

ОРГАНИЗАЦИЯ РЕАБИЛИТАЦИИ ОТДЕЛЬНЫХ КАТЕГОРИЙ ЗЕМЕЛЬ ЛЕСНОГО ФОНДА, ЗАГРЯЗНЕННЫХ РАДИОНУКЛИДАМИ

Р.Г. Дубас, канд. экон. наук, доцент, декан учетно-экономического факультета (Университет управления и предпринимательства, г. Киев, Украина)

Аннотация

В статье осуществляется попытка обосновать возможность реабилитации отдельных категорий лесокультурного фонда, загрязненных радионуклидами, на основе расчета экономической эффективности выращивания энергетических плантаций кустарниковых ив с целью производства экологического топлива.

In the article an attempt to justify the possibility of rehabilitation of certain categories of silvicultural fund 'contaminated', based on the calculation of economic efficiency of cultivation of energy plantations willow for the production of ecological fuel is made.

Введение

Авария на Чернобыльской АЭС привела к значительному радиоактивному загрязнению лесов Украины. По данным радиационного обследования, проведенного радиологической службой Государственного агентства лесных ресурсов Украины, в результате аварии на Чернобыльской АЭС в зоне радиоактивного загрязнения оказалось около 3,5 млн га лесов, из которых 157 тыс. га выведено из хозяйственного обращения в результате высоких уровней радиоактивного загрязнения цезием-137 (свыше 15 Ки/км²). Из общей площади загрязненных лесов 43,8 % имеют плотность загрязнения цезием-137 свыше 1 Ки/км², где лесохозяйственная деятельность ограничивается и регламентируется рекомендациями по ведению лесного хозяйства в условиях радиоактивного загрязнения, разработанными учеными отраслевого научно-исследовательского института [1].

По данным профессора А.С. Малиновского [2], только в Житомирской области Украины при загрязнении почвы изотопами цезия от 37 до 111 кБк/м² (1-3 Ки/км²) территория сенокосов и пастбищ лесного фонда насчитывает 44,5 тыс.га, расположенных в разных лесорастительных условиях и не используемых в хозяйственном обороте. В связи со специфичностью лесных экосистем применения в качестве контрмер специальных видов механической обработки почв и агрохимических мелиораций на значительных площадях признано нецелесообразным и небезопасным. Принимая во внимание измененные экологические условия на землях после продолжительного их неиспользования, лесоразведение должно осуществляться по специальным проектам с предварительным детальным изучением категории лесокультурного фонда, плодородия и радиационного загрязнения почвы на

отдельно взятом участке, расчетом необходимых финансовых средств и сроков их возврата и других мероприятий эколого-экономического характера.

Такие проекты по использованию, например, территорий сенокосов и пастбищ лесного фонда, должны, кроме экономического эффекта, предупреждать дальнейшее обесценивание органико-минеральных и водорегулирующих свойств лесных земель, обеспечивать сохранение существующего биоразнообразия и уменьшение рисков потенциального развития различных вредителей и болезней на лесных площадях.

Проблемам реабилитации лесных площадей, загрязненных радионуклидами, в последние десятилетия уделялось достаточно много внимания в трудах отечественных и зарубежных ученых-лесоводов. Среди них следует особо отметить научные изыскания В.П. Краснова, А.И. Щеглова, А.А. Орлова, В.А. Бузуна, Ф.А. Тихомирова, И.М. Булавика, П.П. Надточия и др. [3-10]. Приоритетом этих исследований являются стратегические и концептуальные обоснования мероприятий по использованию лесных ресурсов в зоне радиационного загрязнения, тенденции распределения радионуклидов в лесных экосистемах, экономические последствия радиоактивного загрязнения лесов и т.п. Конкретных же проектов по использованию и реабилитации лесных площадей с возможным экономическим эффектом фактически обосновано не было.

Таким образом, целью работы является обоснование возможности вовлечения в хозяйственный оборот неиспользуемых территорий сенокосов и пастбищ лесного фонда на основе экономической оценки создания и выращивания энергетических плантаций кустарниковых ив.

Основная часть

Распределение радионуклидов в лесных массивах Украины неравномерное: наибольшее их количество сконцентрировано в лесах Полесья и значительно меньшее – в лесах Лесостепи и Карпатском регионе. Наибольшие площади загрязненных радионуклидами лесов Украины расположены в Житомирской (60,0 %), Киевской (52,2 %) и Ровенской (56,2 %) областях. В Черниговской, Волынской, Черкасской, Винницкой и Сумской областях количество загрязненных лесов составляет около 20 % от общей их площади [3].

