

УДК 630* 970.1

Т.Н. Белоусова, ст. преподаватель; О.А. Демидович, студентка

ЭКОЛОГО-ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ПРЕДЕЛЬНОЙ НАГРУЗКИ ФТОРА НА ЛЕСНЫЕ НАСАЖДЕНИЯ БЕЛАРУСИ

The method of ecology-economic estimation of accumulation potential of forest ecosystems is devised and the results of calculation of ecology-economic estimation of maximum load of fluorine on afforestation in Belarus is given in the article.

Формирование системы платности природопользования находится в Беларуси в начальной стадии. Платежи за природопользование выполняют в основном перераспределительную и фискальную функции. Стимулирующая и компенсационная функции платежей за загрязнение окружающей среды могут быть реализованы при условии приобретения ими рентного характера, т.е. превращения в налог за использование ассимиляционного потенциала окружающей среды (АПОС) [3,6].

АПОС – специфический природный ресурс, характеризующий способность ландшафта без изменения своих качественных параметров в длительной перспективе обезвреживать (ассимилировать) вредные отходы антропогенной деятельности.

АПОС – важная форма устойчивости экосистем по отношению к внешним воздействиям. Ее обеспечивает работа механизмов, направленных на консервацию химических элементов в геосистеме. Значительный вклад в АПОС вносят лесные экосистемы. В связи с этим проблема экономической оценки АПОС, и в частности экономической оценки ассимиляционного потенциала лесов РБ, актуальна и требует решения.

В соответствии с разработанной нами методикой ассимиляционный потенциал лесных экосистем (АПЛЭ) складывается из ассимиляционного потенциала растительности, главным образом древесных растений (АПР), и ассимиляционного потенциала почв (АПП). Общая экономическая оценка АПЛЭ определяется как сумма оценок по отдельным загрязняющим веществам (сернистый ангидрид, окислы азота, углеводороды, окись углеводорода, фтор и др.).

Объектом экономической оценки АПР является предельное содержание загрязняющих веществ в фитомассе основных лесобразующих пород. Предельную нагрузку конкретного загрязняющего вещества на древесные породы в натуральных показателях предлагается определять по следующей формуле:

$$O = H * U * Z * K_{o.k.}$$

где O – оценка предельной нагрузки загрязняющего вещества на древесные породы в натуральных показателях, т; H – предельное содержание химического элемента в хвое сосны, т/т; U – коэффициенты устойчивости лесных фитоценозов к воздействию загрязняющего вещества; Z – запас насаждений, м³; $K_{o.k.}$ – объемно-конверсионные коэффициенты, т/м³.

Оценка предельной нагрузки отдельного загрязняющего вещества на лесные насаждения Беларуси выполнена на примере фтора, характеризующегося огромной химической активностью, участием в биохимических процессах, лидирующим положением в ряду кислых газов по фитотоксичности: $F > Cl > SO_2 > NO > CO > CO_2$. Длительное воздействие фтороводорода на растения приводит к некрозу, ложкообразному вздутию листьев, изменению цвета на их кончиках [7].

Газоустойчивость различных древесных растений неодинакова. Чем выше порог чувствительности к химическим воздействиям, тем выше сорбция и устойчивость к хи-

мическому загрязнению. Для всего комплекса газовых форм наименее устойчивы хвойные породы (сосна, ель, лиственница), которые в отличие от других пород меньше зависят от плодородия почв, что связано с их способностью поглощать ряд элементов питания из воздуха и атмосферной влаги. Среди хвойных пород наибольшей чувствительностью к газообразным токсикантам обладает сосна. И.Л. Евтухович доказано, что сосна может быть использована в качестве биохимического индикатора техногенного поступления фтора в ландшафт [4]. При содержании более 0,12 кг/т фтора отмечается токсическое воздействие этого элемента на состояние сосновых лесов [7]. Эта величина принята за предельную нагрузку фтора на сосну (Н).

Коэффициент устойчивости сосны как наименее устойчивой породы принят за 1. Для корректировки предельной нагрузки F на другие лесобразующие породы используются следующие коэффициенты устойчивости ($У$): ель – 1,29; мягколиственные – 1,86; твердолиственные – 2,14. Коэффициенты устойчивости рассчитывались на основании данных об устойчивости фитоценозов к химическому загрязнению [5].

Для перевода запаса насаждений по данным учета лесного фонда по основным лесобразующим породам в разрезе возрастных категорий в фитомассу используется объемно-конверсионный метод. В его основе лежат объемно-конверсионные коэффициенты ($K_{о.к.}$), представляющие собой отношение фитомассы фракций к запасу древесины для основных лесобразующих пород в разрезе групп возраста (табл. 1).

