

ЛЕОНОВА Надежда Борисовна, кандидат географических наук, ведущий научный сотрудник географического факультета Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова. Автор 60 научных публикаций, в т. ч. 10 монографий

МУХИН Геннадий Дмитриевич, кандидат географических наук, ведущий научный сотрудник географического факультета Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова. Автор 70 научных публикаций, в т. ч. 7 монографий

ГОРЯИНОВА Ингрид Николаевна, кандидат географических наук, старший научный сотрудник географического факультета Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова. Автор 70 научных публикаций, в т. ч. 10 монографий

ФИТОРАЗНООБРАЗИЕ ОСТРОВНЫХ ЛЕСОВ В АГРОЛАНДШАФТЕ ЮГА АРХАНГЕЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ¹

В статье рассмотрены особенности структуры небольших по площади участков лесных сообществ, существующих в условиях изоляции от основных массивов средней тайги на юге Архангельской области. Подобные острова лесов широко распространены в агроландшафтах центра Русской равнины и некоторых издавна освоенных районах Русского Севера. В результате исследований нескольких участков изолированных лесных массивов в Устьянском районе Архангельской области установлены их место в схеме эколого-флористической классификации, эколого-ценотическая структура видового состава сообществ, показатели видовой насыщенности и индекс Шеннона. На основе кластерного анализа показаны различия в фитообразии долинных и водораздельных островов леса, связь с экотопическими условиями. Проведено сопоставление некоторых показателей фитообразия сообществ островных лесов и сплошных лесных массивов, показано превышение доли участия луговых видов в островных лесах более чем в 2 раза по сравнению с лесными. В то же время высокая доля участия лесных эколого-ценотических групп видов свидетельствует о сохранении связи с зональными сообществами, а большое число неморальных видов может быть объяснено как наличием неморальнотравных ельников в составе растительного покрова территории, так и наиболее благоприятными экотопическими условиями, формирующимися в изученных лесных островах. Дальнейшее изучение и мониторинг их растительности представляют интерес с природоохранной точки зрения, поскольку здесь произрастают виды, находящиеся на границе ареала, а сами сообщества характеризуются высокими показателями биоразнообразия.

Ключевые слова: средняя тайга, острова леса, агроландшафт юга Архангельской области, структурное и ценотическое разнообразие.

¹Работа выполнена при поддержке грантов Российского фонда фундаментальных исследований № 13-05-00821 и 14-05-00961.

© Леонова Н.Б., Горяинова И.Н., Мухин Г.Д., 2015

Островными лесами в России принято называть лесные сообщества в лесостепной, степной зонах. Однако лесные массивы небольшой площади, находящиеся в изоляции от несравненно более крупных лесных массивов в результате распашки, также соответствуют понятию «остров». Такие территории в центральных и северных районах Европейской России, издавна освоенные человеком, характеризуются сложившимся агроландшафтом, в котором сельскохозяйственные угодья (пашня, сенокосы, пастбища, залежи) чередуются с лесными участками разной площади [1, 2]. Согласно представлениям теории островной биогеографии [3], растительность данных изолированных экосистем развивается иначе, нежели зональные сообщества плакоров, и их изучение представляет интерес с точки зрения выявления процессов формирования биоразнообразия территории и общих биогеографических закономерностей. В статье рассмотрены результаты изучения фиторазнообразия изолированных лесных массивов, окруженных сельскохозяйственными угодьями, в южной части Архангельской области. Территория по широтному положению относится к подзоне средней тайги, по меридианальному – к центральному сектору европейской тайги. Однако, в силу специфики природных условий и давней истории освоения края славянами (с XII–XIV веков), здесь образовался земледельческий оазис и сформировался особый тип агроландшафта, близкий к среднерусскому, что наложило серьезный отпечаток на развитие биоты, в большой степени отличающейся от типично таежной.

Материалы и методы. Территория исследования располагается в междуречье рек Ваги и Северной Двины, в пределах Устьянского плато, сложенного мергелями, песками, доломитами, известняками пермского возраста, перекрытыми относительно маломощными четвертичными отложениями: ледниковыми валунными суглинками, озерно-ледниковыми суглинками и супесями, флювиогляциальными песками и супесями московского возраста. С

участками неглубокого залегания карбонатных пород и связано распространение дерново-карбонатных почв, в то время как зональными являются подзолистые почвы. Климат умеренно континентальный с продолжительной холодной зимой, короткой весной и умеренно теплым летом. Средняя температура января составляет $-13\text{ }^{\circ}\text{C}$, июля – $+16,7\text{ }^{\circ}\text{C}$. Минимумы зимних температур опускаются до $-36\dots-40\text{ }^{\circ}\text{C}$, максимумы летних достигают $+34\text{ }^{\circ}\text{C}$. Сумма активных температур – $1400\text{--}1550\text{ }^{\circ}\text{C}$, продолжительность вегетационного периода – $150\text{--}160$ дней, годовая сумма осадков – $520\text{--}600$ мм [4, 5].

