

全球变化：地理研究的若干概念和问题

(苏联—美国研究计划的一些结果)*

John R. Mather, Galina V. Sdasyuk

苏美全球变化研究计划专著的作者们,在概括阐述了国际地圈-生物圈计划的背景后得出结论:要充分了解全球变化,就必须对现今的景观进行比较精确的模拟,分析特定区域内人为变化的因果,评价社会可能对这些变化的新认识作出反应的条件,以及具有基于具体研究场所的大大加强的地理信息系统。

苏联和美国的地理学家参加了全球变化研究的地理学途径,由国际科学联盟理事会倡议,在其国际地圈-生物圈计划中曾列入了关于研究世界环境重大变化的新项目。作为该项目的一部分,苏美地理学家审查了有关的地理学经验。

苏美计划的科学领导人是苏联科学院通讯院士、苏联地理研究所所长V. M. 科特里亚科夫和美国科学院院士及苏联科学院荣誉院士吉尔伯特·怀特教授。

古地理学与景观动态预测 为了确定生物圈变化的自然(地理历史)原因与人为原因之间的界线,我们既需要对自然受到的人为压力的动态进行回顾分析和远景分析,又需要对环境演化及其状态的周期性变化进行古地理分析。

对生物圈现状的实际评价,或对未来前景的任何考虑,要求分析研究很长时期内生物圈的演化。

景观动态的情况需要考虑与区域和全球变化的空间尺度相关的各种时间尺度。受自然气候变化影响的景观系统的组分,需要按几千年以上的时间来考虑——也就是要按地质时间尺度(地质年代表)来考虑,而人为因素的作用则应按历史时间尺度即几十年来考虑。“政治”时间尺度对于政策的制定、公共机构的职能、发展计划(如大型灌溉工程)的研制具有重要意义,它更短,平均为4到10年。

未来景观情况的推断是一个复杂的问题。为了解决这个问题,不仅必须考虑到自然过程的功能,而且必须考虑到人类对自然地带和景观改造的程度。

平衡概念和循环概念 平衡概念(能量平衡,水平衡和其他平衡)和循环概念(生物化学循环、资源循环及其他循环)在自然过程全球变化的研究中特别重要。这些平衡应当用作对社会对各种自然地理系统的影响进行数量评定的手段。

人类既是景观壳和(后来是)整个生物圈中的干扰的制造者,又是这种干扰的受害者,需要对此进行系统的研究。通过分析景观人为变化的因素和机制以及这种变化的社会-经济后果,可以揭示现在全球变化的本质。目前在最优先研究的问题中,必须包括:研究对自然系统资源的人为影响,大气成分的变化对景观的影响,淡水资源量和质上的枯竭,以及由于不可逆的不稳定过程而景观遭受破坏的威胁。

国际地圈-生物圈计划的主要任务之一,是研究和保护自然生命维持系统。这应当包括研究自然-人为过程和自然资源再生循环的中断,其中包括下列现象的原因、动态和分布:无林

* 苏联—美国联合研究计划《全球变化:地理学观点》由V. M. 科特里亚科夫(Kotlyakov)和G. F. 怀特(White)担任科学领导;由J. R. 马瑟和G. V. 斯达休克负责编辑这项研究的专题论著,该书将于1990年由苏联莫斯科《进步出版社》和美国图森《亚利桑那大学出版社》分别用俄文和英文出版。



30072503K

化,侵蚀作用,土壤自然肥力退化,荒漠化,以及地球生物的遗传多样性减小。

地球的动态平衡是由景观壳的特殊和独特作用来加以保持的。全球变化地理研究的主要方向之一,是研究在不同尺度的地圈过程、生物圈过程和人为过程相互作用影响下景观的动态。地球的准平衡显然决定于它近似平衡的状态。甚至地球状态的微小变化(包括人为变化)都能使地球从一种接近稳定的状态转变为另一种接近稳定的状态,这种转变将使该系统不可逆地转变为新的状态。极地冰、热带森林或荒漠的变化程度,可能证明是大范围变化的启动信号。在考察全球变化时,应当考虑到这种可能性。

按主要景观参数确定人为变化的原因,可以帮助预测人为变化在何处和在多长时间内可能占优势,以及帮助提出可能采取的纠正消极情况的行动。对发生变化的环境的社会后果也应加以分析,以便确定社会应将什么看作灾害,以及应当怎样防止这类危险。如果地理学家的评价既基于对不同地理区域资源系统的了解,又基于景观系统的研究,并了解社会的反应,这种评价便可得到改进。

流·网络·界线 为了解象景观这样复杂的系统和预测其在日益增长的人类影响下未来的状态,必须考察如下的一般概念。

这样一类系统的功能作用包括能流、水流、化学元素流及其他物质流的吸收、再分配和释放。景观的最重要的特征是其生物物质的不断更新和在代谢过程中非生命物质的生物地球化学变化。同时,迁移的人流、商品流以至信息流影响着这些过程。某些流(例如能流)主要具有垂直的方向;另一些流(如水流、空气流等)则主要具有水平的方向。对于地理学家来说,水平流的研究具有特别的意义。

