УДК 911.2+504.54

А. П. Гусев

ДИНАМИКА ЛЕСНОГО ПОКРОВА В ЛАНДШАФТАХ, РАЗЛИЧАЮЩИХСЯ ИСТОРИЕЙ ХОЗЯЙСТВЕННОГО ОСВОЕНИЯ

В статье приводятся результаты изучения динамики лесного покрова в ландшафтах юго-востока Беларуси на примере трех тестовых участков, различающихся историей хозяйственного использования. Структура землепользования рассматривается на пяти временных срезах: 1 – конец XVIII века; 2 – середина XIX века; 3 – начало XX века; 4 – конец XX века; 5 – начало XXI века. Изучены переходы между типами землепользования (леса, луга и кустарники, пашня, застройка). Установлены особенности антропогенного преобразования лесного покрова на тестовых участках. Выяснено происхождение современных лесов. Методом геоботанической съемки получены характеристики лесной растительности на 136 пробных площадках. Проведен сравнительный анализ лесного покрова, имеющего различное происхождение: длительно существующие леса и леса, сформировавшиеся на месте сельскохозяйственных земель. Длительно существующие леса (фоновые) представлены сосновыми, широколиственно-сосновыми и широколиственными лесами. Леса, на месте сельскохозяйственных земель, представлены сосновыми насаждениями и спонтанными сообществами с доминированием чужеродных *Acer negundo* и *Robinia pseudoacacia*. Установлено, что различия в предшествующей истории и современный уровень антропогенного преобразования отражаются в различных характеристиках лесного покрова: фитосоциологическом (эколого-ценотическом) составе флоры, жизненном состоянии древостоя, видовом богатстве, спектре жизненных форм, соотношении лесных, луговых и синантропных видов. Растительность лесов, сформировавшихся на месте сельскохозяйственных земель, выведенных из оборота, характеризуется низкой представленностью лесных видов (в 4,9 раза ниже, чем в фоновых лесах) и высокой долей чужеродных видов (в 36,3 раза выше, чем в фоновых лесах).

Введение

Изучение экологических последствий антропогенной динамики ландшафтов является одним из направлений ландшафтной экологии [1]. В рамках этой проблематики важное значение имеют исследования эффекта наследия (legacy effect), под которым понимают влияние на современный растительных покров прошлых воздействий [16, 18]. В ряде исследований показано, что предшествующие условия (история землепользования, пожары, инвазии чужеродных видов растений и животных) накладывают отпечаток на современный растительный покров. Так, изучение истории землепользования помогает объяснять особенности современного состава и динамики лесных фитоценозов [12, 15, 17]. Следует отметить, что на территории Беларуси влияние истории хозяйственного освоения изучено слабо.

Индикатором экологических последствий динамики ландшафтов могут выступать пространственно-временные изменения сукцессионных рядов растительных сообществ в границах ландшафтной провинции [2]. Так, анализ пространственного соотношения территорий с дигрессивной и восстановительной динамикой растительности выступает критерием оценки ландшафтно-экологической ситуации, диагностика которой необходима для выявления недостатков структуры землепользования и их экологических последствий [5, 7].

Целью исследования являлось изучение особенностей состояния и динамики лесного покрова в зависимости от истории хозяйственного освоения ландшафтов юго-востока Беларуси. Решались следующие задачи: исследование изменений структуры землепользования на тестовых участках с конца XVIII века по начало XXI века; выяснение происхождения современного лесного покрова; анализ лесной растительности на участках, различающихся историей хозяйственного освоения; выявление особенностей растительности лесов, сформировавшихся на бывших сельскохозяйственных землях.

Материалы и методы

Исследования проводились на юго-востоке Беларуси на трех тестовых участках, различающихся историей и уровнем антропогенного преобразования.

Тестовый участок моренно-зандрового ландшафта (МЗЛ) (площадь – 73,7 км^2) расположен на северо-востоке города Гомеля. Природная подсистема выполнена волнисто-увалистым рельефом; литогенная основа – моренными супесями и суглинками, на который приходятся 73 % площади.

Остальная часть территории: пойменный (22 %) и аллювиальный террасированный (5 %) ландшафты. В пределах участка находятся населенные пункты: Поколюбичи (существовал уже в XVIII веке), Прудок, Еремино (первая половина XIX века), Калинино, Новая Жизнь, Брилево, Золотой Рог (появились в XX веке). Со второй половины XX века юго-западная окраина вошла в черту города Гомеля.

Тестовый участок водно-ледникового ландшафта (ВЛЛ) (площадь – 52,24 км^2) расположен в 3 км на юго-восток от города Гомеля. Природная подсистема характеризуется волнистым рельефом; литогенная основа – водно-ледниковыми супесями. Встречаются субдоминантные урочища – моренные холмы и ложбины стока с озеровидными расширениями. В пределах участка находятся населенные пункты: Климовка, Прибытки, Зябровка (существовали уже в XVIII веке), Контакузовка (первая половина XIX века), Будилка, Красное Селище, Воевода, Зарница (появились в XX веке).

