

国外林业科技

国外森林公益效能计量研究

中国林业科学研究院科技情报研究所

一九八三年三月

S75

97

编辑 中国林业科学研究院科技情报研究所

期刊号:

出版 中国林业科学研究院科技情报研究所

北京市期刊登记证

印刷 中国林业科学研究院科技情报研究所铅印室

第 369 号

定价: 0.65元

编 辑 说 明

森林公益效能价值计量是一个非常重要的理论问题，同时也是一个极为复杂的技术问题。不解决这一问题，合理解决森林资源的分布、利用、再生产以及全面准确的计算林价问题便无从谈起。我国开展森林公益效能计量研究尚处初始阶段，国外也仅有 20 余年历史。开展这项研究的国家主要有苏联、日本、美国及西德等国。这些国家采用的计量方法形式多样，各不相同，在某些问题上尚存有较大争议。因此，世界上至今尚无一种被广为利用的计量方法。为从国外的计量方法中得到借鉴，现将部分国家七十年代以来采用的计量方法介绍如下。由于编者水平有限，错误和不妥之处在所难免，敬请读者批评指正。

编 者

目 录

森林公益效能的经济评价·····	(1)
森林水源涵养和水文调节效能的经济评价·····	(10)
苏联中亚地区山地防护林防护效能的计量研究·····	(12)
成本利润分析法在森林公益效能计量中的应用·····	(14)
铁路防护林防护效益的计量·····	(19)
城郊森林社会效益的评价·····	(22)
关于森林公益效能的计量问题·····	(24)
山地森林水源涵养和水分调节效能的经济评价·····	(27)
森林公益效能的计量方法·····	(28)
森林水源涵养和水文调节效能的经济评价·····	(35)
森林防蚀效能的经济评价·····	(38)
森林制氧效能的经济评价·····	(39)
森林社会效益的计量方法·····	(42)
德聂斯特河护岸林防护效能的经济评价·····	(43)
森林社会效益的评价	
——西德巴登巴登市的城市森林·····	(47)
土壤侵蚀综合治理措施经济效益的计算方法·····	(49)
森林卫生保健效能的经济评价·····	(53)
苏联欧洲地区森林水文调节效能的经济评价方法·····	(54)
关于森林游憩效能的评价·····	(57)
森林利用对印度环境的影响·····	(60)
森林社会公益效能的经济评价·····	(69)
森林公益效能的区域性及费用分担方法·····	(79)
北美洲常用的室外游憩评价方法·····	(89)
西欧多效用林业的评价技术·····	(93)
论森林“非物质”效益的经济学问题·····	(97)
市郊森林游憩效用价值的评价·····	(100)
文摘部分·····	(115)

森林公益效能的经济评价

〔苏〕О. Н. АНЦУКЕВИЧ

提要：苏联是世界上开展森林公益效能计量研究最早的国家。本文根据苏联林业经济界近年来的研究成果对森林公益效能计量研究工作进行了全面总结，对目前采用的计量方法进行了详尽分析，提出了一种较为合理的计量方法。

引 言

自然资源的合理利用和环境保护首先要求对各种自然资源作出经济评价。森林是地球生物圈的主要组成部分。为了确切地估价森林的作用，其经济评价除应包括它的全部直接产品外，还应包括各种间接效益，如水源涵养、水土保持、调节气候及保建游憩等项效益。但是，迄今为止，人类对森林的评价尚只限于木材，综合生产力中其它各项因子的经济评价尚处研究探索阶段。由于森林间接效益的计量方式尚有待于深入研究，故作出准确的经济评价目前尚有一定困难。本文旨在对苏联林业经济界近年来的研究成果进行总结。

一、森林公益效能计量的特点

森林资源的经济评价应包括综合生产力中的各项因子。所谓综合生产力，即指一定立地条件下林地单位面积上可经营利用产品的年产量及间接效益年平均利用量的总和。任何一种资源的经济评价均要求具有该种资源的数量统计指标。由于现阶段森林培育成果统计水平较低，况且，间接效益从未进行过统计，因此，森林资源的经济评价是一个相当复杂的问题。评价森林的某种公益效能必须具备该种效能的利用结果和自然效果统计指标。但是，森林公益效能的统计指标还有待于进行深入研究。此外，森林公益效能的统计指标具有多样化特点，某些效益可采用通用计量单位计量（保护农田、释放氧气），而另一些效益（游憩、降低噪音）则需采用特殊指标计量。

森林公益效能形成过程中付出的劳动消耗是经济评价问题的关键。在现有的文献资料中，对天然林内自然形成的公益效能和人工林内付出一定劳动消耗获得的公益效能未加以明确区分。尽管如此，这些资料对正确解决森林公益效能的经济评价问题具有非常重要的意义。

