

ФЛОРИСТИЧЕСКОЕ РАЗНООБРАЗИЕ ИСКУССТВЕННЫХ НАСАЖДЕНИЙ ПОДЗОНЫ ХВОЙНО-ШИРОКОЛИСТВЕННЫХ ЛЕСОВ (НА ПРИМЕРЕ ЮГО-ЗАПАДА МОСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ)¹

О. А. Пестерова, Е. В. Тихонова, Т. В. Черненкова

Центр по проблемам экологии и продуктивности лесов РАН

Поступила в редакцию 01.07.2011 г.

Аннотация. В работе изучено флористическое разнообразие сообществ лесных культур сосны и ели в Московской области. На основе анализа показателей видовой насыщенности, видового богатства, флористического состава и эколого-ценотической структуры выявлены отличительные особенности лесных культур и общие черты с лесами естественного происхождения. Сделан вывод о потенциальном значении искусственных насаждений для поддержания и восстановления типологического и видового разнообразия лесов региона.

Ключевые слова: лесные культуры, естественные леса, флористическое разнообразие, Московская область.

Abstract. Floristic diversity of forest plantations in the Moscow region was analysed in the paper. Based on assessment of species number, species richness, ecologo-coenotic structure and floristic composition general and characteristic features of spruce and pine plantations and native forests were detected. It is concluded that forest plantations had the potential value to support and recovery of regional forest typological and species diversity.

Keywords: forest plantations, natural forests, floristic diversity, the Moscow region.

По данным Продовольственной и сельскохозяйственной организации ООН [1], около 6 млн. га естественных лесов ежегодно подвергаются антропогенному воздействию. Восстановление лесных ресурсов осуществляется за счет содействия естественному возобновлению или создания лесных культур. Вопрос о значении искусственных насаждений для поддержания и сохранения биоразнообразия привлекает в последние годы все большее внимание [2—4]. Особенно он актуален для регионов, в том числе территории Русской равнины, где мощное антропогенное влияние привело к практически полному уничтожению коренных лесов и значительному снижению лесистости. В сложившейся ситуации создание искусственных насаждений способно ускорить процессы восстановления лесного покрова, выполняя при этом важную экологическую функцию буферов или «экологических коридоров» между отдельными фрагментами сохранившихся естественных лесов, способствуя поддержанию и распространению популяций лесных видов на ландшафтном уровне.

© Михеев А. В., 2012

¹ Работа выполнена при поддержке программы Президиума РАН по разработке методологии мониторинга биоразнообразия лесов и грантов РФФИ № 11-04-01093 и № 07-04-01743

В России лесные культуры создаются с конца XVII в., на территории Московской области — с первой половины XIX в. По данным на 2009 г. в области насчитывается около 288 тыс. га искусственных насаждений, что составляет 17 % от общей площади лесов [5]. Для создания культур в основном используются аборигенные виды — ель европейская (*Picea abies*) и сосна обыкновенная (*Pinus sylvestris*). Особенности формирования начальных стадий древостоев в искусственных посадках достаточно полно отражены в литературе [6], однако исследований по оценке состава и структуры спелых искусственных насаждений в разных ландшафтных условиях очень мало. Особенно не хватает данных о флористических особенностях фитоценозов, образуемых лесными культурами. Принято считать, что в лесных культурах происходит обеднение видового состава по сравнению с естественными лесами в сходных экотопических условиях. В этой связи целью данной работы стал анализ флористических особенностей культур сосны и ели при сравнении с естественными аналогами и выявление способности искусственных насаждений поддерживать лесное биоразнообразие региона.

Работа продолжает и дополняет исследования, проведенные ранее при изучении спелых лесных культур [7] и культур в бассейнах малых рек [8].

Существенно расширен регион исследования, который теперь охватывает всю территорию юго-западного Подмосковья.

ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Территория исследования — юго-западная часть Подмосковья (Подольский, Наро-фоминский, Одинцовский районы) общей площадью 480 тыс. га. Она относится к подзоне хвойно-широколиственных лесов (южно-центральный район подзоны по [9]). Исходным зональным типом леса являются сложные ельники из ели европейской с примесью широколиственных пород — липы и дуба в 1 ярусе и единичными экземплярами клена и вяза во втором [9, 10], эти сообщества в системе эколого-флористической классификации (подход Браун-Бланке) отнесены к ассоциации *Rhodobryo rosei-Piceetum abietis* Korotkov 1986 [11]. Преобладающие типы почв — дерново-слабоподзолистые и дерново-среднеподзолистые с пятнами светлосерых лесных, на покровных суглинках [12].

