绪　言

社会经济的增长与给环境带来的变化之间存在着紧密的联系。随着社会生产的发展，人对自然的影响力和对自然资源的利用程度也愈益增大。因此，要研究社会发展的问题，如果不考虑生态的因素，不考虑调节社会和自然之间相互关系的规律，就可能导致不良的经济和社会后果。在此情况下，就必须妥善地处理好社会经济发展各要素（劳动资源、生产资料和自然资源）之间相互作用的因果关系。上述的各要素处于辩证的统一关系之中，然而它们相互之间又存在着矛盾。众所周知，生产力的进一步发展必然要消耗更多的自然资源并给环境增加负担。同样，环境的状况与其质量对生产力的发展也能产生极大的影响，加速或者抑制其发展。

因此，生产力的进一步发展应以人与自然之间的社会一经济关系为基础。扩大和加深“社会一环境”体系中生产力和生产关系发展的认知过程，这就给我们提出了新的科研方向——自然资源利用经济和管理学，这一学科反映了自然资源利用、再生产和环境保护过程中的生产关系形式。

经济这一术语是从希腊语“oikonomike”翻译过来的，其原义是从事家庭经营的艺术，这里“oikos”——家，经营；而“nomo”——学说，规律。对于自然资源利用经济学，这是一种从事经营的艺术，在其过程中应确保“社会一环境”体系中的相互作用关系和谐，即解决下列的问题：怎样在考虑生态因素和社会经济利益的前提下从事合理的经营。

自然资源利用经济和管理学产生的客观前提主要与人类的经营活动密切相关，这些经营活动是目前对环境与其变化造成影响的主要因素之一。这一学科的形成和发展在很大程度上是与罗马

俱乐部的研究工作有关，与 1972 年联合国就环境保护问题召开的斯德哥尔摩大会之后国际团体、以及国家和地区各层次积极开展研究制定和实施生态保护政策的活动相关联。斯德哥尔摩国际大会为深化研究社会经济和生态利益协调发展的问题奠定了基础。

应当指出，经济学和生态学长期以来以完全分离的知识领域各自向前发展，各有其自身的方法途径和原则。只是进入 20 世纪 70 年代以后才出现了迫切需要系统的综合的生态一经济方法以解决自然资源合理利用和环境保护的问题。正如以保护环境和发展“我们共同的未来”命名的国际大会的报告中所指出的，由于出现了错综复杂的因果关系，生态学和经济学在地方、区域和国家等层次上愈益交织在一起。现实越来越清楚地表明，发展经济不得不顾及环境的现实状况与其规律。要知道，许多经济部门对自然资源的依赖程度都非常之高。我们也可以举出许多环境对经济产生影响的实例。然而在现代的条件下，对生态和经济所产生的最大影响还是来自于人类活动给自然造成的变化。

环境经济学从广义上讲是派生出的新经典经济学，是以经济学原始的概念和范畴为基础。近年来“经济影响环境，污染的环境影响经济”的原则具有愈益同等的意义。研究它们相互之间的作用关系已经成为可能，这是由于生产的生态费用，污染所带来的经济损失等概念的发展和广义的解释所致。这些特殊的欠账，按其额度最终是应向社会进行补偿的。

应当指出，在经济学和生态学交接点上形成的这一学科领域同时伴随着新概念术语的发展。这一学科本身的名称在自身演化的过程中经历了不断的变化。在诸如Н.М.费达林科，Т.С.哈恰都罗夫，М.Я.列缅谢夫，О.Ф.巴拉茨基，Т.А.阿基莫娃，К.Г.哥夫芒，А.А.古色夫，М.А.卡玛罗夫，М.Т.缅列什金，В.Г.萨哈耶夫等学者的著作里，在使用自然资源利用经济学的同时还使用了其他一些术语，如生态经济学，经济生态学，生物经

济学，环境经济学，生态学，生态发展学等，这些术语按其内容和实质都反映了普通的生态一经济过程，在一定的含义上应属于同义词。

在组织生产时应当合理利用自然资源的必要性就产生了“自然资源利用经济学”这一概念。20 世纪 70 年代初，以M. B. 罗蒙诺索夫命名的莫斯科大学经济系创立了自然资源利用教研室，根据这一教研室的奠基人T. C.哈恰都罗夫院士所下的定义，这一概念包含了由于许多自然资源的有限性、生产规模的不断扩大和环境污染的日益加重等因素在社会生活中所引起的一些变化过程和现象。正如所有社会科学一样，自然资源利用经济学也以认知自然和社会规律的理论和实践成果为支柱。

