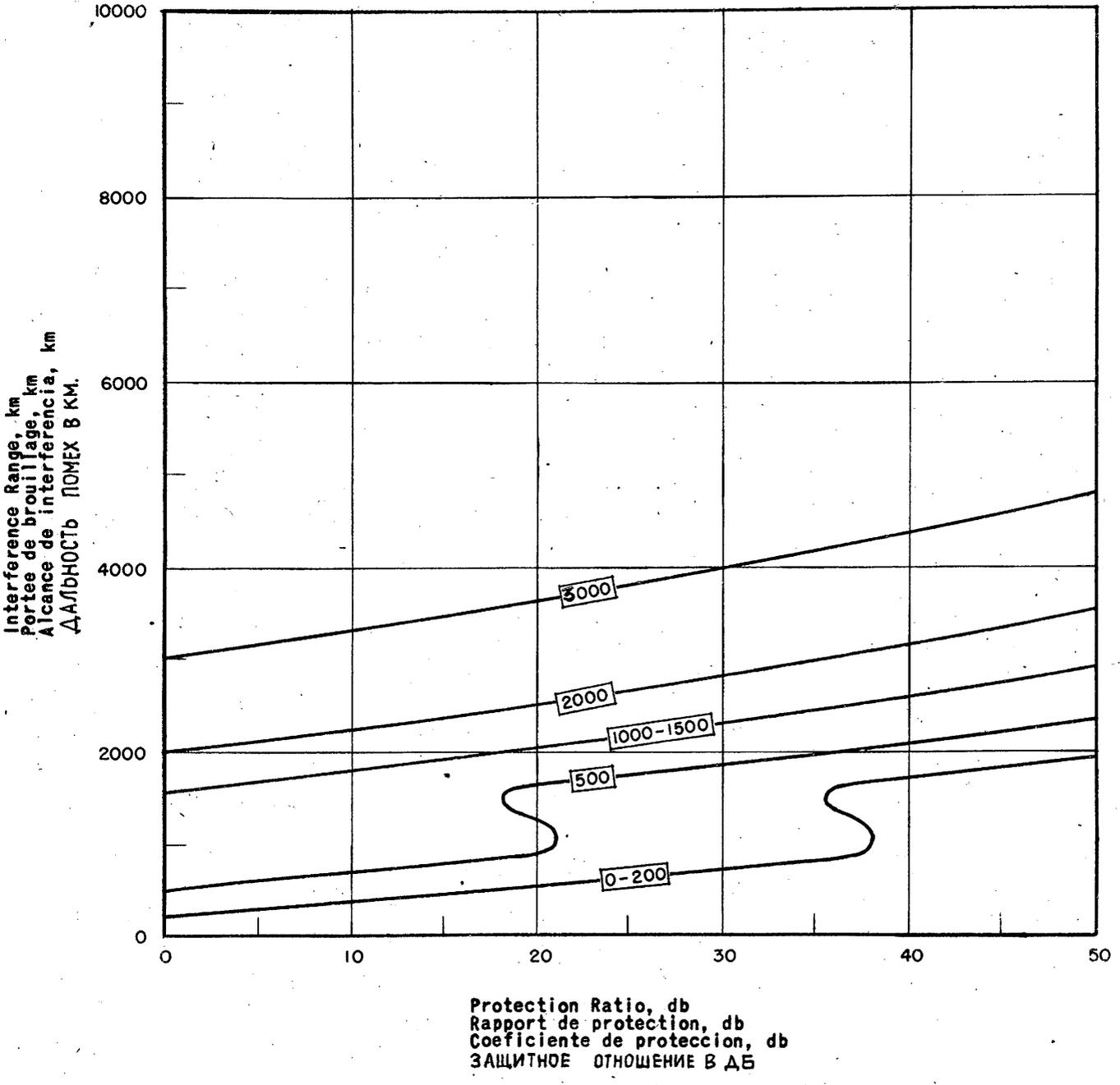


Fig. 73 Рис. 73

Fig. 74. Portées de brouillage en fonction de la portée utile et du rapport de protection, pour le minimum de l'activité solaire. Les chiffres sur les courbes indiquent la portée utile en kilomètres.

4 Mc/s. Station réceptrice à  $60^\circ$  du point où le soleil est au zenith. Stations émettrices dans une direction faisant un angle droit avec celle du point où le soleil est au zenith.

Fig. 74. Interference range as a function of service range and protection ratio at sunspot minimum. Numbers on curves give service range in kilometers.

4 Mc/s. Receiving station  $60^\circ$  from the subsolar point. Transmitting stations located at right angles to the direction of the subsolar point.

Fig. 74. Alcance de la interferencia como función de la distancia de operación y el coeficiente de protección en el mínimo de actividad solar. Los números de las curvas indican la distancia de operación en kilómetros.

4 Mc/s. Estación receptora a  $60^\circ$  del punto subsolar. Las estaciones transmisoras emplazadas en ángulos rectos respecto a la dirección del punto subsolar.

Рис. 74. Дальность помех в зависимости от полезной дальности действия и уровня защиты в период минимума солнечных пятен. Цифры на кривых обозначают полезную дальность действия связи в километрах.

4 мГц. Приемная станция отстоит на  $60^\circ$  от подсолнечной точки. Передающие станции расположены под прямыми углами к направлению на подсолнечную точку.

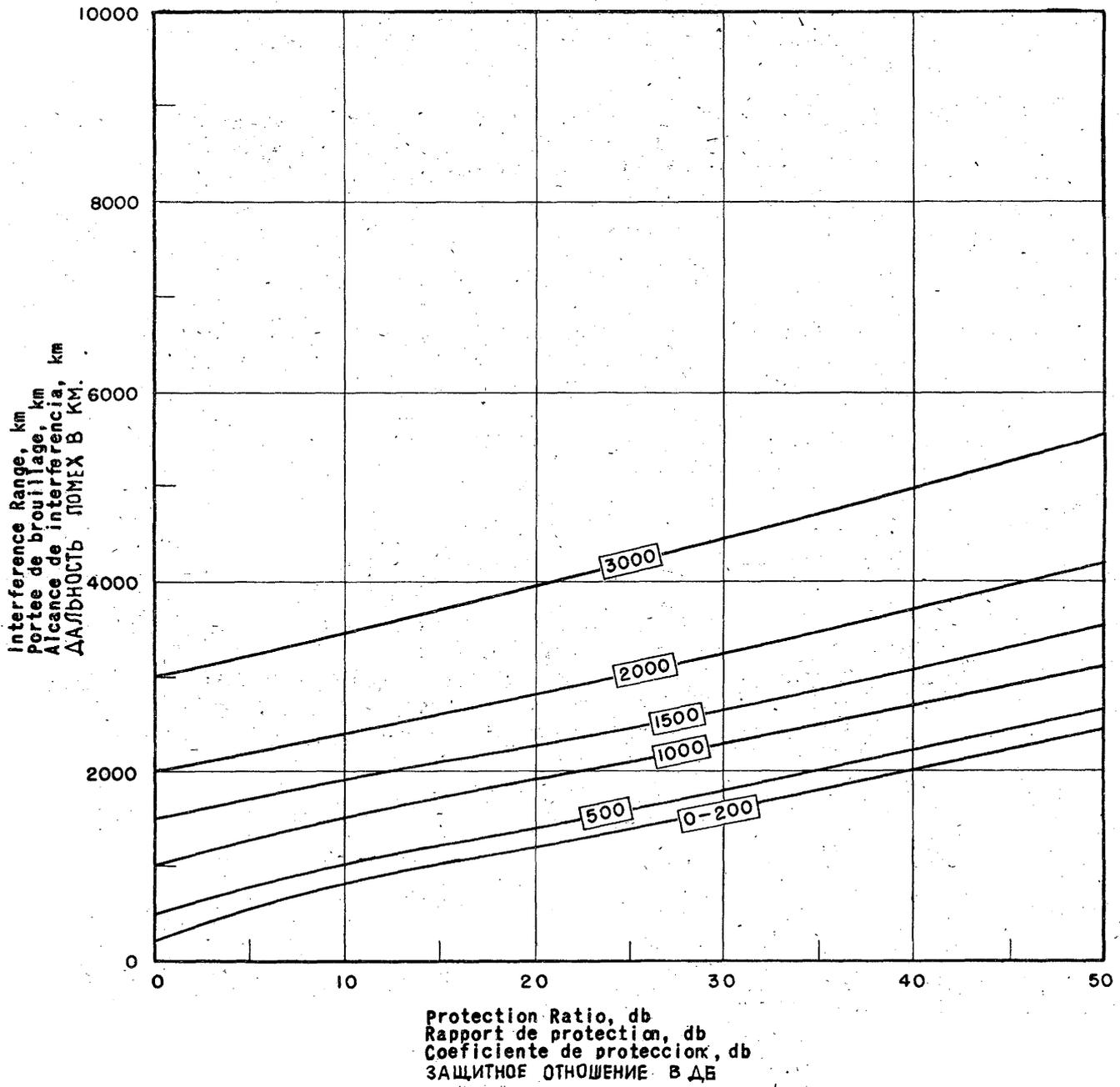


Fig. 74 Рис. 74

Fig. 75. Portées de brouillage en fonction de la portée utile et du rapport de protection, pour le minimum de l'activité solaire. Les chiffres sur les courbes indiquent la portée utile en kilomètres.

4 Mc/s. Station réceptrice à  $60^\circ$  du point où le soleil est au zénith. Stations émettrices situées dans la direction parallèle à la ligne de démarcation entre le jour et la nuit.

Fig. 75. Interference range as a function of service range and protection ratio at sunspot minimum. Numbers on curves give service range in kilometers.

4 Mc/s. Receiving station  $60^\circ$  from the subsolar point. Transmitting stations located in the direction of the day-night line.

Fig. 75. Alcance de la interferencia como función de la distancia de operación y el coeficiente de protección en el mínimo de actividad solar. Los números de las curvas indican la distancia de operación en kilómetros.

4 Mc/s. La estación receptora a  $60^\circ$  del punto subsolar. las estaciones transmisoras emplazadas en la dirección de la línea día-noche.

Рис. 75. Дальность помех в зависимости от полезной дальности действия и уровня защиты в период минимума солнечных пятен. Цифры на кривых обозначают рабочую дальность действия связи в километрах.

4 мгц. Приемная станция отстоит на  $60^\circ$  от подсолнечной точки. Передающие станции расположены в направлении линии день-ночь.

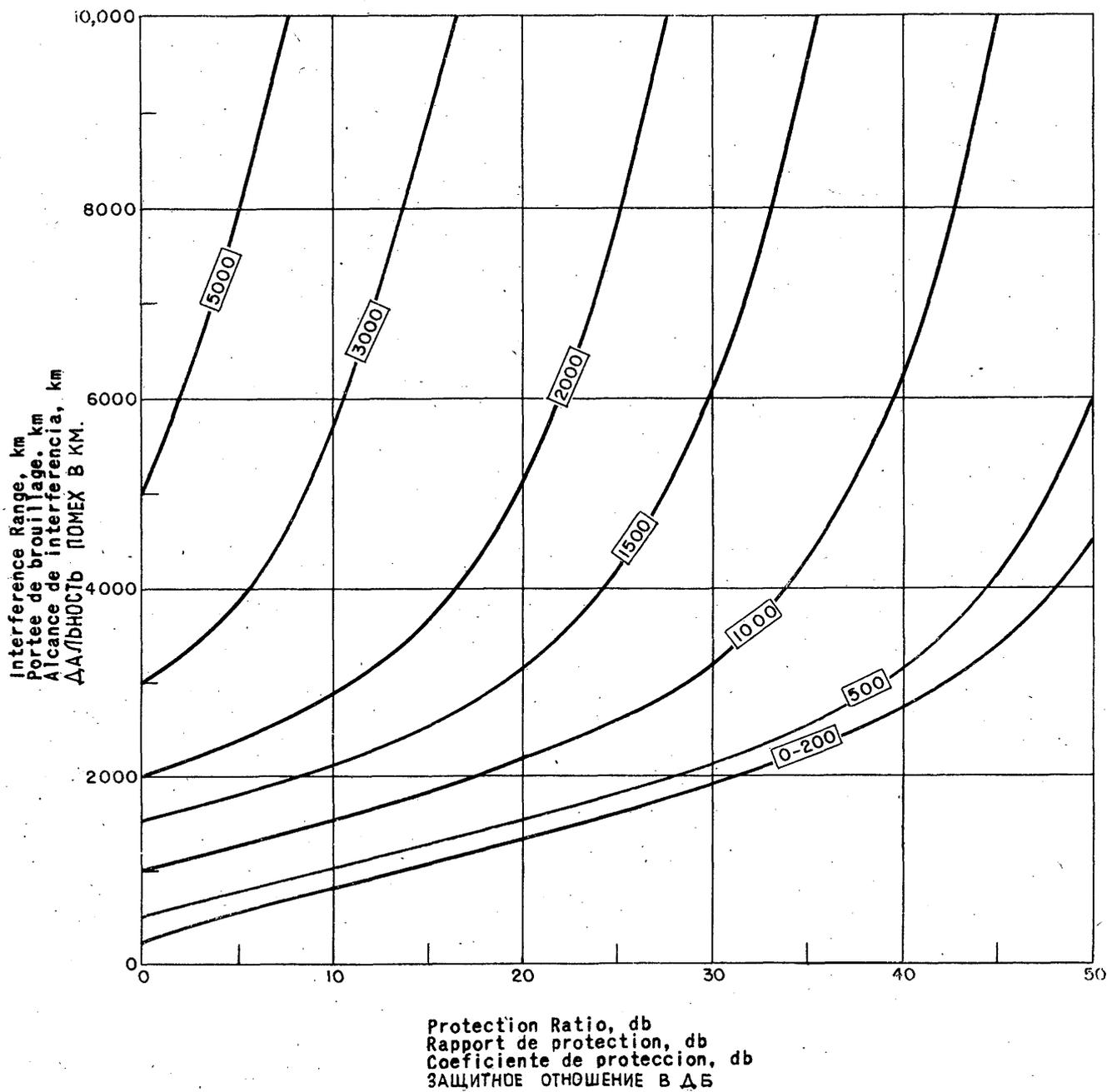


Fig. 75 Рис. 75

Fig. 76. Portées de brouillage en fonction de la portée utile et du rapport de protection pour le minimum de l'activité solaire. Les chiffres sur les courbes indiquent la portée utile en kilomètres.

4 Mc/s. Station réceptrice sur la ligne de démarcation entre le jour et la nuit. Stations émettrices situées dans la direction du point où le soleil est au zénith.

Fig. 76. Interference range as a function of service range and protection ratio at sunspot minimum. Numbers on curves give service range in kilometers.

4 Mc/s. Receiving station at the day-night line. Transmitting stations located in the direction of the subsolar point.

Fig. 76. Alcance de la interferencia como función de la distancia de operación y coeficiente de protección en el mínimo de Actividad solar. Los números de las curvas indican la distancia de operación en kilómetros.

4 Mc/s. La estación receptora en la línea día-noche. Las estaciones transmisoras emplazadas en la dirección del punto subsolar.

Рис. 76. Дальность помех в зависимости от полезной дальности действия и уровня защиты в период минимума солнечных пятен. Цифры на кривых обозначают рабочую дальность действия связи в километрах.

4 мгц. Приемная станция на линии день-ночь. Передающая станция расположена в направлении подсолнечной точки.

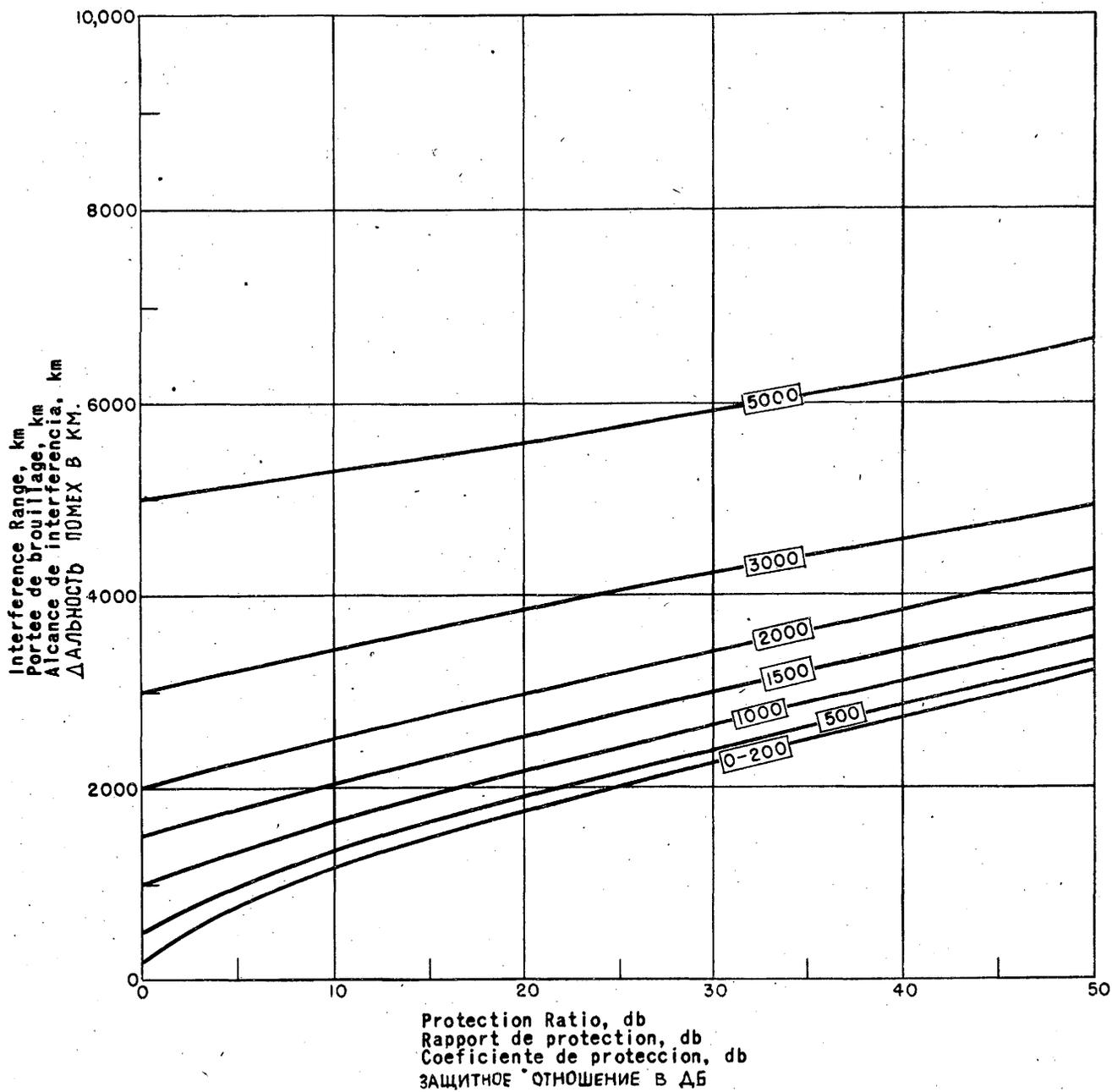


Fig. 76 Рис. 76

Fig. 77. Portées de brouillage en fonction de la portée utile et du rapport de protection pour le minimum de l'activité solaire. Les chiffres sur les courbes indiquent la portée utile en kilomètres.

