



www.enpi-fleg.org



Moldova ENPI FLEG II Country Program:
“Assessing ecosystem services losses due to illegal logging in Moldova”

«Оценка потерь экосистемных услуг из-за нелегальных рубок в Молдове»

Экологическое общество «BIOTICA»

Проект отчета



Кишинев – 2016

Авторы: О. Казанцева, А. Андреев, Т. Изверская, И. Талмач

Перевод: Л. Жосан

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	4
1. ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ И ТЕНДЕНЦИЙ В УСЛУГАХ ЭКОСИСТЕМ – ИНТЕГРАЛЬНЫЕ ТЕРРИТОРИАЛЬНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ	5
1.1. Обеспеченность страны территориями ядрами (ключевыми) и уровни поддерживаемого биоразнообразия по основным зонам развития	5
1.2. Оценка фрагментации лесного покрова	6
1.2.1 Физическая фрагментация	7
1.2.2. Основные показатели физической фрагментации в Молдове	8
1.2.3. Физическая фрагментация – основная точка отсчета	11
1.2.4. Физическая фрагментация – распределение крупных лесных массивов	11
1.2.5. Физическая фрагментация – оценка по квадратам	12
1.2.6. Функциональная фрагментация – старовозрастные леса	14
1.2.7. Функциональная фрагментация – доли лесов семенного происхождения	16
2. МОНЕТАРНЫЕ ОЦЕНКИ ПОТЕРЬ НЕКОТОРЫХ ЭКОСИСТЕМНЫХ УСЛУГ ВСЛЕДСТВИЕ НЕЛЕГАЛЬНЫХ РУБОК	16
2.1. Расчет площадей нелегальных рубок	16
2.2. Интегральная оценка стоимости потерь лесных экосистемных сервисов в результате нелегального использования лесных ресурсов	19
2.3. Поэлементная стоимостная оценка потерь экосистемных услуг в результате нелегального использования лесных экосистем	21
2.3.1. Стоимостная оценка снижения депонирования углерода	21
2.3.2. Стоимостная оценка потерь в воспроизводстве кислорода	23
2.3.3. Стоимостная оценка потерь ассимиляционного потенциала	28
3. ПРОБЕЛЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ НОРМАТИВОВ И ОЦЕНКИ УСЛУГ ЭКОСИСТЕМ В ПОДДЕРЖАНИИ БИОРАЗНООБРАЗИЯ	31
3.1. Возможности развития нормативной базы и фиксирования нелегальной деятельности, наносящей ущерб услугам экосистем по сохранению биоразнообразия.	31
3.2. Возможности расширения реалистичных входов данных для монетарных оценок потерь биоразнообразия, касающиеся регистрации и отчетности.	35
3.3. Система оценки ключевых территорий и ее использование для монетарной оценки биоразнообразия	35
3.4. Перспективы использования некоторых информационных систем	39
Заключение	40
Summary	43
Литература	45
Приложение 1. Сравнение вариантов рубки и потенциального сохранения важных для биоразнообразия убежищ и субстратов	48

Приложение 2. Типы и признаки «деревьев живой природы», с указанием животных-потребителей, адаптированным к условиям Молдовы, с сокращениями и дополнениями.	52
Приложение 3. Типы и признаки крупномерных древесных остатков, с указанием животных-потребителей, адаптированным к условиям Молдовы.	53
Приложение 4. Ключевые элементы и признаки местообитаний, ценные для поддержания биологического разнообразия в лесах	54
Приложение 5. Типичные нелегальные рубки, в том числе в связи с нарушениями технологии, и их влияние на растительность	55
Приложение 6. Влияние нелегальных рубок, в том числе в связи с нарушениями технологии, на сукцессии	58
Приложение 7. Влияние нелегальных рубок, в том числе в связи с нарушениями технологии, на редкие и другие ценные виды растений	60
Приложение 8. Редкие виды лесных и связанных с лесом местообитаний в Республике Молдова	62

Введение

Это исследование осуществлено Экологическим обществом «BIOTICA» под патронажем Всемирного Банка, в рамках программы по правоукреплению в лесном секторе (Moldova ENPI FLEG II Country Program), проект «Оценка потерь экосистемных услуг из-за нелегальных рубок в Молдове». Основные задачи исследования включают:

- 1) оценку состояния и тенденций услуг лесных экосистем с учетом региональной фрагментации этих экосистем, доли лесов семенного происхождения, а также интегрированной оценки биоразнообразия;
- 2) оценку потерь, в том числе монетарную, на основе интегральной оценки экосистемных сервисов; а также
- 3) по элементам этих услуг – секвестрации углерода, производства кислорода и ассимиляционной способности, в том числе по основным породам;
- 4) анализ существующих материалов и пробелов данных в отношении оценки услуги по поддержанию биоразнообразия.

Как следует из проведенного анализа литературы, практика оценочных работ в Молдове не выработала единых методических подходов к решению данной проблемы. Методы оценки для получения стоимостных показателей не связаны между собой и носят, по существу, отраслевой характер.

В проведенных исследованиях оценивались продуцирующие услуги (древесина, недревесная продукция, вода), регулирующие услуги (депонирование углерода, предупреждение эрозии, влияние на качество климата, водных ресурсов, предотвращение загрязнения водоемов и др.) и культурные услуги (туризм и др.).

Есть существенная разница и значительный диапазон стоимостных оценок (28-53 млн. долларов США), но только депонирование углерода в лесах оценивается в 4-6 блн. Евро в некоторых статьях. Это связано, прежде всего, с различным набором экосистемных услуг, а также использованием в этих оценках преимущественно оценок прямой стоимости использования и лишь частично – косвенной стоимости.

Вероятно, это привело к существенному занижению экономической стоимости экосистемных услуг. По имеющимся в литературе данным, прямая стоимость использования составляет около 1/3 от общей стоимости лесных экосистемных услуг (Pagiola, 2004)). Проводившаяся в Молдове оценка стоимости экосистемных услуг Национальной экологической сети представляет значительную сумму (свыше 1 млрд. долл. США, в том числе лесных экосистем – около 40 млн. долл. США на площади 125,8 тыс. га).

Нелегальные лесные рубки сходны с легальными по природе воздействия на услуги экосистем. Есть возможность некоторых компенсирующих действий со стороны лесных предприятий в случае легальной рубки, в случае же нелегальной это возможно также только со стороны лесных предприятий.

Анализ специальной литературы показывает, что все основные типы рубок имеют глубокое воздействие на растительный покров, флору и фауну, и в то же время, на услуги экосистем. Особое внимание уделяется биоразнообразию, как такой характеристике экосистем, которая влияет практически на все экосистемные услуги (Wall et al, 2012).

В целом, можно заключить, что редуccionистский подход (по компонентам) экстремально труден для применения. Поэтому определение стоимости на основе интегрированной оценки ценности территориального биоразнообразия более перспективно.

1. ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ И ТЕНДЕНЦИЙ В УСЛУГАХ ЭКОСИСТЕМ – ИНТЕГРАЛЬНЫЕ ТЕРРИТОРИАЛЬНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ

1.1. Обеспеченность страны территориями ядрами (ключевыми) и уровни поддерживаемого биоразнообразия по основным зонам развития

Среди 151 территории, которые оценивали в качестве ядер (ключевых территорий – Core Areas) Национальной экологической сети, леса явно доминируют в 72, а еще в 40, по экспертной оценке, они занимают второе место по площади или значению в поддержании биоразнообразия. Эти 151 территории являются лучшими в стране, независимо от их статуса – охраняемые они или нет, или (в некоторых случаях) это – части охраняемых территорий, а чаще всего такие территории представляют собой совокупность охраняемых территорий и прилегающих неохраняемых, будучи определены по экосистемному принципу. Именно эти территории – главные в осуществлении услуги по сохранению природного биологического разнообразия.

Соответственно, среди 113 территорий, оцененных как ядра, в 56 преобладают леса. В таблице 1 показано распределение преимущественно лесных территорий:

- (1) по уровням поддерживаемого биоразнообразия и, соответственно, по оцененному статусу, в соответствии с Законом об экосетях; а также
- (2) по зонам природно-экономического развития, принятым в Молдове.

Таблица 1.

Распределение территорий-ядер по основным зонам развития.

Территории-ядра со значимым участием лесов	Север	Центр	Юг	Придне- стровье	Всего
Международного значения	3	1	1	0	5
Национального значения	2	3	2	0	7
Сверхлокальные	6	12	4	0	22
Локальные	10	9	2	1	22
Сублокальные	7	1	2	5	15
Территории, не оцененные как ядра	0	0	0	1	1
Оценивавшие территории с доминированием лесов, всего	28	26	11	7	72
Территории-ядра с доминированием лесов	21	25	9	1	56
ΣB^*	68	72	31	7,5	
Area of Zone, ha	1001456,0	1120341,7	922737,5	336233,0	3380768,0
I_{SU}^{**}	4,921	5,169	2,257	0,589	
Оцененные территории с лесами на втором месте.	10	10	12	8	40
* ΣB – сумма баллов; ** I_{SU} - индекс поддержания лесного биоразнообразия.					

Закон об экологической сети предусматривает выделение территорий-ядер международного, национального и локального значения. В таблице присутствуют также промежуточные оценки:

- суперлокальные ядра – наиболее ценные локальные; и
- сублокальные – не получившие достаточный средний балл, чтобы получить статус локальных ключевых территорий Национальной экологической сети;
- простые территории – следующие по рангу за сублокальными.

Для того, чтобы учесть разный статус ядер при их разном числе в зонах природно-экономического развития, используем балльную оценку. Средний балл, полученный при оценке, для ядер международного значения составляет 5, национального – 4, суперлокального – 3, локального – 2, сублокального – 1. Пусть балл для простых территорий будет 0,5. В таблице показаны суммы баллов, полученных для разных зон природно-экономического развития ($\sum B$). Однако эти зоны, связанные еще и с политическим делением страны, имеют разную площадь.

Для лучшей сравнимости воспользуемся индексом (I_{SU} – индекс поддержания лесного биоразнообразия), производным от индекса концентрации видового богатства

$$I_{SU} = \sum B / \ln(A), \text{ где}$$

($\sum B$) – упомянутая сумма баллов, A – площадь зоны природно-экономического развития.

В таблице Южная зона и Гагаузия объединены, так как их разделение имеет чисто этно-административный смысл.

Как видно из таблицы, числа оцененных территорий, где лес находится на второй позиции, близки в разных зонах. Поэтому оценка по территориям с явным преобладанием лесов достаточна для получения общей картины.

Очевидно, что северная и центральные зоны близки по набранным баллам и по индексу. Оценки для северной зоны лишь немного ниже, несмотря на то, что лесное покрытие центральной зоны существенно выше, а в срединной части северной есть анклав Бельцкой степи, где крайне мало лесов, а также территорий-ядер.

Однако, можно предположить, что внесение площадных характеристик при расчете стоимостей сервиса по поддержанию биоразнообразия увеличил бы преимущество центральной зоны.

Оценки южной зоны значительно хуже, а еще хуже – в Приднестровье с его низкой лесистостью.

1.2. Оценка фрагментации лесного покрова

«Третья оценка глобальных перспектив» (Секретариат ..., 2010) предполагает, что в южных районах бореальных лесов и лесов умеренного пояса из-за изменения климата начнется масштабное вымирание растительности, которое скажется на объеме лесных ресурсов, рекреационных возможностях и других экосистемных услугах. Среди возможных мер смягчения последствий изменения климата называют восстановление дикой природы на заброшенных сельскохозяйственных землях, восстановление бассейнов рек и водно-болотных экосистем. Отмечается, что наземные места обитания становятся все более фрагментированными, что угрожает жизнеспособности видов и их способности адаптироваться к изменению климата.

Это значит, что Молдова лежит в зоне ожидаемого масштабного вымирания при исключительно неблагоприятных условиях для адаптации: избыточной фрагментации природных экосистем и деформированном гидрологическом режиме главных рек, особенно Днестра, на фоне общей неустойчивости стока (Андреев, 2016).

Но оценка фрагментации – не только оценка уязвимости услуг экосистем. Это также оценка территориального распределения всех услуг, предоставляемых экосистемами.

1.2.1 Физическая фрагментация

Для оценки лесного биоразнообразия используется ряд индикаторов фрагментации, например, уточненных в рамках панъевропейского проекта BEAR (Мониторинг..., 2008). Они систематизированы по основным аспектам исследования лесов (состав, структура, функционирование), соответственно выделяют структурные, композиционные и функциональные показатели биоразнообразия (таблица 2).

Таблица 2

Показатели для оценки биоразнообразия лесов		
Группы признаков	Показатель (индикатор)	Параметр
Структурные	Лесистость территории	Общая площадь (в га) и доля (в %) лесопокрытой площади в общей площади региона
	Сукцессионное разнообразие лесов	Доля (в %) крупных по площади лесных массивов от всей лесопокрытой территории
		Доля (в %) спелых и перестойных лесов в лесном покрове
	Фрагментация лесного покрова	Отношение периметра лесных массивов к их площади
		Средняя площадь и число лесных массивов
	Типологическое разнообразие лесов	Распределение лесопокрытой площади по основным лесообразующим породам
Композиционные	Природоохранный статус	Число, площадь и доля (в %) охраняемых лесных территорий (различных категорий) от общей и лесопокрытой площади
		Число и площадь высокоценных объектов (редких или уникальных)
	Видовое разнообразие	Например, число видов деревьев в территориальных единицах.
Функциональные	Степень хозяйственной освоенности территории	Доля территории, приходящаяся на антропогенную инфраструктуру
		Доля (по площади) вырубок различного возраста
		Доля (по площади) сгоревших лесов

Структурные показатели учитывают прямые или косвенные показатели экосистемного разнообразия лесов; *композиционные* отражают некоторые аспекты таксономического разнообразия; *функциональные* – степень и направление трансформации (антропогенной и биогенной) биоразнообразия лесов (таблица 2).

1. В качестве *структурных* показателей могут оцениваться: общая лесистость территории; распределение по территории лесов разного возраста и (или) разного

породного состава (что в некоторой степени отражает сукцессионное состояние лесного покрова); набор основных групп лесных сообществ, обычно в ранге групп типов леса, их количественная представленность (по площади) на территории региона; присутствие и размещение редких и уникальных типов сообществ; перечень и размещение охраняемых территорий разного ранга, и др.

2. Среди *композиционных (таксономических)* показателей преобладают параметры, не имеющие прямого отношения к оценке фрагментации, например: видовое богатство (число видов тех или иных систематических групп флоры или фауны региона или в составе его природно-территориальных комплексов); число видов сосудистых растений в основных группах лесных сообществ; распределение редких и исчезающих видов животных.

3. Среди *функциональных* параметров оцениваются степень развития антропогенной инфраструктуры (плотность населения, развитие дорожной сети, относительная площадь застройки).

Фрагментация лесного покрова, т.е. разделение целостных лесных массивов на изолированные и отстоящие друг от друга фрагменты, имеет своим следствием нарушение некоторых экологических процессов и уничтожение ряда местообитаний (Ovaskainen, 2012). Такие фрагменты могут оказаться меньше, чем те, что обеспечивают жизнеспособность ряда видовых популяций и генетический обмен между ними.

Некая фрагментация лесных массивов на территориях со сплошным лесным покровом может иметь и некоторый положительный аспект, так как в пограничных полосах между лесными и нелесными сообществами формируются экотоны, обычно имеющие повышенное видовое разнообразие. Тем самым, влияние фрагментации наземного покрова на биоразнообразие неоднозначно, однако это мало касается нашей страны.

1.2.2. Основные показатели физической фрагментации в Молдове

Количественно степень фрагментации оценивают с помощью различных индексов (McGarigal, 1994). Достаточно информативным является **соотношение периметра лесного участка к его площади**: чем выше индекс, тем сильнее выражена фрагментация. Кроме того, для оценки фрагментации лесов используются также показатели средней площади и числа лесных массивов.

В таблице 3 представлены данные по показателям средней площади и числу лесных массивов в регионах страны, а также величине коэффициента, рассчитанного как соотношение периметра лесных массивов к их площади.

Таблица 3.

Оценка фрагментации лесов (вместе с посадками белой акции).

Регион	Число лесных урочищ	Средняя площадь лесных урочищ, км ²	Средний периметр лесных урочищ, км	Коэффициент фрагментации
Север	853	0,8389	4,703	5,61
Центр	1591	1,1556	5,337	4,62
Юг	1027	0,7366	4,996	6,78
Всего	3471	0,9103	5,012	5,51

Средняя площадь лесных массивов в стране составляет около 91 га, существенно различаясь по регионам. Средняя площадь лесных массивов в центральной части республики больше в 1,6 раза, чем на юге страны и в 1,4 раза – чем в северном (рисунок 1).

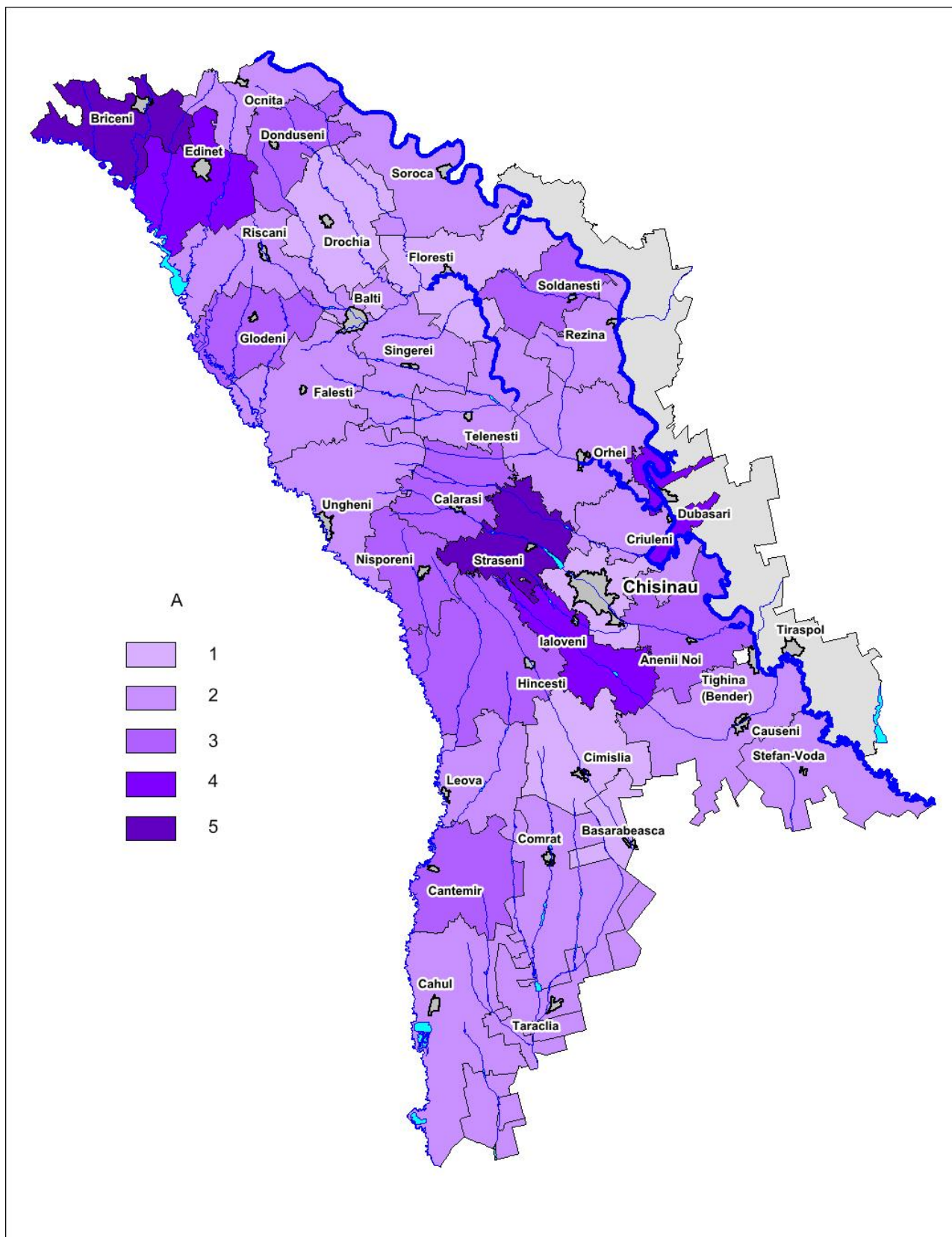


Рисунок 1. Распределение лесов по показателю среднего размера лесных массивов по административным районам. *Легенда:* А - средний размер лесных массивов, кв. км: 1 - до 50; 2 - 50-100; 3 - 100-150; 4 -150-200; 5 - 200-350.

Наибольший коэффициент фрагментации имеет юг страны (6,78), наименьший – центр (4,62) – рисунок 2. Среднее значение коэффициента фрагментации по стране составляет 5,51.

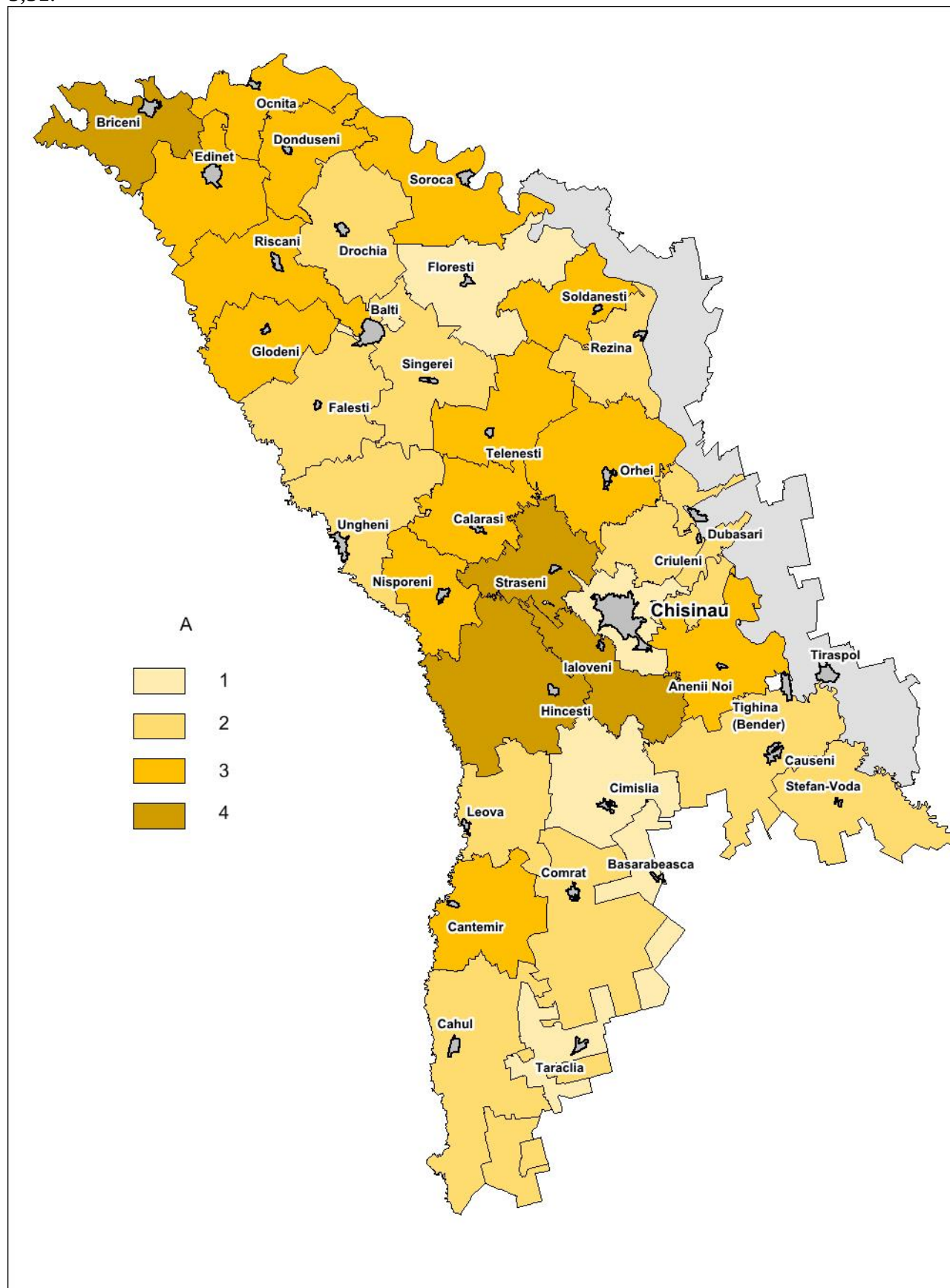


Рисунок 2. Оценка фрагментации лесов. *Легенда:* А - Отношение периметра лесных массивов к их площади: 1 - 8-10; 2 - 6-8; 3 - 4-6; 4 - 2-4.

Если из анализа лесного покрова исключить акациевые посадки (как бедные биоразнообразием и являющиеся скорее препятствием для распространения большинства видов), то оценка фрагментации существенно изменяется (таблица 4).

Таблица 4

Оценка фрагментации лесов (без посадок акции).

Регион	Число лесных урочищ	Средняя площадь лесных урочищ, км ²	Средний периметр лесных урочищ, км	Коэффициент фрагментации
Север	12262	0,0368	0,893	24,27
Центр	29310	0,0502	0,967	19,25
Юг	8945	0,0400	0,994	24,85
Всего	50517	0,0423	0,952	22,47

Средняя площадь лесных участков без акации в республике составляет только 4,2 га, незначительно различаясь по регионам. Средняя площадь лесных участков в центральной части республики больше в 1,2 раза, чем на юге страны и в 1,3 раза – чем в северном. Следовательно, на юге страны средняя площадь лесных участков без акции больше, чем на севере. Среднее значение коэффициента фрагментации данных участков по стране существенно увеличилось до 22,47 (в 4 раза). Наибольший коэффициент фрагментации имеет юг страны (24,85), наименьший – центр (19,25).