Как уже отмечалось, в результате высокой плотности загрязнения насаждений радиоцезием (свыше 15 Ки/км²) в лесном фонде Украины, за пределами 30-километровой зоны ЧАЭС лесохозяйственная деятельность запрещена на площади 40,8 тыс. га, использование древесины – на площади 157 тыс. га, пищевых ресурсов леса и лечебно-технологического сырья – на площади 1190,5 тыс. га. В настоящее время в условиях радиоактивного загрязнения хозяйственную деятельность ведут 70 гослесхозов с общей численностью 36 тысяч человек или 34 % от численности работающих в отрасли. В связи с этим особой проблемой является создание безопасных условий труда на предприятиях и вопросы охраны здоровья людей, работающих на загрязненных территориях.

Лесохозяйственными предприятиями загрязненной зоны производится свыше 40 % продукции лесной отрасли страны. Это вызывает необходимость проведения радиационного контроля сырья и готовой продукции. С целью радиационного контроля продукции леса, в Гослесгентстве Украины организована радиологическая служба. В ее состав входят несколько лабораторий радиационного контроля и инженеры-радиологи в гослесхозах, расположенных на загрязненных территориях. Радиологическая служба обеспечена современным дозиметрическим и радиометрическим оборудованием, что позволяет ежегодно обеспечивать контроль около 20 тысяч образцов разных видов лесной продукции.

Современная радиационная ситуация в лесах является достаточно стабильной и прогнозируемой, что объясняется распадом (со времени аварии на ЧАЭС) короткоживущих радионуклидов, перемещением радиоактивных элементов в почву и закреплением их в ней, а также наступлением периода квазиравновесия, т. е. положения, когда определенная активность поступает в лесные растения корневым путем и приблизительно такое же ее количество возвращается в почву с ежегодным опадом.

Интенсивность поступления радиоактивных элементов в лесные растения определяется их биологическими особенностями, а также экологическими условиями роста, в первую очередь характеристиками почвы, минеральным и гранулометрическим составом, содержанием гумуса, кислотностью, влажно-

стью, степенью насыщенности основаниями, емкостью катионов поглощения и т. д. Установлено, что, чем больше кислотность и влажность и меньше содержание органических веществ и физической глины, тем интенсивнее миграция радиоактивных элементов в почву. Вследствие этого, в настоящее время наблюдается очень разное радиоактивное загрязнение одних и тех же растений в разных типах леса и различных экологических условиях, что вынуждает применять дифференцированный подход к эксплуатации ресурсов леса в разных ситуациях.

Под реабилитацией лесных земель надо понимать постепенное возобновление хозяйственной деятельности и использование продукции лесного хозяйства на территориях, загрязненных радионуклидами.

Исследования отечественных и зарубежных ученых свидетельствуют, что одним из эффективных направлений использования радиоактивно загрязненных сельскохозяйственных земель является лесовыращивание, поскольку к возрасту спелости насаждений радиоактивность земельных участков и самой древесной продукции в результате распада радиоактивных элементов уменьшится в несколько раз, и древесина в большинстве случаев будет пригодна для использования. Себестоимость создания лесных насаждений на бывших сельскохозяйственных угодьях в Украине составляет порядка 3,5 тыс. гривен/га (в ценах 2012 г.) [10]. На выполнение этих работ необходимо предусматривать средства в бюджете лесных предприятий, а в перспективе это возможно даже за счет привлечения международных средств (согласно Киотскому протоколу) и продажи квот на вредные выбросы в атмосферу.

Для оценки предлагаемых природопреобразующих действий по реабилитации лесных площадей, а также определение эффективности этих мероприятий необходимо использовать следующие критерии [8]:

- плотность радиоактивного загрязнения почвы;
- удельную активность радионуклидов в продукции лесного хозяйства;
- индивидуальную дозу облучения работников на конкретных видах лесохозяйственного производства;
- коллективную дозу внутреннего облучения от применения продукции лесного хозяйства.

В статье предложен эффективный подход относительно реабилитации отдельных категорий земель лесного фонда с необходимой экономической оценкой создания и выращивания миниротационных энергетических плантаций кустарниковых ив. В частности, предложено выращивание ивы прутовидной как сырья для производства топливных брикетов. Категорией лесокультурной площади служат задерневшие сенокосы и пастбища, расположенные на загрязненных радионуклидами территориях и исключенные из хозяйственного пользования. Как уже отмечалось, только в Житомир-

ской области при загрязнении почвы изотопами цезия от 1 до 3 Ки/км² территория неиспользуемых сенокосов и пастбищ насчитывает 44,5 тыс. га.