6 Mc/s. Station réceptrice au point où le soleil est au zénith. Stations émettrices situées dans des directions quelconques.

Fig. 77. Interference range as a function of service range and protection ratio at sunspot minimum. Numbers on curves give service range in kilometers.

6 Mc/s. Receiving station at the subsolar point. Transmitting stations located in any directions.

Fig. 77. Alcance de la interferencia como función de la distancia de operación y el coeficiente de protección en el mínimo de actividad solar. Los números de las curvas indican la distancia de operación en kilómetros.

6 Mc/s. Estación receptora en el punto subsolar. Estaciones transmisoras situadas en todas direcciones.

Рис. 77. Дальность помех в зависимости от полезной дальности действия и уровня защиты в период минимума солнечных пятен. Цифры на кривых обозначают рабочую дальность действия связи в километрах.

6 мpc. Приемная станция в подсолнечной точке. Передающая станция расположена в любом направлении.

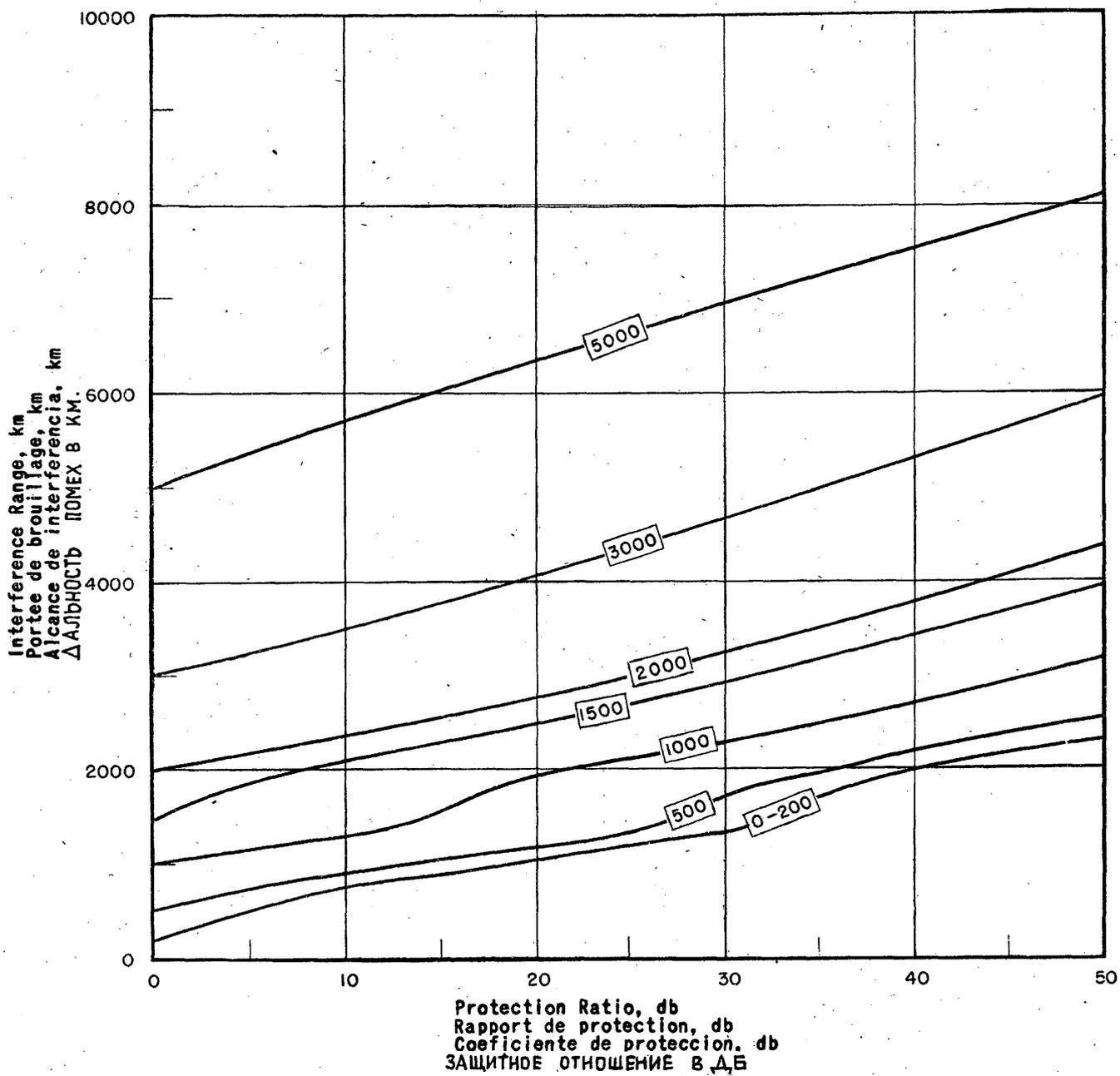


Fig. 77 Рис. 77

Fig. 78. Portées de brouillage en fonction de la portée utile et du rapport de protection, pour le minimum de l'activité solaire. Les chiffres sur les courbes indiquent la portée utile en kilomètres.

6 Mc/s. Station réceptrice à  $60^\circ$  du point où le soleil est au zénith. Stations émettrices situées dans une direction faisant un angle droit avec celle du point où le soleil est au zénith.

Fig. 78. Interference range as a function of service range and protection ratio at sunspot minimum. Numbers on curves give service range in kilometers.

6 Mc/s. Receiving station  $60^\circ$  from the subsolar point. Transmitting stations located at right angles to the direction of the subsolar point.

Fig. 78. Alcance de la interferencia como función de la distancia de operación y el coeficiente de protección en el mínimo de actividad solar. Los números de las curvas indican la distancia de operación en kilómetros.

6 Mc/s. Estación receptora a  $60^\circ$  del punto subsolar. Las estaciones transmisoras emplazadas en ángulos rectos respecto a la dirección del punto subsolar.

Рис. 78. Дальность помех в зависимости от полезной дальности действия и уровня защиты в период минимума солнечных пятен. Цифры на кривых обозначают полезную дальность действия связи в километрах.

6 мгц. Приемная станция отстоит на  $60^\circ$  от подсолнечной точки. Передающие станции расположены под прямыми углами к направлению на подсолнечную точку.

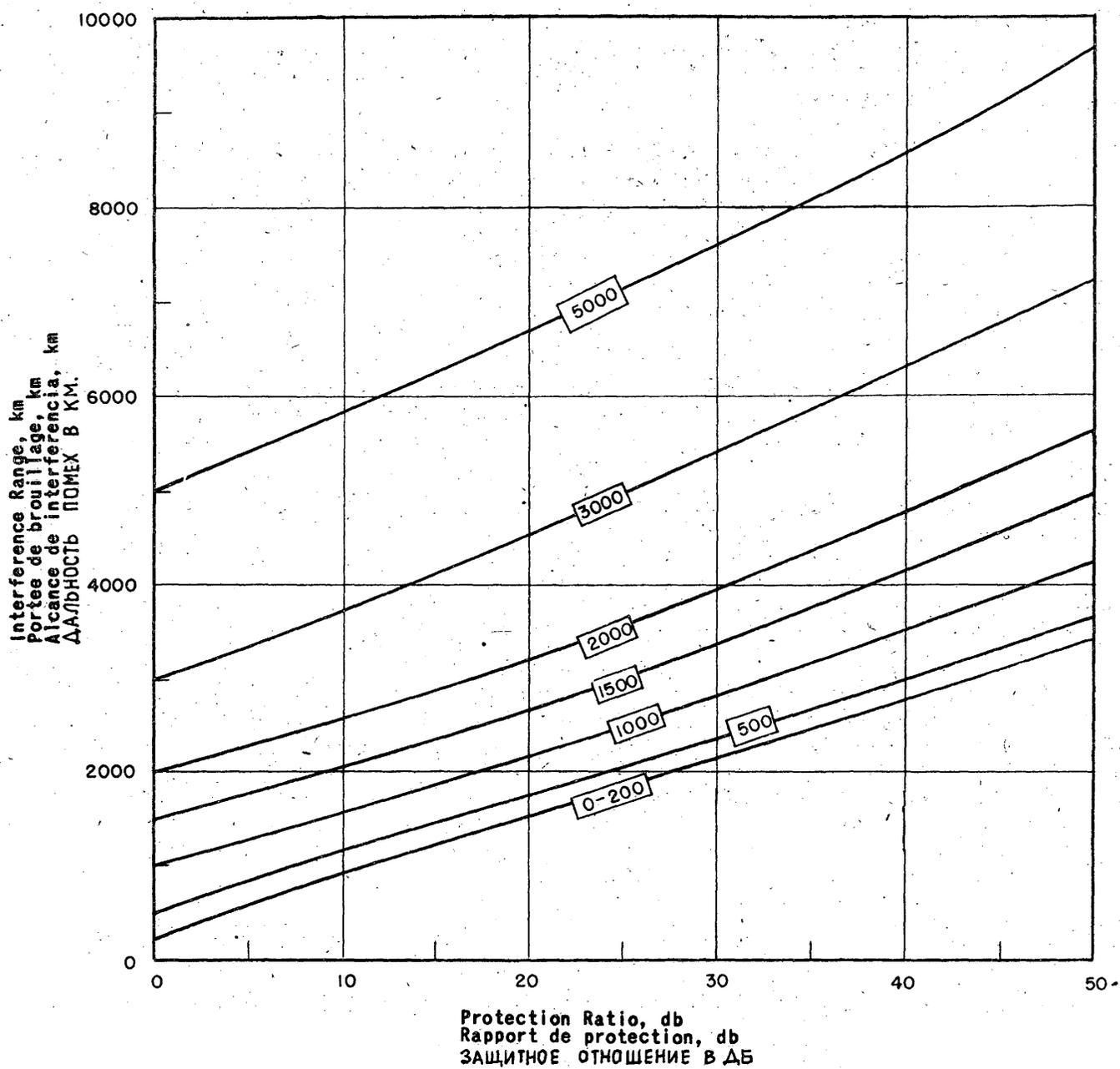


Fig. 78 Рис. 78

Fig. 79. Portées de brouillage en fonction de la portée utile et du rapport de protection, pour le minimum de l'activité solaire. Les chiffres sur les courbes indiquent la portée utile en kilomètres.

6 Mc/s. Station réceptrice à  $60^\circ$  du point où le soleil est au zénith. Stations émettrices situées dans la direction parallèle à la ligne de démarcation entre le jour et la nuit.

Fig. 79. Interference range as a function of service range and protection ratio at sunspot minimum. Numbers on curves give service range in kilometers.

6 Mc/s. Receiving station  $60^\circ$  from the subsolar point. Transmitting stations located in the direction of the day-night line.

Fig. 79. Alcance de la interferencia como función de la distancia de operación y el coeficiente de protección en el mínimo de actividad solar. Los números de las curvas indican la distancia de operación en kilómetros.

6 Mc/s. La estación receptora a  $60^\circ$  del punto subsolar. Las estaciones transmisoras emplazadas en la dirección de la línea día-noche.

Рис. 79. Дальность помех в зависимости от полезной дальности действия и уровня защиты в период минимума солнечных пятен. Цифры на кривых обозначают рабочую дальность действия связи в километрах.

6 мгц. Приемная станция отстоит на  $60^\circ$  от подсолнечной точки. Передающие станции расположены в направлении линии день-ночь.

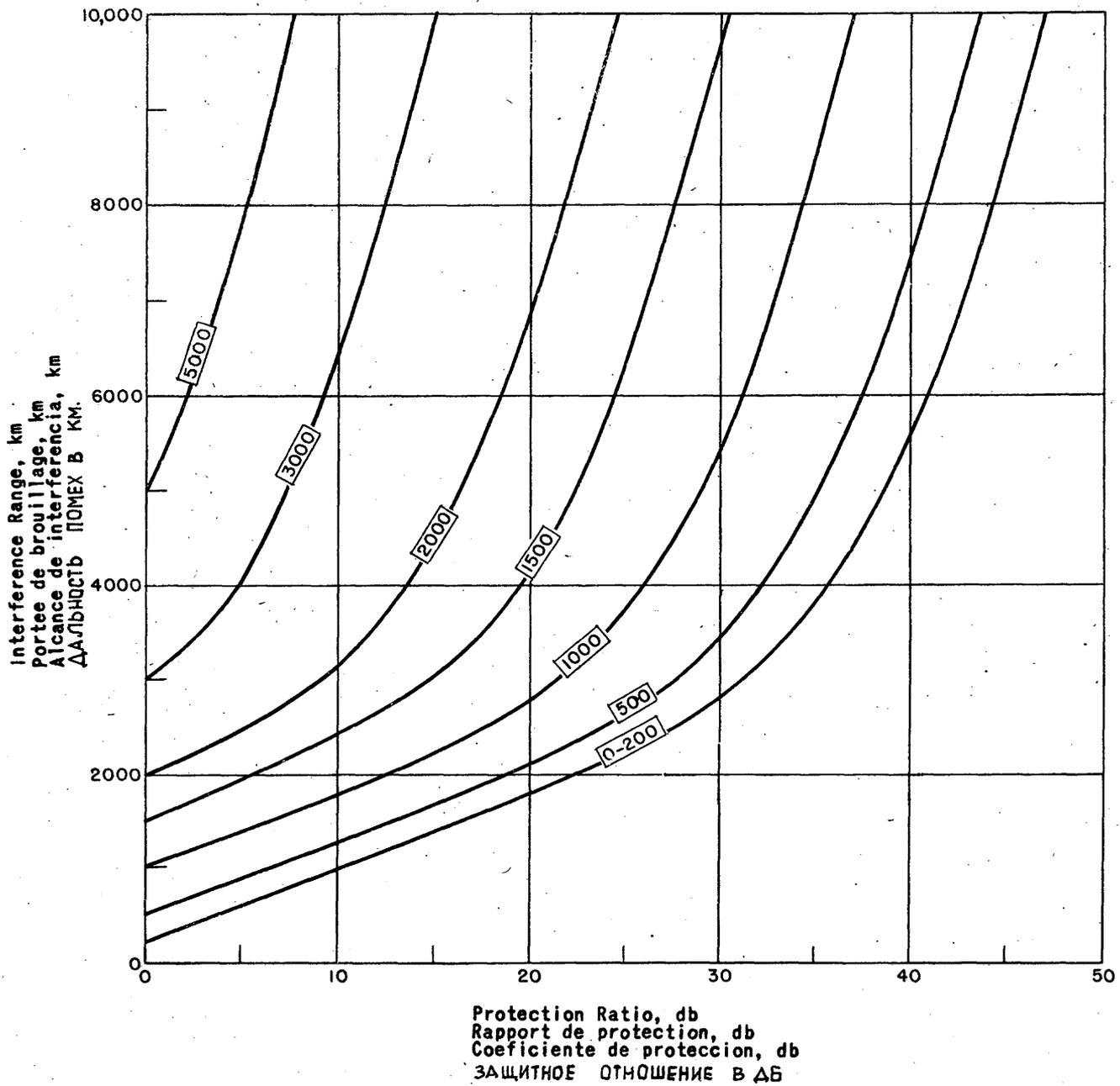


Fig. 79 Рис. 79

Fig. 80. Portées de brouillage en fonction de la portée utile et du rapport de protection, pour le minimum de l'activité solaire. Les chiffres sur les courbes indiquent la portée utile en kilomètres.

6 Mc/s. Station réceptrice sur la ligne de démarcation entre le jour et la nuit. Stations émettrices situées dans la direction du point où le soleil est au zenith.

Fig. 80. Interference range as a function of service range and protection ratio at sunspot minimum. Numbers on curves give service range in kilometers.

6 Mc/s. Receiving station at the day-night line. Transmitting stations located in the direction of the subsolar point.

Fig. 80. Alcance de la interferencia como función de la distancia de operación y coeficiente de protección en el mínimo de actividad solar. Los números de las curvas indican la distancia de operación en kilómetros.