Таблица 1

Конверсионные коэффициенты для расчетов полной лесной фитомассы (т/м³) [8]

Порода	Молодняки	Средневозрастные	Приспевающие	Спелые и перестойные
Сосна	0,904	0,658	0,681	0,662
Ель	1,052	0,741	0,717	0,744
Дуб	1,652	1,038	0,950	1,454
Клен, граб	0,927	1,016	0,902	0,991
Ясень	0,985	0,972	0,900	0,915
Береза	0,888	0,802	0,738	0,737
Осина, тополь	0,853	0,834	0,619	0,702
Липа	0,809	0,677	0,623	0,645
Ольха, ива	0,713	0,777	0,648	0,673

Используя данные учета лесного фонда Республики Беларусь на 01.01.2001г. по Министерству лесного хозяйства и объемно-конверсионные коэффициенты произведен расчет полной фитомассы преобладающих древесных пород [2].

Для перевода предельной нагрузки загрязняющего вещества фтора на древесные породы в натуральных показателях в стоимостную оценку предлагается использовать концепцию альтернативной стоимости (упущенной выгоды). Концепция альтернативной стоимости – одна из основополагающих в экономической теории. В экономике природопользования она позволяет оценить природный объект, ресурс, имеющие заниженную рыночную цену или вообще не имеющие ее. Альтернативная стоимость также включает выгоды, которые могли бы быть получены от альтернативного использования [9].

Стоимость ассимиляции древесными растениями фтора можно оценить по недополученной выгоде от использования леса в промышленных целях. Для расчета стоимости поглощения 1 т загрязняющего вещества необходимо знать текущую цену 1 га по

действующим таксам и газопоглодительную способность 1 га леса. Исходя из этих данных можно рассчитать площадь леса, которую потребуется посадить или законсервировать для поглощения 1 т загрязняющего вещества и определить альтернативную стоимость последнего.

По нашим расчетам, экономическая оценка среднего ежегодного прироста по действующим таксам на 1.01.2001 г. (по Министерству лесного хозяйства) составляет 46,312 млн.USD, при этом средняя оценка прироста на 1 га леса – 7,5 USD.

Таблица 2

Оценка предельных нагрузок фтора на лесные насаждения Беларуси

Предельная нагрузка			Группы пород				Итого
			Сосновые	Еловые	Твердолиственные	Мягколиственные	
Минлесхоз РБ							
Фтор	запас	тыс.т	51,647	17,370	11,525	52,039	132,583
		т/га	0,015	0,025	0,045	0,025	0,021
	ежег. деп.	тыс.т	0,956	0,340	0,185	1,369	2,705
		т/га	0,0002	0,0005	0,0007	0,0006	0,0004
Брестское ПЛХО							
Фтор	запас	тыс.т	6,446	0,574	1,568	5,844	14,433
		т/га	0,015	0,021	0,039	0,232	0,019
	ежег. деп.	тыс.т	0,126	0,011	0,027	0,153	0,313
		т/га	0,0002	0,0004	0,0006	0,0006	0,0004
Витебское ПЛХО							
Фтор	запас	тыс.т	5,514	5,534	0,652	16,345	28,046
		т/га	0,014	0,024	0,044	0,024	0,021
	ежег. деп.	тыс.т	0,091	0,112	0,013	0,441	0,609
		т/га	0,0002	0,0005	0,0009	0,0006	0,0004
Гомельское ПЛХО							
Фтор	запас	тыс.т	14,393	0,570	5,387	10,300	30,651
		т/га	0,016	0,027	0,047	0,023	0,021
	ежег. деп.	тыс.т	0,266	0,009	0,076	0,271	0,601
		т/га	0,0003	0,0004	0,0006	0,0006	0,0004
Гродненское ПЛХО							
Фтор	запас	тыс.т	7,404	2,147	1,397	3,985	14,935
		т/га	0,015	0,024	0,051	0,025	0,019
	ежег. деп.	тыс.т	0,148	0,041	0,024	0,107	0,311
		т/га	0,0003	0,0004	0,0008	0,0006	0,0004
Минское ПЛХО							
Фтор	запас	тыс.т	10,725	4,324	1,034	8,584	24,668
		т/га	0,016	0,025	0,044	0,027	0,021
	ежег. деп.	тыс.т	0,195	0,084	0,020	0,225	0,493
		т/га	0,0002	0,0005	0,0008	0,0007	0,0004
Могилевское ПЛХО							
Фтор	запас	тыс.т	7,163	4,220	1,424	7,035	19,842
		т/га	0,016	0,027	0,038	0,029	0,022
	ежег. деп.	тыс.т	0,125	0,078	0,025	0,163	0,381
		т/га	0,0002	0,0005	0,0006	0,0006	0,0004

Газопоглощительная способность 1 га леса (лесных растений) оценивается в 0,022 т фтора в год [7]. Следовательно, для поглощения 1 т F потребуется посадить либо законсервировать 45,5 га леса. Учитывая текущую цену 1 га леса по действующим таксам на 01.01.2001 г. (7,5 USD), альтернативная стоимость 1 т F равна 341,25 USD.