Тестовый участок аллювиального террасированного ландшафта (АТЛ) (6,49×8,97 км, площадь 58,22 км^2) занимает крайнюю южную часть городской застройки Гомеля и прилегающие лесные массивы. Природная подсистема представлена плосковолнистым рельефом; литогенная основа – древнеаллювиальными отложениями позднеплейстоценового возраста, состоящими из песков и супесей). В пределах участка находятся населенные пункты: Севрюки (существовал уже в XVIII веке), Ченки, Лисички (появились в XX веке). Со второй половины XX века юго-западная часть участка вошла в черту города Гомеля (рисунок).

Динамика ландшафтов изучалась на пяти временных срезах: 1 – конец XVIII века; 2 – середина XIX века; 3 – начало XX века; 4 – конец XX века; 5 – начало XXI века.

Для составления карт растительного покрова на данных временных срезах использовались: Генеральный план Белицкого уезда 1783 года (масштаб 1000 сажень в 1 дюйме), военно-топографическая карта Российской Империи 1850–1870 годов (3 версты в 1 дюйме), топографические карты 1931, 1985–1986 годов (1:100000), данные космического сканирования (Landsat 4-5, Landsat 7), материалы Google Earth, результаты полевых исследований.

Привязка и оцифровка растров выполнялись в Quantum GIS 2.6.0.

Для анализа динамики землепользования применялся матричный метод (построение матриц переходов между типами землепользования) [11].

Полевые работы по изучению растительности в пределах тестовых участков проводились в 2002–2016 годах по общепринятой методике геоботанической съемки (метод пробных площадок [8]). Размер пробных площадок от 100 до 400 м^2. Получены характеристики лесной растительности 136 пробных площадок. В районе каждой такой площадки определялись показатели антропогенного воздействия и природно-ландшафтные условия (тип почв, состав почвообразующих пород, глубина залегания грунтовых вод, проявления современных геологических процессов).

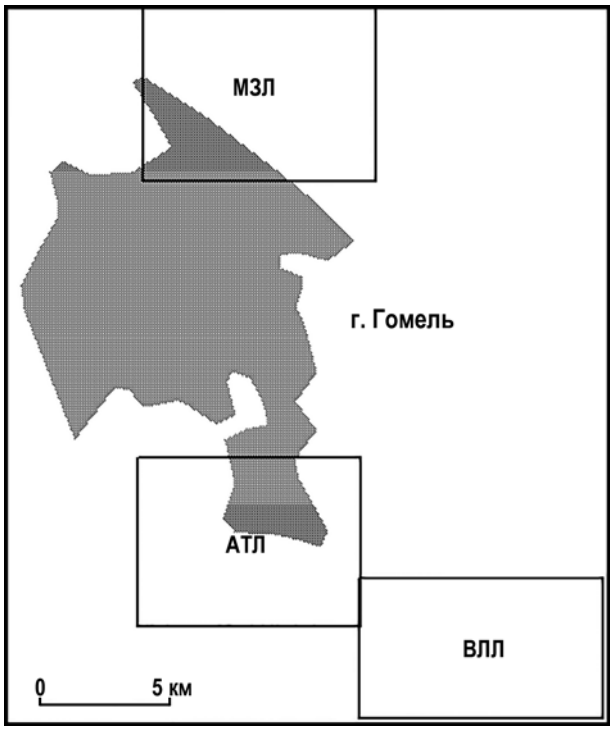

Рисунок – Схема размещения тестовых участков.

Оценка состояния древостоя на пробной площадке выполнялась путем расчета индекса состояния по формуле: $L_n = (100 \cdot n_1 + 70 \cdot n_2 + 40 \cdot n_3 + 5 \cdot n_4)/N$, где n_1 – количество здоровых деревьев; n_2 – количество ослабленных деревьев; n_3 – количество сильно ослабленных деревьев; n_4 – количество усыхающих деревьев; N – общее количество деревьев (включая сухостой) [10].

Результаты и их обсуждение

Изменения землепользования за период с конца XVIII по начало XXI века на тестовых участках приводятся в таблице 1. Изучение временных переходов между типами земель позволяет выделить несколько разновидностей динамики ландшафтов:

- лесной → сельскохозяйственный → техногенный (городской и проч.);
- лесной → сельскохозяйственный;
- сельскохозяйственный → сельскохозяйственный;
- лесной → сельскохозяйственный → лесной;

• лесной → сельскохозяйственный → техногенный → лесной;
• лесной → лесной.