根据马克思列宁主义的理论，在以森林为经营对象的专业化生产活动中，森林培育

是以获得直接效益和间接效益为最终生产成果。因此,这种专业化生产活动的全部费用消耗应是森林公益效能经济评价的基础。某些研究人员曾试图采用一种综合方法评价森林的公益效能,但结果导致某些评价指标无法进行比较,而且常出现一些极不可信的指标。为了统一森林公益效能的经济评价方法,应首先求得理论基础的统一。在1977年莫斯科举行的苏联自然资源合理利用及价格形成大会上,特别强调了确定自然资源再生产社会消耗的必要性。天然林公益效能的形成不需任何社会消耗,但在森林资源再生产过程中,这种社会消耗以劳动形式得到了体现。由此可见,森林资源再生产的社会消耗可作为天然林公益效能经济评价的计量标准。

二、森林公益效能经济评价的基本方法

根据第七届世界林业大会文献资料,到大会召开时为止,森林公益效能的计量问题在任何国家均未得到解决。苏联、美国及西德等国的概算数字表明,森林公益效能的经济评价数字约为木材生产评价数字的1.5~2倍。世界各国目前采用的评价方法基本上可分为两类,即效果评价方法和消耗评价方法。前者评价森林公益效能的利用效果,如农作物产量的提高及河川水文状况和水质的改善等。后者评价利用、保持及加强森林公益效能的直接和间接消耗,如恢复土壤肥力消耗、游客游憩消耗及设立人工游憩设施消耗等。

苏联自50年代末期以来先后提出了一系列森林公益效能利用效果的经济评价方法。这些方法具有一个共同特点,即不按社会消耗评价森林公益效能的利用效果或结果,而是采用各种间接的方法,如通过农田地租和水费的增长状况或无森林公益效能作用条件下可能受到的损失以及在森林公益效能影响下工作人员劳动生产率的提高等等。由于森林公益效能的经济评价在方法基础上存有差异,故评价结果是不可比的。此外,采用某些评价方法得出的不同范畴的劳动产品价值相互矛盾。某些森林公益效能,特别是游憩效能和保健效能的利用效果,至今尚未进行深入的计量研究,因此评价数字相当不可靠。1976年,Э.古捷尔曼在研究世界各国采用的森林游憩效益评价方法后得出结论,森林游憩至今尚无统一的概念,计量问题还有待解决。

森林公益效能消耗评价方法同样具有种类繁多的特点,因此同一效益的评价结果差异较大。目前采用的森林公益效能消耗评价方法主要有以下四种:

一、以木材最大利用量(年平均生长量)实际价值或森林游憩利用导致的木材蓄积量损失为依据;

二、以技术手段获得与森林公益效能作用结果相同的产品生产费用为依据;

三、以利用森林公益效能的附加劳动消耗和费用消耗(包括营林消耗)为依据;

四、以可补偿森林公益效能利用损失的育林费用或育林补偿消耗及公益效能利用消耗总额为依据。

И.В.沃罗宁等人认为,上述第一种评价方法把与森林公益效能利用无直接关系的木材利用量作为计算依据是错误的。第二种计算方法的计算结果相当不可靠,况且,并

非所有的森林公益效能均能通过技术手段获得。第三种评价方法只有在森林公益效能利用组织得当的条件下才能采用。第四种方法最切合实际,最合理,而且最有发展。这种方法采用可补偿森林公益效能利用损失的育林消耗为计算依据,因此可对已利用的和具有潜在利用能力的森林公益效能作出评价。此外,采用此法还可使森林综合生产力各项因子的经济评价采用统一的方法。

三、采用育林费用评价森林公益效能的依据

1. 以实际育林费用为依据的经济评价

育林生产可分为两大阶段:森林更新(造林)和林木、林付产品及森林公益效能培育阶段。森林更新的最终成果是获得符合标准要求的郁闭幼林。林木、林付产品及森林公益效能培育的主要成果可采用所获产品的年产量和公益效能的年利用量表示。

育林生产的社会劳动消耗是森林资源经济评价的依据,主要指标包括以价格形式表示的产品价值指标。育林生产的经济评价对象是郁闭幼林、木材年生长量、林付产品年产量及公益效能的形成程度。这些因子均可按实际育林消耗进行评价。这种评价方法的主要要点是:(1)林木培育和林付产品生产过程的资金周转期为1年;(2)育林生产年产值等于经营林地上可作木材销售的木材生产量;(3)森林更新消耗采用逐渐转换为产品(木材年生长量、林付产品及森林公益效能)的基建投资为标准;(4)木材年生长量中不能作为木材销售的剩余物的加工应作为最终产品生产的组成部分;(5)立木蓄积量应视作为保证林业生产连续性的主要因素和特种生产基金。根据上述原则制定了一种确定森林更新和木材生长量成本的方法和计算森林更新及木材生长量价值的方法。此法采用培育某些树种的部门平均成本和部门平均盈利率指标作为计算郁闭幼林和木材生产价值的依据。

