

自然地理学为社会服务

H. Ф. 格拉佐夫斯基和 T. B. 兹翁科瓦等

地理学及其相关学科的深刻分化,迫切要求综合,要求对自然环境的人为变化进行综合评价。现代区域地理学离开综合方法是不可思议的。遗憾的是,我们的地理教育尚不能充分满足这一需要;而国民经济的主管部门还没有关注对具有结合适应能力的地理—生态学家的需求。

人口数量的增长与生产的发展密切相关。同时,他们又都取决于自然环境的质量和生产力。目前在我们地球上居住着五十多亿人。据联合国最近资料,人口数量的稳定,要经过300~400年,在达到110~120亿人以后,才能实现。人口数量的增长要求扩大再生产。

生产几乎完全要以自然资源为基础。矿物储量和自然环境的农业潜力在很大程度上决定某一国家的国民财富。人口不断增长加剧景观的人为影响,并往往使景观超负荷或遭破坏的重要因素之一,从景观的生产力、舒适性和稳定性的角度来调查,评价和预测人类对自然景观影响的后果,乃是自然地理学最重要的实际课题。为完成这一任务,必须考虑一切可能的、长期的积极或消极影响,深入了解物质和能量循环的基础。

众所周知,环境保护是一个复杂的、跨学科的问题,它吸引了许多知识领域的专家(自然科学家,基础科学研究人员,经济学家,技术人员,医务人员,法律学家等)。我们认为,以自然—人口—经济为研究对象的综合地理学,可以而且应当成为环境保护与自然资源合理利用这一极关重要问题的跨学科研究的基础。

泛泛而论,这个问题是大多数人都明白的。遗憾的是,一旦涉及具体的建设任务(卡腊—博加兹—哥耳湾大坝,芬兰湾的列宁格勒大坝,贝加尔湖盆地纸浆生产的净化工程,土壤改良方案,等等),甚至一些权威的专家,由于其学科知识的狭窄和不具备地理思维能力,也往往做出错误的决策,造成消极现象,使目标任务的实现复杂化,作用降低或甚至丧失意义。不幸的是,连各级管理干部也未受到应有的生态教育。此外,在许多国家没有设立能够对各种方案进行独立的权威性鉴定的国立地理—生态机构。狭隘部门的观点仍占上风,在资本主义社会,这一态度因生产资料的私有制而有害更烈。

在苏联,地理生态业务系统只拥有少数分散的机构,规划的鉴定主要采用行政手段。20年来,国家用于土壤改良的投资达1200亿卢布,而农业显著增产的,只占改良土地的一半。自然界成了“罪魁祸首”——发生了未能预料的过程。在以某种方式改造景观地带型生物地球化学过程以前,未对这些过程进行周密的调查和模拟,这方面的落后状态,就是这类工作遭受失败的主要原因。

日内瓦经济和社会理事会欧洲经济委员会得出一个结论(1986年9月):景观改造的技术—经济论证必须补充以地理—生态评价。这些改造方案的特点是:对生态因素往往很难给以货币表现。进行不同级别的规划和决策工作,都要建立相应的环境影响评价部门。

许多国家(美国、日本、联邦德国、奥地利、波兰、匈牙利等)建立了环境与自然资源保护部(处、局、委员会等)。这些机构象苏联的国家水文气象委员会一样,都拥有对环境各要素状况进行观测的测站网,进行科学研究,向各自的政府报告不利情势,参与方案的生态鉴定。但是,设计部门往往找自己所期望的专家。对防止环境污染和废物净化负责的仍是个别部门,它们相互间又缺乏协调一致的努力。

到目前为止,对各种景观中物质和能量循环的理论尚未进行深入的研究。这一理论的最普通

的原理在加拿大、日本和荷兰得到一定程度的实施。为了不致形成这样一种印象，即前述令人耽忧的判断是夸大其词，特简述一下世界自然环境的现状。

在20世纪的85年间，世界能源产量增加了7倍。近年来，矿石年开采量超过1500亿吨，但转化为最终产品的不超过4%（在不同国家分别为2%到7%）。其余的全都变成了碴堆、矿尾和垃圾。废旧金属制品的回收率尚未超过5%。在铁制品使用过程中，锈蚀使金属损失10%。每年有200多亿吨各种各样的废料作为垃圾扔掉。

有一种流行的看法，认为文明的危机可能导致自然资源的枯竭。不完全是这样。地下的矿藏足够用许多世纪。但是，存在这样一个问题，即从很深的地方开采矿藏经济上是否合算。例如，在海底大陆架上开采石油要比在陆地上由钻井开采费用贵6~18倍。从很深的地层开采矿石在经济上也面临类似的情况。因此，出现了节约矿藏和制造合成代用材料的趋势。