1.2.3. Физическая фрагментация – основная точка отсчета

Лесное покрытие, занимающее 20-25% территории, не раз называли необходимым для страны. Расчетное теоретическое обоснование выполнено лишь недавно (Kazantseva, 2016). Оно предполагает, что доля в 27% необходима для нивелирования эффекта изоляции и достижения некоего стабилизирующего баланса окружающей среды, на основе поддержания биоразнообразия.

Это эквивалентно лесному покрытию без акации на уровне, существующем в районе Страшень – 33,6% (с акацией – 36,8%). Такому уровню соответствует коэффициент фрагментации в 14,2 (при учете насаждений акации – 2,9), который следует признать **предельным** в среднем по стране.

1.2.4. Физическая фрагментация – распределение крупных лесных массивов.

Имеющиеся для условий Молдовы данные о зависимости видового богатства высших растений от площади территорий свидетельствуют о пологом тренде роста числа видов на мелких и небольших территориях и начале крутого подъема приблизительно на уровне 1200 га площади (рисунок 3).

Существующие данные о видовом богатстве в территориях, возможных и оцененных как территории ядра (ключевые территории – Core Areas), соответствуют начальной части характерной кривой. Эта часть включает пологий тренд роста числа видов на мелких и небольших территориях и начало крутого подъема приблизительно на уровне 1200 га площади. Остальная часть кривой – завершение подъема и выход на плато отсутствуют в сложившихся условиях.

В связи с особой ролью крупных по площади лесов (1200 га и более) была осуществлена соответствующая оценка (таблица 5).

Проведенный анализ показал, что таких крупных лесных массивов в стране мало, и основная их часть (35 из 50) расположена в центральном районе.

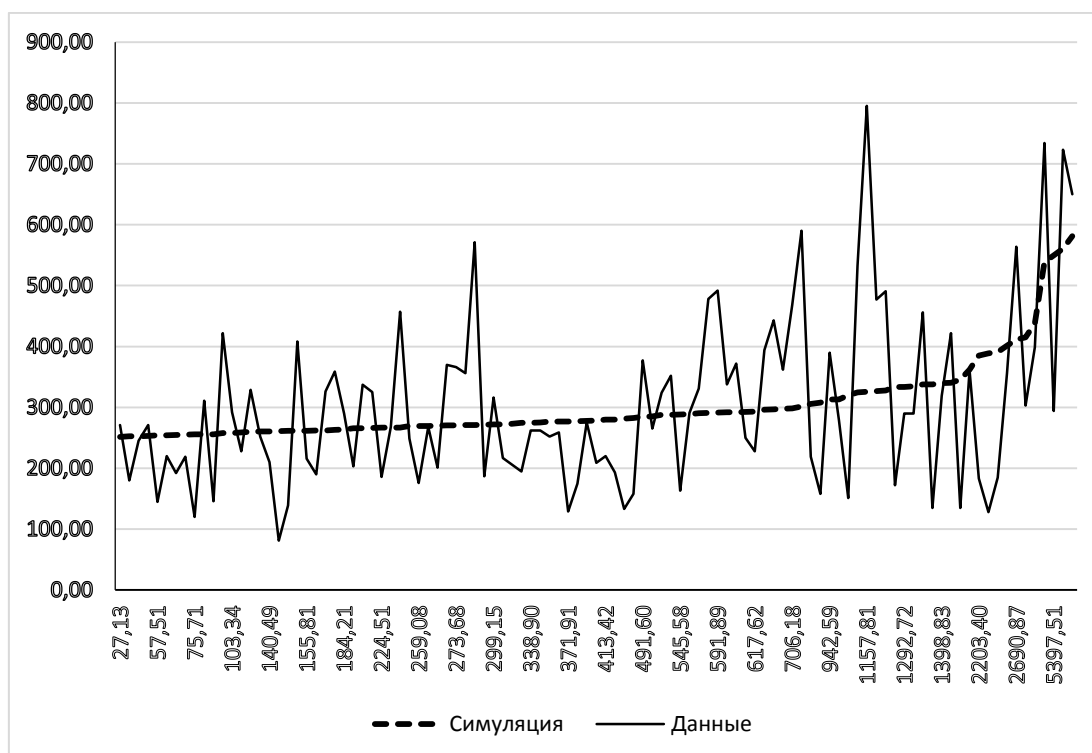


Рисунок 3. Кривая зависимости ($y=c+a \cdot x^b$) видового богатства высших растений (y - вертикальная ось) от площади территорий (x – горизонтальная ось).

Таблица 5.

Распределение и характеристика крупных по площади (более 1200 га) лесных массивов.

Регион	Число лесных урочищ	Средняя площадь лесных урочищ, км ²	Средний периметр лесных урочищ, км	Коэффициент фрагментации
Север	4	15,4713	14,385	2,32
Центр	35	21,4219	38,517	1,80
Юг	5	19,9261	42,934	2,15
Всего	50	18,2257	34,132	1,87

Кроме того, относительно крупные массивы разных районов значительно отличаются величиной средней площади – от 1547 га на севере до 2142 га в центре и 1993 га на юге страны. Средняя площадь крупных массивов в стране – около 1823 га. Для данных массивов характерны и значительно более низкие коэффициенты фрагментации (от 1,8 до 2,32 при среднем значении 1,87). На рисунке 4 представлена оценка доли крупных по площади (более 1200 га) лесных массивов от всей лесопокрытой территории районов.

В среднем по стране доля крупных лесных массивов составляет 27,5% от всей лесопокрытой территории. По отдельным административным районам эта доля значительно различается: от 12,2% в Кагульском районе до 78,9% в Страшенском районе. При этом в 16 административных районах страны крупные лесные массивы площадью более 1200 га отсутствуют.

1.2.5. Физическая фрагментация – оценка по квадратам

Оценка по квадратам обычно используется для генерализации ареалов видов, или для выяснения степени угрозы вымирания. В данном случае сетка квадратов была определена

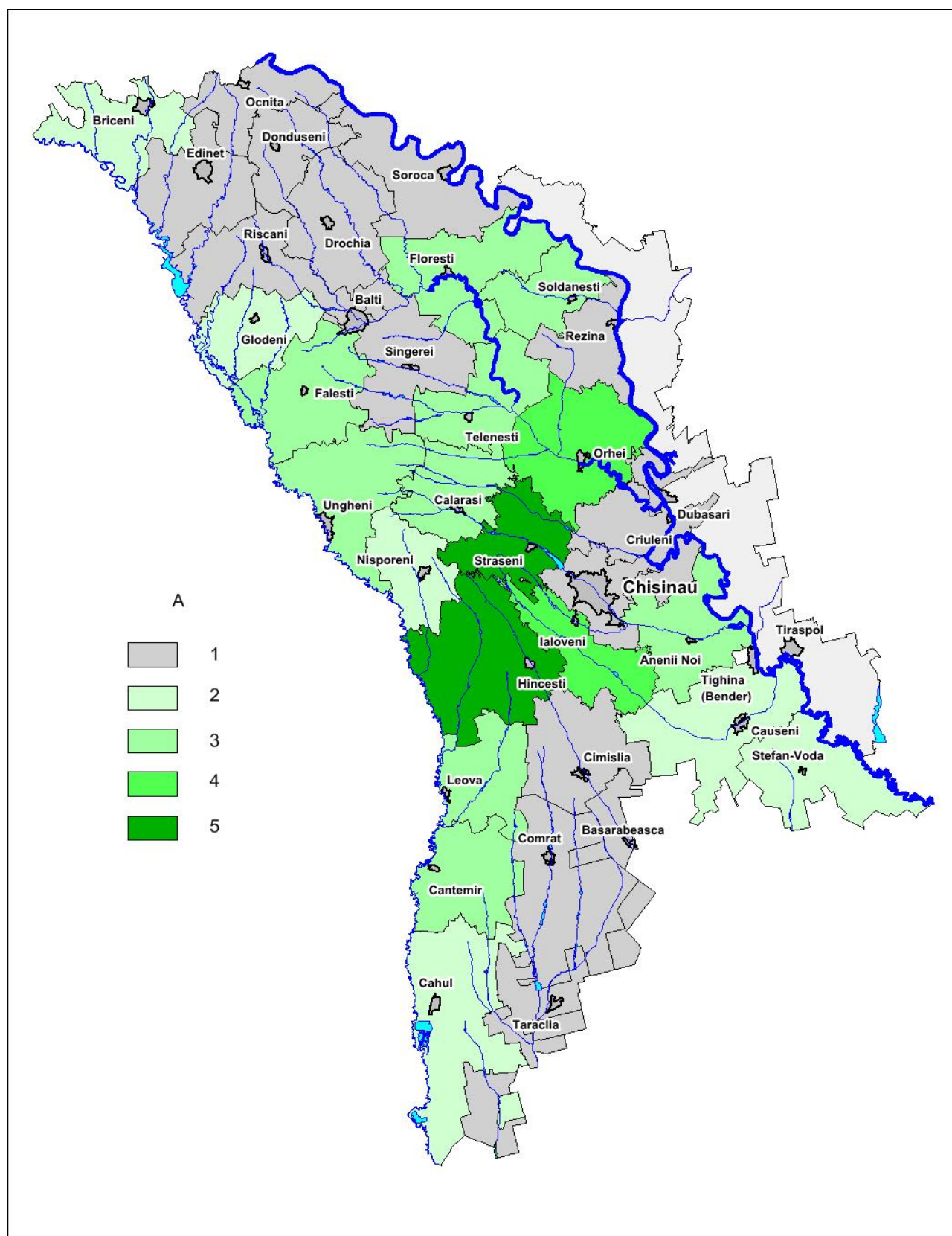


Рисунок 4. Распределение крупных по площади лесных массивов. *Легенда:* А – доля крупных по площади (более 1200 га) лесных массивов от всей лесопокрытой территории, %: 1 - отсутствуют; 2 - 10-20; 3 - 20-35; 4 - 40-55; 5 - 60-80.

для карты масштабом 1:25000, при площади квадратов 8500-8700 га. В краевой зоне оказалось 26% квадратов, что соответствует общим правилам. Соответственно масштабу, не учитывались участки насаждений менее 100 га. Было принято допущение, что для положительного влияния на окружающие экосистемы и выполнения ряда экосистемных услуг лесное покрытие должно составлять не менее:

- 25% – в лесных природных районах;
- 15% – в лесостепных природных районах;
- 10% – в степных природных районах.

Назовем эти цифры **пределами полезного стабилизирующего влияния** услуг лесных экосистем (ПСВЛ).

Природное районирование принято на основе карты Национальной экологической сети (Cazanţeva, Mucilo, Sîrodoev, Andreev, Gorbunenko, 2002).

Другое допущение – то, что при превышении лесным покрытием половины некой территории положительное влияние этого покрытия на соседние экосистемы начинает сокращаться по ряду сервисов. Оно приближается к нулю при полном лесном покрытии. Назовем квадраты, где лес занимает более 50% территории условно полными. Назовем условно пустыми квадраты, где присутствие леса ничтожно мало.

Полные квадраты отсутствуют, а условно полные есть только в лесной зоне и занимают около 12%. Пустые и условно пустые квадраты в лесной зоне занимают около 14%, в лесостепной – 35%, а в степной – 69%. К этому, квадраты с покрытием ниже ПСВЛ занимают, соответственно еще 53, 59 и 31%. Таким образом, неудовлетворительное лесное покрытие, где фрагментация крайне велика или велика, составляет:

- в лесных природных районах – 67%;
- в лесостепных природных районах – 94%;
- в степных районах – 100%.

1.2.6. Функциональная фрагментация – старовозрастные леса

Исключительно важное значение для поддержания биоразнообразия, особенно редких видов, имеют старовозрастные – спелые и перестойные леса, в числе прочего отражающие сукцессионное разнообразие. Для определения их доли в лесном покрове были учтены площади, занятые:

- дубом черешчатым и дубом скальным 90 лет и старше;
- тополем 80 лет и старше.

В таблице 6 обобщены данные по региональному распределению спелых и перестойных лесов по участкам, где соответствующая порода преобладает (есть также выделы, где старый дуб или тополь занимает 1-3 единицы). Более 81% их площадей приходится на центральный район, в то время как на юге только около 1,7% площади таких лесов.

Таблица 6.

Распределение спелых и перестойных лесов по регионам, км².

Регион	Площадь спелых и перестойных лесов	Включительно		
		Дуб скальный 90 лет и старше	Дуб черешчатый 90 лет и старше	Тополь 80 лет и старше
Север	37,7909	9,8287	27,7625	0,1997
Центр	177,5407	134,7544	41,8766	0,9097
Юг	3,6986	-	2,8121	0,8865
Всего	219,0302	144,5831	72,4512	1,9959

На рисунке 5 представлена доля спелых и перестойных лесов от лесопокрытой территории по административным районам.

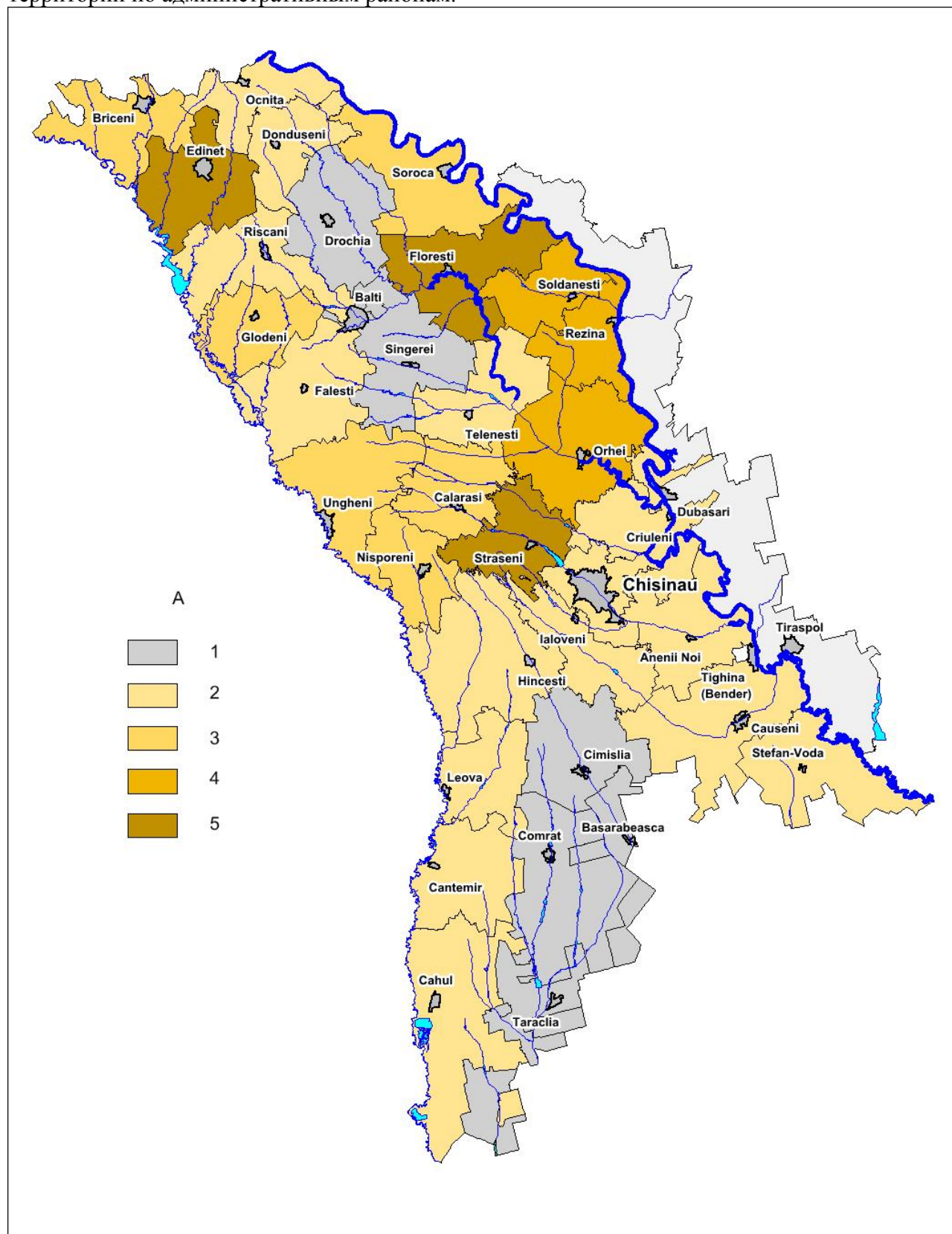


Рисунок 5. Распределение спелых и перестойных лесов в лесном покрове, %. *Легенда:* А – Доля спелых и перестойных лесов в лесном покрове, %: 1 - отсутствуют; 2 – 0,2-5; 3 - 5-10; 4 -10-20; 5 – свыше 20.

Доля спелых и перестойных лесов от лесопокрытой территории значительно варьирует по административным районам, изменяясь в интервале от 0,2% в Леовском районе до 27,6% в Страшенском районе. В 7 административных районах страны такие леса отсутствуют.

1.2.7. Функциональная фрагментация – доли лесов семенного происхождения

Объем рубок издавна не покрывается посадками и поддержкой семенного лесовозобновления. Обычно в публикациях и документах указывают, что около 27% дубовых лесов имеют семенное происхождение, тогда как 73 – вегетативное (например, Botnari, Galupa, Platon et al., 2011). Подобные данные относительно других аборигенных пород отсутствуют. Негативное влияние этого обстоятельства на качество лесов, включая их слабую устойчивость, общепризнано. Иными словами, *участки леса с высокими функциональными качествами, отраженными в услугах экосистем, имеют островное распространение*. В таблице 7 обобщены данные по региональному распределению лесов различного происхождения. Леса учтены по главной лесобразующей породе.

Таблица 7.
Происхождение лесов и насаждений: SM – семенное, PL – плантации, LS – порослевые (в % от территории, занятой преобладающей древесной породой).

Регион	Дуб скальный			Дуб черешчатый			Акация белая			Тополь			Другие породы		
	S M	P L	L S	S M	PL	LS	SM	PL	L S	S M	PL	LS	SM	PL	L S
Север	3	8	89	3	38	60	0	54	46	4	27	69	2	39	58
Центр	10	6	84	8	31	61	0	44	56	23	14	63	8	27	66
Юг	0	4	96	1	51	48	0	41	59	12	20	68	6	39	55
Всего	9	6	84	5	36	59	0	44	56	14	20	66	5	34	61

Среди природных лесов во всех зонах преобладают порослевые, затем следуют плантации (лесные культуры), без которых упомянутые выше 27% не набираются. Площади лесов дуба скального и дуб черешчатого семенного происхождения не превышают 8-10%, выше у тополя – до 23% и в основном находятся в центральной зоне.

Плантации (лесные культуры) дуба обладают высокой ценностью, иногда мало отличаются от природных лесов. Однако многие плантации тополя сделаны из гибридного посадочного материала в прибрежных полосах Днестра и Прута после обвалования пойменных земель в 70-е годы. Эти насаждения, часто галерейного облика, не способны к самостоятельному воспроизводству и требуют замены. Но они много ценнее посадок акации, с точки зрения поддержания биоразнообразия. Так, здесь иногда гнездятся уязвимые виды птиц (крупные дневные хищники, цапли), обитает несколько видов летучих мышей (все - охраняемые).

Насаждения акации вегетативного происхождения – это плантации, прошедшие хотя бы один оборот рубок. Более детальные данные показывают наличие насаждений этой лесной культуры семенного происхождения, чаще всего около 1%, с максимумом в 9%. Это подтверждают возможность её инвазий в автохтонных (природных) насаждениях.

Максимальные доли лесов семенного происхождения дуба скального в некоторых районах достигают 20 и 25%, а дуба черешчатого – 22 и 34%, «других пород» – до 27 и 31%, и лишь тополя – до 91%. Максимальные доли плантаций дуба скального и дуб черешчатого (соответственно до 100 и 87%) существуют в некоторых южных районах, где лесов не было в некотором обозримом прошлом.

2. МОНЕТАРНЫЕ ОЦЕНКИ ПОТЕРЬ НЕКОТОРЫХ ЭКОСИСТЕМНЫХ УСЛУГ ВСЛЕДСТВИЕ НЕЛЕГАЛЬНЫХ РУБОК

2.1. Расчет площадей нелегальных рубок

Расчет площадей нелегальных рубок осуществлялся, исходя из среднего объема на 1 га участка покрытого лесом равного 124 м³. Данная площадь является расчетной условной единицей и используется для оценки потерь экосистемных услуг вследствие нелегальных рубок. Распределение условных площадей нелегальных рубок (2014) по территории республики представлено в таблице 8.

Таблица 8.

Расчет условных площадей нелегальных рубок по административным районам (2014 год).

Район	Объем условно нелегальной рубки, тыс. м ³	Площадь* нелегальных рубок, га	Район	Объем условно нелегальной рубки, тыс. м ³	Площадь* нелегальных рубок, га
Anenii Noi	-7,8	-0,06	Edineț	-9,2	-74,02
Călărași	19,3	155,33	Fălești	5,5	44,44
Chișinău	-174,5	-1406,92	Florești	-8,4	-67,48
Criuleni	-3,6	-29,36	Glodeni	6,2	50,13
Dubăsari	-6,9	-55,36	Ocnita	-3,3	-26,42
Hîncești	27,1	218,26	Rîșcani	-4,2	-33,48
Ialoveni	-9,0	-72,42	Sîngerei	-1,1	-9,22
Nisporeni	7,5	60,74	Soroca	-6,1	-48,95
Orhei	8,7	69,92	Basarabeasca	-14,2	-114,47
Rezina	2,9	23,61	Cahul	-42,7	-344,11
Șoldănești	5,2	41,82	Cantemir	-17,8	-143,67
Strășeni	33,9	273,48	Căușeni	-38,0	-306,45
Telenești	-5,0	-40,56	Cimișlia	-14,8	-119,40
Ungheni	13,4	108,19	Găgăuzia	-64,8	-522,44
Bălți	-23,8	-192,11	Leova	-11,7	-94,36
Briceni	-6,7	-53,75	Ștefan-Vodă	-33,2	-267,58
Dondușeni	-4,4	-35,28	Taraclia	-18,4	-148,33
Drochia	-16,1	-129,72	Всего	-415,8	-3290,00
*Средний объем на 1 га участка покрытого лесом - 124 м ³ .					

Как показали расчеты, условная площадь ежегодных нелегальных рубок может достигать около 3,3 тыс. га, что соразмерно с ежегодными площадями восстановления лесов и облесения. Так, за период 2010-2015 г. средняя условная ежегодная площадь лесовосстановления составила около 4,3 тыс. га (рисунок 6).

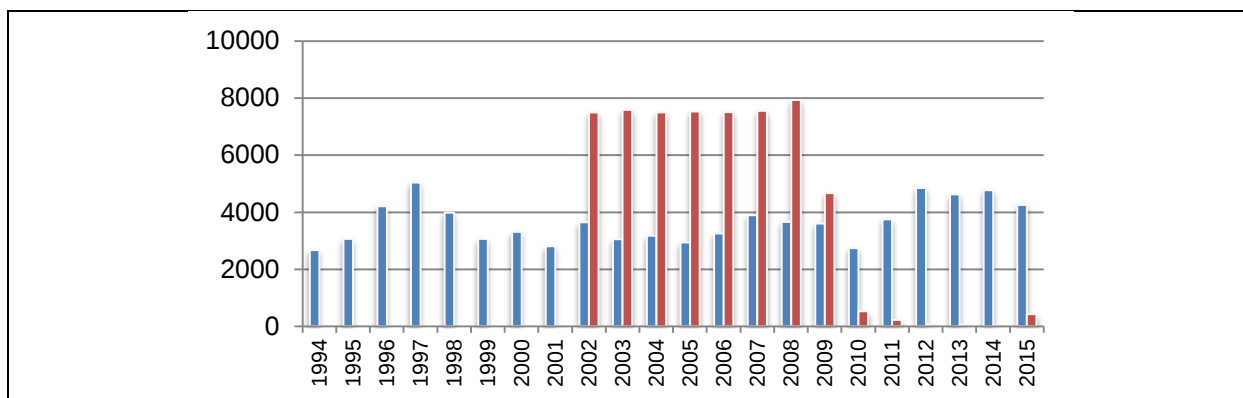


Рисунок 6. Изменение площади работ по восстановлению (синим) и расширению (красным) лесов под управлением Агентства «Молдсильва» (1994-2015), га.

На рисунке 7 показана доля условных площадей нелегальных рубок от лесопокрытой площади административных районов.