В растительном покрове зональными сообществами являются еловые черничные зеленомошные и долгомошные леса по пологим склонам и травяно-сфагновые на плоских междуречных равнинах и в нижних частях склонов. Широко представлены сосняки: лишайниковые, брусничные, черничные зеленомошные на песчаных и супесчаных почвах по повышенным равнинам, склонам увалов, речным террасам; а также сфагновые – по плоским депрессиям и окраинам болот; сосновые леса часто являются производными, сформированными на месте еловых [6]. Однако на исследуемой территории естественный растительный покров сильно изменен в результате вырубок, распашки и других форм хозяйственной деятельности человека. Даже в северной части района, где лесистость составляет около 70 %, отсутствуют сколько-нибудь значительные по площади коренные ельники. В центральной и южной частях Устьянского района относительно выровненные участки и пологие склоны морено-эрозионной равнины большей частью распаханы, засеяны многолетними травами или зерновыми. Вторичные леса и суходольные луга приурочены к склонам возвышенностей, приовражным участкам, склонам и днищам оврагов. В долинах рек Устья и Кокшеньги преобладает пойменная луговая растительность, используемая для выпаса и сенокосения, а песчаные террасы заняты в основном сосновыми лесами различных сукцессионных стадий [7–9].

Изучение сообществ островных лесов проводилось на территории Устьянской учебно-научной станции географического факультета МГУ, расположенной в долине р. Заячьей (правый приток р. Кокшеньги), окрестностях дер. Нагорской в ландшафте морено-эрозионной равнины Устьянского плато [5]. Площадь ключевого участка, где выполняются ежегодные наблюдения на постоянных пробных площадях, составляет около 60 км². Данная территория охватывает участок долины р. Заячьей с притоками Мозголихой, Межницей, Козловкой

и Стругницей (рис. 1). До начала 90-х годов XX века здесь был традиционный агроландшафт очагового сельскохозяйственного освоения северной части Нечерноземья с возделыванием зерновых (30%), картофеля (5–7%) и кормовых культур (60–65%). С началом рыночных преобразований произошло интенсивное выбытие обрабатываемых земель из оборота, резко сократились площади посевов [1, 10]. В настоящее время около половины площади участка занято посевами многолетних трав и зерновых, около трети – приходит-