2. 育林消耗是森林公益效能的计量标准

生产消耗是生产过程经济评价的依据。因此,育林生产过程中获得的最佳公益效能应根据森林培育所必需的社会劳动消耗进行经济评价。营林生产中目前尚无专门用于培育某种森林公益效能的系统经营措施。所有的营林生产措施只有一个目的,即获得木材。但是在营林生产过程中,林分内不同程度地形成了可满足某种社会需求的公益效能,如在有些林分内付诸实施一些特别措施,则森林公益效能的作用会更加明显。这些特别措施即是附加投入的资金和劳动消耗。因此,用材林公益效能的最大作用程度和利用程度应作为评价森林公益效能的原始指标,所有附加消耗均应加在原始数值上。如果森林培育的目的不是获得公益效能,而是为了获取木材,则自然形成的公益效能评价与森林培育的劳动消耗无直接关系。这样一来,为生产木材而投入的育林费用并不是森林公益效能价值的组成部分,不能转换为森林的公益效能。森林更新费用只有在育林生产对象即包括木材,又包括林付产品和森林公益效能的多种经营条件下,才能转换为森林的公益效能。但是,由于采用人工方法补偿生产某种与森林自然形成的公益效能相同的效益时要投入与木材生产费用大体相等的资金和劳动消耗,因此,以生产木材为目的的育林生产又间接的限制着森林公益效能的培育。鉴于木材生产产值可采用年生长量表示,故森

林公益效能的年作用原始值可采用木材年生长量价值计量。因此,以生产木材为目的的育林消耗可作为森林公益效能计量的原始经济价值计量标准。由此可见,木材生产的社会消耗指标可作为森林社会效益的相对计量标准使用。在林地划归别用或林木死亡的条件下,某种森林公益效能的再生产要求投入与该林地木材年生长量生产消耗相等的费用,所以,在同时评价若干种公益效能时,每种公益效能均可单独采用该林地木材生产费用计量。因此,这种评价方法称之为消耗与再生产评价方法。采用这种方法除可以使森林综合生产力各项因子采用统一的评价方法外,还可以对已得到利用和具有潜在利用能力的公益效能作出经济评价。

四、森林公益效能经济评价方法的基本原理

采用消耗与再生产方法评价某些公益效能的具体结果首先取决于这些公益效能的作用程度。当森林自然形成的公益效能达最大作用程度时,经济评价数字约与木材生产(年生长量)费用相等。如森林公益效能的作用程度发生变化,评价数字的变化与公益效能作用程度变化成正比。

森林公益效能的经济评价可采用某种公益效能的作用系数($K_{\text{сп}}$),该系数实际为该种公益效能作用程度与自然形成公益效能最大作用程度之比。采用该指标时,自然形成的公益效能系数 $K_{\text{сп}}$ 采用小数表示,等于评价对象最大作用值。

在森林的整个生命周期中,各阶段的公益效能作用程度各有差异,因此,年作用值的评价必须考虑森林生命周期内公益效能的最佳作用阶段。例如,在林区和森林草原地区,铁路防护林在8~10年生时防护林效果最佳,而游憩效能仅从中龄林时期才开始发挥作用。为便于将森林综合生产力中不同产品的年产量(木材生长量、林付产品及公益效能)进行比较,各种产品的产量应采用统一的计量单位。为此,森林公益效能计量可采用最佳作用系数 $K_{\text{сп}}$,该值采用林分轮伐期与公益效能最佳作用期之比表示。此外,某种森林公益效能(游憩)的利用受其作用对象位置的制约,因此经济评价还应包括因作用对象位置差而形成的差额收入。用材林自然形成的公益效能可采用下式评价:

$$\Theta_{\text{огпф}} = [C_{\text{пл}} \times (1 + 0.01 \times \text{Пр}) \times K_{\text{оп}} + \Delta \Delta_{\text{мп}}] \times K_{\text{сп}}$$

式中 $C_{\text{пл}}$ ——主要树种木材年生长量的生产成本,卢布/公顷;

Пр ——部分木材生产平均盈利额占成本的比重, %;

$K_{\text{оп}}$ ——森林公益效能最佳作用系数;

$\Delta \Delta_{\text{мп}}$ ——森林公益效能利用收入,卢布/公顷;

$K_{\text{сп}}$ ——该种森林公益效能的作用程度系数。

对用材林自然形成的公益效能进行经济评价时,在具备该种公益效能利用的劳动消耗和费用消耗条件下,自然作用程度评价数字中应包括利用和保持该种效能的费用,可采用下式表示:

$$\Theta_{\text{огпф}}^{\text{н}} = [C_{\text{пл}} \times (1 + 0.01 \times \text{Пр}) \times K_{\text{оп}} + \Delta \Delta_{\text{мп}}] \times \\ K_{\text{сп}} + (K_{\text{вб}} \times E_{\text{н}} + T_{\text{з}})$$

式中: KB6——森林公益效能利用相应的基建投资, 卢布/公顷;

E_H ——基建投资效率标准;

