

国 际 电 信 联 盟

ITU-R

国际电联无线电通信部门

ITU-R P.832-4 建议书
(07/2015)

大地导电率世界图册

P 系列
无线电波传播



国际电信联盟

前言

无线电通信部门的职责是确保卫星业务等所有无线电通信业务合理、平等、有效、经济地使用无线电频谱，不受频率范围限制地开展研究并在此基础上通过建议书。

无线电通信部门的规则和政策职能由世界或区域无线电通信大会以及无线电通信全会在研究组的支持下履行。

知识产权政策（IPR）

ITU-R的IPR政策述于ITU-R第1号决议的附件1中所参引的《ITU-T/ITU-R/ISO/IEC的通用专利政策》。专利持有人用于提交专利声明和许可声明的表格可从<http://www.itu.int/ITU-R/go/patents/en>获得，在此处也可获取《ITU-T/ITU-R/ISO/IEC的通用专利政策实施指南》和ITU-R专利信息数据库。

ITU-R 系列建议书	
(也可在线查询 http://www.itu.int/publ/R-REC/en)	
系列	标题
BO	卫星传送
BR	用于制作、存档和播出的录制；电视电影
BS	广播业务（声音）
BT	广播业务（电视）
F	固定业务
M	移动、无线电定位、业余和相关卫星业务
P	无线电波传播
RA	射电天文
RS	遥感系统
S	卫星固定业务
SA	空间应用和气象
SF	卫星固定业务和固定业务系统间的频率共用和协调
SM	频谱管理
SNG	卫星新闻采集
TF	时间信号和频率标准发射
V	词汇和相关问题

说明：该ITU-R建议书的英文版本根据ITU-R第1号决议详述的程序予以批准。

电子出版
2016年，日内瓦

ITU-R P.832-4 建议书

大地导电率世界图册

(1992-1997-1999-2012-2015年)

国际电联无线电通信全会，

考虑到

- a) 对于地波场强预测，了解路径沿线大地电气特性至关重要。在涉及主管部门之间协调的情况下，通常有必要了解国家边界以外的大地特性；
- b) 3 MHz频率下最重要的地面电器特性为导电率；
- c) 在计划VLF、LF和MF频段内包括导航业务在内的各类无线电通信时，适当的导电率图必不可少；
- d) 并非所有主管部门提供了导电率图；
- e) 长距离导航系统使用地波相位信息，路径通常穿越若干国家，掌握整个路径沿途的可靠导电率信息极为重要；
- f) 必须掌握也依赖于导电率的次要相位条件的准确信息，

建议

- 1 使用附件1 – 大地导电率世界图册所含信息为规划的制定做出导电率最佳估算；
- 2 为更新图册提出新的或经修订的导电率图时，使用表1所示标准数值。

附件1

大地导电率世界图册

1 引言

该附件以大地导电率世界图册的形式提供了世界不同地区大地导电率的信息。该信息旨在用于与ITU-R P.368建议书所含地波传播曲线相关的场强预测。

2 导电率图的制定

在编制世界图册时，ITU-R需要各主管部门提供的信息。导电率的编制采用了不同方式，但是，将来如能采用ITU-R P.368建议书以及表1所示标准导电率值将非常有益。

表1
用于编制地图的大地导电率
标准值和范围

标准值 (S/m)	限值范围 (S/m)	
	上限	下限
5	7	3
3×10^{-2}	5.5×10^{-2}	1.7×10^{-2}
10^{-2}	1.7×10^{-2}	5.5×10^{-3}
3×10^{-3}	5.5×10^{-3}	1.7×10^{-3}
10^{-3}	1.7×10^{-3}	5.5×10^{-4}
3×10^{-4}	5.5×10^{-4}	1.7×10^{-4}
10^{-4}	1.7×10^{-4}	5.5×10^{-5}
3×10^{-5}	5.5×10^{-5}	1.7×10^{-5}
10^{-5}	1.7×10^{-5}	5.5×10^{-6}

3 图册

本图册内容如下：

图1-6： VLF导电率图

图7-43： MF导电率图

3.1 VLF频谱部分的导电率图（图1至6）给出了以mS/m为单位的有效大地导电率值，但需符合以下条件：

- 限于最高频率为30 kHz的应用，
- 不包含任何季节变化容限，
- 根据用来确定有关导电率陆地边界的地文和地理数据以及通过测量获得的实际导电率数据计算得出，
- 代表有效大地导电率（数值包含地形效应），
- 由于频率的提高可能对季节变化产生更大的影响（渗透深度下降），更高频率的地图可能在编制时需要显示年度差异。然而，印度主管部门记录的数据显示，在高达1 MHz频率上的热带，季节变化对传播的影响可忽略不计。

3.2 有关MF的图7至42和表2给出了以mS/m为单位的有效大地导电率。（上述地图以1 MHz为标准。）这些地图基于各国家提供的测量值和其它相关信息，不包含有关季节变化的容限。

3.3 对于没有导电率测量值的地区，图43显示了MF使用的临时信息。该信息将由国际电联日后出版的世界图册版本所取代。

3.4 有关MF导电率的地图按各主管部门提交的形式显示如下。图册中未显示的国家未提供任何信息。

4 图册的未来修订

4.1 请各主管部门核对并在必要时修改本图册提供的信息。

4.2 请各主管部门调整给定导电率的区域，使每个导电率均为表1给出的标准数值之一。

4.3 由于大地导电率的测量方法不同，国家间边界将出现不连接情况。然而，请各主管部门采用双边方式解决这些问题。

大地导电率图

VLf图

- 图1 非洲
- 图2 亚洲
- 图3 北美洲
- 图4 南美洲
- 图5 澳大利亚
- 图6 欧洲

MF图

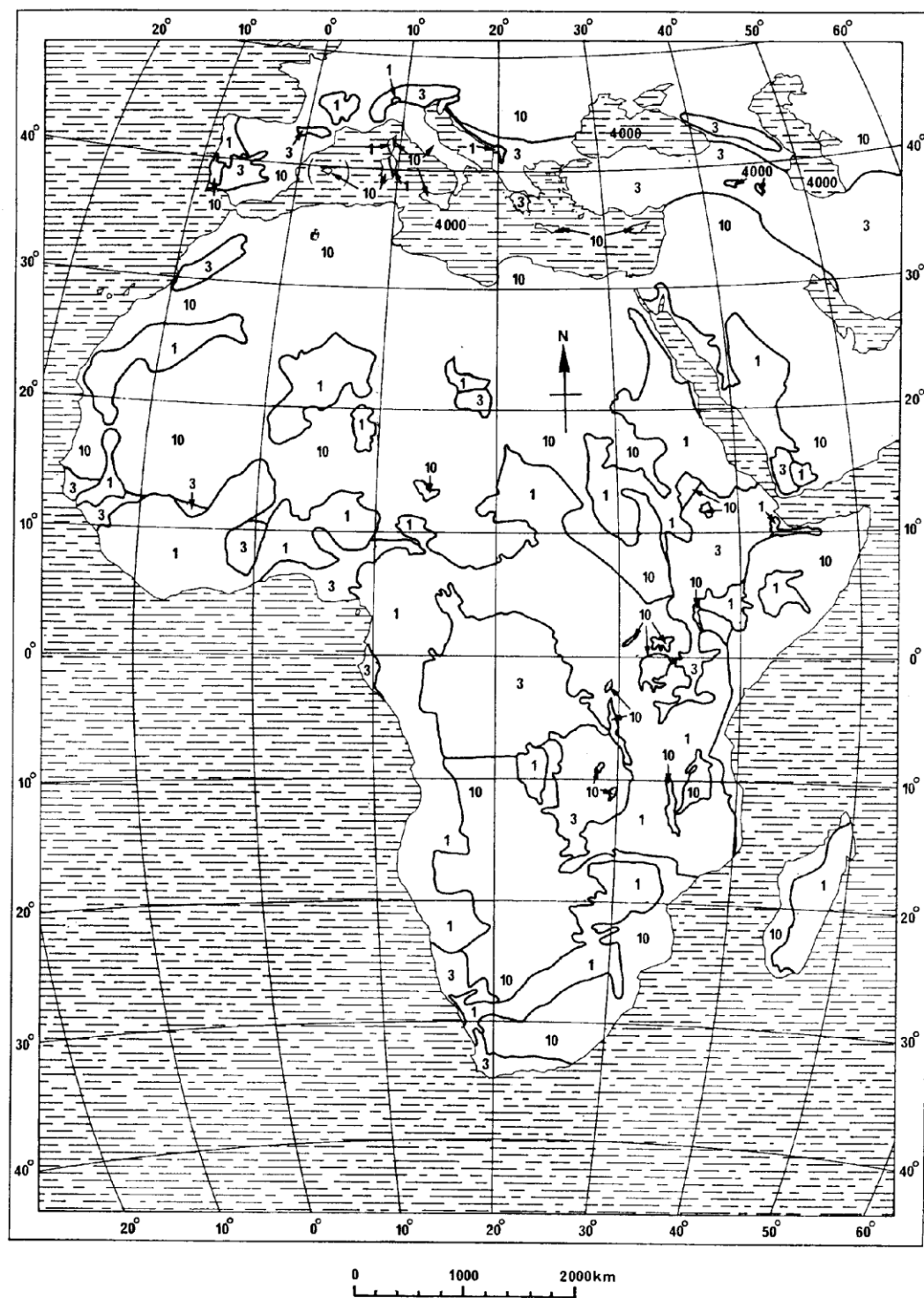
- 图7 德国
- 图8 澳大利亚
- 图9 奥地利
- 图10 孟加拉（人民共和国）
- 图11 比利时
- 图12 博茨瓦纳（共和国）
- 图13 巴西（联邦共和国）
- 图14 加拿大
- 图15 中华人民共和国
- 图16 大韩民国
- 图17 丹麦
- 图18 西班牙
- 图19 北美（不包括加拿大）

- 图19a 阿拉斯加（美国）
- 图20 芬兰
- 图21 希腊
- 图22 匈牙利共和国
- 图23 印度（共和国）
- 图24 伊朗（伊斯兰共和国）
- 图25 以色列（国）
- 图26 意大利
- 图27 日本
- 图28 约旦（哈希姆王国）
- 图29 莱索托（王国）、南非（共和国）、斯威士兰（王国）
- 图30 纳米比亚（北美）
- 图31 尼日利亚（联邦共和国）
- 图32 挪威
- 图33 新西兰
- 图34 荷兰（王国）
- 图35 葡萄牙
- 图36 大不列颠及北爱尔兰联合王国
- 图37 瑞典
- 图38 泰国
- 图39 亚美尼亚（共和国）、阿塞拜疆共和国、白俄罗斯（共和国）、爱沙尼亚（共和国）、格鲁吉亚、哈萨克斯坦（共和国）、拉脱维亚（共和国）、立陶宛（共和国）、摩尔多瓦（共和国）、乌兹别克斯坦（共和国）、吉尔吉斯共和国、俄罗斯联邦、塔吉克斯坦（共和国）、土库曼斯坦、乌克兰
- 图40 波黑（共和国）、克罗地亚（共和国）、前南斯拉夫马其顿共和国、斯洛文尼亚（共和国）和南斯拉夫（联邦共和国）
- 图41 中美洲
- 图42 南美洲
- 图43 陆地临时MF导电率图