实际上自然资源利用经济学作为一门新兴的学科只是在 20 世纪 60 年代末和 70 年代初才开始形成的。这是由于人们认清了某些自然资源的有限性和耗竭性，在将来必须实行经济可行的生态政策所导致的必然结果。

《自然资源利用经济和管理学》是以研究社会和自然相互作用的经济关系和规律以确保综合地解决经济的可持续发展和改善环境状况等问题为己任。

生态一经济关系——这是由于自然资源的使用、保护和再生产，废料和二次原料的利用，整个生产的生态化所引起的在自然资源使用过程中人们之间所发生的一种关系。自然资源利用生产关系发展的原动力是基本的生态一经济矛盾。其实质在于社会对生态和经济的客观需求的辩证统一和相互的关系。

自然资源利用经济和管理学研究的对象是社会和自然之间相互影响中所形成的经济关系和经营活动的经济结果以及调节自然资源的合理利用和环境保护的方法。由此可见，自然资源利用经济学所研究的对象应当是各种规模和级别（国家、地区、企业、自然综合设施等）的生态一经济体系。

从更为广义上讲，自然资源利用经济学应当促进国家可持续

规划与其保障机制的研制和实施。这种发展要求摒弃目前现实中所形成的粗放型经济增长的模式，因为这种模式是建立在自然资源永无耗竭以及自然环境完全可以自生恢复等观念的基础之上来发展世界经济（其中包括俄罗斯）体系的。实际上所有的财富和资源都属于经济的范畴，使用它们或者破坏它们我们或早或迟，或直接或间接都是不得不付出代价的，所以把生产的规模和质量与自然体系恢复的可能性相比较就成为经营发展中愈益值得重视的因素。

作为研究自然资源利用和环境保护领域的经济调节关系以确保可持续发展的学科，自然资源利用经济和管理学要求学生了解公民在良好的环境中实现宪法赋予的权力和我们的后代也有权使用自然资源潜力等机制的基本原理，以及研究通过不断实施环境保护和环境改善措施、保护和恢复自然资源措施来和谐地解决社会一经济任务的问题。

在社会发展的过程中，人们不断增长的需求和满足人们需求的生物圈及自然资源的有限性之间将不断出现矛盾，以及环境状况和经济增长速度之间存在着相互制约的关系。例如，要想维持经济的高速增长，如果不实施完全相应的生态政策就将导致环境的退化。另一方面，与环境污染和自然资源的耗竭有关的经济损失也就意味着实际降低了经济增长的速度和所达到的国民收入总水平。

我们知道，用在环境保护方面的费用可能在一定程度上抑制了经济增长的速度。然而，保护环境的必要性又能创造新的经济机会，促使建立更多的就业岗位，如发展生态性的企业经营活动。这本身就证明了，保护环境不仅没有对经济的增长造成一定的限制，而是解决了日益尖锐的生态问题还能促进经济的发展，因而生态的平安和经济的繁荣具有密不可分的联系，是一个矛盾的统一体。

自然资源利用经济和管理学应当考虑到这些矛盾并在消费的

水平，生产的发展和生态因素之间确定出合理的比例关系。

在研究社会和自然相互影响的经济问题时关键的因素就是自然资源的利用。它应当反映出把自然资源纳入经济周转并对其进行开发和利用（包括其再生产和环境的保护）过程中所出现的社会（经济）关系。

应当把自然资源的利用过程看作是自然一资源潜力的利用形式与其保护措施的综合体。这一复杂的概念由三个基本部分组成：

1. 自然条件和自然资源的利用；
2. 保护和改善环境的措施；
3. 自然资源及其体系的再生产（再生）。

从广义上讲，在研究社会和自然相互影响的经济方面时，我们认为，在开发和利用自然资源（包括自然资源的再生产和环境的保护）的过程中所表现的社会（经济）关系就在于自然资源的利用。在此情况下，正如 M.M.古色夫所认为的，自然和社会形成的统一体表现为：随着生态问题的不断增加，就会迫使经济学重视生物圈的规律。因而，自然资源利用经济的再生产途径包括：不仅把环境看作是生产的生态因素，而且把它看作是生产的组成部分和结果。为了合理地利用自然资源，我们与其把环境看作是自然资源的储藏室，不如把它看作是“自然的资本”，是统一的整体。在研制和实施确保生态上可持续发展的机制时所出现的新问题急待我们去解决，以便能满足经营实践工作的需求。