Современный растительный покров представлен сложной мозаикой сообществ с доминированием разных древесных видов, в значительной степени сформированной предшествующими видами лесопользования. По оценкам, основанным на данных лесной таксации (Карта растительности Московской области М 1:200 000 Гл. ред. Г. Н. Огуреева, 1996), подтвержденным данными дистанционных исследований [13], в настоящее время половина всех лесов (49,4 %) относится к категории длительнопроизводных антропогенных модификаций, представленных в основном вторичными мелколиственными сообществами. На втором месте по распространенности — короткопроизводные модификации (33,8 %), в составе которых происходит замещение раннесукцессионных мелколиственных пород коренными. Близкие к коренным леса занимают не более 5 % лесопокрываемой площади. На долю культур приходится 12 %. В связи с запретом в 1936 г. сплошных рубок на территории Московской области увеличивается площадь перестойных культур, возраст которых превышает возраст коммерческой рубки.

Для полевых исследований с использованием материалов лесной таксации и космоснимков высокого разрешения из программы SasPlanet были выбраны ключевые участки в преобладающих типах ландшафтов, включающие сохранившиеся массивы широколиственно-еловых лесов естественного происхождения и участки лесных культур. При выборе участков принимались следующие ограничения: 1) минимальная площадь участка

(выдела) — 1 га, 2) выровненные дренированные местоположения, 3) минимальная антропогенная нагрузка. Геоботанические описания были проведены в 1998—2010 гг. по стандартной методике на площадках 100 м², с выявлением полного видового состава, определением проективных покрытий ярусов (ПП) и каждого вида сосудистых растений (в %). Для мохового покрова отмечалось присутствие видов и указывалось общее проективное покрытие. Местоположения точек описаний фиксировались средствами геопозиционирования (GPS) и затем наносились на карту в среде Map-Info. Возраст деревьев определялся по древесным кернам и сверялся по данным лесной таксации. Для ряда площадок с использованием релаксометра Биттерлиха была учтена абсолютная полнота древостоя, что позволило вычислить запас этих насаждений. Запас вычислялся для культивируемых пород по формуле [14, с. 252]:

$$M = 10 \sum g + 0,4 \sum g (h_d - h_b),$$

где M — запас насаждения; h_b — базовая высота насаждений, равная для ели 21, а для сосны 22; h_d — высота таксируемого насаждения; $\sum g$ — сумма площадей поперечных сечений (абсолютная полнота древостоя).

Проведен сравнительный анализ приспевающих и спелых лесных культур старше 60 лет с естественными хвойно-широколиственными лесами. В обработку включены 106 геоботанических описаний, в т. ч. 20 — в культурах ели, 67 — в культурах сосны и 19 — в лесах естественного происхождения.

Обработка данных проводилась с использованием пакета программ MS Office (Excel, Access), SpeDiv [15] и PcOrd. Для оценки видового разнообразия использовались следующие показатели: видовое богатство — общее количество видов сосудистых растений, выявленных в каждой из трех сравниваемых групп сообществ. Видовая насыщенность — число видов сосудистых растений на единицу площади (100 м²). Флористическое сходство между группами сообществ определялось с использованием индекса Сьеренсена. Непрямая ординация площадок выполнена с использованием метода бестрендового анализа соответствия (DCA). Методы ординации позволяют выявить и визуализировать флористические различия видового состава сообществ, а также объяснить эти различия с привлечением информации по параметрам структуры насаждения и экологическим факторам местообитаний. В настоящее время при отсутствии данных прямых измерений широко используется

метод оценки факторов среды с использованием экологических шкал. В данной работе были использованы шкалы Элленберга [16]. Был проведен анализ эколого-ценотической структуры рассматриваемых групп сообществ. Под эколого-ценотическими группами (ЭЦГ) понимались группы видов растений, сходных по отношению к совокупности экологических факторов и приуроченных к сообществам того или иного типа [15]. Все показатели рассчитывались без учета мохообразных, кроме случаев, отдельно оговоренных в тексте. Номенклатура сосудистых видов растений приведена по сводке Черепанова (1995), мохообразных — Игнатов, Игнатова (2003).

ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ

Для анализа флористического разнообразия лесных культур нами были выбраны сообщества старше 60 лет. По данным А. И. Писаренко с соавторами (1992), к этому моменту в искусственных насаждениях наступает фаза спелости древостоя, завершается формирование верхнего древесного полога и сокращается количество энергии, затрачиваемое растениями на рост. Насаждение переходит в стабильную фазу развития. По нашим данным, под пологом таких насаждений получает развитие 2-й древесный ярус, а в напочвенном покрове преобладают типичные лесные виды. Пионерные, лугово-опушечные и рудеральные виды полностью выпадают из сообщества. Н. Г. Уланова (2007) указывает, что уже через 18 лет после рубки леса флористический состав насаждения приближается к лесному типу, и формируется лесная экосистема.

В результате проведенных исследований были выявлены флористические различия как между естественными и искусственными насаждениями, так и между культурами сосны и ели. В рассматриваемых сообществах выявлено 164 вида сосудистых растений и 39 видов мохообразных. 155 видов растений встречаются в травяно-кустарничковом ярусе, из них 123 вида — в культурах ели, 118 — в культурах сосны, и только 100 встречаются в естественных ельниках. Таким образом, видовое богатство культур оказывается несколько выше, чем в естественных лесах.

Видовая насыщенность сосудистых растений в еловых культурах несколько выше, чем в культурах сосны и в естественных ельниках (табл. 1). Она колеблется в культурах ели от 26 до 50 видов на площадку, в культурах сосны — от 15 до 42 и в естественных ельниках — в пределах 22—44 вида. При этом значительный вклад вносят травянистые растения.

Искусственные и естественные леса произрастают в сходных экотопических условиях. При этом культуры, рассматриваемые в данной работе, создавались на территориях, находящихся в непосредственной близости от участков естественных лесов, что обеспечивало свободный доступ семязачатков. Таким образом, в лесные культуры могут внедряться и разрастаться виды, свойственные естественным лесам данной территории. Однако, как флористический состав, так и структура насаждений в рассматриваемых сообществах различаются, чему способствуют различия в воздействии породы-эдикатора.

Таблица 1

Показатели видового разнообразия в насаждениях искусственного и естественного происхождения

		Культуры ели	Культуры сосны	Естественные ельники
Видовая насыщенность (100 м ²)	Деревья	6,0	6,1	5,1
	Кустарники	4,3	3,3	4,4
	Травы	27,8	17,4	23,2
	Общая (с учетом мохообразных)	44	31	37
Средняя ошибка насыщенности		3,5	3,2	4,6
Число сосудистых растений (100 м ²)		26—50	15—42	22—44
Видовое богатство	Общее	157	163	129
	Без учета мохообразных	131	129	104

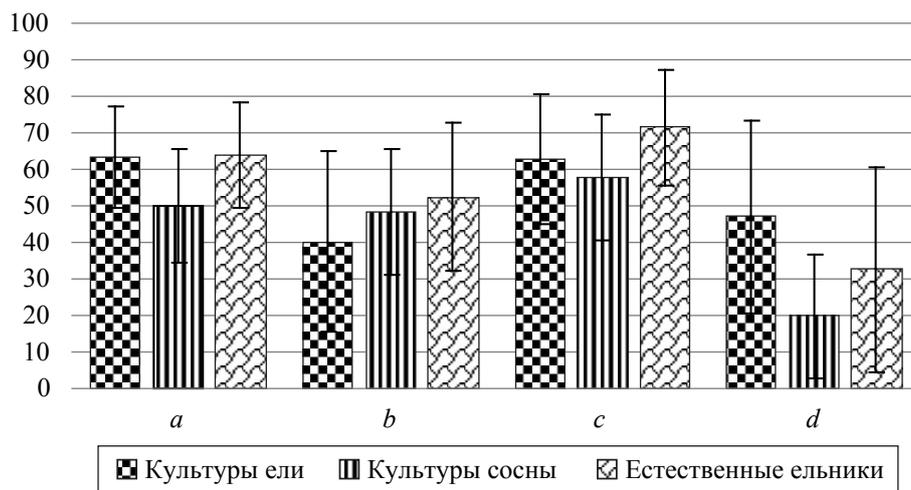


Рис. 1. Проективное покрытие ярусов и сомкнутость крон (%) в культурах и естественных лесах: *a* — древесный ярус, *b* — кустарниковый ярус, *c* — травяно-кустарниковый ярус, *d* — моховой покров

Влияние эдификаторной породы определяет многие черты подчиненных ярусов, во многом оно обусловлено ее морфологическими и физиологическими особенностями. По данным Н. В. Дылиса и др. (1973), проекция кроны одного дерева ели превосходит проекцию кроны сосны в 1,6 раза, а протяженность кроны по вертикали — в 1,4 раза. Плотность крон этих пород также различается. Таким образом, верхний ярус культур сосны имеет меньшую сомкнутость крон и значительно большую их сквозистость.