注 1 – 上述地图中的国家或领地名称以及边界痕迹不意味着国际电联对该国或领地的政治地位持有的任何看法或对这些边界的正式认可。

图1

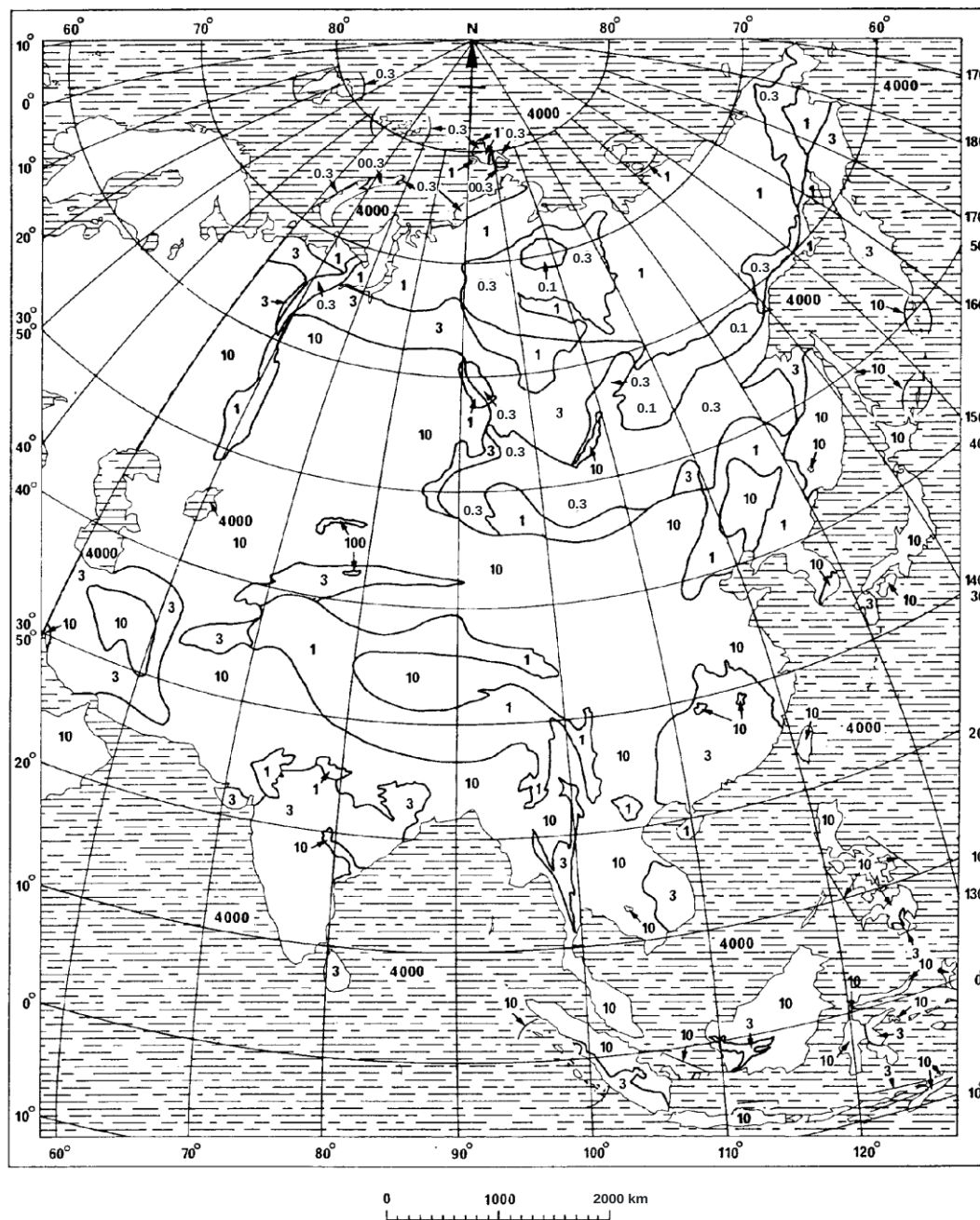
非洲



P.0832-01

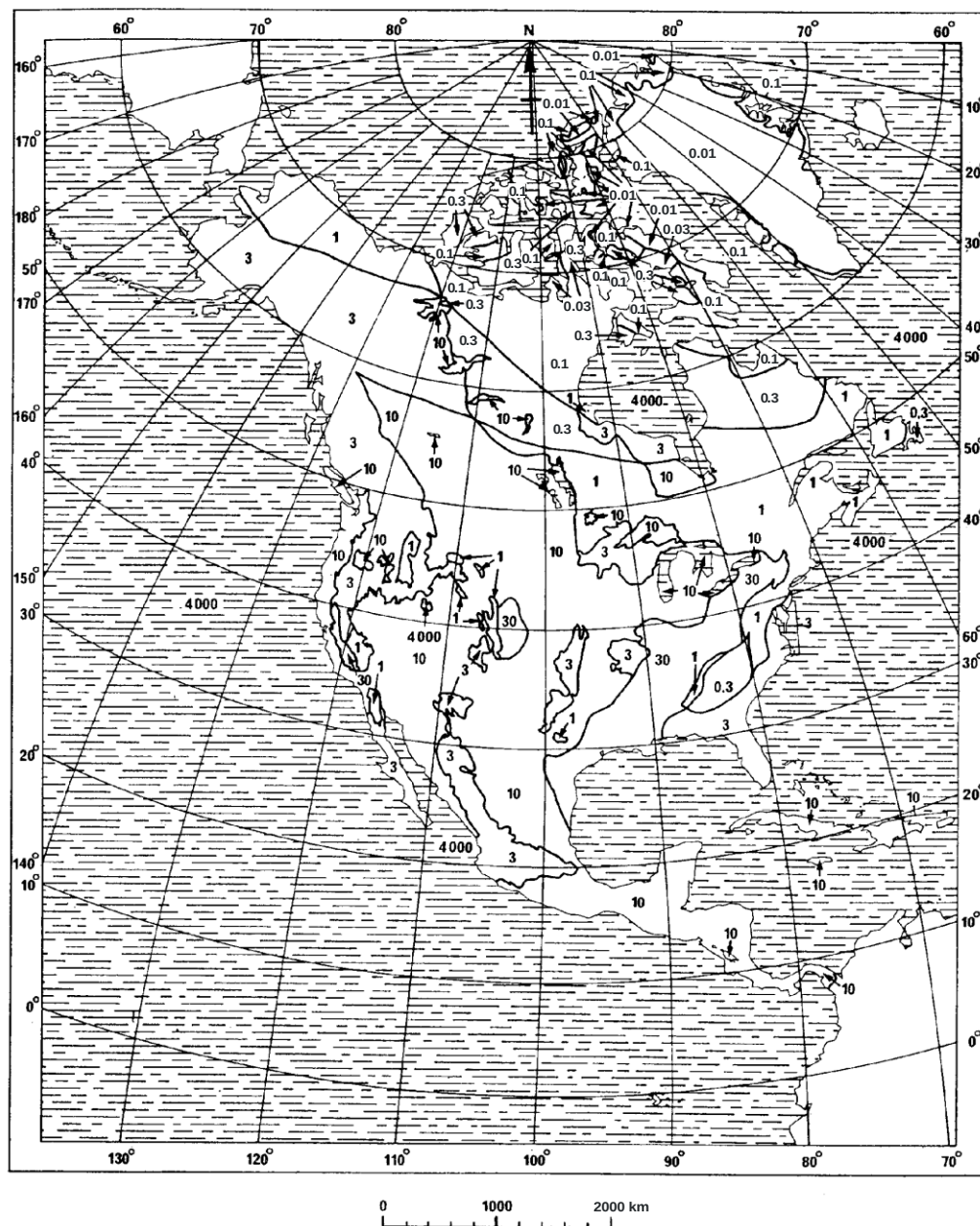
图2

亚洲



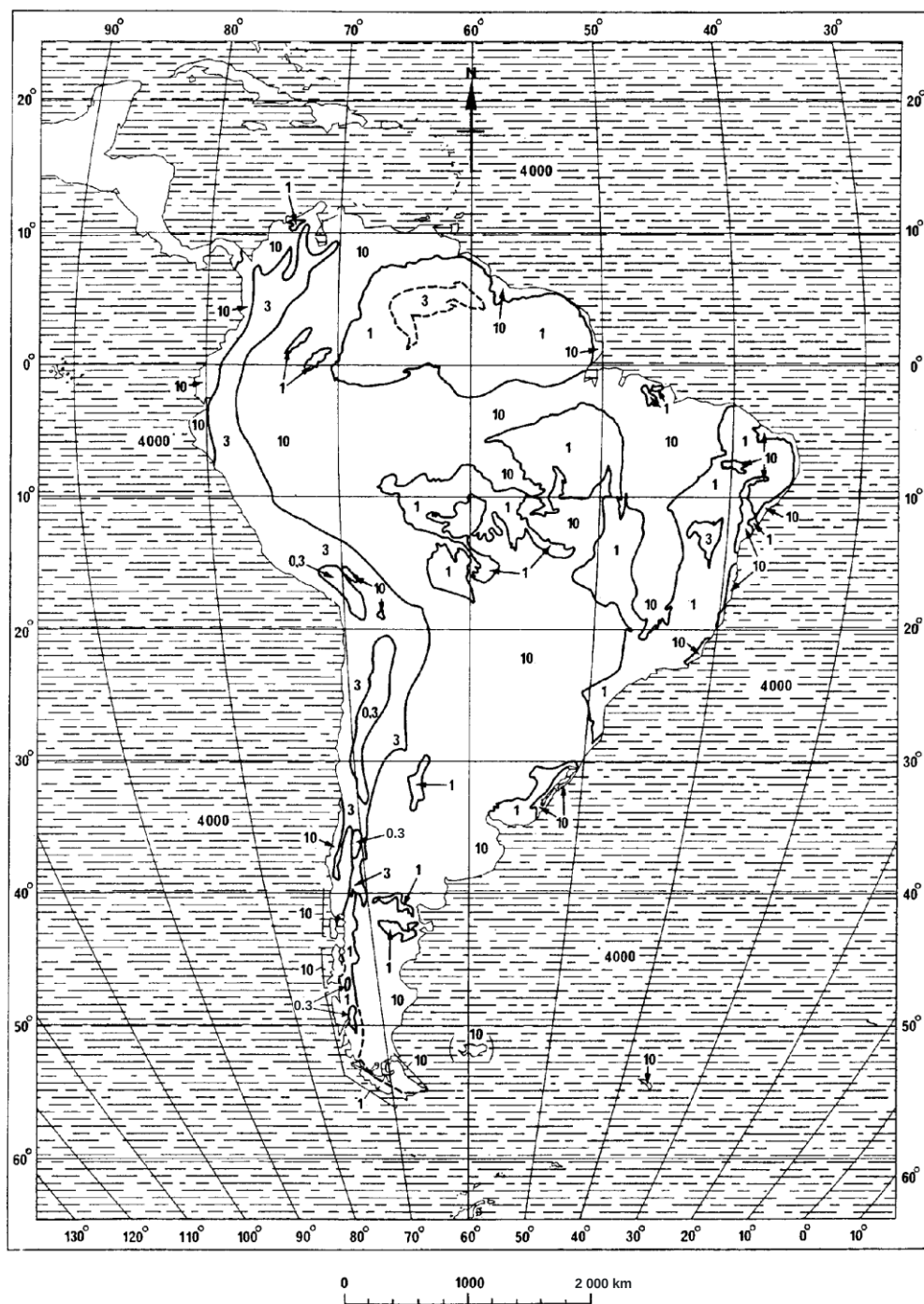
F.6632-02

图3
北美洲



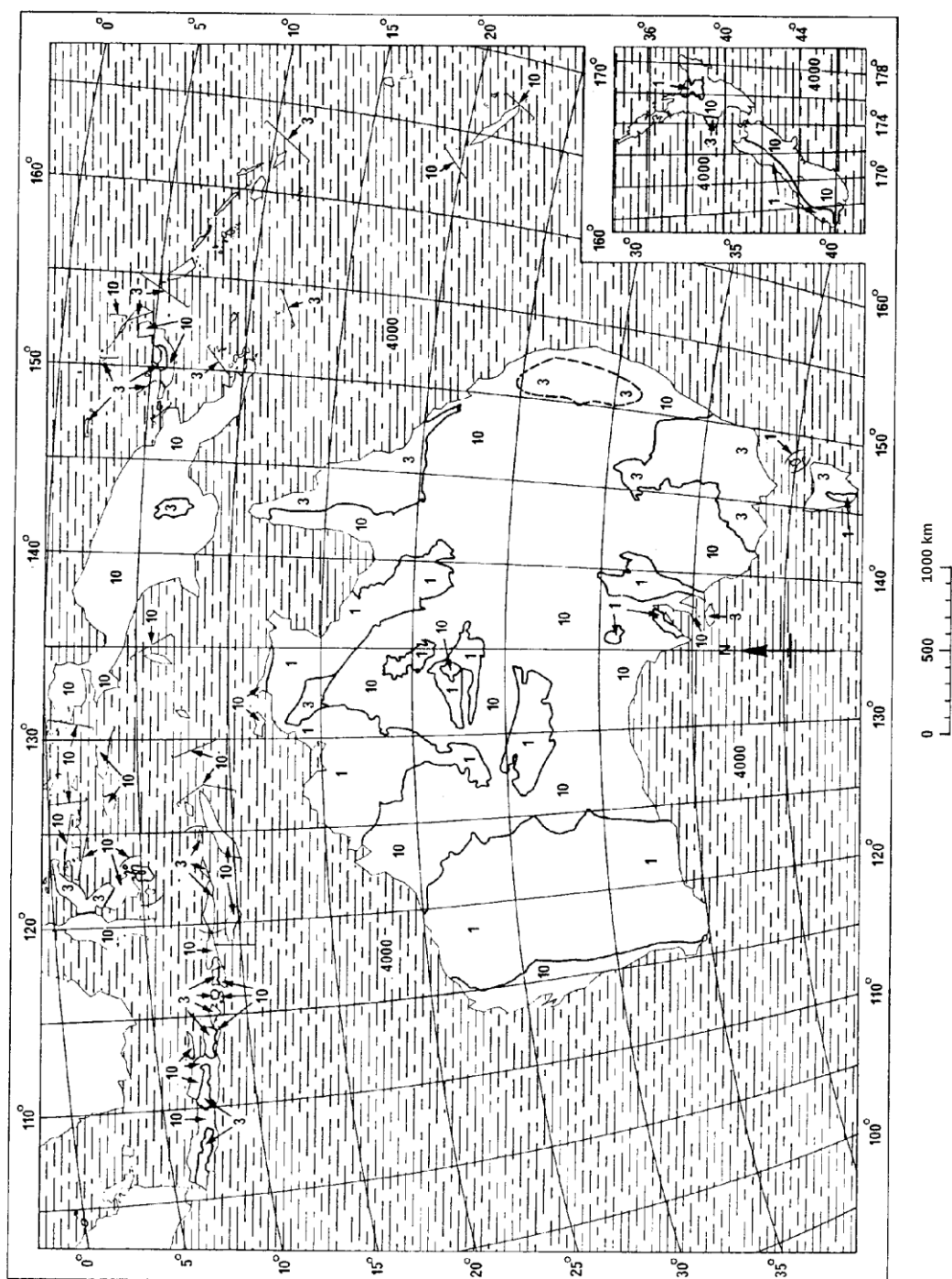
P.0832-03

图4
南美洲



P.0832-04

图5
澳大利亚



P.0832-05

图6
欧洲

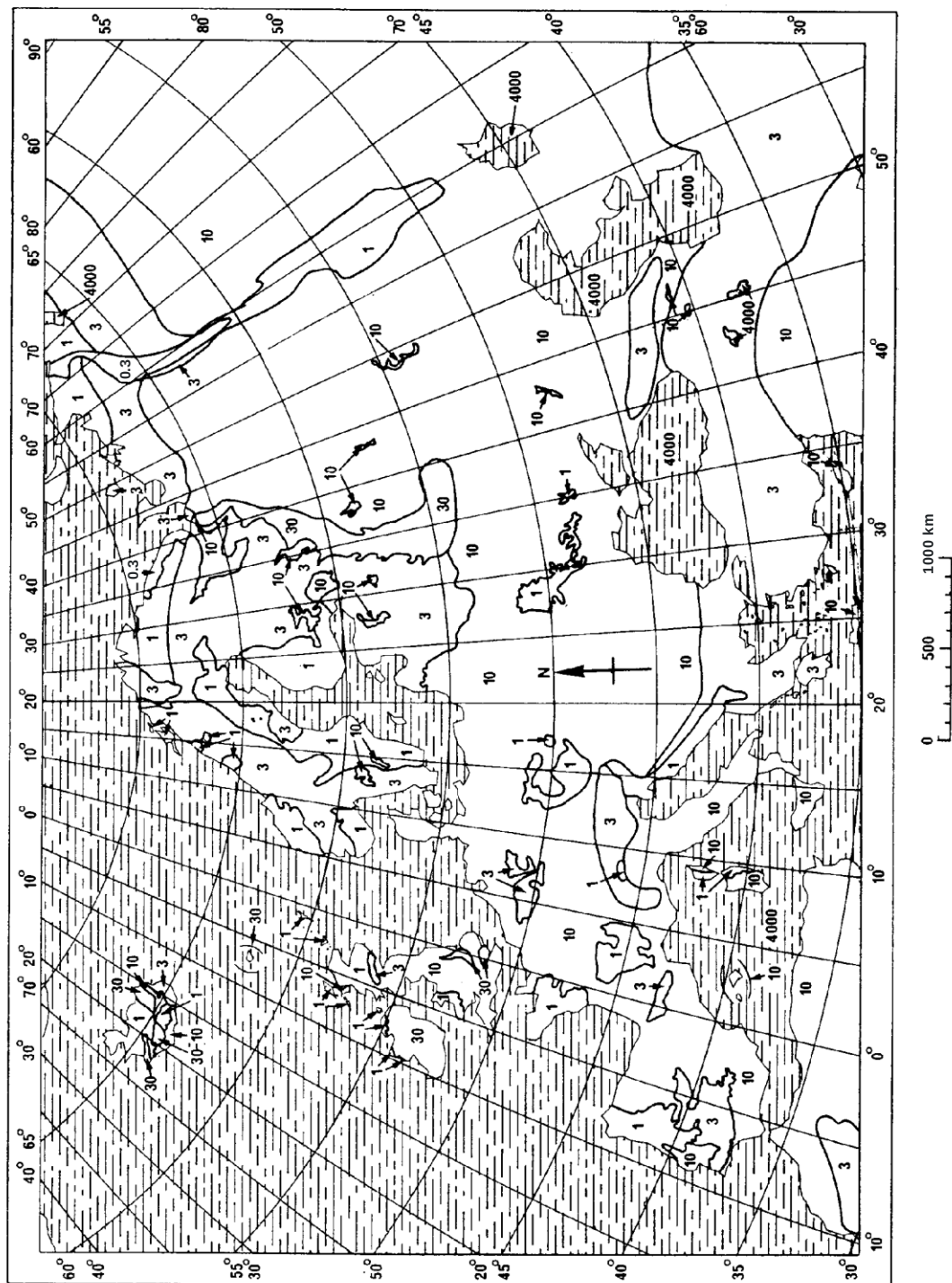
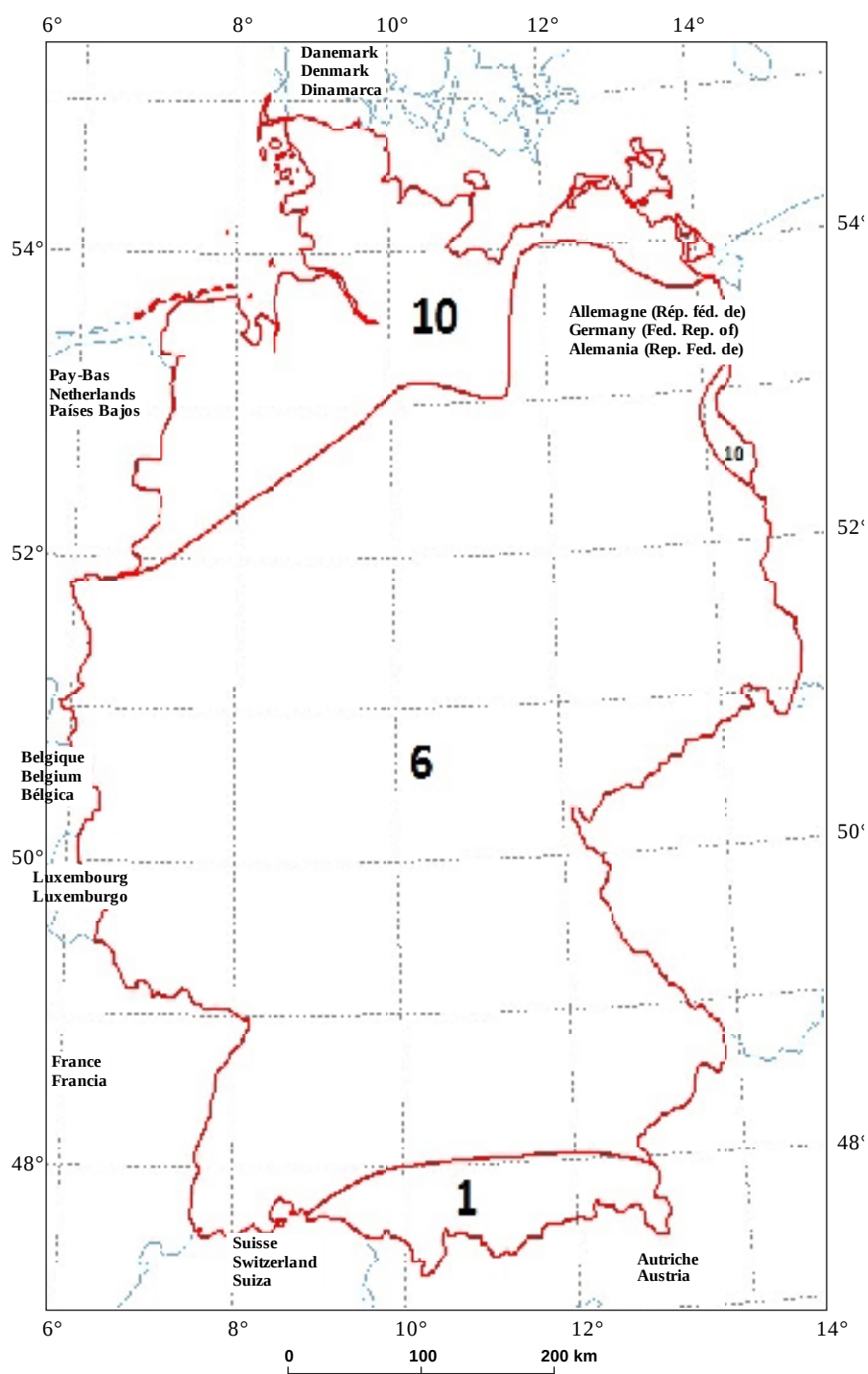


图7

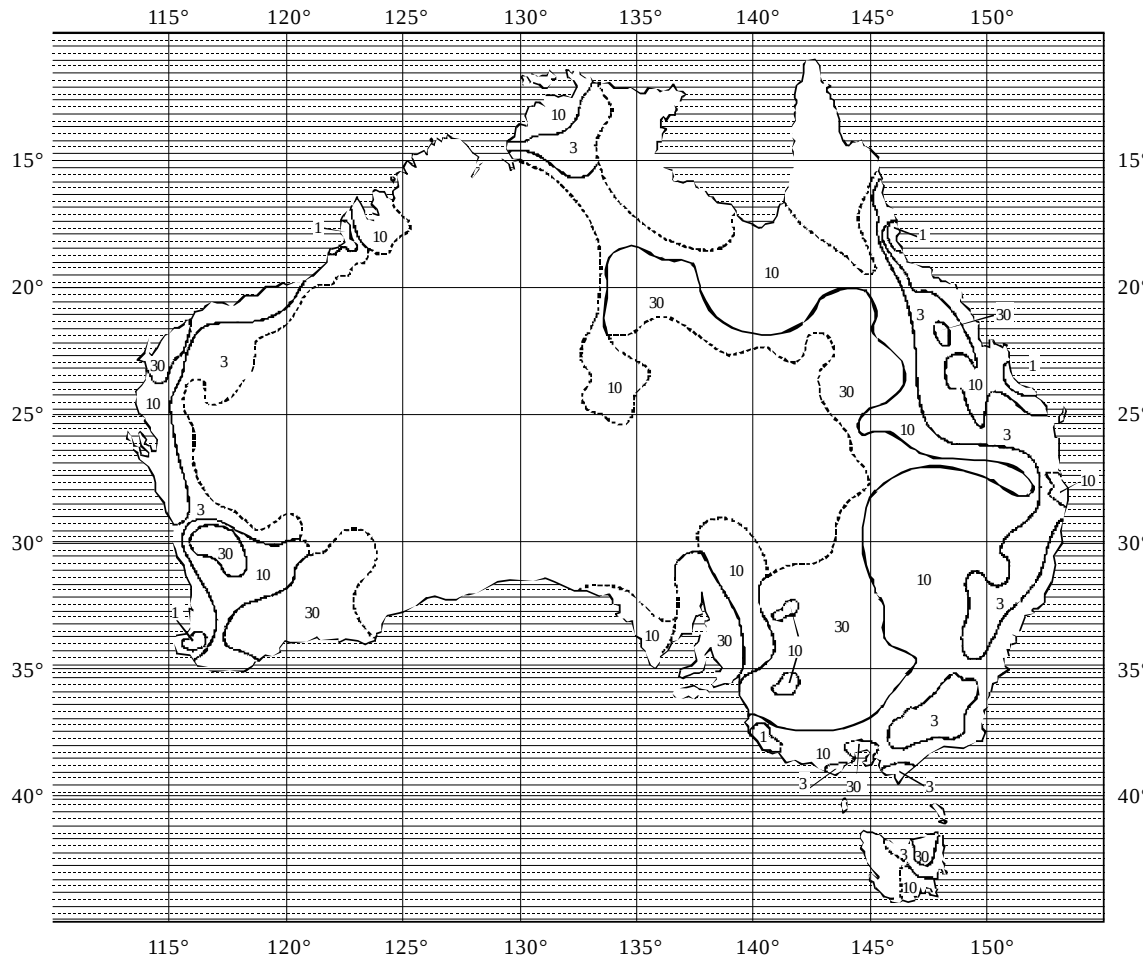
德意志（联邦共和国）-西部



*特别是山区，大大低于1mS/m。

P.0832-07

图8
澳大利亚



P.083208

图9
奥地利

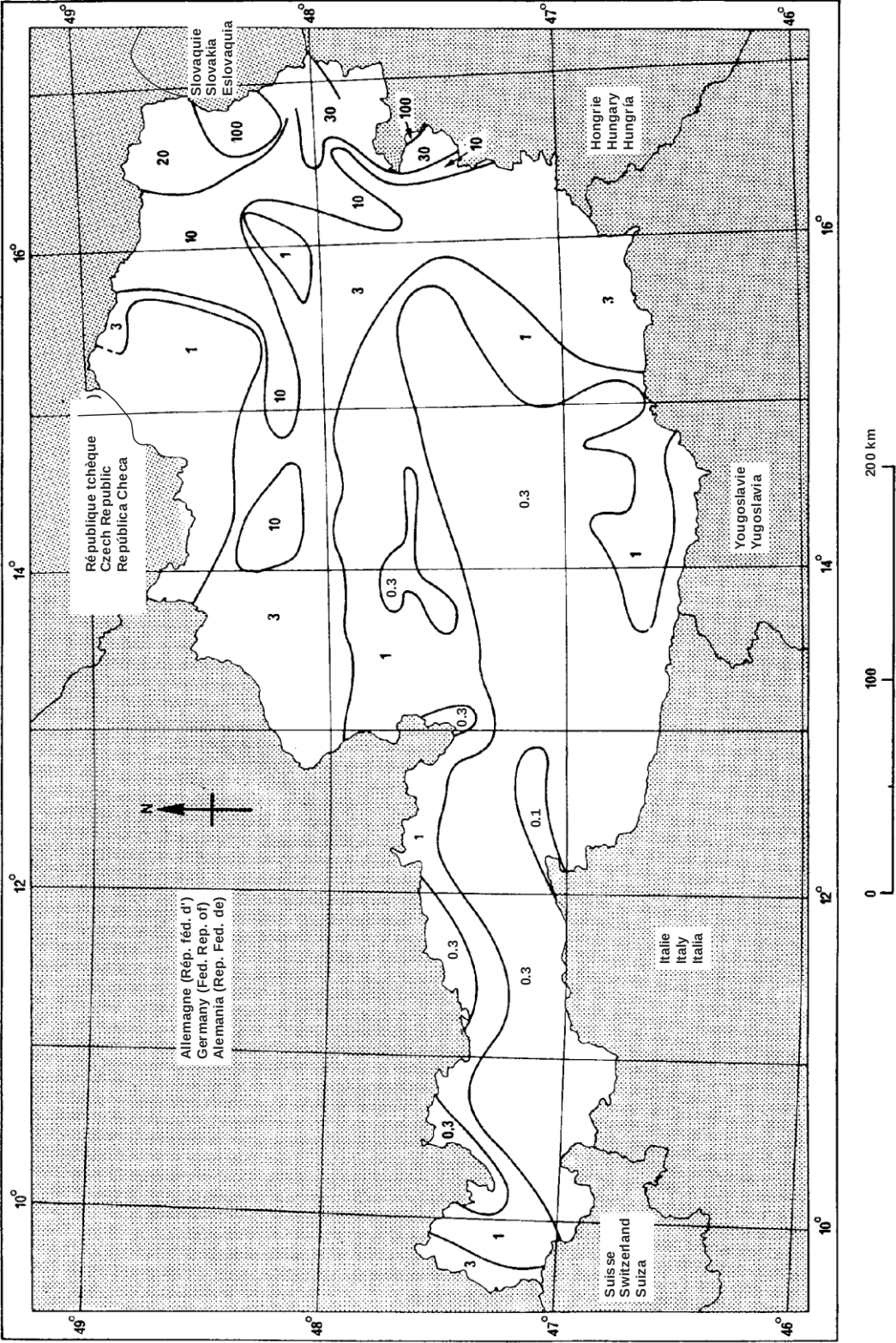


图10

孟加拉 (人民共和国)