T3——森林公益效能利用实际消耗, 卢布/公顷。

为获得公益效能而培育的森林, 其公益效能的经济评价价值($\Theta O_{\Gamma\P\P\Phi}^{OX}$)应在部门平均成本基础上加上该项生产的部门平均盈利额, 可采用下式表示:

$$\Theta O_{\Gamma\P\P\Phi}^{OX} = C_{\Pi B}^{\Phi} \times (1 + 0.01 \times \Pi_P^{\Phi}) + ДД_{МП}$$

式中 $C_{\Pi B}^{\Phi}$ ——为获得某种公益效能投入的育林费用, 卢布/公顷;

Π_P^{Φ} ——为获得公益效能而进行的育林生产的平均盈利率。

五、游憩效能的经济评价

根据消耗与再生产评价方法的基本原则, O.H.安楚科维奇结合森林游憩保健效能的特点于1978年提出了具体的经济评价方法。

森林游憩效能的经济评价主要取决于游憩强度指标 PH (林地单位面积上每天最大游憩人数)。如 PH 计算值 (或实际值) 在某生态系统的允许范围内, 则自然形成的游憩效能年利用量 ($\Theta O_{\Gamma\P\P\Phi}$) 可采用下式确定:

$$\Theta O_{\Gamma\P\P\Phi} = (\Pi_{\Pi\Delta}^{CP} \times K_{OP} + ДД_{МП}) \times K_P$$

式中 $\Pi_{\Pi\Delta}^{CP}$ ——木材生产量 (生长量) 地区平均价值, 卢布;

$ДД_{МП}$ ——因游憩林位置差形成的差额收入, 卢布/公顷;

K_P ——评价对象的游憩系数。

允许游憩强度指标可采用表(1)确定。立陶宛共和国采用实际育林消耗评价价值确定的木材年生长量平均价值为 16.38 卢布/公顷。不同树种按轮伐期确定的 K_{OP} 值相应为 1.4 (松、云杉、桦、白蜡) 和 1.3 (橡、黑赤杨)。

为了确定因游憩林位置差形成的差额收入, 立陶宛共和国根据游憩强度和游憩林与人口密集区距离制定了差额收入计算标准, 详见表(2)。

评价对象游憩系数 K_P 是采用游憩林完善等级 (不包括地位级) 指标按下列关系确定的:

$$\frac{1}{\text{完善等级}}$$

确定完善等级采用的数据取自林分景观调查资料。

表 1

根据立地条件类型确定的允许游憩强度

立地条件类型	最大游憩强度 (人/公顷)	立地条件类型	最大游憩强度 (人/公顷)
A ₂	2—4	Д ₂	6—10
A ₃	3—5	Д ₃	6—10
A ₄	2—4	Д ₄	4—8
A ₅	2—3	Д ₅	3—5
B ₂	4—8	Д ₂ +	6—8
B ₃	6—10	Д ₃ +	6—10
B ₄	4—8	Д ₄ +	4—8
B ₅	3—5		
C ₂	6—10		
C ₃	6—10		
C ₄	4—80		
C ₅	3—5		

表 2

按游憩林位置差确定的差额收入标准(卢布/公顷)

与人口密集地区 的距离(公里)	游 憩 强 度 人/公顷					
	1	10	20	30	40	50
10	11.2	111.8	223.6	335.4	447.2	559.0
20	10.6	105.6	211.2	316.8	422.4	528.0
30	9.9	98.7	197.4	296.1	395.6	493.5
40	9.3	93.3	186.0	279.9	373.2	466.5
50	9.0	89.5	179.0	268.5	358.5	447.5
60	8.5	84.9	169.8	254.7	339.6	424.5
70	8.0	79.5	159.0	238.5	318.0	397.5
80	6.2	61.8	123.6	185.4	247.2	309.0
90	5.6	56.4	112.8	169.2	225.9	282.0
100	5.1	51.1	102.2	153.3	204.4	255.5
110	4.7	46.7	93.4	140.1	186.8	233.5
120	4.2	42.1	84.2	126.3	169.4	210.5
130	3.7	36.8	73.6	110.4	147.2	184.0
140	3.1	31.4	62.8	94.2	125.6	157.0
150	2.6	26.0	52.0	78.0	104.0	130.0
160	2.1	20.6	41.2	61.8	82.4	103.0
170	1.6	16.1	32.2	48.3	44.4	80.5
180	1.1	10.7	21.4	32.1	42.8	53.15
190	0.5	5.3	10.6	15.9	21.2	26.5
200	—	—	—	—	—	—

在游憩强度指标超出允许范围的条件下, 游憩效能的年利用量可采用下式确定:

$$\Phi_{\text{гппф}}^{\text{п}} = (\Pi_{\text{пл}}^{\text{ср}} \times K_{\text{оп}} + \Delta \Delta_{\text{мп}} - \frac{147 \times K_{30} \times (PH_{\text{р}} - PH_{\text{п}})}{PH_{\text{р}}}) \times K_{\text{р}}$$

式中 K_{30} ——游憩林设置游憩设施的消耗系数;

$PH_{\text{р}}$ ——游憩强度计算值, 人/公顷;