Указанные свойства древостоя определяют особенности гидротермического режима подполовой растительности, формируя соответствующие конкурентные отношения в сообществе. В частности, под ажурные кроны сосны проникает на 10—15 % больше солнечной радиации [7, 17] и в 2 раза большее количество осадков, чем под кроны ели, что способствует активному развитию нижних ярусов, а также обуславливает особенности их состава. Процессы разложения древесного опада также протекают здесь гораздо интенсивнее. Кроме того, сосна развивает в 2,5 раза меньшую массу сосущих корней [17], которые расположены по всему профилю почвы, тогда как корневая система ели сконцентрирована в поверхностном слое. Эти отличия обеспечивают более низкую, чем в ельниках конкуренцию с древостоем у нижележащих ярусов и способствуют восстановлению древесных пород, свойственных коренным типам леса.

Древесный полог рассматриваемых лесных культур, также как лесов естественного происхождения, образует 2 яруса, однако их структура и состав несколько различаются. Анализ данных по

сомкнутости крон показал, что наименьшие ее значения характерны для сосновых культур (рис. 1), что не противоречит данным, полученным ранее [7], и объясняется морфологическими особенностями сосны. В искусственных сосняках сомкнутость крон в среднем составляет 0,5, тогда как в естественных ельниках и в культурах ели — 0,63. В культурах сосны уже с 60 лет в 1-й ярус выходят такие породы как ель и липа. Нередка в сосновых насаждениях береза, ее возраст тесно коррелирует с возрастом сосен. Сосна на дерново-подзолистых суглинистых почвах не возобновляется, поэтому мы не находим ее в нижележащих ярусах. Ю. А. Насимович (2006) отметил, что в таких условиях сосновые насаждения лишены характерных растений-спутников. Во втором древесном ярусе (A2) в сосновых культурах кроме ели встречаются липа, дуб, клен, иногда вяз. При этом сомкнутость крон второго яруса в культурах сосны значительно превышает эти показатели в естественных и искусственных ельниках, достигая значения 0,5. Такая же закономерность была выявлена при анализе фитомассы в культурах [3].

Высота первого древесного яруса (A1) колеблется в пределах 27—33 м. В еловых культурах он представлен главным образом елью и березой, реже встречается осина, иногда внедряются широколиственные виды — дуб и липа, но их доля в древостое составляет менее 1 % (рис. 2). Ярус A2 в культурах ели представлен слабо (сомкнутость крон около 0,15—0,2), а в 30 % описаний он полностью отсутствует. Чаще всего это отстающие в росте ели искусственного происхождения и береза. На некоторых площадках происходит активное