自然资源利用经济和管理学的方法问题。自然资源利用经济学研究的主要方法有：系统分析法、分类法、生态一经济评价和对比分析法、计算一分析法、平衡法、定额标准法及其他方法。近年来专门研究自然资源利用经济学的方法得到了长足的发展，如生态一经济分析法、现场调查法、生态绘图法等。

《自然资源利用经济和管理学）在经济学科体系中的地位以及与自然科学、法学、技术科学和其他科学的关系。生产活动和

非生产活动对环境资源的影响，自然资源对生产和服务领域的发展的影响问题，即人与自然的相互影响问题，应当从多学科的角度去研究，因为这属于跨学科的问题。所以，《自然资源利用经济和管理学》要求采用多学科的知识来对待所研究的问题，并以可持续发展的观念为基础，旨在使社会的经济和生态利益协调发展，解决将来的社会一经济问题，保证良好的环境和自然资源后备潜力以满足人们的生活需求。

在研究经济和环境的相互关系时必须要研究这一问题的生态方面、经济方面、社会一人口统计、医学、城市建设、法律、技术、国际关系以及其他方面的问题。生态一经济问题的综合性质，自然资源利用经济学这一多学科的研究对象决定了它与大多数经济学科、自然科学、技术科学、法学和其他科学具有必然的联系。研究社会和自然相互影响的问题将涉及社会科学如社会生态学、医学、技术科学、地理学及其他科学。例如，自然资源利用经济学就与区域经济学紧密相关。从实用的性质来看，该问题的研究还要触及不少具体的学科：技术科学，如工业生态学、农学、林学和其他科学。

把自然资源利用经济学发展为一门职能科学，能正确地解决研究一些局部生态一经济问题的方法途径。这些生态一经济问题一般由相近的部门经济学来研究，如林业经济学、水利经济学、矿物原料经济学等。

自然资源经济学作为一个跨学科的经济学的创新领域处于自然科学和社会科学的交叉部位。该学科的研究工作要求从各个部门吸收有用的知识来论证生态可持续发展和社会协调发展的理论与其实施的途径。

自然资源利用经济和管理学的原则。在经营活动中，自然资源利用的规律和原则，如自然资源社会利益的最大化，自然资源的扩大再生产，生产生态化的原则是借助于一些局部的原则如科学性、最佳性、综合性、有偿性予以实现的。

科学性的原则要求自然资源的利用应当建立在对自然和社会（生物圈）发展的客观规律的深刻认识，对最新的科技成果全面了解的基础之上。这就是把社会的生态利益和经济利益科学地有机地结合起来以确保公民拥有健康优良的居住环境的权力。

最佳性原则要求确保最为有效地利用自然资源，选择最佳的自然资源保护和再生产方案，在考虑生态因素的基础上最合理地（最有效地）解决经营的任务。

综合性原则要求合理地使用，深度地加工自然资源原料，广泛地利用二次原料及生产和消费的废料，推广应用少出废料、节约资源和能源型的技术和生产工艺。

有偿的原则要求有偿地使用自然资源，加大自然资源使用者在污染环境时所应当承担的经济责任。

在实施经济的、管理的和其他活动时，如果对环境的状况将产生负面的影响，就必须遵循下列的原则（这些原则已反映在我国环境保护领域的立法中）：

1. 优先保护人的生命和健康，确保人们生活、劳动和休息的良好生态条件；

2. 科学合理地结合社会的生态利益和经济利益，切实地保障人们拥有健康优良的居住环境的权力；

3. 在遵循自然法则、考虑环境的潜力能力、顾及自然资源再生产的必要性以及不允许给环境和人的健康造成无可挽回的后果的前提下合理地利用自然资源；

4. 遵守环境保护领域的法律要求，对生态违法事项承担责任；

5. 在解决生态问题时其活动应具有公开性并与社会组织和广大民众保持紧密的联系；

6. 在解决生态问题时应遵循国际合作的原则。

在研究自然资源利用经济和管理学时应当采用Б.科莫涅尔所提出的自然经济法则或者原则：万事万物相互关联；所有的事

物都有其自身的效用；世上没有无代价的赠品；大自然比谁都聪明。

自然资源利用经济学和环境保护的任务，源于社会发展的客观规律，是所有管理层次都应重视的问题。自然资源利用经济学研究的是：在把自然资源纳入经济流通和使用自然资源时，以及经营活动对环境的影响过程中所表现出的经济规律和特点；各种自然资源的现状和对经济的确保程度，其再生产和保护的问题；自然资源利用和环境保护的管理和调节的经济机制的形成过程。