$PH_{\text{п}}$ ——该生态系统最大允许游憩强度, 人/公顷。

研究表明, 游憩强度超过最大允许值会导致生态系统退化以至毁灭。如在游憩林内付诸实施一些特别措施, 则可提高自然景观区的最大游憩强度。设置游憩设施的资金消耗与景观区类别及最大游憩强度的关系见表(3)。

表 3 K_{30} 与 PH 和景观区类别关系值

景观区类别	游憩设施资金消耗关系比	最大游憩强度 (人/公顷)
林区	1.0	5
森林公园	3.3	20
公园	7.5	50

根据 PH 值设置游憩设施的费用标准采用资金消耗系数(K_{30})表示, 基本单位可采用森林景观区最大允许游憩强度(5 人/公顷)相应的 K_{30} 值。根据景观区类别制定的游憩设施资金消耗标准为森林游憩利用的设计和规划提供了便利条件。为简化评价过程, 不同 $PH_{\text{р}}$ 值的 $PH_{\text{п}}$ 值可直接由表(4)查取。

表 4 不同 $PH_{\text{р}}$ 值和 $PH_{\text{п}}$ 值的校正标准

PH 计算值 (人/公顷)	PH 极限值 (人/公顷)									
	1	2	3	4	5	9	7	8	9	10
2	15	—	—	—	—	—	—	—	—	—
3	39	29	—	—	—	—	—	—	—	—
4	85	59	29	—	—	—	—	—	—	—
5	118	88	59	29	—	—	—	—	—	—
6	147	118	88	59	29	—	—	—	—	—
7	164	137	109	82	55	27	—	—	—	—
8	193	165	138	110	83	55	28	—	—	—
9	222	194	167	139	111	83	56	28	—	—
10	238	212	185	159	132	106	79	53	26	—
15	343	319	294	270	245	221	196	172	147	123
20	461	437	412	388	364	340	315	291	267	243
25	564	541	517	494	470	447	423	400	376	353
30	668	645	622	599	576	553	530	507	484	466
40	860	838	816	794	772	750	728	706	683	661
50	1080	1058	1036	1014	992	970	948	926	904	880

六、以立地条件类型为依据的游憩效能计量

为了根据调查资料对森林综合生产力的主要因子(包括木材生产力)作出经济评价,应制定以立地条件类型为依据的经济评价表。该表应以不同立地条件类型的评价标准根据游憩效能评价的基本原则在原始评价指标平均值的基础上制定。原始评价指标平均值是根据立陶宛共和国游憩林的主要树种确定的。制定该标准的困难之一是根据立地条件确定 Kp 平均值。因确定 Kp 值要采用 $\frac{1}{\text{完善等级}}$ 关系式,因此产生了确定平均地位级问题。为此,需确定下述原始指标的平均值,即林分美学价值等级、保健效能评价平均值、林分生命力平均值及主要树种美学价值等级。

表 5 采用不同计算方法计算得出的 Kp 值

立地条件类型	计 算 方 法					
	根据林分完善等级		根据林分完善等级 (不包括地位级)		美学评价指标	
	完善等级	Kp 值	完善等级	Kp 值	美学等级	Kp 值
A ₂	1.6	0.6	1.3	0.8	4	0.8
A ₃	1.8	0.6	1.5	0.7	7	0.6
A ₄	2.0	0.5	1.5	0.7	9	0.4
A ₅	2.4	0.4	1.8	0.6	14	0.2
B ₂	1.2	0.8	1.0	1.0	1	1.0
B ₃	1.2	0.8	1.0	1.0	1	1.0
B ₄	2.0	0.5	1.5	0.7	9	0.4
B ₅	2.2	0.5	1.8	0.6	13	0.2
C ₂	1.2	0.8	1.0	1.0	3	1.0
C ₃	1.4	0.7	1.3	0.8	6	0.8
C ₄	1.4	0.7	1.3	0.8	9	0.4
C ₅	2.0	0.5	2.0	0.5	13	0.2
Д ₂	1.2	0.8	1.3	0.8	4	0.8
Д ₃	1.6	0.6	1.3	0.8	7	0.6
Д ₄	1.4	0.7	1.5	0.7	9	0.4
Д ₅	1.8	0.6	2.0	0.5	13	0.2
Д ₂ +	1.2	0.8	1.3	0.8	4	0.8
Д ₃ +	1.6	0.8	1.3	0.8	7	0.6
Д ₄ +	1.4	0.7	1.5	0.7	9	0.4

林分生命力指标应根据游憩林主要树种耐大气污染能力、乔木树种的卫生和生物学状况、草本地被物及土壤密实度状况确定。根据立地条件类型评价森林的游憩效能时,卫生和生物学状况、草本地被物及土壤密实度均采用最佳指标。最后只剩下耐大气污染指标,该指标在立地条件类型不同的条件下变化甚小,因此,不同立地条件类型林分的生活力等级基本相同。由于大多数反映林分美学价值,如保健机能等级的标志取决于林龄状况,因此,根据立地条件类型确定上述指标的平均值时应采用不同林分的轮伐期作为原始指标。