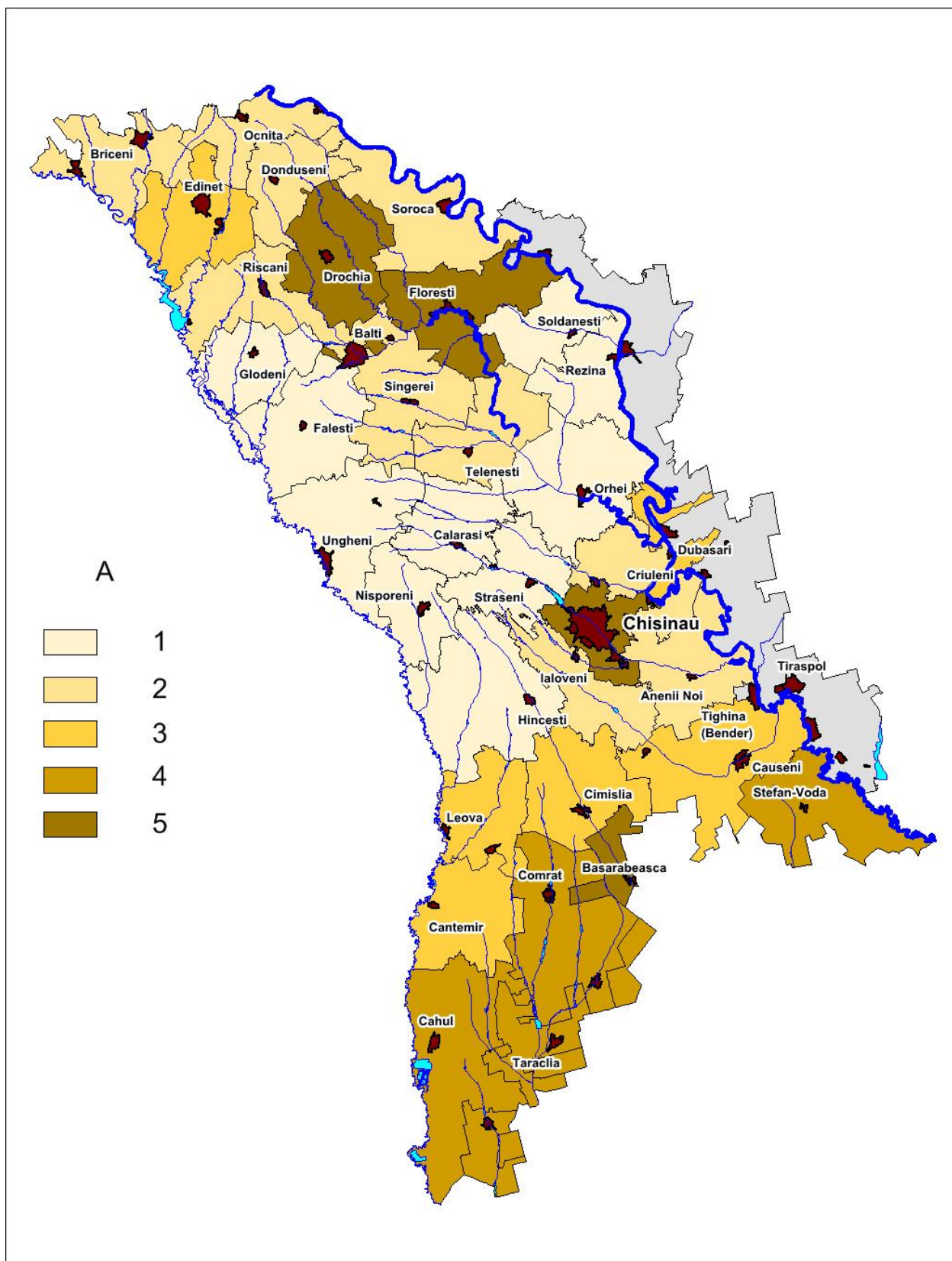


Рисунок 7. Доля условных площадей нелегальных рубок от лесопокрытой площади:
 Легенда: А - % площади нелегальных рубок от лесопокрытой площади районов: 1 – менее 0,01; 2 – 0,01-1; 3 – 1-3; 4 – 3-5; 5 – более 5.

В таблице 9 представлены обобщенные данные по площадям и объемам легальных и нелегальных рубок по регионам страны. Проведенный анализ показывает, что распределение по территории страны объемов и площадей нелегальных рубок характеризуется крайней неравномерностью. Наиболее значительные площади, как

показывают расчеты, находятся на юге страны, где они составляют более 2060 га, что составляет около 41% от площади легальных рубок в регионе. Учитывая территориальные диспропорции в распределении лесопокрытых площадей, еще более контрастной оказывается ситуация при анализе доли нелегальных рубок от лесопокрытой площади.

Таблица 9.

Рубки легальные и нелегальные: объем и площадь по регионам (2014 г.).

Регион	Рубки легальные		Рубки нелегальные	
	объем, тыс. м ³	площадь, га*	объем, тыс. м ³	площадь, га
Север	127,4	5084,9	71,4	575,85
Центр	370,7	15074,2	88,8	653,32
Юг	122,7	4993,9	255,6	2060,82
Всего	620,8	25153	415,8	3290,0
Включает: 4992 га рубок главного пользования, из которых 1420 га выборочных; 17764 га – рубок ухода; 2397 га – прочих рубок.				

Как видно на рисунке, эта доля по некоторым районам очень значительна. Так, в Дрокиевком, Флорештском и Бессарабском районах, а также в муниципиях Кишинев и Больцы она превышает 5% лесопокрытой площади. Столь значительное ежегодное уменьшение лесопокрытой площади за счет нелегальных рубок приводит не только к большим экономическим и налоговым потерям (что выявлено в ходе предыдущего этапа исследования), но и к утрате выгод от использования лесных экосистемных сервисов.

2.2. Интегральная оценка стоимости потерь лесных экосистемных сервисов в результате нелегального использования лесных ресурсов

Интегральная стоимостная оценка экосистемных услуг представляет собой денежное выражение экономической ценности системы взаимосвязанных и взаимообусловленных функций природных экосистем (обеспечивающих, регулирующих, культурных и поддерживающих), способствующих удовлетворению совокупности социально-экологических потребностей.

Капитальная (долгосрочная) оценка экологического ресурса – сумма текущих (годовых) оценок за бесконечный ряд лет с учетом обесценивания эффекта во времени на основе неравноценности разновременных затрат и результатов, а также необходимости их приведения в сопоставимый вид с помощью капитализатора (коэффициента дисконтирования). Удельная текущая (ежегодная) оценка – оценка экономического эффекта, получаемого ежегодно в результате эксплуатации (воспроизводства) основного продукта природопользования в пределах экосистемы в расчете на 1 га площади.

Интегральная стоимостная оценка экосистемных услуг ($\Pi_{эу}$) определяется по формуле:

$$\Pi_{эу} = \sum_l R_{экл} \times S_l, \quad (1)$$

где $R_{экл}$ – текущая (ежегодная) оценка услуг экосистемы l -го типа, лей/га;

S_l – площадь территории l -го типа экосистемы, га.

Текущая оценка экосистемных услуг ($R_{экл}$) определяется в расчете на 1 га по формуле:

$$R_{экл} = (R_l \frac{q_{э}}{q_{экл}} - R_l) = R_l (\frac{q_{э}}{q_{экл}} - 1), \quad (2)$$

где R_l – удельная текущая оценка (дифференциальная рента) для l -го типа экосистемы, лей/га;

q_3 – капитализатор экономической сферы (принят на уровне 0,05);

q_{ekl} – капитализатор или коэффициент дисконтирования, его значение обратно пропорционально сроку воспроизводства потребляемого природного вещества, составляющего основу естественной экологической системы l -го типа (Бокс 1).

Расчет текущей оценки (R_l) для лесных экосистем осуществляется по формуле (Методика..., 2012):

$$R_l = \frac{C \times K_R}{1 + p + K_R} \times K_{вых} \times K_{хцп} \times K_{nn} \times K_3 \times P, \quad (3)$$

где C – рыночная цена основного продукта природопользования (по пиломатериалам);

$p = 0,3$ – коэффициент эффективности (рентабельности) производства продукции в результате эксплуатации основного продукта природопользования;

$K_R = 0,3$ – коэффициент эффективности воспроизводства основного продукта природопользования;

$K_{хцп}$ – коэффициент хозяйственной ценности главной древесной породы на оцениваемом участке (приложение 2);

$K_{nn} = 1,25$ – коэффициент, отражающий стоимость продукции побочного пользования;

$K_{вых} = 0,7$ – коэффициент выхода конечной основной продукции природопользования с единицы природного сырья (по пиломатериалам);

K_3 – коэффициент экологической значимости редких типов леса, определяется в соответствии с приложением 3;

P – продуктивность ресурса основного продукта природопользования в расчете на 1 га площади.

Бокс 1

Приложение 1: Значения капитализаторов для различных типов экосистем

Тип экосистемы	q_l
Лесная:	
леса 1 группы (1/ 100 лет)	0,01
леса 2 группы (1/50 лет)	0,02

Приложение 2: Значения коэффициентов хозяйственной ценности древесной породы

Порода	Значение $K_{хцп}$
Дуб, ясень, клен	2,5
Прочие	0,5

Приложение 3: Коэффициент экологической значимости типов леса

Тип леса	Применение в методике коэффициента экологической ценности (K_3)
Формация дубовых лесов	1,3
Прочие	1,0

Для расчета текущей оценки (R_l) для лесных экосистем использовалась средняя рыночная цена 1 м³ древесины – 460 лей (по разным предприятиям она в 2014 г. составляла от 357,9 лей в научном резервате «Нижний Прут» до 578,9 лей в предприятии «Silva-Sud») и следующие значения продуктивности (среднего объема на корню) различных пород (м³/га):

- 1) дуб – 150,
- 2) тополь – 186,
- 3) акация белая – 69,
- 4) другие породы – 124.

Исходя из этого, получаем величину текущей оценки (дифференциальной ренты) для лесных экосистем с преобладанием различных пород (лей/га):

- a) дуб – 36777,
- b) тополь – 7016,
- c) акация белая – 2602,
- d) другие породы – 4677.

Таким образом, в результате проведенных расчетов текущая оценка экосистемных услуг ($R_{экл}$) в расчете на 1 га составила (лей/га):

- i) дуб – 147108,
- ii) тополь – 28064,
- iii) акация белая – 3904,
- iv) другие породы – 7015.

В среднем текущая оценка экосистемных услуг в расчете на 1 га составила около 53,3 тыс. лей (или 2670 долларов США).

В таблице 10 представлены данные по региональной оценке потерь экосистемных услуг в результате нелегальных рубок леса.

Таблица 10.

Интегральная стоимостная оценка потери экосистемных услуг в результате нелегальных рубок леса (2014 г.).

Регион	Стоимость потери экосистемных услуг, тыс. лей
Север	37981,7
Центр	90642,3
Юг	46878,0
Всего	175502,1

Суммарная величина потерь представляет значительную сумму в 175,5 млн. лей (около 8,8 млн. долл. США), при этом более половины потерь (51,6%) приходится на центральный район, несмотря на то, что здесь минимальны площади нелегальных рубок. Это связано, прежде всего, с более качественной структурой лесов в районе, нерациональное использование которых сопряжено со значительными потерями, в том числе экономического характера. На севере и юге страны стоимость потери экосистемных услуг меньше, чем в центральном районе, однако также представляют значительную величину – 37,98 и 46,88 млн. лей соответственно.

Территориальный характер экономических последствий, связанных с потерей экосистемных услуг в результате нелегальных рубок, представлен на рисунке 8. Среди районов с наиболее значительными потерями экосистемных услуг – центральные и южные районы, а также наиболее периферийные районы севера страны.

2.3. Поэлементная стоимостная оценка потерь экосистемных услуг в результате нелегального использования лесных экосистем

2.3.1. Стоимостная оценка снижения депонирования углерода

Стоимостная оценка ежегодного поглощения диоксида углерода для лесной экосистемы ($O_{удл}$) определяется по формуле:

$$O_{удл} = C_{CO_2} \times A, \dots\dots\dots(4)$$

где A – аккумуляция диоксида углерода (CO_2) лесной экосистемой, т/год;

C_{CO_2} – средняя мировая цена поглощения 1 т CO_2 (принята на уровне 10 долл. США).

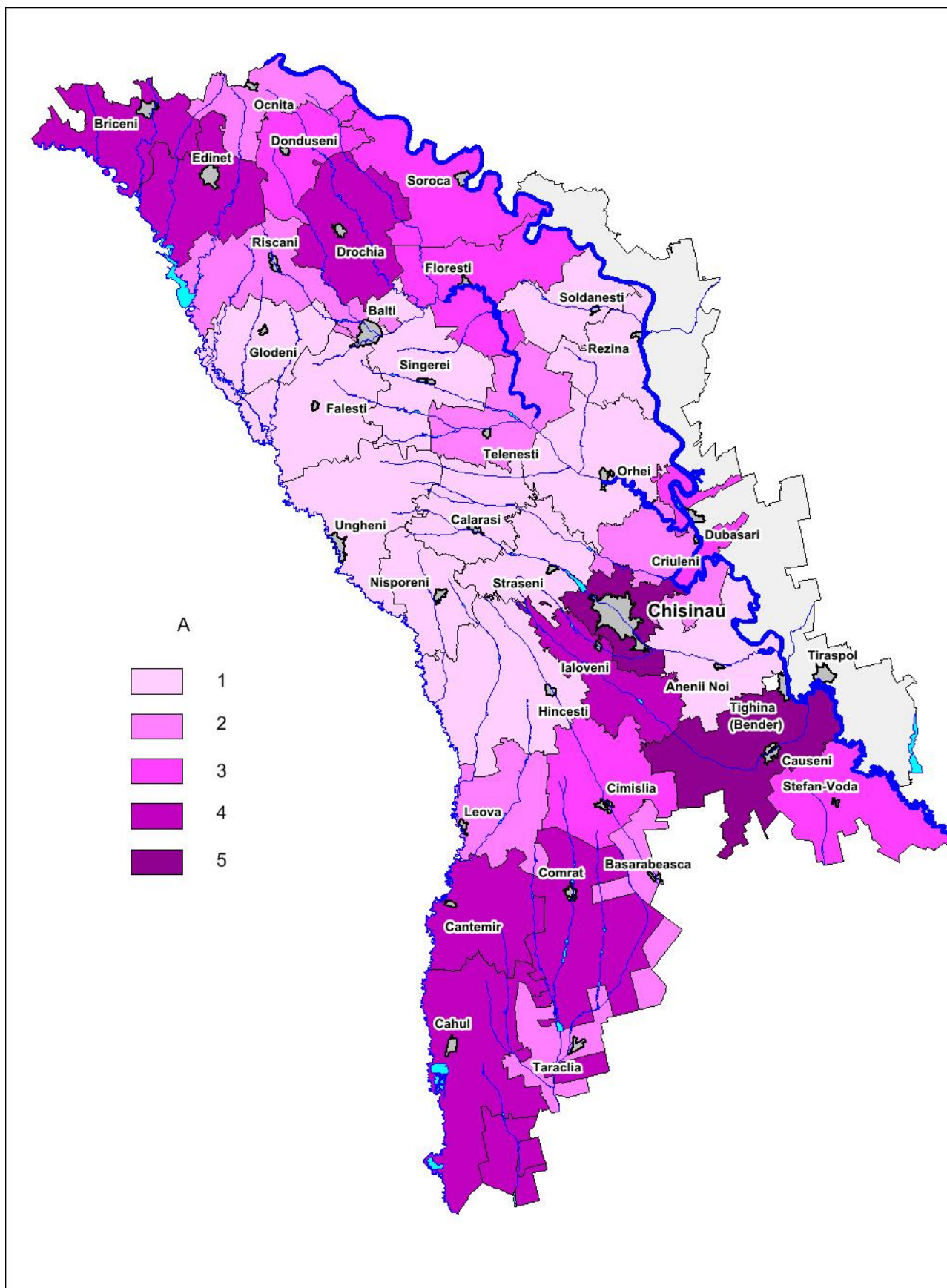


Рисунок 8. Экономическая оценка (интегральная) потери экосистемных услуг в результате нелегальных рубок леса. *Легенда:* А – стоимость экосистемных услуг, млн. лей: 1 – менее 0,02; 2 – 1-3; 3 – 3-5; 4 – 5-10; 5 – более 10.

Для расчета использовались данные Института лесных исследований и лесоустройства (ICAS¹) по аккумуляции диоксида углерода для основных лесобразующих пород (т/га/год):

- 1) дуб – 7,7;
- 2) тополь – 10,7;
- 3) акация белая – 8,4;
- 4) другие породы – 4,1.

В результате нелегальных рубок ежегодные потери в поглощении диоксида углерода составляют в натуральном выражении около 31 тыс. тонн, а в стоимостном – около 309 тыс. долларов США. Полученные результаты расчетов по регионам Молдовы представлены в таблице 11.

Таблица 11.

Оценка ежегодных потерь в поглощении диоксида углерода в результате нелегальных рубок леса (2014 год).

Регион	Годовые потери накопления CO ₂ , тыс. т/год	Оценка годовых потерь накопления CO ₂ , тыс. долларов США
Север	4,7	46,5
Центр	11,9	118,7
Юг	14,4	143,6
Всего	31,0	308,7

Наибольшие потери в поглощении диоксида углерода (более 46% всех потерь) характерны для юга страны, что связано, с одной стороны, со значительными площадями нелегальных рубок, а с другой, с особенностями породного состава и преобладанием в лесопосадках акации, обладающей повышенной способностью к поглощению диоксида углерода. Стоимостная оценка ежегодных потерь в поглощении диоксида углерода в результате нелегальных рубок леса также имеет существенные различия по регионам страны, характеризуясь наибольшим значением в южном районе.

На рисунке 9 представлен территориальный характер последствий нелегальных рубок, связанных с потерями в поглощении диоксида углерода.

Среди районов с наибольшими потерями депонирования углерода лесными экосистемами из-за нелегальных рубок – южные районы страны, а также столичный регион.

2.3.2. Стоимостная оценка потерь в воспроизводстве кислорода

Необходимость поддержания баланса техногенного потребления и воспроизводства атмосферного кислорода определяется необходимостью поддержания саморегуляции биосферы. Поэтому сохранность и воспроизводство атмосферного кислорода может рассматриваться в качестве ориентира для достижения целей устойчивого развития. В связи с этим возникает необходимость определения стоимости воспроизводства кислорода, которое обеспечивается, прежде всего, лесами.

Расчет воспроизводства кислорода базируется на том, что при разложении тонны CO₂ образуется 0,727 тонны кислорода. Если средняя мировая цена поглощения 1 т CO₂ принята на уровне 10 долл. США, то получается, что существует готовность платить 13,8 доллара (10/0,727) за производство «зелеными легкими» - лесами - 1 тонны атмосферного кислорода.

¹ ICAS – Institutul de Cercetări și Amenajări Silvice

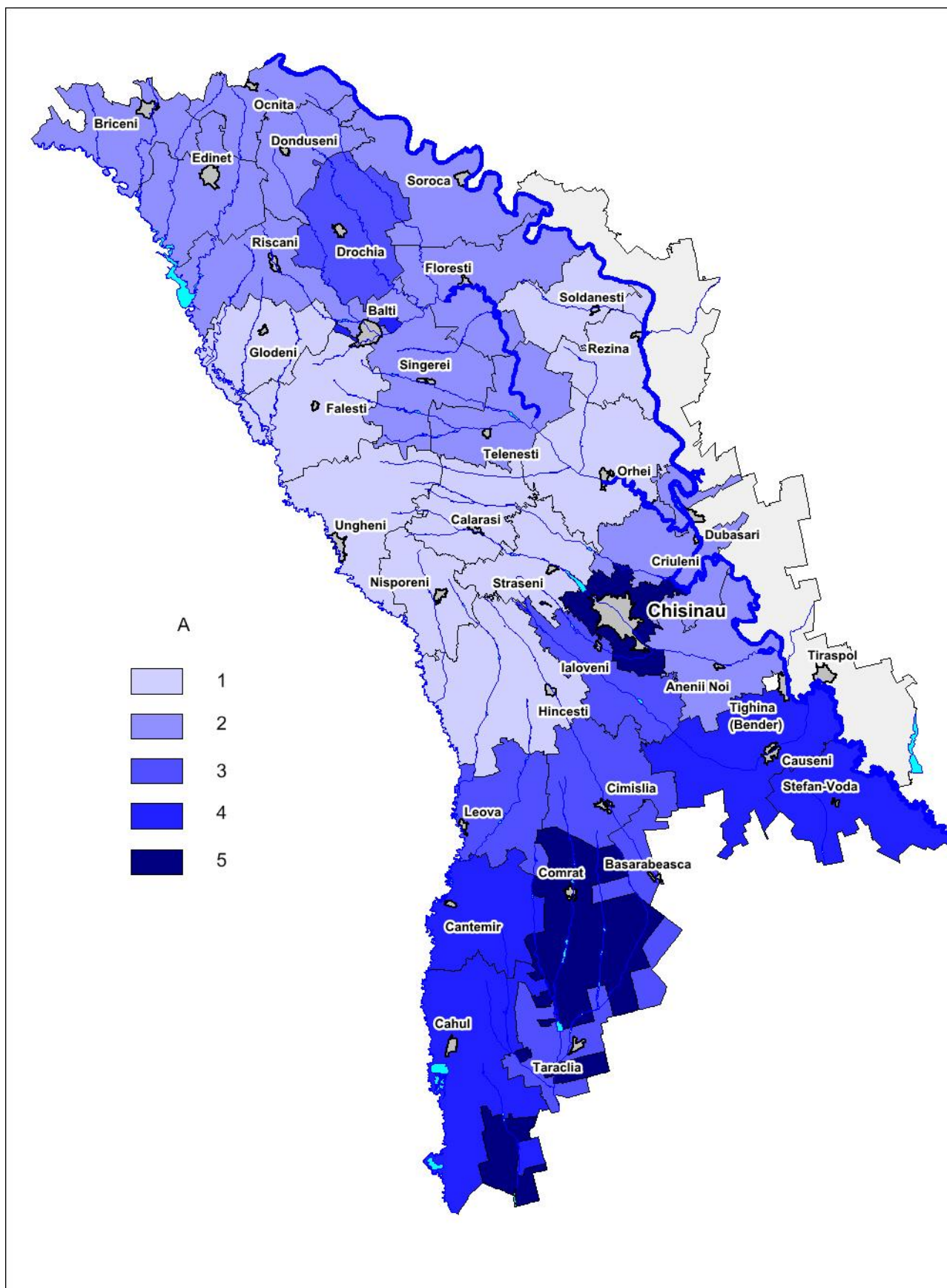


Рисунок 9. Оценка ежегодных потерь в поглощении диоксида углерода в результате нелегальных рубок леса: *Легенда: А* – оценка ежегодных потерь за счет депонирования CO₂, тыс. долларов США: 1 – до 0,01; 2 – 0,01-5; 3 – 5-10; 4 – 10-25; 5 – 25-105.

В результате нелегальных рубок в Молдове ежегодные потери в воспроизводстве кислорода составляют в натуральном выражении более 22 тыс. тонн, а в стоимостном – около 309 тыс. долл. США. Полученные результаты расчетов по регионам Молдовы представлены в таблице 12.

Таблица 12.

Оценка ежегодных потерь в воспроизводстве кислорода в результате нелегальных рубок леса (2014 год).

Регион	Годовые потери воспроизводства кислорода, тыс. т/год	Оценка годовых потерь воспроизводства кислорода, тыс. долларов США
Север	3,4	46,5
Центр	8,6	118,7
Юг	10,4	143,6
Всего	22,4	308,7

Наибольшие потери в воспроизводстве кислорода (более 46% всех потерь) характерны для юга страны, что связано, прежде всего, со значительными площадями нелегальных рубок. Стоимостная оценка ежегодных потерь в воспроизводстве кислорода в результате нелегальных рубок леса также имеет существенные различия по регионам страны, характеризуясь наибольшим значением в южном районе. На рисунке 10 представлен территориальный характер последствий нелегальных рубок, связанных с потерями в воспроизводстве кислорода.

Среди районов с наибольшими потерями в воспроизводстве кислорода лесными экосистемами из-за нелегальных рубок – южные районы страны, а также столичный регион.

Оценить стоимость кислород-продуцирующей функции леса можно и другими способами (Воронов, 2013), в том числе способом, в основу которого положен расчет затрат на лесовосстановление. Затраты на воспроизводство кислорода (Z) оцениваются следующим образом:

$$Z = m * C(1 + \alpha),$$

где m — количество кислорода, выделяемого 1 га леса в атмосферу;

C — затраты на посадку и выращивание 1 га леса в год;

α — дисконтная плата на выполнение мероприятий по лесопосадкам и уходу за ними.

Данные для расчета затрат воспроизводство кислорода представлены в таблице 13.

Таблица 13

Расчет затрат на воспроизводство кислорода для сжигания 1 т топлива

Показатель	Числовое значение
Количество кислорода, выделяемого 1 га леса (m), т	3
Расходы лесоводства на 1 га, лей	895
Плата за пользование кредитом (α), лей	0,03

Количество кислорода, поступающего в атмосферу, зависит от ряда факторов: вида леса, его возраста, плотности насаждений и др. При расчете использовались усредненные данные, имеющиеся в литературе (таблица 14).