土地资源和生存空间的问题则要复杂得多。扩大陆地面积或建筑宽广的漂浮设施，代价极为昂贵。

根据联合国粮农组织和联合国环境规划的资料，目前地球上土地总面积分配和利用的情况如下（%）：

据B. A. 科夫达的资料，由于森林、牧场的减少，干旱土地和沼泽的土壤改良，农业后备土地已不超过6%。房屋建筑及其他结构物每年占用土地约800万公顷。由于水利土壤改良措施不完善和对不同景观中物质循环的特征考虑不周，每年因退化而停止使用的土地达500万公顷。全苏列宁农业科学院院士、副院长И. С. 沙季洛夫在“圆桌会议”上通报：自从人类开始经营农业以来，由于土地利用不合理，已经有14亿公顷往昔的良田再不能投入生产循环，这几乎相当于人类现有的耕地面积。

1	建筑物、交通线、矿山、水库及其他工程建筑物	5
2	耕地	10
3	森林（郁闭林和疏林）	25
4	草地和草本—灌木牧场	18
5	粗放的干旱牧场	14
6	平原和山地冻土带	7
7	冰川和石质土	11
8	流沙、龟裂土、盐碱滩、沼泽和劣地	10

森林在急剧减少。全世界每年砍伐（或烧毁）森林2000多万公顷，其总面积在近200年来减少了二分之一，而森林更新面积不超过采伐基地的20%。世界热带雨林缩减尤速（平均每年1200万公顷）。森林的减少以及干旱半干旱地区的过度放牧，使荒漠、半荒漠面积日益扩大，在二十世纪增加了7%，这差不多相当于一个中国。

全世界每年生产和生活用水占河川径流的13%。全世界水库蓄存的河流水流量达3000多立方公里。尽管在工业中广泛推广了循环供水（占企业的70%），由于经济的需求取水量仍逐年递增4~5%。

根据统计资料，全世界约有70%的工业和生活污水得到净化处理。但是，净化程度很不理想。使河流、水库、渠道和湖泊受到严重污染的，不仅有来自田野和农、牧场的离子径流和固体径流，而且有工业和生活污水。这些污水在净化之后要进行中和，需要5~12倍天然水来稀释。

苏联的灌溉土地面积为1930万公顷。40%的引水渠直接在土地上开挖而没有防渗设施。结果，在300万公顷的面积上水量损失50%，地下水位升高，造成沼泽化和盐渍化的危险。在1/4的灌溉土地上，土壤改良网需要重建，这比布设新的系统费用还要昂贵。尽管苏联国土辽阔，宜耕地资源也已趋于枯竭。灌溉用水的浪费导致水量短缺。

现阶段的燃料燃烧工艺，原料加工成产品的过程，生活和工业污水以及向大气排放物净化设施的不完善，从物质循环的观点看来不够慎重的、不同景观中的水利土壤改良措施，在土壤耕作中

施用矿物肥料和农药的方法与剂量，牧场负荷过度，造林速度赶不上砍伐速度——所有这些造成了一系列有毒物质的化学平衡差度，自然界无法中和这些物质，结果引起环境退化，威胁到人类正常的生活和活动。

对于环境的工业污染问题，必须从自然界物质循环的背景上来研究。在这方面，A. M. 阿尔帕季耶夫的表格很能说明问题，虽然其中引用的资料已有十年之久。

大气的主要污染物
百万吨/年（70年代）

排放物来源	二氧化硫 (以硫计)	一氧化氮	碳氢化合物	CO	悬浮的 固体颗粒
自然	100~150	90~120	100~200	20~40	170~200
人为	60~100	40~50*	80~90	280~310	70~80
合计	160~250	130~170	180~290	300~350**	240~280

* 其中70%来源于氮肥。

** 内燃机排放物——约3亿吨/年。

可以客观地推断：现今由于生产的迅速发展，由自然和人为来源进入大气层的上述化合物的份额已经几乎相等。自然界目前尚能中和许多人为排放物。但是，不断增加的污染物数量令人担忧。顺便指出，全球范围自然和人为污染物向环境排放量的计算模型尚不完备。同类物质的排放指标，有时互相悬殊很大。这再次证明，在大学地理系以及研究区域或全球地理环境中地球物理与生物地球化学过程模拟问题的科学研究所，必须加强实验基础。