6 Mc/s La estación receptora en la línea día-noche. Las estaciones transmisoras emplazadas en la dirección del punto subsolar.

Рис. 80. Дальность помех в зависимости от полезной дальности действия и уровня защиты в период минимума солнечных пятен. Цифры на кривых обозначают рабочую дальность действия связи в километрах.

6 мгц. Приемная станция на линии день-ночь. Передающая станция расположена в направлении подсолнечной точки.

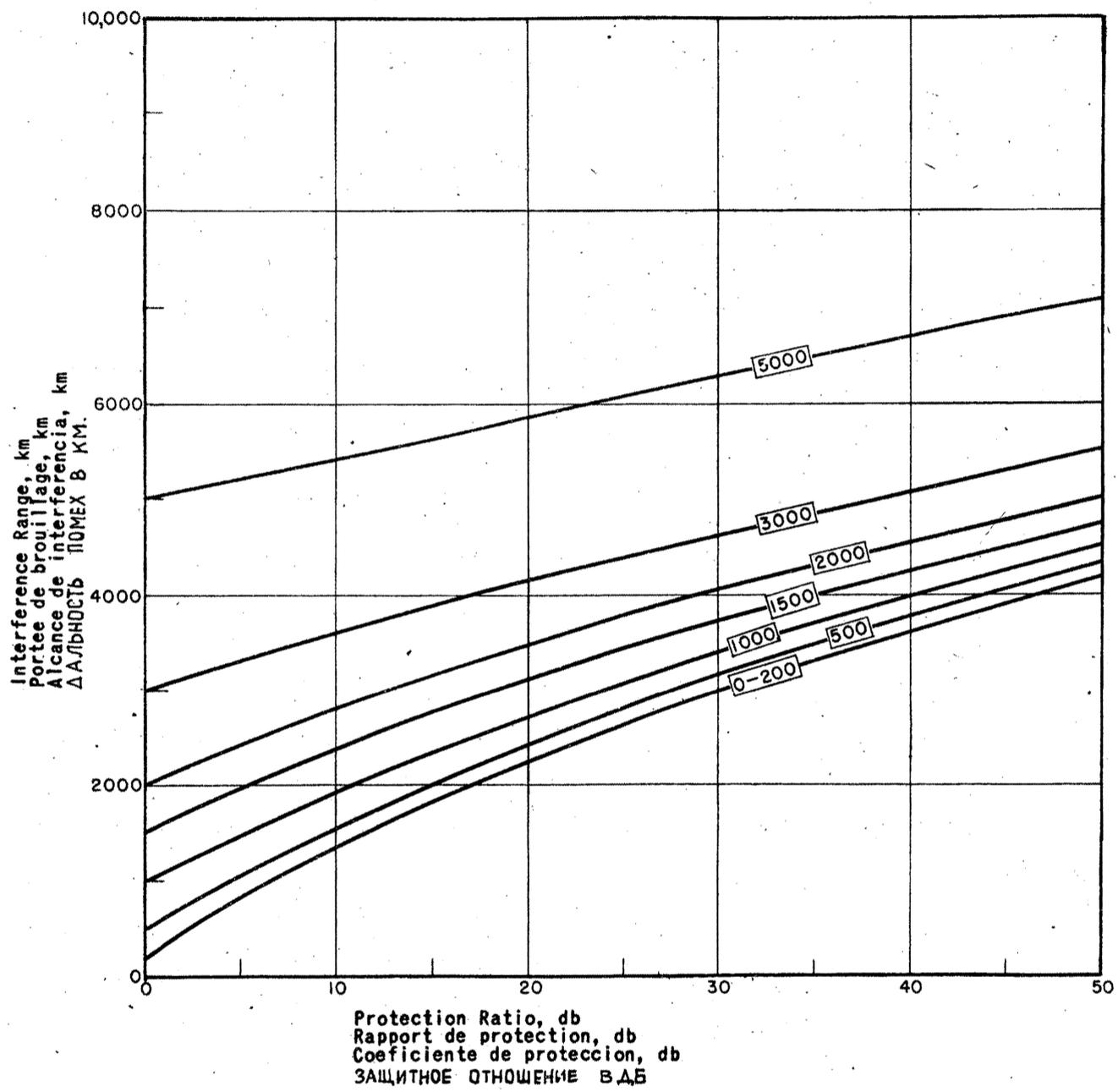


Fig. 80 Рис.80

Fig. 81. Portées de brouillage en fonction de la portée utile et du rapport de protection, pour le minimum de l'activité solaire. Les chiffres sur les courbes indiquent la portée utile en kilomètres.

10 Mc/s. Station réceptrice au point où le soleil est au zénith. Stations émettrices situées dans des directions quelconques.

Fig. 81. Interference range as a function of service range and protection ratio at sunspot minimum. Numbers on curves give service range in kilometers.

10 Mc/s. Receiving station at the subsolar point. Transmitting stations located in any directions.

Fig. 81. Alcance de la interferencia como función de la distancia de operación y el coeficiente de protección en el mínimo de actividad solar. Los números de las curvas indican la distancia de operación en kilómetros.

10 Mc/s. Estación receptora en el punto subsolar. Las estaciones de transmisión emplazadas en cualquier dirección.

Рис. 81. Дальность помех в зависимости от полезной дальности действия и уровня защиты в период минимума солнечных пятен. Цифры на кривых обозначают рабочую дальность действия связи в километрах.

10 мГц. Приемная станция в подсолнечной точке. Передающая станция расположена в любом направлении.

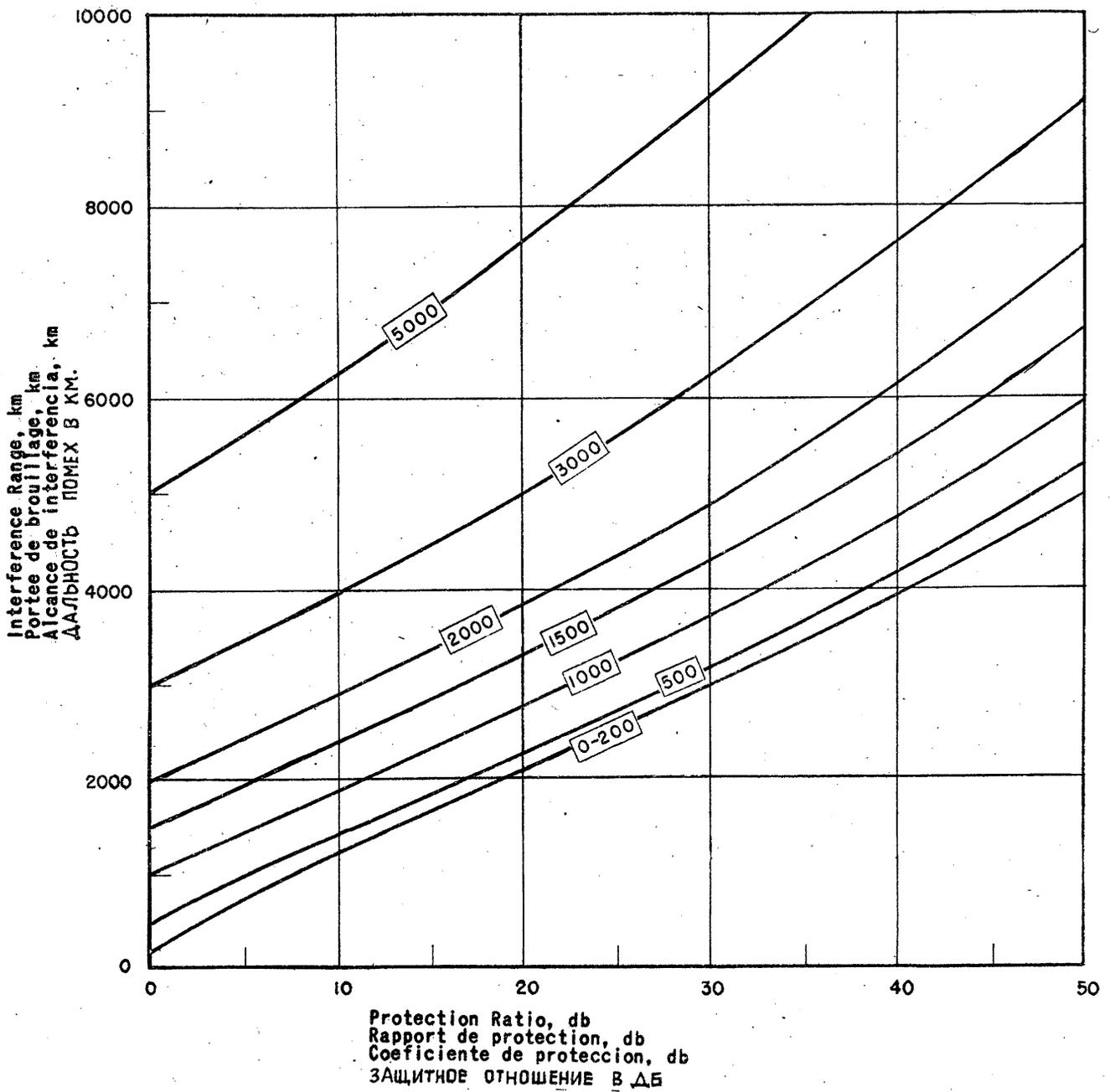


Fig. 81 Рис. 81

Fig. 82. Portées de brouillage en fonction de la portée utile et du rapport de protection pour le minimum de l'activité solaire. Les chiffres sur les courbes indiquent la portée utile en kilomètres.

10 Mc/s. Station réceptrice à  $60^\circ$  du point où le soleil est au zénith. Stations émettrices situées dans une direction faisant un angle droit avec celle du point où le soleil est au zénith.

Fig. 82. Interference range as a function of service range and protection ratio at sunspot minimum. Numbers on curves give service range in kilometers.

10 Mc/s. Receiving station  $60^\circ$  from the subsolar point. Transmitting stations located at right angles to the direction of the subsolar point.

Fig. 82. Alcance de la interferencia como función de la distancia de operación y el coeficiente de protección en el mínimo de actividad solar. Los números de las curvas indican la distancia de operación en kilómetros.

10 Mc/s. Estación receptora a  $60^\circ$  del punto subsolar. Las estaciones transmisoras emplazadas en ángulos rectos respecto a la dirección del punto subsolar.

Рис. 82. Дальность помех в зависимости от полезной дальности действия и уровня защиты в период минимума солнечных пятен. Цифры на кривых обозначают полезную дальность действия связи в километрах.

10 мгц. Приемная станция отстоит на  $60^\circ$  от подсолнечной точки. Передающие станции расположены под прямыми углами к направлению на подсолнечную точку.

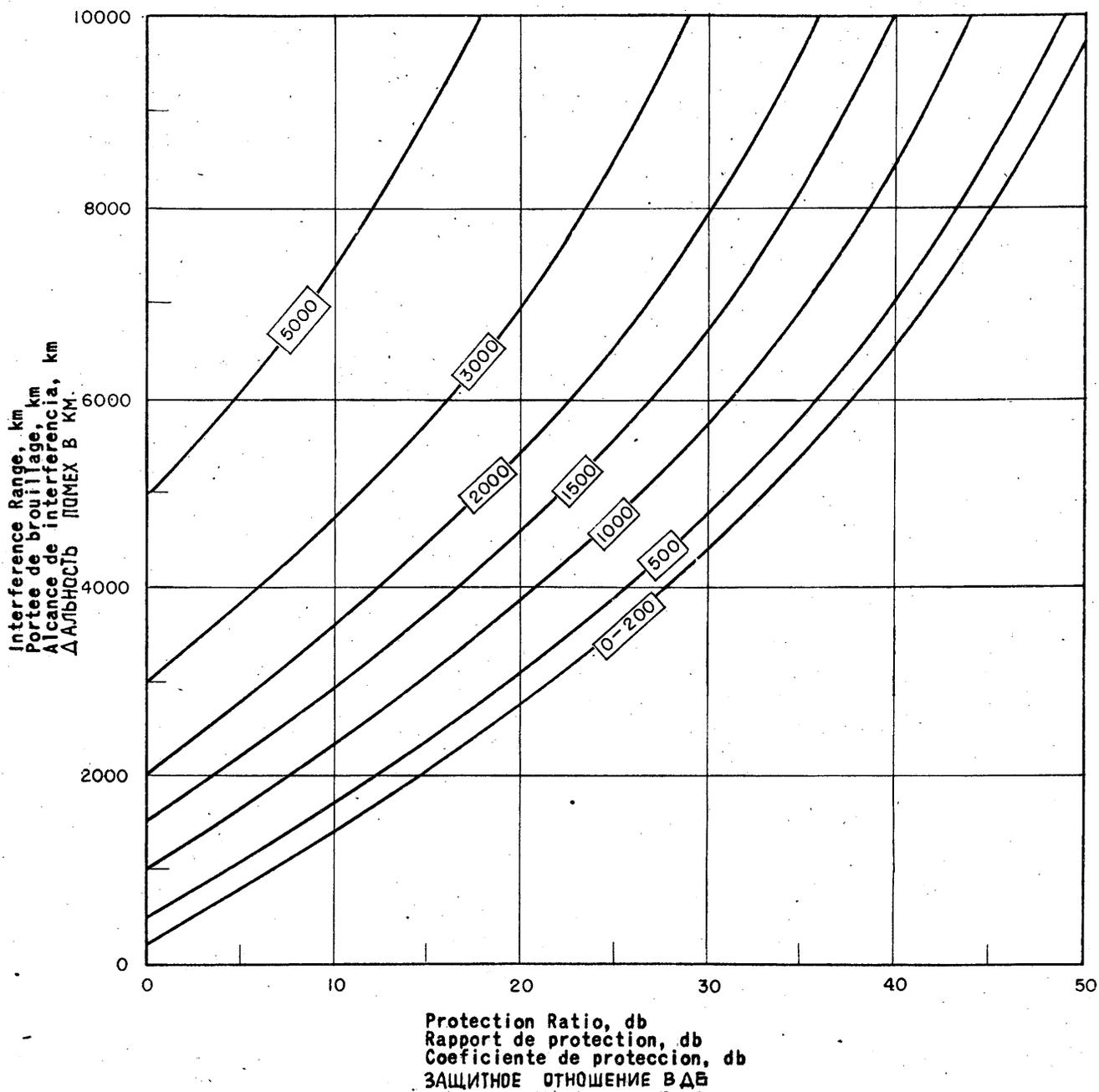


Fig. 82 Рис.82

Fig. 83. Portées de brouillage en fonction de la portée utile et du rapport de protection, pour le minimum de l'activité solaire. Les chiffres sur les courbes indiquent la portée utile en kilomètres.

10 Mc/s. Station réceptrice à  $60^\circ$  du point où le soleil est au zénith. Stations émettrices situées dans la direction parallèle à la ligne de démarcation entre le jour et la nuit.

Fig. 83. Interference range as a function of service range and protection ratio at sunspot minimum. Numbers on curves give service range in kilometers.

10 Mc/s. Receiving station  $60^\circ$  from the subsolar point. Transmitting stations located in the direction of the day-night line

Fig. 83. Alcance de la interferencia como función de la distancia de operación y el coeficiente de protección en el mínimo de actividad solar. Los números de las curvas indican la distancia de operación en kilómetros.

10 Mc/s. La estación receptora a  $60^\circ$  del punto subsolar. Las estaciones transmisoras emplazadas en la dirección de la línea día-noche.

Рис. 83. Дальность помех в зависимости от полезной дальности действия и уровня защиты в период минимума солнечных пятен. Цифры на кривых обозначают рабочую дальность действия связи в километрах.

10 мгц. Приемная станция отстоит на  $60^\circ$  от подсолнечной точки. Передающие станции расположены в направлении линии день-ночь.