Рассмотрим динамику землепользования на территории участка МЗЛ. В конце XVIII века территория участка МЗЛ уже имела высокий уровень хозяйственного освоения (таблица 1). Лесистость составляла всего лишь 14 %. Лесные массивы были сосредоточены в пойменном ландшафте, лесистость которого была около 45 %. Обрабатываемые земли были сосредоточены в моренно-зандровом ландшафте (распаханность – более 75 %). В пойменном ландшафте преобладали травяные болота и луга (около 60 % площади). К середине XIX века в пределах участка леса были полностью вырублены. Значительную площадь в пойменном ландшафте занимали кустарники (44 %). Пахотные угодья были сосредоточены в моренно-зандровом ландшафте, распаханность которого превышала 80 %.

Таблица 1 – Изменение структуры землепользования на тестовых участках

Тип землепользования	Временной срез				
	1	2	3	4	5
Леса	21,1* 40,9** 81,4***	0,0 5,9 62,3	0,0 14,0 54,6	1,5 33,5 54,7	2,0 33,4 51,5
Луга, кустарники, пустыри	20,9 5,3 10,9	39,2 16,2 19,9	29,7 13,3 34,0	21,5 10,5 26,2	11,4 16,0 23,8
Пашня	57,6 53,5 7,3	59,6 76,9 16,7	64,1 68,9 7,8	61,9 39,8 8,5	61,0 37,4 3,8
Застройка	0,1 0,3 0,4	0,3 1,0 1,1	0,3 3,8 3,6	14,2 16,1 10,6	24,9 13,2 20,9

*1 – конец XVIII века; 2 – середина XIX века; 3 – начало XX века; 4 – конец XX века; 5 – начало XXI века. * – МЗЛ; ** – ВЛЛ; *** – АТЛ.*

В начале XX века структура землепользования изменилась незначительно. По-прежнему в моренно-зандровом и аллювиальном террасированном ландшафтах преобладали пахотные угодья, а в пойменном ландшафте – луга и болота (97 % от всей площади).

В послевоенное время значительному преобразованию подвергся пойменный ландшафт: сооружена сеть мелиоративных каналов, обустроены польдерные системы. В конце XX века более 50 % пойменного ландшафта заняли пахотные угодья. В моренно-зандровом ландшафте часть бывших пахотных земель была отдана под застройку, площадь которой увеличилась в десятки раз. Появились древесные насаждения (1,5 % от всей площади участка).

В начале XXI века эти тенденции продолжились. Площадь застройки увеличилась в 1,8 раза. Расширение застройки происходило за счет моренно-зандрового и аллювиального террасированного ландшафтов. Компенсация застраиваемых пахотных земель шла за счет увеличения распаханности осушенного пойменного ландшафта (до 80 %). Лесопосадки проводились, в основном, в моренно-зандровом ландшафте (88 %) вдоль автомобильных и железных дорог. Общая площадь древесных насаждений сейчас составляет 2 %.

Таким образом, в течение всего рассматриваемого времени (более 230 лет) в пределах участка существовал сельскохозяйственный ландшафт, в котором преобладали пахотные земли (таблица 1). Антропогенное воздействие только усиливалось: увеличивалась площадь застройки в моренно-зандровом и аллювиальном террасированном ландшафтах, расширялось сельскохозяйственное освоение пойменного ландшафта.

Таблица 2 – Происхождение современного лесного покрова (на начало XXI века)

Тип землепользования в прошлом	Временной срез			
	1	2	3	4
Леса	1,7* 60,4** 96,6***	0,0 15,0 86,6	0,0 40,7 86,2	59,2 82,2 98,2
Луга, кустарники, пустыри	7,9 0,0 2,7	16,1 12,2 4,3	5,8 8,7 12,7	27,0 10,5 1,6
Пашня	90,4 39,6 0,8	83,9 72,8 9,1	94,2 50,6 1,1	13,0 5,4 0,0
Застройка	0,0 0,0 0,0	0,0 0,0 0,0	0,0 0,0 0,0	0,0 1,9 0,0

*1 – конец XVIII века; 2 – середина XIX века; 3 – начало XX века; 4 – конец XX века. * – МЗЛ; ** – ВЛЛ; *** – АТЛ.*

На месте нынешних древесных насаждений длительное время (с конца XVIII века до второй половины XX века) существовали сельскохозяйственные угодья, преимущественно, пахотные. К концу XX века было высажено до 60 % от нынешних лесов (таблица 2).

Леса на участке МЗЛ представлены лиственными и сосновыми насаждениями, подавляющее большинство которых – это лесопосадки вдоль транспортных коммуникаций.