世界工业每年向大气层排放约3亿吨一氧化碳（CO），而它的浓度实际上却保持稳定：从0.25微克/米³（在大洋上空）到100微克/米³（在汽车运输繁忙的大城市）。土壤中有丰富的微生物区系，它们依靠CO的氧化生存，后者浓度愈高，微生物区系繁殖愈盛。当然，在排放源CO高浓度是有毒害的。

大家都知道，全世界每年炼出的铁，在第一年里便有大约四分之一损失于加工、机械磨损和锈蚀。然而，虽然土壤中存在有能够把金属氧化物转变成无机—有机化合物的细菌，土壤中金属氧化物的浓度实际并未提高。城市的土壤中金属的含量10倍于农村，但是在25厘米深度以下含量即保持平衡。

第二类是那些对人和生物特别危险而又能长久起作用的元素和化合物。最主要的潜在危险是一些新型战争手段——核武器、化学武器和生物武器。属于这一组的还有那些用于和平目的的核材料。

最后，为数众多的第三组化学元素和化合物，是那些自然界来不及中和的人为排放物。多种温室气体由于人为作用排入大气，且其数量不断增加，引起了地球物理学家的极大忧虑。这些气体包括CO₂、氟冷剂（CF₂Cl₂和CFCl₃）、CH₄、N₂O、对流层臭氧和水蒸汽。由于温室气体的作用。最近80年来，全球地表平均气温提高了0.5~0.6°，而世界大洋洋面上升了10~15厘米。通过对上述作用的模拟，并考虑温室气体不断增高的浓度，可以看出，到2030年，全球平均气温最低提高1.5°，最高可达4.5°，世界大洋洋面则上升（由于冰川、海冰的融化和水的受热膨胀）20~140厘米。这种变暖趋势，无疑将根本改变全球的自然和经济生态系统。

但是，这个预报目前还有相当大的不确定性。尚未弄清楚的问题有：云量和反照率，对流层中气溶胶浓度动态，大洋的热惯性，大气与海洋的相互作用，温度和降雨的区域分布，温室趋势

与太阳活动周期的配合情况(比如,为什么在米库林间冰期CO₂的浓度从300ppm降到200ppm?)以及其他与自然平衡有关的问题。

科学家应当加强“世界气候研究计划”的活动,继续探索可靠的、完善的方法来评价温室效应对气候和国民经济的影响。菲拉赫会议(1985年,奥地利)号召各国政府选择新的替代方案发展动力技术和节能工艺,采取措施降低氟冷剂(它能破坏臭氧层)排放量和化肥施用量。

许多造成环境污染的工程项目,只有很不完善的净化设施,而负荷往往过重。例如,现在每年排放的二氧化硫达1.5亿吨(存留期15~20天),它们使土壤和湖泊酸化,造成针叶树和土壤生物的死亡。许多西欧国家因此蒙受的损失占国民总产值的2~4%。

全世界的化肥生产(以营养当量计)已超过1.2亿吨/年,农药——500万吨/年,根据具体景观的生物地球化学循环周期规定的每公顷土地施用化肥或农药的剂量,往往不能严格遵守。有一种很普通的观点:化肥和农药越多,产量越高。但是,这些物质约有1/3被从田地上冲刷流失,污染河流和汇水盆地:对日常生活和工业中广泛应用的去垢剂(洗涤剂)——约500万吨/年——净化设备也显得无能为力。

人类和动植物有机体能够在自身体内积累那些不参与新陈代谢的元素和化合物。所以有机体内很多有毒物质的浓度有时比土壤、天然水和大气层空气中的含量高几倍。医务人员都熟悉对人体很危险的增效作用——小剂量毒物的综合作用能够使多种疾病恶化。

世界大洋也受到越来越严重的污染,特别是石油产品(造成直接污染的有500万吨/年,通过河川径流造成污染的为1000万吨/年)和塑料容器(20万吨/年)的污染。5万多艘船只在海洋上航行,乘务人员约150万人。已有15%的洋面被油膜覆盖,这降低了海洋与大气圈的物质交换:浮游植物的光合作用被抑制,高等生物的繁育受到阻碍,洋面蒸发量减少10%。

根据联合国的统计,发达国家用于环境保护的开支占国民总产值的1~2%(苏联为1.5%),而挽回的损失占国民总产值的3~4%。因此,与销毁核武器和化学武器同等重要的另一个问题,就是保护和改善环境的问题。

综合地理学(包括区域地理学)处在自然和社会相互作用的界面上,它在实现上述任务方面能发挥重要的作用。

结论。1.近年来,人类生活和劳动的自然环境发生了迅速的人为变化,这一变化大大扩大和加深了自然地理学的研究。但是,这些研究成果在国民经济中的利用尚不能满足社会发展的要求。这是因为我们的研究工作目标不够明确,科学探索的深度不够。