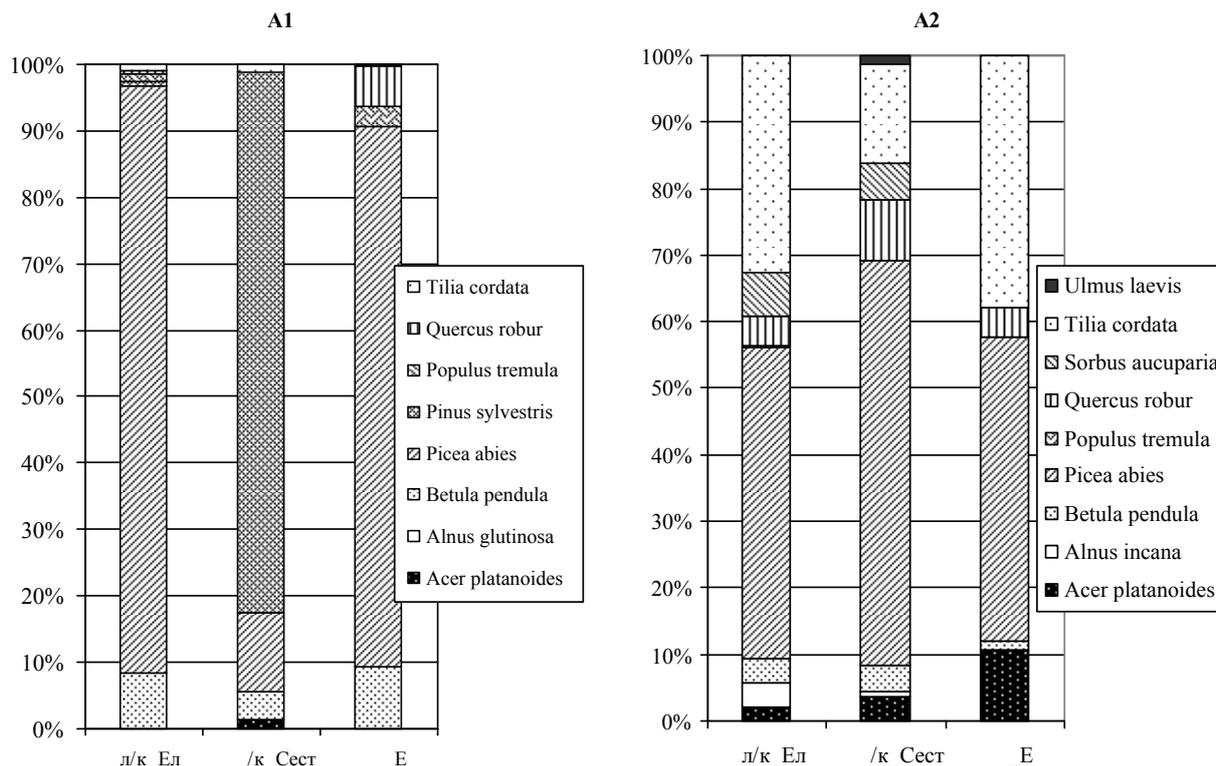


Рис. 2. Доля участия древесных пород в ярусах А1 и А2 в старовозрастных естественных насаждениях и культурах сосны и ели. л/к_Е — культуры ели, л/к_С — культуры сосны, ест_Е — ельники естественного происхождения

возобновление широколиственных пород. Несмотря на значительные различия культур сосны и ели по обилию второго древесного яруса, высота этого яруса в обоих типах культур сходна (16,6 и 17,5 м, соответственно), что не согласуется с исследованиями, проведенными ранее [7]. Средний запас древесины в культурах ели (371 м³/га) значительно превышает запас в культурах сосны (295 м³/га).

В целом лесные культуры сосны и ели способны поддерживать видовой состав древесного яруса, характерный для ельников естественного происхождения. В естественных лесах отмечена несколько большая доля осины, чем в культурах ели. В культурах сосны осина нами встречена не была. Характерно равное участие широколиственных видов деревьев (липы и дуба) в составе второго яруса культур ели и естественных насаждений, а также несколько меньшее, по сравнению ельниками, участие липы и большее дуба в составе культур сосны.

Ярус В, к которому мы относим подрост и подрост, находящийся на уровне подростка по высоте (до 7 м), во всех рассмотренных сообществах хорошо развит. Наблюдается некоторое увеличение его проективного покрытия в ряду: культуры ели — культуры сосны — естественные ельники (рис. 1).

Для яруса типичны такие виды, как *Corylus avellana*, *Lonicera xylosteum*, *Viburnum opulus*, *Sorbus aucuparia* и др. Активно идет возобновление ели, причем наибольшее значение ее ПП наблюдается в культурах сосны (8%), а наименьшее — в естественных ельниках (4%). В результате анализа видового состава выявлено, что *Daphne mezereum*, *Populus tremula*, *Viburnum opulus* чаще встречаются в естественных ельниках; для культур сосны характерны виды более увлажненных местообитаний — *Padus avium* и *Rubus idaeus*, а *Frangula alnus* и *Populus tremula* практически не встречаются. Флористический состав кустарникового яруса культур ели более, чем культур сосны, сходен с естественными ельниками. При этом широколиственные виды, такие как *Quercus robur* и *Tilia cordata*, чаще встречаются в культурах ели, а среднее значение их ПП выше в естественных лесах. Это указывает на то, что в ходе дальнейшей возрастной динамики еловых культур их облик будет все больше походить на облик зональной растительности.