景观系统不仅包括异质区域及其界线,而且包括各种内部的网络:河系;交通运输线,动物迁移路线等。沿这种网络的线运动的流,不仅与相应的位势有关,而且与交换的功能距离有关。循环于景观中的流,形成新的流形式和新的状态。

各种等级层次的空间区域界线,对水平流穿越的难易程度来讲是有差别的,因此,它们能够对各种现象的分布产生影响。例如,流域的界线不能为地表水的水平运动所穿越,但动物却易于穿越过他们。政治界线对于污染物的转移是开放的,但对于贸易和人口迁移则是封闭的。界线不仅起障碍作用,它们也起吸收线的作用,例如海岸线集中社会的活动,而森林和原野的界线则以生物的多样性为特征。

生态政策应根据这些概念考虑社会对下几方面的影响:1)地表的组分和特征;2)地理界线;3)地理网络。

区划和持续发展 区划它现在面临新的任务,需要根据变化的全球状况采取新的方法。重点应放在实现持续的区域生态-经济发展的任务上,这种发展对于稳定全球情势是必不可少的。于是,这里便出现关于区域应当作为实现这类发展的基础——研制和实现从我们时代的全球问题考虑的区域发展计划的基础——的问题。

在考虑管理自然-人为过程的可能性时,地域基础是由各种异质区域系统(即自然资源生态系统,人口社会-种族系统,生产-经济系统)提供的,这些系统以紧密的相互关系和某种对立的相互作用存在着。由于区域的“地区”基础,同时也由于社会的活动,需要考虑地理界线和地理网络的影响。

传统的区域发展概念应根据生态安全来加以考察,基础应当是作为整体。任何想要单独利用一个组分(如水资源)的企图,通常都会导致生态灾害,尽管该特定组分的利用在表面上看来是最佳的。

应当特别注意人类活动对极端自然条件地区和脆弱生态系统（如山地、极地地带、海岸湿地和干旱土地）的影响的评价。这种情况在许多发展中国家中特别复杂，在这些国家中对脆弱生态系统的直接人为压力在继续增大。在这些区域内，社会-经济问题几乎肯定会使自然生命维持系统受到破坏。许多发展中国家的资源潜力不足以弥补这样的损失，结果造成全球性的不良后果（热带雨林被迅速破坏，地球生物的遗传多样性减小，荒漠扩大等）。这些情况威胁着生物圈稳定性及其最重要的自调节生态机制的有效性。必须动员国际合作来解决发展中国家的这些问题。

一个建议是编制危急环境情势红色信息地图，它们将反映我们可能正在临近导致环境资源和更新能力两方面损失的不可逆变化极限的地点。红色信息图将准确地标出在人类活动影响的研究计划、监测和详细评价中应当优先考虑的那些区域。

苏美专著包括有最初形式的红色信息图的例子。这些地图表示出了苏美两国由于人为改变自然而引起的危急情势的位置。现在需要开始进行编制景观动态图的工作，这种地图将反映生态情势从满意的状态转变为不满意的状态的不良演化。随着进一步的退化，生态情势可能首先达到危急状态，然后达到灾难状态。红色信息图将升起关于这类危险的警报旗。红色信息图概念与陆地和水域系统的生态潜力和稳定性思想有关，该思想包括对土壤、水域和气团的潜在“自净作用”的评价。这将有助于提出可能达到更稳定生态和经济状态的可供选择的发展途径——从表示危险的红色信息图到表示稳定的“绿图”的变化。

在估计对环境的社会-（人为）影响时，存在一种只对该影响的特定作用进行这样的评价的趋势。到现在为止，人们主要注意预报特定工程项目可能对环境产生的影响，而不注意测定该影响的真正标志。由于这个原因，现在仅仅完成了几项经验研究，即对已投产的工程项目进行了监测。苏联科学院地理研究所从库尔斯克“模型区”的调查研究中得到的经验，在这方面具有很大的价值。关于对环境的人为影响的经济和非经济评价方法的建议，规定对下列过程进行研究：1) 作为相互作用的“起动机制”的人类活动的影响；2) 自然在该影响下发生的变化；3) 环境变化对人的健康和经济活动的影响。

在考虑自然和社会状态多种多样的地表现象的区划时，也应当特别注意为环境管理目的进行区域描述。

任何区域的社会-经济发展计划，只应根据自然生物圈亚区的自然资源生态潜力来证明其正确性。有人建议把河流流域作为资源评价的单位，因为它补充了传统的自然地理景观方法。它使我们有可能确定每一流域系统范围内景观的等级层次，并考虑到解决景观在人为压力影响下（即在污染物运动过程中）的变化问题。