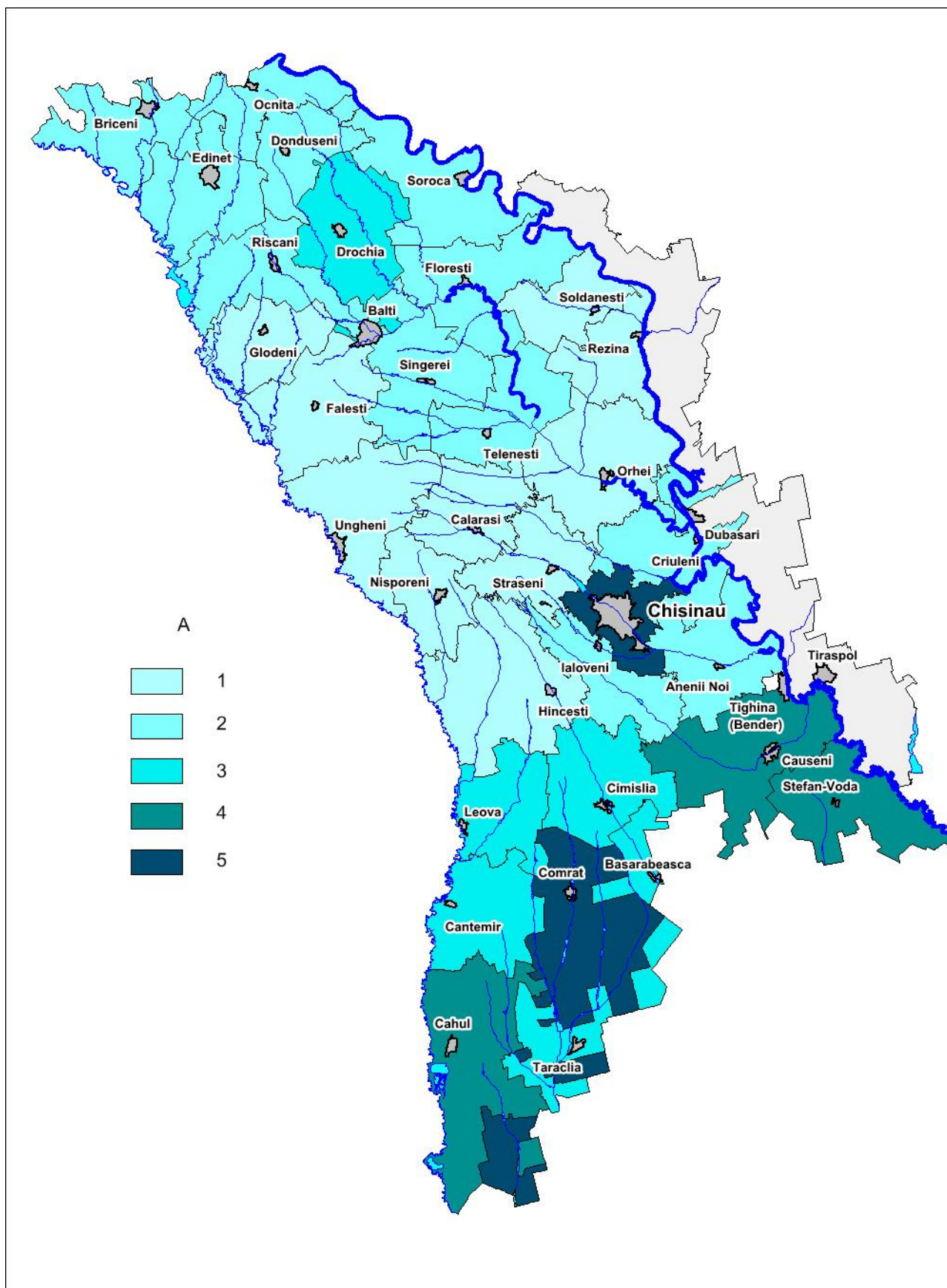


Рисунок 10. Ежегодные потери в воспроизводстве кислорода в результате нелегальных рубок леса. *Легенда:* А – годовые потери воспроизводства кислорода, тыс. т/год: 1 – до 0,01; 2 – 0,01-0,5; 3 – 0,5-1,0; 4 – 1,0-3,0; 5 – 3,0-8,0.

При определении затрат на воспроизводство кислорода следует также учитывать, что затраты на лесовоспроизводство в РМ имеют тенденцию к росту.

Таблица 14.

Выделение кислорода и поглощение углекислого газа на 1 га леса, т/год (Глухов, 2013)

Бонитет	Полнота	Общее количество выделяемого кислорода	Количество кислорода, выделяемого в атмосферу*	Количество поглощаемого CO ₂
1	0,8-0,9	7,0-10,0	3,5-5,0	4,6-6,5
2	0,8-0,85	5,5-7,6	2,8-3,8	3,5-4,9
3	0,65-0,75	4,5-6,4	2,2-3,2	2,9-4,1
4	0,6-0,7	3,6-5,2	1,8-2,6	2,8-3,4
* При условии, что в опад уходит 50% фитомассы, на окисление которой требуется 50% выделяемого лесом кислорода				

Так, за период 2010-2015 годов. они увеличились более чем в два раза в расчете на 1 га, составив в среднем в 2015 г. 895 лей/га (рисунок 11).

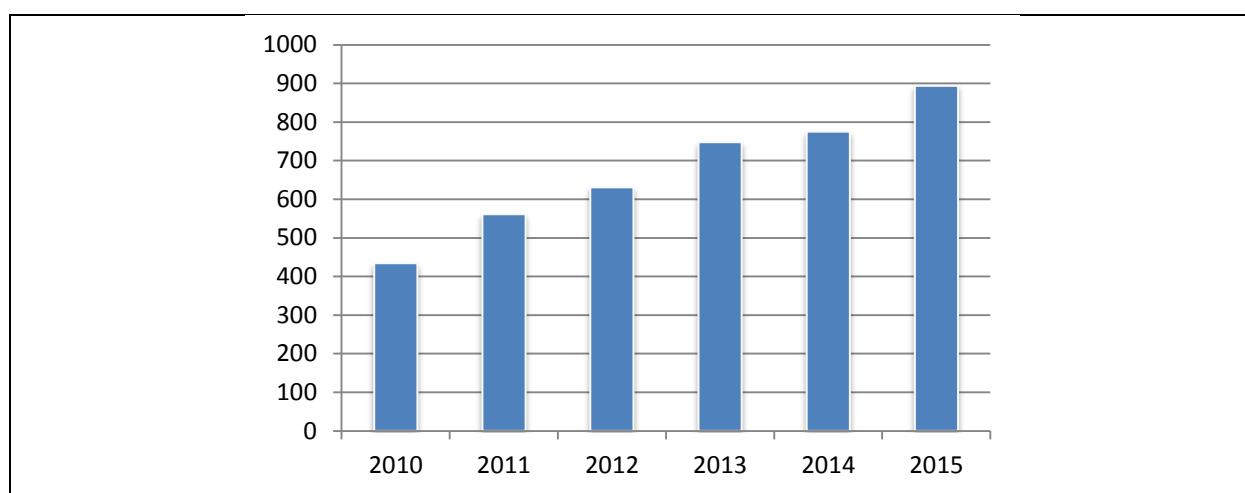


Рисунок 11. Расходы лесоводства 1 га (2010-2015), лей.

Величина ставки дисконтирования зависит от экономических факторов и ожидания инвесторов, осуществляющих вложения в лесные проекты. Из-за большой продолжительности периода воспроизводства леса и, соответственно, долгой окупаемости инвестиций в лесное хозяйство, результаты оценки проявляют высокую чувствительность к изменению ставки дисконтирования. Чем на больший период времени отстоит доход, получаемый от леса, тем меньше его стоимость. В расчетах использовалась ставка 3% (например, согласно Лесному кодексу РФ от 04.12.2006 № 200-ФЗ ставка дисконтирования для лесохозяйственной деятельности составляет 2%.)

Результаты экономической оценки потерь в воспроизводстве кислорода в результате нелегальных рубок леса по регионам Молдовы представлены в таблице 15.

Таблица 15.

Оценка ежегодных потерь в воспроизводстве кислорода в результате нелегальных рубок леса (2014 год).

Регион	Оценка годовых потерь воспроизводства кислорода, тыс. лей
Север	1480
Центр	620
Юг	1900
Всего	4000

Наибольшие ежегодные потери в воспроизводстве кислорода в результате нелегальных рубок леса характерны для северного и южного регионов страны.

2.3.3. Стоимостная оценка потерь ассимиляционного потенциала

Стоимостная оценка ассимиляционного потенциала – АПЛЭ (O_{acc}) определяется как сумма оценок по отдельным загрязняющим веществам (соединения фтора, сернистый ангидрид, окислы азота, углеводороды, др.). Ежегодная (среднегодовая) экономическая оценка АПЛЭ определяется по формуле

$$O_{acc} = \sum_{ijn} \frac{1}{T_{ij}} \times O_{ijn} \times T_n$$

где O_{ijn} - оценка предельной нагрузки n -го загрязняющего вещества на насаждения i -ой древесной породы j -го типа леса в натуральных показателях, т;

T_{ij} - фактический возраст насаждения i -ой древесной породы j -го типа леса, лет;

T_n – размер платы за выброс загрязнителей с учетом класса опасности n -го загрязняющего вещества (Закон..., 1998).

Объектом экономической оценки ассимиляционного потенциала ресурса является предельное содержание загрязняющих веществ в фитомассе основных лесообразующих пород. Предельная нагрузка загрязняющих веществ на древесные породы в натуральных показателях определяется по формуле

$$O_{ijn} = H \times Y \times 3 \times K_{o.k} \times S_{ij},$$

где H – предельное возможное содержание n -го загрязняющего вещества в хвое сосны (как наиболее чувствительной к газообразным токсикантам породе), т/т;

предельная нагрузка основных загрязнителей на сосновые фитоценозы (H) для серы (S) соответствует 0,0013 т/т; для азота (N) - 0,02844 т/т, для фтора (F) - 0,00012 т/т²;

Y – коэффициенты устойчивости лесных фитоценозов к воздействию n -го загрязняющего вещества (для сосны данный коэффициент принят на уровне 1, ели – 1,29; мелколиственных пород – 1,86; широколиственных – 2,14) (Белоусова, 2001);

3 – средний запас насаждений, м³/га;

$K_{o.k.}$ – объемно-конверсионные коэффициенты для перевода объемного запаса (изменения запаса) стволовой древесины (м³/га) в массу отдельных фракций фитомассы (т/га) – древесина, кора стволов, ветви, корни, листья, подрост, подлесок, напочвенный покров (Уткин, 1997), т/м³.

S_{ij} – площадь оцениваемого участка насаждений i -й породы j -го типа леса, га.

Предельная нагрузка (H) на лесные экосистемы других токсичных соединений, ввиду недостаточной изученности их вредного воздействия, может быть определена путем введения в расчет коэффициента опасности i -го загрязняющего вещества (таблица 15).

За основу берется расчет по сосне, и вводятся выше упомянутые коэффициенты для иных пород. В таблице 16 приведена оценка предельной нагрузки загрязняющих веществ (серы, азота и фтора) на древесные породы в расчете на 1 га.

Для расчета ежегодных потерь ассимиляционного потенциала лесных экосистем в результате нелегальных рубок были использованы данные по среднему возрасту насаждений по породам, представленные в таблице 17.

² При содержании количества вредных веществ выше указанного значения ***H*** отмечается токсическое воздействие этих элементов на состояние сосновых лесов.

Таблица 16.

Расчет предельной нагрузки загрязняющих веществ на древесные породы (на 1 га)

Порода	Загрязняющие вещества	Предельная нагрузка основных загрязнителей на сосновые леса, т/г	Коэффициент устойчивости к воздействию загрязняющего вещества	Средний запас насаждений, м ³ /га	Объемно-конверсионный коэффициент, т/м ³	Предельная нагрузка загрязняющих веществ на породы, т/га
		<i>H</i>	<i>Y</i>	<i>З</i>	<i>Ко-к</i>	<i>O_{ijn}</i>
Дуб	S	0,0013	2,14	150	1,038	0,433
	N	0,02844	2,14	150	1,038	9,476
	F	0,00012	2,14	150	1,038	0,040
Тополь	S	0,0013	2,14	186	0,834	0,432
	N	0,02844	2,14	186	0,834	9,441
	F	0,00012	2,14	186	0,834	0,040
Акация белая	S	0,0013	2,14	69	0,677	0,130
	N	0,02844	2,14	69	0,677	2,843
	F	0,00012	2,14	69	0,677	0,012
Другие породы	S	0,0013	1,86	124	0,677	0,203
	N	0,02844	1,86	124	0,677	4,441
	F	0,00012	1,86	124	0,677	0,019

Таблица 17.

Средний возраст насаждений по породам.

Породы	Возраст
Дуб	53
Тополь	27
Акация белая	18
Другие породы	40

Оценка ежегодных потерь ассимиляционного потенциала лесных экосистем в результате нелегальной рубки, связанных с уменьшением предельной нагрузки загрязняющих веществ, свидетельствует о существенном их размере и территориальных различиях. В таблице 18 представлены данные оценки (в натуральных показателях) по регионам республики.

Таблица 18.

Оценка ежегодных потерь ассимиляционного потенциала лесных экосистем в натуральных показателях (2014 год).

Регион	Уменьшение предельной нагрузки основных загрязнителей, т/год		
	Сера	Азот	Фтор
Север	4,7	103,4	0,5
Центр	12,2	266,5	1,2
Юг	14,0	307,0	1,4
Всего	30,9	676,9	3,1

Как показывает проведенная оценка, наиболее значительное уменьшение предельной нагрузки основных загрязнителей характерно для южных районов страны.

Среди районов с наибольшими потерями ассимиляционного потенциала лесных экосистем из-за нелегальных рубок выделяются южные районы страны.

Для стоимостной оценки потери ассимиляционного потенциала лесных экосистем использованы нормативы и порядок расчета платы за выброс загрязнителей, содержащиеся в Законе №. 1540 от 25.02.1998 г. «О плате за загрязнение окружающей среды», а также в Инструкции Министерства окружающей среды РМ №. 1704 от 17.04.2000 «Инструкция по расчету платы за загрязнение окружающей среды в Республике Молдова» (таблица 19).

Таблица 19.

Приложение №2 к Закону о плате за загрязнение окружающей среды. «Нормативы оплаты за эмиссии загрязнителей из стационарных источников и порядок ее расчета».

Область применения	Лей за условную тонну
Муниципий Кишинэу	18,0
Муниципий Бельц	18,0
Районы	14,4
Автономная территориальная единица Гагаузия	14,4

Согласно Приложению №2 к Закону «О плате за загрязнение окружающей среды» норматив плата за аварийный (залповый) выброс 1 условной тонны загрязнителей увеличивается в 50 раз. Перевод фактической массы загрязнителя в условные тонны осуществляется путем умножения его массы в тоннах на коэффициент опасности, приведенный в таблице к данному приложению (Таблица 20).

Таблица 20.

Таблица к приложению № 2 «Коэффициент агрессивности для некоторых загрязнителей, выбрасываемых в атмосферный воздух. *

Вещество	Коэффициент агрессивности	Вещество	Коэффициент агрессивности
Диоксид азота	25	Цементная пыль	45
Оксиды азота	20	Порошкообразный гипс, известняк	25
Оксид углерода	1	Озон	33,3
сернистый газ	22	Олово	50
Сероводород	54,8	Бензиновые растворители	5
Серная кислота	49	Стирол	500
Аммиак	25	Аэрозоли сварочные	2
Ацетон	2,22	Уайт-спирит	1
Фенол	333	Формальдегид	333
3,4-бенз (а) пирен	1 000 000	Растворимые фториды	100
Фторид водорода	200	Нерастворимые фториды	33,3
Хлористый водород	5	Этилцеллозольв	1,43
Газообразные соединения фтора	200	Кадмий и его соединения	3 333,3
Диоксид кремния	50	Медь и ее соединения	1 000
Сажа без примесей	20	Бутилацетат	10
Древесная пыль	10	Сульфат железа	143
Неорганические соединения ртути и свинца	3333,3	Взвеси	2

*Приложение № 2 изменённое законом LP280-XVI din 14.12.07, MO94-96/30.05.08 ст.349

Однако следует отметить, что недостаточная изученность характера вредного воздействия загрязняющих веществ приводит к существенным различиям в значениях коэффициентов опасности (агрессивности) в нормативных документах различных государств. Так, например, сравнение соответствующих коэффициентов в нормативных документах Республики Молдова (РМ) и Республики Беларусь (РБ) показывает их значительное расхождение: по азоту в РМ - 25, в РБ – 41,1; по сере в РМ - 22, в РБ – 16,5; по фтору в РМ - 200, в РБ – 980. Это является одной из причин, приводящей и к расхождению стоимостных оценок ассимиляционного потенциала лесных экосистем.

Используя молдавские нормативы платы за загрязнение атмосферного воздуха, была проведена стоимостная оценка потерь ассимиляционного потенциала лесных экосистем (O_{acc}) как сумма оценок по отдельным загрязняющим веществам (соединения фтора, серы и азота). Результаты оценки по регионам республики представлены в таблице 21.

Таблица 21.

Стоимостная оценка ежегодных потерь ассимиляционного потенциала лесных экосистем в результате нелегальных рубок (2014 год).

Регион	Стоимость уменьшения предельной нагрузки основных загрязнителей, млн. лей			
	всего	в том числе		
		сера	азот	фтор
Север	2,13	0,08	1,98	0,07
Центр	6,3	0,24	5,85	0,21
Юг	5,95	0,22	5,53	0,20
Всего	14,38	0,54	13,36	0,48

Как показывают произведенные расчеты, стоимость потерь ассимиляционного потенциала лесных экосистем достаточно значительная, прежде всего, по ассимиляции азота, стоимость потерь которого составляет около 93% общих потерь ассимиляционного потенциала. В региональном аспекте наибольшие ассимиляционные потери характерны для южного и центрального регионов. На рисунке 12 представлен территориальный характер последствий нелегальных рубок, связанных с потерями ассимиляционного потенциала лесных экосистем.

3. ПРОБЕЛЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ НОРМАТИВОВ И ОЦЕНКИ УСЛУГ ЭКОСИСТЕМ В ПОДДЕРЖАНИИ БИОРАЗНООБРАЗИЯ

3.1. Возможности развития нормативной базы и фиксирования нелегальной деятельности, наносящей ущерб услугам экосистем по сохранению биоразнообразия

В составе лесного фонда Молдовы преобладают лиственные породы (97,8%), в том числе дубов – 44,1%, ясень – 5,7%, граб – 4,3% акации – 33,1%, тополя – 3,0% и т.д., хвойные породы занимают около 2,2%.

Дубравы являются наиболее ценными лесами, из них около 27% – это древостой семенного происхождения и 73% – порослевого высоких оборотов рубок. Это результат, в том числе, условно-легальных и нелегальных рубок в течение долгого времени. Плантации акации, находящиеся на втором месте по площади наименее ценны для биоразнообразия, во многих местах являясь единственным техническим решением для расширения площади лесных земель.

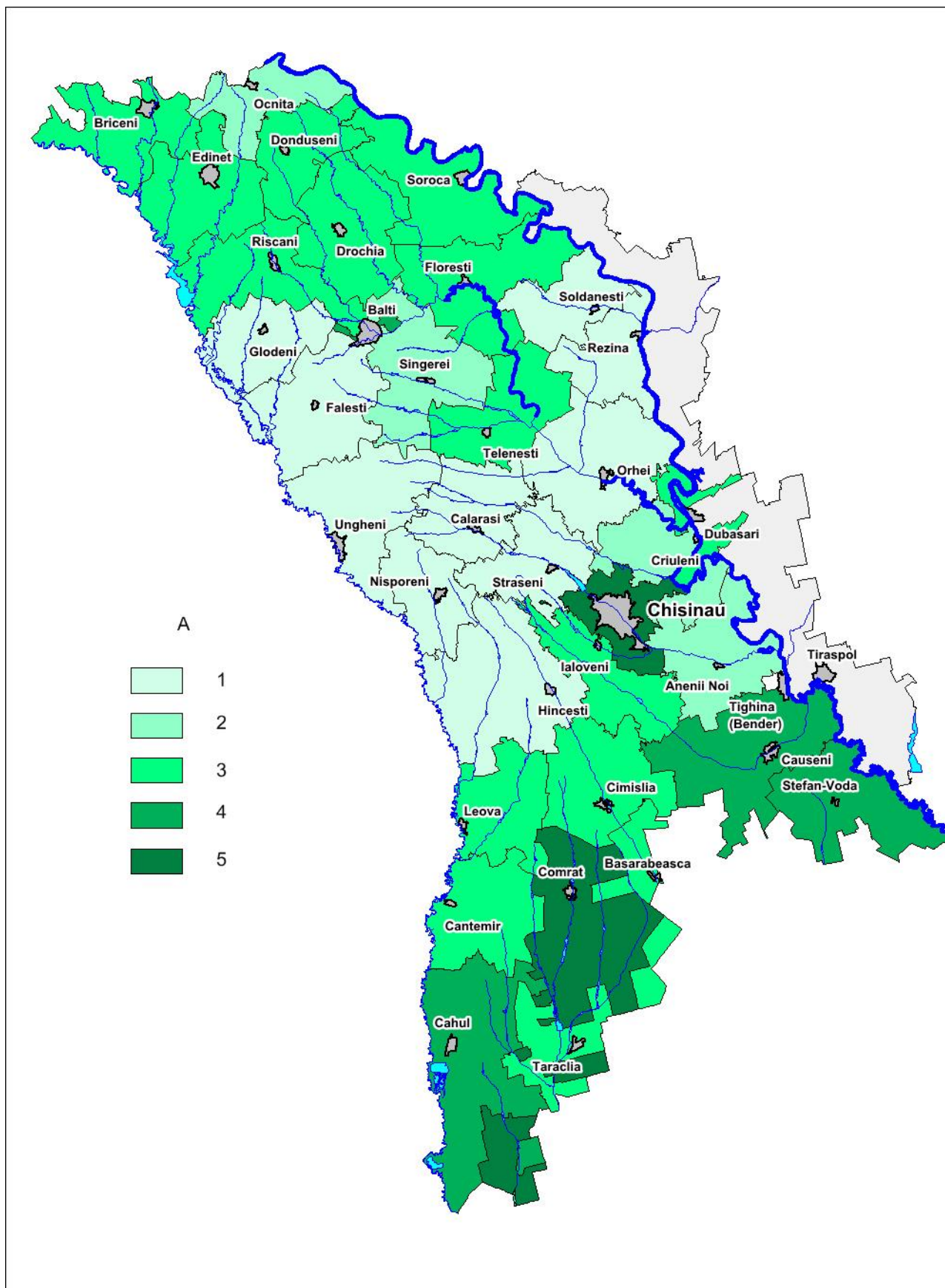


Рисунок 12. Ежегодные потери ассимиляционного потенциала лесных экосистем в результате нелегальных рубок леса. *Легенда:* А – Стоимостная оценка потерь ассимиляционного потенциала лесных экосистем, тыс. лей/год: 1 – до 0,1; 2 – 0,1-100; 3 – 100-500; 4 – 500-1000; 5 – свыше 1000.

Вырубка леса, легальная или нелегальная – одно из самых сильных воздействий человека на лесные растительные сообщества. Стволы вырубленных деревьев не оставляют лежать на месте, а обычно сразу же убирают с территории. Уничтожается много растений живого напочвенного покрова, кустарников, подростов древесных пород, сильно сдвигается лесная подстилка, на большой площади обнажается почва. По пути движения стволов образуются довольно широкие полосы голой почвы – волоки. Вырубка и вывозка деревьев причиняют большие повреждения растениям нижних ярусов леса и лесной подстилке.

По сравнению с лесами вырубки являются менее стабильными биологическими системами. Проходящие на них процессы образования леса, в отсутствие правильных восстановительных мероприятий, подвержены резким колебаниям и изменениям, часто не в пользу восстановления лесных древостоев, соответствующих по структуре типичным природным.

При легальных рубках, в идеальном варианте, несмотря на нарушение лесных экосистем, обеспечиваются:

- сохранение старовозрастных семенных древостоев, или старовозрастных экземпляров главных и сопутствующих пород;
- восстановление природных лесных экосистем;
- сохранение самосева главных и сопутствующих пород древесного и кустарникового ярусов;
- последующее восстановление структуры естественных сообществ;
- улучшение биологической продуктивности и способности лесных сообществ к выполнению экосистемных функций;
- замена дифференцированных производных насаждений сообществами, соответствующими натуральному типу дубовых лесов;
- удаление инвазивных интродуцентов (*Robinia pseudacacia*³, *Acer negundo*, *Ailanthus altissima*);
- в некой степени – сохранение редких (охраняемых государством, реликтов, эндемиков) и других ценных видов растений, мхов, лишайников, грибов и лесных сообществ в целом;
- сохранение таксонов, находящихся под угрозой исчезновения, охраняемых в регионе на государственном уровне, а также Конвенциями на Европейском уровне, а также видов на границе распространения, реликтов и эндемиков
- другие мероприятия, направленные на сохранение и поддержание природных лесных экосистем.

При условно-легальных и нелегальных рубках этого, в основном, нет. Нелегальные рубки в существенной степени беспорядочны. Это особенно тяжело сказывается на насаждениях в малолесных (например, южных) регионах страны, в защитных лесах и лесополосах, на сельскохозяйственных землях. Такие рубки тяжело отражаются на растительном покрове, экосистемных сукцессиях, популяциях угрожаемых и других ценных видов.

В настоящее время привычные лесному персоналу Санитарные правила в лесах Республики Молдова (СПЛ) не согласованы, по объемам сохраняемых крупномерных остатков и дуплистых деревьев, с гораздо более новыми Техническими нормами по поддержанию и сохранению лесного биологического разнообразия в лесах (ТНБР):

- санитарные нормы, п. 5.3 – допускается до 5 м³ ветроломных и сухостойных деревьев на 1 га;
- нормы по поддержанию биоразнообразия, п. 56 – необходимо оставлять на корню около 10-20 м³/га усохшей древесины;

³ В Молдове этот вид не признан официально инвазивным, как это сделано в ряде других европейских стран, однако его вторжения в природные леса следует контролировать.

- санитарные нормы, п. 3.11. – должны оставаться до 5-10 жизнеспособных деревьев с дуплами с целью обеспечения лесной фауны природными укрытиями);
- нормы по поддержанию биоразнообразия, п. 56 – необходимо сохранить на 1 га 15-20 деревьев с дуплами.

Естественно, что, выбирая между несогласованными нормами, персонал предпочтет санитарные нормы, по которым есть отчетность, во избежание неприятностей, хотя, с юридической точки зрения, преимущество должны иметь более новые правила, по которым отчетности нет.