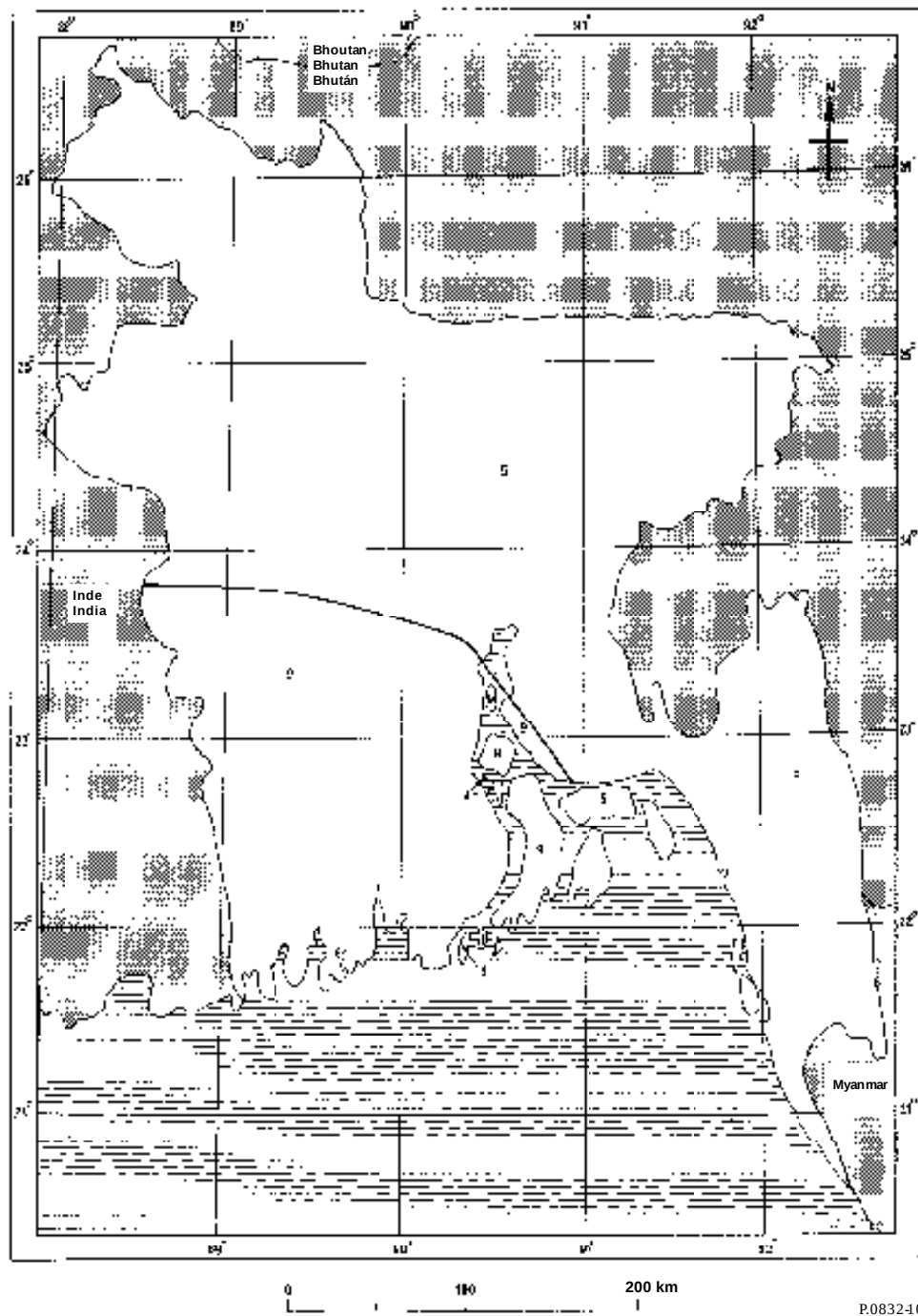


图11
比利时

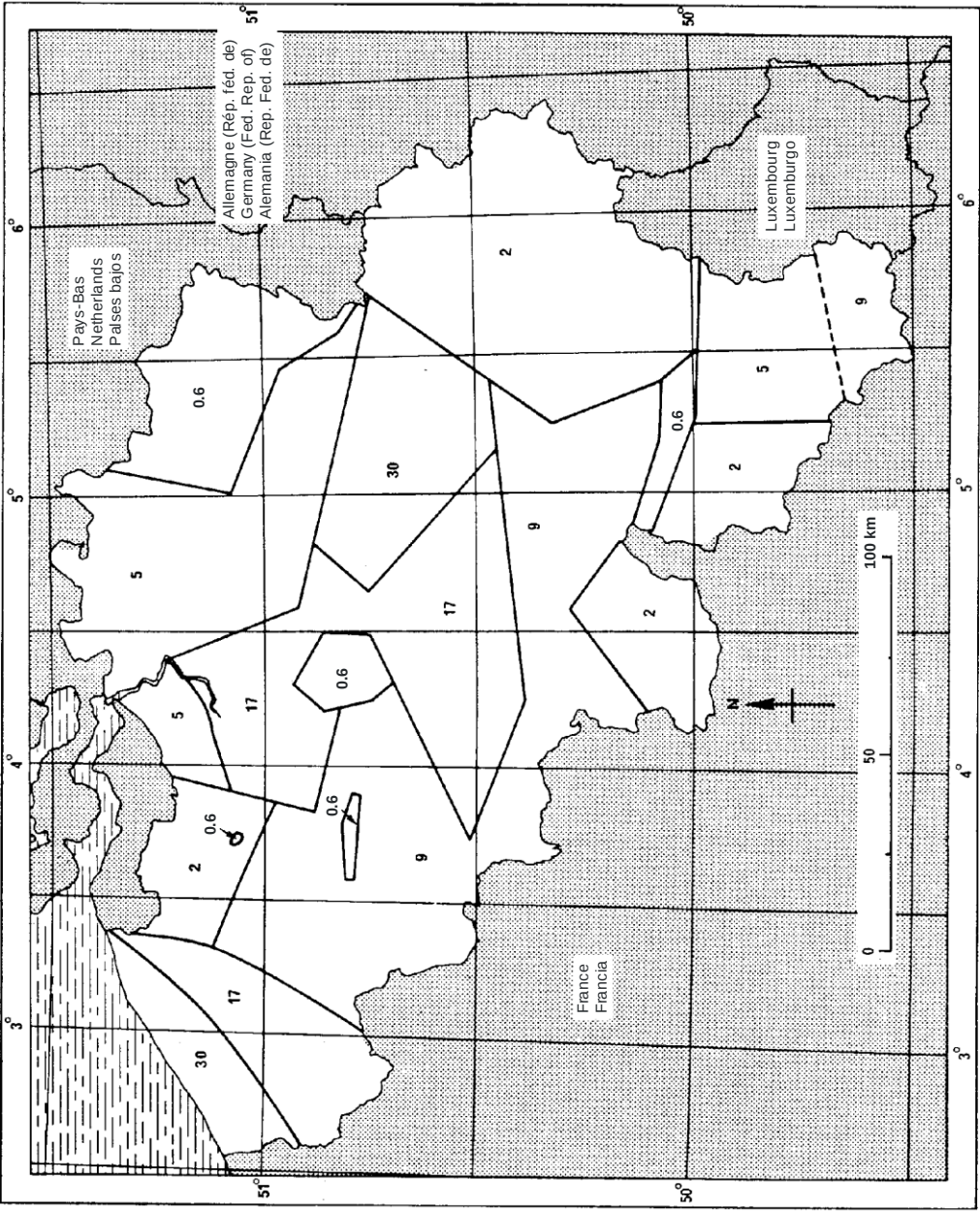
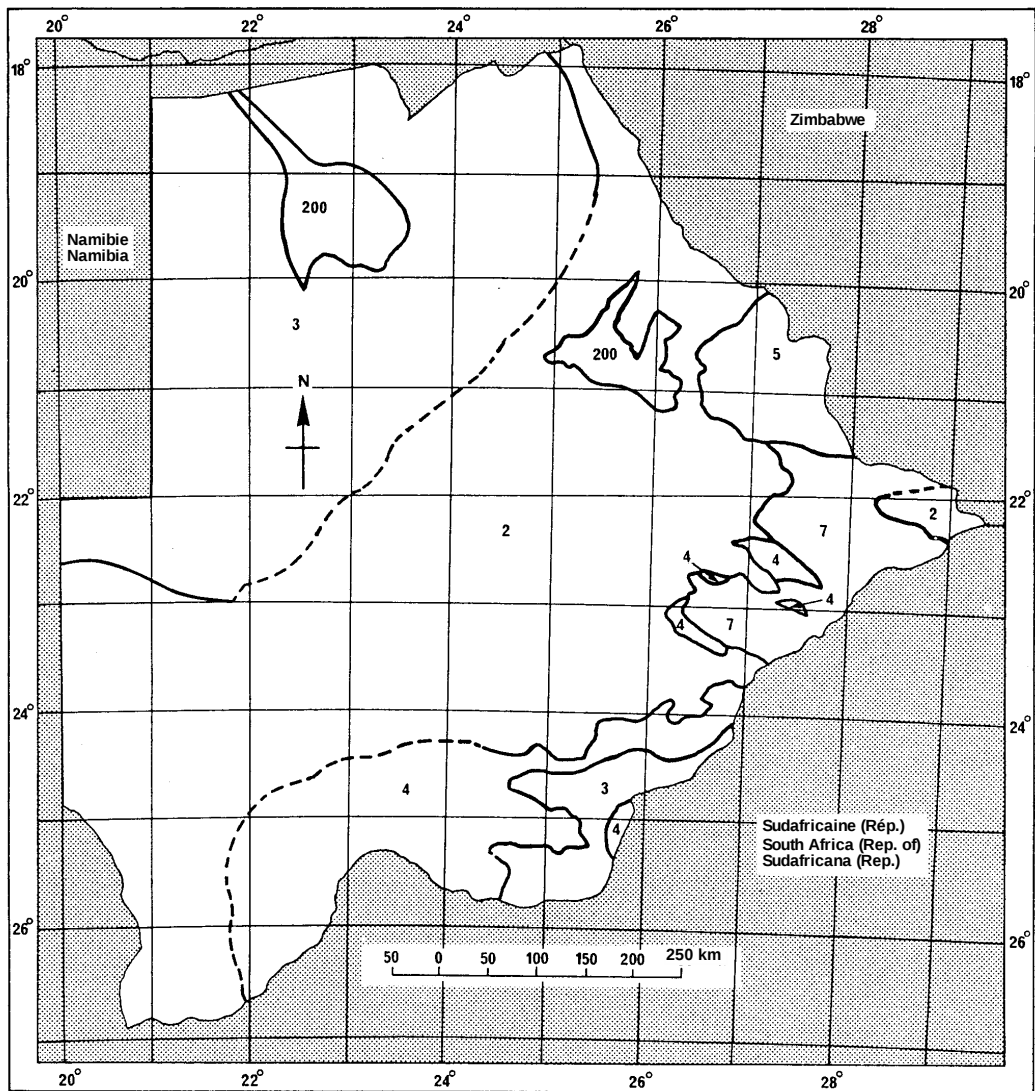