该类任务主要是根据环境保护领域的国际和国内法律体系及经济生态化的要求，制定确保生态上可持续发展的经济机制。这些任务包括：

1. 确定社会一经济发展的需求、环境的现状和人们的生存条件之间现有的相互关系；研究社会和自然相互影响的经济关系；

2. 研究生态可持续发展的观念和经济生态化的问题；

3. 分析与环境状况的变化和自然资源使用有关的经济问题；

4. 确定自然环境某些成份的经济价值，对自然资源进行社会一经济评价；

5. 确定与环境污染和不合理使用自然资源的生态费用和经济损失；

6. 根据生态优先和经济生态化的原则研究制定生产结构改革的主要方向；

7. 研究合理利用自然资源国家调节和市场调节的可能性及其手段；

8. 研究制定刺激自然保护活动的财务一信贷工具；

9. 建立自然资源利用和环境保护领域的管理体制；

10. 发展生态型企业，建立生态商品和服务市场；

11. 确定提高环境保护和合理利用自然资源领域各项措施效益的途径和方法；

12. 研究制定解决生态等问题的国际合作机制。

自然资源利用经济与管理学和环境保护的职能。作为社会关系结构之一的自然资源利用经济学和环境保护的实质表现在生产职能，空间职能和生态一经济职能中。

自然资源利用经济与管理学的生产职能是以自然和物质生产的辩证统一为基础，应以有利于后续加工的方式来使用自然资源，社会消费这些资源是为了满足自身的需求和自然资本再生产的需要。

自然资源直接参与物质财富的扩大再生产的过程。自然资源利用经济学尤其明显的生产职能在有土地、林业、水利、渔业和其他自然资源参与再生产过程中表现得尤为突出。这一职能在制定生态规划，论证吸引投资的方案时将起重要的作用。

自然资源利用经济学的空间职能是建立在自然资源经济综合体的区划基础上，这在很大程度上取决于生产的自然条件的差别，现有的能源水电的确保程度，地区经济开发的前景，地区的生态容量，社会一人口和城市化等因素。

自然资源利用经济学的生态一经济职能反映了生产关系生态化的过程。这一职能意味着生产力的进一步发展只有在必须制定经营的生态规则，遵守生态监测的原则和采用经营和生态一经济方法的条件下才能予以实现。

生态经济职能主要表现为：在调节经济关系时优先注意生态方面；环境和自然资源的社会一经济评价；生产中生态耗费的确定和环境污染的经济损失的确定；实行生态监测和生态状况的簿记；以生态因素为依据完善税收、价格和投资政策，发展自然资源付费和环境污染付费体系；发展生态保险体系等。作为一门科学的自然资源利用经济学不只是在于研究制定自然资源保护战略，仅仅以经济收益为目的。而环境与其质量在越来越大的程度上将作为独立的价值，作为消费的财富予以对待，社会一旦认知了生态利益的优先地位，就应当为其付出心血。

这些问题的出现就要求应当对生产和环境的相互关系进行生态一经济分析，把反映经济体系和自然体系之间因果关系的概念原理和归纳总结引入经济理论之中。由于环境污染已成全球化的趋势，因而必须研制新的生态导向型的社会发展战略与经济战略，即完全新型的经济模式，这样才能有利于解决当前最为迫切的首先是生态一经济方面的任务和生态发展的任务，以便使经济和生态利益及要求协调一致。

把环境看作是社会一经济发展的因素这一规定应当反映在自然资源利用经济的再生产职能中，这就要求不仅把环境看作是生产的生态因素，而且还是生产的组成部分和生产的结果。

当今世界经济发展的特点是在社会再生产体系中更为充分地考虑环境的状况和生态财富。因此，生态财富、生态的保护和再生产被视为可持续发展总概念的组成部分。

按照俄联邦政府 1997 年 12 月 11 日批准的俄联邦国家可持续发展的战略，俄罗斯可持续发展的战略目标是以科技进步为基础提高国民的生活水平和质量，在保护作为地球生态圈一部分的俄罗斯自然资源再生潜力的条件下高效地发展经济和社会领域。俄联邦国家可持续发展的战略可分为三个阶段：