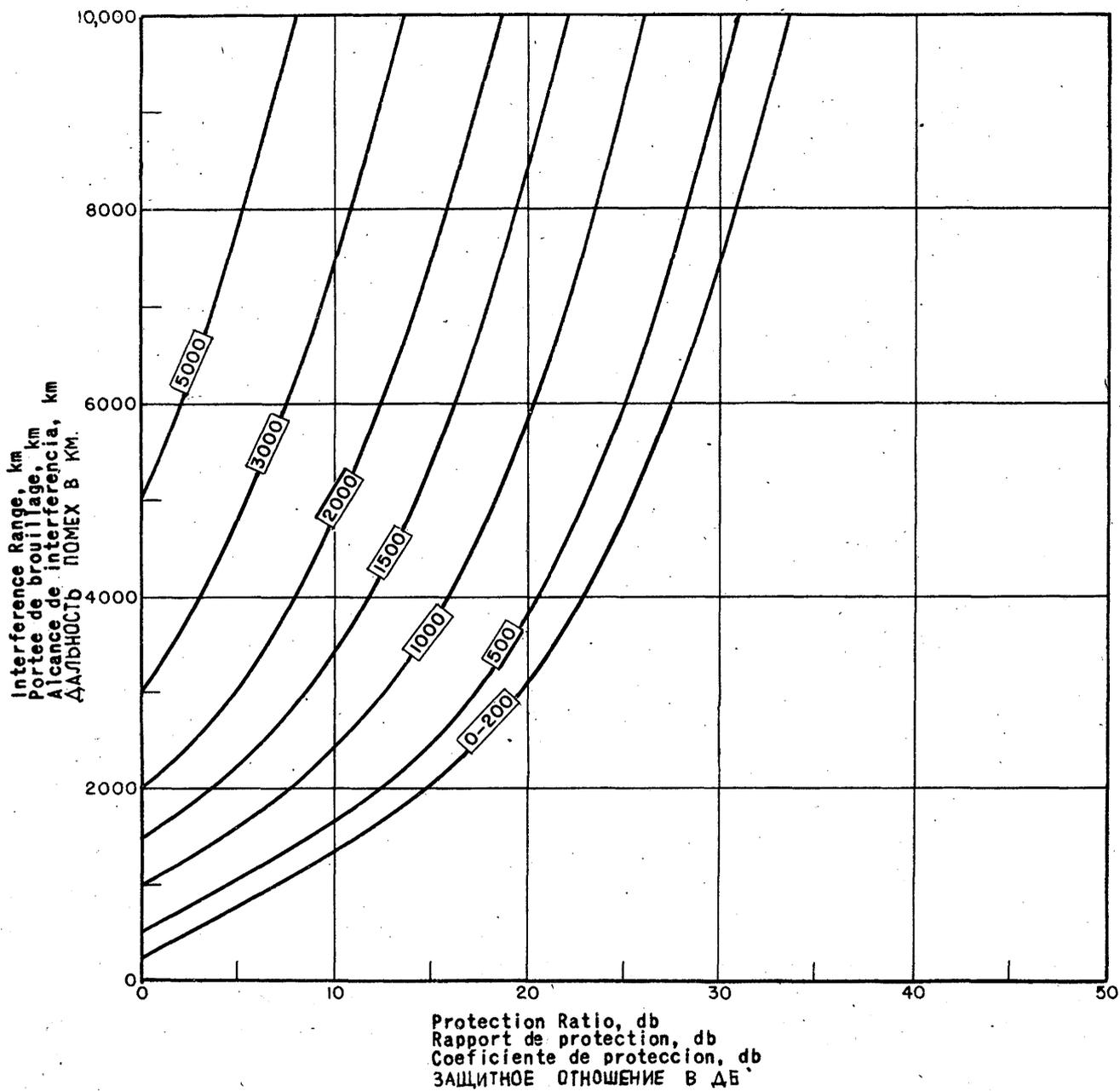


Fig. 83 Рис. 83

Fig. 84. Portées de brouillage en fonction de la portée utile et du rapport de protection, pour le minimum de l'activité solaire. Les chiffres sur les courbes indiquent la portée utile en kilomètres.

10 Mc/s. Station réceptrice sur la ligne de démarcation entre le jour et la nuit. Stations émettrices situées dans la direction du point où le soleil est au zénith.

Fig. 84. Interference range as a function of service range and protection ratio at sunspot minimum. Numbers on curves give service range in kilometers.

10 Mc/s. Receiving station at the day-night line. Transmitting stations located in the direction of the subsolar point.

Fig. 84. Alcance de la interferencia como función de la distancia de operación y coeficiente de protección en el mínimo de actividad solar. Los números de las curvas indican la distancia de operación en kilómetros.

10 Mc/s. La estación receptora en la línea día-noche. Las estaciones transmisoras emplazadas en la dirección del punto subsolar.

Рис. 84. Дальность помех в зависимости от полезной дальности действия и уровня защиты в период минимума солнечных пятен. Цифры на кривых обозначают рабочую дальность действия связи в километрах.

10. мгц. Приемная станция на линии день-ночь. Передающая станция расположена в направлении подсолнечной точки.

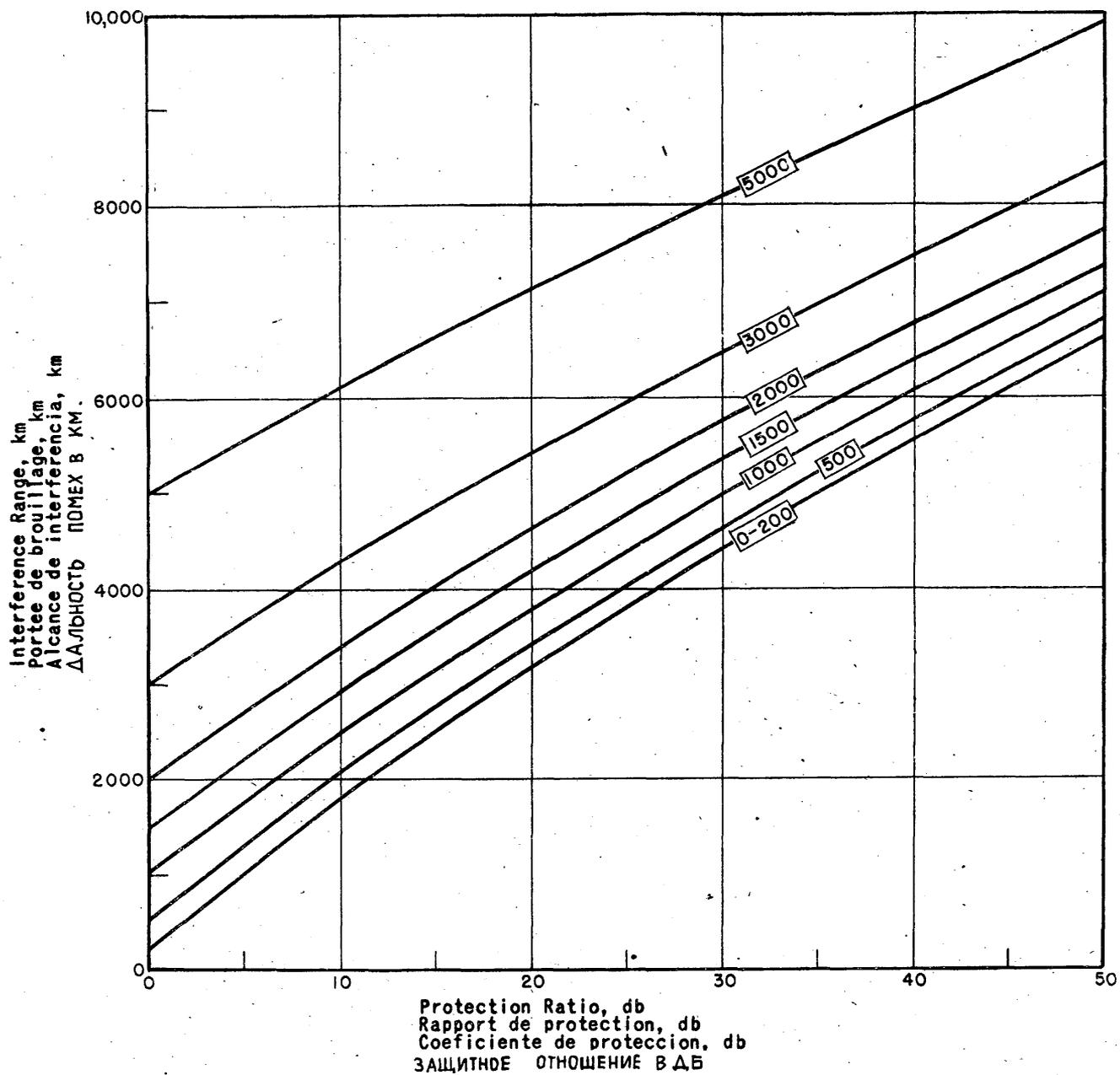


Fig. 84 Рис. 84

Fig. 85. Portées de brouillage en fonction de la portée utile et du rapport de protection, pour le minimum de l'activité solaire. Les chiffres sur les courbes indiquent la portée utile en kilomètres.

15 Mc/s. Station réceptrice au point où le soleil est au zénith. Stations émettrices situées dans des directions quelconques.

Fig. 85. Interference range as a function of service range and protection ratio at sunspot minimum. Numbers on curves give service range in kilometers.

15 Mc/s. Receiving station at the subsolar point. Transmitting stations located in any directions.

Fig. 85. Alcance de la interferencia como función de la distancia de operación y el coeficiente de protección en el mínimo de actividad solar. Los números de las curvas indican la distancia de operación en kilómetros.

15 Mc/s. Estación receptora en el punto subsolar. Las estaciones de transmisión emplazadas en cualquier dirección.

Рис. 85. Дальность помех в зависимости от полезной дальности действия и уровня защиты в период минимума солнечных пятен. Цифры на кривых обозначают рабочую дальность действия связи в километрах.

15 мгц. Приемная станция в подсолнечной точке. Передающая станция расположена в любом направлении.

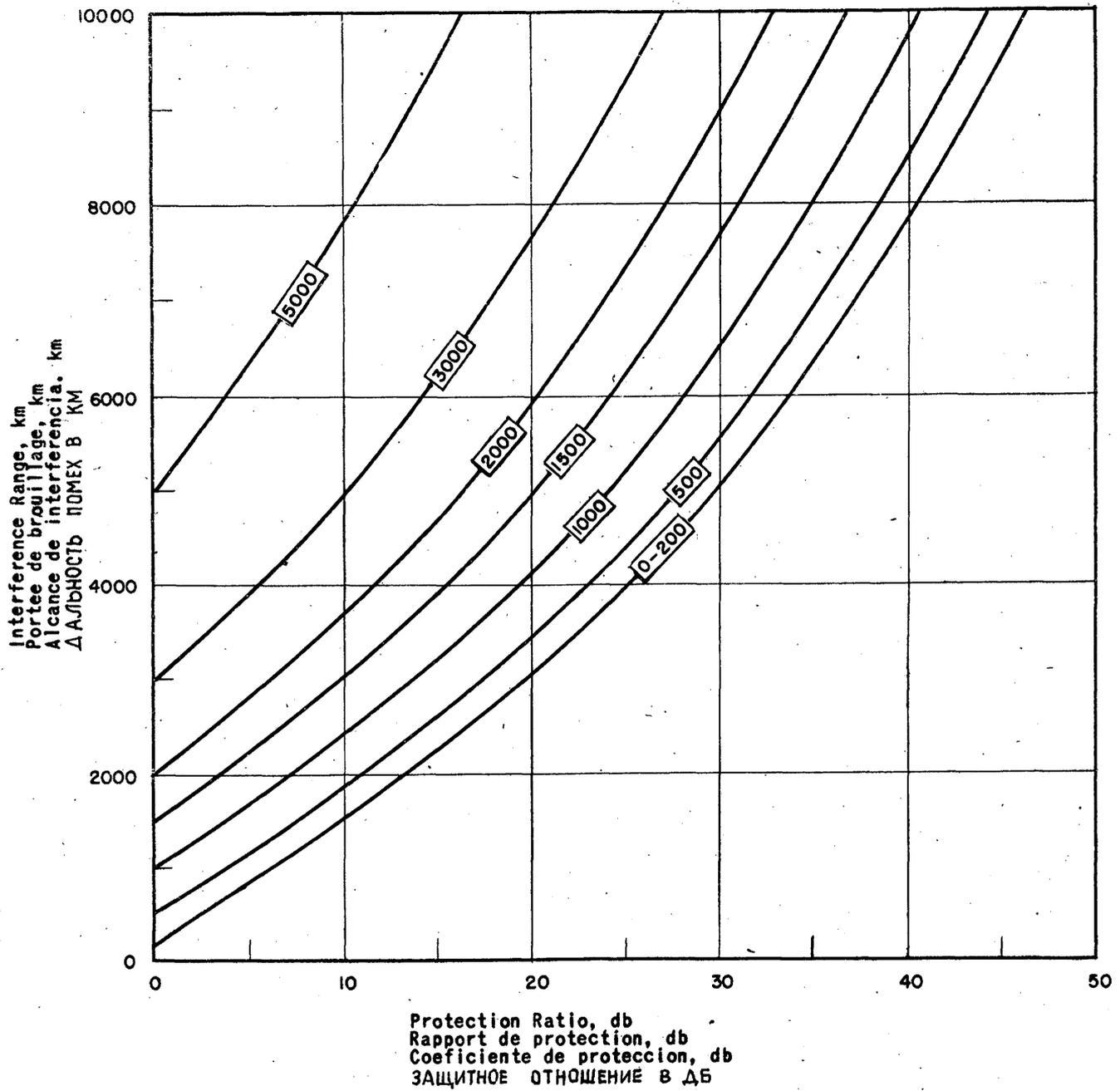


Fig.85

Рис.85

Fig. 86. Portées de brouillage en fonction de la portée utile et du rapport de protection, pour le minimum de l'activité solaire. Les chiffres sur les courbes indiquent la portée utile en kilomètres.

15 Mc/s. Station réceptrice à  $60^\circ$  du point où le soleil est au zénith. Stations émettrices situées dans une direction faisant un angle droit avec celle du point où le soleil est au zénith.

Fig. 86. Interference range as a function of service range and protection ratio at sunspot minimum. Numbers on curves give service range in kilometers.

15 Mc/s. Receiving station  $60^\circ$  from the subsolar point. Transmitting stations located at right angles to the direction of the subsolar point.

Fig. 86. Alcance de la interferencia como función de la distancia de operación y el coeficiente de protección en el mínimo de actividad solar. Los números de las curvas indican la distancia de operación en kilómetros.

15 Mc/s. Estación receptora a  $60^\circ$  del punto subsolar. Las estaciones transmisoras emplazadas en ángulos rectos respecto a la dirección del punto subsolar.

Рис. 86. Дальность помех в зависимости от полезной дальности действия и уровня защиты в период минимума солнечных пятен. Цифры на кривых обозначают полезную дальность действия связи в километрах.

15 мГц. Приемная станция отстоит на  $60^\circ$  от подсолнечной точки. Передающие станции расположены под прямыми углами к направлению на подсолнечную точку.

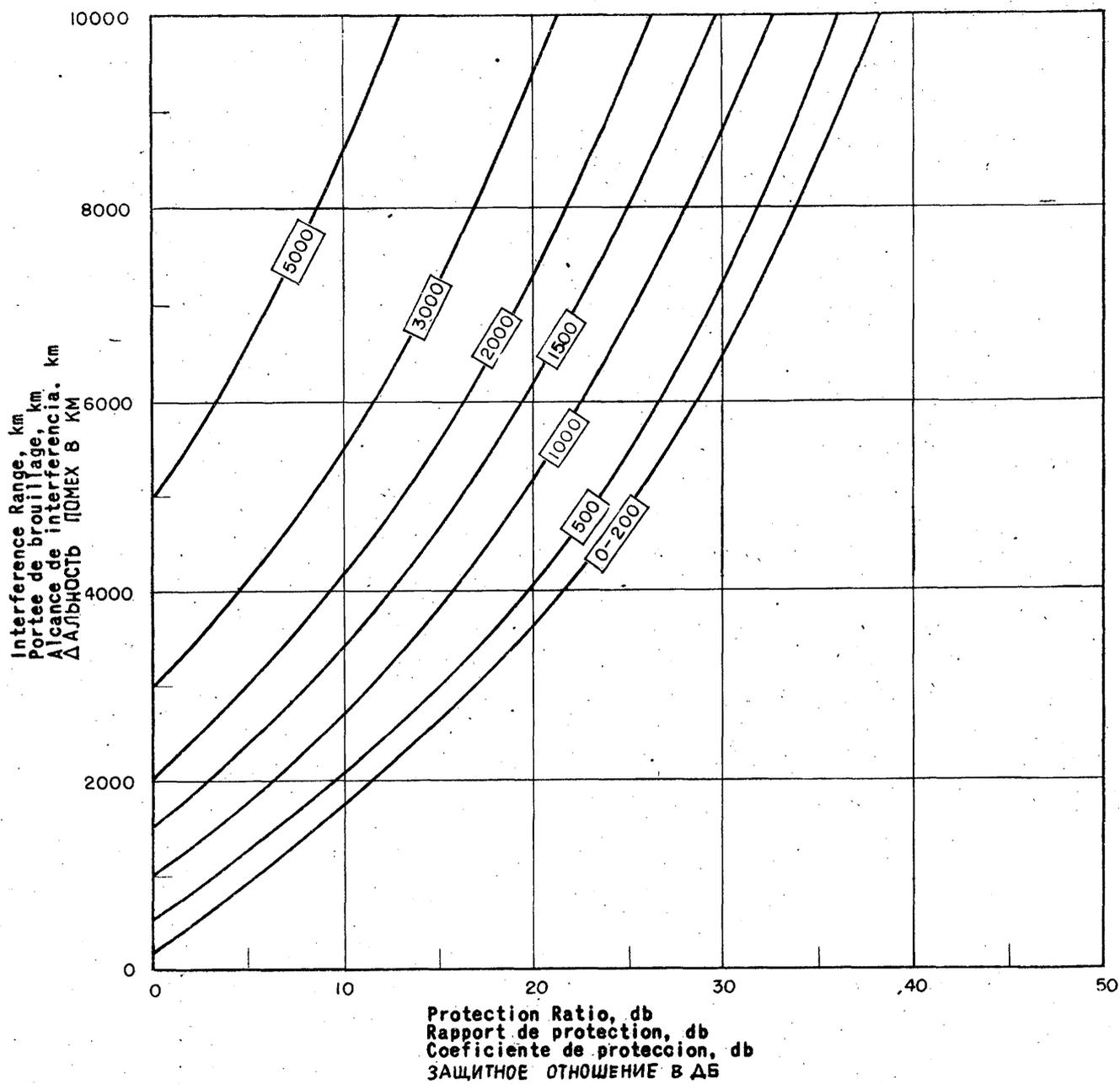


Fig. 86 Рис. 86

Fig. 87. Portées de brouillage en fonction de la portée utile et du rapport de protection, pour le minimum de l'activité solaire. Les chiffres sur les courbes indiquent la portée utile en kilomètres.

15 Mc/s. Station réceptrice à  $60^\circ$  du point où le soleil est au zénith. Stations émettrices situées dans la direction parallèle à la ligne de démarcation entre le jour et la nuit.

Fig. 87. Interference range as a function of service range and protection ratio at sunspot minimum. Numbers on curves give service range in kilometers.

15 Mc/s. Receiving station  $60^\circ$  from the subsolar point. Transmitting stations located in the direction of the day-night line.