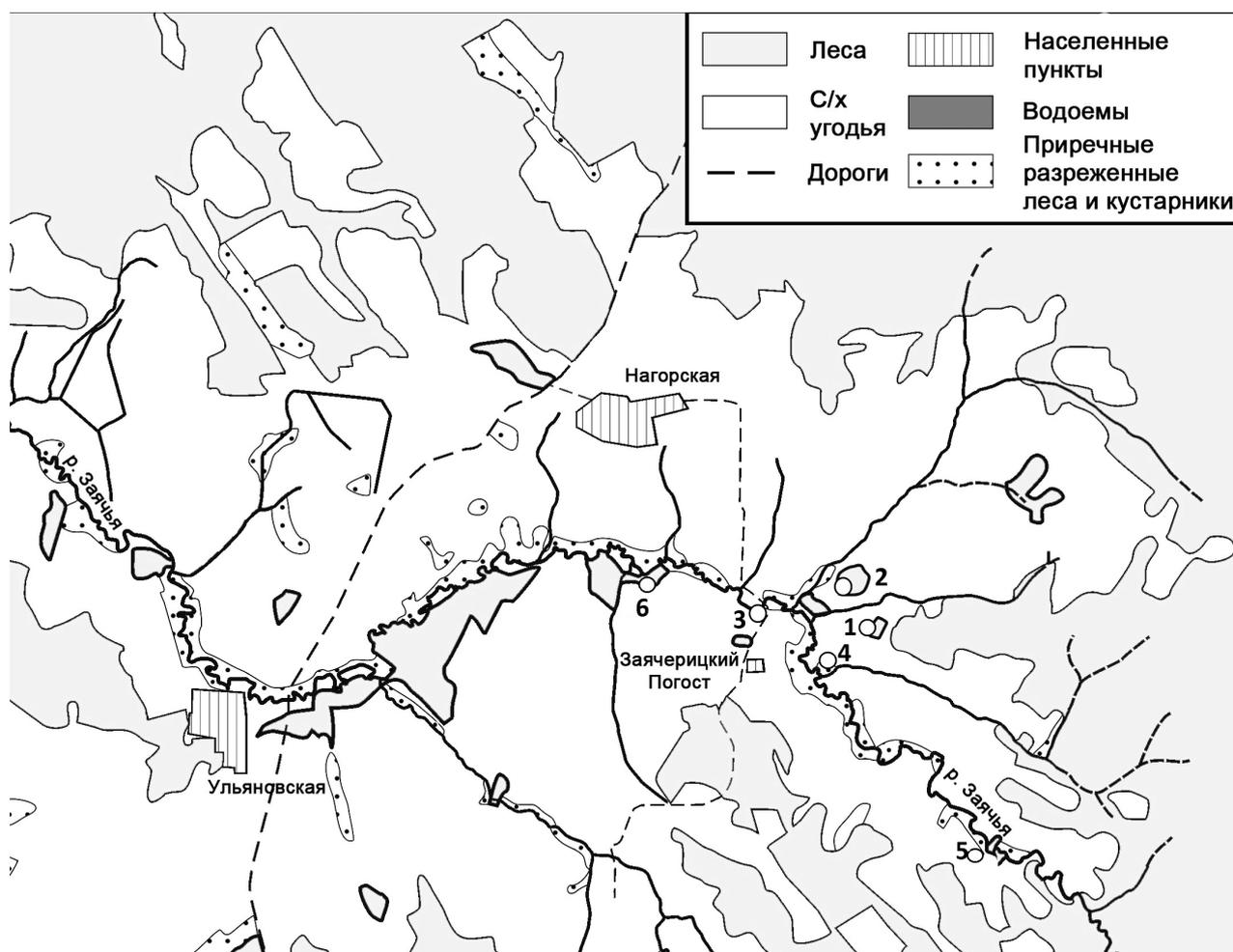


Рис. 1. Расположение изученных участков островных лесов (масштаб 1:100 000): 1 – «квадратный» лес; 2 – «круглый» лес; 3 – лес у родника; 4 – лес у р. Стругницы, 5 – лес у руч. Харин, 6 – лес у р. Мозголихи

ся на зарастающие залежи. Из 12 населенных пунктов, расположенных на территории ключевого участка, постоянно населенными являются 5. Лесные участки сохранились в долине р. Заячьей и на небольших участках склонов водоразделов, неудобных для распашки. Крупный массив леса, имеющий непосредственную связь с обширными лесными землями гослесфонда, взятый нами для сравнения с островными лесами, располагается в северо-восточной и восточной частях территории исследуемого участка.

В задачи исследования входило изучение фиторазнообразия нескольких лесных островов на территории, различающихся по местоположению в рельефе (на водораздельных склонах, в ложбинах стока, долинах рек), площади (крупные – более 1 га, и малые – 0,5 га), степени изоляции (расположение относительно сплошного лесного массива). Для островных лесов составлены полные геоботанические описания на пробных площадях в соответствии со стандартными методиками [11]. Для выявления особенностей структурного и ценотического разнообразия проведен анализ эколого-ценотической структуры, подсчитаны показатели видового богатства и насыщенности. Для анализа флористического сходства, ординации сообществ и подсчета индекса разнообразия Шеннона был использован пакет статистических программ BioDiversity-PRO. Version 2 (1997). Всего обследовано 6 участков островных лесов (с повтором в 2013 и 2014 годах) и 4 участка внутри сплошного лесного массива. Характеристика растительного покрова островов дана в соответствии с эколого-флористической классификацией растительности, проведенной для территории ранее [8, 12].

Результаты и обсуждение. На водораздельных склонах описаны 2 участка островных лесов, различных по размеру, названия которым даны по их форме: «квадратный» и «круглый».

«Квадратный» лес – небольшой массив леса на правом берегу долины р. Заячьей, в верхней части водораздельного склона западной экспозиции, крутизной 3–4°. Площадь его

невелика – около 0,5 га, массив в плане имеет почти квадратную форму, со всех сторон окружен залежными землями, на которых ранее сеяли многолетние травы. Остров расположен недалеко (на расстоянии 200–250 м) от крупного лесного массива, занимающего вершину водораздела и тянущегося непрерывной полосой на восток за пределы изучаемой территории. Почвы дерново-карбонатные. По краям острова встречаются крупные валуны, свезенные сюда с окружающих полей при сельскохозяйственных работах. В растительном покрове описан березово-сосновый опушечно-разнотравный лес (табл. 1, см. с. 44).