Ива прутовидная – кустарник или полукустарник семейства ивовых. Быстро растет, достигает высоты от 1,5 до 2 м в год в сырых и влажных условиях грунтов и сугрудов (ДЗ,4 – СЗ,4). Зимостойкая, непритязательная к плодородию почв, выносит засоление. Кора ивы прутовидной, как и других ив, является одним из источников получения наилучшего дубильного экстракта, который служит стандартом при оценке дубильных экстрактов на мировом рынке [11].

При создании плантаций ивы прутовидной, на плодородных сырых и влажных почвах ее побеги растут более интенсивно. На малоплодородной и умеренно увлажненной почве формируются тонкие и гибкие побеги. Поэтому для данного вида ивы наиболее пригодными являются сырые и влажные дерново-подзолистые супесчаные и суглинистые почвы. То есть ива прутовидная лучше всего продуцирует фитомассу в сырых, влажных и свежих грунтах и сугрудах в объеме 30-40 т на 1 га ежегодно [11].

Технологические операции выращивания энергетической плантации ивы прутовидной заключаются:

- в сплошной вспашке почвы;
- предпосадочной культивации почвы с боронованием;
- весенней посадке зимних черенков длиной 20-30 см и толщиной 14-15 мм верхнего конца, заготовленных ранней весной к началу движения сока из средней части однолетних побегов;
- лесоводственных уходах, которые проводятся одновременно с заготовкой прута.

Лесоводственный уход заключается в ежегодном срезании надземной части, которая обеспечивает формирование саженцев кустообразной формы. На второй и последующие годы срез прутьев ивы для заготовки сырья на топливо делают уже выше предыдущего на 2-3 см. После шести лет использования плантации кусты ивы омолаживают, срезая прут у самой земли. Общий срок эксплуатации такой плантации составляет 24-25 лет.

Затраты лесохозяйственного производства на создание и выращивание энергетической плантации ивы прутовидной, по мнению автора, наиболее целесообразно определять по методу возобновительной стоимости, то есть брать за основу расчетов действующие нормы выработки и действующие тарифные ставки оплаты труда работников лесной сферы. Естественно, что размер расходов на выращивание энергетической плантации ивы прутовидной зависит от технологии производства, то есть агротехнических приемов по созданию насаждений и системы лесохозяйственных мероприятий по уходу за ними.

В табл. 1 и 2 приведены результаты вычисления себестоимости выращивания 1га плантации и 1т ежегодной древесной массы ивы прутовидной в условиях

сырого сугруда (С4). Анализируя приведенные табличные данные, необходимо отметить, что технологические приемы выращивания плантации ивы прутовидной в сырых сугрудах (С4) обусловлены залегающим грунтовыми водами на глубине 0,5-1,0 м, что требует применения конно-ручного труда при проведении отдельных лесокультурных операций.

В частности, пахоту почвы необходимо проводить в осенний засушливый период. Схему размещения посадочных мест с шириной междурядий – 0,5 м и шагом посадки в ряду – 0,3 м, что соответствует 66,7 тыс. посадочных мест на 1 га, целесообразно применять в первый год выращивания плантации, с возможным незначительным уменьшением плотности кустов в дальнейшем. Формирование куста ивы из пяти и более прутьев предусматривается осуществить уже на следующий год после посадки черенков. Вес однолетнего прута ивы прутовидной составляет немного выше 0,1кг [11]. Влажность древесного сырья при поступлении в сушилку в среднем составляет 30 %, а на выходе – 12 %. Для осуществления отдельных операций по созданию плантации необходимо закупить вспомогательные материалы (шпагат, ведра, другой малоценный инвентарь) на общую сумму около 1тыс. грн. в год.

При проведении расчетов расходов на выращивание плантации ивы прутовидной ссылались на типовые нормы времени (выработки) на работы по озеленению, отраслевые нормы выработки и нормы расходов горючего в лесных рассадниках, тарифные ставки за 8-часовой рабочий день работников в лесном хозяйстве по состоянию на 1 января 2010 г. взяты по ГП «Овруцкое лесное хозяйство» Житомирской области, лесной фонд которого загрязнен радионуклидами на значительных территориях. Потребности в оборудовании и стоимости его содержания при производстве топливных брикетов типа "NESTRO" рассчитаны на основании данных Бердичевского частного предприятия «Брикетизирующие технологии».