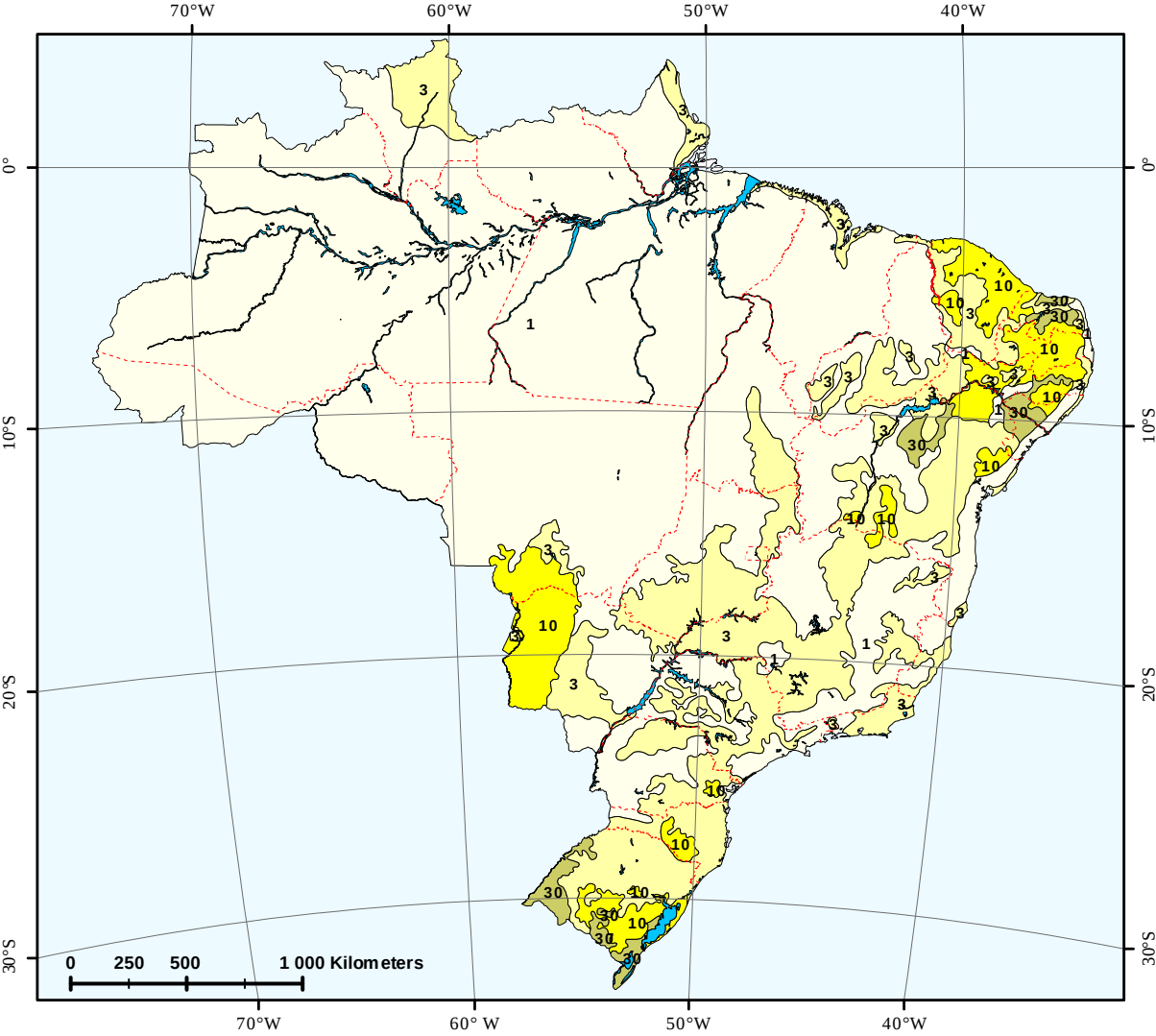
图12

博茨瓦纳（共和国）



P083242

图13
巴西



P.0832-13

图14
加拿大

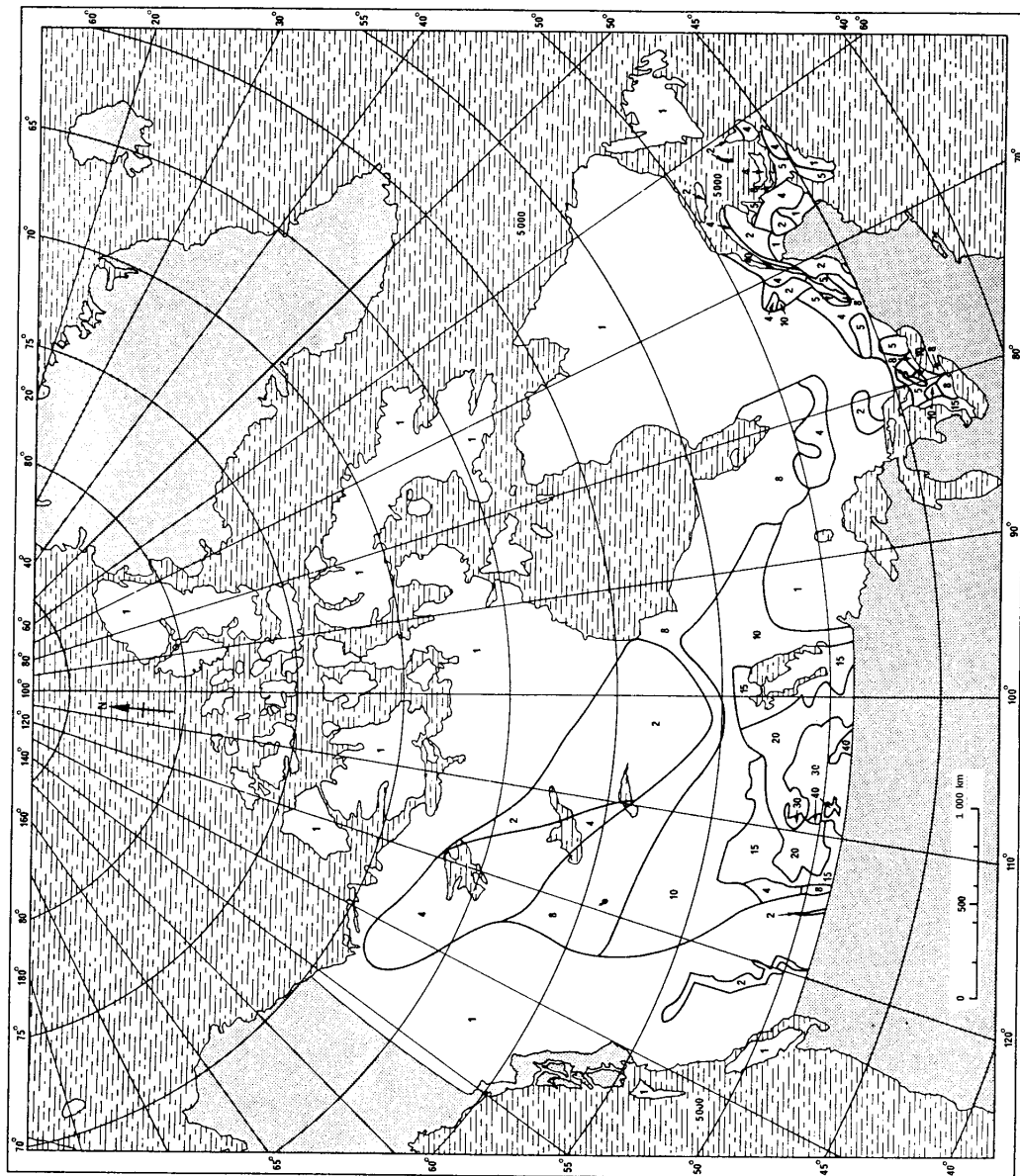
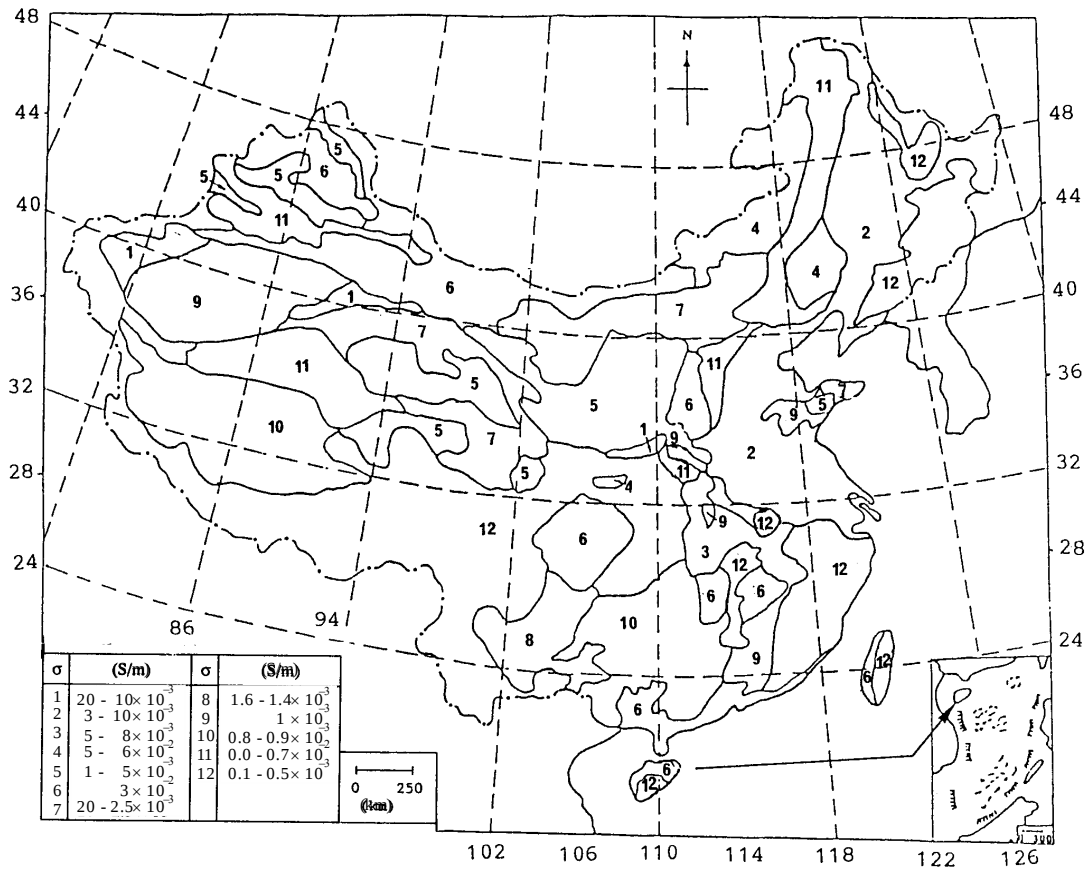
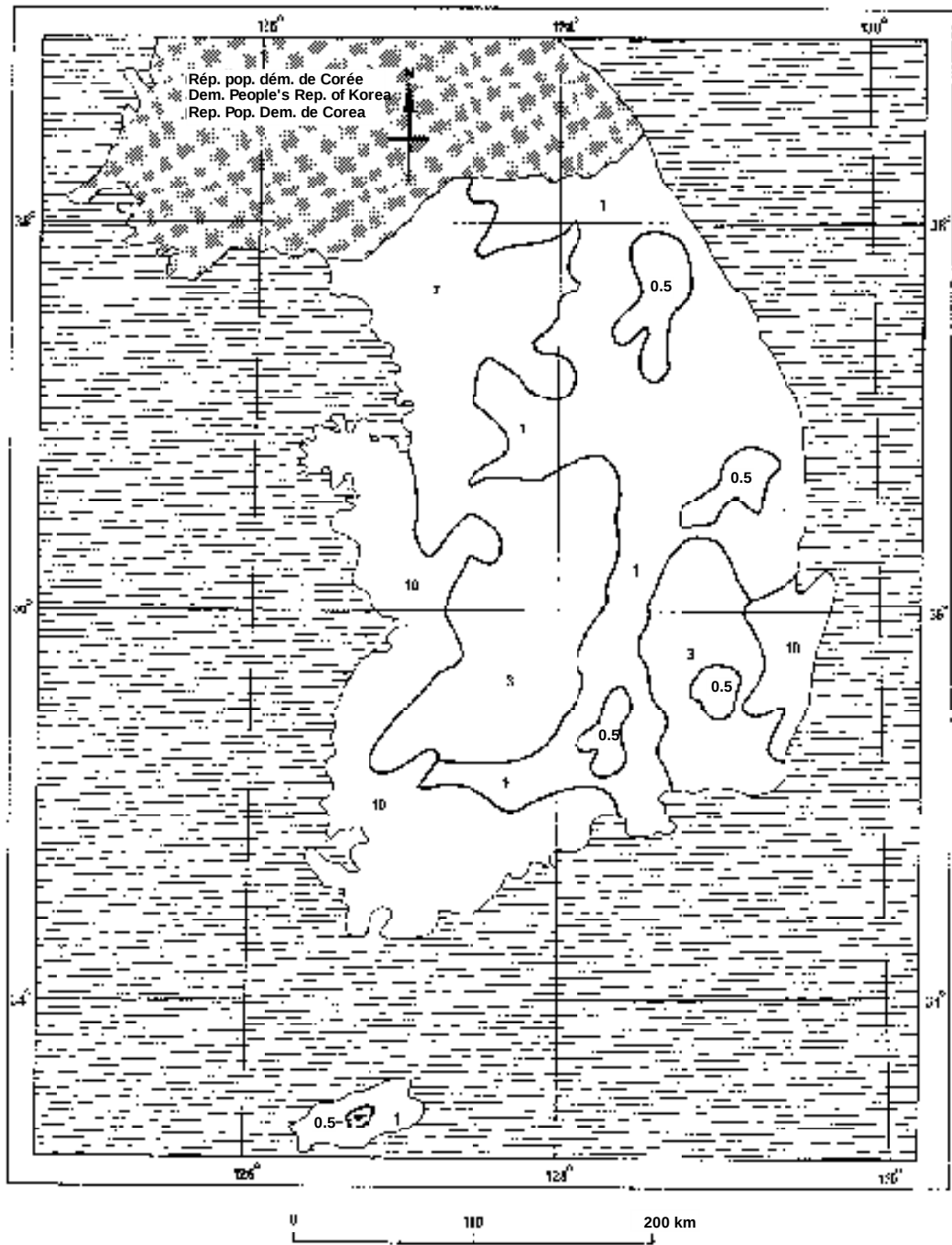


图15
 中华人民共和国



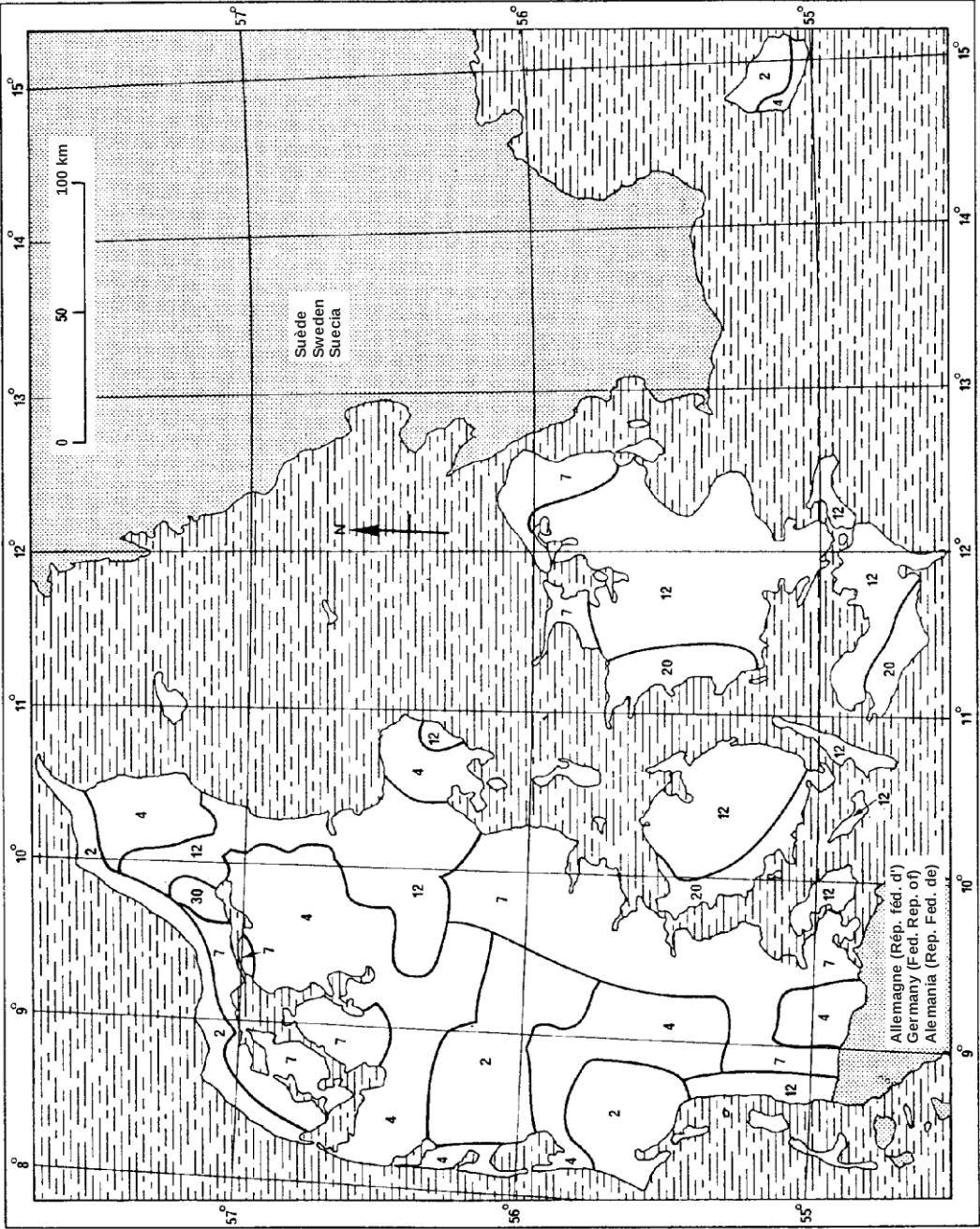
*注1 - 中国导电率图是通过100kHz信号进行测量并通过LORAN-C信号校验绘制而成。上述数值也可运用于调频频段。

图16
大韩民国



P.083246

图17
丹麦



P.0832-10

图19
北美（不包括加拿大）

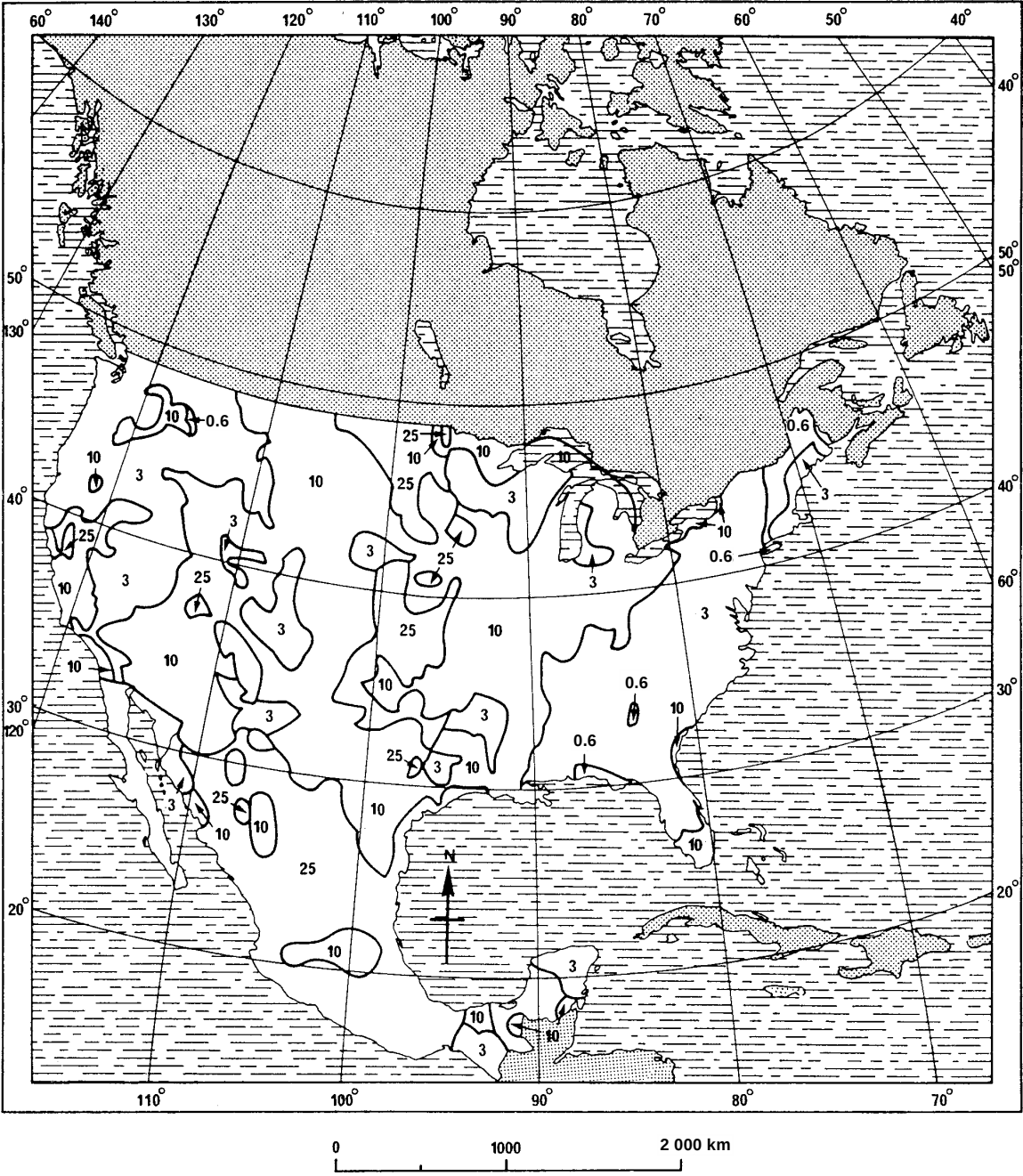
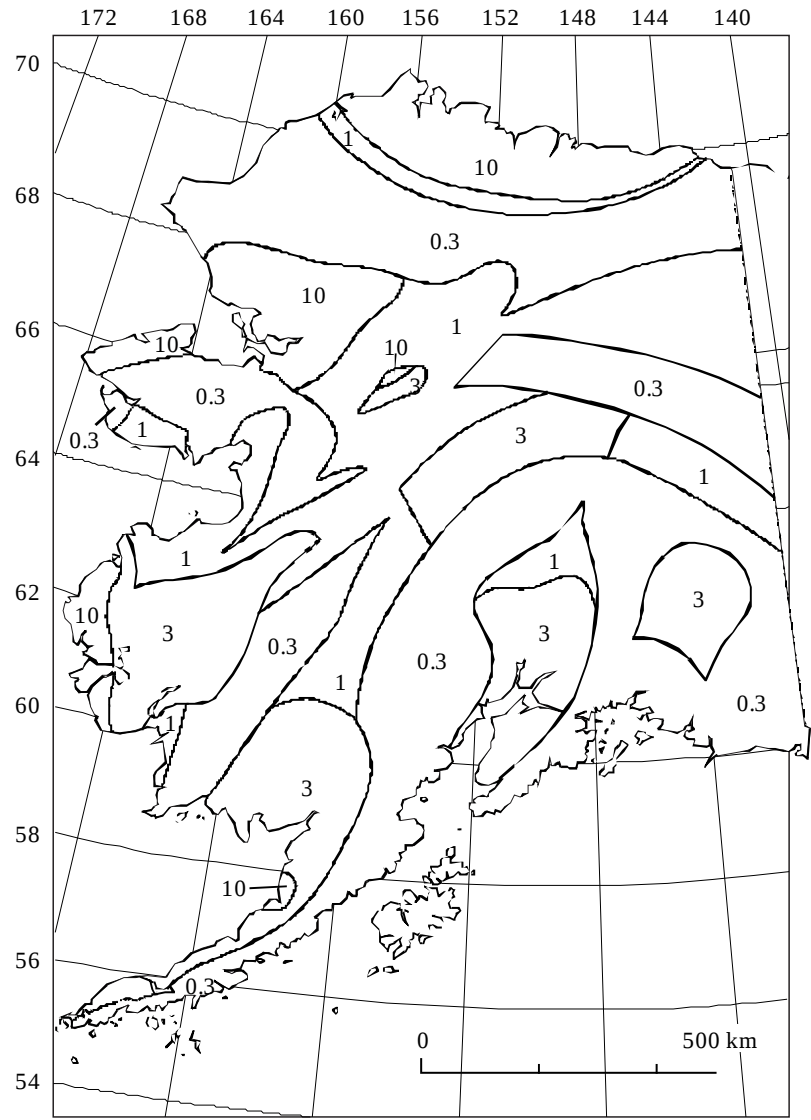