В древесном ярусе лиственных лесов доминируют чужеродные *Acer negundo* L., *Robinia pseudoacacia* L., реже местные *Quercus robur* L., *Acer platanoides* L., *Betula pendula* Roth. Кустарниковый

ярус представлен *Sambucus nigra L., Sambucus racemosa L., Physocarpus opulifolius (L.) Maxim., Rubus idaeus L.* В травяном ярусе наиболее часто встречаются *Chelidonium majus L., Geum urbanum L., Urtica dioica L., Dactylis glomerata L., Stellaria media (L.) Vill., Taraxacum officinale F. H. Wigg.* Присутствуют рудеральные виды – *Artemisia vulgaris L., Tanacetum vulgare L., Arctium lappa L., Elytrigia repens (L.) Nevski.* Лесные виды представлены в основном деревьями и кустарниками – *Quercus robur L., Acer platanoides L., Ulmus glabra Huds., Frangula alnus Mill.,* из травянистых растений – *только Aegopodium podagraria L.*

В конце XVIII века на территории участка ВЛЛ существовал сельскохозяйственно-лесной ландшафт, который характеризовался относительно высокой распаханностью (более 50 %) и лесистостью (около 40 %). Массивы пахотных земель располагались вокруг деревень – Климовки, Прибыток и Зябровки.

К середине XIX века сельскохозяйственная нагрузка значительно возросла: распаханность увеличилась в 1,4 раза, а лесистость сократилась в 6,9 раза. В структуре землепользования резко доминировали пахотные земли – 76,9 %. Фрагменты лесов и лугов сохранились на заболоченных территориях, вдоль ручьев и малых рек. В начале XX века высокая сельскохозяйственная освоенность сохраняется, но доля лесов немного увеличивается (до 14,0 %), а пахотных земель сокращается (до 68,9 %).

Во второй половине XX века характер землепользования существенно меняется: пахотные угодья сокращаются (в 1,7 раза), а лесистость увеличивается (в 2,4 раза). Кроме того, значительно увеличивается площадь застроенных земель: за счет расширения территорий населенных пунктов, строительства военного аэродрома и его инфраструктуры. Расширение площади лесов произошло за счет облесения пахотных земель, выведенных из оборота. В начале XXI века такая структура в целом сохранилась. Несколько сократилась доля застроенных земель в результате ликвидации военной базы.

Современный лесной покров на большей части территории ВЛЛ сформировался во второй половине XX века на выведенных из оборота пахотных землях. В период максимального сельскохозяйственного использования 72,8 % современных лесов были пашней (середина XIX века). В начале XX века пашней были 50,6 % нынешних лесов (таблица 2). С другой стороны, в пределах участка присутствуют леса с возрастом древостоя 100–150 лет.

Леса на бывших сельскохозяйственных угодьях представлены преимущественно сосновыми и березовыми насаждениями. В древостое преобладает *Pinus sylvestris* L., встречаются *Betula pendula* Roth., *Populus tremula* L., *Acer negundo* L., *Robinia pseudoacacia* L. В подросте – *Acer negundo* L., *Acer platanoides* L., *Populus tremula* L., *Carpinus betulus* L., *Robinia pseudoacacia* L., *Quercus robur* L. Подлесок формируют *Frangula alnus* Mill., *Sorbus aucuparia* L., *Salix* sp., в меньшей степени – *Corylus avellana* L., *Euonymus verrucosa* Scop., *Sambucus nigra* L. В травяном ярусе ярко выраженные доминанты отсутствуют. Местами увеличивается покрытие зеленых мхов (*Pleurozium schreberi* (Brid.) Mitt., *Dicranum* sp.), *Festuca ovina* L., *Calamagrostis epigeios* (L.) Roth, *Poa nemoralis* L. Встречаются синантропные виды – *Lupinus polyphyllus* Lindl., *Stellaria media* (L.) Vill., *Artemisia vulgaris* L., *Tanacetum vulgare* L. Лесные виды имеют низкое обилие. Отмечены *Melampyrum sylvaticum* L., *Convallaria majalis* L., *Maianthemum bifolium* (L.) F. W. Schmidt, *Athyrium filix-femina* (L.) Roth.

На территории участка АТЛ в настоящее время лесные массивы занимают более половины площади (таблица 1). Изучение динамики показало, что в конце XVIII века на участке доминировали леса (более 80 % площади) с небольшими вкраплениями деревень и окружающих их сельскохозяйственных угодий, а к началу XX века удельная площадь лесов снизилась примерно до современного уровня. Характерной особенностью динамики типов земель здесь было увеличение доли застройки с конца XX века по начало XXI века в 2 раза, т. е. антропогенные преобразования ландшафтов связаны с городским строительством в последние 20 лет.

Леса представлены как сосновыми насаждениями (послевоенного времени), так и старовозрастными (100–200 лет) широколиственными и широколиственно-сосновыми насаждениями. Анализ происхождения современного лесного покрова показал, что 80–90 % территории современных лесов были лесными землями и в предшествующее время (таблица 2).

Широколиственные леса представлены, преимущественно, дубравами орляковыми, кисличными и снытевыми. Древесный ярус – *Quercus robur* L., *Acer platanoides* L., *Carpinus betulus* L., *Tilia cordata* Mill., *Fraxinus excelsior* L. В подлеске – *Corylus avellana* L., *Frangula alnus* Mill., *Euonymus europaea* L., *Euonymus verrucosa* Scop. В травяном покрове – *Convallaria majalis* L., *Pteridium aquilinum* (L.), Kuhn *Asarum europaeum* L., *Glechoma hederacea* L., *Galeobdolon luteum* Huds., *Milium effusum* L., *Oxalis acetosella* L., *Polygonatum multiflorum* (L.) All., *Stellaria holostea* L.

