

欧亚大陆森林草原亚带及其界线

И.Ф.乌德拉

森林草原是北半球温带气候带中的一个特殊景观。地球上长期的气候和地形变化以及人类活动决定了这种景观的形成。生长期间的周期性干旱和人类活动保持了森林草原景观现状。

虽然曾用不同的观点对森林草原进行过多方面的研究，但至今仍有一些问题未得到解决。这里将讨论两个基本问题：第一，森林草原在地球地带划分中的位置；第二，这种景观的界限。

1898年，在B.B.道库恰耶夫完成的第一部关于土壤地带性著作中，划分了五个地带：苔原（冻土）带，泰加林或森林带，黑钙土（湿草原和干草原）带，风积土和红壤或砖红壤带。在这一著作中不曾划分出过渡带，只是到1900年B.B.道库恰耶夫才又分出了由他命名的过渡带——森林草原带和荒漠（干）草原带（从草原带向荒漠带过渡）。但是在这里他没有明确过渡带的含义。尔后，Л.С.贝尔格又划分出了12个地带，并且认为“地理区”的概念比“纬度带（地带）”更确切，提出了从北方森林向南方草原过渡的森林草原区的定义，但这里依然存在着概念上的模糊不清从而使后来的研究者分成两派，一派认为森林草原景观具有典型的独立地带意义，另一派则把它看作是过渡带。由于“森林草原”这一术语不明确，使后来需要修正的不仅是森林草原的含义，还有它的命名。我们不同意E.M.拉夫连科提出的“草原化草甸”或“草甸草原”这个术语，因为他没有考虑到决定这一景观特征的主要要素是森林。森林草原景观向来取决于茂盛的森林而不是草甸。而И.И.布科斯对森林草原则持另一种观点，他认为森林草原是草原带的亚带。这些相互矛盾的意见在地理手册和百科全书中都可见到。

B.B.道库恰耶夫提出的“森林草原”概念，首先就包含着自然地理景观特征，并把从森林带向草原带过渡看作是个完整的地理现象。这个原则，后来的研究者都不曾否认。可见，“过渡带”本身就含有既不是森林带又不是草原带的意思。因为在原著中不曾把带划分到亚带，所以用“过渡”一词，当然最合理的是划出森林草原亚带。

考虑到这一景观的过渡性和其在历史发展过程中界线的变动，可以断定，在气候向湿润方向变化的影响下，森林带的界线将向南方推移，当气候比较干燥时，草原植被便部分地占据曾是森林覆盖的地域，所以森林向草原过渡是有充分依据的。但草原植被同样也可以分布在具有特殊土壤、温度和水分条件下的森林草原局部地段。在这里草本植物的主要成分实际上始终是中生草甸植物，而不是草原植物。

Г.瓦尔特曾着重指出，森林是覆盖在地球表面上最大而茂盛的天然植被。如果没有如此强烈的人类活动对森林草原的影响，那么现在的森林草原带几乎会满布森林。Л.С.贝尔格曾写道：如果在大自然的天然过程中不受人活动影响的话，那么“森林草原在现代的气候条件下将随时会变成森林区。”我们知道，近2500年来气候实质上是没

有很大变化的，历史资料也证明以前在森林草原区生长着被人类毁灭掉的森林。А.А. 格里高利耶夫也认为，森林草原带从前覆盖着森林。所以他在1954年和1956年发表的著作中，曾认为森林和森林草原属于同一个地带，但后来在“简明地理百科全书”中，他又把森林草原看作是一个独立的地带。Г. 瓦尔特曾提出在森林草原中潜伏有大量森林，当然可以把这一景观划归于森林带。鉴于多数研究者认为在森林草原景观中森林起主导作用，显然应该像И.И. 布科斯那样，把森林草原划归森林带，而不应该划归草原带。

由此看来，在理论上应该把森林草原划属于森林地带的亚地带级，这个亚地带又可划分成森林较多的北带和草原、草甸地段占优势的南带。

森林草原亚地带界线的合理拟定是相对的。这不仅是由于对森林草原本身的解释不十分明确，而且还由于天然植被遭到强烈破坏和地形分异所致。因为地形高度在200—300米的情况下，就要破坏水平纬度地带性。考虑到后者，Ф. Н. 米尔科夫假定取云杉分布的南界和灰色森林土分布的北界作为森林草原的界线。但是既然云杉自武木变冷以来可以保留在个别“安全地段”或者相反的在大区域范围内被毁灭掉，那么我们认为这种标志就像其它的植物或动物标志一样是主观片面的。灰色森林土是在阔叶林下形成的，根据它很难区分出森林草原和森林地带的界线，在波列塞森林岛上可以见到灰色森林土，在波兰也有，在德国甚至还可以看到退化了的黑钙土。但是这些地段都不属于森林草原带或草原带。由此可见，依据个别的生物标志不能划定自然地带或亚地带的界线，特别是森林草原和草原带的界线。按我们的意见，大陆上地带的划分必须以固定的气候指标为基础，在论证和确定它的界线时，还要考虑各个地区的地形、土壤、植被和水文状况特点。