По разработанной методике проведена оценка предельной нагрузки фтора на древесные породы лесов РБ в натуральных показателях (табл. 2).

Анализ данных показал, что общая предельная нагрузка фтора на древесные породы Минлесхоза составляет 132,6 тыс. т при ежегодном депонировании 2,7 тыс. т. Группы пород образуют следующий ряд по ежегодной предельной нагрузке фтора на 1 га лесных насаждений: твердолиственные > мягколиственные > еловые > сосновые.

Выявлены региональные особенности депонирования фтора. Наибольшие предельные нагрузки элемента может испытывать Гомельское и Витебское ПЛХО, наименьшие – Гродненское и Брестское ПЛХО.

На основании данных о предельных нагрузках фтора в натуральных показателях и стоимости 1т F, которая составляет 341,25 USD, проведена эколого-экономическая оценка предельных нагрузок фтора на лесные насаждения Минлесхоза РБ (табл. 3).

Таблица 3

**Эколого-экономическая оценка предельных нагрузок фтора на древесные растения
Минлесхоза РБ**

Предельная нагрузка			Группа пород				
			Сосновые	Еловые	Твердолиственные	Мягколиственные	Итого
Минлесхоз РБ							
Фтор	запас	тыс. USD	17624,5	5927,51	3932,9	18440,8	45243,9
		USD/га	5,12	8,53	15,36	8,53	7,17
Фтор	ежегод. деп.	тыс. USD	326,24	116,03	63,13	467,17	923,08
		USD/га	0,07	0,17	0,24	0,20	0,14
Брестское ПЛХО							
Фтор	запас	тыс. USD	2199,70	195,88	535,08	1994,27	4928,67
		USD/га	5,12	7,17	13,31	79,17	6,48
Фтор	ежегод. деп.	тыс. USD	3,75	3,75	9,21	52,21	106,81
		USD/га	0,07	0,17	0,20	0,20	0,17
Витебское ПЛХО							
Фтор	запас	тыс.USD	1881,65	1888,48	222,50	5577,73	9570,7
		USD/га	4,78	8,19	15,02	8,19	7,17
Фтор	ежегод. деп.	тыс.USD	31,05	38,22	4,43	150,49	207,82
		USD/га	0,07	0,17	0,20	0,20	0,17
Гомельское ПЛХО							
Фтор	запас	тыс. USD	4911,61	194,51	1838,31	3514,88	10459,6
		USD/га	5,46	9,21	16,04	7,85	7,17
Фтор	ежегод. деп.	тыс. USD	90,77	3,07	25,94	92,48	205,09
		USD/га	0,10	0,14	0,20	0,20	0,17
Гродненское ПЛХО							
Фтор	запас	тыс. USD	2526,62	732,66	476,73	1359,88	5096,5
		USD/га	5,12	8,19	17,40	8,53	6,48
Фтор	ежегод. деп.	тыс. USD	50,51	13,99	8,19	36,51	106,13
		USD/га	0,10	0,14	0,273	0,20	0,17

Окончание табл. 2

Предельная нагрузка			Группа пород				
			Сосновые	Еловые	Твердолиственные	Мягколиственные	Итого
Минское ПЛХО							
Фтор	запас	тыс. USD	3659,91	1475,57	352,85	2929,29	8417,96
		USD/га	5,46	8,53	15,01	9,21	7,17
	ежегод.	тыс. USD	66,54	28,67	6,83	76,78	168,24
	деп.	USD/га	0,07	0,17	0,27	0,24	0,17
Могилевское ПЛХО							
Фтор	запас	тыс. USD	244,37	1440,08	485,94	2400,69	6771,08
		USD/га	5,46	9,21	12,97	9,90	7,51
	ежегод.	тыс. USD	42,66	26,62	8,53	55,62	130,02
	деп.	USD/га	0,07	0,17	0,20	0,20	0,17

Как видно из табл. 3, фтородепонирующая способность древесных пород лесов Минлесхоза РБ оценивается в 45243,9 тыс. USD. Эколого-экономическая оценка предельной нагрузки фтора в год составляет 923,08 тыс. USD.

Наиболее ценными являются твердолиственные породы (0,24 USD/га ежегодно). Наибольшую экономическую оценку предельных нагрузок фтора на лесные насаждения в год получили древесные породы Витебской (207,82 тыс. USD/год) и Гомельской области (205,09 тыс. USD/год), наименьшую – Брестской (106,81 тыс. USD/год) и Гродненской (106,13 тыс. USD/год). Лесные насаждения Могилевской и Минской областей занимают промежуточное положение между двумя группами на шкале оценок.