Одной из главных проблем, по совокупности технических норм, является отсутствие регистрации «деревьев дикой природы» (wildlife trees) и других объектов для сохранения, как и отчетности по осуществлению этих норм. В частности, это не позволяет расширить период нанесения минимального ущерба охраняемым животным при рубках. Такой регистрации нет ни в охраняемых территориях, ни в лесах других категорий.

Это же не дает возможности прямой оценки ущерба биоразнообразия как при легальных, так и при нелегальных рубках.

В п. 16 ТНБР и Приложении 1 Технических норм по лесоустройству для защиты вековых насаждений (старовозрастных лесов – old-growth forest stands) предусмотрено отнесение этих лесов к категории 1.5G (с режимом T1 – только рубки ухода). Однако явным пробелом является отсутствие нормативов по определению таких лесов и их охране с учетом их особенностей, а также лесов, приближающихся к ним по возрасту с соответствующими параметрами жизнеспособности. Общим правилом для определения возраста старовозрастных лесов (они не всегда вековые) может быть верхний предел спелости плюс 20 лет.

В Приложении 1 данной работы показано влияние нелегальных и условно-легальных рубок, дано сравнение вариантов рубки и потенциального сохранения важных для биоразнообразия убежищ и субстратов. Расшифровка некоторых из них дана в Приложениях 2 – 4. Кроме того, в Приложении 2 показаны компоненты биоразнообразия, часто являющиеся охраняемыми.

В Приложении 4 показаны параметры некоторых видов деревьев и крупномерных древесных остатков, которые должны оставаться при рубках для охраны биоразнообразия. Возможно, часть из них должны быть приспособлены к условиям Молдовы, а также добавлены аналогичные параметры для распространенных здесь видов как *Populus alba*, *P. nigra*, *Salix spp.*, *Fraxinus excelsior*, *Carpinus betulus*.

В Приложении 4, в качестве признака, присутствует «участок, иной по возрасту или составу чем остальной древостой». При лесоустройстве в таких случаях создается отдельный выдел (~ от 0,3 га). Если участки остаются в составе выдела, в таксационном описании они могут быть учтены как отдельные элементы состава, но описание не показывает, расположены они «кучно» или равномерно по площади. Полезен сам учет таких участков для их сохранения. В то же время, это связано с проблемой дробления выделов, которая требует технологического решения, в том числе для формирования устойчивых древостоев, с деревьями разного возраста.

В Приложениях 5 – 7 показано типичные нелегальные рубки, в том числе в связи с нарушениями технологии, и их влияние на растительность, сукцессии, на редкие и другие ценные виды растений.

В Приложении 8 дан перечень редких видов лесных и связанных с лесом местообитаний в Республике Молдова, выделены редкие лесные виды, особо уязвимые при нелегальных или условно легальных рубках.

3.2. Возможности расширения реалистичных входов данных для монетарных оценок потерь биоразнообразия, касающиеся регистрации и отчетности.

Таким образом, существует ряд лесных правонарушений и воздействий на биологическое разнообразие и услуги лесных экосистем, которые:

- не отслеживаются и не фиксируются в качестве правонарушений;
- фиксируются в качестве нелегального использования лесных ресурсов, но не в качестве преступлений, уничтожающих компоненты биологического разнообразия и снижающих услуги экосистем; или
- являются по сути правонарушениями, но вряд ли могут быть зафиксированы в этом качестве при существующих экономических и технологических условиях.

В целом, есть направления, которые могут быть учтены для улучшения определения ущерба:

- 1) потери экосистемных сервисов за счет пересчета нелегально вырубленной древесины в площадные характеристики, как это осуществляется проектом и с последующей дифференциацией;
- 2) совершенствование нормативной базы для учета вырубленной древесины, которая маскируется под легальные рубки;
- 3) совершенствование нормативной базы для учета признаков «деревьев живой природы» и крупномерных древесных остатков, с введением штрафов за их уничтожение;
- 4) учет мест обитания (произрастания) и концентрации находящихся под угрозой видов, охраняемых государством (по категориям редкости, с учетом размера популяции) и включенных в международные списки.

Существующее законодательство устанавливает штрафы за уничтожение экземпляров охраняемых видов (находящихся под угрозой и других ценных). На практике это почти не реализуется, кроме несколько редких видов флоры, а также основных охотничьих видов. Этому есть минимум две причины:

- а) отсутствие учета наличия таких видов на участках и их мониторинга;
- б) такой учет часто требует высокой квалификации персонала и (или) дополнительных затрат.

3.3. Система оценки ключевых территорий и ее использование для монетарной оценки биоразнообразия

Составляющие стоимости биоразнообразия. Итак, ценность биологического разнообразия не может быть определена как конечная абсолютная стоимость. Но это же касается памятников истории и культуры, включая литературу и музыку, которые находят некое стоимостное отражение в экономических системах человечества. Это предполагает, что и относительная стоимость биоразнообразия может быть определена.

Определим, что стоимость биоразнообразия включает (1) *товарную составляющую*; (2) *нетоварную составляющую, отраженную в товаре* и (3) *основную нетоварную составляющую*.

К *первой* относятся древесина, недревесная продукция леса и охотничьи ресурсы. Потери от нелегальных рубок, в принципе, здесь могут быть определены через площадные потери леса. Это можно сделать в основном для охотничьих ресурсов, но эти потери трудно отделить от потерь от браконьерства и недополученных доходов от плохого управления в целом, что уже оценено. Недревесная продукция (ягоды, лекарственные травы) мало страдает от нелегальных рубок (например, нет смысла рубить в массе кустарники на дрова или деловую древесину, хотя они страдают от механических повреждений при рубке основных пород), ее носители распределены

неравномерно по лесной площади, концентрируясь на опушках. Соответствующие данные учета отсутствуют.

Ко второй относится полная стоимость опыления, непосредственно отраженная в стоимости урожая облигатно энтомофильных культур. В Молдове полноценный ресурс для развития и поддержания семей домашней пчелы создают, последовательно, белая акация (*Robinia pseudoacacia*) и липа (*Tilia* spp.). Без них и менее значительных поддерживающих ресурсов были бы невозможны промышленное опыление яблони и подсолнечника и соответствующее получение их продукции, так как дикие опылители (в основном, Apoidea) не могут обеспечить опылением площадь относительно небольшого промышленного сада и, тем более, посева подсолнечника.

К третьей (основной) относится стоимость совокупности видов и экосистем, поддерживающих экосистемы сами по себе. Её реальную оценку можно сделать, только измеряя относительные величины биоразнообразия на территориальной основе.

Однако, различные инициативы (ТЕЕВ и др.) как раз и пытаются оценить биоразнообразие, не измеряя само биоразнообразие – его основную нетоварную составляющую, которая обеспечивает функционирование экосистем, включает виды с особым статусом, но также является основной составляющей ландшафта, который может быть использован в рекреационных и прочих целях.

Система территориальной оценки биоразнообразия, разработанная ЭО «BIOTICA» (Andreev și a., 2014), оценивает именно нетоварную составляющую. Однако цель составленного для этого руководства – выделение территорий-ядер (ключевых) Национальной экологической сети. Рассмотрим, каким образом эта система может быть изменена в контексте оценки экосистемных услуг.

Принципы оценки территорий. Критерии для оценки местообитаний, приводимые в документах ряда международных инструментов, по существу, являются общими принципами отбора участков для территориальной охраны. В целом, эти принципы могут быть объединены в две группы.

1. Принципы, отражающие ценность местообитания, учитывая его вклад в:
 - 1.1 поддержание в целом фауны, флоры и других компонентов биологического разнообразия страны (биогеографических регионов или др. территориальных единиц), находящихся на данной территории условия для сохранения и выживания в критические для существования периоды, для стабилизации популяций и экосистем, размножения и распространения;
 - 1.2 сохранение видов и других таксономических единиц, находящихся под угрозой исчезновения в стране и/или за ее пределами;
 - 1.3 сохранение ландшафтного разнообразия, а также геологических и физико-географических формаций и связанных с ними памятников истории и культуры.
2. Принципы, учитывающие в отношении компонентов биологического и ландшафтного разнообразия, существующих на территориях экологической сети:
 - 2.1 уникальность, в том числе отраженную в понятии эндемизма;
 - 2.2 значение для стабильности экологических систем – как природных, так и антропогенных;
 - 2.3 ценность компонентов биологического и ландшафтного разнообразия, существующих на территориях экологической сети, с экономической, социальной, научной и эстетической точек зрения;
 - 2.4 их важность в терминах экологической безопасности, как в целом, так и в таких проявлениях, как противодействие потере компонентов биоразнообразия и эффективности экосистем, эрозии почв, изменениям климата, ухудшению режима увлажнения и опустыниванию в целом.

Система основана на учете этих принципов и подробно изложена (Andreev et al, 2014). Ценность территории оценивается через ее способность поддерживать крупные таксоны, несущие

определенный экологический смысл, то есть, через богатство видов этих таксонов. В то же время, она оценивается и через способность поддерживать редкие виды, имеющие особый экологический смысл, с редкими чертами (иногда неясными), из-за которых эти виды являются уязвимыми. Стандартный набор крупных таксонов, используемый для оценки территорий, включает высшие растения (*Embryophyta*), насекомых (*Insecta*), герпетофауну (*Amphibia*, *Reptilia*), млекопитающих (*Mammalia*) и птиц (*Aves*), каждый из этих таксонов имеет свой экологический смысл.

Комплексная оценка и ранжирование. Для комплексной оценки использована простая схема, применяемая при мониторинге биологического разнообразия в Великобритании (Crawford, 1996) и его оценках (например, Heer et al., 2005). Она взята из экономики и применяется для расчета индекса розничных цен (Retail Price Index - RPI). Смысл ее заключается в переводе любых цен на процентную шкалу, когда за максимум и минимум приняты известные реальные экстремумы, или произвольная точка отсчета. Таким образом, любой товар оказывается с единой линейкой, а RPI выводится из *суммы текущих оценок*. В случае оценок таксонов произвольная точка отсчета не нужна, как и связанные с ней приемы.

Так как проценты являются безразмерной долевой величиной и не соотносятся с размерностями, можно сочетать любые достаточно крупные наборы данных, что и делается при мониторинге. Процедурой, совершенно аналогичной переводу в проценты, является перевод в шкалу с меньшим числом делений. Это тем более верно, если для ранжирования использовалась логарифмическая шкала (Андреев, 2002). Совокупность данных, полученных при исследовании более 150 потенциальных и признанных ядер НЭС, дала возможность использовать лучшие типы шкал почти для всех параметров и большой исходный материал.

В результате этого ранжирования по каждому критерию – измерению территории получена шкала в 6 делений: ядро международного уровня, субмеждународного, национального, суперлокального, локального, ниже локального. Соответственно, им присвоены ранги от 5 до 0, а на их основе получены средние ранги. В случае использования для экономической оценки, оценку ранга «0» нужно заменить на малую константу, которую следует присвоить территориям, не получившим оценку по системе использованных критериев.

Видовое богатство, размеры территории и оценка услуг. Видовое богатство любой территории связано с ее размером. В зависимости от объектов, эта связь может быть наиболее точно выражена по-разному, но наиболее универсальной является функция вида

$$y = c + a \cdot x^b,$$

где: y - число видов, x - площадь местообитания, a , b , c – коэффициенты.

Зависимость часто используется в логарифмированном виде:

$$\log(y) = b \cdot \log(x) + \log(a).$$

Но, как подчеркивает Розенцвейг (Rosenzweig, 2000), – именно первое выражение первично, так как надо определить число видов, а не логарифм этого числа.

Существует ряд обстоятельств, усложняющих эту зависимость. В приложении к континентальным экосистемам, правило "виды – площадь" может быть менее заметно, так как даже в сильно трансформированном ландшафте природное местообитание не вполне представляет собой остров. Взаимодействие местообитаний вносит вклад в формирование видового богатства и разнообразия, не укладывающийся в островную теорию, и отличающий животный мир от растительного, так как происходит постоянный взаимный обмен популяциями между «природными островками» и трансформированными элементами ландшафта (Андреев, 2009).

Итак, в оценке ключевых территорий площадные характеристики территории не использовались, так как они отражены упомянутой выше зависимостью. Кроме того, для растений использовался индекс концентрации видового богатства:

$$I_{cr} = S / \lg(Q),$$

где S - число видов, Q - площадь местообитания.

На локальном уровне, благодаря не всегда ясной совокупности условий, иногда встречаются удивительные по богатству скопления видов. Индекс позволяет показать это (Андреев, 2002а) и учесть уникальность оцениваемой территории.

Однако экосистемные услуги имеют ресурсное значение, устойчивость и сила которых зависят от площади территорий. Поэтому для монетарной оценки *нетоварной составляющей биоразнообразия* критерий, основанный на индексе концентрации видового богатства должен быть исключен из оценки и сделан пересчет итоговой оценки по площади территорий.

Повышающие или понижающие критерии применялись для получения окончательных и промежуточных оценок. В частности, использовалось повышение оценки для особенно дефицитных в стране преимущественно болотных и степных территорий. В случае монетарной оценки экосистемных сервисов этот повышающий критерий или неприменим, или применим только для степных территорий, так как они служат генетическими резерватами, которые могут быть использованы для восстановления пастбищных земель.

Экосистемный подход и площадь территории в оценке сервисов. Многие ключевые территории состоят из лесных, луговых, водных и других сообществ. Сообщества таких территорий объединены через экосистемы своими различными элементами и функциональными связями. Например, многие млекопитающие и птицы, размножающиеся или находящие укрытия в лесу, питаются в других сообществах. Многие виды редких насекомых, развивающихся на или в лесных субстратах, во взрослой стадии питаются в открытых местообитаниях. Это – основание для оценки биоразнообразия на территориальной основе по совокупности разных местообитаний, сообществ и экосистем. Поэтому расчет стоимости экосистемных услуг отдельных типов сообществ, например, лесных должен строиться на расчете от площади, занимаемой данным типом сообщества. Данные для этого содержатся в материалах лесоустройства, других картографических материалах и материалах, получаемых дистанционными методами – космическими снимками, ортофотокартами.

Ссылочная стоимость. Еще один шаг, необходимый для монетарной оценки, – получение некой базовой ссылочной стоимости (reference cost) для перерасчета от оценки биоразнообразия до стоимости.

В связи с тем, что основная часть стоимости экосистемных услуг не оценивается непосредственно рынком, ссылочная стоимость может базироваться на различных основаниях, поскольку стоимость (важность!) услуг определяется отношением к ним.

Так, рыночная оценка преимущественно используется для обеспечивающих услуг. Регулирующие услуги оцениваются методами замещающих затрат или предотвращенных затрат. Услуги местообитания (поддерживающие услуги) могут быть оценены как рынком, так и методом факторно-обусловленной прибыли или опросом контингента. Наконец, культурные услуги оцениваются рынком и методом транспортных затрат.

В качестве базовой стоимости возможно использование оценок (De Groot et al., 2012), которые были проведены для 10 биомов и 22 типов услуг экосистем (средние, минимальные и максимальные оценки в долларах на гектар в год). Согласно данным исследованиям, средняя оценка для лесных биомов умеренного пояса составляет 3 013 \$/га в год.

Возможна оценка экосистемных услуг на базе теории экологической ренты и механизме ее выражения – альтернативной стоимости с учетом эффективности воспроизводства в экономической и экологической сферах. Рассчитанная в соответствии с данным подходом ссылочная стоимость может рассматриваться как минимальное ее значение (учитывая, что древесина и древесное топливо составляют менее трети общей экономической ценности экоуслуг) для последующего ее преобразования с использованием соответствующих индексов оценки биоразнообразия.

3.4. Перспективы использования некоторых информационных систем

Оценку состояния и прогнозирование дальнейшего развития лесных экосистем, в том числе в связи с изменением климата, трудно осуществить без развития информационных инструментов. Среди них – системы классификации экосистем и географической информации.

Представляется, что целесообразным было бы использование общеевропейских инструментов, таких как CORINE (*Coordination of Information on the Environment*) и EUNIS (*European Nature Information System Habitat Classification*) для выделения и классифицирования местообитаний.

Целью CORINE является предоставление последовательной географически локализованной информации по странам-членам ЕС. Проект CORINE BIOTOPS направлен на выявление мест особой важности для сохранения природы на европейском уровне. Несмотря на недостаточно глубоко проработанную иерархию в CORINE (Крышень, 2007) (информация иерархически организована по трем уровням: 1 уровень – 5 классов, 2 уровень – 15 классов, 3 уровень – 44 класса), собранная системная и сравнительная информация как визуализация космических снимков в единой базе данных представляет собой достаточно эффективный практический инструмент для выработки и осуществления политики в сфере рационального использования природных ресурсов, в том числе лесных. Этому способствует масштаб выходного картографического продукта – 1:100000, в котором точность составляет 100 м (линейные объекты длиной менее 100 м игнорируются) и наименьшая картографируемая площадь соответствует 25 га.

На рисунке 13 представлено успешное пилотное применение классификации CORINE BIOTOPS на 1 и 2 уровнях (Andreev, Sîrodoev et al., 2012), что предполагает возможность дальнейшего развития.

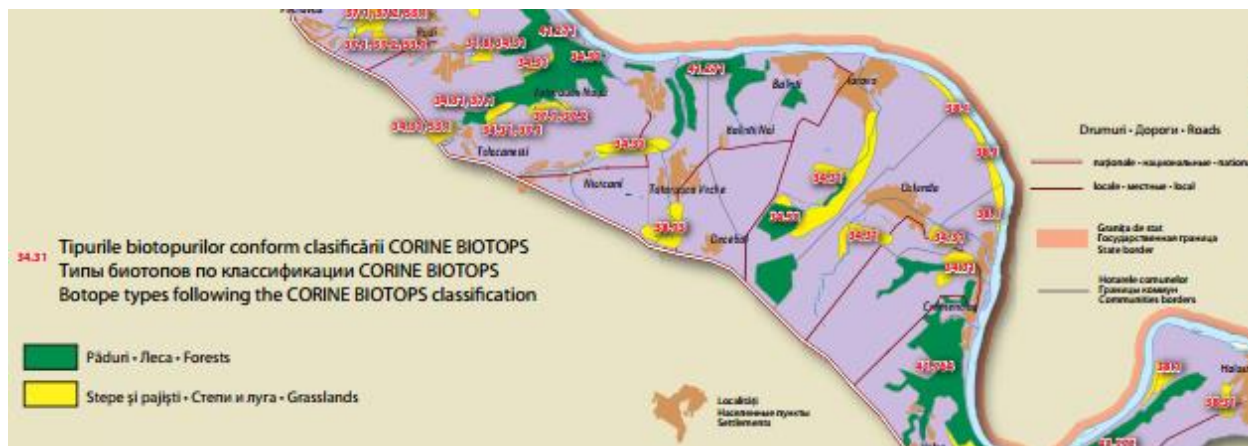


Рисунок 13. Пилотное применения классификации CORINE BIOTOPS для зоны № 1500 Рамсарской конвенции «Унгуй-Холошница»

Целью классификации EUNIS (*European Nature Information System Habitat Classification*) является создание общеевропейского опорного набора местообитаний с общим описанием всех единиц и общей иерархической их классификацией. Это позволяет обеспечить сравнимость информации о местообитаниях для ее использования в охране природы (инвентаризации, мониторинге, оценке).

Эта классификация построена по типичному дедуктивному способу деления («сверху вниз»), однако в ней важное внимание уделено поиску наименьшей, элементарной единицы, за которую принимается habitat - экотоп, который определяется как «сообщество растений и животных как характерных элементов биотической среды вместе с

абиотическими факторами, которые взаимодействуют вместе в определенном масштабе» (Davies, 2004).

По мнению ряда исследователей (например, Остапко, 2016), классификация EUNIS структурно не всегда строго выдержана (что, представляется, связано со значительной сложностью объектов классификации и их эмерджентными свойствами). Несмотря на это, данная классификация обладает достоинствами (иерархичность, наличие индексов и кодов для определения экосистем, пригодность к дополнению и усовершенствованию и др.), которые могут быть использованы для создания информационной базы лесных экотопов в РМ с возможностью ее интегрирования в общеевропейские базы данных.

Однако более высокая точность этой системы и необходимость использования спутниковой информации являются явными препятствиями для применения в Молдове, хотя именно спутниковая информация позволяла бы фиксировать нелегальные и условно-легальные рубки.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Территории-ядра, где явно преобладают лесные экосистемы, включают около половины ключевых территорий, идентифицированных в стране. Оценки вклада центральной зоны в поддержание биоразнообразия лишь немного выше, чем северной зоны, несмотря на то, что лесное покрытие центральной зоны существенно выше, а в срединной части северной есть анклав Бельцкой степи, где крайне мало лесов. Оценки южной зоны значительно хуже, а еще хуже – в Приднестровье с его низкой лесистостью.

Можно предположить, что внесение площадных характеристик при расчете стоимостей сервиса по поддержанию биоразнообразия увеличило бы преимущество центральной зоны.

Оценка фрагментации – не только оценка уязвимости услуг экосистем, но и территориального распределения всех услуг, предоставляемых экосистемами. Индекс фрагментации (соотношение среднего периметра лесных участков и их средней площади): является информативным; чем он выше, тем сильнее фрагментация.

При включении в эту оценку всей основных площадей лесных насаждений этот индекс варьирует по стране от 4,62 (центральная зона) до 6,78 (южная), при допустимом пределе 2,9. Если из анализа лесного покрова исключить посадки, основанные на акации (как бедные биоразнообразием и являющиеся скорее препятствием для распространения большинства видов), то индекс возрастает до 19,25 (центр) и 24,85 (юг), при допустимом пределе 14,2.

Еще одна мера фрагментации – средняя площадь лесных массивов. Она составляет по стране около 91 га, будучи в центре выше в 1,6 раза, а на севере – в 1,4 раза. Средняя площадь становится только 4,2 га если исключить из расчета посадки на основе акации, и отличается по зонам не столь сильно.

Данные о зависимости видового богатства высших растений от площади территорий свидетельствуют о пологом тренде роста числа видов на мелких и небольших территориях, более крутой подъем начинается приблизительно на уровне 1200 га. Таких крупных лесных массивов в стране мало, и основная их часть (35 из 50) расположена в центральной зоне, в 19 районах их нет. Доля крупных лесных массивов составляет 27,5% от всей покрытой лесом территории.

Оценка по квадратам дала возможность продемонстрировать, в какой мере лесное покрытие может влиять на окружающие экосистемы, выполняя ряд экосистемных услуг.

За условным *пределом стабилизирующего влияния* оказалось 67% территории в лесных природных районах, в лесостепных – 94% и в степных – 100%.

Старовозрастные леса исключительно важны для поддержания биоразнообразия, особенно редких видов. Их распределение – мера функциональной фрагментации. Это всего 21903 га, в первую очередь дуба скального (более уязвимого при изменении климата), в два раз меньше – черешчатого и совсем мало – тополя. Более 81% площадей приходится на центральный район, а на юг – только около 1,7%.

Другая мера функциональной фрагментации – распределение лесов семенного происхождения. Участки леса с высокими функциональными качествами, отраженными в услугах экосистем, имеют островное распространение. Максимальные доли лесов семенного происхождения дуба скального в некоторых районах достигают 20 и 25%, а дуба черешчатого – 22 и 34%, «других пород» – до 27 и 31%, и лишь тополя – до 91%. Они больше сконцентрированы в центральной зоне. В целом, в лесах дуба скального они занимают 9%, дуба черешчатого – 5%, тополя – 14%, других пород – 5%. Отчасти такое положение компенсируется лесными культурами дуба скального – 6%, дуба черешчатого – 36%, тополя – 20%, других пород – 34%.

Как показали расчеты, условная площадь ежегодных нелегальных рубок может достигать около 3,3 тыс. га, что соразмерно с ежегодными условными площадями восстановления лесов – 4,3 тыс. га. Распределение по территории страны объемов и площадей нелегальных рубок характеризуется крайней неравномерностью.

В среднем интегральная оценка экосистемных услуг в расчете на 1 га составила около 2670 долларов США. Интегральная стоимостная оценка (рассчитана дифференцировано по дубу, тополи, акации и «другим породам») потери экосистемных услуг в результате нелегальных рубок – около 8,8 млн. долл. США (2014 год).

В результате нелегальных рубок ежегодные потери в поглощении диоксида углерода составляют около 309 тыс. долларов США (рассчитано дифференцировано по дубу, тополи, акации и «другим породам»). Стоимость потерь производства кислорода, по одной версии, оценивается эквивалентно, по другой (по затратам на воспроизводство леса) – около 200 тыс. долларов США. Ежегодные потери ассимиляционного потенциала (они менее дифференцированы и точны) – около 700 тыс. долларов.

Вырубка леса, легальная или нелегальная – одно из самых сильных воздействий человека на лесные растительные сообщества. При легальных рубках, в идеальном варианте, несмотря на нарушение лесных экосистем, обеспечиваются ряд предосторожностей. При условно-легальных и нелегальных рубках этого, в основном, нет. Нелегальные рубки в существенной степени беспорядочны. Это особенно тяжело сказывается на насаждениях в малолесных (например, южных) регионах страны, в защитных лесах и лесополосах.

В настоящее время некоторые нормативы не согласованы. Одна из главных проблем – отсутствие регистрации «деревьев дикой природы» (wildlife trees) и других объектов для сохранения, нет и соответствующей отчетности, ни в охраняемых территориях, ни в лесах других категорий. В частности, это не позволяет расширить период нанесения минимального ущерба охраняемым животным при рубках.

Существует ряд лесных правонарушений и воздействий на биологическое разнообразие и услуги лесных экосистем, которые:

- не отслеживаются и не фиксируются в качестве правонарушений;
- фиксируются в качестве нелегального использования лесных ресурсов, но не в качестве преступлений против биоразнообразия, снижающих услуги экосистем; или

- являются по сути правонарушениями, но вряд ли могут быть зафиксированы в этом качестве при существующих экономических и технологических условиях.