第一阶段（短期）可持续发展的目标是克服国家在转入市场经济和民主社会过程中出现的社会一经济、生态和结构方面的危机。

第二阶段（中期）可持续发展的目标是以有效地利用国家的经济资源和国际劳动分工的优势，在保护各种自然资源的再生产潜力的情况下确保国家高效的社会一经济发展。

第三阶段（长期）可持续发展的目标是在生物圈再生产能力范围内发展经济活动并把人的价值体系从重视物质方面转向精神道德方面，使全球范围内的社会和自然之间的相互关系和谐一致。

“自然资源利用经济和管理学”这一学科的目的在于帮助人

们了解经济和生态之间相互作用的基本规律，研究复杂的、多因素的、跨学科和跨部门的自然资源的合理利用、再生产和环境保护的问题，制定能确保国民经济可持续发展的途径，以及掌握该领域管理的原则、方法和手段。

自然资源利用经济和管理学是一门正在不断发展的科学。例如，人们已经把在经济发展过程中对生态因素作用的研究视为是一项不得不耗费的工作。该观念反映了某些经营主体在污染的环境条件下把外在的费用转化为其他经营主体的内在费用了。1992年联合国保护环境和发扬可持续发展理念国际大会之后，研究制定贯彻落实大会精神的机制应当占据了经济学科体系中的首要位置并构成新的世界观。在此条件下，经济教育生态化的问题就显得尤为突出了，即应当把生态知识纳入经济学家、管理等领域专家的职业培训系统。该学科能使人们获得有关自然资源利用经济学和环境保护方面的系统知识，研究如何能促进制定有效的社会经济政策的动因和刺激因素，制定出其实施的机制。

根据转制国家（其中包括俄罗斯）的环境保护领域的国家法律，为了提高社会的生态文化素质和对专家进行职业教育，建立了全社会的综合的和不间断的生态教育和培训体系。规定必须掌握最低限度的生态知识。在学习“自然资源经济和管理学”过程中所获得相应的知识是经济专业专家基础培训的必要条件。

学习该课程能更深刻地认识现代生态政策的有关问题，清楚地了解国家旨在确保将来社会一经济协调发展和保护优良的环境现状的可持续发展战略，以及掌握保证其实现的经济机制领域的实际技能。

第一篇　环境与发展

“我深深地呼吸，
我吸入微风，
我畅饮清爽的空气，
就如畅饮悦耳的溪流，
从地下冒出的冰凉的清泉。
我吸入清晨的凉爽，
我畅饮清新的晨气……

我感到惊奇：如果没有你，
人间就不复存在，就不会有蓝天，
更不会有青草、鲜花、乃至雷电，
也就听不到树叶的沙沙声响，
听不到山顶牧人的歌唱，
听不到古老的房屋顶上鹤鸟的啾鸣。

地球需要清新的空气！
常常产生暴风雪的山巅，
经常被雷电划破的天空，
都需要清澈透明的散发着树叶青香的空气，
从南方飞回家乡的仙鹤，
也需要田野的清凉和玫瑰花园的芬芳”
（E.切捷德的作品《空气》，
译自奥塞梯语——B.彻宾）

第一章　我们生存的世界

现今的世界需要加以保护使其免受生态性的灾难。生物圈已经无力承受人类文明所产生的有害废物的污染并开始逐渐退化，这就使地球上生命本身的存在也面临威胁，如果我们现在还不采取紧急措施对地球加以保护，那么在不远的将来，人类就将处于这样的一种境地，即任何社会一经济关系和其他措施都无法防止发生全球性的生态灾难。