考虑到 Kp 值计算的复杂性,采用了林分美学价值为依据,计算结果详见表(5)。表中可看出,后一种计算方法的结果差异较大,因此较适用于森林游憩效能的经济评价。

根据不同立地条件类型的 Kp 值制定了以立地条件类型、游憩强度及与人口密集区距离为依据的经济评价标准。采用该标准可对不同立地条件类型林分的游憩效能作出经济评价。采用上述计算方法对立陶宛共和国游憩林游憩效能的计算结果表明,其经济价值比木材年生长量价值高 4,300 万卢布,即为木材年生长量价值的 1.6 倍。

七、以森林公益效能为依据的林地经济评价

林地的经济评价应采用经营利用获得的差额收入作为主要评价指标。在集约经营林区,森林培育是林地经营利用的主要方式,其国民经济效果应采用林地单位面积上获得的全部产品和公益效能利用获得的年差额收入计算。为便于与其它各种用地(如农业用地)的经济评价数字比较,林地经营利用的国民经济效果应以一定立地条件类型条件下轮伐期内的林地年平均生产率指标表示。因此,林地的经济评价应采用森林年生产力作为差额收入的计算对象。林地经营利用的经济效果可采用下式确定:

$$\Theta O_{\text{лз}} = \Sigma \Delta \Delta + \Sigma \Delta \Delta_{\text{пп}}^{\text{мз}} + \Sigma \Delta \Delta_{\text{мп}}^{\text{п}}$$

式中 $\Theta O_{\text{лз}}$ ——林地经济评价价值;

$\Sigma \Delta \Delta_{\text{пп}}$ ——林产品差额收入总额;

$\Sigma \Delta \Delta_{\text{мп}}^{\text{мз}}$ ——林产品地区差额收入总额。

根据森林公益效能对林地进行经济评价必须具备林地(包括公益效能)经营利用获得的差额收入指标。因森林的综合生产力与立地条件类型关系十分密切,因此,在立地条件较好的条件下投入一定的费用可获得较高的收入。如森林培育以获得公益效能为目的,立地条件类型差异造成的差额收入可作为恶劣立地条件类型和理想立地条件类型条件下的育林费用差值计算。但同一种理想立地条件类型不是任何条件下均符合培育所有森林公益效能的要求。

在公益效能得到利用的用材林内,林地经济评价应考虑多种经营的最高差额收入。森林公益效能利用的最高差额收入标准($\Delta \Delta_{\text{пп}}^{\text{yc}}$)可根据用材林育林生产费用采用下式确定:

$$\Delta D_{\text{пл}}^{\text{yc}} = C_{\text{пл}} \times K_{\text{оп}} \times (1 + 0.001 \times \text{пр}) \times (K_{\text{сп}}^{\text{иск}} - K_{\text{сп}}^{\text{мин}})$$

式中 $K_{\text{пл}}^{\text{иск}}$ —— 森林公益效能的标准利用系数;

$K_{\text{сп}}^{\text{мин}}$ —— 森林公益效能的最小利用系数。

当森林的游憩效能利用受距离条件限制时, 会因游憩林位置差形成差额收入。在这种情况下, 差额收入总额等于本地区差额收入和地区间差额收入总和。所谓本地区差额收入, 即指本地区或行政区范围内因游憩林距人口密集区距离形成的差额收入。地区间差额收入即指各地理区或行政区间森林游憩利用 (游客主要来自外地区) 过程中形成的差额收入, 可根据木材开发利用的地区间差额收入按每个游客的平均游憩费用确定。在开展木材生产和公益效能利用的综合经营条件下, 林地的经济评价可采用下式确定:

$$\Delta O_{\text{лз}} = (\Delta D_{\text{пл}}) \text{лр} + (\Delta D_{\text{пл}}) \text{рфл} + (\Delta D_{\text{мп}}^{\text{мз}}) \text{лр} + (\Delta D_{\text{мп}}^{\text{м}}) \text{лр} + (\Delta D_{\text{мп}}^{\text{м}}) \text{рфл}$$

杨 林 译自苏《林业生产经济与组织》情报快报 1980 年第 1 期

森林水源涵养和水文调节效能 的经济评价

〔苏〕 И. В. ТУРКЕВИЧ

提要: 本文介绍了一种评价森林水源涵养和水文调节效能的方法。

近年来, 林业经济界就森林公益效能的经济评价问题展开了热烈讨论, 但多数人提出的评价方法欠妥帖, 脱离了国民经济的实际意义。我们认为, 森林环境保护效能的经济评价应以这些效能为社会提供的实际效益为依据。下面仅以森林水源涵养和水文调节效能为例, 对森林公益效能的评价问题进行论述。