Fig. 87. Alcance de la interferencia como función de la distancia de operación y el coeficiente de protección en el mínimo de actividad solar. Los números de las curvas indican la distancia de operación en kilómetros.

15 Mc/s. La estación receptora a  $60^\circ$  del punto subsolar. Las estaciones transmisoras emplazadas en la dirección de la línea día-noche.

Рис. 87. Дальность помех в зависимости от полезной дальности действия и уровня защиты в период минимума солнечных пятен. Цифры на кривых обозначают рабочую дальность действия связи в километрах.

15. мгц. Приемная станция отстоит на  $60^\circ$  от подсолнечной точки. Передающие станции расположены в направлении линии день-ночь.

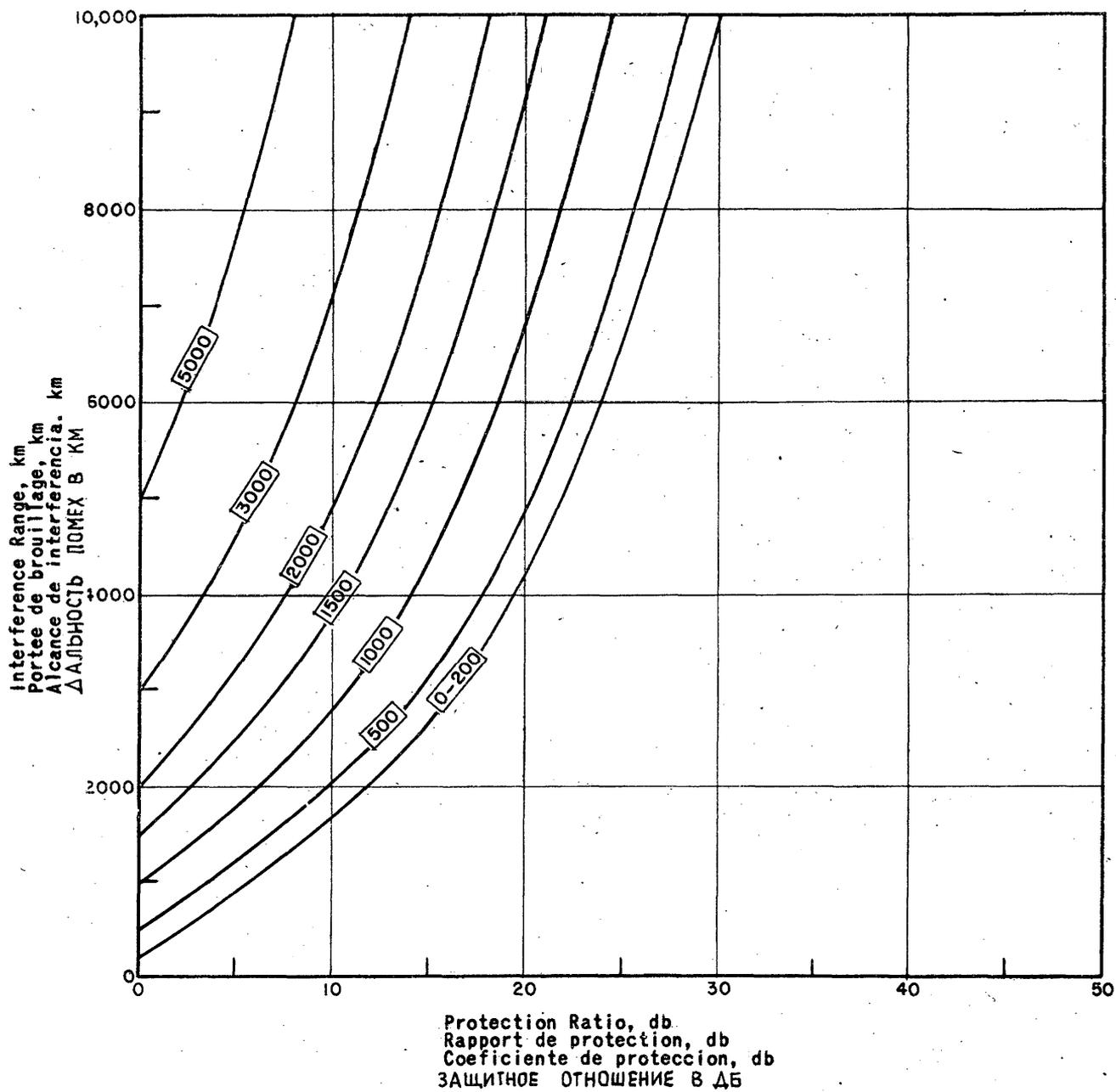


Fig. 87 Рис.87

Fig. 88. Portées de brouillage en fonction de la portée utile et du rapport de protection, pour le minimum de l'activité solaire. Les chiffres sur les courbes indiquent la portée utile en kilomètres.

15 Mc/s. Station réceptrice sur la ligne de démarcation entre le jour et la nuit. Stations émettrices situées dans la direction du point où le soleil est au zénith.

Fig. 88. Interference range as a function of service range and protection ratio at sunspot minimum. Numbers on curves give service range in kilometers.

15 Mc/s. Receiving station at the day-night line. Transmitting stations located in the direction of the subsolar point.

Fig. 88. Alcance de la interferencia como función de la distancia de operación y coeficiente de protección en el mínimo de actividad solar. Los números de las curvas indican la distancia de operación en kilómetros.

15 Mc/s. La estación receptora en la línea día-noche. Las estaciones transmisoras emplazadas en la dirección del punto subsolar.

Рис. 88. Дальность помех в зависимости от полезной дальности действия и уровня защиты в период минимума солнечных пятен. Цифры на кривых обозначают рабочую дальность действия связи в километрах.

15 мГц. Приемная станция на линии день-ночь. Передающая станция расположена в направлении подсолнечной точки.

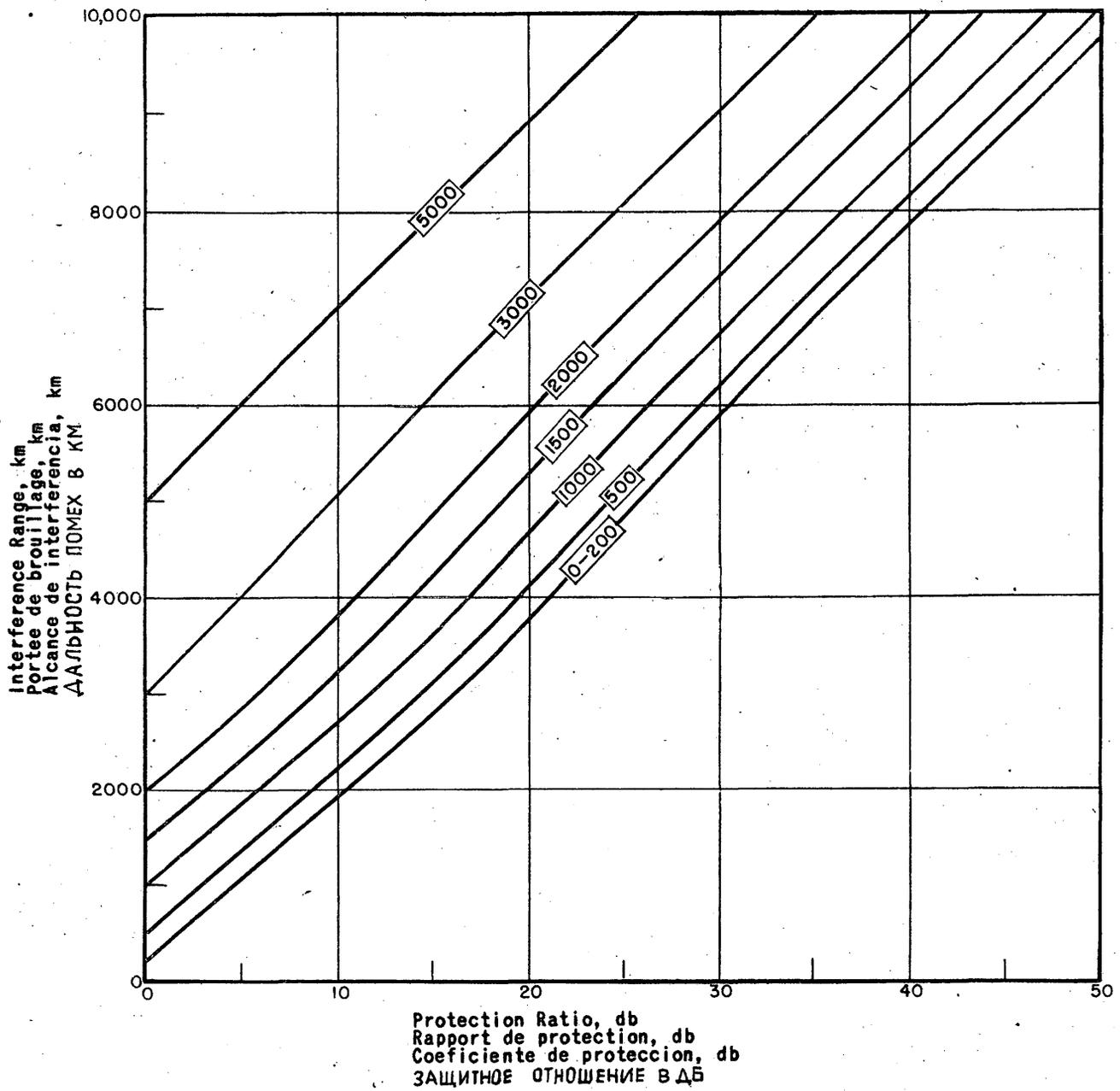


Fig. 88 Рис.88

Fig. 89. Portées de brouillage en fonction de la portée utile et du rapport de protection pour le minimum de l'activité solaire. Les chiffres sur les courbes indiquent la portée utile en kilomètres.

20 Mc/s. Station réceptrice au point où le soleil est au zénith. Stations émettrices situées dans des directions quelconques.

Fig. 89. Interference range as a function of service range and protection ratio at sunspot minimum. Numbers on curves give service range in kilometers.

20 Mc/s. Receiving station at the subsolar point. Transmitting stations located in any directions.

Fig. 89. Alcance de la interferencia como función de la distancia de operación y el coeficiente de protección en el mínimo de actividad solar. Los números de las curvas indican la distancia de operación en kilómetros.

20 Mc/s. Estación receptora en el punto subsolar. Las estaciones de transmisión emplazadas en cualquier dirección.

Рис. 89. Дальность помех в зависимости от полезной дальности действия и уровня защиты в период минимума солнечных пятен. Цифры на кривых обозначают рабочую дальность действия связи в километрах.

20 мгц. Приемная станция в подсолнечной точке. Передающая станция расположена в любом направлении.

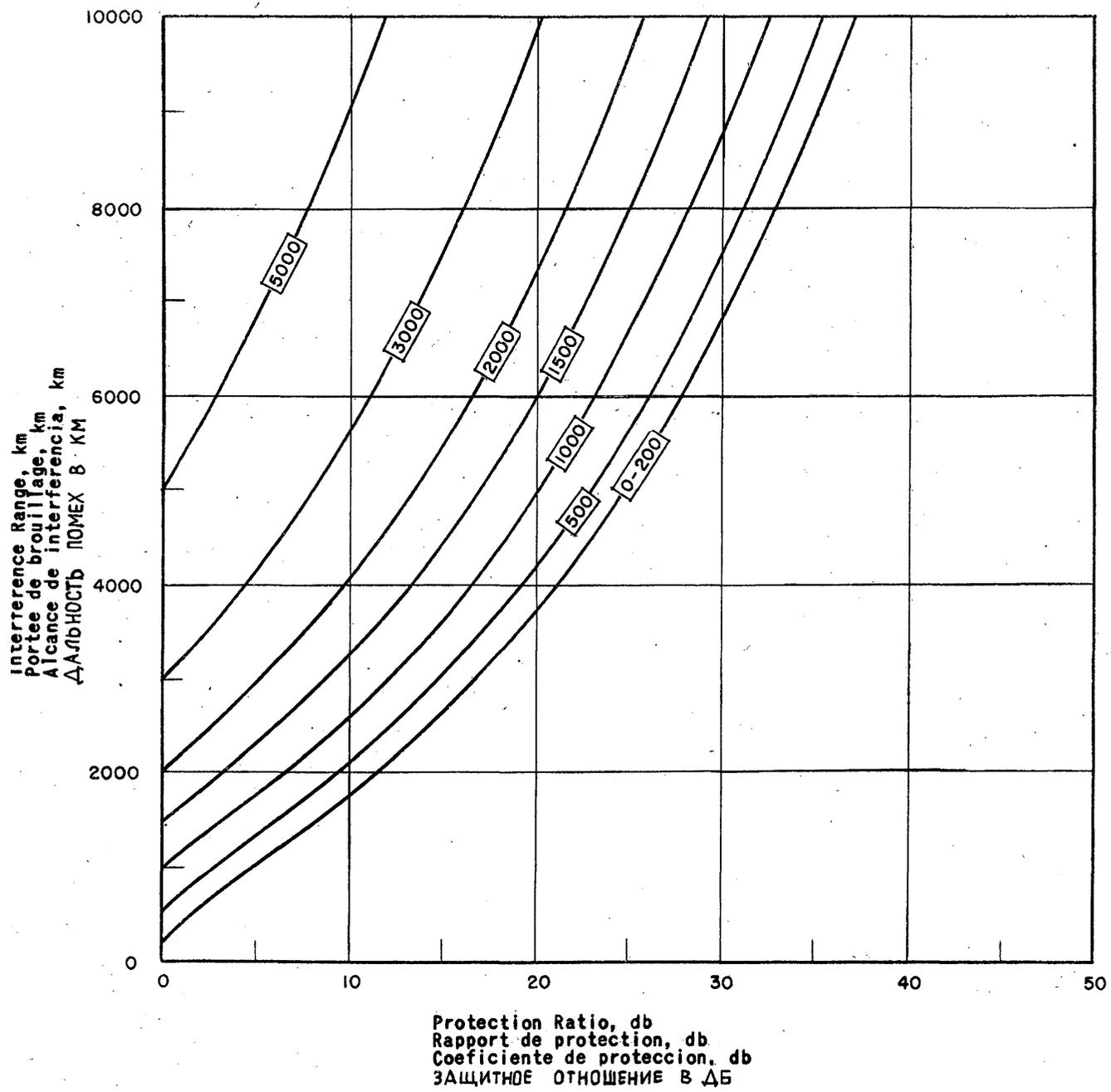


Fig. 89 Рис.89

Fig. 90. Portées de brouillage en fonction de la portée utile et du rapport de protection pour le minimum de l'activité solaire. Les chiffres sur les courbes indiquent la portée utile en kilomètres.

20 Mc/s. Station réceptrice à  $60^\circ$  du point où le soleil est au zénith. Stations émettrices dans une direction faisant un angle droit avec celle du point où le soleil est au zénith.

Fig. 90. Interference range as a function of service range and protection ratio at sunspot minimum. Numbers on curves give service range in kilometers.

20 Mc/s. Receiving station  $60^\circ$  from the subsolar point. Transmitting stations located at right angles to the direction of the subsolar point.

Fig. 90 Alcance de la interferencia como función de la distancia de operación y el coeficiente de protección en el mínimo de actividad solar. Los números de las curvas indican la distancia de operación en kilómetros.

20 Mc/s. Estación receptora a  $60^\circ$  del punto subsolar. Las estaciones transmisoras emplazadas en ángulos rectos respecto a la dirección del punto subsolar.

Рис. 90. Дальность помех в зависимости от полезной дальности действия и уровня защиты в период минимума солнечных пятен. Цифры на кривых обозначают полезную дальность действия связи в километрах.

20 мгц. Приемная станция отстоит на  $60^\circ$  от подсолнечной точки. Передающие станции расположены под прямыми углами к направлению на подсолнечную точку.