在经营活动的影响下，从目前环境退化和破坏的过程来看，我们可以用下列数据来评价地球的每一天：

1. 每天有 6000 万吨废气（CO_2）作为工业和运输业的附加产品进入大气层；

2. 每天有 5.5 万公顷热带森林被砍伐或被毁坏；

3. 由于太平洋的被污染每天有 22 万吨鱼类死去；

4. 每天有 22万公顷土地变成沙漠；

5. 每天有 10—20 种世界动植物被灭绝和消亡。

为了评价我们的未来，首先应回答下面的问题：人口的增长对地球的状况有何影响以及地球能养活多少居民？如果我们来看看下列的人口增长资料，就会发现： 1790 年世界的人口为 19 亿人。在 1890—1990 年间世界的人口数量从 24.9 亿增长到 53.2 亿 ，1990 年 10 月 12 日我们地球的居住人口达到了 60 亿。应当指出的是，地球的人口从 1965 年到 1990 年增长了 20 亿，这就意味着每年的增长率大约为 1.9%。1960 年地球的人口为 30 亿，而从 1960 年到 1999 年这一期间，地球的人口增长了 1 倍。在 40 年中就有如此大的变化这在地球的历史上还是第一次。

人口的快速增长主要出现在发展中国家。例如，到 2010 年乌兹别克斯坦将有 5000 万人口，而目前这一地区的人口为 2400

万。与此同时，工业发达国家的人口增长率却在下降，有的国家的人口数量甚至减少了。俄罗斯就是属于人口数量减少的国家之一。在不久的将来，超过我国人口的国家将有巴基斯坦、尼日利亚、孟加拉、埃塞俄比亚、伊朗、冈果、墨西哥、越南、菲律宾和埃及。

H.莫依色耶夫院士认为，在最易导致生态灾难的诸多危险因素中，“马尔萨斯问题”应占据首位，这就是由于某些种类的自然资源的耗竭和环境的污染，人类不断增长的需求和地球承受能力的下降之间的矛盾愈益尖锐化。这种状况尤其表现在生物圈的生产效能的下降与污染，这一状况在某些国家（如孟加拉国、乌兹别克斯坦等国）表现得尤为明显。需求和产供能力不相适应的过程还在不断地扩大，按照莫依色耶夫院士的观点，这很可能发展到具有全球的性质。

根据俄罗斯国家统计局的资料显示，近十年来俄罗斯的人口减少了大约 200 万人。例如，1999 年 8 月 1 日俄罗斯的人口为 1.459 亿。而十年前，即 1989 年中期，俄罗斯的人口为 1.477 亿。在近 100 年中，俄罗斯的人口只出现过一次下降，这就是二次大战时期。即使世界人口的增长率出现普遍下降的趋势，其降幅为每年 1.5%，那么到 2015 年地球上居民也将达到 72.77—79.2 亿。据估，到那时世界的经济将增长 1 倍。

随着地球人口的不断增长，人们对生物圈资源的需求也随之扩大，而对这种需求的满足能力却在降低。对大自然的改造（使用）存在着自然的界限，超过这一限度就将出现生态灾难。人口的增长和收入的提高必将增加对食品、能源和各种自然资源的需求。因此，将来最匮乏的商品可能是淡水，然而这一问题将具有区域的性质。目前对鱼类资源和海产品的不合理开发将使人们在将来不得不寻求其他的营养蛋白质来源。

随着人口的增长对自然资源需求的变化情况可以参见表 1 的资料。该表格展示了 1990—2010 年间地球人口的增长情况，以

及根据地球现有能力和资源的潜力，地球供养这些人口的能力。

据世界就业研究所（位于美国华盛顿市）的统计，到 2010 年耕地，可灌溉地和牧场面积以及捕鱼量在一定程度上的绝对增长量将被世界人口的增长量抵消掉 33%。因此，到那时可再生资源的人均消耗水平不得不大大地降低（10—30%）。特别应当注意的是，在某种再生资源的需要不断增长的情况下，一旦超过了这种资源的可持续生产的极限，就可能发生自然——资源基地本身的毁灭。

表 1 世界的人口数量和可再生资源的利用程度

指　　标	1990 年	2010 年	总变化 %	人均变化 %
世界的人口(亿)	52.9	70.3	+33	—
捕鱼量(百万吨)	85	102	+20	−10
可灌溉地(百万公顷)	237	277	+17	−12
可耕地(百万公顷)	1444	1516	+5	−21
牧场(百万公顷)	3402	3540	+4	−22
森林(百万公顷)	3413	3165	−7	−30

保持经济的增长并确保环境的良好条件应当是近期最应优先解决的问题。生物圈退化的过程表现在所出现的全球性气候变化和臭氧层被破坏以及某些生物系统的完整性遭到毁灭。谈及自然资源，必须注意到生物圈现状里的“瓶颈”部位，我们可以借助对现有的全球性生态问题的分析予以描述。