人们建议把建立自然保护区系统作为保持各个不同区域的动态生态平衡的一种手段：在这种系统中，环境的稳定性可通过在行政上采取专门的环境管理制度来加以保持。

分析人类活动的后果，和估计因作出各种决策而产生的风险，是控制人对自然的影响和防止或减轻消极生态后果的必不可少的先决条件。我们时代的一种不幸的倾向是，自然灾害的人为影响不断增大。但是，迄至现在，目的在于促进全球范围环境的长期管理的国际地圈-生物圈计划，还没有考虑控制自然灾害的问题和利用已积累的科学信息来达到最合理控制的任务。

地理学家对减轻自然灾害的贡献 美国地理学家在研究人如何以个人和团体反应自然灾害方面已经取得了进展。主要的创新既在于分析反应行动，又在于综合评价自然灾害对区域、居民和经济的影响。从近期的研究来看，很少达到最佳的控制。未经充分规划就作出的决策，可能增大损害的范围，或延长紧急情势。这在今天尤其危险，因为今天社会的技术能

力在飞速增长,而技术灾难的危险也随之增大。

由苏联地理学家提出的自然灾害地理研究的一项主要结果,应当是编制一本包括下列地图的地图集:1)自然因素图;2)重要自然灾害(危险自然现象)类型图;3)以经济风险指数和防经济风险费表示的危险自然现象的社会-经济意义的地图。这项研究的必要组成部分,应当是确定从技术灾害和社会-经济灾害两方面来看具有危险的区域的位置,以及进行对人类生活和健康构成自然风险和技术风险的那些地区的测量。

同时,非常需要与社会生态学中的其他研究,如自然灾害情况研究协调配合的地理研究。切尔诺贝利事件和亚美尼亚1988年12月7日的地震表明,如果预先有过计划,救援工作将会更有效果。这就是构想可能出现于各种自然和社会条件下的灾害情况的原因。

阐明可能发生的自然灾害的情况,并对准备、救援和恢复工作进行最佳模拟,是一个复杂的,但可以解决的问题。这种情况的结构包括自然灾害的自然科学和社会科学研究的若干现有的以及潜在的结果。这个问题很可能是即将到来的“国际减灾十年”计划的中心。

资料需求 在环境测量和全球变化探测区,可以确定对地理学家有意义的几个关键问题。首先,需要对卫星资料进行实地的分析,以便对照地面观测来校准这样的测量结果。第二个并且是有关的问题是需要保持代表主要生物群落特征的地区的基本资料,美国的一些长期生态研究区正在执行着这样的计划,而且这些计划可以成为已提出的地圈-生物圈观测的核心。全球变化研究的资料问题的第三方面,是需要建立综合的、跨学科的数据集。测量方法的巨大多样性、观测的尺度以及各变量的不同性质(连续的,离散的),使这个方面成为一个研究题目,这个题目将需要地理信息系统、遥感、数据分析和模拟方面的专门知识。

研制全球变化模型,需要收集和传递生物圈、大气圈和大洋的数据,作为建立任何模型的输入数据。一项紧急的任务是改进景观动态模拟的方法,其中包括研制新一代地理信息系统。为完成这项任务,需要:1)制定全球地理系统“监测”网的科学基础和扩大这个网;2)建立地理研究的信息基础结构的科学和技术基础。

地理学家应当在两种尺度的区域着手进行基于地理信息系统的专门研究。第一种尺度应当是相当于“实际”地段的中尺度(约为 $50 \times 50 \text{ km}$)。第二种尺度应当是便于理论阐述的较大的次大陆尺度。分析这两种尺度中每一种的研究结果,有助于确定为总的国际地圈-生物圈计划目的利用的最佳尺度。

结论 地理学家在努力完成国际地圈-生物圈计划方面的主要任务,是研究主要受自然和人为两种因素影响的地圈/生物圈组分和机制的变化。显著的特点是,既把系统观点也把人为环节直接运用于自然过程、自然-人为过程和各種尺度结构的研究中。

在信息流、商品流、迁移物流、新事物流及其它流显著增大的科学和技术迅速进步的时期,相互依存关系也急剧增大,它们应当得到单独的研究(包括详细研究生态相互依存关系)。这样的研究应当包括更好地了解可更新的自然资源及其利用的“份额”;它们在各国和各世代之间的公正分配;生态安全及其它许多类似的问题。一个区域或地方的任何生态紊乱(象技术灾难那样)都可能影响到其他地区,甚至整个世界。

确定研究题目重点的主要标准,应当是它们在解决关于人类生存和保护作为生存系统的地球的问题中的重要性。因此,我们应当了解存在于维持地球生命的狭窄生态走廊中的主要参数之间的相互作用。应当特别尽力对生物圈在未来世纪中的潜在变化作出预测。这项极其重要的研究,应当按空间组织的所有三个级别即地方级、区域级和全球级进行。

李世珩摘译自《Geojournal》, Vol. 20, No. 2, 1990