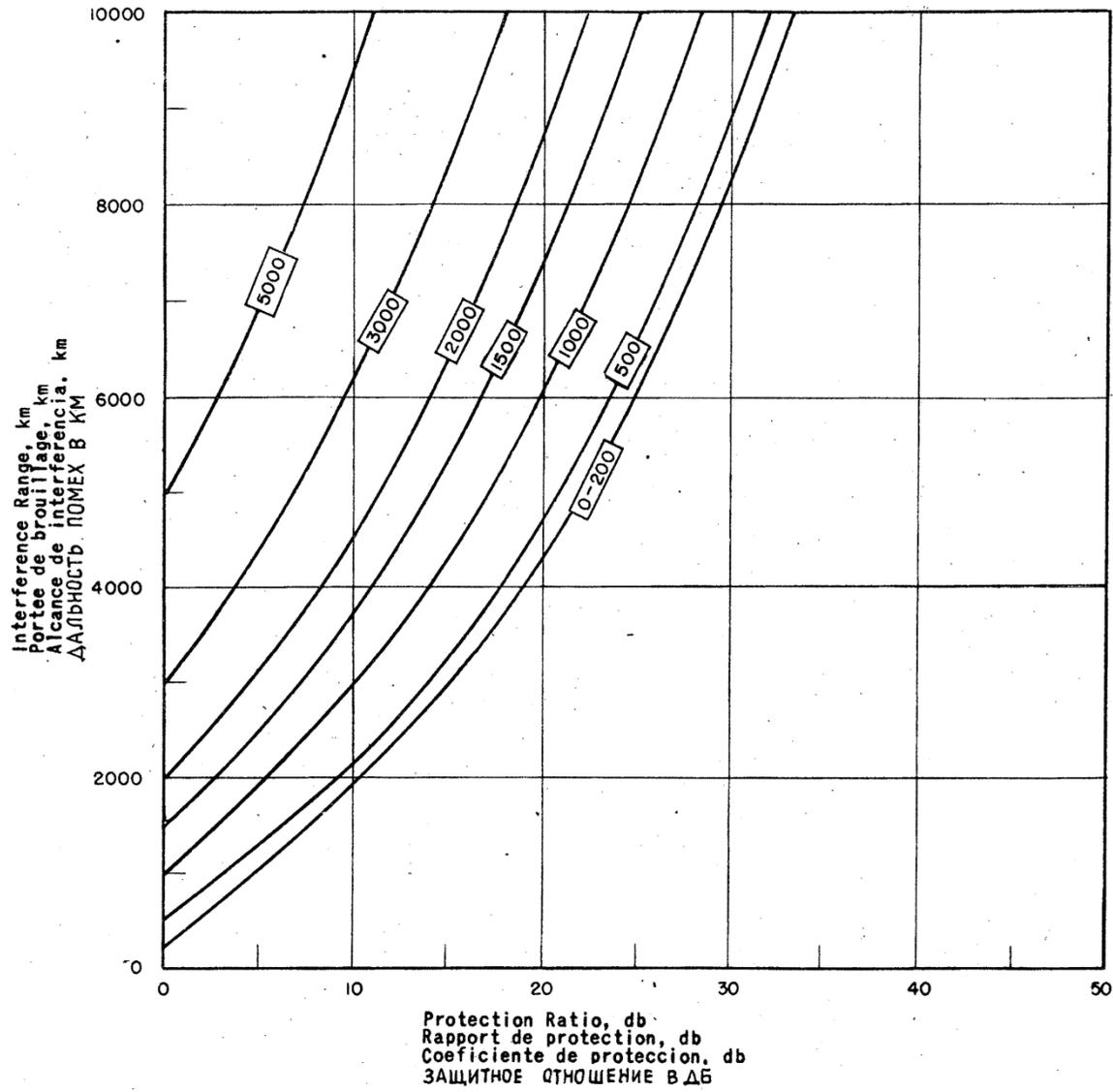


Fig. 90 Рис. 90

Fig. 91. Portées de brouillage en fonction de la portée utile et du rapport de protection, pour le minimum de l'activité solaire. Les chiffres sur les courbes indiquent la portée utile en kilomètres.

20 Mc/s. Station réceptrice à  $60^\circ$  du point où le soleil est au zénith. Stations émettrices situées dans la direction parallèle à la ligne de démarcation entre le jour et la nuit.

Fig. 91. Interference range as a function of service range and protection ratio at sunspot minimum. Numbers on curves give service range in kilometers.

20 Mc/s. Receiving station  $60^\circ$  from the subsolar point. Transmitting stations located in the direction of the day-night line.

Fig. 91. Alcance de la interferencia como función de la distancia de operación y el coeficiente de protección en el mínimo de actividad solar. Los números de las curvas indican la distancia de operación en kilómetros.

20 Mc/s. La estación receptora a  $60^\circ$  del punto subsolar. Las estaciones transmisoras emplazadas en la dirección de la línea día-noche.

Рис. 91. Дальность помех в зависимости от полезной дальности действия и уровня защиты в период минимума солнечных пятен. Цифры на кривых обозначают рабочую дальность действия связи в километрах.

20 мГц. Приемная станция отстоит на  $60^\circ$  от подсолнечной точки. Передающие станции расположены в направлении линии день-ночь.

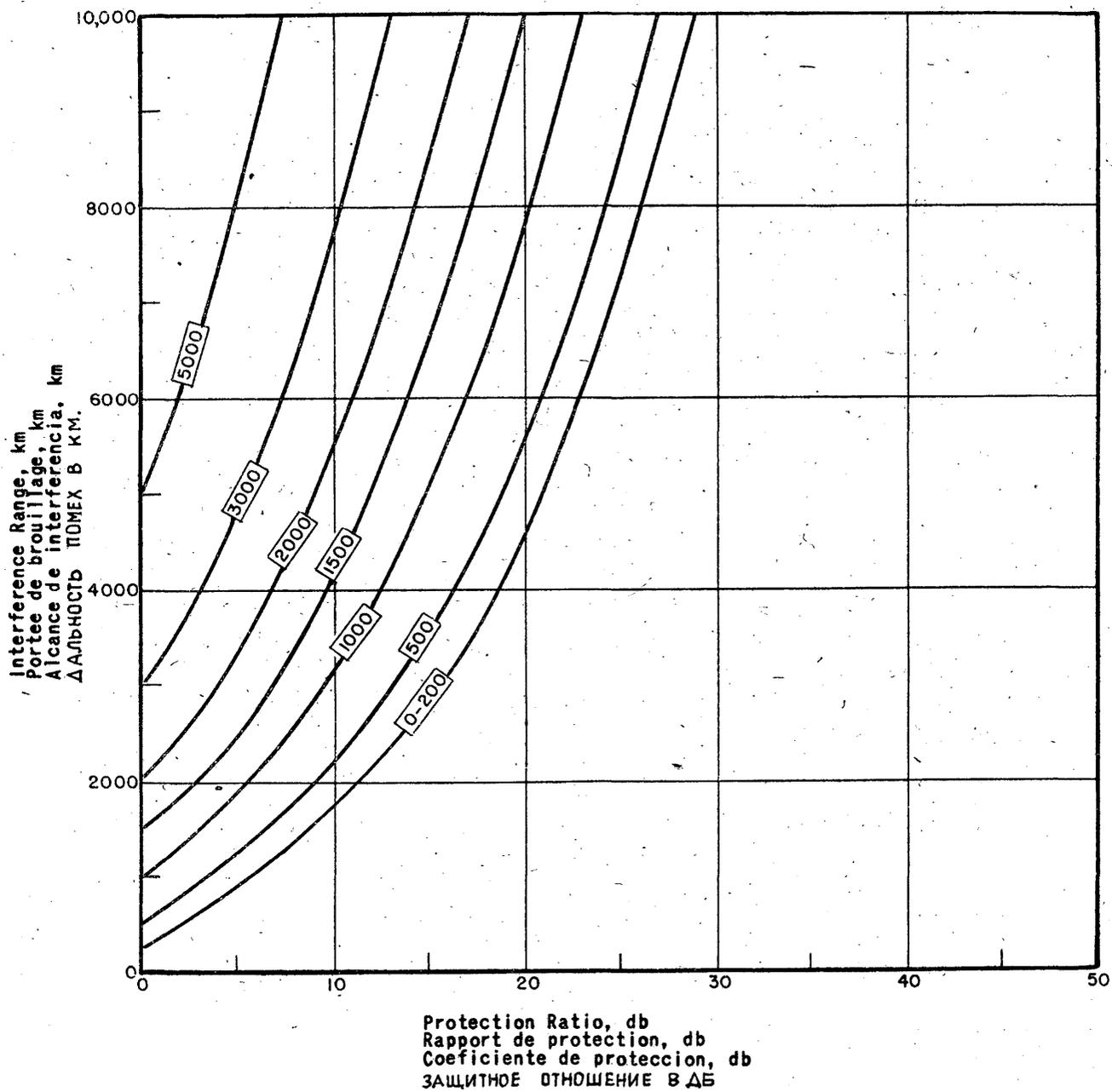


Fig. 91 Рис.91

Fig. 92. Portées de brouillage en fonction de la portée utile et du rapport de protection, pour le minimum de l'activité solaire. Les chiffres sur les courbes indiquent la portée utile en kilomètres.

20 Mc/s. Station réceptrice sur la ligne de démarcation entre le jour et la nuit. Stations émettrices situées dans la direction du point où le soleil est au zénith.

Fig. 92. Interference range as a function of service range and protection ratio at sunspot minimum. Numbers on curves give service range in kilometers.

20 Mc/s. Receiving station at the day-night line. Transmitting stations located in the direction of the subsolar point.

Fig. 92. Alcance de la interferencia como función de la distancia de operación y coeficiente de protección en el mínimo de actividad solar. Los números de las curvas indican la distancia de operación en kilómetros.

20 Mc/s. La estación receptora en la línea día-noche. Las estaciones transmisoras emplazadas en la dirección del punto subsolar.

Рис. 92. Дальность помех в зависимости от полезной дальности действия и уровня защиты в период минимума солнечных пятен. Цифры на кривых обозначают рабочую дальность действия связи в километрах.

20 мгц. Приемная станция на линии день-ночь. Передающая станция расположена в направлении подсолнечной точки.

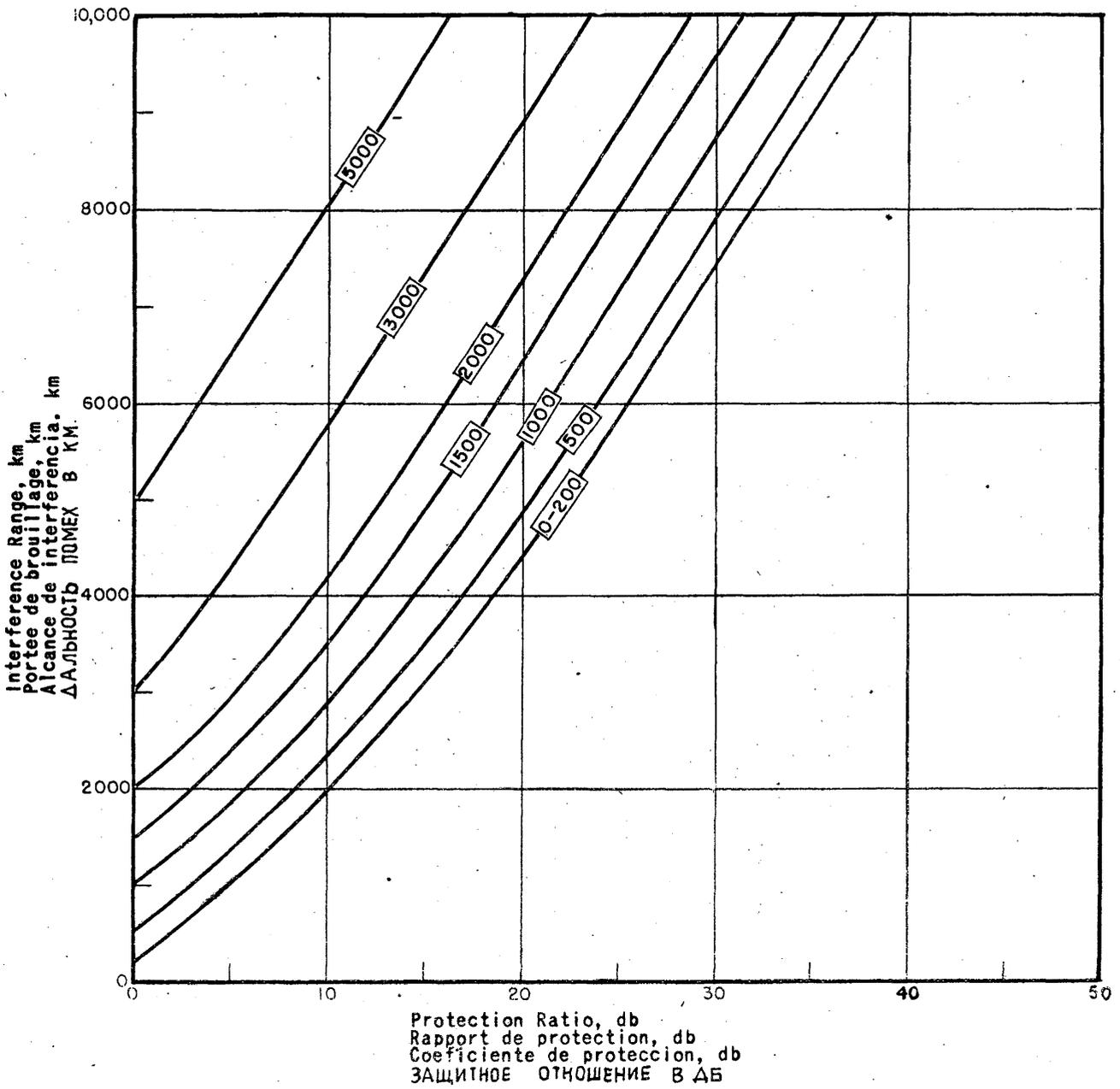


Fig. 92      Рис.92

Fig. 93. Portées de brouillage en fonction de la portée utile et du rapport de protection, pour le minimum de l'activité solaire. Les chiffres sur les courbes indiquent la portée utile en kilomètres.

25 Mc/s. Station réceptrice au point où le soleil est au zénith. Stations émettrices situées dans des directions quelconques.

Fig. 93. Interference range as a function of service range and protection ratio at sunspot minimum. Numbers on curves give service range in kilometers.

25 Mc/s. Receiving station at the subsolar point. Transmitting stations located in any directions.

Fig. 93. Alcance de la interferencia como función de la distancia de operación y el coeficiente de protección en el mínimo de actividad solar. Los números de las curvas indican la distancia de operación en kilómetros.

25 Mc/s. Estación receptora en el punto subsolar. Las estaciones de transmisión emplazadas en cualquier dirección.

Рис. 93. Дальность помех в зависимости от полезной дальности действия и уровня защиты в период минимума солнечных пятен. Цифры на кривых обозначают рабочую дальность действия связи в километрах.

25. мгц. Приемная станция в подсолнечной точке. Передающая станция расположена в любом направлении.

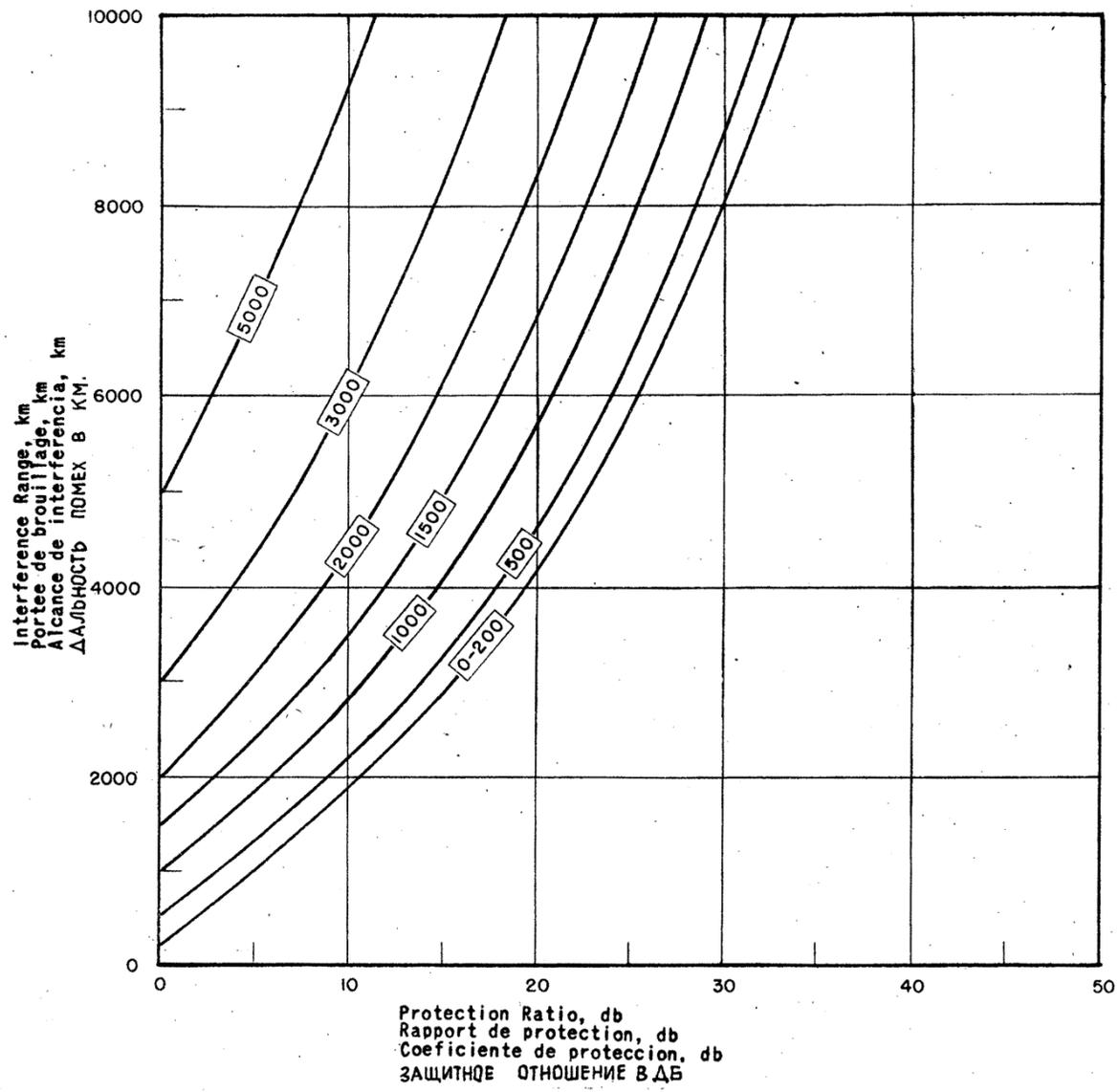


Fig. 93 Рис.93

Fig. 94. Portées de brouillage en fonction de la portée utile et du rapport de protection, pour le minimum de l'activité solaire. les chiffres sur les courbes indiquent la portée utile en kilomètres.

25 Mc/s. Station réceptrice à  $60^\circ$  du point où le soleil est au zénith. Stations émettrices dans une direction faisant un angle droit avec celle du point où le soleil est au zénith.

Fig. 94. Interference range as a function of service range and protection ratio at sunspot minimum. Numbers on curves give service range in kilometers.