Широколиственно-сосновые леса отличаются значительным участием в древесном ярусе *Pinus sylvestris* L. (зафиксированы орляковые и кисличные типы).

Сосновые леса представлены, преимущественно, мшистым, черничным, орляковым и кисличным типами. Характеризуются монодоминатными сосновыми древостоями. Подрост зафиксирован *Quercus robur* L., *Acer platanoides* L. и *Pinus sylvestris* L. Подлесок – *Frangula alnus* Mill., *Sorbus aucu-*

paria L. Травяной покров – *Vaccinium myrtillus* L., *Vaccinium vitis-idaea* L., *Pteridium aquilinum* (L.) Kuhn, *Melampyrum sylvaticum* L., *Trientalis europaea* L., *Oxalis acetosella* L. В мшистом типе доминируют зеленые мхи – *Pleurozium schreberi* (Brid.) Mitt., *Dicranum sp.*

В местах рекреационных нарушений встречаются луговые и рудеральные виды – *Chelidonium majus* L., *Dactylis glomerata* L., *Stellaria media* (L.) Vill., *Elytrigia repens* (L.) Nevski. Чужеродные виды здесь редки. Единично встречаются *Acer negundo* L., *Impatiens parviflora* DC.

Таким образом, 3 участка представляют собой территории, различающиеся историей хозяйственного преобразования: от староосвоенного антропогенного ландшафта (МЗЛ) до лесного ландшафта (АТЛ). Участок ВЛЛ занимает соответственно промежуточное положение.

Различия в предшествующей истории и современный уровень антропогенного преобразования отражаются в различных характеристиках лесного покрова. Чувствительным индикатором является фитосоциологический (эколого-ценотический) состав флоры. Фитосоциологический спектр представляет собой соотношение диагностических видов, классов, порядков и союзов растительности по эколого-флористической классификации Браун-Бланке [9,13].

Синантропная растительность представлена классами Chenopodietea, Artemisietea, Agropyretea, Robinietea; луговая – Molinio-Arrhenatheretea и Sedo-Scleranthethea; лесная – Querco-Fagetea, Vaccinio-Piceetea и Alnetea (таблица 3).

Таблица 3 – Представленность классов растительности по эколого-флористической классификации Браун-Бланке (в % от общего числа видов)

Класс растительности по эколого-флористической классификации Браун-Бланке [9, 13]	Тестовый участок		
	МЗЛ	ВЛЛ	АТЛ
Chenopodietea (сообщества однолетников, представляющие начальные стадии восстановительных сукцессий после нарушений и сорнополевые сообщества пропашных культур)	9,1	3,7	3,4
Artemisietea+Agropyretea (рудеральные сообщества высокорослых двулетних и многолетних видов и рудеральные сообщества с преобладанием многолетних злаков)	14,8	7,4	3,4
Epilobietea(сообщества вырубок и гарей)	8,0	11,1	6,7
Molinio-Arrhenatheretea(вторичные послелесные луга умеренной зоны Евразии)	18,2	11,1	11,2
Sedo-Scleranthethea (травянистые сообщества на слаборазвитых песчаных почвах)	0,0	3,7	4,5
Galio-Urticetea (полуестественные и антропогенные нитрофильные сообщества затененных мест и опушек в лесопарках, скверах, в поймах рек и ручьев)	6,8	5,6	3,4
Robinietea (городская спонтанная древесная растительность и сообщества искусственных насаждений)	6,8	5,6	4,5
Alnetea (низинные эутрофные черноольховые, пушистоберезовые заболоченные леса)	2,3	1,9	5,6
Querco-Fagetea (мезофитные и мезоксерофитные широколиственные листопадные леса на богатых почвах в зоне умеренного климата)	6,8	18,5	28,1
Vaccinio-Piceetea (бореальные хвойные леса на бедных кислых почвах с развитым моховым покровом)	1,1	9,3	13,5

В лесах участка МЗЛ представленность видов, относящихся к классу Querco-Fagetea (Quercus robur L., Acer platanoides L., Tilia cordata Mill. и др.) в 4,1 раза меньше, чем в лесах на участке АТЛ. Представленность видов класса Vaccinio-Piceetea меньше в 12,3 раза, а видов класса Alnetea – в 2,4 раза. И, наоборот, отображенность видов синантропных классов Chenopodietea, Artemisietea, Agropyretea выше в 2,7–4,4 раза.