В целом, есть направления, которые могут быть учтены для улучшения определения ущерба, в том числе экосистемным сервисам.

Система оценки ключевых территорий может быть адаптирована для монетарной оценки биоразнообразия. Еще один шаг, необходимый для монетарной оценки, – получение некой базовой ссылочной стоимости (reference cost) для перерасчета от оценки биоразнообразия до стоимости. Показано, как это сделать.

Возникает потребность в оценке разнообразия экосистем, прогноза их развития, что трудно осуществить без развития их классификации и информационных баз. Использование такого общеевропейского инструмента как CORINE (*Coordination of Information on the Environment*) представляется реалистичным. Использование EUNIS (European Nature Information System Habitat Classification) для выделения и классифицирования местообитаний вряд ли сейчас возможно, в связи с применяемой высокой точностью, основанной на отсутствующих в Молдове информационных инструментах.

Отчет включает 13 изображений и 21 таблицу, использованы 28 библиографических ссылок.

Summary

Core Areas with evident predominance of forest ecosystems cover about one half of the Core Areas identified in the country. Rating of contribution of the central zone of the country in support of biodiversity is a few higher than relevant rating of the northern zone, though forest cover of the central zone is significant wider and the northern zone comprises enclave of Beltsi Steppe where forests are very scarce. The rating of southern zone is found much worse while the rating of Transdnistria with its low forest cover is especially poor.

One may expect that incorporation of areal parameters would increase the prevalence of the central zone during calculation of ecosystem service cost of biodiversity maintenance.

Fragmentation assessment is an assessment of vulnerability of the ecosystem services but also of the territorial distribution of all services produced by ecosystems. Fragmentation index (ratio of average perimeter of forest lands to their average areas) is quite informative; the more this index the more fragmentation.

The index varies through the country from 4.68 (the central zone) up to 6.78 (the southern zone) when all main forest areas are included in assessment while an admissible limit is 2.9. The index increases up to 19.25 (center) and 24.85 (south) while the admissible limit is 14.2 when forest plantings based on the locust tree are excluded from analysis being poor by biodiversity and rather an barrier for distribution of the most of species.

There is other measure of fragmentation – average area of forest tracts. The value of this measure is about 91 ha in the country, the value is higher 1.6 times in the center while in the north – 1.4 times. Such average area becomes 4.2 ha when the locust tree plantings are excluded from calculation and differences between all zones are not so strong.

Data on the dependence of species richness of highest plants on areas of sites testify to a gentle trend of the species number growth from very small to small sites, more steep rise begins on the level of 1200 ha and more approximately. There are a few such large forest tracts in the country, major part of them (35 from 50) are situated in the central zone, there are no such tracts in 19 administrative districts. Share of the large forest tracts comprises 27.5% of all forest cover.

Assessment using quadrats has allowed to demonstrate a measure of influence of the forest cover on surrounding ecosystems carrying out some ecosystem services. About 67% of territory were found out of conditional limit of stabilizing influence in the forest natural districts, 94% – in the forest-steppe and 100% — in the steppe districts.

Old-growth forests are exclusively important for maintenance of biodiversity, especially of rare species. Distribution of those is the measure of functional fragmentation. There are 21903 ha of such forests only, first of all those based on the durmast oak (more vulnerable under climate change), two times less – on the English oak and quite a few – on poplars. More than 81% of areas are in the central zone and about 1.7% only – in south.

Other measure of functional fragmentation is distribution of forests of the seed origin. Plots of forest with high functional quality, reflected in ecosystem services, have the island distribution. Maximal shares of durmast forests of the seed origin rich 20 and 25% in some districts, the English oak – 22 and 34%, “other species” – up to 27 and 31%, and only poplar forests – up to 91%. These are concentrated more in the central zone. On the whole, such areas take 9% in the durmast forests, 5% – in the English oak forests, poplar – 14%, “other kinds” – 5%. Partly such situation is compensated by forest cultures of durmast – 6%, English oak – 36%, poplar – 20%, “other species” – 34%.

Following to calculations, conditional annual area of illegal logging may rich about 3.3 thousands ha, that is comparable with conditional annual area of forest rehabilitation – 4.3 thousands ha. Distribution of volumes and areas of the illegal loggings through the country is very uneven.

The integral estimation of ecosystem services was found 2670 USD per 1 ha. The integral cost assessments (calculated differentiated by oak, poplar, locust tree and “other species”) of the ecosystem services loss due to the illegal loggings is about 8.8 million USD for 2014.

The annual losses of dioxide carbon absorption due the illegal logging are about 309 thousands USD (calculated differentiated by oak, poplar, locust tree and “other species”). Cost assessment of oxygen production is assessed equivalently by one version (309 thousands USD), by other (following expenditures on forest rehabilitation) – about 200 thousands USD. The assessed annual losses of assimilation capacity is about 700 thousands USD.

Forest logging, legal or illegal, is one of the strongest human influences upon forest plant communities. Some caution measures are provided during the legal loggings in an ideal variant. That is mainly absent during conditionally-legal and the illegal loggings. The illegal loggings are chaotic to an important degree. That affects especially strong plantings in forest-poor (for example, southern) regions of the country, protective plantings and forest belts.

At present some forest norms are disagreed. One of the major problems is absence of registering the wildlife trees and other objects for conservation; there is no relevant reporting nor in the Protected Areas, nor in forests of other categories. In particular, that does not allow widening the period of causing the minimal damage to the protected animals during logging.

There are some forest violations and impacts upon biodiversity and services of forest ecosystems, which are:

- not monitored and not registered as the offences;
- registered as the illegal uses of forest resources, but not as the crimes against biodiversity decreasing ecosystem services; or
- offences in essence, but unlikely may be registered in that quality on the background of current economic and technologic conditions.

On the whole, there are directions that may be taken into account for improving the determination of damages, including those to ecosystem services.

System of evaluation of Core Areas may be adapted for monetary assessment of biodiversity. The next step necessary for the monetary assessment is the deriving of some basic reference cost for recalculation from biodiversity assessment to the monetary value. Some ways to do that are shown.

There is necessity to evaluate ecosystem diversity and to forecast development of those arises; it is difficult to implement that without development of ecosystem classification and information bases. Application of such common European instrument as CORINE (*Coordination of Information on the Environment*) looks realistic. Use of EUNIS (European Nature Information System Habitat Classification) for separation and classification of habitats is low probable now due to the applying high resolution capacity based on the absent in Moldova information tools.

Report incorporates original approaches and developments. The report includes 13 images and 21 tables, 28 bibliographic sources are used.

Литература

- Andreev și a. 2014. Îndrumar privind evaluarea zonelor-nucleu ale rețelei ecologice. Chișinău. BIOTICA. 48 p. http://www.biotica-moldova.org/library/CoreAreasAssessment_Guide_ro.pdf
- Andreev A., Sîrodov G., Ghendov V., Izverskaia T., Talmaci I., Șabanova G. Republica Moldova. Zonele-nucleu ale Rețelei ecologice Naționale. Aplicarea pilot a clasificării Corine Biotops = The Republic of Moldova. Core Areas of the National Ecological Network. Pilot implementation of CORINE BIOTOPS classification (hartă 100 000). SE “BIOTICA”, IS “INGEOCAD”. 2012. ISBN 978-9975-4178-1-5
- Botnari F., Galupa D., Platon I. et al. Raport privind starea fondului forestier din Republica Moldova: perioada 2006-2010 / Chișinău: Agenția Moldsilva, 2011.- 60 p.
- Cazanțeva O., Mucilo M., Sîrodov Gh., Andreev A., Gorbunenko P. 2002. Republica Moldova. Rețeaua, Ecologică Națională. (Harta). Societatea Ecologică „BIOTICA”. Ed. „Iulian”.
- Crawford, T.J. 1996. The calculation of index numbers from wildlife. Monitoring for Conservation and Ecology. Ed. by B. Goldsmith. London: Chapman & Hall Medical. P. 225-248.
- Davies C.E., Moss D., Hill M.O. EUNIS Habitat Classification Revised. European Topic Centre on Nature Conservation. Paris, 2004. URL: https://www.researchgate.net/profile/Mark_Hill10/publication/238708061_EUNIS_HABITAT_CLASSIFICATION_REVISIED_2004/links/55080e410cf26ff55f7fc7c5.pdf
- Davies C.E., Moss D. EUNIS Habitat Classification. Database and Parrrte Frame for a European Classification. European Topic Centre on Nature Conservation. Paris. 1997. 15 p.
- De Groot R., Brander L., Van der Ploeg S., Costanza R., Bernard F., Braat L., Christie M., Crossman N., Ghermandi A., Hein L., Hussain S., Kumar P., McVitie A., Portela R., Rodriguez L.C., ten Brink P., van Beukering P. (2012): Global estimates of the value of ecosystems and their services in monetary units // Ecosystem Services. 2012. Vol. 1. P. 50-61. [http://www.gwp.org/Global/ToolBox/References/Global%20estimates%20of%20the%20value%20of%20ecosystems%20and%20their%20services%20in%20monetary%20units%20\(Groot,%202012\).pdf](http://www.gwp.org/Global/ToolBox/References/Global%20estimates%20of%20the%20value%20of%20ecosystems%20and%20their%20services%20in%20monetary%20units%20(Groot,%202012).pdf)
- Heer, de M., Kapos, V., Brink, B.J.E. 2005. Biodiversity Trends & Threats in Europe. Development and test of a species trend indicator. UNEP WCMC, Netherlands Environmental Assessment Agency. Ed. by the National Institute for Public Health and the Environment. Amsterdam. 72 p.
- Kazantseva O. 2016. Particularities of creation of the environment-stabilizing network in Moldova. Sustainable use, protection of animal world and forest management in the context of climate change. Chișinău: S.n. (Tipogr. “Elan Poligraf”), ISBN 978-9975-3022-7-2. P. 257-258.
- McGarigal K., Marks B.J. FRAGSTATS: Spatial pattern analysis program for quantifying landscape structure. Version 2.0, 1994.

- Ovaskainen O. Strategies for Improving Biodiversity Conservation in the Netherlands: Enlarging Conservation Areas vs. Constructing Ecological Corridors. 2012 – Режим доступа: http://www.rli.nl/sites/default/files/u61/otso_ovaskainen_-_strategies_for_improving_biodiversity_conservation_in_the_netherlands.pdf
- Pagiola S. (2004): How Much is an Ecosystem Worth? / S. Pagiola, K. Ritter, J. Bishop // Assessing the Economic Value of Conservation. – The World Bank, Washington D.C., 2004. – 58 p. <http://documents.worldbank.org/curated/en/2004/10/5491088/much-ecosystem-worth-assessing-economic-value-conservation>
- Rosenzweig, M.L. 2000. Species diversity in space and time. Cambridge, Cambridge University Press. 436 p.
- Wall D.H. et al. (2012): Soil Ecology and Ecosystem Services. Oxford Univ. Press, 2012. 421 p. <https://global.oup.com/academic/product/soil-ecology-and-ecosystem-services-9780199575923?cc=md&lang=en&#>
- Андреев, А. 2002. Оценка биоразнообразия, мониторинг и экосети. Кишинев, BIOTICA. 167 с.
- Андреев, А. 2009. Закономерности формирования территориальных комплексов фауны и оценка биоразнообразия на примере Республики Молдова. Автореферат диссертации на соискание ученой степени доктора хабилитат биологических наук. Кишинэу. 41 с.
- Андреев А. 2016. Ожидаемые последствия изменения климата и некоторые меры адаптации Академику Л. С. Бергу – 140 лет. Бендеры: Eco-TIRAS. (Tipogr. “Elan Poligraf”). С. 49 – 52.
- Белоусова, Т.Н. Методика экономической оценки ассимиляционного потенциала лесов / Т.Н. Белоусова // Проблемы лесоведения и лесоводства: Сборник научных трудов Института леса НАНБ. Вып. 53. – Гомель: ИММСИАНБ, 2001. – С. 353–355.
- Воронов, М.П., Часовских, В.П. Методика экономической оценки средоформирующих функций леса / Электронный архив УГЛТУ. – С. 13-23. - Режим доступа: <http://elar.usfeu.ru/bitstream/123456789/2699/1/Voronov.pdf>; Лебедев, Ю. В. эколого-экономическая оценка средоформирующего потенциала лесных ландшафтов Красноярского края / География и природные ресурсы, 2013, № 2. - С. 166–173. - Режим доступа: <http://www.izdatgeo.ru/pdf/gipr/2013-2/166.pdf>
- Глухов, В.В., Некрасова, Т.П. Экономические основы экологии: Учебник для вузов / В.В. Глухов, Т.П. Некрасова. – Спб, 2013. -384 с. – Режим доступа: <http://elibr.spbstu.ru/dl/2/2154.pdf/download/2154.pdf>
- Закон «О плате за загрязнение окружающей среды» № 1540 от 25.02.1998 г. / Monitorul Oficial Nr. 54-55, статья №: 378 от 18.06.1998
- Инструкция Министерства окружающей среды РМ Nr. 1704 от 17.04.2000 «Инструкция по расчету платы за загрязнение окружающей среды в Республике Молдова» / Monitorul Oficial Nr. 112 от 05.09.2000
- Крышень А. М., Полевой А. В. Классификация местообитаний: принципы и практическое использование. URL: http://resources.krc.karelia.ru/geobotany/doc/school2007-1/actual_probl_geobotany_articles1_264-268.pdf
- Мониторинг биологического разнообразия лесов России: методология и методы / [Отв. ред. А.С. Исаев]; Центр по проблемам экологии и продуктивности лесов РАН. - М. : Наука, 2008. - 453 с. – Режим доступа: https://istina.msu.ru/media/publications/article/8d1/4be/11128757/ZaugolnovaLB_2008_05.pdf
- Методика по определению стоимостной оценки экосистемных услуг и стоимостной ценности биологического разнообразия: Технический кодекс установившейся практики Республики Беларусь ТКП 17. 02-10-2012 (02120): www.ecoinv.by/userfiles/file/.../ТКП_РР_Оценка.doc
- Остапко В.М., Шевчук О.М., Приходько С.А. К вопросу классификации экосистем юго-востока Украины. / Самарский научный вестник, 2016, № 1 (14). URL: <http://cyberleninka.ru/article/n/k-voprosu-klassifikatsii-ekosistem-yugo-vostoka-ukrainy>

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

Сравнение вариантов рубки и потенциального сохранения важных для биоразнообразия убежищ и субстратов.

Легальная (идеальная) рубка	Отражено в законодательстве и / технических нормах	Нелегальная и условно легальная рубка / пользование	Последствия нелегальной и условно легальной рубки / пользования
В рубку не включаются ценные крепкие и здоровые деревья основных пород (все виды дуба, бук, тополь и т.д.) I-III категорий (400-700 на 1 га), без дефектов, с симметричной кроной, мощной корневой системой, семенного происхождения.	Ст. 46(а) в ТНБР – для обеспечения поддержания и сохранения биологического разнообразия в процессе работ по уходу за насаждениями.	Такие деревья удаляются в первую очередь для получения ценной товарной древесины.	Уничтожение ценного генофонда основных лесообразующих пород, снижение доли семенного дуба, уменьшение продуктивности дубрав.
Маячные (= плюсовые – самые крупные* и высокие) деревья, обычно семенного происхождения (WT ^a -10) сохраняются.	Косвенно – предусмотрено сохранение семенных деревьев ст. 46(а) ТНБР; есть рекомендация в НРУ.	Маячные (плюсовые) деревья добывают как самые ценные при выборочной коммерческой рубке.	Уничтожение деревьев: производящих семенной материал с ценными генетическими качествами, что приводит к: - преобладанию в древостое дубов из семян более низкого качества; - замещению дуба второстепенными лесными видами; наиболее пригодных (гнездование, постоянные насесты для наблюдения) для крупных хищных птиц;.

Деревья (WT-8, WT-10) с гнездами хищных птиц и цапель сохраняются	Частично – (Ст. 16(с) Закона о животном мире; Ст. 2 и Ст. 82 ¹ (3) ЗОПТ); Ст. 46(с) и Ст. 55 в ТНБР, прямого указания в нормах нет; регистрация и отчетность – нет.	Деревья с гнездами хищных птиц и цапель добываются наравне с другими.	Снижение численности и препятствие для ее роста у охраняемых и иных видов.
Существует зона покоя вокруг гнезд хищных птиц или колоний цапель	Частично – Ст. 2 и Ст. 82 ¹ (3) ЗОПТ), косвенно – в Ст. 16 ТНБР, Приложение 1 ТНЛУ; прямых указаний и практики применения нет	Зоны покоя нет, меняется облик местообитания, что отпугивает охраняемых птиц от повторного и многократного гнездования на одном месте, происходящего в норме.	Снижение численности и препятствие для ее роста у охраняемых видов.
Деревья (WT-3, WT-4) с гнездами сов (в дуплах) и (или) убежищами летучих мышей и сохраняются.	Частично – (Ст. 16(с) Закона о животном мире; Ст. 2 и Ст. 82 ¹ (3) ЗОПТ); Ст. 25 (j), С. 46(с) и Ст. 55 в ТНБР и Приложение 1 ТНЛУ, прямого указания в нормах нет; регистрация и отчетность – нет.	Деревья с гнездами хищных птиц и (или) убежищами летучих мышей добываются наравне с другими: 1) при санитарной рубке; 2) в качестве неучтенной топливной древесины в добавление к легальной рубке; 3) при неорганизованной нелегальной рубке – случайно.	Снижение численности и препятствие для ее роста у охраняемых и иных видов.
Деревья с дуплами (WT-3, WT-4) – потенциальными местами для гнезд, убежищ летучих мышей, логовищ для мелких млекопитающих и субстрата для охраняемых видов насекомых сохраняются в соответствии с нормативами	Косвенно, без спецификации – п. 3.11 в СПЛ, п. 56 в ТНБР	Деревья с потенциальными местами для гнезд, убежищ и так далее добываются: 1) в качестве неучтенной топливной древесины в добавление к легальной рубке; 2) при неорганизованной нелегальной рубке – случайно; 3) в избытке при санитарной рубке в соответствии с нормативом СПЛ из-за его несоответствия ТНБР.	Препятствие для роста численности охраняемых и иных видов, птиц дендрофильного комплекса, включая насекомоядных.

Сухостойные и ветроломные деревья (WT-6, WT-8) – потенциальные местами для гнезд, убежищ летучих мышей, логовищ для мелких млекопитающих и субстрата для охраняемых видов насекомых	Косвенно, без спецификации – п. 5.3 в СПЛ, п. 56 в ТНБР	Сухостойные и ветроломные деревья добываются (удаляются): 1) при санитарной рубке в соответствии с нормативом СПЛ из-за его несоответствия ТНБР; 2) в качестве неучтенной топливной древесины в добавление к легальной рубке; 3) при неорганизованной нелегальной рубке – случайно.	Препятствие для роста численности охраняемых видов.
Деревья особенно больших диаметров* – в будущем лучшие потенциальные субстраты (WT-9) для насекомых и других организмов, в качестве различных убежищ после гибели дерева (CWD ^b -1, CWD-2, CWD-4).	Не отражено	Удаляются при рубках.	Снижение численности и препятствие для ее роста у охраняемых и иных видов.
Высокоствольные пни (WT-1, WT-2, CWD-2, CWD-6) - лучшие потенциальные субстраты для насекомых, и других организмов (например, лишайников, папоротников, мхов и грибов).	Не отражено	Удаляются при рубках.	Снижение биоразнообразия лесной экосистемы; снижение численности и препятствие для ее роста у охраняемых видов.
Завалы крупномерных* остатков и выворотни (WT-5, CWD-1, CWD-2, CWD-4, CWD-5) – убежища млекопитающих, субстраты	Не отражено	Удаляются при расчистках и нелегальной добыче топливной древесины.	Снижение численности и препятствие для ее роста у охраняемых и иных видов животных; ухудшение почвенных условий.

беспозвоночных (CWD-6).			
Завалы на лесных водотоках, временных и постоянных, создающие временные водоемы – субстраты некоторых охраняемых насекомых, элементы инфраструктуры местообитаний*.	Не отражено	Удаляются при расчистках.	Ухудшаются условия для видов, нуждающихся в питье, сокращаются влажные микроместообитания. Снижение численности и препятствие для ее роста у охраняемых и иных видов, включая энтомофагов.
Рубки с последующим равномерным разбрасыванием порубочных остатков по всей площади лесосеки или в виде небольших куч (высотой 0,5 м) в местах, свободных от самосева, которые останутся для загнивания.	Ст. 53(j) в ТНБР – для поддержания и сохранения лесного биологического разнообразия в процессе применения системы рубок	Пни с корнями выкорчевываются или засыпаются землей, порубочные остатки сжигаются.	Обеднение почвенного покрова леса.
ЗОПТ – Закон о фонде природных территорий, охраняемых государством. СПЛ – Санитарные правила в лесах Республики Молдова; ТНБР – Технические нормы по поддержанию и сохранению лесного биологического разнообразия в лесах; НРУ - Наставления по рубкам ухода; ТНЛУ - Технические нормы по лесоустройству; П1 – Приложение №1 к Закону о животном мире; ^{a, b} - расшифровка дана в Приложениях 2 и 3; *некоторые параметры и примеры даны в Приложении 4.			

**Типы и признаки «деревьев живой природы» (wildlife trees - WT), по Keisker (2000),
с указанием животных-потребителей, адаптированным к условиям Молдовы,
с сокращениями и дополнениями.**

Код	Тип	Обитатели и потребители	Основные параметры и признаки
WT-1	Размягченная гниением внутренняя древесина, окруженная твердой внешней древесиной	Птицы (<i>Picidae</i>), охраняемые насекомые (<i>Cerambycidae</i>)	Диаметр дерева ¹ > 27-37 см, высота полости ² над землей > 4,8 м
WT-2	Внешняя и внутренняя древесина, размягченные гниением	Птицы (<i>Picidae</i> , <i>Sittidae</i>), охраняемые насекомые (<i>Elateridae</i> , <i>Cerambycidae</i> , <i>Scarabaeidae</i>)	Диаметр дерева > 30-37 см, высота полости над землей > 4,7 м
WT-3	Мелкие, выдолбленные или естественные дупла	Птицы (мелкие <i>Strigiformes</i> , <i>Passeriformes</i>), млекопитающие (<i>Chyroptera</i> , <i>Mustelidae</i>)	Входной диаметр 4 см, высота дупла ² > 3,5 м; глубина камеры 17-21 см, диаметр 11-12
WT-4	Крупные, выдолбленные или естественные полости	Птицы (<i>Strigiformes</i> , некоторые <i>Anseriformes</i> , <i>Passeriformes</i>), млекопитающие (<i>Chyroptera</i> , <i>Sciuridae</i> , <i>Mustelidae</i>), некоторые охраняемые насекомые (<i>Apidae</i> , <i>Formicidae</i>)	Входной диаметр 6-12 см, высота дупла > 5 м; глубина камеры 27-37 см, диаметр 15-20 см
WT-5	Очень большие природные полости и полые деревья	Птицы (<i>Strigiformes</i> , некоторые <i>Anseriformes</i>), млекопитающие (<i>Chyroptera</i> , <i>Sciuridae</i> , <i>Mustelidae</i> , <i>Felidae</i> , <i>Canidae</i>), некоторые охраняемые насекомые (<i>Apidae</i> , <i>Formicidae</i> , <i>Carabidae</i>)	Высота дупла ² > 12 м?; глубина камеры 2,1 м, диаметр > 28 см?
WT-6	Трещины, отслоившаяся или глубоко морщинистая (бороздчатая) кора	Млекопитающие (<i>Chyroptera</i>), охраняемые насекомые (<i>Cucujidae</i>)	Входной диаметр около 2,8-7,8 см, высота полости ² > 2,1 м; глубина полости 5,4 см, диаметр 7,1-16,6
WT-7	Ведьмины метлы ³	Млекопитающие (<i>Mustelidae</i>)	Горизонтальный диаметр 0,5-1,0 м
WT-8	Крупные ветви, множественные главные ветви, или сломанные вершины крупного диаметра	Птицы (<i>Ciconiiformes</i> , <i>Accipitriformes</i> , <i>Falconiformes</i> , <i>Strigiformes</i> , <i>Corvidae</i>)	Высота ² 9-32 м
WT-9	Членистоногие в дереве или под корой	Птицы (<i>Picidae</i> , <i>Sittidae</i>), охраняемые насекомые (<i>Carabidae</i>)	Древостои с многоярусным относительно плотным пологом и многочисленными крупными деревьями.
WT-10	Деревья с открытой структурой, часто рядом с открытыми ⁴ участками, или в них	Птицы (<i>Accipitriformes</i> , <i>Falconiformes</i> , <i>Strigiformes</i> , <i>Passeriformes</i>)	В нелесных участках, редколесьях, светлых лесах, недалеко от воды и др.

¹ здесь и далее – на высоте груди; ² здесь и далее – над землей; ³ фрагменты кроны (локальные системы ветвления) с аномальным морфогенезом: многочисленными тонкими побегами, обильным ветвлением с множеством укороченных ветвей с недоразвитыми листьями, которые часто формируют плотные скопления; ⁴ участки, не покрытые древесно-кустарниковой растительностью.