25 Mc/s. Receiving station  $60^\circ$  from the subsolar point. Transmitting stations located at right angles to the direction of the subsolar point.

Fig. 94. Alcance de interferencia como función de la distancia de operación y el coeficiente de protección en el mínimo de actividad solar. Los números de las curvas indican la distancia de operación en kilómetros.

25 Mc/s. Estación receptora a  $60^\circ$  del punto subsolar. Las estaciones transmisoras emplazadas en ángulos rectos respecto a la dirección del punto subsolar.

Рис. 94. Дальность помех в зависимости от полезной дальности действия и уровня защиты в период минимума солнечных пятен. Цифры на кривых обозначают полезную дальность действия связи в километрах.

25 мгц. Приемная станция отстоит на  $60^\circ$  от подсолнечной точки. Передающие станции расположены под прямыми углами к направлению на подсолнечную точку.

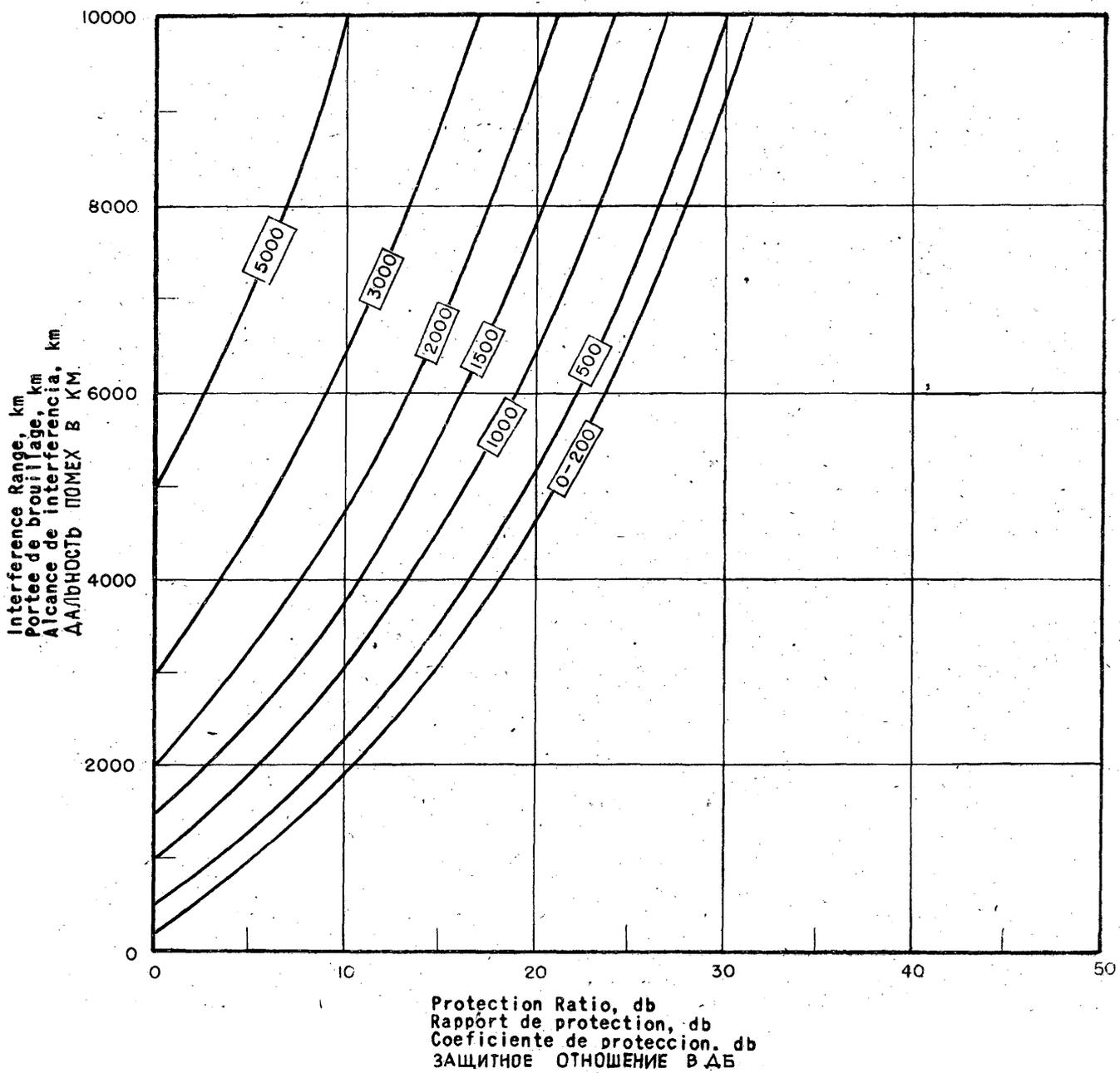


Fig. 94 Рис.94

Fig. 95. Portées de brouillage en fonction de la portée utile et du rapport de protection, pour le minimum de l'activité solaire. Les chiffres sur les courbes indiquent la portée utile en kilomètres.

25 Mc/s. Station réceptrice à  $60^\circ$  du point où le soleil est au zénith. Stations émettrices situées dans la direction parallèle à la ligne de démarcation entre le jour et la nuit.

Fig. 95. Interference range as a function of service range and protection ratio at sunspot minimum. Numbers on curves give service range in kilometers.

25 Mc/s. Receiving station  $60^\circ$  from the subsolar point. Transmitting stations located in the direction of the day-night line.

Fig. 95. Alcance de la interferencia como función de la distancia de operación y el coeficiente de protección en el mínimo de actividad solar. Los números de las curvas indican la distancia de operación en kilómetros.

25 Mc/s. La estación receptora a  $60^\circ$  del punto subsolar. Las estaciones transmisoras emplazadas en la dirección de la línea día-noche.

Рис. 95. Дальность помех в зависимости от полезной дальности действия и уровня защиты в период минимума солнечных пятен. Цифры на кривых обозначают рабочую дальность действия связи в километрах.

25 мгц. Приемная станция отстоит на  $60^\circ$  от подсолнечной точки. Передающие станции расположены в направлении линии день-ночь.

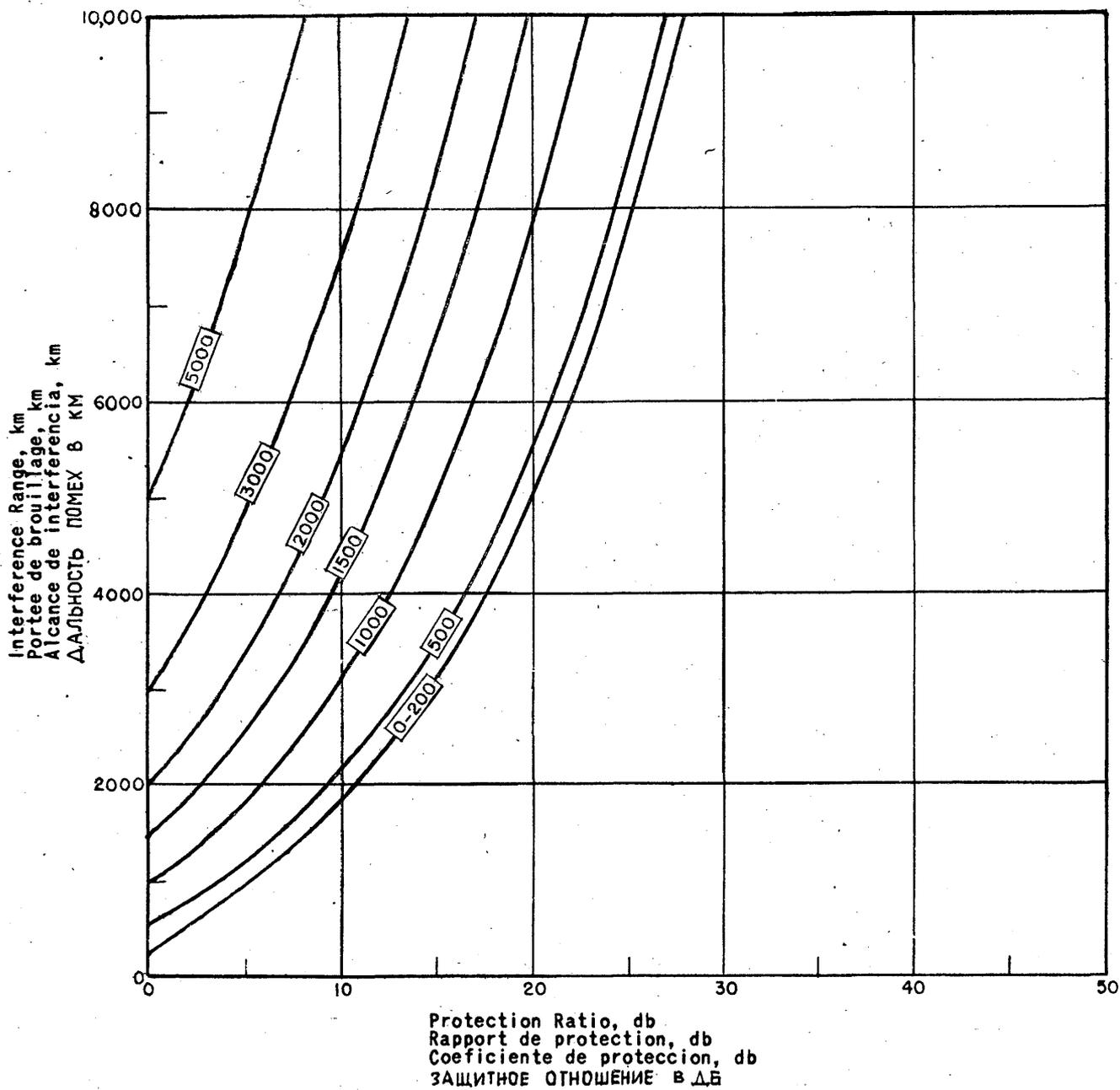


Fig. 95 Рис. 95

Fig. 96. Portées de brouillage en fonction de la portée utile et du rapport de protection, pour le minimum de l'activité solaire. Les chiffres sur les courbes indiquent la portée utile en kilomètres.

25 Mc/s. Station réceptrice sur la ligne de démarcation entre le jour et la nuit. Stations émettrices situées dans la direction du point où le soleil est au zénith.

Fig. 96. Interference range as a function of service range and protection ratio at sunspot minimum. Numbers on curves give service range in kilometers.

25 Mc/s. Receiving station at the day-night line. Transmitting stations located in the direction of the subsolar point.

Fig. 96. Alcance de la interferencia como función de la distancia de operación y coeficiente de protección en el mínimo de actividad solar. Los números de las curvas indican la distancia de operación en kilómetros.

25 Mc/s. La estación receptora en la línea día-noche. Las estaciones transmisoras emplazadas en la dirección del punto subsolar.

Рис. 96. Дальность помех в зависимости от полезной дальности действия и уровня защиты в период минимума солнечных пятен. Цифры на кривых обозначают рабочую дальность действия связи в километрах.

25 мгц. Приемная станция на линии день-ночь. Передающая станция расположена в направлении подсолнечной точки.

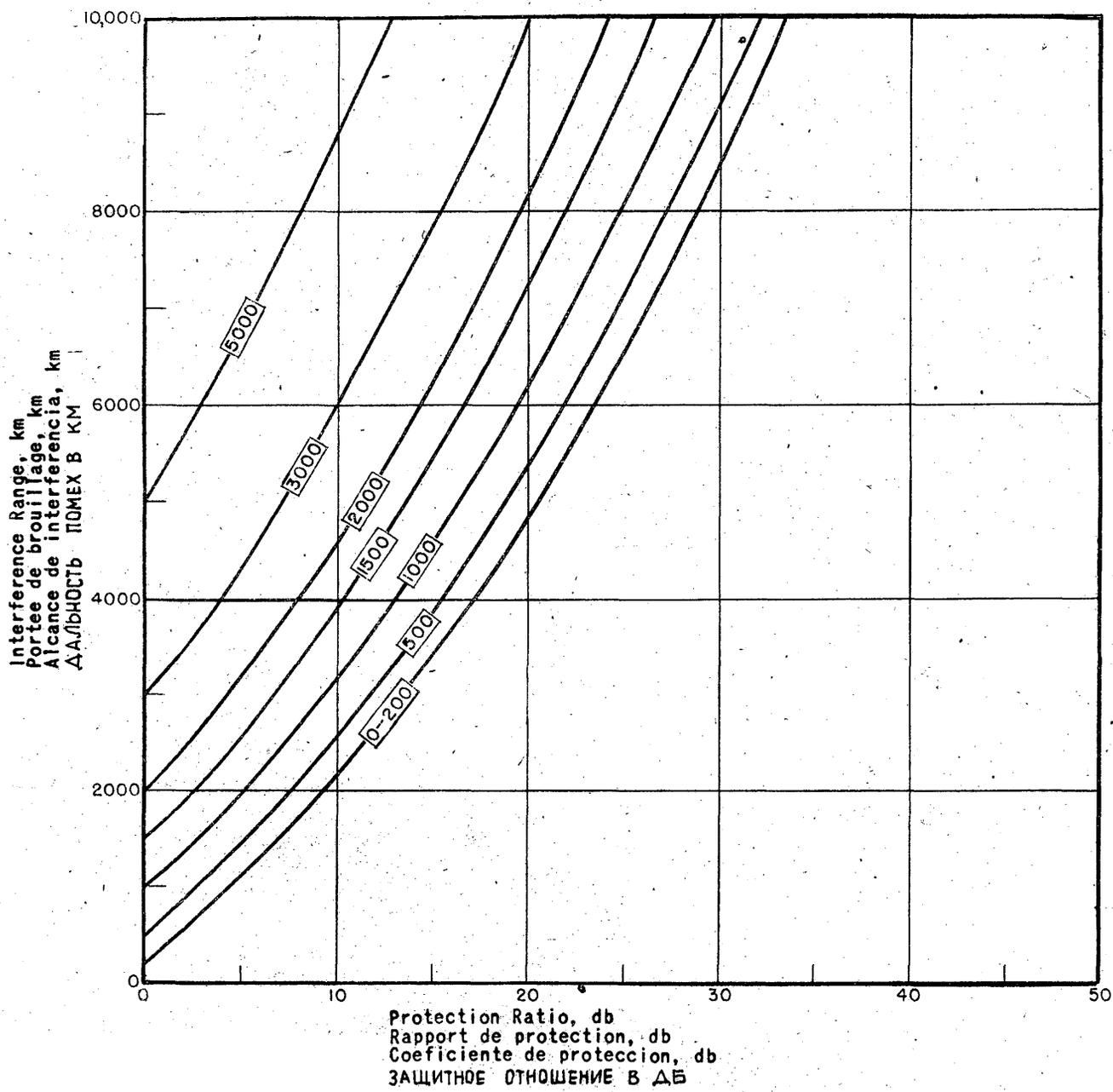


Fig. 96 Рис. 96

Fig. 97. Portées de brouillage en fonction de la portée utile et du rapport de protection, conditions de nuit (sans absorption), pour toutes les fréquences supérieures à 3 Mc/s. Les chiffres sur les courbes indiquent la portée utile en kilomètres.

Fig. 97. Interference range as a function of service range and protection ratio, night conditions (no absorption), all frequencies 3 Mc/s and greater. Numbers on curves give service range in kilometers.

Fig. 97. Alcance de interferencia como función de la distancia de operación y del coeficiente de protección, condiciones nocturnas (absorción nula), todas las frecuencias 3 Mc/s y mayores. Los números de las curvas indican la distancia de operación en kilómetros.

Рис. 97. Дальность помех в зависимости от полезной дальности действия и уровня защиты, в ночных условиях (без поглощения), на всех частотах от 3 мГц и выше. Цифры на кривых обозначают рабочую дальность действия связи в километрах.