В таблице 4 сравниваются средние значения ряда показателей растительности по выборкам геоботанических описаний на изучаемых участках. Леса АТЛ достоверно отличаются от лесов МЗЛ по всем рассматриваемым показателям. В лесах на бывших сельскохозяйственных землях индекс состояния древостоя ниже фонового значения в 1,1–1,2 раза. Причем, в лесах МЗЛ на 16,7 % пробных площадках древостой характеризовался как «поврежденный», а на 66,7 % – как «ослабленный». На участке ВЛЛ к «поврежденным» и «ослабленным» относятся древостои на 71,4 % пробных площадок. На участке АТЛ такие категории были характерны только для 19,2 % пробных площадок.

Таблица 4 – Сравнительная характеристика лесной растительности

Показатель	Тестовый участок		
	МЗЛ (n=47)*	ВЛЛ (n=14)	АТЛ (n=75)
Индекс состояния древостоя – L_n	70,0±3,1	75,2±3,2	84,6±1,5
Видовое богатство, видов на 100 м^2	11,6±0,5	15,9±0,8	15,7±0,3
Представленность терофитов, %	11,7±1,1	5,0±1,4	0,8±0,2
Представленность фанерофитов, %	39,0±2,2	45,9±2,5	49,7±1,3
Представленность синантропных видов, %	44,1±2,1	11,7±2,0	1,9±0,6
Представленность луговых видов, %	9,0±1,5	7,3±1,4	2,9±0,6
Представленность лесных видов, %	13,7±1,3	32,3±2,1	66,5±2,1
Представленность чужеродных видов, %	25,4±2,7	6,0±1,2	0,7±0,3

** – число пробных площадок.*

Видовое богатство ниже в лесах МЗЛ по сравнению лесами других участков. Для спектра жизненных форм (по Раункиеру [8]) лесов МЗЛ характерны: повышенная представленность терофи-

тов и пониженная – фанерофитов. Так, доля терофитов в лесах участка МЗЛ в 14,6 раза выше, чем в лесах участка АТЛ. И, наоборот, доля фанерофитов в лесах участка МЗЛ в 1,3 раза ниже, чем в фоновых лесах. Леса ВВЛ по всем показателям занимают промежуточное положение (таблица 4).

Растительность лесов МЗЛ характеризуется высокой долей чужеродных видов – в 4,2 раза выше, чем в лесах ВВЛ и в 36,3 раза выше, чем в лесах АТЛ. Практически каждый четвертый вид среди сосудистых растений в лесах МЗЛ – чужеродный (таблица 4).

В древесном ярусе здесь доминируют североамериканские *Acer negundo* L. и *Robinia pseudoacacia* L. В кустарниковом – *Physocarpus opulifolius* (L.) Maxim. В травяном – *Xanthoxalis fontana* (Bunge) Holub, *Impatiens parviflora* DC., *Impatiens glandulifera* Royle, *Solidago canadensis* L., *Echinocystis lobata* (Michx.) Torr. & A. Gray, *Conyza canadensis* (L.) Cronqist, *Lupinus polyphyllus* Lindl.

В таблице 5 приведена встречаемость чужеродных видов в лесах на тестовых участках. В лесах АТЛ единично отмечено только 3 чужеродных вида. В лесах ВЛЛ число таких видов также невелико, но их встречаемость значительно возрастает. Так, *Acer negundo* L. зарегистрирован на 57,1 % пробных площадок. Относительно высока здесь встречаемость *Lupinus polyphyllus* Lindl. (предположительно как наследие лесохозяйственной деятельности на этих землях).

Таблица 5 – Встречаемость чужеродных видов (% от общего числа пробных площадок)

Вид	Тестовый участок		
	МЗЛ (n=47)*	ВЛЛ (n=14)	АТЛ (n=75)
Acer negundo L.	53,2	57,1	4,0
Robinia pseudoacacia L.	51,0	21,4	4,0
Impatiens parviflora DC.	17,0	0	4,0
Xanthoxalis fontana (Bunge) Holub	14,9	0	0
Impatiens glandulifera Royle	6,4	0	0
Conyza canadensis (L.) Cronqist	10,6	0	0
Parthenocissus quinquefolia (L.) Planch.	8,5	0	0
Physocarpus opulifolius (L.) Maxim.	21,3	0	0
Lupinus polyphyllus Lindl.	4,3	28,6	0

Леса МЗЛ отличаются как высоким числом чужеродных видов, так и их широким распространением (таблица 5). Здесь наблюдаются насаждения *Acer negundo* L., характеризующиеся высокой затененностью и, как правило, низким проективным покрытием травяного яруса. Естественное возобновление представлено преимущественно самим *Acer negundo*, т. е. смены этого клена на другие виды деревьев не произойдет. В результате сообщество с доминированием *Acer negundo* будет самоподдерживаться неопределенно долгое время, задерживая восстановление зональной растительности.

Различия в характеристиках лесной растительности изучаемых территорий обусловлены как эффектом наследия, так и современной фрагментацией лесного покрова [12]. Так, ландшафтное окружение является существенным фактором, влияющим на восстановительные сукцессии [3, 4, 6]. Чем ниже лесистость ландшафта, тем большую роль играют факторы ландшафтного окружения [4, 12]. В свою очередь, фрагментация также является своего рода «наследием прошлого», так как отражает особенности предшествующего землепользования.