Особый интерес представляет участие в древесном ярусе лиственницы сибирской (*Larix sibirica*), сибирского вида, находящегося здесь на северо-западной периферии своего ареала. Это единственное местонахождение лиственницы на исследуемой территории в естественном лесном сообществе (отдельные деревья лиственницы встречаются в бывших и действующих населенных пунктах).

«Круглый» лес занимает вершину моренного холма в междуречьи двух правых притоков р. Заячьей: Межницы и Козловки. Площадь лесного острова достаточно велика – несколько гектаров, он ограничен с северо-запада, запада, юга и востока долинами малых рек, а с северо-востока – пахотными угодьями. Расстояние до ближайшего крупного лесного массива – около 1 км. Растительный покров «круглого» леса представлен различными типами лесных сообществ, приуроченными к разнообразным экотопам этого участка. В почвенном покрове развиты дерново-карбонатные и дерново-подзолистые почвы. Описания растительности составлялись в наименее нарушенной хозяйственной деятельностью части острова, на северо-западном склоне крутизной около 5°. В верхней и средней частях склона здесь произрастает елово-сосновый с участием осины разнотравно-неморальнотравный лес. Сообщество отличается высоким разнообразием кустарников: княжик сибирский (*Atragene sibirica*), можжевельник обыкновенный (*Juni-*

ХАРАКТЕРИСТИКИ СООБЩЕСТВ ОСТРОВНЫХ ЛЕСОВ

Название лесного острова	Древостой			Подлесок		Травяно-кустарничковый ярус		Моховой покров	
	Формула древостоя и возобновление	Сомкнутость	Возраст, лет	ПП, %	N	ПП, %	N	ПП, %	N
«Квадратный» лес	6СЗБ1Е+Л, е, л, б, ол	0,4	70–80	15	5	60	42	10	3
«Круглый» лес	5Е4С1Ос+Ол, е, ол	0,6	80	10	8	55	35	10	5
Лес у родника	4Б4Ос2Е+С, е, б, ос, ол	0,6	60	20	6	50	32	5	2
Лес в долине р. Стругница	6Ос3С1Б, ос, б	0,4	50	15	5	70	36	0	–
Лес в долине руч. Харин	5Ос5Б, ос, б, ол	0,5	60	15	7	70	33	0	–
Лес в долине р. Мозголиха	10С, е, с, б, ол	0,4–0,5	70	5	2	60	20	50	5

Примечание: ПП – проективное покрытие яруса; N – число видов растений; состав древостоя: С – сосна обыкновенная (*Pinus sylvestris*), Б – береза повислая (*Betula pendula*), Ос – осина (*Populus tremula*), Е – ель финская (*Picea fennica*), Л – лиственница сибирская (*Larix sibirica*), Ол – ольха серая (*Alnus incana*); состав подроста: е – ель финская, л – лиственница сибирская, б – береза повислая, ос – осина, ол – ольха серая.

perus communis), смородина колосистая (*Ribes spicata*), два вида жимолости (*Lonicera caerulea* и *L.xylosteuum*) и др., и наземного покрова (до 42 видов на пробную площадь).

В долине р. Заячьей и ее притоков описаны 4 небольших участка островных лесов.

Остров леса у родника расположен на уступе цокольной террасы р. Заячьей и занимает относительно небольшую площадь (около 0,5 га) на выровненной поверхности, расположенной над крутым высоким склоном к реке. В основании террасы – моренные суглинки и пермские мергели, перекрытые делювиальными суглинками, что сказывается на составе грунтовых вод гидрокарбонатного класса (родник на западном склоне уступа) и формировании дерново-карбонатных почв. Остров леса с северной стороны ограничен долиной

р. Заячьей, с восточной – дорогой, с южной и западной – посевами зерновых. Здесь описан елово-мелколиственный опушечно-разнотравный лес с участием неморальных элементов. В травяном покрове характерно присутствие видов влажнотравья и высокотравья: борец северный (*Aconitum septentrionale*), сныть обыкновенная (*Aegopodium podagraria*), в сочетании с бореальными – кислицей обыкновенной (*Oxalis acetosella*), майником двулистным (*Majanthemum bifolia*), неморальными – вороньим глазом (*Paris quadrifolia*), адоксой мускусной (*Adoxa moschatellina*), звездчаткой жестколистной (*Stellaria holostea*), чиной весенней (*Lathyrus vernus*), и луговыми видами – клевером средним (*Trifolium medium*), бодяком полевым (*Cirsium arvense*), хвощом луговым (*Equisetum pratense*). Моховой покров развит слабо.