全球性的气候变暖

全球性的气候变化与“温室效应”有关。二氧化碳气体、沼气和其他废气的人为排放，森林的毁灭，土地开垦和地形的变化都能导致大气层中“温室”废气量的增加，这就引起了地球表面平均气温的增高。“温室效应”是怎样形成的呢？气候的变化与

其他方面有何关系呢？“温室”废气（其中百分之三的成分是二氧化碳）在大气层中积累的速度快于自然吸收的过程，这就在地球上形成了某种光线不能完全穿透的空洞体。

由于这些气体的大量积累就建立了形成类似温室的条件，当太阳可见光线照射到地球表面，就把它们加热了，而红外线又难于返回宇宙空间。

由于向大气层大量排放所谓的“温室废气”（二氧化碳、甲烷、氟利昂等），使太阳光线滞留在地球表层的上空，这就引起了气候的普遍变暖。其结果，北半球表面的平均气温比 1956—1980 年间的平均气温高 0.4℃。到 2000 年预期平均气温将高 1.3℃，而到 2050 年将高 3.4℃。如此的气候变化和环境温效污染的结果致使像莫斯科这样高度都市化的城市里的气温要比其他地区的高，如城市中心部位的莫斯科河的水温比其边缘地区莫扎依斯克水库的水温要高 4℃。

这些看起来似乎并不大的异常实际上孕育着危险的后果。首先，气温的升高可能导致常年冰层的融化，因而导致海洋水平面的提高，在此情况下将淹没许多处于低洼地区的城市和河流出口的三角洲地带，这将给很多国家居民的生存带来威胁。尽管不少地区由于气温的变暖或许还能得到好处，例如加拿大和俄罗斯北部地区随着冻土带的解冻，巨大的空间地带都将变为可以开发的地区。然而从世界范围来讲，能从全球气候变暖获益的地区远远少于受害的地区。

例如，按照雷克雅未克（冰岛首都）海洋研究所的评估，1997—1998 年间青鱼的捕获量是近 20 年来最少的年份。要履行向欧洲其中包括俄罗斯提供青鱼的合同似乎已面临困难。冰岛渔民捕鱼量的不足被解释为是由于海洋水温的变暖。表 2 列出了由于温室效应的作用对太平洋水位涨升的评价结果。

除此之外，在干旱和半干旱地区预计干旱的程度将有所增加，在潮湿地带将会有更多的降雨。这样的气候变化将对农业以

及国民经济其他部门的发展产生负面的影响。

表 2　由于人类活动产生的温室效应所引起的太平洋水位全球性上涨的评估(厘米)

	2000 年	2050 年	2100 年
上限评估	17	117	345
中限评估	9—13	53—79	144—217
下限评估	5	24	56

资料来源：Kalusche D. Oekologie in Zahlen: eine Datensammlung in Tabellen mit ueber 10000 Einzelwerten. Stuttgart; Jena; New York;G. Fischer. 1996

在引起温室效应的诸多原因中有以下几种是最主要的：能源生产（占 50%），排放破坏臭氧的物质（20%），热带森林里的自然生命运动（15%），农业生产(15%),参见表 3。

表 3　引起温室效应的原因

经济部门	%
获取能源(使用矿物能源载体)	50
化学转化(排放破坏臭氧的物质)	20
热带森林的自身运动(由于自燃烧和自然的腐烂)	15
农业生产和其他部门(畜牧业生产、稻田、施用肥料和倾倒废物所产生的甲烷)	15

资料来源：Kalusche D. Oekologie in Zahlen: eine Datensammlung in Tabellen mit ueber 10000 Einzelwerten. Stuttgart; Jena; New York;G. Fischer. 1996

气候变化的结果可能对人类的影响是非常严重的，而温室效应对自然生态体系——森林、沼泽、淡水湖、草原的直接威胁要比对人类健康的影响大得多。研究人员普遍认为，由于人类的活动所排放的二氧化碳是产生温室效应的主要“罪魁祸首”，然而世界各地区所排放的数量是各不相同的，参见表 4。

从表中可以看出，北美洲和西欧在排放二氧化碳气体方面所占的比重最大（61.0%），亚洲大陆和前苏联地区所排放的二氧