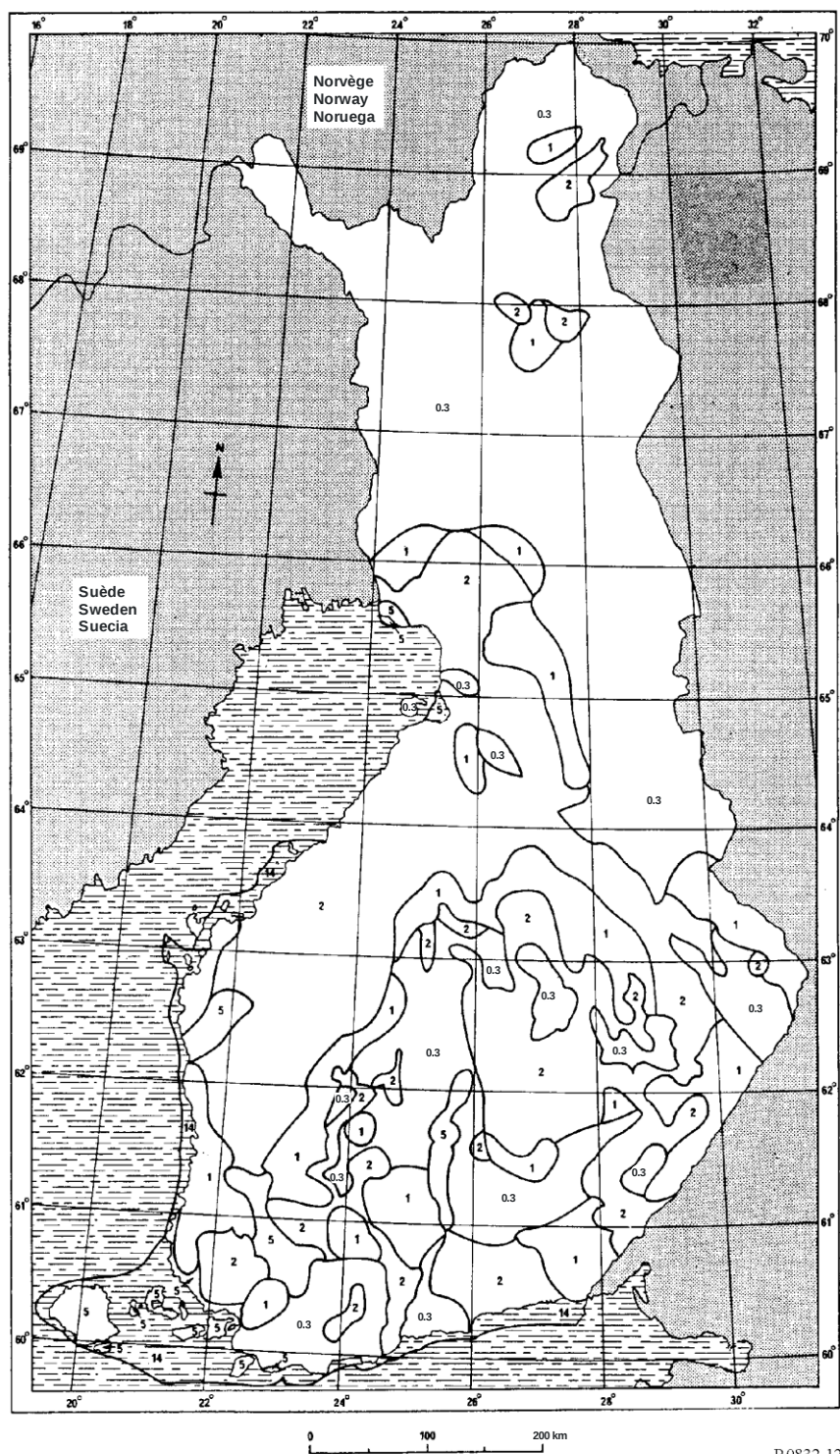
图19A
阿拉斯加（美国）



*注1 – 标注10（mS/m）的地区应包含分层土质。当该信息用于频段时，应将此考虑在内。

图20

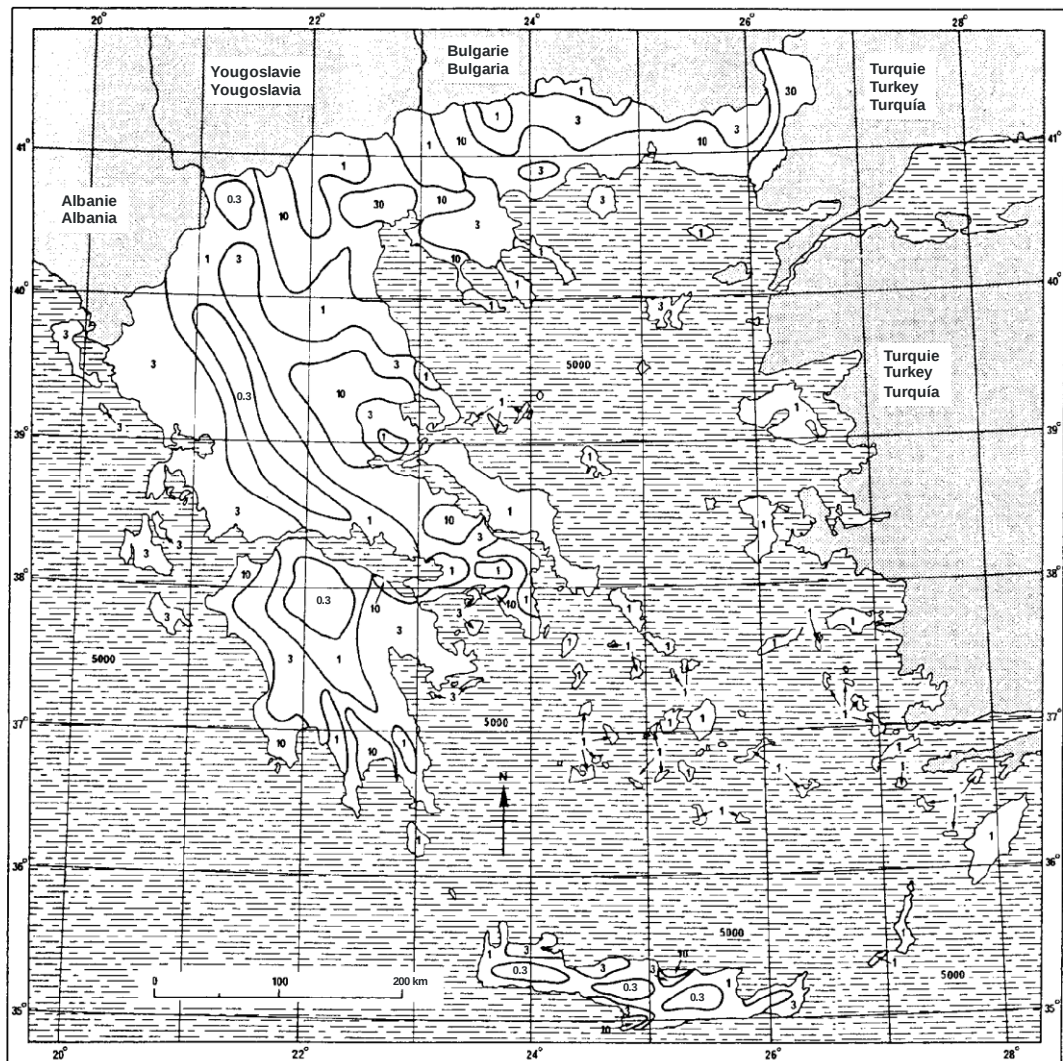
芬兰



P.0832-12

图21

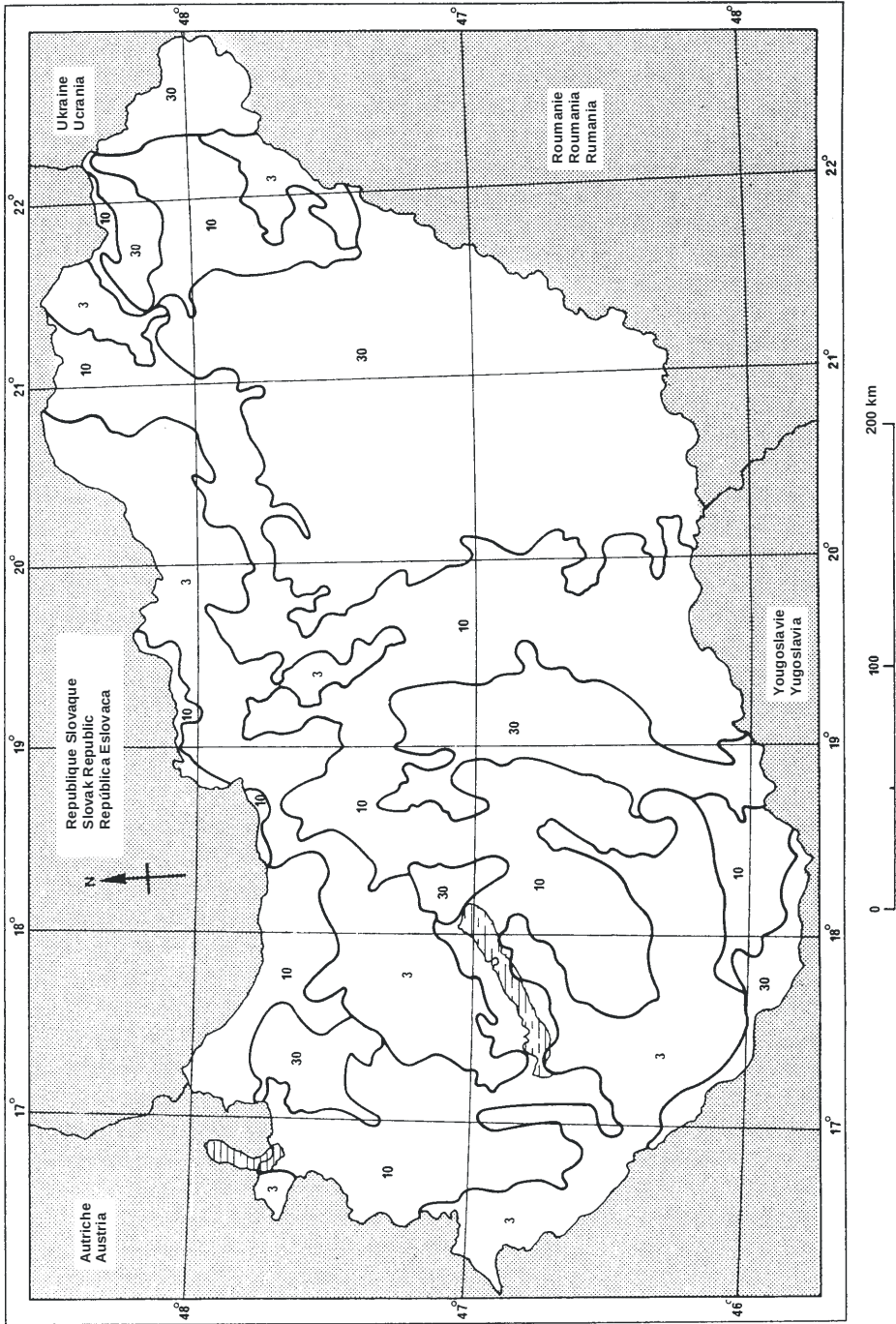
希腊



P.0832-13

图22

匈牙利（共和国）



P.0832-14

图23

印度（共和国）

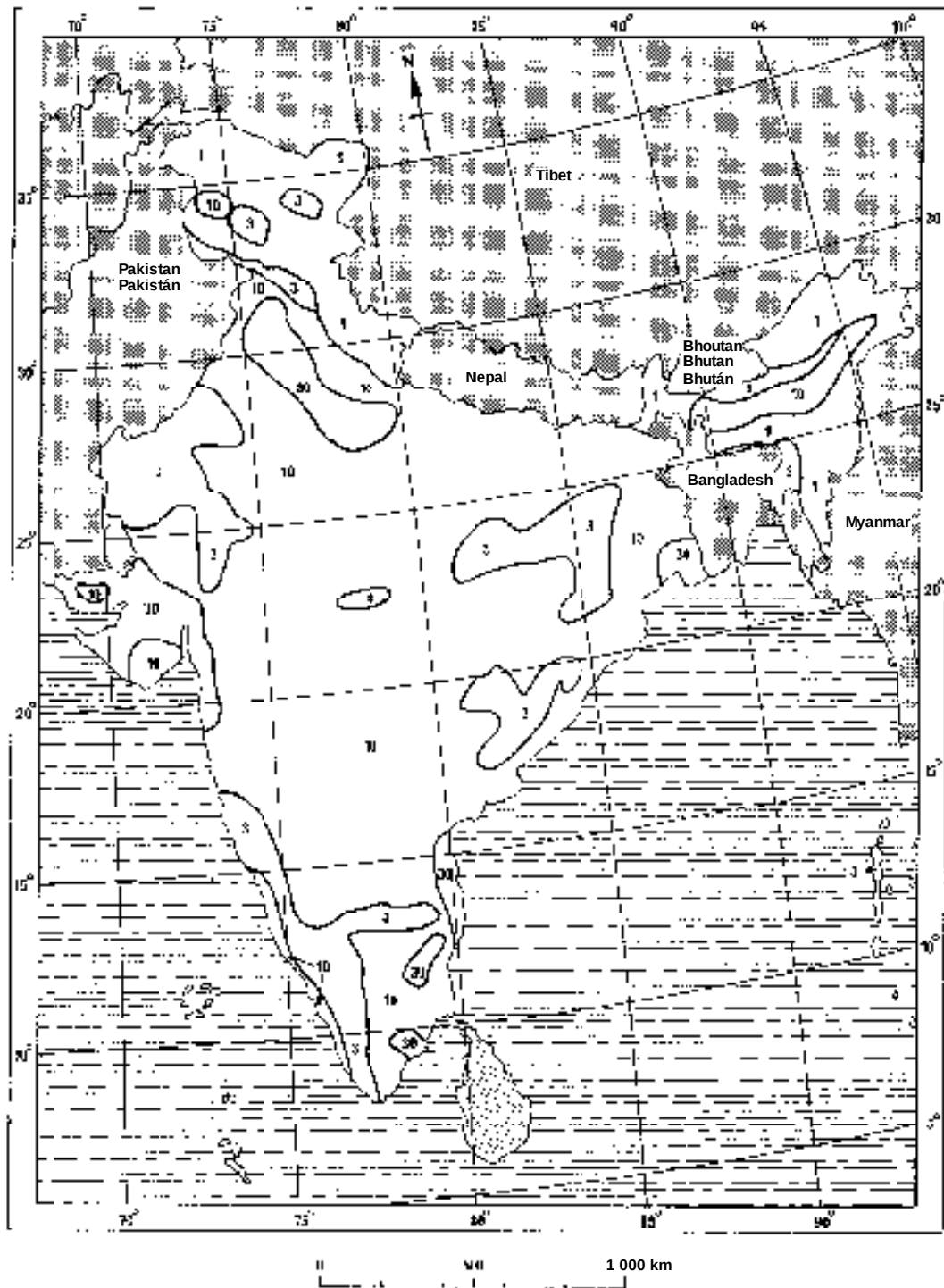


图24
伊朗（伊斯兰共和国）

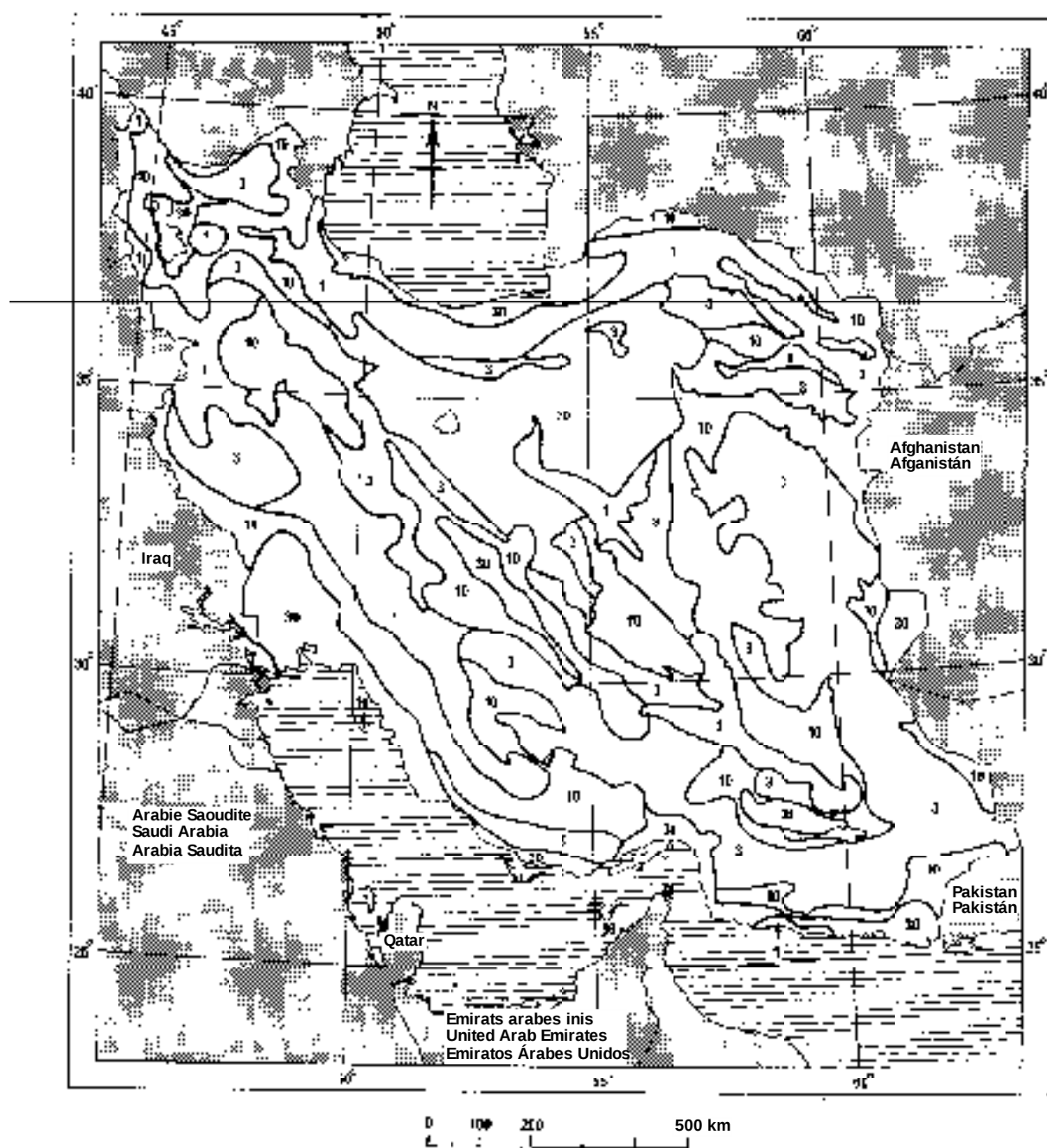


图25
以色列（国）

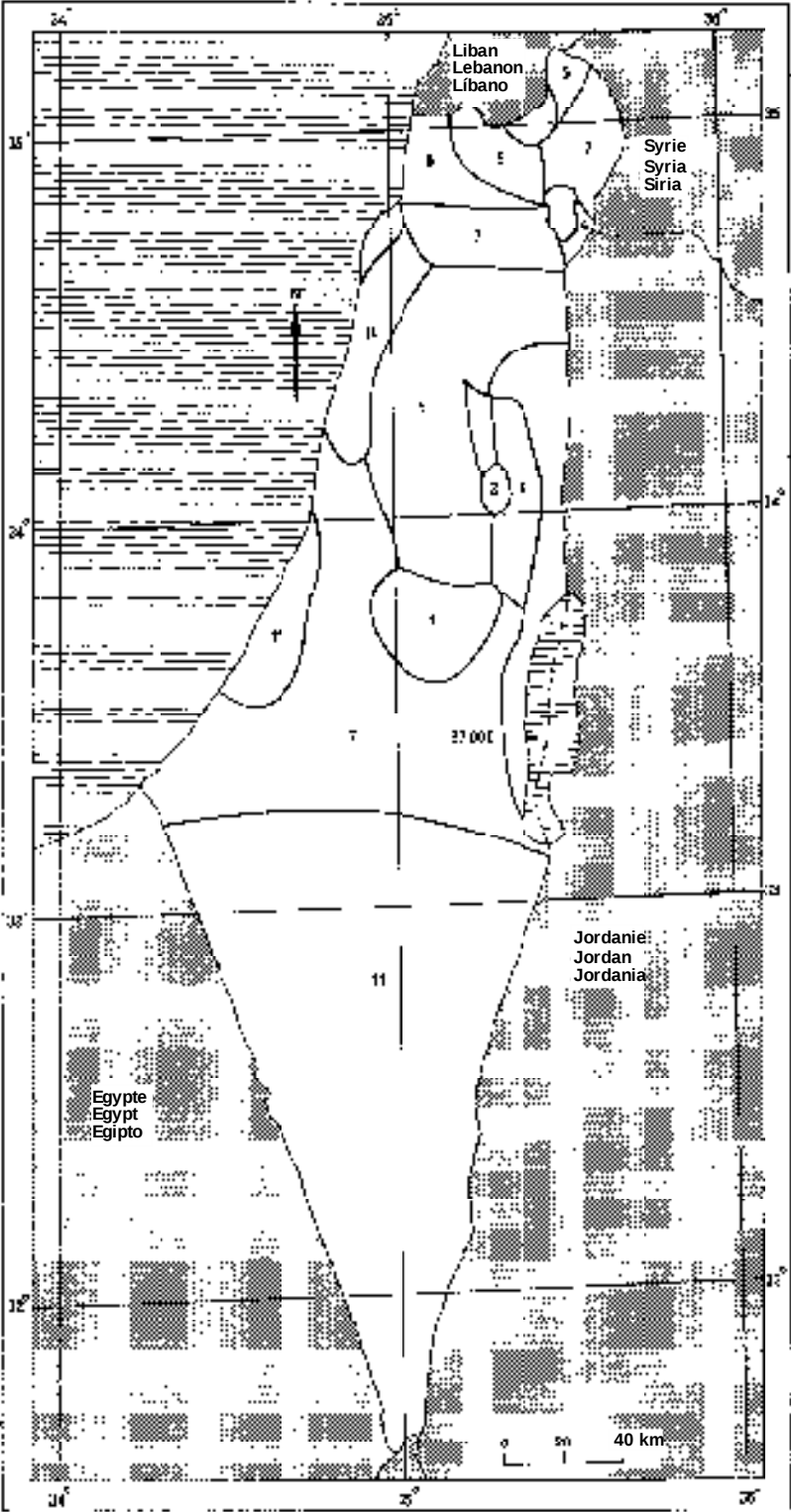
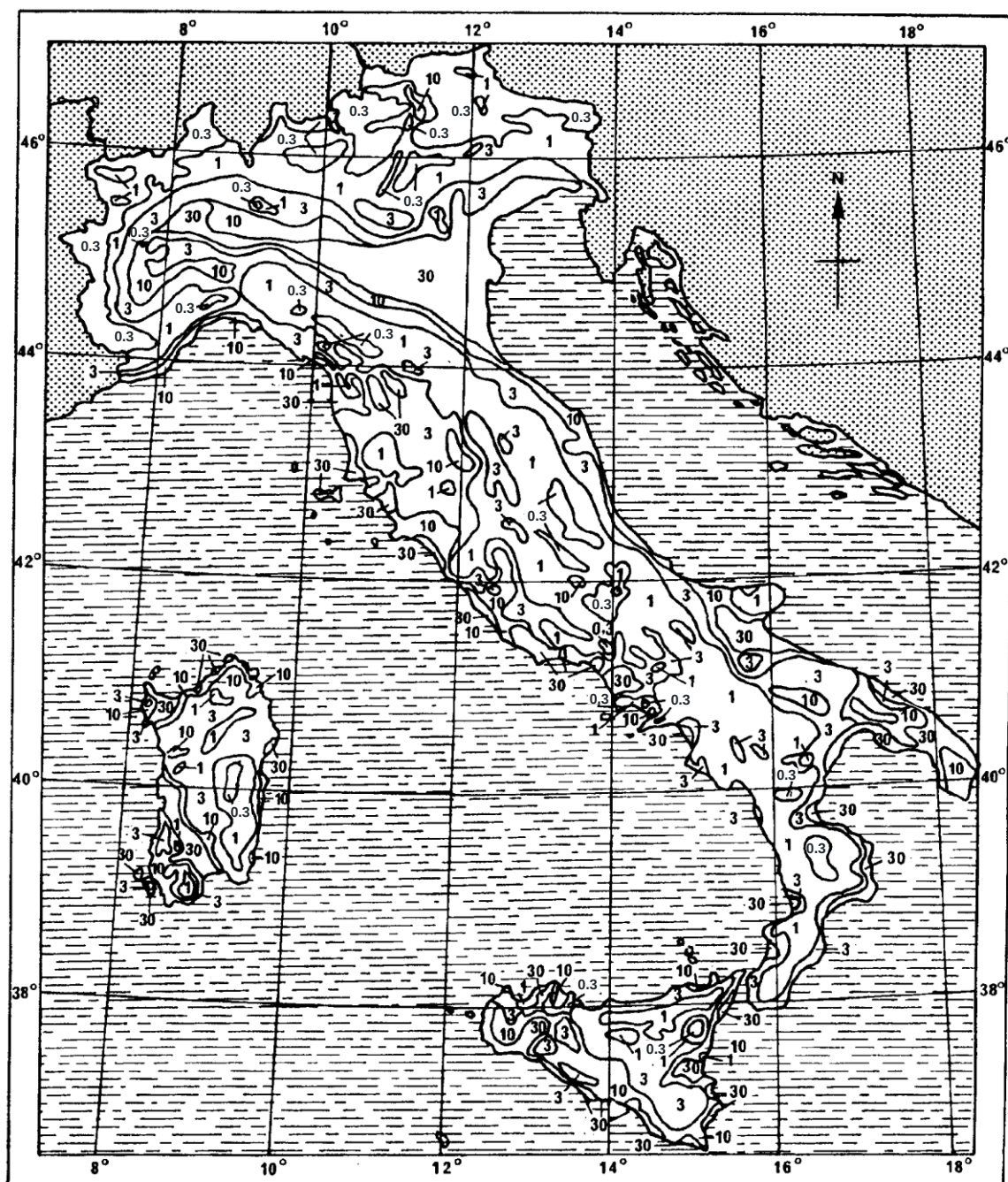