Остров леса у р. Стругницы расположен на участке террасы правого притока р. Заячьей, площадь его составляет около 0,5 га, окружен со стороны реки пойменными влажнотравно-ивовыми сообществами и зарастающей залежью со стороны водораздела. По всей площади лесного острова распространен сосново-осиновый опушечно-разнотравный фитоценоз с участием неморальнотравья. В хорошо развитом подлеске из розы майской (*Rosa majalis*), княжика сибирского (*Atragene sibirica*) отмечен и редкий вид – волчегодник обыкновенный (*Daphne mezereum*). В травяном покрове обильно представлены луговые виды – клевер средний (*Trifolium medium*), ежа сборная (*Dactylis glomerata*), василек шероховатый (*Centaurea scabiosa*), а также таежный вид костяника обыкновенная (*Rubus saxatilis*) и лесные неморальные виды: чина весенняя (*Lathyrus vernus*), бор развесистый (*Millium effusum*), фиалка удивительная (*Viola mirabilis*).

Остров леса у руч. Харин расположен на мысу речной террасы, образованном при впадении ручья в р. Заячью, площадь его менее 0,5 га. В окружении со стороны реки произрастают пойменные влажнотравно-высокотравные ивовые сообщества, со стороны водораздела – сельскохозяйственные угодья и залежи. Здесь описан осиново-березовый снытьево-разнотравный лес с участием неморальнотравья. В подлеске отмечены роза майская (*Rosa majalis*), черемуха птичья (*Padus avium*), жимолость лесная (*Lonicera caerulea*), жимолость голубая (*L. xylosteum*), княжик сибирский (*Atragene sibirica*), волчегодник обыкновенный (*Daphne mezereum*). В травяном ярусе преобладают представители крупнотравья: сныть обыкновенная (*Aegopodium podagraria*), борец северный (*Aconitum septentrionale*), купальница европейская (*Trollius europaeus*), а также неморальнотравья: копытень европейский (*Asarum europaeum*), чина весенняя (*Lathyrus vernus*), звездчатка жестколистная (*Stellaria holostea*), и опушечно-луговые виды: хвощ луговой (*Equisetum pratense*), горошек заборный (*Vicia sepium*), клевер средний (*Trifolium medium*).

Остров леса у р. Мозголихи расположен при впадении р. Мозголихи в р. Заячью и представляет собой небольшой сосновый массив площадью около 1 га. Благодаря сухому и бедному песчаному субстрату надпойменной террасы здесь развивается типично таежное сообщество, резко отличающееся от выше описанных участков. Это сосновый бруснично-зеленомошный фитоценоз с подростом сосны, ели, березы пушистой. В подлеске отмечены единичные экземпляры можжевельника обыкновенного (*Juniperus communis*). В наземном покрове доминируют исключительно бореальные виды: брусника (*Vaccinium vitis-idaea*), черника (*V. myrtillus*), лерхенфельдия извилистая (*Lerchenfeldia flexuosa*). Зеленые мхи (*Pleurozium shreberi*, *Hylocomium splendens*, *Dicranum scoparia*) составляют 50 % покрытия.

Анализ флористического состава описанных сообществ островных лесов позволил выявить следующие закономерности формирования их фиторазнообразия.

Согласно кластерному анализу (рис. 2), сообщества островных лесов разделились на 3 кластера: I – леса долинных островов (у родника, р. Стругницы, руч. Харин), II – леса островов водораздельных склонов и III – кластер сообществ р. Мозголихи, который занимает промежуточное положение между двумя первыми. Данный результат демонстрирует,

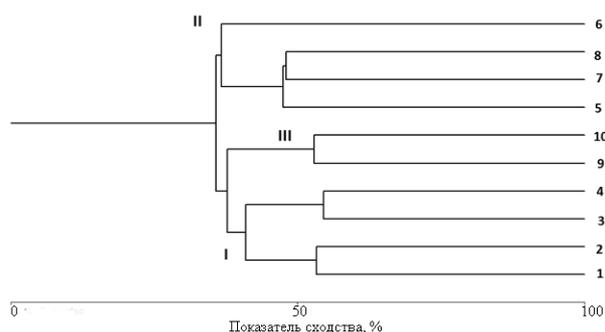


Рис. 2. Кластерный анализ сообществ островных лесов за 2013–2014 годы: 1, 2 – «квадратный» лес; 3, 4 – «круглый» лес; 5 – лес у родника; 6 – лес у р. Стругницы; 7, 8 – лес у руч. Харин; 9, 10 – лес у р. Мозголихи