Заключение

В пределах тестового участка МЗЛ мы имеем пример крайне фрагментированных «островных» лесов, образовавшихся на месте заброшенных пахотных земель в староосвоенном сельскохозяйственном ландшафте. Такие леса существенно отличаются от «фоновых» длительно существующих лесов (участок АТЛ):

- происхождением и возрастом (искусственные насаждения, возраст 20–30 лет);
- жизненным состоянием древостоя (индекс состояния ниже фоновых значений в 1,1–1,2 раза); существенная часть лесов характеризуется как «ослабленные» и «поврежденные»);
- низкой представленностью лесных видов (в 4,9 раза ниже, чем в фоновых лесах);
- высокой представленностью синантропных видов (в 23,2 раза выше, чем в фоновых лесах);
- высокой представленностью чужеродных видов (в 36,3 раза выше, чем в фоновых лесах).

Создание древесных насаждений в староосвоенных ландшафтах не гарантирует формирование полноценных лесных экосистем, что необходимо учитывать при планировании мероприятий по охране биологического разнообразия и прогнозировании лесовосстановительных процессов.

Исследования выполнены при финансовой поддержке БРФФИ в рамках научного проекта № Б16Р-198.

• Список литературы

[1] **ВИНОГРАДОВ Б. В.** Основы ландшафтной экологии / Б. В. Виноградов. – М.: ГЕОС, 1998. – 418 с.

[2] **ГУСЕВ А. П.** Сукцессионная система как основа фитоиндикации динамики ландшафтов (на примере Полесской ландшафтной провинции) / А. П. Гусев // Природные ресурсы. – 2008. – № 2. – С. 51–62.

[3] **ГУСЕВ А. П.** Особенности сукцессий растительности в ландшафтах, нарушенных деятельностью человека (на примере юго-востока Беларуси) / А. П. Гусев // Сибирский экологический журнал. – 2012. – № 2. – С. 231–236.

[4] **ГУСЕВ А. П.** Пространственно-временные изменения землепользования и динамика растительности в ландшафтах юго-востока Беларуси / А. П. Гусев // Природные ресурсы. – 2014. – № 1. – С. 42–50.

[5] **ГУСЕВ А. П.** Динамика растительности как индикатор ландшафтно-экологической ситуации / А. П. Гусев // Природные ресурсы. – 2015. – № 2. – С. 117–124.

[6] **ГУСЕВ А. П.** Ландшафтно-экологические исследования динамики землепользования на территории юго-востока Белоруссии / А. П. Гусев // Вестник Воронежского государственного университета. Сер.: География. Геоэкология. – 2015. – № 3. – С. 47–51.

[7] **ГУСЕВ А. П.** Диагностика ландшафтно-экологических ситуаций на основе фитоиндикации / А. П. Гусев // Вестник Воронежского государственного университета. Сер.: Геоэкология. – 2016. – № 4. – С. 77–83.

[8] **МИРКИН Б. М.** Современная наука о растительности / Б. М. Миркин, Л. Г. Наумова, А. И. Соломещ. – М.: Логос, 2002. – 264 с.

[9] **МИРКИН Б. М.** Современное состояние основных концепций науки о растительности / Б. М. Миркин, Л. Г. Наумова. – Уфа: Гилем, 2012. – 488 с.

[10] **ПУГАЧЕВСКИЙ А. В.** Методические подходы к оценке и картографированию состояния и устойчивости к антропогенным нагрузками насаждений городов / А. В. Пугачевский, Л. А. Кравчук, А. В. Судник, А. А. Моложавский // Природные ресурсы. – 2007. – № 3. – С. 33–44.

[11] **BAKER W. L.** A review of models of landscape change / W. L. Baker // Landscape Ecology. – 1989. – Vol. 2. – № 2. – P. 111–133.

[12] **BOUTIN S.** Landscape ecology and forest management: developing an effective partnership / S. Boutin, D. Hebert // Ecological Applications. – 2002. – Vol. 12 (2). – P. 390–397.

[13] **BRAUN-BLANQUET J.** Pflanzensociologie / J. Braun-Blanquet. – Wien-New York: Springer-Verlag, 1964. – 865 s.

[14] **GUSEV A. P.** Land-Use History as a Factor of the Contemporary State of a Plant Cover: An Example from Southeastern Belarus / A. P. Gusev // Contemporary Problem of Ecology. – 2014. – Vol. 7. – № 2. – P. 182–186.

[15] **OIKONOMAKIS N.** Land cover changes and forest succession trends in a site of Natura 2000 network (Elatia forest), in northern Greece / N. Oikonomakis, P. Ganatsas // Forest Ecology and Management. – 2012. – Vol. 285. – P. 153–163.