河川的水文状况取决于以下几种因素: 气候因素、地质形态因素及土壤因素等。森林对河川径流的形成起着重要影响作用, 它能降低地表融雪水和雨水的径流量, 并使其渗入地下, 变为地下径流, 从而可降低洪峰高度, 提高平水期的水位, 防止水库被土壤水蚀产物淤塞, 并可改善水质。在水资源严重缺乏的地区, 河川平均流量保持较高的水位具有特别重要的意义。众所周知, 在河川流域, 特别是大型河川流域, 一般均采用修建水库的方法来储蓄水源。但是, 采用这种方法调节河川及其支流的水文状况则是不可能的。要达到这个目的, 需耗用大量投资。此外, 大面积的土地, 其中包括耕地, 都会遭到水淹, 从而失去经营价值。在森林的作用下, 用于调节河川径流的费用需求量或从其它水

源过剩地区引水的开支大大减少,而且,清理河道和净化水源的费用也会大幅度降低。

由此可见,森林水源调节效能的经济评价主要取决于两个因素:1.集水区地下径流的增长状况(与无林地区相比);2.水源的经济评价。近些年来,就弄清森林调节水文效能的数量特性问题展开了广泛的研究,提出了一系列评价方法,其中每种方法均可确定在森林影响下地下径流的增长值,但准确性各有差异。我们采用 А.И.Михович 提供的数据进行了计算试验,这些数据是根据同一有林集水区 and 无林集水区水源平衡比较结果得出的。在模式化基础上确定了水源平衡状况变化值,其中包括同一集水区森林覆盖率为 0—100% 条件下的地下径流变化值。

А. И. Михович 考察了乌克兰三个自然区域(低地沼泽林地区、森林草原地区、草原地区)的 130 个河川集水区,从涵养水源角度确定了最佳森林覆盖率。在最佳森林覆盖率条件下,森林可最大限度地发挥对集水区水源平衡及河川径流状况的有益影响,即地下径流的增长量可达最高值。低地沼泽林区的最佳森林覆盖率为 35—65%,森林草原地区为 20—35%,草原地区为 15—20%。进行经济评价时,我们采用了与实际最佳森林覆盖率相符的地下径流增长平均值。水源调节量(地下径流量)可按下式确定:

$$V = \frac{10 \Delta cr}{S_{л}} 100$$

式中 V——水源调节量,米³;

ΔCr ——地下径流增长量,毫米;

$S_{л}$ ——森林覆盖率, %。

采用上式求得的评价指标不难对森林水源调节效能作出经济评价。进行实际计算时,可采用苏联国家生产力研究委员会为水源缺乏地区制定的水源最终评价方法。所谓最终经济评价,即确定上述地区获得附加水源付出的最小消耗增长值,该值可反映附加水源利用获得的国民经济效果。各自然地区的水源最终评价平均值是采用在植物区划图上标出水利经营区范围的方法确定的。

乌克兰平原地区实际和理想森林覆盖率条件下的经济评价指标(见表)证明,森林调节河川径流获得的国民经济效益取决于集水区单位面积的地下径流增长值、集水区的森林覆盖率及水源经济评价。

自然区域	地下径流增长量(毫米)	平均森林覆盖率(%)	森林水源调节量(米 ³ /公顷)	水源最终评价(戈比/米 ³)	水源调节效益(卢布/公顷)	水源调节效能的经济评价(卢布/公顷)
低沼泽林	56/77	29/56	1930/1375	216/216	5012/3518	2509/1790
森林草原	32/45	13/30	2460/1500	6.1/6.1	150.1/91.5	7506/4575
草原	6/14	6/17	1000/824	10.0/10.0	100.0/82.4	5000/4.20

* 分子为实际森林覆盖率,分母为最佳森林覆盖率。

在最佳森林覆盖率条件下,尽管每公顷集水区的地下径流增长量最大,但每公顷森林的水源调节负荷比实际森林覆盖率条件下的负荷低得多,约为 50%。以上每公顷森林

水源调节效能的平均评价值是在不区分林分树种组成、林龄及疏密度的条件下确定的。采用这种评价方法还可对森林的其它各种防护效能（保土效能、保护农田效能）作出经济评价，例如森林的保土效能可根据受保护土地的级差地租增长状况评价，保护农田效能可根据农作物增产状况评价。

吴 江 摘译自苏《森林业》杂志 1979 年第 1 期 杨林校

苏联中亚地区山地防护林 防护效能的计量研究

〔苏〕М.С.ЮРКЕВИЧ 等

提要：本文介绍了一种山地防护林水土保持效能、水源涵养效能及水文调节效能的计量方法。认为，山地防护林防护效能的经济评价主要应以减少土壤侵蚀节省的费用及增加河川流量获得的收益为依据。

山地防护林之所以具有良好的水土保持作用，是因为它具有涵养水源，调节水文及改善小区域自然条件和小气候等项效能。分析现有的山地水土保持研究资料表明，虽然山地防护林的公益效能是多方面的，但这些效能的经济价值基本上可根据下述指标确定：1.减少土壤面蚀损失节省的费用；土壤面蚀损失可采用土壤营养物质损失量（Эп.в.）和水库泥沙淤积量（Эил）表示；2.减少土壤沟蚀损失节省的费用（Эраз）；3.减少泥石流损失节省的费用（Эсель）；4.木材及林付产品销售利润（Пл.п.с.х.）；6.增加河川流量获得的利润（Пу.д.р.）。