во-первых, четкие различия между водораздельными и долинными сообществами несмотря на их фрагментарность и нарушенность, а во-вторых, близость долинных сообществ на бедных песчаных почвах (у р. Мозголихи) к хвойным лесам водоразделов.

Эколого-ценотический анализ травяно-кустарничкового яруса островных лесов был проведен в сравнении с сообществами лесного массива. Для этого были отобраны описания: елово-березового костяничного с участием неморальнотравья леса на правом берегу р. Заячьей (неподалеку от острова «квадратного» леса) и березово-сосново-елового папоротникового с участием неморальнотравья леса в долине р. Заячьей (рис. 3). Оба участка леса близки по положению в рельефе и почвообразующим породам к описанным участкам островных лесов. Диаграммы показывают, что набор групп в обоих случаях практически не изменяется, но соотношение между ними резко отличается по доле участия луговых видов, которая в островных лесах увеличивается бо-

лее чем в 2 раза. Изменение в пользу луговых видов происходит за счет сокращения лесных бореальных и неморальных видов.

На диаграммах представлены усредненные данные по сообществам островных участков и лесных массивов, показывающие общие закономерности распределения эколого-ценотических спектров. В табл. 2 приведены показатели фиторазнообразия по отдельным участкам островных лесов, а также для сообществ лесных массивов, при этом указано их положение в эколого-флористической классификации лесов района, построенной на принципах Браун-Бланке [12].

Заключение. Проведенный анализ фиторазнообразия островных участков леса в агроландшафте очагового сельскохозяйственного освоения в подзоне средней тайги позволил выявить следующие закономерности. Островные участки леса образовались в результате фрагментации сплошного лесного покрова территории достаточно давно, и растительные сообщества в них развиваются обособленно. В силу

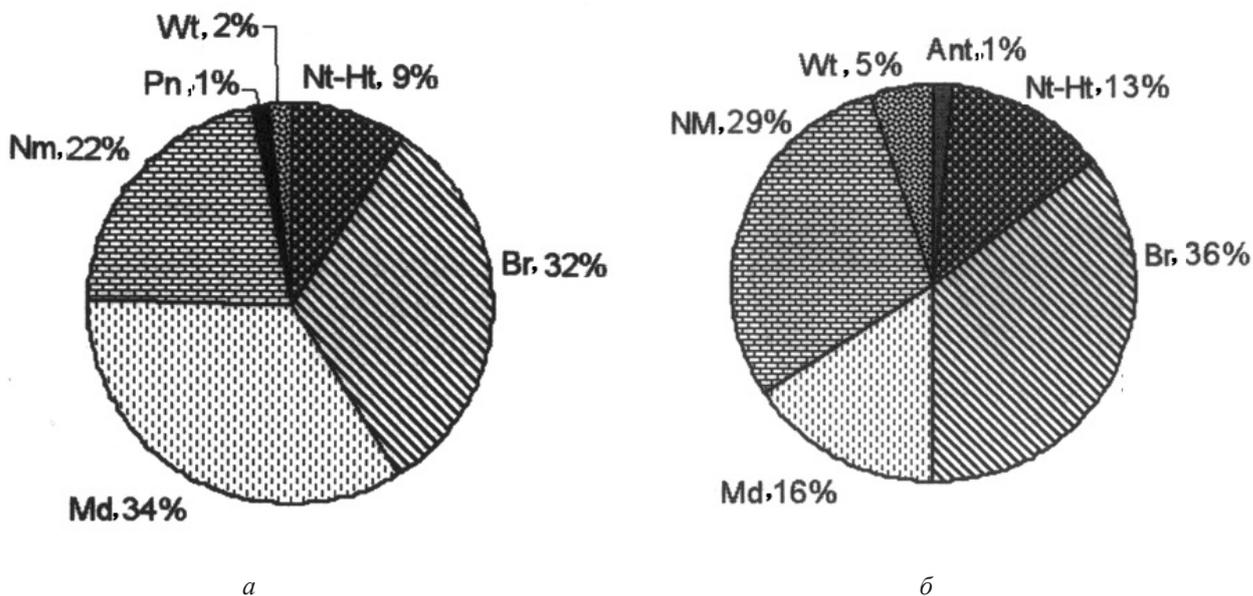


Рис. 3. Эколого-ценотическая структура травяно-кустарничкового яруса: а – островных лесов; б – лесных сообществ; эколого-ценотические группы: Nt-Ht – нитрофильное высокотравье, Br – бореальные, Md – луговые, Nm – неморальные, Pn – боровые, Wt – влажнотравные, Ant – виды антропогенных местообитаний (по [13])