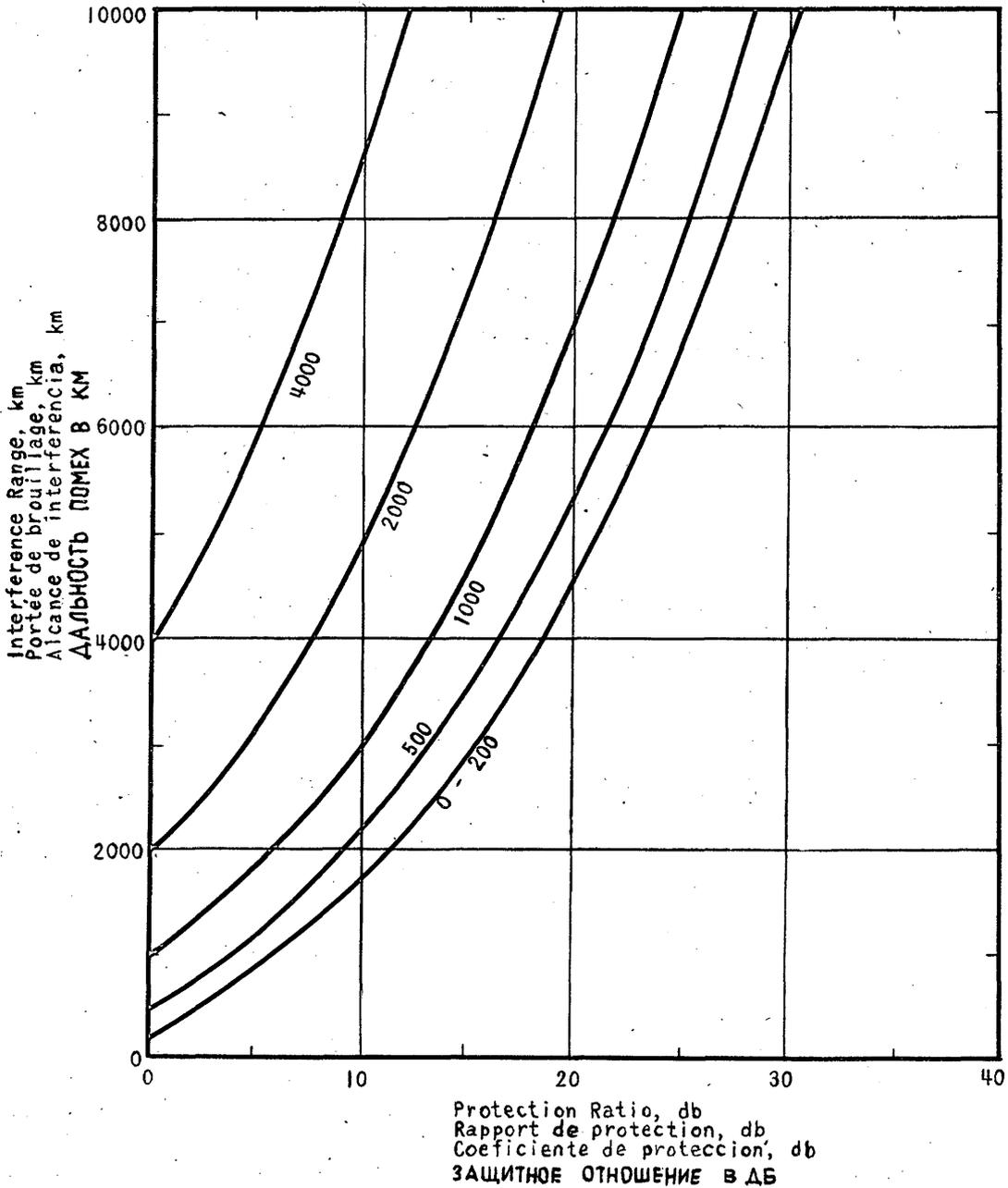


Fig. 97 Рис. 97

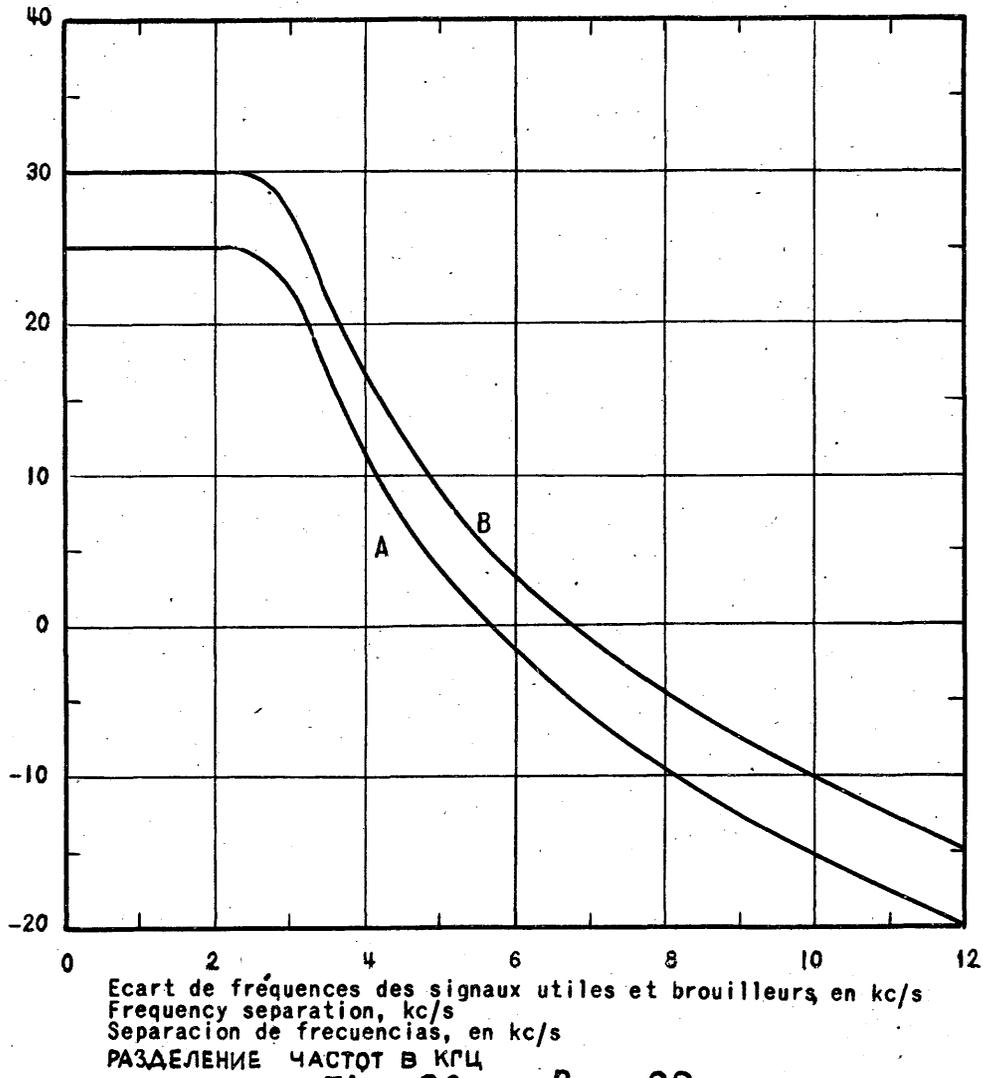
Fig. 98. Rapport des intensités des champs du signal utile et du brouilleur en fonction de l'espacement entre fréquences, pour la radiotéléphonie à double bande latérale; fréquence de modulation maximum : 3 kc/s, rapports de protection de 25 db (courbe A) et 30 db (courbe B).

Fig. 98. Field intensity ratio of desired to undesired signals as a function of frequency separation for double-sideband radiotelephone, 3 kc/s maximum modulation frequency, corresponding to protection ratios of 25 decibels (curve A), and 30 decibels (curve B).

Fig. 98. Relación de intensidad de campo de las señales deseadas a indeseadas como función de la separación de frecuencias para radiotelefonía de banda lateral doble, con una frecuencia de modulación máxima de 3 kc/s, coeficientes de protección de 25 decibeles (curva A), y 30 decibeles (curva B).

Рис. 98. Отношение напряженностей поля полезного и мешающего сигналов в зависимости от разделения частот, при двухполосной радиотелефонии, с максимальной частотой модуляции в 3 кГц, соответствующее уровням защиты в 25 дБ (кривая А) и в 30 дБ (кривая В)

Rapport des intensités de champ signal et brouilleur, en decibels  
Field intensity ratio, decibels  
Relación entre las intensidades de campo, en decibeles  
ОТНОШЕНИЕ НАПРЯЖЕННОСТИ ПОЛЕЙ В ДЕЦИБЕЛАХ



Ecart de fréquences des signaux utiles et brouilleurs, en kc/s  
Frequency separation, kc/s  
Separación de frecuencias, en kc/s  
РАЗДЕЛЕНИЕ ЧАСТОТ В КГЦ

Fig. 98

Рис. 98

Fig. 99. Portées de brouillage en fonction de la portée utile et de l'espacement entre fréquences, pour la radiotéléphonie à double bande latérale; fréquence de modulation maximum 3 kc/s, conditions de nuit (sans absorption), pour les fréquences supérieures à 3 Mc/s. Rapport de protection 25 db lorsque les puissances rayonnées sont égales. Les chiffres sur les courbes indiquent la portée utile en kilomètres.

Fig. 99. Interference range as a function of service range and frequency separation, double-sideband radiotelephone, 3 kc/s maximum modulation frequency, night conditions (no absorption), all frequencies 3 Mc/s and greater. Protection ratio 25 decibels for equal radiated powers. Numbers on curves give service range in kilometers.

Fig. 99. Alcance de interferencia como función de la distancia de operación y la separación de frecuencias; radiotelefonía de banda lateral doble, con una frecuencia de modulación máxima de 3 Kc/s, condiciones nocturnas (absorción nula), para las frecuencias de 3 Mc/s y mayores. Coeficiente de protección de 25 decibeles para potencias irradiadas iguales. Los números en las curvas indican la distancia de operación en kilómetros.

Рис. 99. Дальность помех в зависимости от рабочей дальности действия связи и разделения частот при двухполосной радиотелефонии с максимальной частотой модуляции в 3 кГц, в ночных условиях (без поглощения для всех частот в 3 мГц и выше). Уровень защиты в 25 дБ при одинаковой излучаемой мощности. Цифры на кривых обозначают рабочую дальность действия связи в километрах.

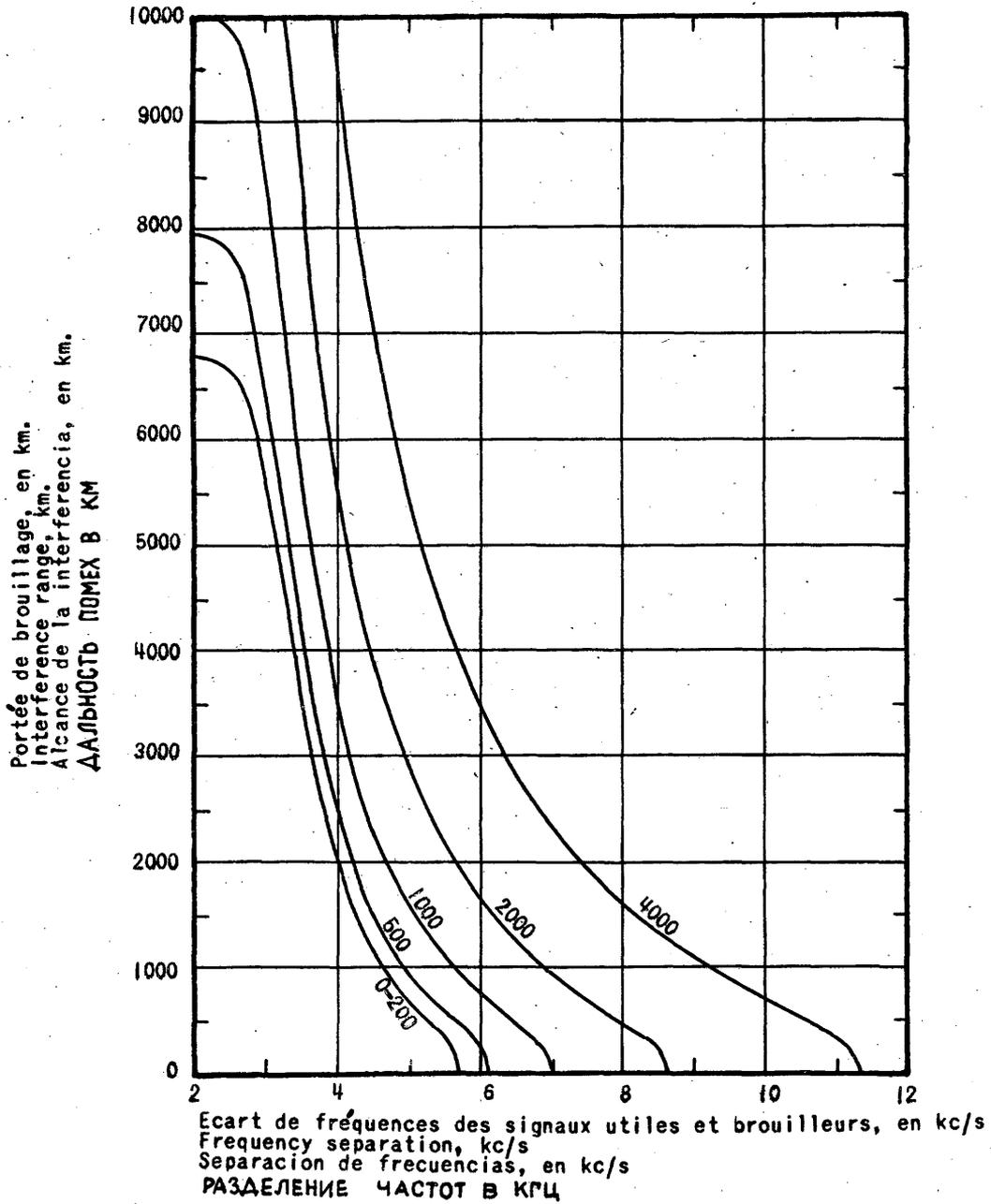


Fig. 99 Рис. 99

Fig. 100. Portées de brouillage en fonction de la portée utile et de l'espacement entre fréquences pour la radiotéléphonie à double bande latérale; fréquence de modulation maximum 3 kc/s, conditions de nuit (sans absorption), pour les fréquences supérieures à 3 Mc/s. Rapport de protection 30 db lorsque les puissances rayonnées sont égales. Les chiffres sur les courbes indiquent la portée utile en kilomètres.

Fig. 100. Interference range as a function of service range and frequency separation, double-sideband radiotelephone, 3 kc/s maximum modulation frequency, night conditions (no absorption), all frequencies 3 Mc/s and greater. Protection ratio 30 decibels for equal radiated powers. Numbers on curves give service range in kilometers.

Fig. 100. Alcance de interferencia como función de la distancia de operación y la separación de frecuencias; radiotelefonía de banda lateral doble, con una frecuencia de modulación máxima de 3 Kc/s, condiciones nocturnas (absorción nula), para las frecuencias de 3 Mc/s y mayores. Coeficiente de protección de 30 decibeles para potencias irradiadas iguales. Los números en las curvas indican la distancia de operación en kilómetros.

Рис. 100. Дальность помех в зависимости от рабочей дальности действия связи и разделения частот, при двухполосной радиотелефонии с максимальной частотой модуляции в 3 кГц, в ночных условиях (без поглощения) для всех частот в 3 мГц и выше. Уровень защиты в 30 дБ/ при одинаковой излучаемой мощности. Цифры на кривых обозначают рабочую дальность действия связи в километрах.

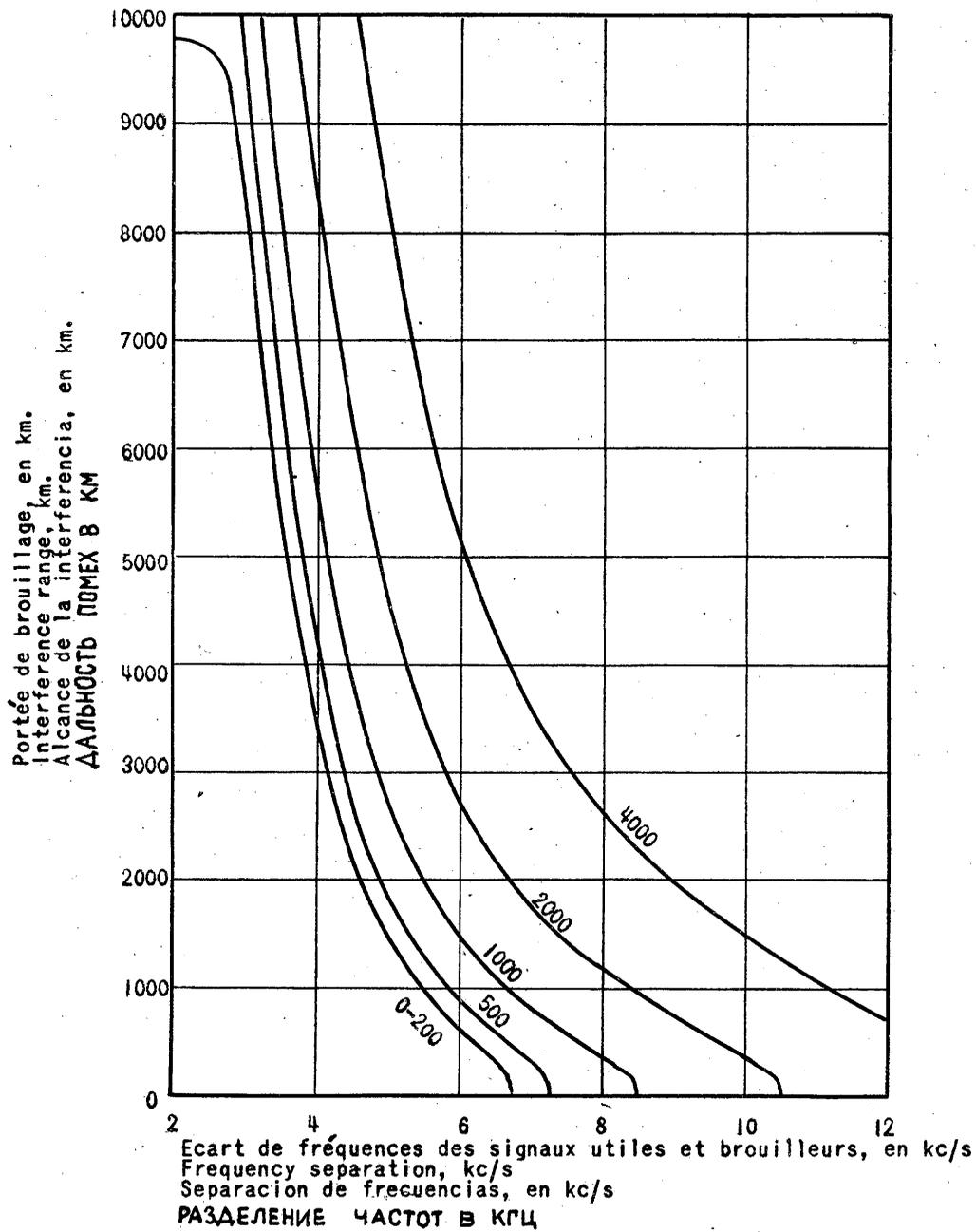


Fig. 100 Рис. 100