Разработанная методика эколого-экономической оценки ассимиляционного потенциала лесных насаждений и выполненные расчеты по эколого-экономической оценке предельной нагрузки фтора на древесные породы Минлесхоза Беларуси имеют теоретическое и практическое значение при разработке и реализации экономического механизма взимания платежей за использование АПОС.

ЛИТЕРАТУРА

1. Белоусова Т.Н. Методика экономической оценки ассимиляционного потенциала лесов // Проблемы лесоведения и лесоводства: Сборник научных трудов ИЛ НАНБ. Вып. 53. – Гомель: ИММС НАНБ, 2001. – С. 353–355.
2. Белоусова Т.Н., Демидович О.А., Равино А.В. Методические подходы к экономической оценке ассимиляционного потенциала лесных насаждений // Проблемы лесоведения и лесоводства: Сборник научных трудов ИЛ НАНБ. Вып. 52. – Гомель: ИЛ НАНБ, 2001. – С. 230–241.
3. Гофман К.Г. Переход к рынку и экологизация налоговой системы России // Экономика и математические методы. – М., 1994. – Т. 30. Вып. 4. – С.22–34.
4. Евтухович И.Л. Биохимия фтора в ландшафтах Белоруссии: Автореф. дис... кандидата геол.-минер. наук. – Мн., 1987. – 22 с.
5. Капельщиков Н.А., Михунов А.М., Новиков Г.В. Методическое руководство по оценке устойчивости природной среды Беларуси. – Мн.: БелНИЦ "Экология". – 1999. – 41 с.

6. Касьянов П.В. Обоснование экологической политики, направленной на переход России к устойчивому типу развития // Экономика природопользования. – 1996. – Вып. 4. – С. 1–34.

7. Сергейчик С.А. Растения и экология. – Мн.: Ураджай, 1997. – 224 с.

8. Уткин А.И., Ермолова Л.С., Замолотчиков Д.Г. Конверсионные коэффициенты для определения площади листовой поверхности насаждений, основных лесообразующих пород России // Лесоведение. – 1997, № 3. – С. 74–78.

9. Экология и экономика природопользования / Э.В. Гирусов, С.Н. Бобылев, Н.В. Чепурных; Ред. Э.В. Гирусов. – М., 1998. – 456 с.

УДК 630*6

Е.А. Дашкевич, доцент

КРИТЕРИИ И ПОКАЗАТЕЛИ ЭКОЛОГО-ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ И ВОСПРОИЗВОДСТВА РЕСУРСОВ БОЛОТНЫХ ЛЕСОВ

The criteria of ecological and economic efficiency of use of swampy forest resources are described. The directions of their rational use are founded.

Природно-ресурсный потенциал лесного фонда на избыточно увлажненных землях является объектом хозяйственной деятельности. Мероприятия, проводимые в заболоченных и болотных лесах, направлены на получение многообразной продукции и воспроизводство ресурсов и полезностей леса. Устойчивое развитие лесного хозяйства на избыточно увлажненных землях является одновременно экономической целью и экономическим принципом деятельности лесохозяйственных предприятий. Конечным результатом такой деятельности должны явиться леса с упорядоченной возрастной и породной структурой, обеспечивающие получение постоянного и высокого дохода при сохранении биоразнообразия лесов и усилении их природоохранной роли.

Полнота и комплексность использования и воспроизводства природно-ресурсного потенциала избыточно увлажненных земель зависит от многих факторов. В их числе особую роль играют потребности общества в тех или иных продуктах и полезностях леса, экономическая возможность их удовлетворения на современном этапе. Комплексность и рациональность использования природно-ресурсного потенциала болотных лесов способствуют повышению эффективности лесного хозяйства, увеличению объема и ассортимента его продукции и услуг, снижению затрат на единицу получаемых благ при одновременном сохранении и усилении природоохранной роли лесов. Однако указанные цели могут быть достигнуты только при соблюдении определенных принципов организации лесного хозяйства на избыточно увлажненных землях. В их числе:

– полный учет и оценка всех ресурсов и полезностей болотных лесов. Соблюдение этого принципа требует полной инвентаризации, количественной и качественной оценки всех видов древесных и недревесных растительных ресурсов, а также ресурсов животного происхождения, которые уже являются или могут явиться объектом хозяйственной деятельности. Наличие таких данных позволяет принимать более обоснованные решения по комбинированию в рамках лесохозяйственных предприятий различных видов производств, по их кооперированию и концентрации. Это важно для оценки потенциальных возможностей использования каждого вида ресурсов в интересах народного хозяйства и населения страны;