Таблица 2

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ФИТОРАЗНООБРАЗИЯ ОСТРОВНЫХ ЛЕСОВ
И СПЛОШНЫХ УЧАСТКОВ ЛЕСА

Название островного участка	Положение в эколого-флористической классификации лесов района (по [12])		Доля видов, %			ВН	Индекс Шеннона
			луговых	неморальных	бореальных		
<i>Водораздельные участки</i>							
«Квадратный» лес	субнеморально-бореальные леса	Группа костяники обыкновенной (<i>Rubus saxatilis</i>), подгруппа фиалки собачьей (<i>Viola canina</i>)	48	15	17	40	1,6
«Круглый» лес		Группа костяники обыкновенной (<i>Rubus saxatilis</i>), подгруппа копытня европейского (<i>Asarum europaeum</i>)	24	30	35	39	1,6
Сплошной массив		Группа костяники обыкновенной (<i>Rubus saxatilis</i>), подгруппа копытня европейского (<i>Asarum europaeum</i>)	11	30	38	22	1,4
<i>Долинные участки</i>							
Лес у родника	субнеморально-бореальные леса	Группа костяники обыкновенной (<i>Rubus saxatilis</i>), подгруппа фиалки собачьей (<i>Viola canina</i>)	19	22	31	32	1,5
Лес у р. Стругницы		Группа костяники обыкновенной (<i>Rubus saxatilis</i>), подгруппа фиалки собачьей (<i>Viola canina</i>)	42	22	14	36	1,6
Лес у руч. Харин		Группа купальницы европейской (<i>Trollius europaeus</i>)	17	31	17	32	1,4
Лес у р. Мозголихи	бореальные леса	Группа плауна булавовидного (<i>Lycopodium clavatum</i>)	25	6	50	20	1,35
Сплошной массив	субнеморально-бореальные леса	Группа костяники обыкновенной (<i>Rubus saxatilis</i>), подгруппа копытня европейского (<i>Asarum europaeum</i>)	11	36	35	26	1,3

Примечание: ВН – показатель видовой насыщенности, равный среднему количеству видов на пробной площади.

различий экотопических условий, размеров участков, степени воздействия окружающего пространства формируется довольно высокое ценотическое, структурное и флористическое разнообразие островных сообществ леса.

Среди древесных пород основного яруса ведущее место занимают зональные виды – сосна обыкновенная, реже ель финская. Однако важную роль играют и мелколиственные породы – березовые, ольховые, осиновые леса, как правило, приуроченные к долинам рек. Наличие хвойных пород обычно предопределяет лучшую сохранность лесных видов в кустарниковом и наземном покрове, в лиственных лесах больше доля луговых видов.

Повышенная доля луговых видов также напрямую связана с площадью массива: чем меньше островок, тем больше в нем луговых видов («квадратный» лес). Обратная картина наблюдается с участием типичных бореальных видов: чем больше площадь массива, тем выше их доля.

Неморальные виды, очевидно, находят в островных местообитаниях хорошие условия произрастания за счет плодородия почв, разнообразия древесного и кустарникового ярусов, отсутствия мохового покрова. Их участие не связано с площадью острова, даже в самых небольших долинных массивах они достигают максимальной доли – 30 % флористического состава. Этот результат представляется важным с точки зрения сохранения биоразнообразия, поскольку в сообществах островных лесов часто произрастают виды более южного происхождения, находящиеся на границе ареала [14].

Различия экотопических условий ярко проявились в характере растительного покрова долинных лесных островков на участках цокольной террасы с близким подстиланием пермских мергелей (3 острова) и на участке древнеаллювиальных песчаных отложений (у р. Мозголихи). Если в первом случае распространены субнеморально-бореальные леса с высоким участием неморальнотравных видов, то для второго характерно типично таежное сообщество с господством бореальных трав и мхов, близкое к зональному типу.