图26
意大利



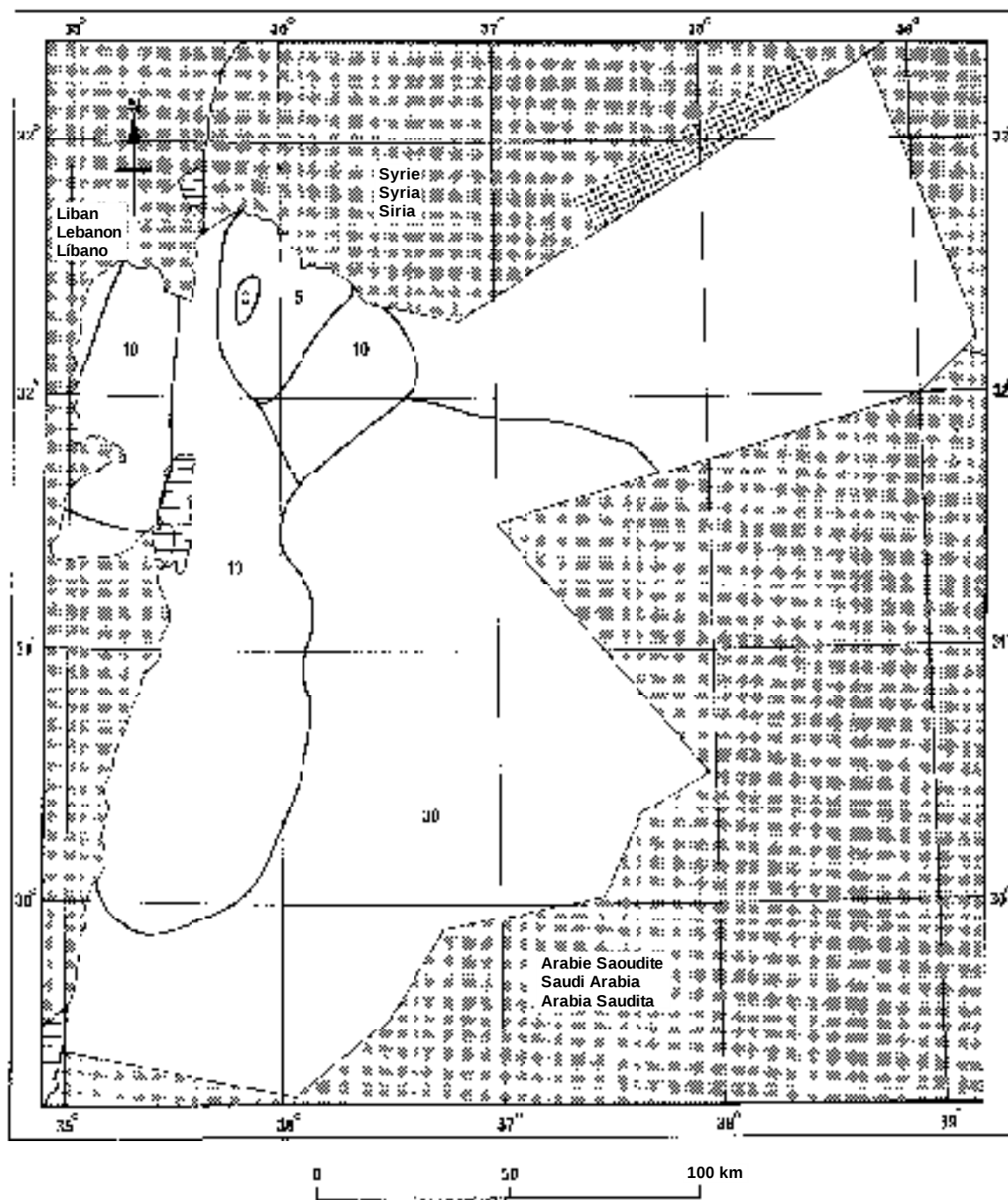
P.0832-15

图27
日本



图28

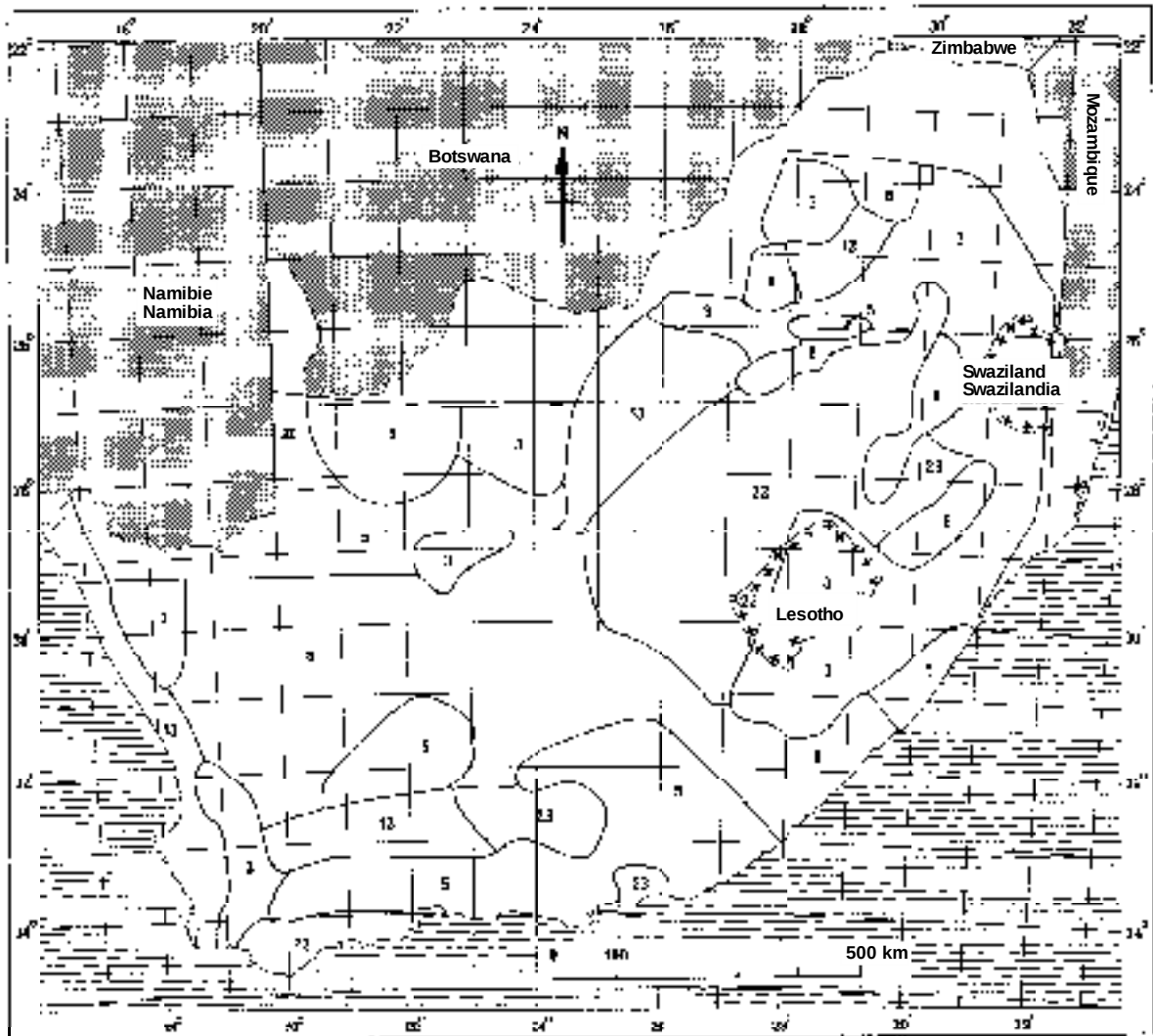
约旦（哈西咪王国）



P.083228

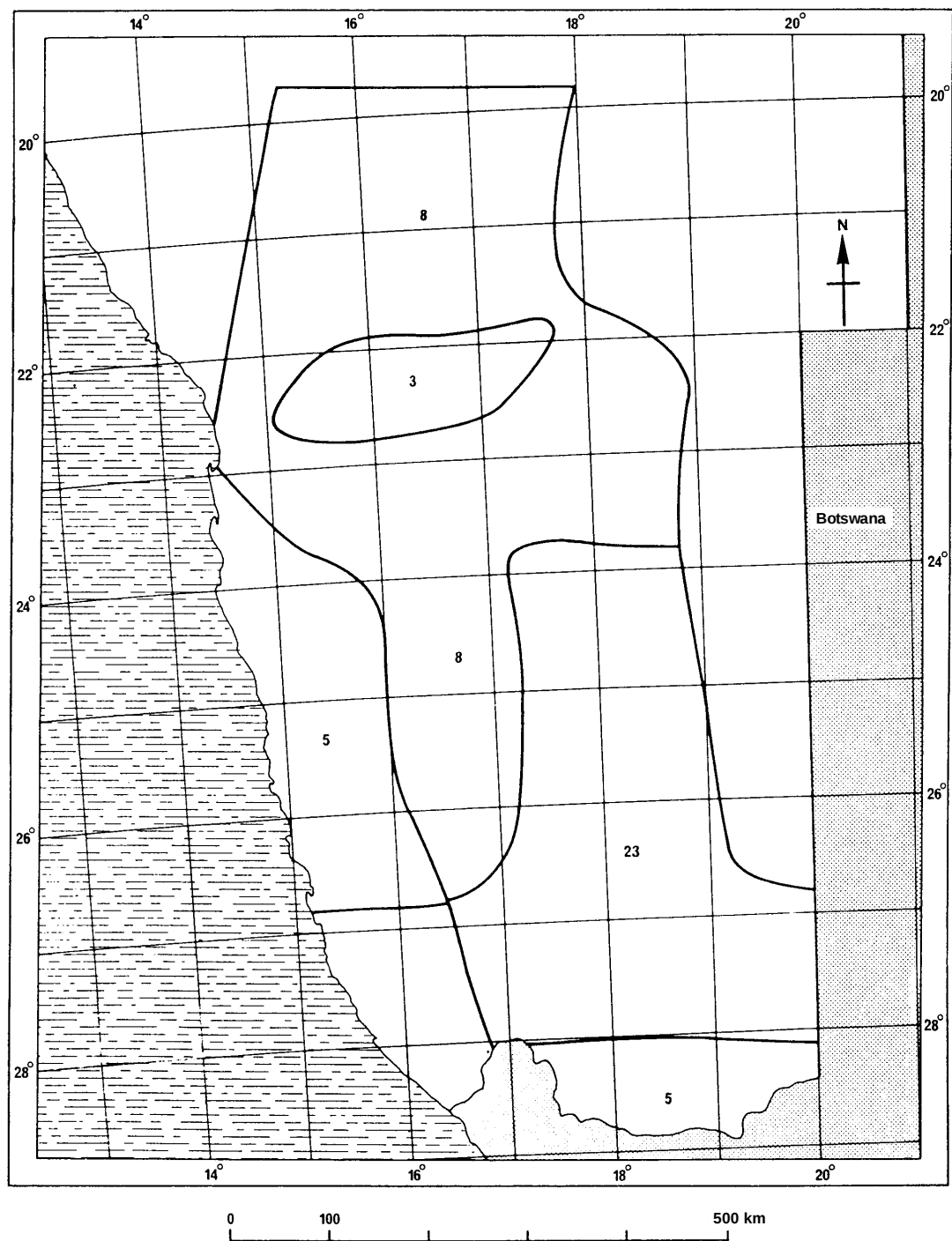
图29

莱索托（王国）、南非（共和国）、斯威士兰（王国）



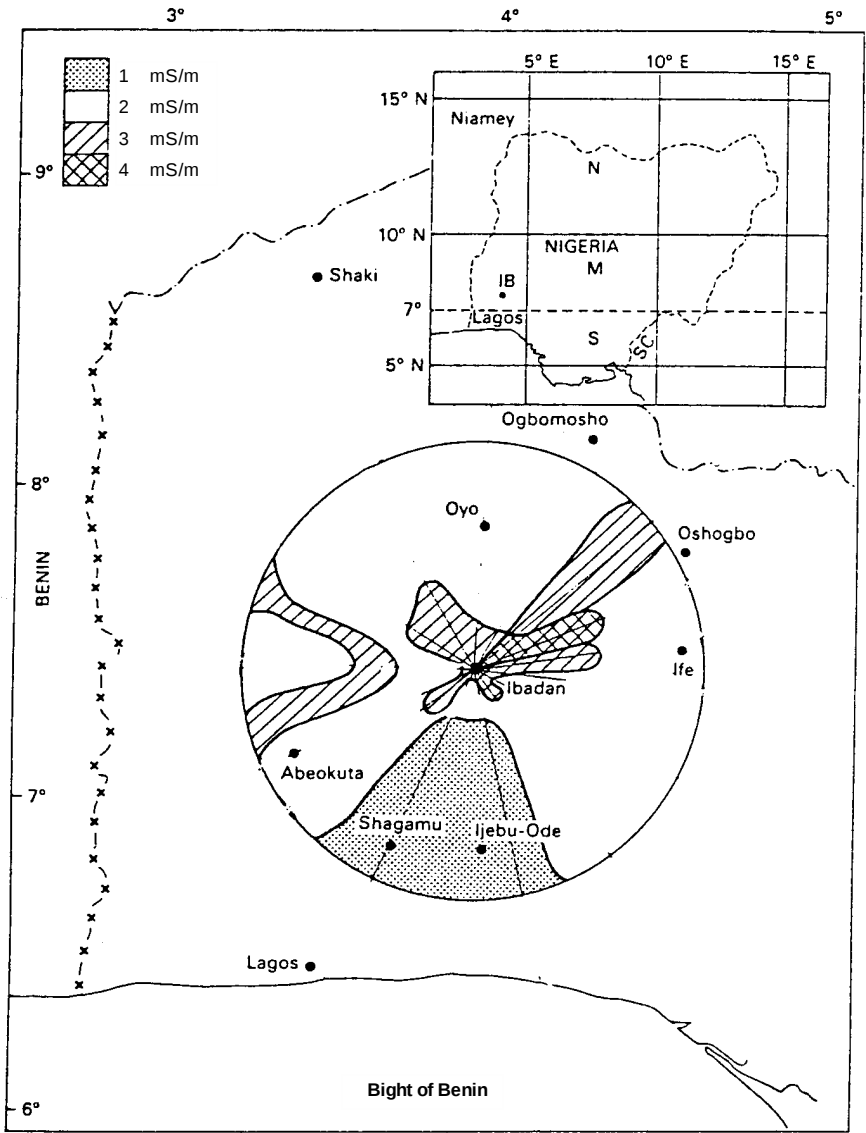
P.083229

图30
纳米比亚（共和国）



P.0832-30

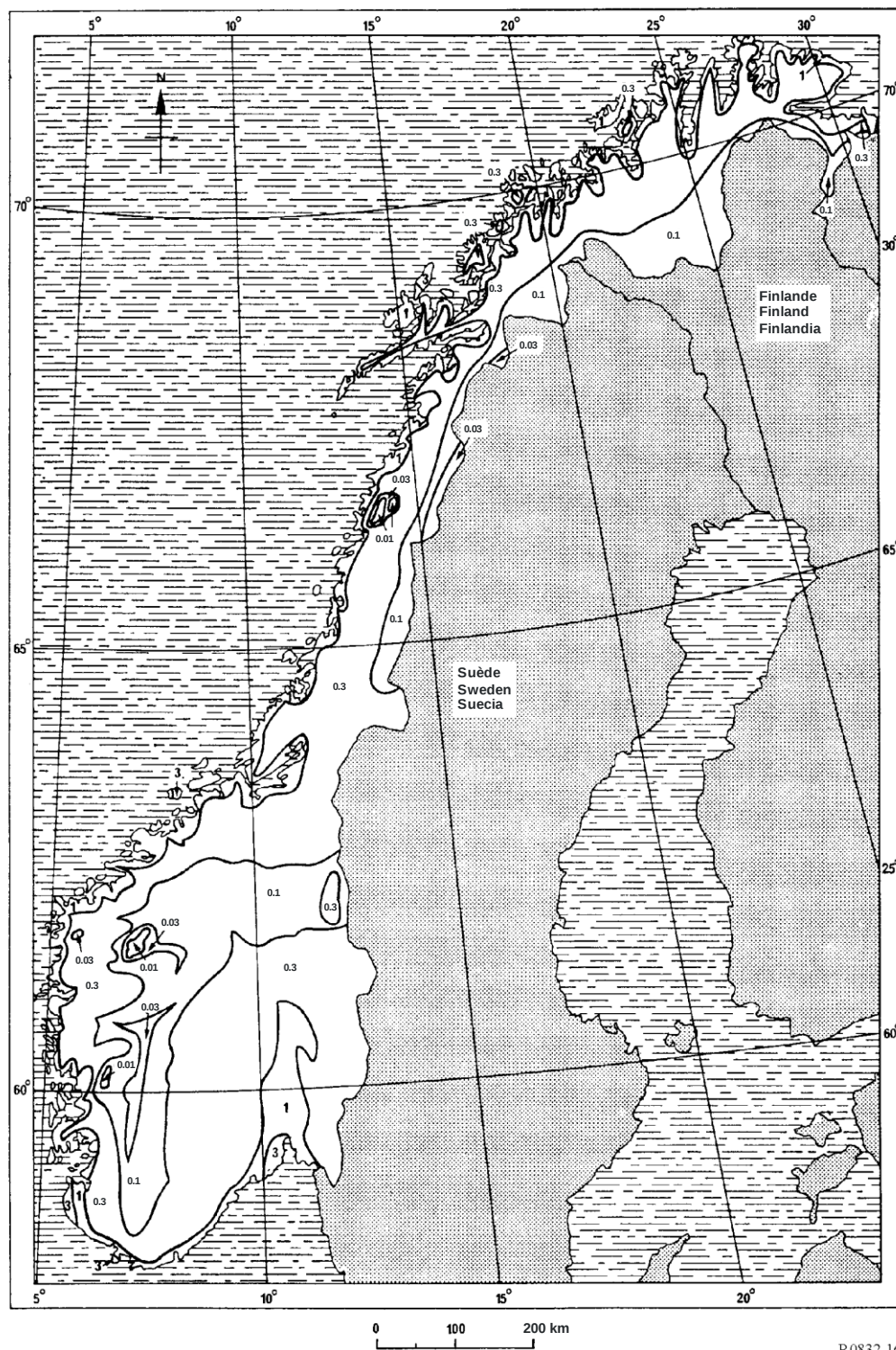
图31
尼日利亚（联邦共和国）



*注1—尼日利亚的部分导电率图取自国际电联电信杂志第55.II/1988期。