**Типы и признаки крупномерных древесных остатков (CWD), по Keisker (2000),
с указанием животных-потребителей, адаптированным к условиям Молдовы.**

Код	Тип	Обитатели и потребители	Основные параметры и признаки
CWD-1	Крупные скрытые пространства	Млекопитающие (<i>Mustelidae</i> , <i>Felidae</i> , <i>Canidae</i> , <i>Suidae</i> , <i>Leporidae</i>).	В открытых местах и лесах с открытыми местообитаниями, вблизи воды.
CWD-2	Мелкие скрытые пространства (или мягкие субстраты, позволяющие выдалбливание или выкапывание таких пространств) на, или ниже уровня земли под твердым материалом	Млекопитающие (<i>Soricidae</i> , <i>Arvicolinae</i> , <i>Muridae</i> , <i>Mustelidae</i>), амфибии, змеи.	Во многих случаях, в открытых и закрытых местообитаниях, вблизи водотоков и водоемов, и др.
CWD-3	Мелкие скрытые пространства выше уровня земли	Амфибии, птицы, охраняемые насекомые (<i>Carabidae</i>).	Во многих случаях, в открытых и закрытых местообитаниях, вблизи водотоков и водоемов, и др.
CWD-4	Длинные скрытые пространства (или мягкие субстраты, позволяющие строительство троп)	Амфибии, змеи, млекопитающие (<i>Soricidae</i> , <i>Arvicolinae</i>), охраняемые насекомые (<i>Carabidae</i>).	В, или вблизи открытых лесов, опушек или нелесных мест; вблизи временных и постоянных водоемов, или влажных мест.
CWD-5	Крупные или поднятые, длинные материалы, чистые от плотной растительности	Млекопитающие (<i>Mustelidae</i>).	В, или вблизи открытых лесов, опушек или нелесных мест.
CWD-6	Беспозвоночные в древесине, под корой или моховым покрытием, или в лесной подстилке или гумусе, накопившемся вокруг CWD	Птицы (<i>Picidae</i> , <i>Sittidae</i>), амфибии, охраняемые насекомые (<i>Carabidae</i>).	Вблизи временных и постоянных водоемов, или влажных мест.
Примечание. Скалы, береговые разрезy и основания деревьев включены в некоторые из типов CWD.			

Ключевых элементы и признаки местообитаний, ценные для поддержания биологического разнообразия в лесах, по Kintaes & Forfang (2001).

Крупные (старые) деревья	Валежник
Вяз <i>Ulmus sp.</i> , DHB>70 см.	Поваленный бук
Ясень <i>Fraxinus excelsior</i> , DHB>70 см.	Поваленный дуб
Осина <i>Populus tremula</i> , DHB>70 см.	Поваленные лиственные деревья
Бук <i>Fagus silvatica</i> , DHB>80 см.	Поваленные хвойные деревья
Лесной орех <i>Corylus avellana</i> , DHB>20 см.	Упавшие крупные ветки
Липа <i>Tilia sp.</i> , DHB>40 см.	лиственных, D>20 см.
Клен <i>Acer sp.</i> , DHB>60 см.	Упавшие крупные ветки хвойных,
Дуб <i>Quercus sp.</i> , DHB>80 см.	D>20 см.
Сосна <i>Pinus sp.</i> , DHB>50 см.	Высокие пни, H>1.5 м, DHB>20 см.
Другие старые лиственные	Гигантские пни, DHB>80 см.
Другие старые хвойные	Пни-выворотни, или корчеванные
Особые деревья	Места размножения
Деревья с гнездом хищной птицы	Гадючьи места (солнечные склоны холмов,
Деревья с дятловыми отверстиями	укрытия)
Мертвые стоячие деревья	Поселение барсука
Деревья, сформированные регулярной стрижкой и использованием поросли*.	Заброшенная лисья нора**
Одинокое хвойное в лиственном лесу	Оленья лежка
Одинокое лиственное в хвойном лесу	Муравьиная куча, H≥1 м.
	Особые элементы инфраструктуры местообитаний
Одинокое дуб со многими ветвями, отходящими от ствола	Крупные, не полностью покрытые мхом каменные блоки, D>1 м.
Древостой	Куча камней, ≥1 м ³ .
Древостой дикого облика	Крупные отверстия и трещины в скалах
Многоярусный древостой	Канавы или насыпи: из земли, с гравием, галькой, или растительными остатками.
Опушка хвойной посадки с доминированием деревьев лиственных пород	Плотное моховое покрытие в лесу
Участок (100-1000 м ²), иной по возрасту или составу чем остальной древостой	Стволы, плотно заросшие кустистым лишайником
Опушка с ягодными деревьями и кустарниками	Заболоченный участок
Ольха <i>Alnus glutinosa</i> с корневой порослью в диаметре > 1 м.	Мелкий водоем до 100 м ² , постоянный или пересыхающий
Примечания. DHB – диаметр на уровне груди, H – высота, D - диаметр; *например, ивы, от которых постоянно получают прутья для плетения, в настоящее время такие деревья в Молдове отсутствуют; **используются барсуком, лесным котом и другими животными, включая амфибий и рептилий.	

Типичные нелегальные рубки, в том числе в связи с нарушениями технологии, и их влияние на растительность.

Легальная (идеальная) рубка	Отражено в законодательстве и/технических нормах	Нелегальная и условно легальная рубка/пользование	Последствия нелегальной и условно легальной рубки / пользования
Управление ценными дубравами (тип I (T_I)) осуществляется путем применения только работ по уходу, при этом режим хозяйствования подвергается контролю.	Ст. 17(в) в ТНБР# – для лесов национальных парков, научных заповедников (за исключением особо охраняемых зон), ландшафтных заповедников и памятников природы, для которых установлены цели охраны лесного генофонда и экофонда.	Под видом санитарной или рубки для экологической реконструкции проводятся сплошные рубки дубовых древостоев внутри леса, или рубка прикрывается галереей дубов, оставленных только на краю леса.	Уничтожение ценной экосистемы семенных дубрав, включая древесный полог, подлесок и травяной ярус.
Работы по экологической реконструкции в случае повреждения лесных экосистем (тип I (T_I)) разрешаются, при условии восстановления структуры естественного сообщества.	Ст. 17(в) в ТНБР – для лесов национальных парков, научных резерватов (за исключением особо охраняемых зон), ландшафтных заповедников и памятников природы, для которых были установлены цели охраны лесного генофонда и экофонда.	Под видом экологической реконструкции проводятся сплошные рубки дубовых древостоев внутри леса, или галерея дубов оставляется только на краю леса, или вырубает наиболее крупные ценные деревья при выборочной коммерческой рубке.	Уничтожение / нарушение структуры ценной экосистемы семенных дубрав, включая древесный полог, подлесок и травяной ярус, отсутствует содействие естественному возобновлению из семян.
Работы по экологической реконструкции, в древостоях в которых не рекомендуется заготовка древесины путем	Ст. 17(с) в ТНБР – для лесов со специальными функциями защиты особого значения.	Под видом рубки по экологической реконструкции проводятся сплошные или выборочные рубки дубовых	Уничтожение / изменение структуры древесного и кустарникового ярусов естественных дубрав, замена семенных древостоев порослевыми (часто 3-4

обычных рубок возобновления (в случае повреждения лесных экосистем тип II (T_{II})).		древостоев внутри лесного массива, или галерея дубов оставляется только на краю леса, или вырубает наиболее крупные деревья как самые ценные при выборочной коммерческой рубке.	оборотов рубок); вырубается также мертвые стоячие деревья ⁴ .
Группово-выборочные рубки, а также другие выборочные рубки, но с ограничениями в применении (для типов III (T_{III}) и IV (T_{IV})).	Ст. 17 (d, e) в ТНБР – для лесов со специальными функциями защиты особого значения.	Проводятся сплошные без ограничения рубки, в том числе крупномерных деревьев семенного происхождения.	Уничтожение / изменение структуры древесного и кустарникового ярусов семенных дубрав, замена их монокультурой дуба или посадками пород, не соответствующих по структуре естественным, или не соответствующих лесорастительным условиям.
Рубки, обеспечивающие замену деградированных насаждений путем формирования насаждений с функциональной структурой, приспособленной к специфическим особенностям лесорастительных условий.	Ст. 22(1(b) в ТНБР – для сохранения / восстановления биоразнообразия лесов.	Проводятся рубки без восстановления насаждений или создается древостой из монокультур или интродуцентов.	Уничтожение/изменение структуры лесов, характерных для конкретных лесорастительных условий.
Проведение рубок для формирования самосева под пологом.	Ст. 22(2(a) в ТНБР – для сохранения /восстановления биоразнообразия лесов.	Рубки проводятся для получения древесины без работ по восстановлению ценных кустарников.	Нарушение структуры леса в целом.
Проведение интенсивных рубок и экологических технологий по осветлению	Ст. 22(2(b) в ТНБР – для сохранения /восстановления биоразнообразия лесов.	Рубки проводятся для получения древесины; порубочные остатки часто	Обламывание крон соседних деревьев, нарушение почвенного и травяного покровов, уничтожение самосева первых

⁴ Особые деревья – элементы и признаки местообитаний, ценные для поддержания биологического разнообразия в лесах, по Kintæs & Forfang (2001) – Приложение 4

самосева путем удаления деревьев и кустарников, вывоза древесины.		складируются и сжигаются.	лет, разжигание костров в ненадлежащих местах.
Проведение рубок для оптимизации структуры насаждений в зависимости от условий окружающей среды и выполнения ими функций.	Ст. 22(4) в ТНБР – для сохранения /восстановления биоразнообразия лесов.	Рубки проводятся для получения древесины, вырубается или при выборочных рубках сохраняются порослевые экземпляры	Формируется древостой после многих оборотов рубок, удаляются деревья главной породы, не идет оптимизация структуры древостоя по аналогии с природной.
Мероприятия, в том числе рубки, обязательные для восстановления естественных лесных экосистем.	Ст. 22(10) в ТНБР – для сохранения /восстановления биоразнообразия лесов.	Рубки проводятся для получения главным образом древесины.	Удаляются старовозрастные ⁵ экземпляры главной и сопутствующих пород, сухостой, валежник, кустарниковый ярус, в значительной степени нарушаются травяной и почвенный покровы.
Рубки с последующей заменой местных пород на экзотические интродуценты не допускаются.	Ст. 25(с) в ТНБР – для сохранения /восстановления биоразнообразия лесов	Рубки проводятся для получения древесины аборигенных пород, главным образом дуба.	Уничтожение естественных экосистем, нарушаются лесорастительные условия, активно внедряются интродуценты (акация, сосна, тополь гибридный, гледичия), активно расселяются клен американский и айлант. Скорость расселения <i>A. negundo</i> может составлять от 0,6 до 1 м/год при вегетативном распространении и до 100 м/год при семенном.
Рубки для восстановления деградированных, сильно засоренных лесов обязательны.	Ст. 25(h) в ТНБР – для сохранения /восстановления биоразнообразия лесов.	Любые рубки обычно включают и крупные деревья сорных пород, без мер, предотвращающих их расселения.	Активное расселение сорных пород, особенно быстро размножающиеся клена американского и акации.

⁵ Крупные (старые) деревья: Приложение 2.

Система рубок, направленных только на оптимизацию био- и экопродуктивных способностей лесных сообществ.	Ст. 29 в ТНБР – для поддержания и сохранения биоразнообразия в процессе осуществления работ по лесному проектированию	Вместе с вторичными и сорными видами часто вырубается наиболее ценные деревья.	Структура уничтожается, либо упрощается, преобладает восстановление вторичных пород, механические повреждения древостоя и снижение его устойчивости.
Система рубок, направленных на замену производных насаждений (из граба, клена, ясеня и др.), находящихся в условиях произрастания, соответствующих натуральному фундаментальному типу дубрав.	Ст. 30(с) в ТНБР – для поддержания и сохранения биоразнообразия в процессе осуществления работ по лесному проектированию и ст. 31(3) в ТНЭР – Особенности экологической реконструкции основных лесных экосистем.	Иногда сохраняются единичные экземпляры основной породы, а основная площадь засаживается монокультурой дуба.	Не происходит восстановление структуры лесов, соответствующей природной, нарушаются нижние ярусы лесной экосистемы и разрываются ценотические связи между компонентами экосистем.
# Здесь и далее ТНБР – Технические нормы по поддержанию и сохранению лесного биологического разнообразия в лесах;			

Приложение 6

Влияние нелегальных рубок, в том числе в связи с нарушениями технологии, на сукцессии.

Легальная (идеальная) рубка	Отражено в законодательстве и/технических нормах	Нелегальная и условно легальная рубка/пользование	Последствия нелегальной и условно легальной рубки / пользования
Рубки с последующим восстановлением лесов по типу коренных, соответствующих лесорастительным условиям	Ст. 29 в ТНБР – для поддержания и сохранения биоразнообразия в процессе осуществления работ по лесному проектированию.	Рубки для заготовки древесины (вырубается здоровая древесина, а больные и отставшие в росте деревья остаются) с последующим созданием лесных культур, часто не соответствующих лесорастительным условиям, низкой приживаемостью, либо	Смена природных древостоев производными; нагорные леса из дуба сменяются грабовыми, а также ясеневыми и липовыми порослевого происхождения со слабым или без участия дуба. Часто смены пород не было, но семенные леса заменялись порослевыми дубняками. Многие леса из дуба пушистого заменены посадками акации; все сохранившиеся

		посадка не производится.	фрагменты порослевого происхождения. Прошлые пойменные дубовые леса заменены тополевыми, частью со значительным участие в древостое ивы белой и ясеня, практически без дуба. Все спутники дуба способны вытеснять его семенной подрост*.
Работы по уходу за насаждениями, в т. ч. рубки, в лесах, охраняемых государством (исключение составляют строго охраняемые зоны) проводятся только в случае нарушения состояния насаждений для восстановления экологического равновесия	Ст. 49 в ТНБР – для обеспечения поддержания и сохранения биологического разнообразия в процессе работ по уходу за насаждениями.	Отмечены сплошные рубки на охраняемых территориях и заготовка древесины старовозрастных дубовых лесов.	Уничтожение ценного гено- и ценофонда лесов региона, многоярусных древостоев дикого облика, опушек с ягодными деревьями и кустарниками ⁶ , редких видов и местообитаний. Только через 150 лет после повреждения сообщества восстанавливается большинство его характеристик – биомасса, толщина лесной подстилки, содержание и распределение веществ в почве, др. Окончательное восстановление леса – разновозрастной структуры ярусов и всех компонентов экосистемы происходит лишь через 500 лет
Выполнение сплошных рубок на участках со специальным защитным режимом для оздоровления этих лесов, когда иные методы рубок не обеспечивают замену насаждений, теряющих защитные функции.	Ст. 53(j) в ТНБР – для поддержания и сохранения лесного биологического разнообразия в процессе применения системы рубок. Сплошная рубка в естественных лесах (с тремя и более аборигенными видами деревьев) запрещена приказом Moldsilva с	Полностью вырубаются выделенные участки. Считают, что в Молдове не должно быть масштабных рубок леса (до 2,0 га - Ст. 34 Лесного кодекса), т.к. леса отнесены к первой группе защитности, выполняя только природоохранные функции. Но распространены сплошные	Вместо оздоровления леса происходит его полная замена на практикуемые монокультуры дуба, ясеня либо посадки из 2-3 пород.

⁶ Древостои - элементы и признаки местообитаний, ценных для поддержания биологического разнообразия в лесах, по Kintæs & Forfang (2001) – Приложение 4

	1 октября 2016 г.	рубки, вероятно часто незаконные.	
*Пример. Порослевая способность граба сохраняется до 80-100 лет, он образует обильные, быстро растущие побеги. Благодаря быстрому росту поросли на сплошных вырубках граб часто заглушает подрост других пород и образует грабовые древостой на месте, например дубовых.			

Приложение 7.

Влияние нелегальных рубок, в том числе в связи с нарушениями технологии, на редкие и другие ценные виды растений.

Легальная (идеальная) рубка	Отражено в законодательстве и технических нормах	Нелегальная и условно легальная рубка / пользование	Последствия нелегальной и условно легальной рубки / пользования
Насаждения акации, не соответствующие условиям местопроизрастания или растущие на участках, ранее занятыми насаждениями местных пород, должны быть заменены более ценными породами в соответствии с лесорастительными условиями.	Ст. 64 в ТНЭР – особенности экологической реконструкции акациевых насаждений	Рубки проводятся без последующей замены на местные породы	Огромные территории заняты интродуцентом – акацией белой – трудно искореняемой, изменяющей лесорастительные условия, приводя к сокращению и исчезновению локальных популяций редких видов растений (<i>Sternbergia colchiciflora</i> , <i>Pyrus elegendifolia</i> , <i>Sorbus domestica</i> , др.)
Насаждения акации, высаженные на степных участках и усохшие в условиях повышенной аридности местообитаний.	Не отражено	Рубки для обновления и улучшения санитарного состояния	Положительный эффект для сохранения и восстановления степной растительности и редких видов растений (<i>Sternbergia colchiciflora</i> , виды рода <i>Stipa</i> , <i>Koeleria moldavica</i> , др.)
Преимущественное восстановление условий окружающей среды для сохранения таксонов, находящихся под угрозой исчезновения на экосистемном, видовом и популяционном уровнях.	Ст. 22(12) в ТНБР – для сохранения /восстановления биоразнообразия лесов	Уничтожаются условия (осветление под пологом, нарушение почвенного покрова, нарушение экосистем в целом) для популяций	Снижение численности, до исчезновения типично лесных тенелюбивых видов высоких категорий редкости, сохраняющихся в одном или нескольких локалитетах***, или произрастающих в регионе на границе распространения. Увеличение численности

		редких типично лесных тенелюбивых видов	популяций опушечных, опушечно-лесных, лугово-лесных, луговых, или степно-луговых видов, приуроченных к полянам и опушкам*.
Мероприятия, в том числе рубки, содействующие максимальной защите основных естественных экосистем и мест произрастания, обязательны.	Ст. 25(а) в ТНБР – концептуальные меры защиты лесного биоразнообразия.	Рубки проводятся в местах произрастания редких видов, в том числе реликтов и эндемиков.	Нарушение лесорастительных условий для тенелюбивых видов, приводящее к сокращению локальных популяций или исчезновению вида *.
Регулирование использования зон (квартал, выдел и т.д.), в которых растут редкие виды.	Ст. 25(j) в ТНБР – для сохранения /восстановления биоразнообразия лесов.	Рубки проводятся без учета присутствия редких видов	Сокращение численности, до исчезновения редких видов*, обитающих исключительно под пологом. На протяжении первых лет после вырубки сохранившиеся растения из-за отсутствия конкуренции и разрыхления субстрата могут активно вегетировать, однако нет данных насколько долго тенелюбивые виды сохраняются вне типичных условий
При сплошных рубках, включая рубки возобновления или сохранения, вырубка редких и других ценных пород (<i>Sorbus torminalis</i> , <i>Pyrus communis</i> , <i>Malus sylvestris</i> , <i>Carpinus orientalis</i> , <i>Alnus glutinosa</i> , <i>Crataegus</i> , <i>Daphne mezereum</i> , <i>Euonymus nanus</i> , <i>Prunus padus</i> , <i>Rhamnus cathartica</i> , <i>Sorbus aucuparia</i> , <i>Staphylea pinnata</i> , <i>Vitis vinifera</i> subsp. <i>sylvestris</i>) недопустима.	Ст. 34 в ТНБР – для поддержания и сохранения биоразнообразия в процессе осуществления работ по лесному проектированию	При выполнении сплошных рубок не сохраняются представители ценных видов.	Удаляются или травмируются представители редких видов, что может привести к сильному сокращению их локальных популяций; значительно нарушается травяной и почвенный покровы; сокращаются ресурсы птиц, млекопитающих, насекомых опылителей и имаго энтомофагов.
*(Приложение 8) **; ТНЭР - Технические нормы по экологической реконструкции лесонасаждений; *** локалитет, в данном случае, зарегистрированное место обитания (произрастания) редкого вида.			

Редкие виды лесных и связанных с лесом местообитаний в Республике Молдова.

№№	Виды	Фитогруппа	Экологическое законодательство Республики Молдова (1996-1998)	Красная книга Республики Молдова (2015)	Операционный список	Директива по Хабитатам	Бернская Конвенция	Граница ареала	Реликт	Эндемик
1	<i>Aconitum besserianum</i> Andr.	лесной								Подольский эндемик
2	<i>Aconitum eulophum</i> Reichenb.	лесной	IV	VU	+			южная		
3	<i>Aconitum lasiostomum</i> Reichenb.	лесной	IV	EN	+			южная		эндемик
4	<i>Actaea spicata</i> L.	лесной	VIII		+			южная		
5	<i>Adenophora liliifolia</i> (L.) A. DC.	степно-луговой				II,IV				
6	<i>Agrimonia pilosa</i> Ledeb.	степно-луговой				II,IV				
7	<i>Agrostis canina</i> L.	степно-луговой			+			южная		
8	<i>Agrostis tenuis</i> Sibth.	степно-луговой			+			южная		
9	<i>Alchemilla gracilis</i> Opiz	луговой			+					
10	<i>Allium angulosum</i> L.	луговой	IV		+					
11	<i>Allium oleraceum</i> L.	степно-луговой			+					
12	<i>Alnus glutinosa</i> (L.) Gaertn.	лесной	II	EN	+			южная		
13	<i>Alnus incana</i> (L.) Moench	лесной	II	CR	+			южная		

№№	Виды	Фитогруппа	Экологическое законодательство Республики Молдова (1996- 1998)	Красная книга Республики Молдова (2015)	Операционный список	Директива по Хабитатам	Бернская Конвенция	Граница ареала	Реликт	Эндемик
14	<i>Alopecurus geniculatus</i> L.	луговой						южная		
15	<i>Amoria vesiculosa</i> (Savi) Roskov	степно- луговой			+			северная		
16	<i>Anemonoides nemorosa</i> (L.) Holub	лесной	III		+			южная		
17	<i>Anemonoides ranunculoides</i> (L.) Holub	лесной						южная		
18	<i>Angelica archangelica</i> L.	луговой	II		+			южная		
19	<i>Anthoxanthum odoratum</i> L.	степно- луговой			+					
20	<i>Anthyllis macrocephala</i> Wend.	степно- луговой	IV		+					
21	<i>Arum orientale</i> Bieb.	лесной						северная	реликт	
22	<i>Asarum europaeum</i> L.	лесной						южная		
23	<i>Asparagus officinalis</i> L.	степно- луговой	II		+					
24	<i>Asparagus pseudoscaberr</i> Grec.	лесной	IV		+			северо- восточная		эндемик?
25	<i>Asparagus tenuifolius</i> Lam.	лесной	II		+					
26	<i>Asparagus verticillatus</i> L.	степно- луговой	VIII		+					
27	<i>Astragalus contortuplicatus</i> L.	луговой			+					
28	<i>Astragalus glycyphyllos</i> L.	степно-						северная		

№№	Виды	Фитогруппа	Экологическое законодательство Республики Молдова (1996- 1998)	Красная книга Республики Молдова (2015)	Операционный список	Директива по Хабитатам	Бернская Конвенция	Граница ареала	Реликт	Эндемик
		луговой								
29	<i>Astrantia major</i> L.	степно- луговой			+			юго- восточная		
30	<i>Athyrium filix-femina</i> (L.) Roth	лесной	III	VU	+			южная	реликт	
31	<i>Bellis perennis</i> L.	степно- луговой	II					юго- восточная		
32	<i>Beta trigyna</i> Waldst. et Kit.	лесной	IV					северная		
33	<i>Betula pendula</i> Roth	лесной						южная		
34	<i>Briza media</i> L.	степно- луговой	II		+			южная		
35	<i>Calamagrostis arundinacea</i> (L.) Roth	степно- луговой						южная		
36	<i>Calamagrostis canescens</i> (Web.) Roth	луговой						южная		
37	<i>Calamintha menthifolia</i> Host	степно- луговой			+					
38	<i>Caltha palustris</i> L.	луговой	II	EN	+			южная		
39	<i>Campanula patula</i> L.	лугово- лесной			+					
40	<i>Campanula rotundifolia</i> L.	степно- луговой			+					
41	<i>Carex alba</i> Scop.	лесной			+			южная	реликт	

№№	Виды	Фито- группа	Экологическое законодательство Республики Молдова (1996- 1998)	Красная книга Республики Молдова (2015)	Операционный список	Директива по Хабитатам	Бернская Конвенция	Граница ареала	Реликт	Эндемик
42	<i>Carex brizoides</i> L.	лесной			+			южная		
43	<i>Carex cespitosa</i> L.	луговой			+			южная		
44	<i>Carex cuspidata</i> Host	луговой			+					
45	<i>Carex dioica</i> L.	луговой						южная		
46	<i>Carex elongata</i> L.	лесной			+			южная		
47	<i>Carex montana</i> L.	лесной						южная		
48	<i>Carex pallescens</i> L.	лугово- лесной			+					
49	<i>Carex panicea</i> L.	луговой			+					
50	<i>Carex paniculata</i> L.	луговой	IV	EN	+			южная		
51	<i>Carex pendula</i> Huds.	лесной	IV		+			северная	реликт	
52	<i>Carex secalina</i> Willd. ex Wahlenb.	луговой		VU			I			
53	<i>Carex strigosa</i> Huds.	лесной			+			южная	реликт	
54	<i>Carpesium cernuum</i> L.	лесной			+			восточная		
55	<i>Carpinus betulus</i> L.	лесной						юго- восточная		
56	<i>Carpinus orientalis</i> Mill.	лесной	IV	EN	+			северная		
57	<i>Cephalanthera damasonium</i> (Mill.) Druce	лесной	II	VU	+					
58	<i>Cephalanthera longifolia</i> (L.) Fritsch	лесной	III	VU	+					
59	<i>Cephalanthera rubra</i> (L.) Rich.	лесной	II	CR	+			южная		