В эколого-ценотической структуре (ЭЦС) культур и естественных лесов наблюдаются некоторые различия (рис. 3). ЭЦС еловых культур в целом сходна со структурой естественных ельников. Но

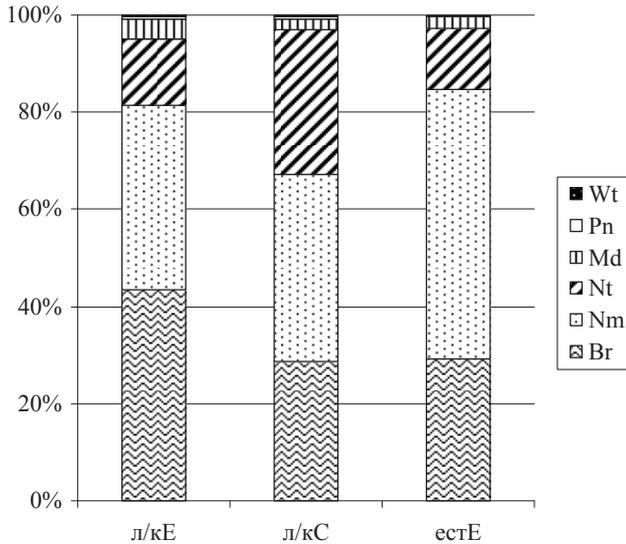


Рис. 3. Эколого-ценотическая структура сообществ: л/кЕ — культуры ели, л/кС — культуры сосны, естЕ — ельники естественного происхождения. ЭЦГ: Br — бореальная, Nm — неморальная, Nt — нитрофильная, Md — луговая, Pn — боровая, Wt — водно-болотная

происходит усиление роли бореальной и снижение доли неморальной групп видов. По-видимому, это связано с более высокой сомкнутостью еловых культур по сравнению с остальными рассматриваемыми сообществами. В таких условиях бореальная группа видов получает возможность конкурировать с менее приспособленными к пониженному освещению растениями неморальной группы. В культурах сосны отмечено повышенное участие нитрофильной группы видов, что объясняется экологическими условиями, создаваемыми сосновым древостоем. Как было упомянуто выше, почвы в сосновых культурах обладают большей влажностью, по сравнению с почвами культур ели и естественных ельников [7, 17]. Эти данные подтверждаются при анализе условий увлажнения по шкалам Элленберга. В культурах сосны увлажнение почвы составило 6,10 баллов, в культурах ели 5,55 баллов, в естественных ельниках 5,50 баллов. Также усилению доли нитрофильных видов способствует большее богатство почвы, которое поддерживается в культурах сосны благодаря активному опадку лиственных пород и быстрому его разложению [7].

Для травяно-кустарничкового яруса культур сосны в большей степени, чем для других сообществ, характерны такие виды, как *Festuca altissima*, *Geum rivale*, *Stellaria nemorum* — приуроченные к сырým местообитаниям, а также *Athyrium filix-femina*, *Dryopteris carthusiana*, *Ranunculus*

cassubicus и некоторые другие лесные виды, обладающие высокой конкурентной способностью. Индекс флористического сходства старовозрастных сосновых культур с естественными лесами региона составляет 77 %.

Видовой состав травяно-кустарничкового яруса культур ели ближе к естественным лесам региона, чем видовой состав культур сосны. Часть видов чаще встречаются именно в еловых культурах (*Actaea spicata*, *Carex digitata*, *Circaea alpina*, *Impatiens noli-tangere*, *Luzula pilosa* и др.), а некоторые из них отмечены только здесь (*Adoxa moschatellina*, *Coccyganthe flos-cuculi*, *Daphne mezereum* и др.), но все они встречены единично. Культуры ели имеют более высокую видовую насыщенность, но более низкую величину обилия травяно-кустарничкового яруса, чем естественные ельники. Интересно, что индекс флористического сходства культур ели как с естественными лесами региона, так и с культурами сосны, также составляет 77 %.