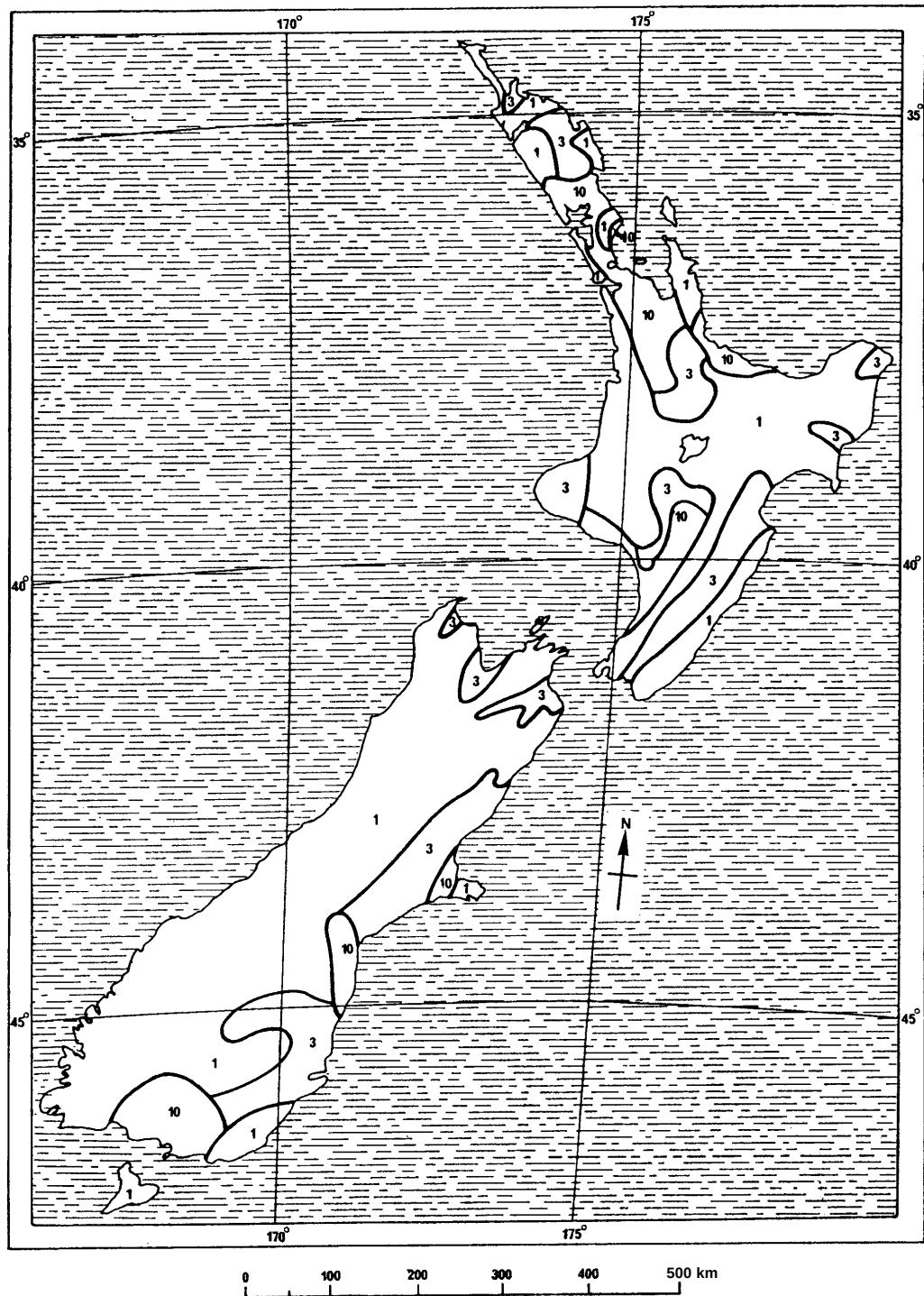
图32

挪威



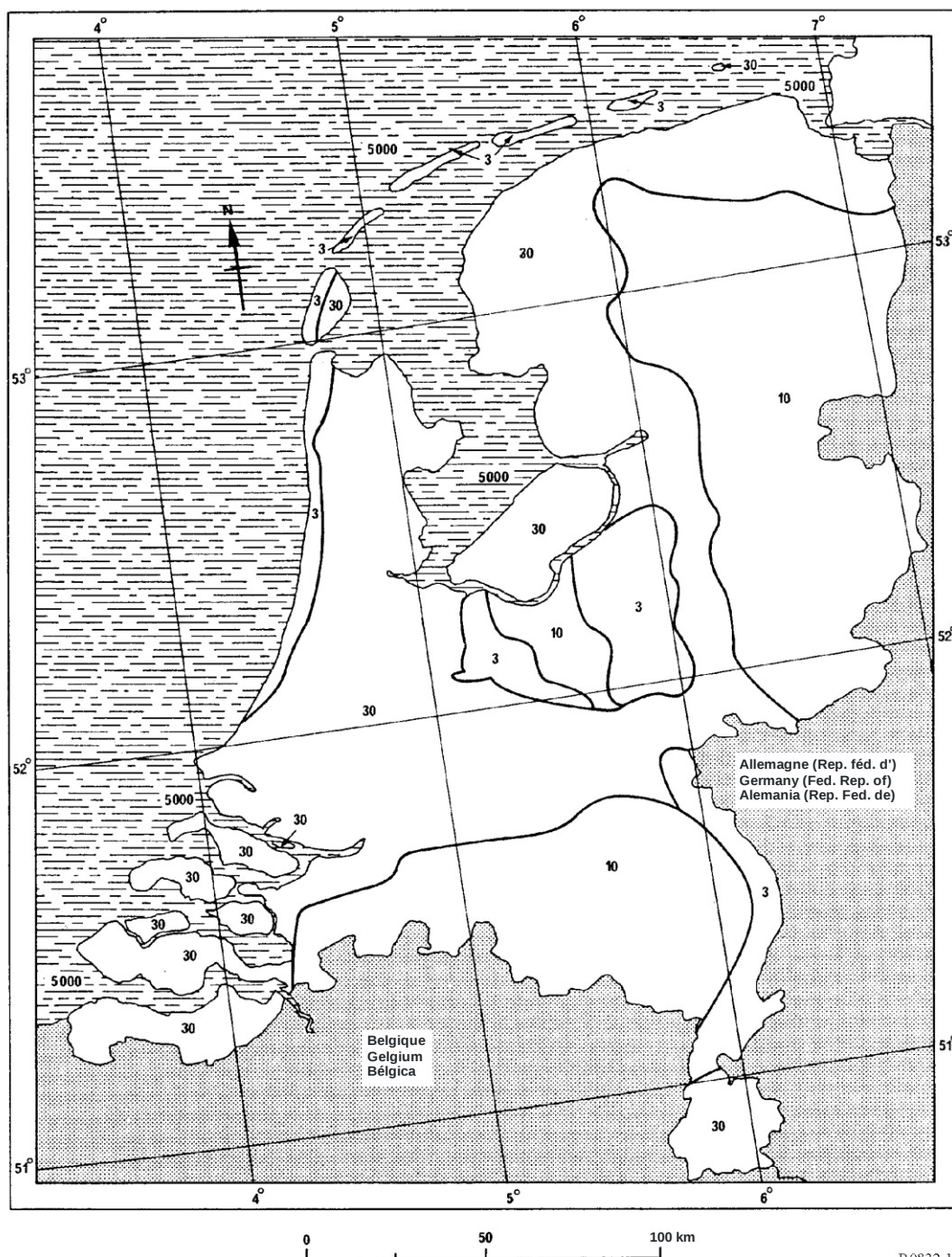
P.0832-16

图33
新西兰



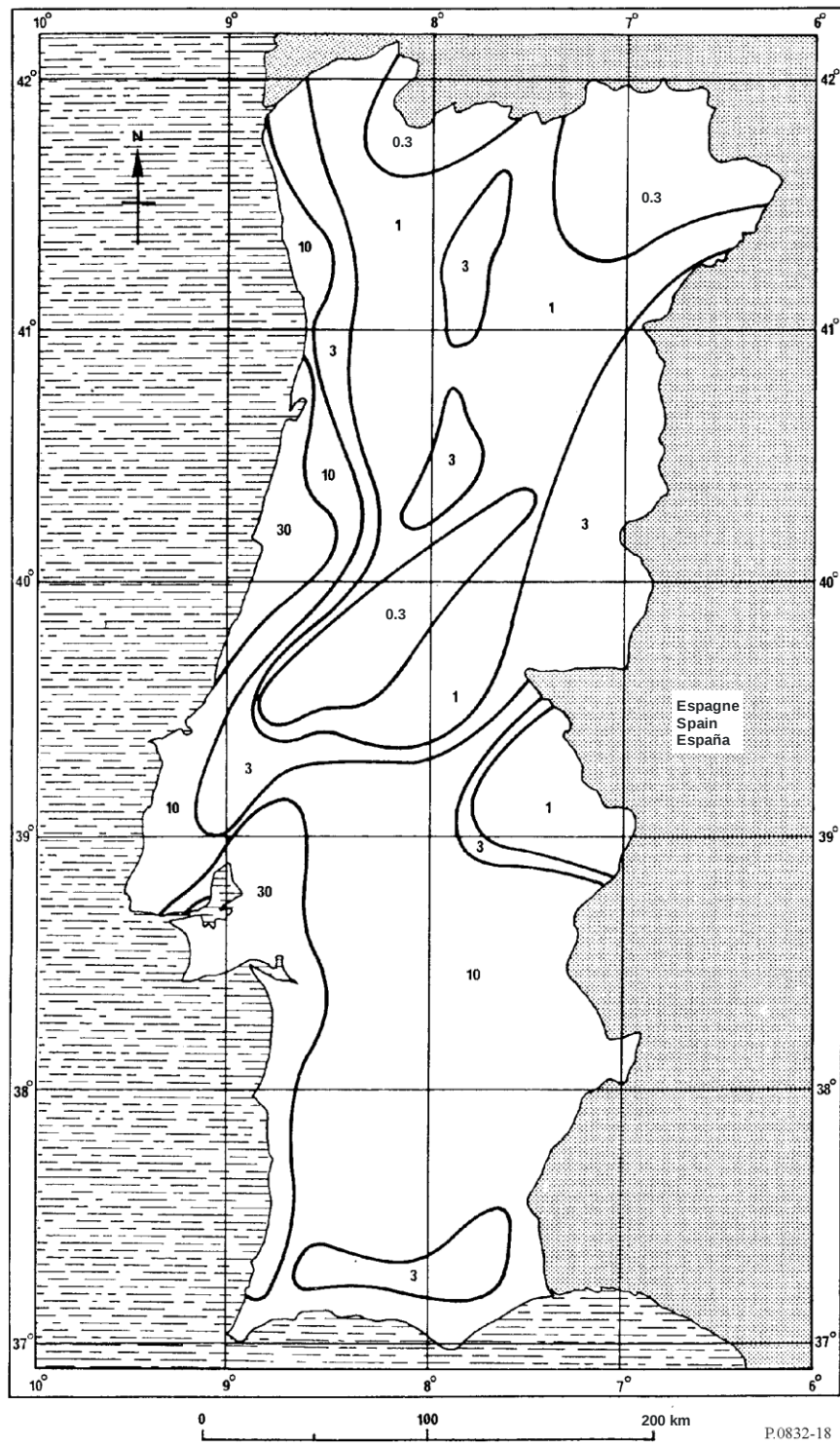
P.0832-33

图34
荷兰（王国）



P.0832-17

图35
葡萄牙



P.0832-18

图36

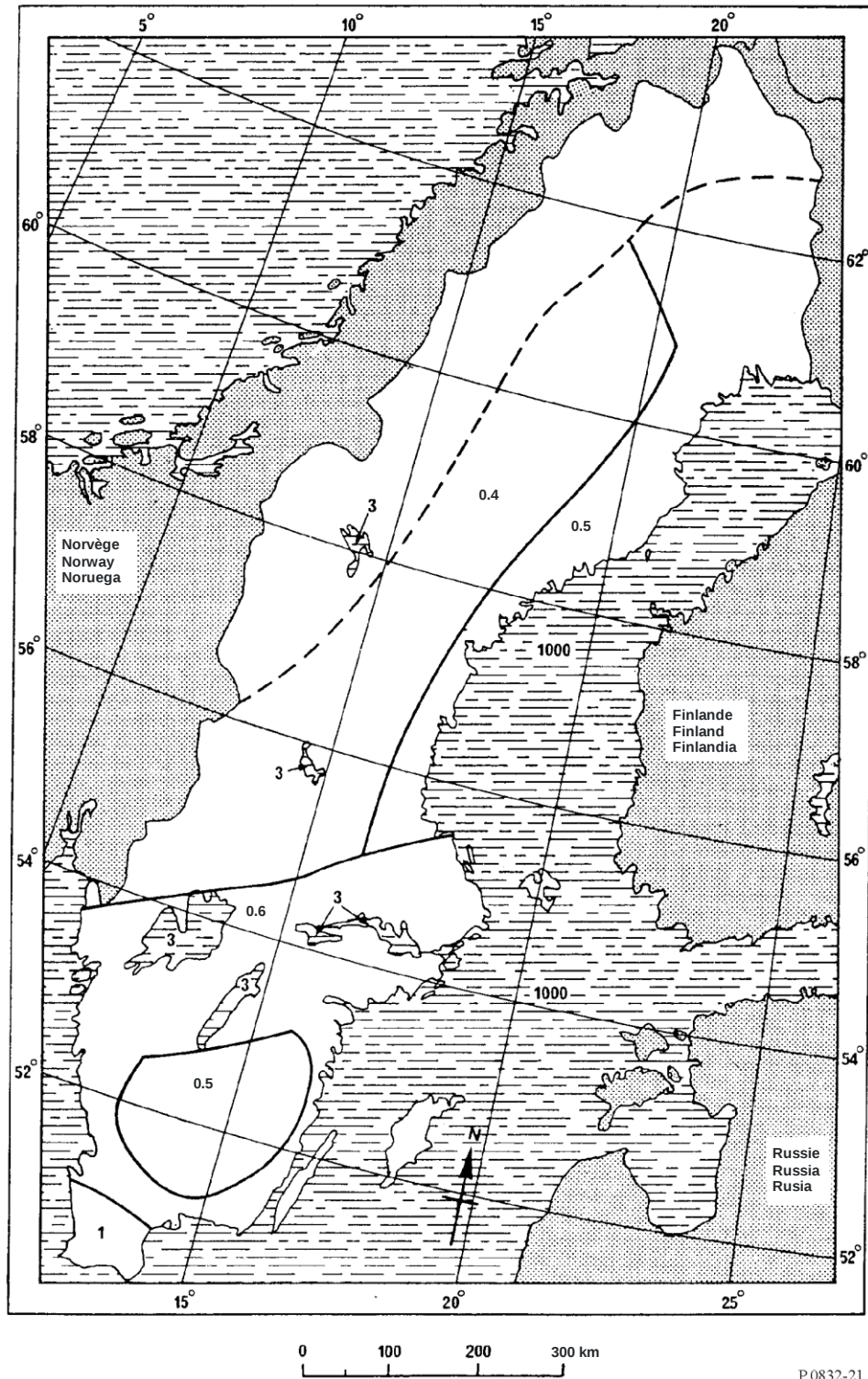
大不列颠及北爱尔兰联合王国



P.0832-20

图37

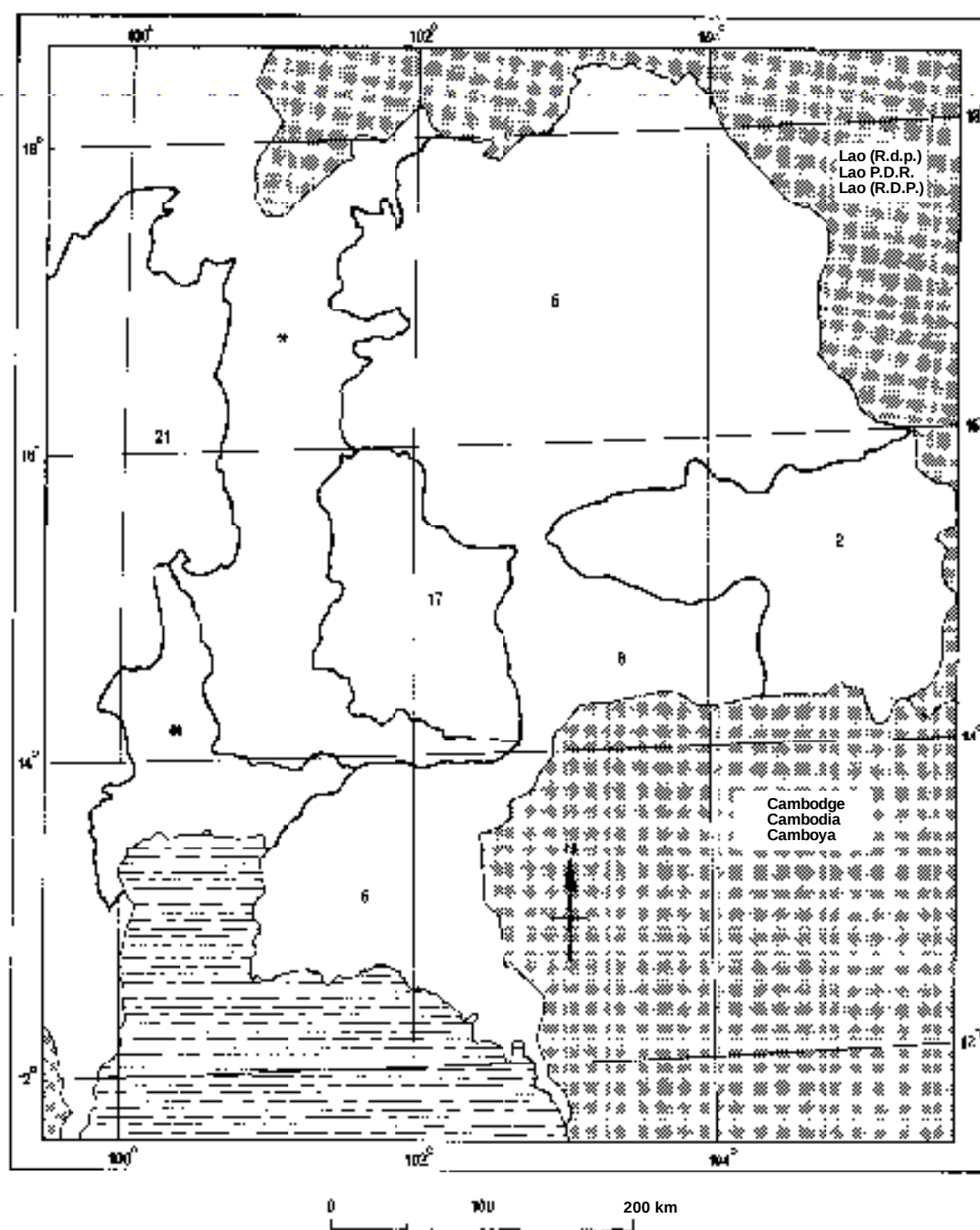
瑞典



P.0832-21

图38

泰国



* Mountainous terrain.