从B. B. 道库恰耶夫起，所有的学者都认为在景观形成中气候条件具有头等重要意义。Л. С. 贝尔格在划分地理地带的同时也划分出了气候带。但是必须指示，Л. С. 贝尔格划分的森林草原带没有与其相对应的气候指标。А. И. 克拉斯诺夫这样描述气候在区划中的作用：“划分植物区域或多或少是人为的，植物外貌的形成自然与气候条件相符”。很多自然科学家都认为基本的气候指标具有最重要的意义。比如温度、降水、蒸发力以及综合指标——湿润系数。以往曾提出过很多确定水分平衡和湿润系数的独特方法，但是在水文气象资料比较缺乏的较小地域内，具体利用湿润系数，到目前为止也还未能完满解决计算蒸发力的问题。同时又因为水文气象站数量不足，也缺乏大多数地区特别是相邻国家的气候手册，致使搜集气候资料复杂化。因此，某些学者在进行区划时没有给予气候指标以应有的重视。但是，最近在关于苏联自然地带的专门学术著作中，Ф. Н. 米尔科夫同意А. А. 格里高利耶夫关于在景观演变过程中气候起决定性作用的观点。А. А. 格里高利耶夫在其“地理地带性及其若干规律”的著作中写道：“作为地理环境（陆地）的带、地带、亚地带的发展、形成和演变的基础，首先是作为重要能量要素的热量和水分的变化以及水、热对比关系”。所以在进行区划时，特别是在划分地带时，以气候资料为依据是至关重要的。

我们认为，最适合用于地带划分的方法是霍尔德雷杰所采用的确定热量和水分平衡法。该方法中的所有指标均可进行全球性比较。比如，生长期的多年平均温度等于十二个月0℃以上的多年月平均温度总和，根据这一指标划分生物气候带，鉴定自然条件比

通常用的年平均温度有更深刻的意义。湿润系数本身是一定区域基本气候资料的综合,是划分地带的主要的、通用的指标。按霍尔德雷杰法确定这样的指标,考虑到了植物的蒸腾作用,所以更为之精确。它以水面、土壤表面的蒸发量和植物蒸腾量之和与多年平均降水量之比来表示,称之为可能蒸发力指数。可能蒸发力指数的计算方法简便,在确定可能蒸发力指数之前,须先行计算生长期的多年平均温度,尔后用生长期的多年平均温度乘以由经验方法推算的霍尔德雷杰常数58.93,求出可能蒸发力,最后用可能蒸发力除以多年平均降水量就得出可能蒸发力指数。

为了确定欧亚大陆森林草原的界线,我们遵照上述方法分析整理了奥地利、匈牙利、捷克斯洛伐克、罗马尼亚、南斯拉夫、苏联、蒙古和中国1200多个水文气象站、哨资料,所引用的资料均选自苏联气候手册、捷克斯洛伐克、罗马尼亚以及其它国家的气候手册。把沿假定森林草原界线上的各水文气象站点所取得的大量可能蒸发力指数作为划分亚带南、北界线的基础,与霍尔德雷杰提出森林与草原分界处的可能蒸发力指数等于1.0相对应。当然,草原的北界与森林草原的南界一致,这是在对这些景观划分时就估计到了的。可能蒸发力指数接近1.0的水文气象站点组成了从西到东连续不断的点链,将这些点联结成线,就是森林草原亚带的南界(见表1,略)。

在霍尔德雷杰的有关著作中,没有按气候资料划出森林草原带。为了确定森林草原亚带的边界气候指数,我们把对沿边界水文气象站点计算的可能蒸发力指数同景观区划文献中提到的站点加以对比后发现,在很多内陆地区,夏季水分的不足由冬季的剩余水分给予补偿,在沿海地区因为没有春、夏、干旱期,这一过程则具有相反的性质。但是按霍尔德雷杰方法进行计算时,这种特殊性就显示不出来。鉴于这种特殊情况,以及对地带划分来说确定生长期的实际重要意义,我们对这种方法稍加修改,进一步确定了生长期的可能蒸发力指数。生长期可能蒸发力指数是由生长期可能蒸发力除以生长期多年月平均降水量的总和求得。对于森林草原来说一般它将大于1,这说明在生长期内存在着半干旱季节。对这些水文气象站用常规方法计算出的可能蒸发力指数为0.7或者大一点。联合使用这两种指数,我们划定了森林草原亚带的北界(见表2,略)。这样以来,我们根据气候指数划出了欧亚大陆的森林草原亚地带界线,它由喀尔巴阡山南支到阿尔泰山呈连续带状延伸。从我们研究的森林草原的亚地带位置来看,我们认为符合这一地区景观。