[16] **TURNER M.** Landscape ecology: The Effect of Pattern on process / M. Turner // Annual Review of Ecology, Evolution and Systematic. – 1989. – Vol. 20. – P. 171–197.

[17] **TURNER M.** Landscape Ecology: What Is the State of the Science? / M. Turner // Annual Review of Ecology, Evolution and Systematic. – 2005. – Vol. 36. – P. 319–344.

[18] **WU J.** Ecological Dynamics in Fragmented Landscapes / J. Wu // Princeton Guide to Ecology. Princeton University Press. – 2009. – P. 438–444.

Гомельский государственный университет им. Ф. Скорины
(E-mail: andi_gusev@mail.ru)

Рецензенты А. И. Павловский, А.В. Пугачевский

Поступила 28.02.2017

А. П. Гусеў
ДЫНАМІКА ЛЯСНОГА ПОКРЫВА Ў ЛАНДШАФТАХ, ЯКІЯ АДРОЗНІВАЮЦЦА ГІСТОРЫЯЙ ГАСПАДАРЧАГА ЗАСВАЕННЯ

У артыкуле прыводзяцца вынікі вывучэння дынамікі ляснога покрыва ў ландшафтах паўднёвага ўсходу Беларусі на прыкладзе трох тэставых участкаў, якія адрозніваюцца гісторыяй гаспадарчага выкарыстання. Структура землекарыстання разглядаецца на пяці часовых зрэзах: 1 – канец XVIII стагоддзя; 2 – сярэдзіна XIX ст.; 3 – пачатак XX ст.; 4 – канец XX ст.; 5 – пачатак XXI ст. Вывучаны пераходы паміж тыпамі землекарыстання (леса, лугі і хмызнякі, ралля, забудова). Устаноўлены асаблівасці антрапагеннага пераўтварэння ляснога покрыва на тэставых участках. Высветлена

паходжанне сучасных лясоў. Метадам геабатанічнай здымкі атрыманы характарыстыкі лясной расліннасці 136 пробных пляцовак. Праведзены параўнальны аналіз ляснога покрыва, які мае рознае паходжанне: доўга існуючыя лясы і лясы, якія сфарміраваліся на месцы сельскагаспадарчых зямель. Доўга існуючыя лясы (фонавыя) прадстаўлены хваёвымі, шырокалісцева-хваёвымі і шырокалісцевымі лясамі. Лясы, на месцы сельскагаспадарчых зямель, прадстаўлены хваёвымі насаджэннямі і спантанымі супольнасцямі з дамініраваннем чужародных Acer negundo і Robinia pseudoacacia. Устаноўлена, што адрозненні папярэдняй гісторыі і сучаснага ўзроўня антрапагеннага пераўтварэння адлюстроўваюцца ў розных характарыстыках ляснога покрыва: фітасацыялагічным (эколага-цэнатычным) складзе флоры, жыццёвым стане дрэвастою, краявідным багацці, спектры жыццёвых формаў, суадносінах лясных, лугавых і сінантропных відаў. Расліннасць лясоў, якія сфарміраваліся на месцы сельскагаспадарчых зямель, выведзеных з абароту, характарызуюцца нізкай прадстаўленых лясных відаў (у 4,9 разы ніжэй, чым у фонавых лясах) і высокай доляй чужародных відаў (у 36,3 разу вышэй, чым у фонавых лясах).

A. P. Gusev

DYNAMICS OF A WOOD COVER IN THE LANDSCAPES DIFFERING WITH HISTORY OF ECONOMIC DEVELOPMENT

In article results of studying of dynamics of a wood cover in landscapes of the southeast of Belarus on an example of three test sites differing with history of land use are resulted. The land use structure is considered on five time slices: 1 – the XVIII-th century end; 2 – the XIX-th century middle; 3 – the XX-th century beginning; 4 – the XX-th century end; 5 – the XXI-st century beginning. Transitions between land use types (woods, meadows and bushes, an arable land, building) are studied. Features of anthropogenous transformation of a wood cover on test sites are established. The genesis of contemporary woods is found out. Geobotanical survey of wood vegetation is spent. Vegetation characteristics on 136 plots are received. Comparative analysis of the wood cover having a various origin is carried out: it is long existing woods and the woods generated on a place of agricultural lands. The natural forests (exist long time) are presented pine forests, mixed forests, broad-leaved forests. The forests (formed at the site of agricultural land) are presented pine forests and spontaneous communities with domination alien Acer negundo and Robinia pseudoacacia. It is established that distinctions in a previous history and contemporary level of anthropogenous transformation are reflected in various characteristics of a wood cover: phytosociological (eco-coenotic) structure of flora, life forest stand conditions, specific riches, a spectrum of vital forms, a parity wood, meadow and synanthropic species. The vegetation of forests, formed at the site of agricultural land withdrawn turn, characterised by low proportion wood species (in 4,9 times more low, than in natural woods) and a high proportion of alien species (in 36,3 times above, than in natural woods).