Анализ культур с использованием метода непрямой ординации (DCA) показал, что группа сообществ культур сосны хорошо дифференцирована от сообществ культур ели и естественных еловых лесов, занимающих в ординационном пространстве единую область (рис. 4). На диаграмме DCA группа сообществ, представленная культурами сосны, смещена вправо по 1-й оси. Экологическая интерпретация осей на основе корреляцион-

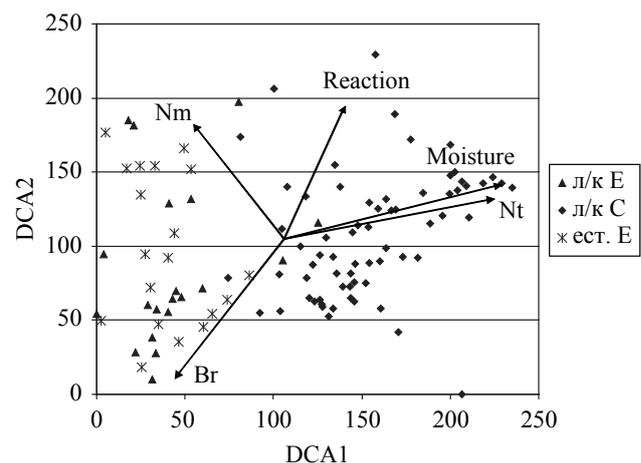


Рис. 4. Ординация DCA геоботанических описаний: л/кЕ — культуры ели, л/кС — культуры сосны, ест.Е — естественные ельники. Векторами показаны градиенты факторов: Reaction — кислотность почвы (шкалы Элленберга), Moisture — влажность почвы (шкалы Элленберга), Nt — доля видов нитрофильной ЭЦ группы; Br — доля видов бореальной ЭЦ группы; Nm — доля видов неморальной ЭЦ группы

ного анализа с использованием коэффициента ранговой корреляции Кендала показала, что наиболее тесную связь с 1-й осью имеют факторы увлажнения почвы и доля нитрофильных видов.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Результаты исследования показали, что флористический состав и видовое богатство приспевающих и спелых искусственных насаждений в значительной степени соответствуют данным показателям естественных лесов. Влияние породы-эдификатора определяет различия сообществ хвойных насаждений, в том числе, под пологом сосновых культур происходит более активное, чем в культурах ели, восстановление древесных видов, характерных для естественных насаждений. Культуры ели поддерживают флористический состав травяно-кустарничкового яруса, наиболее приближенный к исходному, при этом его восстановление происходит быстрее, чем в культурах сосны.

Таким образом, искусственные насаждения, при условии свободного доступа семязачатков, обладают потенциалом для восстановления флористического разнообразия естественных лесов, что особенно важно в сильно трансформированных в результате хозяйственной деятельности районах.