森林草原是北温带生物气候带中森林地带的的一个亚带,其生长期内的多年平均温度在 6°C — 12°C 之间,生长期内的湿润状况极不稳定(多半是干旱的,可能蒸发力指数大于1.0)。其特征既取决于自然因素又受人类活动因素的影响。

利用稍加改进过的计算方法,我们也划分出了叶尼塞河流域(克拉斯诺雅尔斯克、米努辛斯克盆地)、札巴依卡尔以及中国的岛状和孤立山丘地区的森林草原地段(如表3,略)。应当注意到山地地形引起地带性的颇大变形,从而带来对气候解释的复变化,例如外贝加尔的岛状森林草原和草原地段。在那里的深谷中分布着草原地段,这些草原地段沿山前地带围绕森林草原分布,我们把这种森林草原划为山地变异型。之所以如此,是由于该地区生长期温度的多年平均值低于 6°C 的缘故,这种温度状况是寒温带的气候特征。根据气候指标,我们在大陆西部划出的岛状森林草原包括奥地利多瑙河中

游低地、捷克斯洛伐克、匈牙利、罗马尼亚以及苏联的外喀尔巴阡地区。这些岛状森林草原，一般说来都终断于山地，因此，可以认为它们都是北半球森林草原带的延续部份。

心须指出，根据气候资料，在苏联远东地区显示不出来森林草原，因而可以说，森林草原就没有从满洲里地区延伸到苏联境内。在伊尔库次克按照可能蒸发力指数值也显示不出来森林草原地段。有些学者在西乌克兰划出的森林草原地段也不能用气候指标首先是生长期的可能蒸发力指数来证明，这与地植物学者根据植物群落和植被特点否定这里存在森林草原的结论是一致的。同时还必须考虑影响可能蒸发力指数因素（地形、水文状况）的变化。比如说，在森林草原亚带会遇到具有森林带标志的地方（希格雷—0.64）或者有草原标志的地方（莫吉廖夫——波多尔斯基城—1.04）。在森林带有时也会反映出具有森林草原带标志的地方（切里尼科夫—0.74）。这种例外现象，总是很容易用当地的地形、气候特点来说明。例如莫吉廖夫—波多尔斯基城的水文气象站是位于德涅斯特河谷地的向阳南坡上，因而就显出了它位置的偏离。另一些水文气象站是位于高地或北坡上，它就在某种程度上显示出垂直地带性，后者在中俄罗斯山地上表现的特别明显，在那里很难清楚的划分出森林草原的北界。例如奥尔洛夫州的里夫内水文、气象站位于海拔178米处，生长期的可能蒸发力指数为1.17，而年值为0.71，符合森林草原的气候标志。利文试验场水文气象站位于里夫内城南海拔210米高处，相应的可能蒸发力指数为1.06和0.65，接近森林地带的气候标志。这样的个别地方不能代表全域，因此，这些站的资料可以从众多的指数数列中略去。然而对科学研究者来说，它们确有很重要的参考意义，因为它们反映出了地段的微气候及自然条件的差别。但是在个别地区也会遇到例外情况，那就应当在相应比例尺地图上划出其范围界限，比如，我们在草原带划出的岛状森林草原，都是在超过海拔300米的高地上（罗马尼亚的巴拉德高原、莫尔达维亚的科德腊、乌克兰的顿涅茨岭）。而波列塞（卡札罗维奇—波列斯克—切尔诺贝尔—科马林—契尔尼科夫—奥斯帖尔）森林区按气候指标可划归入森林草原。这个特殊情况说明波列塞盆地具有特殊的水文状况，与盆地众多河流沿着河床围堤抬升有关，这些被抬升的河流使两侧低地浸水和沼泽化，同时砂土和砂质土也都不适合森林植物和草原植物的生长。

采用上述方法还可以发现其它生物气候带，比如说寒温带中的比较干旱的地区（雅库次克—1.2，塞姆昌—1.3）。我们认为本文所研究的用于区划为目的的气候指数计算方法，在现时是最合适的，用这种方法求得的标志，同其它的自然标志一样，可以作为地球景观区划的客观基础。

李居信译自《Изв.АН СССР, сер.геогр.》，1981, No5

陈家振校