2.在社会主义国家中,国民经济的地域—部门和区域规划作用的增长,加强了综合自然地理学研究的意义,加强了它同经济地理研究的结合,以及同相关学科的专家、同技术人员和法律学家的联系。

3.自然地理学现阶段最重要的任务:是创立自然利用的理论基础和制订利用战略。必须集中注意,研究地理过程和生物地球化学过程,物质和能量的转化,不同等级的自然—人为综合体的动态和功能。为提供自然利用的基础,必须深入研究地理监控、地理鉴定和预报的理论。

4.同样重要的是研究自然利用的具体问题,以减少人类经济活动影响自然环境的不良后果,提高自然综合体的稳定性和生产力,为人类生活创造最有利的条件,详细拟定自然保护的地域综合计划。

5.为了解决面临的问题,必须在地理研究所和大学地理系建立现代化的实验基地,协调地理机构与水文气象、工农业、建筑、卫生保健及其他部门的活动。为达此目的,应改革中学、师范学院和大学的地理教育。

6.进一步协调经互会成员国的生态—地理学研究,联合制订自然利用的科学和实践规划——这方面有着广阔的前景。

地理系统的人为影响: 社会 — 经济 (地理) 的监测任务

Г. Б. 斯达休克

热核造成的人类自我毁灭危险过去之后,随之而来的最为复杂的则是社会发展与自然系统之间矛盾的加剧而形成的全球性问题。在所有的地球系统中,作为地质力量的社会活动表现的尤为突出(В. И. 韦尔纳茨基语)。由于人为压力的加剧,所有地球系统都在退化、产量减少、自我恢复能力的丧失。

人为原因造成的自然过程在数量和质量上产生如下不利的变化:

1. 大气层受污染,大气层气体结构产生变化:臭氧层(保护伞)即保护地球不受强烈太阳紫外辐射照射的臭氧层被消耗殆尽;产生热辐射;

2. 世界许多地区(包括最发达的和最落后的地区)的水资源在数量上濒临枯竭,在质量上趋向恶化;水循环受破坏。

大面积无林化、土壤受侵蚀和天然肥力下降、沙漠化过程扩大;据估计,人类有历史以来,由于侵蚀、风蚀和其它不利因素的增加,几乎损失掉20亿公顷肥沃的土地,即比现有耕地面积(15亿公顷)还要大;

3. 动植物数量减少,由于常雨林—地球上基因储备主要宝藏被伐尽,大量动植物种无形无踪的消失;地球上的有机物无止境地被消灭—地壳人为非生物化,构成现代最危险过程之一。陆地上的有机物(以99%的植被为代表)—作为生物系统的地球职能作用的主要调节器—已有三分之一遭破坏;

4. 世界大洋被污染和洋中生物的减少;

5. 物质和能源(碳、氢、硫、氧、磷和金属等)循环产生变化。

国际地圈—生物圈计划指出,“许多迹象表明,我们已进入非生物危机时代。人类的技术力量空前的发展导致地圈和生物圈产生相当大的变化……主要自然资源—肥沃的土地、可饮用水和可靠的食物储备遭重大损失……”。

但是应当承认,社会的活动无论在力量上、规模上还是在空间分布上,都不能与自然过程相提并论。如果说自然过程是按地质时间尺度发展的话,则人为过程则是按历史时间尺度的另一种速度展开。

这一点在现代的全球性人口形势中也有明显的反映。如果说在公元开始时,地球上的人口为3亿,而刚进入19世纪中叶人口的数量就超过10亿,1930年达到20亿,1960年—30亿,1976年—40亿,1987年—50亿。根据墨西哥国际人口会议(1984年)的推测,人口增长速度有放慢的发展趋势(从1971年的2%降到1984年的1.7%)。估计到2000年将达到61亿,到下一世纪末可能稳定在105亿的水平上。全球人口发展形势在各大洲、大区和不同类型国家的发展极为不同。过去的殖民地和非独立的国家、其人口增长超过90%,从而造成社会—经济落后,阻碍经济繁荣,失业增多……。

7. 人类对自然环境状况的忧虑,要求科学研究和政府部门共同努力,建立监测自然环境的国家机构,并赋予相应的权力,广泛吸收地理—生态学家参加自然利用、方案鉴定和地理监控的主要部门。

赵抱力译自《Вестник Му; Серия 5, Геогр.》5/1987