Из данных табл. 2 следует, что себестоимость создания и выращивания 1 га плантации ивы прутовидной за первый год составляет около 19,4 тыс. грн., а производство 1т топливных брикетов при влажности 12 % – 744,6 грн.

Следует подчеркнуть, что ежегодная заготовка ивового прута на протяжении 25 лет (длительность эксплуатации плантации) с проведением в последующие годы 1-2-х лесокультурных операций по уходу за плантацией путем взрыхления почвы и удаления сорняков с применением мотыги и гербицидов, обеспечивает минимум финансовых расходов на выращивание и заготовку ивового сырья.

Согласно данным, приведенным в табл. 2, полная себестоимость производства 26 т топливных брикетов из однолетних прутьев ивы прутовидной, выращенных на 1 га миниротационной плантации, уже на втором году роста составляет 19359,73 грн. При реализа-

Таблица 1. Расчет потребности и стоимости рабочей силы, механической и конной тяги, орудий и средств для выращивания 1 га энергетической плантации однолетней ивы прутьовидной для производства топливных брикетов

Тип лесорастительных условий	Категория лесокультурной площади	Название работ	Единица измерения	Объем работ	Марка машин, оборудования и средств труда	Норма выработки	Тарифный		Затраты			Стоимость, грн					
							разряд	ставка	машинно-смен	человеко-дней	коне-дней	машинно-смен	человеко-дней	коне-дней	всего		
Сырой сугряд (С ₄)	Сенокос	1. Лесопатологическое обследование	ям	5	лопата, мешки	10	III	32,52		0,5				16,26			16,26
		2. Перевозка минеральных удобрений до 3 км	т	0,4	однокольная повозка	2,6	II	29,49		0,15	0,15			4,42	12,00		16,42
		3. Приготовление мин. удобрений	т	0,4	вода, бочка	9,7	III	32,52		0,04				1,30			1,30
		4. Внесение мин. удобрений	т	0,4	мешки, ведра	8,5	III	32,52		0,05				1,63			1,63
		5. Сплошная вспашка почвы на глубину 27 см	га	1,0	МТЗ; ПН-3-35	2,56	III	42,72		0,4	0,4		120,00	17,09			137,09
		6. Нарезка прутьев в маточнике	1000 шт	13,2	секатор, шнур	5,1	III	32,52		2,2				71,54			71,54
		7. Предпосадочное культивирование с 2-кратным боронованием	га	2,0	МТЗ-82; КП-4	12,0	III	42,72		0,17			51,00	7,26			58,26
		8. Нарезка черенков из прутьев	тыс. шт	67	секатор, шнур	3,2	IV	36,84		20,9				769,95			769,95
		9. Перевозка черенков до 3 км	тыс. шт	67	повозка	44	III	32,52		1,5	1,5			48,78	120,0		168,78
		10. Маркировка площади вручную	га	1,0	шнур, колпаш.	0,86	II	29,49		1,16				34,13			34,13
		11. Посадка черенков вручную	тыс. шт	67	лом	1,6	IV, I	64,02		41,9				2682,44			2682,44
		12. Рыхление почвы	м ²	10000	мотыги	648	III	32,52		15,4				500,81			500,81
		13. Нарезка прутьев	га	1,0	«Секор»	0,48	IV	48,21		2,0	2,0		220,00	96,42			316,42
		14. Измельчение прутьев	т	30	NESTRO	5,6	IV, II	77,70		5,36	10,72		1314,72	416,47			1731,19
		15. Сушка измельченной массы	т	30	сушилка	7,2	IV, II	77,70		4,17	8,34		1379,31	324,00			1703,31
		16. Брикетирование сырья	т	26	пресс	4,32	IV, II	77,70		6,25	12,5		2287,68	485,62			2773,30
		17. Ожучивание срезанных кустов	тыс. п.м	20,0	конный плуг	18,8	IV	36,84		-	1,06	1,06		-	39,05	84,80	123,85
ВСЕГО													5372,71	5517,17	216,8	11106,7	

Таблица 2. Себестоимость выращивания однолетней ивы прутовидной и производства топливных брикетов

Площадь участка, га Масса древесных брикетов, т	Зарботная плата рабочих, грн	Другие виды оплаты труда, грн. (10 %)	Отчисления в социальные фонды, грн.	Общий фонд оплаты труда, грн	Стоимость, грн.		Затраты, грн.		Себестоимость, грн.	
					машино-смен и коне-дней	вспомогательных материалов	Прямые	накладные (30 %)	1 га плантации	1 т топливных брикетов
1,0 26	5517,17	551,72	2263,70	8332,6	5589,51	970,00	14892,10	4467,63	19359,73	744,6