P.0832-38

图39

亚美尼亚（共和国）、阿塞拜疆共和国、白俄罗斯（共和国）、爱沙尼亚（共和国）、格鲁吉亚、哈萨克斯坦（共和国）、拉脱维亚（共和国）、立陶宛（共和国）、摩尔多瓦（共和国）、乌兹别克斯坦（共和国）、吉尔吉斯共和国、俄罗斯联邦、塔吉克斯坦（共和国）、土库曼斯坦、乌克兰

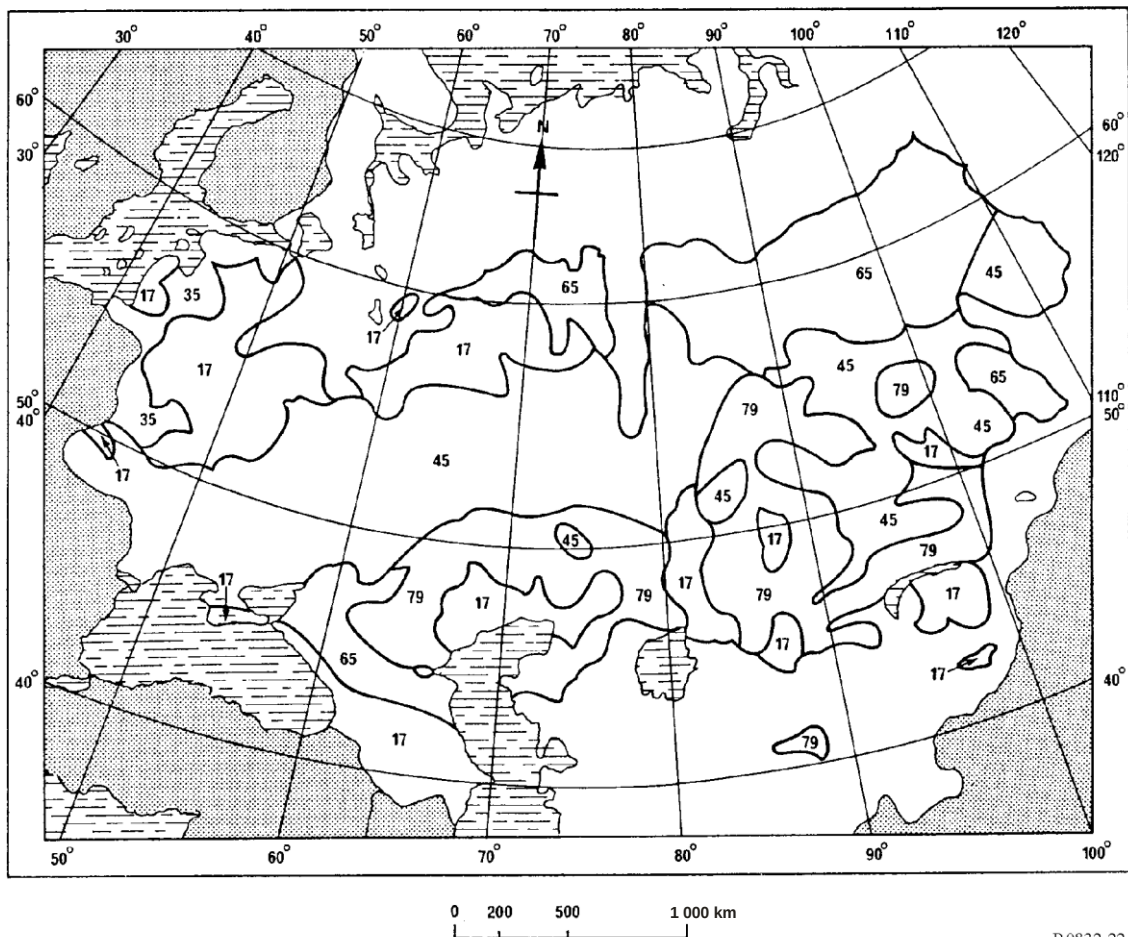


图40

波黑（共和国）、克罗地亚（共和国）、前南斯拉夫马其顿共和国、
斯洛文尼亚（共和国）和南斯拉夫（联邦共和国）

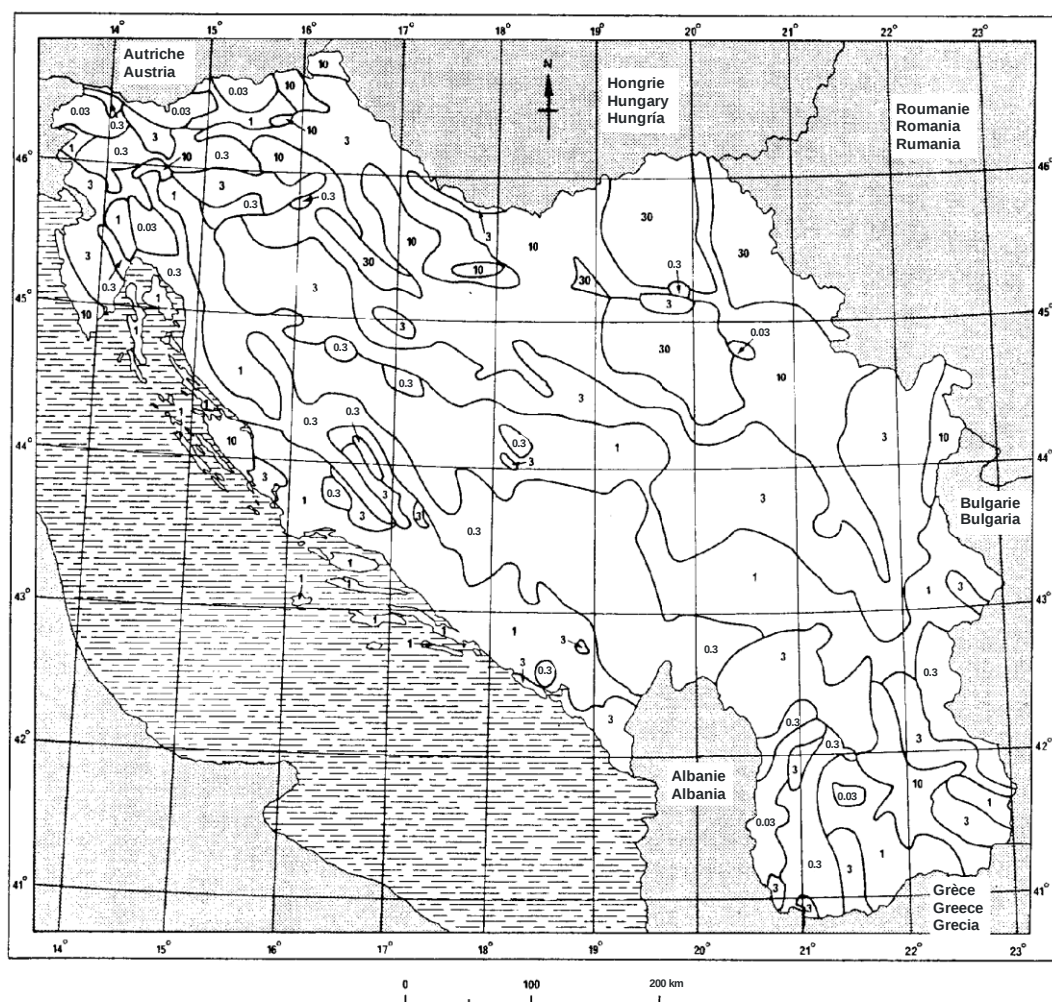
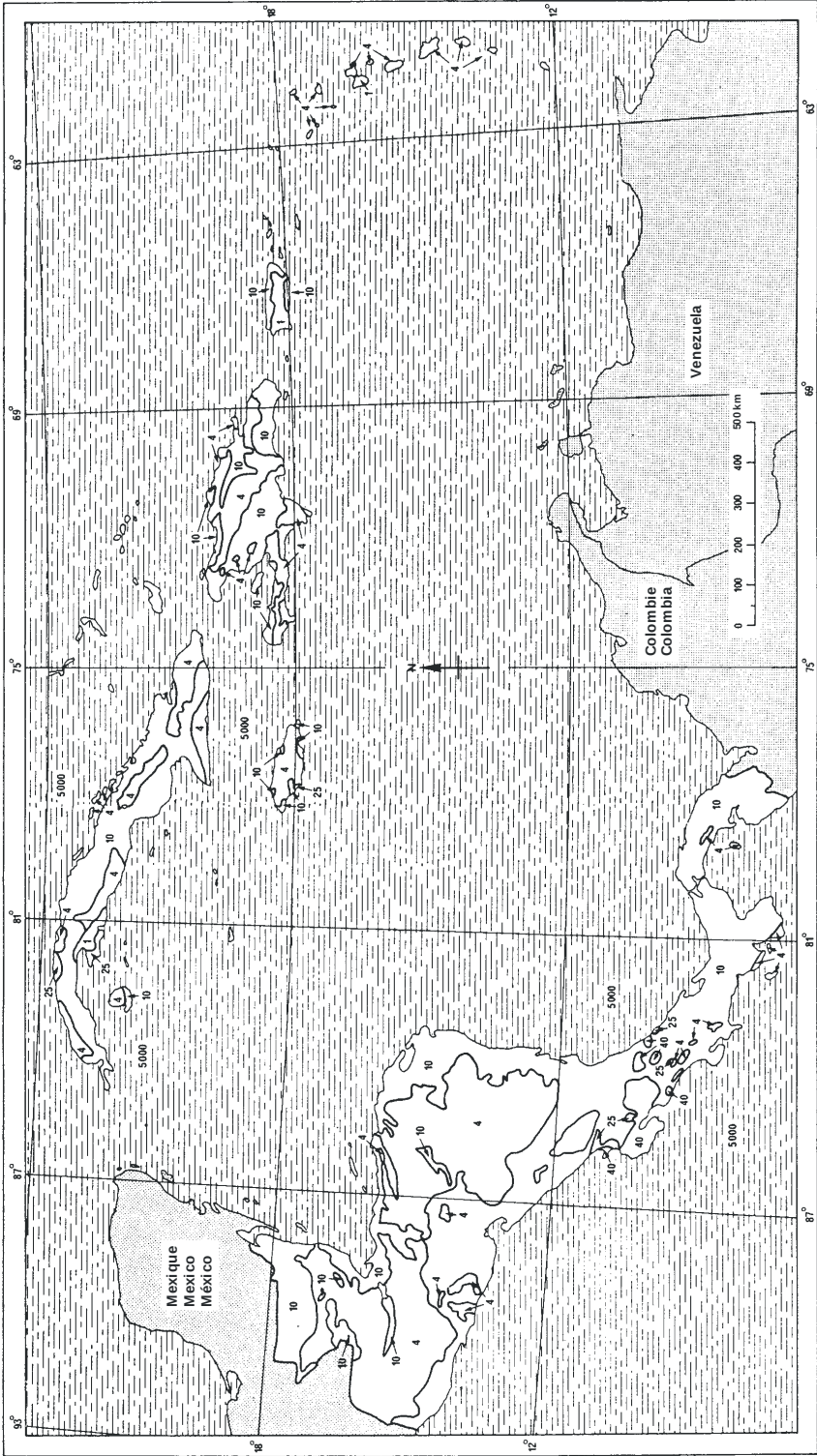
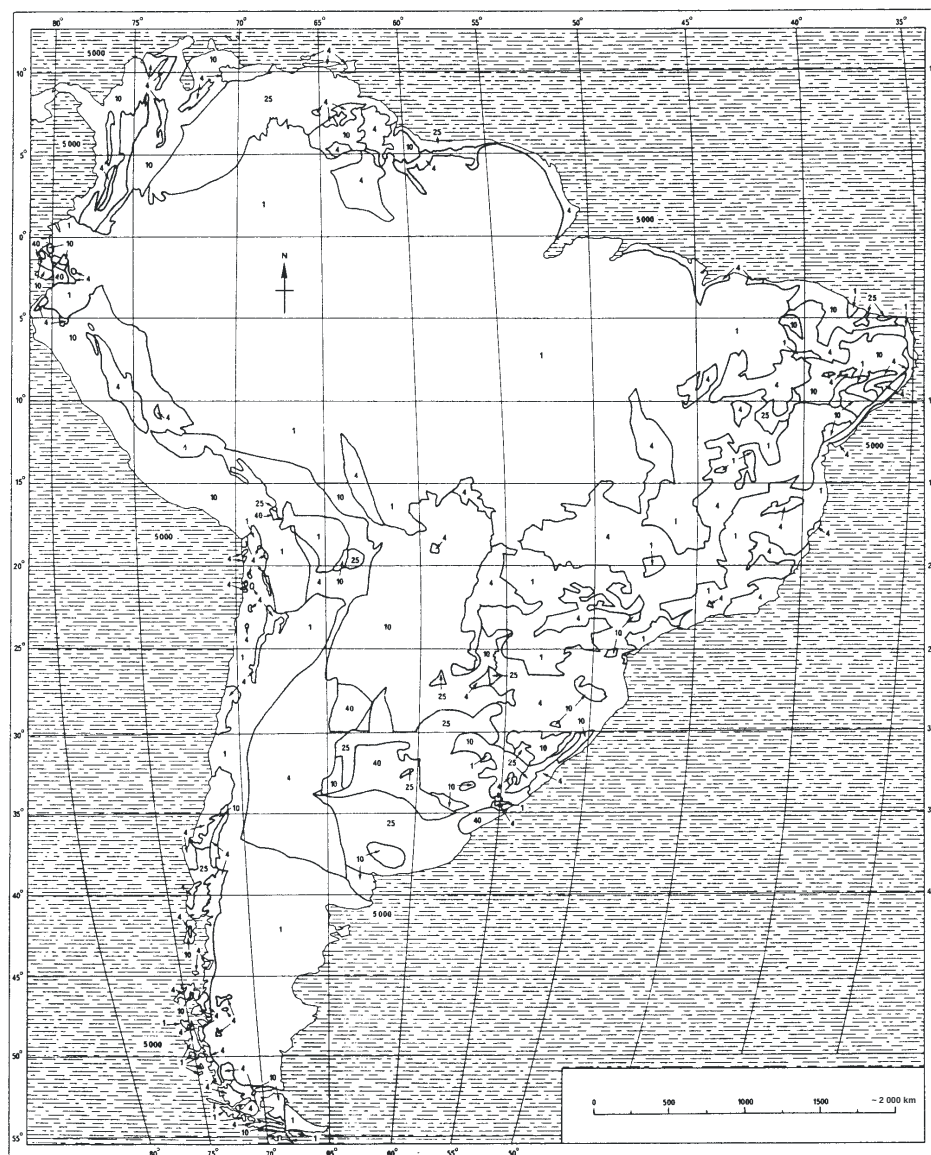


图41
中美洲



P.0832-36

图42
南美洲



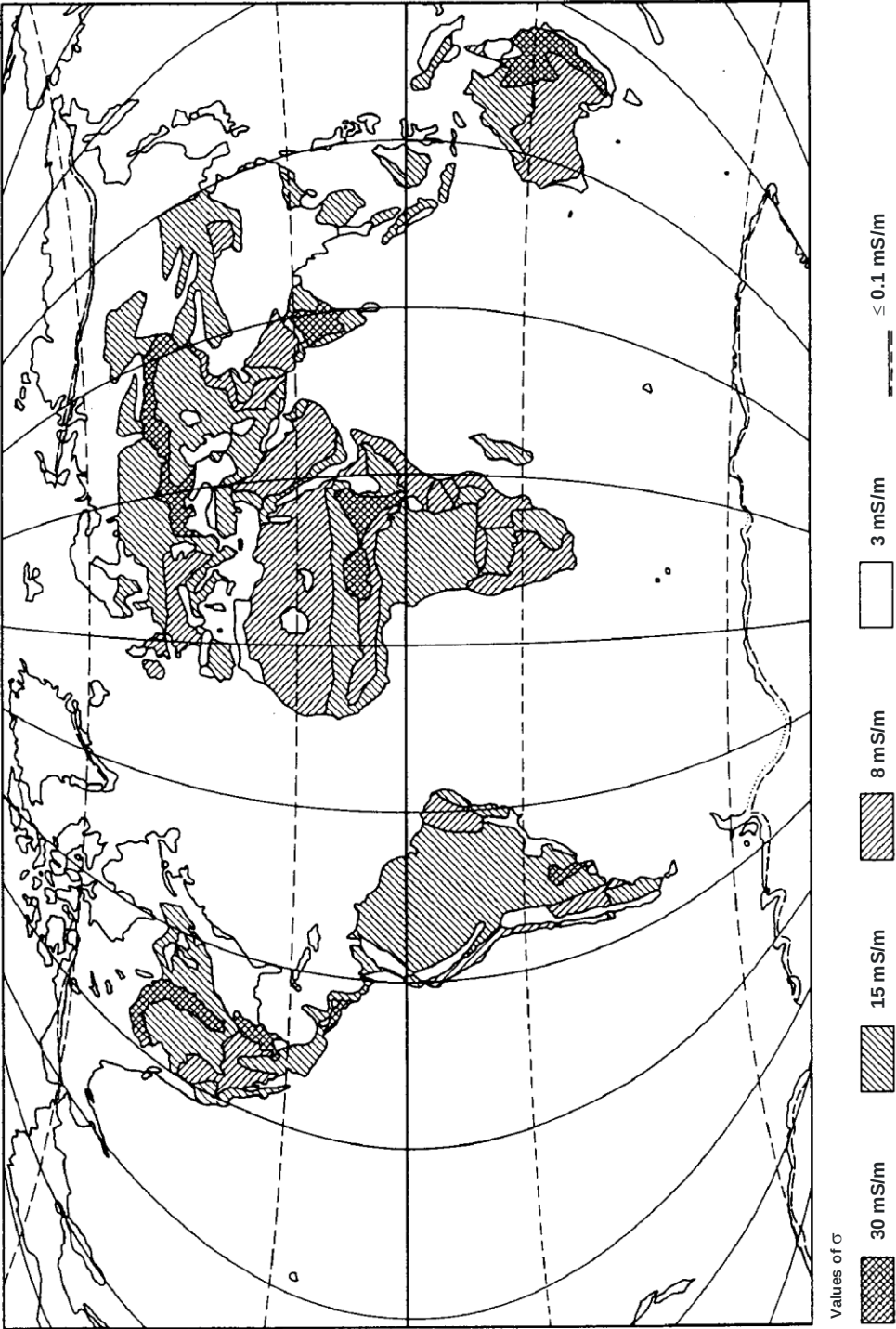
P.0832-38

表2

阿富汗的测量结果

测量地点	经度	纬度	频率（kHz）	大地导电率（mS/m）
喀布尔	69° 11′	34° 31′	660 1 280	7.5 9.0
贾拉拉巴德	70° 27′	34° 26′	660 1 280	3.0
加德兹	69° 13′	33° 35′	660 1 280	2.0
加兹尼	68° 25′	33° 33′	660 1 280	2.5
坎大哈	65° 43′	31° 37′	840	1.0
赫拉特	62° 12′	34° 21′	630	1.0

图43
陆地临时MF导电率图



P.832-43