Авторы благодарят Е. А. Игнатову за помощь в определении мохообразных.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. State of the world's forests 2007 // Food and agriculture organisation of the United nations. Rome. — 2007. — 144 p.
2. Brockerhoff E. G. / Plantation forests and biodiversity: Oxymoron or opportunity? / Brockerhoff E.G [et al.] // Biodiversity and Conservation. — 2008. — 17. — P. 925—951.
3. Czerepko J. Development of vegetation in managed Scots pine (*Pinus sylvestris* L.) stands in an oak-lime-hornbeam forest habitat / J. Czerepko // Forest Ecology and Management. — 2004. — V. 202. — P. 119—130.
4. Humphrey J. W. Benefits to biodiversity from developing old-growth conditions in British upland conifer plantations: a review / J. W. Humphrey // Forestry. — 2005. — V. 78. — P. 33—53.
5. Лесной план Московской области / Федеральное агентство лесного хозяйства, Федеральное государственное унитарное предприятие «Рослесинфорг», ФГУП «РОСЛЕСИНФОРГ», московский филиал государственной инвентаризации лесов, филиал ФГУП «РОСЛЕСИНФОРГ», «МОСЛЕСПРОЕКТ» // М.: 2010. — Т. 1. — 428 с.
6. Уланова Н. Г. Механизмы сукцессий растительности сплошных вырубок в ельниках южной тайги / Н. Г. Уланова // Актуальные проблемы геоботаники. III всероссийская школа-конференция. Лекции. Петрозаводск: Карельский научный центр РАН, 2007. — С. 198—211.
7. Дылис Н. В. О влиянии эдификаторных синузий на структурно-функциональную организацию лесных биогеоценозов / Н. В. Дылис [и др.] // Проблемы биогеоценологии. М.: Наука, 1973. — С. 79—104.
8. Носова Л. М. Динамика биологического разнообразия в хвойных лесных культурах в центре Русской равнины / Л. М. Носова [и др.] // Лесоведение. — 2009. — № 6. — С. 18—31.
9. Курнаев С. Ф. Лесорастительное районирование подзоны южной тайги и хвойно-широколиственных лесов европейской части СССР / С. Ф. Курнаев. — Институт леса АН СССР. — 1958. — 22 с.
10. Курнаев С. Ф. Дробное лесорастительное районирование Нечерноземного центра / С. Ф. Курнаев. — М.: Наука, 1982. — 120 с.
11. Заугольнова Л. Б. Экологический, ценотический и флористический анализ группы ассоциация хвойно-широколиственных лесов центра Европейской России / Л. Б. Заугольнова, И. И. Истомина, Е. В. Тихонова // Растительность России. — 2001. — № 2. — С. 38—48.
12. Анненская Г. Н. Ландшафты Московской области и их современное состояние / Г. Н. Анненская [и др.]. — Смоленск: СГУ, 1997. — 296 с.
13. Черненко Т. В. Динамика лесов Подмосковья по материалам космической съемки / Т. В. Черненко, Д. Н. Козлов // Земля из космоса — наиболее эффективные решения. — 2009. — № 1. — С. 22—26.
14. Анучин Н. П. Лесная таксация: учебник для ВУЗов / Н. П. Анучин. — М.: «Лесная промышленность», 1982. — 552 с.
15. Смирнов В. Э. Обоснование системы эколого-ценологических групп видов растений лесной зоны европейской России на основе экологических шкал, геоботанических описаний и статистического анализа / В. Э. Смирнов, Л. Г. Ханина, М. В. Бобровский // Бюлл. МОИП. Сер. Биологическая. — 2006. — Т. 111. № 2. — С. 36—47.
16. Ellenberg H. Zeigerwerte der Gefasspflanzen Mitteleuropas / H. Ellenberg // Scripta geobotanica. 1979. — Vol. 9. N 1. — 122 p.
17. Носова Л. М. Воздействие деревьев-эдификаторов на биологическое разнообразие лесных экосистем / Л. М. Носова, Е. В. Тихонова, Н. Б. Леонова // Лесоведение. — 2005. — № 4. — С. 40—48.
18. Игнатов М. С. Флора мхов средней части европейской России / М. С. Игнатов, Е. А. Игнатова. — М.: КМК, 2003. — Том 1—2. — 960 с.
19. Маркова И. А. Современные проблемы лесовыращивания (Лесокультурное производство): Учебное пособие / И. А. Маркова. — СПб.: СПбЛТА, 2008. — 152 с.
20. Мэгарран Э. Экологическое разнообразие и его измерение / Э. Мэгарран. — М.: Мир, 1992. — 181 с.

21. *Насимович Ю. А.* Природные и культурные достопримечательности Одинцовского района / Ю. А. Насимович. 2006. <http://temnyjles.narod.ru/Odinc-dl.htm>

22. *Писаренко А. И.* Искусственные леса. В 2-х

частях / А. И. Писаренко, Г. И. Редько, М. Д. Мерзленко. — М.: ВНИИЦ-лесресурс, 1992. — Ч.2. — 238 с.

23. *Черепанов С. К.* Сосудистые растения России и сопредельных государств / С. К. Черепанов. — СПб, 1995. — 992 с.

Пестерова Ольга Александровна — аспирант Центр по проблемам экологии и продуктивности лесов РАН; e-mail: olgalhbg@yandex.ru

Тихонова Елена Владимировна — к.б.н., с.н.с. Центр по проблемам экологии и продуктивности лесов РАН; e-mail: tikhonova.cepl@gmail.com

Черненкова Татьяна Владимировна — д.б.н., вед. н.с. Центр по проблемам экологии и продуктивности лесов РАН; e-mail: chernenkova50@mail.ru

Pesterova Olga — PhD student, Centre for Problems of Ecology and Productivity of Forests RAS; e-mail: olgalhbg@yandex.ru

Tikhonova Elena — PhD in Biology, science researcher, Centre for Problems of Ecology and Productivity of Forests RAS; e-mail: tikhonova.cepl@gmail.com

Chernenkova Tatyana — PhD, leading science researcher, Centre for Problems of Ecology and Productivity of Forests RAS; e-mail: chernenkova50@mail.ru