ции 26 т топливных брикетов по цене 1000 грн, которая сформировалась в последние годы на рынке экологического топлива, прибыль составляет 6640,27 грн. Таким образом, рентабельность производства 26 т топливных брикетов из ивы прутовидной составляет 34,4 %. Это достаточно высокий уровень рентабельности, прежде всего, из-за применений тарифных ставок, которые действовали 01.01.2010 г. и приняты для расчетов. Если эти ставки увеличить хотя бы в 1,5 раза, а реализационную стоимость 1 т топливного брикета – на 20 %, то рентабельность 1 т изделия будет составлять около 26 %, что также подтверждает экономическую целесообразность выращивания и ежегодной эксплуатации плантаций ивы.

Заключение

Особенностью предложенного подхода относительно реабилитации лесных площадей, а именно: использование территорий сенокосов и пастбищ лесного фонда, является его экологическая направленность – предупреждение дальнейшего обесценивания органико-минеральных и водорегулирующих свойств лесных земель, сохранение биоразнообразия, уменьшение рисков потенциального развития различных вредителей и болезней на площадях, не используемых в хозяйственном обороте. Кроме того, обоснована экономическая эффективность выращивания миниротационных плантаций энергетических ив для заготовки однолетнего прута с целью производства экологического топлива, что подтверждает экономическую целесообразность их использования на значительных площадях нелесных земель, загрязненных радионуклидами.

ЛИТЕРАТУРА

1. Рекомендации по ведению лесного хозяйства в условиях радиоактивного загрязнения / Министерство Украины по вопросам чрезвычайных ситуаций и по делам защиты населения от последствий Чернобыльской катастрофы; Министерство аграрной политики Украины; Государственный комитет лесного хозяйства Украины; Украинская академия аграрных наук; Институт агроэкологии УААН. – К.: Госкомлесхоз Украины, 2008. – 84 с.

2. Малиновский, А.С. Системное возрождение сельских территорий в регионе радиационного загрязнения: монография / А.С. Малиновский. – К.: ННЦ ИАЭ, 2007. – 604 с.

3. Краснов, В.П. Прикладная радиоэкология леса / В.П. Краснов, А.А. Орлов, В.А. Бузун. – Житомир: Полесье, 2007. – 680 с.

4. Тихомиров, Ф.А. Последствия радиоактивного загрязнения лесов в зоне влияния аварии на ЧАЭС / Ф.А. Тихомиров, А.И. Щеглов // Радиационная биология. Радиоэкология. – 1997. – Т. 37, вып. 4. – С. 664-672.

5. Булавик, И.М. Обоснование лесопользования в условиях радиоактивного загрязнения Белорусского Полесья: автореф. дис. . д.с.-х.н / И.М. Булавик. – Гомель, 1998. – 39 с.

6. Орлов, О.О. Закономерности накопления 137-Cs дикорастущими грибами и ягодами в Полесье Украины / О.О. Орлов, С.П. Иркиенко, В.П. Краснов // Гигиена населенных мест, 2000. – Ч. 1, вып. 36. – С. 431-445.

7. Щеглов, А.И. Биогеохимия техногенных радионуклидов в лесных экосистемах: по материалам 10-летних исследований в зоне влияния аварии на ЧАЭС/ А.И. Щеглов. – М.: Наука, 1999. – 268 с.

8. Долин, В.В. Перспективы естественно-антропогенной ремедиации радиационно-загрязненных агроэкосистем / В.В. Долин // Доклад НАН Украины, 2000. – №12. – С. 215-219.

9. Орлов, О.О. Балансовый подход к радиохимическим исследованиям автореабилитационных процессов в лесных экосистемах / О.О. Орлов, С.П. Иркиенко, В.В. Долин // Проблемы экологии леса и лесопользования на Полесье Украины, 2001. – Вып. 2(8). – С. 10-25.

10. Надточий, П.П. Опыт преодоления последствий Чернобыльской катастрофы / П.П. Надточий. – К.: Мир, 2003. – 372 с.

11. Фучило, Я.Д. Биолого-экологические и технологические основы плантационного лесовыращивания в Украине: автореф. ... дис. д-ра с.-х. наук / Я.Д. Фучило; Национальный аграрный университет. – К., 2006. – 36 с.