№№	Виды	Фитогруппа	Экологическое законодательство Республики Молдова (1996- 1998)	Красная книга Республики Молдова (2015)	Операционный список	Директива по Хабитагам	Бернская Конвенция	Граница ареала	Реликт	Эндемик
60	<i>Cerastium arvense</i> L.	степно- луговой			+			южная		
61	<i>Cerastium nemorale</i> Bieb.	степно- луговой			+					
62	<i>Cerastium perfoliatum</i> L.	степно- луговой	IV							
63	<i>Chamaecytisus albus</i> (Jacq.) Rothm.	степно- луговой						юго- восточная		эндемик
64	<i>Chamaecytisus blockianus</i> (Pawl.) Klaskova	степно- луговой						южная	реликт	подольский эндемик
65	<i>Chamaecytisus lindemannii</i> (V.Krecz.) Klaskova	степно- луговой			+					
66	<i>Chamaecytisus paczoskii</i> (V.Krecz.) Klaskova	лесной			+			южная	реликт	подольский эндемик
67	<i>Chamaecytisus rochelii</i> (Wierzb.) Rothm.	степно- луговой			+			юго- восточная		
68	<i>Chamaenerion dodonaei</i> (Vill.) Kost.	степно- луговой	IV	EN	+					
69	<i>Chartolepis intermedia</i> Boiss.	луговой			+					
70	<i>Chrysaspis dubia</i> (Sibth.) Desv.	степно- луговой						южная		

№№	Виды	Фитогруппа	Экологическое законодательство Республики Молдова (1996- 1998)	Красная книга Республики Молдова (2015)	Операционный список	Директива по Хабитатам	Бернская Конвенция	Граница ареала	Реликт	Эндемик
71	<i>Chrysaspis patens</i> (Shreb.) Holub	степно- луговой						северо- восточная		
72	<i>Circaea lutetiana</i> L.	лесной						южная		
73	<i>Cirsium alatum</i> (S.G.Gmel.) Bobr.	луговой			+					
74	<i>Cirsium canum</i> (L.) All.	луговой			+					
75	<i>Cirsium erisithales</i> (Jacq.) Scop.	луговой			+					
76	<i>Cirsium heterophyllum</i> (L.) Hill	луговой						южная		
77	<i>Clematis integrifolia</i> L.	лугово- степной			+					
78	<i>Clematis vitalba</i> L.	лесной						восточная	Реликт широколиственных лесов Волыно-Подольской возвышенности	
79	<i>Coccyanthe flos-cuculi</i> (L.) Fourr.	степно- луговой						южная		
80	<i>Coronaria coriacea</i> (Moench) Schischk. et Gorschk.	степно- луговой			+			северная		
81	<i>Coronilla coronata</i> L.	степно- луговой			+			южная		
82	<i>Corynephorus canescens</i> (L.) Beauv.	степно- луговой			+EX			южная		
83	<i>Crataegus dipyreana</i> Pojark.	опушечно-								эндемик

№№	Виды	Фито- группа	Экологическое законодательство Республики Молдова (1996- 1998)	Красная книга Республики Молдова (2015)	Операционный список	Директива по Хабитатам	Бернская Конвенция	Граница ареала	Реликт	Эндемик
		лесной								
84	<i>Crataegus pentagyna</i> Waldst. et Kit.	опушечно- лесной	III-IV	CR	+			южная	реликт	
85	<i>Crepis praemorsa</i> (L.) Tausch	степно- луговой			+					
86	<i>Cruciata pedemontana</i> (Bell.) Ehrend.	степно- луговой			+			северная		
87	<i>Cynosurus cristatus</i> L.	степно- луговой			+EX					
88	<i>Cyperus glaber</i> L.	луговой		EN						
89	<i>Cyperus glomeratus</i> L.	луговой		VU	+					
90	<i>Cypripedium calceolus</i> L.	лесной	II	CR	+	II,IV	I		реликт третичный	
91	<i>Dactylorhiza majalis</i> (Reichenb.) P.F.Hunt et Summerhayes	луговой	II	CR	+			южная	реликт	
92	<i>Daphne mezereum</i> L.	лесной	II-III	CR	+			южная	реликт	
93	<i>Dentaria bulbifera</i> L.	лесной						южная		
94	<i>Dentaria glandulosa</i> Waldst. et Kit.	лесной	IV	VU	+			южная		
95	<i>Dentaria quinquefolia</i> Bieb.	лесной	IV	EN	+			южная	Реликт широколиственных лесов Вольно-Подольской возвышенности	
96	<i>Deschampsia cespitosa</i> (L.) Beauv.	луговой			+			южная		

№№	Виды	Фитогруппа	Экологическое законодательство Республики Молдова (1996-1998)	Красная книга Республики Молдова (2015)	Операционный список	Директива по Хабитатам	Бернская Конвенция	Граница ареала	Реликт	Эндемик
97	<i>Dianthus deltoides</i> L.	степно-луговой	IV	CR	+			южная		
98	<i>Dianthus pseudobarbatus</i> Bess. ex Ledeb.	степно-луговой								эндемик
99	<i>Dictamnus albus</i> L.	лесной						южная		
100	<i>Dictamnus gymnostylis</i> Stev.	степно-луговой	II	EN	+			западная		
101	<i>Digitalis lanata</i> Ehrh.	лесной	I	CR	+			северо-восточная		
102	<i>Dryopteris carthusiana</i> (Vill.) H.P.Fuchs	лесной	III	EN	+			южная		
103	<i>Dryopteris caucasica</i> (A.Br.) Fraser-Jenkins et Corley	лесной	IV		+			южная		
104	<i>Dryopteris dilatata</i> (Hoffm.) A.Gray	лесной	IV	CR	+			южная		
105	<i>Dryopteris filix-mas</i> (L.) Schott	лесной	IV	VU	+			южная	Реликт	
106	<i>Eleocharis carniolica</i> Koch	луговой			+	II,IV	I	восточная		
107	<i>Eleocharis klinge</i> (Meinsh.) B.Fedtsch.	луговой			+					
108	<i>Elisanthe viscosa</i> (L.) Rupr.	степно-луговой			+					
109	<i>Epipactis atrorubens</i> (Hoffm. ex Bernh.) Bess.	лесной	VIII		+					
110	<i>Epipactis helleborine</i> (L.) Crantz	лесной	VIII		+					
111	<i>Epipactis palustris</i> (L.) Crantz	луговой	II	CR	+				реликт	

№№	Виды	Фитогруппа	Экологическое законодательство Республики Молдова (1996- 1998)	Красная книга Республики Молдова (2015)	Операционный список	Директива по Хабитатам	Бернская Конвенция	Граница ареала	Реликт	Эндемик
112	<i>Epipactis purpurata</i> Smith	лесной	IV	CR	+			юго- восточная		
113	<i>Equisetum telmateia</i> Ehrh.	лесной						южная	Реликт	
114	<i>Eriophorum latifolium</i> Hoppe	луговой	III-IV	CR	+			южная	Реликт	
115	<i>Erodium ciconium</i> (L.) L'Her.	степно- луговой		CR	+					
116	<i>Erysimum aureum</i> Bieb.	лесной						северная		
117	<i>Erythronium dens-canis</i> L.	лесной			+EX			восточная		
118	<i>Euonymus nanus</i> Bieb.	лесной	III-IV	VU	+				реликт	
119	<i>Euphorbia lingulata</i> Heuff.	степно- луговой			+					
120	<i>Euphorbia valdevillosocarpa</i> Arvat et Nyár.	лесной						северная		Бессарабский эндемик
121	<i>Euphorbia villosa</i> Waldst. et Kit.	степно- луговой			+					
122	<i>Euphorbia volhynica</i> Bess. ex Racib.	степно- луговой			+			южная		Волыно- подольский эндемик
123	<i>Fagus sylvatica</i> L.	лесной	IV					восточная		
124	<i>Ferulago sylvatica</i> (Bess.) Reichenb.	степно- луговой							Реликт широколиственных лесов Волыно-Подольской	

№№	Виды	Фитогруппа	Экологическое законодательство Республики Молдова (1996- 1998)	Красная книга Республики Молдова (2015)	Операционный список	Директива по Хабитагам	Бернская Конвенция	Граница ареала	Реликт	Эндемик
									возвышенности	
125	<i>Festuca rubra</i> L.	степно- луговой			+					
126	<i>Filaginella uliginosa</i> (L.) Opiz	луговой			+					
127	<i>Fragaria moschata</i> (Duch.) Weston	лугово- лесной						южная		
128	<i>Fragaria vesca</i> L.	лесной						южная		
129	<i>Fritillaria montana</i> Hoppe	лесной		VU	+		I	северо- восточная		эндемик
130	<i>Galanthus elwesii</i> Hook.fil. var.maximus (Velen.) G. Beck	лесной	II		+			северо- восточная		эндемик
131	<i>Galanthus nivalis</i> L.	лесной	III	VU	+	V		северная		
132	<i>Galanthus plicatus</i> Bieb.	лесной	II	CR	+			северная		причерномор- ский эндемик
133	<i>Galium boreale</i> L.	степно- луговой			+					
134	<i>Galium physocarpum</i> Ledeb.	луговой			+					
135	<i>Galium rubioides</i> L.	степно- луговой			+					
136	<i>Galium spurium</i> L.	луговой			+					
137	<i>Genista tinctoria</i> L.	степно-	VIII		+			южная		

№№	Виды	Фитогруппа	Экологическое законодательство Республики Молдова (1996-1998)	Красная книга Республики Молдова (2015)	Операционный список	Директива по Хабитатам	Бернская Конвенция	Граница ареала	Реликт	Эндемик
		луговой								
138	<i>Genistella sagittalis</i> (L.) Gams	степно-луговой	I	CR	+			юго-восточная		
139	<i>Gentiana cruciata</i> L.	степно-луговой			+					
140	<i>Gentianopsis ciliata</i> (L.) Ma	степно-луговой	IV		+			западная	Реликт широколиственных лесов Вольно-Подольской возвышенности	
141	<i>Gladiolus imbricatus</i> L.	степно-луговой	II	CR	+			южная		
142	<i>Glechoma hirsuta</i> Waldst. et Kit.	лесной						восточная		
143	<i>Gymnadenia conopsea</i> (L.) R.Br.	луговой			+			южная		
144	<i>Gymnocarpium dryopteris</i> (L.) Newm.	лесной	II	CR	+			южная	реликт	
145	<i>Gymnocarpium robertianum</i> (Hoff.) Newm.	лесной	II	CR	+			южная	Реликт	
146	<i>Gymnospermium odessanum</i> (DC.) Takht.	лесной	II	CR	+			северная	реликт	эндемик(Палеоендемик)
147	<i>Helictotrichon pubescens</i> (Huds.) Pilg.	степно-луговой			+			южная		
148	<i>Hepatica nobilis</i> Mill.	лесной	III-IV	VU	+			южная в европейском ареале	реликт	

№№	Виды	Фито- группа	Экологическое законодательство Республики Молдова (1996- 1998)	Красная книга Республики Молдова (2015)	Операционный список	Директива по Хабитатам	Бернская Конвенция	Граница ареала	Реликт	Эндемик
149	<i>Hesperis suaveolens</i> (Andrz.) Steud.	лугово- лесной	IV		+					
150	<i>Hieracium laevigatum</i> Willd.	степно- луговой		CR						
151	<i>Hypericum montanum</i> L.	лесной	IV	CR				южная		
152	<i>Hypericum tetrapterum</i> Fries	луговой	IV	CR	+			южная		
153	<i>Impatiens noli-tangere</i> L.	лесной	IV		+					
154	<i>Iris brandzae</i> Prod.	степно- луговой			+					эндемик
155	<i>Juncus acutiflorus</i> Ehrh. ex Hoffm.	луговой			+					
156	<i>Juncus alpinoarticulatus</i> Chaix	луговой			+					
157	<i>Juncus atratus</i> Krock.	луговой			+					
158	<i>Juncus bulbosus</i> L.	луговой			+			восточная		
159	<i>Juncus effusus</i> L.	лугово- лесной			+					
160	<i>Juncus nastanthus</i> V.Krecz. et Gontsch.	луговой			+					
161	<i>Juncus negrui</i> Ghendov	луговой		CR						
162	<i>Juncus sphaerocarpus</i> Nees	луговой			+EX					
163	<i>Laserpitium latifolium</i> L.	степно- луговой	I	CR	+			южная		

№№	Виды	Фитогруппа	Экологическое законодательство Республики Молдова (1996- 1998)	Красная книга Республики Молдова (2015)	Операционный список	Директива по Хабитатам	Бернская Конвенция	Граница ареала	Реликт	Эндемик
164	<i>Lathyrus aphaca</i> L.	степно- луговой			+					
165	<i>Lathyrus aureus</i> (Stev.) Brandza	лесной			+			северная	Реликт широколиственных лесов Волыно-Подольской возвышенности	
166	<i>Lathyrus venetus</i> (Mill.) Wohlf.	лесной	IV		+				реликт	
167	<i>Leersia oryzoides</i> (L.) Sw.	луговой			+					
168	<i>Leucanthemella serotina</i> (L.) Tzvel.	луговой						южная		эндемик
169	<i>Leucojum aestivum</i> L.	лесной	II	CR	+			северо- восточная	реликт	
170	<i>Lilium martagon</i> L.	лесной	VIII		+			южная		
171	<i>Linum catharticum</i> L.	луговой			+					
172	<i>Liparis loeselii</i> (L.) Rich.	луговой				II,IV	I			
173	<i>Listera ovata</i> (L.) R.Br.	лесной	IV		+					
174	<i>Lonicera xylosteum</i> L.	лесной	IV							
175	<i>Lunaria annua</i> L.	лесной- рудерал	III					западная		
176	<i>Lunaria rediviva</i> L.	лесной	II	EN	+			южная	Реликт широколиственных лесов Волыно-Подольской возвышенности	
177	<i>Luzula campestris</i> (L.) DC.	степно-	IV		+			южная		

№№	Виды	Фито- группа	Экологическое законодательство Республики Молдова (1996- 1998)	Красная книга Республики Молдова (2015)	Операционный список	Директива по Хабитатам	Бернская Конвенция	Граница ареала	Реликт	Эндемик
		луговой								
178	<i>Luzula multiflora</i> (Ehrh.) Lej.	степно- луговой		VU	+					
179	<i>Luzula pallescens</i> Sw.	степно- луговой		EN	+					
180	<i>Macroselinum latifolium</i> (Bieb.) Schur	луговой						северная		
181	<i>Maianthemum bifolium</i> (L.) F.W.Schmidt	лесной	II	CR	+			южная		
182	<i>Melampyrum argyrocomum</i> (Fisch. ex Ledeb.) K.-Pol.	степно- луговой			+					
183	<i>Melampyrum nemorosum</i> L.	степно- луговой						южная		
184	<i>Melica nutans</i> L.	лесной						южная		
185	<i>Melittis sarmatica</i> Klok.	лесной	II	CR	+			восточная		
186	<i>Molinia caerulea</i> (L.) Moench	луговой			+			южная		
187	<i>Moneses uniflora</i> (L.) A.Gray	лесной			+			южная		
188	<i>Monotropa hypophegea</i> Wallr.	лесной		CR						
189	<i>Monotropa hypopitys</i> L.	лесной	II	CR	+				реликт	
190	<i>Neottia nidus-avis</i> (L.) Rich.	лесной	VIII		+					
191	<i>Nectaroscordum bulgaricum</i> Janka	лесной	III	VU	+				реликт	
192	<i>Omphalodes scorpioides</i> (Haenke) Schrank	лесной						южная		

№№	Виды	Фитогруппа	Экологическое законодательство Республики Молдова (1996-1998)	Красная книга Республики Молдова (2015)	Операционный список	Директива по Хабитатам	Бернская Конвенция	Граница ареала	Реликт	Эндемик
193	<i>Ophioglossum vulgatum</i> L.	луговой	I	CR	+			южная	Реликт	
194	<i>Orchis militaris</i> L.	луговой						южная		
195	<i>Orchis morio</i> L.	степно-луговой	I	CR	+					
196	<i>Orchis palustris</i> Jacq.	луговой	II	EN	+					
197	<i>Orchis purpurea</i> Huds.	степно-луговой	II	CR	+			северо-восточная		
198	<i>Orchis signifera</i> Vest	лесной	II		+			восточная		
199	<i>Orchis ustulata</i> L.	степно-луговой			+EX			южная		
200	<i>Ornithogalum boucheanum</i> (Kunth) Aschers.	степно-луговой	VIII	EN	+					
201	<i>Ornithogalum flavescens</i> Lam.	лесной	IV	EN	+					
202	<i>Orthilia secunda</i> (L.) House	лесной	IV	CR	+			южная		
203	<i>Otites borystenica</i> (Grun.) Klok.	степно-луговой			+					
204	<i>Padus avium</i> Mill.	лесной	III-IV	EN	+			южная		
205	<i>Paeonia peregrina</i> Mill.	лесной	II	CR	+			северо-восточная	реликт?	
206	<i>Paris quadrifolia</i> L.	лесной	II		+			южная		
207	<i>Pedicularis kaufmannii</i> Pinzg.	степно-	IV	CR	+					

№№	Виды	Фитогруппа	Экологическое законодательство Республики Молдова (1996- 1998)	Красная книга Республики Молдова (2015)	Операционный список	Директива по Хабитатам	Бернская Конвенция	Граница ареала	Реликт	Эндемик
		луговой								
208	<i>Petasites hybridus</i> (L.) Gaertn., Mey. et Scherb.	луговой	II		+			южная		
209	<i>Petasites spurius</i> (Retz.) Reichenb.	луговой	II		+					
210	<i>Peucedanum oreoselinum</i> (L.) Moench	лесной			+			южная		
211	<i>Peucedanum ruthenicum</i> Bieb.	степно- луговой	IV		+			северная		
212	<i>Pholiurus pannonicus</i> (Host) Trin.	луговой			+EX			северная		
213	<i>Physocaulis nodosus</i> (L.) Tausch	степно- луговой		CR						
214	<i>Pimpinella major</i> (L.) Huds.	лесной			+			южная		
215	<i>Piptatherum virescens</i> (Trin.) Boiss.	лесной						северная		
216	<i>Platanthera bifolia</i> (L.) Rich.	лесной	II							
217	<i>Platanthera chlorantha</i> (Cust.) Reichenb.	лесной	II		+					
218	<i>Polygala vulgaris</i> L.	степно- луговой		CR						
219	<i>Polygonatum orientale</i> Desf.	лесной						северная		
220	<i>Polypodium vulgare</i> L.	лесной	IV	VU	+					
221	<i>Polystichum aculeatum</i> (L.) Roth	лесной	II	EN	+					
222	<i>Populus tremula</i> L.	лесной						южная		
223	<i>Potentilla alba</i> L.	лесной			+			южная		

№№	Виды	Фитогруппа	Экологическое законодательство Республики Молдова (1996- 1998)	Красная книга Республики Молдова (2015)	Операционный список	Директива по Хабитатам	Бернская Конвенция	Граница ареала	Реликт	Эндемик
224	<i>Potentilla micrantha</i> Ramond ex DC.	лесной			+			северо- восточная		
225	<i>Prunella grandiflora</i> (L.) Scholl.	степно- луговой			+					
226	<i>Ptarmica cartilaginea</i> (Ledeb. ex Reichenb.) Ledeb.	луговой	IV		+					
227	<i>Pteridium aquilinum</i> (L.) Kuhn	лесной		EN	+			южная		
228	<i>Pulicaria dysenterica</i> (L.) Bernh.	луговой			+					
229	<i>Pulsatilla patens</i> (L.) Mill.	степно- луговой		CR	+	II,IV	I	южная		
230	<i>Pycnus flavescens</i> (L.) Beauv. ex Reichenb.	луговой			+					
231	<i>Pyrola chlorantha</i> Sw.	лесной			+EX			южная		
232	<i>Pyrola minor</i> L.	лесной			+EX			южная		
233	<i>Pyrola rotundifolia</i> L.	лесной	IV	CR	+			южная		
234	<i>Pyrus elaeagnifolia</i> Pall.	лесной	II-IV	CR	+			северо- восточная		
235	<i>Rhamnus tinctoria</i> Waldst. et Kit.	лесной	VIII		+			северо- восточная	Реликт широколиственных лесов Волыно-Подольской возвышенности	
236	<i>Rhinanthus minor</i> L.	степно- луговой			+					

№№	Виды	Фитогруппа	Экологическое законодательство Республики Молдова (1996- 1998)	Красная книга Республики Молдова (2015)	Операционный список	Директива по Хабитатам	Бернская Конвенция	Граница ареала	Реликт	Эндемик
237	<i>Rosa inodora</i> Fries	степно- луговой			+					
238	<i>Rosa micrantha</i> Smith	степно- луговой						северо- восточная		
239	<i>Rubus idaeus</i> L.	лесной						южная		
240	<i>Rumex euxinus</i> Klok.	степно- луговой						северная		эндемик
241	<i>Sagina procumbens</i> L.	луговой	IV		+			южная		
242	<i>Salvia glutinosa</i> L.	лесной						южная	Реликт широколиственных лесов Волыно-Подольской возвышенности	
243	<i>Sanguisorba officinalis</i> L.	степно- луговой			+					
244	<i>Scopolia carniolica</i> Jacq.	лесной	IV	VU	+			южная	Реликт широколиственных лесов Волыно-Подольской возвышенности	
245	<i>Scorzonera ensifolia</i> Bieb.	степно- луговой			+					
246	<i>Scrophularia umbrosa</i> Dumort.	луговой	IV		+					
247	<i>Scrophularia vernalis</i> L.	лесной	IV		+			южная	Реликт широколиственных лесов Волыно-Подольской возвышенности	

№№	Виды	Фитогруппа	Экологическое законодательство Республики Молдова (1996-1998)	Красная книга Республики Молдова (2015)	Операционный список	Директива по Хабитатам	Бернская Конвенция	Граница ареала	Реликт	Эндемик
248	<i>Securigera elegans</i> (Panc.) Lassen	лесной	IV	VU	+			южная	реликт	
249	<i>Selinum carvifolia</i> (L.) L.	луговой			+					
250	<i>Serratula bulgarica</i> Acht. et Stojan.	степно-луговой	II	CR	+			восточная		Эндемик
251	<i>Serratula coronata</i> L.	степно-луговой	II	EN	+					
252	<i>Serratula lycopifolia</i> (Vill.) A.Kerner	степно-луговой	II	EN	+					
253	<i>Serratula radiata</i> (Waldst. et Kit.) Bieb.	степно-луговой			+					
254	<i>Seseli libanotis</i> (L.) Koch	степно-луговой	I		+					
255	<i>Silene italica</i> (L.) Pers.	лесной	IV	CR	+			южная		
256	<i>Silene multiflora</i> (Ehrh.) Pers.	степно-луговой			+					
257	<i>Silene viridiflora</i> L.	степно-луговой		CR	+			северо-восточная	реликт	
258	<i>Sorbus aucuparia</i> L.	лесной	VIII							
259	<i>Sorbus domestica</i> L.	лесной	IV	EN	+			северо-восточная		
260	<i>Sorbus torminalis</i> (L.) Crantz	лесной	VIII		+			восточная		

№№	Виды	Фито- группа	Экологическое законодательство Республики Молдова (1996- 1998)	Красная книга Республики Молдова (2015)	Операционный список	Директива по Хабитатам	Бернская Конвенция	Граница ареала	Реликт	Эндемик
261	<i>Staphylea pinnata</i> L.	лесной	IV		+			южная в европейском ареале	Реликт широколиственных лесов Волыно-Подольской возвышенности	
262	<i>Stemmacantha serratuloides</i> (Georgi) M.Dittrich	луговой	II		+			западная		
263	<i>Steris atropurpurea</i> (Griseb.) Holub	степно-луговой		CR	+			восточная		эндемик
264	<i>Symphytum popovii</i> Dobrocz.	лесной								эндемик
265	<i>Telekia speciosa</i> (Schreb.) Baumg.	лесной	IV		+					
266	<i>Thelypteris palustris</i> Schott	луговой	III-IV	EN	+			южная	реликт	
267	<i>Tragopogon desertorum</i> (Lindem.) Klok.	степно-луговой								эндемик
268	<i>Trifolium pannonicum</i> Jacq.	степно-луговой	IV	VU	+			южная	Реликт широколиственных лесов Волыно-Подольской возвышенности	
269	<i>Trisetum flavescens</i> (L.) Beauv.	степно-луговой			+EX					
270	<i>Trisetum sibiricum</i> Rupr.	луговой			+EX					
271	<i>Tulipa biebersteiniana</i> Schult. et Schult.fil.	лесной	IV		+					
272	<i>Veratrum nigrum</i> L.	лесной	II		+					
273	<i>Verbascum speciosum</i> Schrad.	степно-луговой						восточная		

№№	Виды	Фито- группа	Экологическое законодательство Республики Молдова (1996- 1998)	Красная книга Республики Молдова (2015)	Операционный список	Директива по Хабитатам	Бернская Конвенция	Граница ареала	Реликт	Эндемик
274	<i>Veronica serpyllifolia</i> L.	степно- луговой						южная		
275	<i>Viburnum opulus</i> L.	лесной	VIII							
276	<i>Vinca minor</i> L.	лесной	II		+			северная		
277	<i>Viola alba</i> Bess.	лесной						северо- восточная		
278	<i>Viola canina</i> L.	степно- луговой			+					
279	<i>Viola palustris</i> L.	луговой			+			южная		
280	<i>Viola persicifolia</i> Schreb.	луговой			+					
281	<i>Vitis sylvestris</i> C.C.Gmel.	лесной (пойменны й)	II-III	EN	+			северо- восточная	реликт	

Примечание. Редкие лесные виды, особо уязвимые при нелегальных или условно легальных рубках, выделены жирным шрифтом.