营造山地防护林一般均采用新开垦及不适于作农田的土地。如果造林占用的土地是农耕地、牧场、草场或具有一定经营价值的土地，则防护林的经济效益值中应扣除占地造林造成的损失费用（Из.）。在森林影响下获得的产品增产部分，其费用消耗除应包括生产费用外，还应包括防护林的折旧值（А₀），因此，在计算防护林的总经济效益时应将其扣除。防护林的作用周期应由开始发挥防护效益时算起。由于修筑阶地是一种可减缓和截持地表径流及减轻土壤侵蚀程度的工程措施，故阶地防护林的作用周期应由造林的第一年算起，即防护作用周期与造林树种的生命周期相等。这样一来，山地防护林改良土壤和水土保持效能的经济效益价值系数可采用下式确定：

$$З_k = \frac{(\text{Эп.в.} + \text{Эил.} + \text{Эсель.} + \text{Пл.п.} + \text{Пл.п.с.х.} + \text{Пу.д.р.}) - (\text{Из.} + \text{А}_0)}{\text{Кл.п.} + \text{Кт.с.}}$$

式中 К_{л.п}——造林费用消耗；

К_{т.с}——工程措施费用消耗。

为确定减少土壤营养物质损失、水库淤积损失、农田土壤侵蚀损失及泥石流损失节

省的费用,必须具备林分有关效能的评价指标。现已确定,在疏密度大于0.6的林分内,基本上不会发生土壤侵蚀。根据某些资料,由于坡度、土壤类型及树种等条件不同,疏密度较小的林分内,土壤侵蚀程度的减小值变化较大。目前,已可在不同程度上确定疏密度大于0.6的林分减少土壤侵蚀量节省的费用值。

每公顷土地的水土流失量应根据本地区地表径流的研究资料确定。根据化学分析结果可确定土壤营养物质(腐殖质、游离氮、磷、钾)的损失量,根据有关资料可确定损失这些营养物质相当于多少肥料,从而计算出施用该数量肥料所需的费用。

山地土壤水蚀产物会随同地表径流进入河川、渠道、水库及池塘,造成淤塞,形成浅滩和浅水地段。由此而造成的损失可根据水利设施维修、挖掘淤泥及工业用水和民用水净化等项费用确定。为以货币形式表示年平均损失值,首先应确定泥沙的年淤积量。由于直接计算水库的泥沙淤积量非常之困难,因此可采用B.П.舒尔茨教授1965年提出的指数指标进行概算,即进入河川的固体径流约为集水区固体径流的二分之一。在这种情况下,水库淤塞造成的损失(Уил.)可按下式确定:

$$У_{ил.} = \frac{C_m S C}{2}$$

式中 C_m ——集水区单位面积的土壤侵蚀量,米³/公顷;

S ——集水区或林地的面积,公顷;

C ——每立方米淤塞物平均占有的水库维修费用,卢布。

土壤的迅速侵蚀使地表沟壑纵横,肥沃的土地被切割得支离破碎,从而失去经营价值。土壤侵蚀造成的损失可根据农田单位面积获得的农业生产年平均利润确定和评价。

在连降暴雨之后,泥石流险地经常会发生具有较大破坏力的泥石流,给国民经济造成难以设想的损失。泥石流危害造成的损失可根据泥石流的冲击力及途经路线所破坏的设施数量确定。确定这种灾害所造成的损失时,应以某地区一次泥石流造成损失的年平均值为依据。由于泥石流灾害具有一定的周期性,一次泥石流灾害的损失平均值(Усель.)应乘以该地区的周期系数(Q_n),既为该地区泥石流一次造成的损失值。中亚地区泥石流灾害的周期系数可根据近83年来的观测数据确定。在采取造林措施的集水区,泥石流灾害已基本停止。在这种情况下,资金节约量可按下式确定:

$$Эсель. = Усель. \cdot Q_n$$

为将总数值换算为林分单位面积占有值,应具备泥石流地段的面积及可防止泥石流发生的森林覆盖率。目前,尚未得到该方面的可靠数据,中亚地区林业科学研究所正在就此问题开展研究。

在有防护林保护的山地上,草本植物产量会大幅度增加。由于一类和二类森林内禁止放牧,因此,收获的草类植物可作为干饲草使用。饲草增产量根据成熟林内饲草平均收获量与空旷地的饲草收获量之差确定。拟定考虑时间因素和效益增长因素的系数时,饲草增产部分的平均销售收入(Пд.п.с.х.)可按年增产平均值(Ду.ср.)确定:

$$Пд.п.с.х. = (П \cdot Ду.ср.) - (З \cdot Ду.ср.)$$

式中 $П$ ——饲草收购价格;

$З$ ——饲草收获费用(每公担的成本费用)。