Согласно эколого-флористической классификации, почти все островные участки леса относятся к надгруппе субнеморально-бореальных лесов, группе костяники обыкновенной и ее подгруппам: фиалки собачьей (*Viola canina*), копытня европейского (*Asarum europaeum*), купальницы европейской (*Trollius europaeum*). Сравнение островных участков с лесами сплошных массивов в рамках соответствующих классификационных единиц показало, что альфа-разнообразие сообществ островных лесов выше по индексу Шеннона и показателю видовой насыщенности. По составу эколого-ценотических спектров в островных участках лесов луговые виды занимают ведущее место, на втором месте – бореальные, затем неморальные виды.

Более длительный мониторинг позволит выявить тенденции развития островных участков леса и их роль в сохранении фиторазнообразия территории. Особое внимание должно быть уделено характеру изоляции островных сообществ, поскольку важную роль играет антропогенное воздействие на окружающих пространствах (пашня, сенокосы, зарастающая залежь).

Список литературы

1. Мухин Г.Д. Кризисная динамика землепользования и трансформация агроландшафтов Кировской области (1990–2011 гг.) // Рациональное природопользование: традиции и инновации. М., 2013. С. 189–192.
2. Николаев В.А. Концепция агроландшафта // Вестн. Моск. ун-та. Сер. 5: География. 1987. № 2. С. 22–27.
3. Лебедева Н.В., Дроздов Н.Н., Криволицкий Д.А. Биологическое разнообразие. М., 2004. 432 с.
4. Горбунова И.А., Емельянова Л.Г., Леонова Н.Б. Учебная почвенно-биогеографическая практика в средней тайге. М., 2014. 164 с.

5. Хорошев А.В. Ландшафтная структура бассейна реки Заячья (Важско-Северодвинское междуречье, Архангельская область). М., 2005. 158 с.
6. Растительность европейской части СССР. Л., 1980. 429 с.
7. Горяинова И.Н., Леонова Н.Б. Динамика вторичных лесов средней тайги Архангельской области // Вестн. Моск. ун-та. Сер. 5: География. 2008. № 6. С. 60–66.
8. Мяло Е.Г., Горяинова И.Н., Леонова Н.Б. Ценогическое разнообразие среднетаежных лесов европейской части России // Вопр. географии. Моск. отд-ние РГО. Актуальная биогеография / под ред. Е.Г. Мяло, С.М. Малхазовой, Н.Б. Леоновой, Н.М. Новиковой. М., 2012. Т. 134. С. 133–149.
9. Флора и фауна средней тайги Архангельской области. М., 2003. 70 с.
10. Мухин Г.Д. Эколого-экономическая оценка трансформации сельскохозяйственных земель Европейской территории России в 1990–2009 гг. // Вестн. Моск. ун-та. Сер. 5: География. 2012. № 5. С. 19–28.
11. Методы изучения лесных сообществ / отв. ред. В.Т. Ярмишко, И.В. Лянгузова. СПб., 2002. 240 с.
12. Мяло Е.Г., Горяинова И.Н., Леонова Н.Б. Закономерности эколого-географической дифференциации биоразнообразия в ландшафтах средней тайги Европейской России // Биогеография в Московском университете. М., 2008. С. 36–52.
13. Мониторинг биологического разнообразия лесов России: методология и методы / отв. ред. А.С. Исаев. М., 2008. 453 с.
14. Емельянова Л.Г., Горяинова И.Н., Леонова Н.Б. Виды растений и животных у северных границ ареалов в средней тайге Европейской России // Вестн. Сев. (Арктич.) федер. ун-та. Сер.: Естеств. науки. 2014. № 2. С. 12–23.

References

1. Mukhin G.D. Krizisnaya dinamika zemlepol'zovaniya i transformatsiya agrolandshaftov Kirovskoy oblasti (1990–2011 gg.) [Crisis Dynamics of Land Use and Transformation of the Agricultural Landscapes of Kirov Region (1990–2011)]. *Ratsional'noe prirodopol'zovanie: traditsii i innovatsii* [Environmental Management: Traditions and Innovations]. Moscow, 2013, pp. 189–192.
2. Nikolaev V.A. Kontseptsiya agrolandshafta [The Concept of the Agricultural Landscapes]. *Vestnik Moskovskogo universiteta. Ser. 5: Geografiya* [Moscow University Herald. Geography], 1987, no. 2, pp. 22–27.
3. Lebedeva N.V., Drozdov N.N., Krivolutskiy D.A. *Biologicheskoe raznoobrazie* [Biological Diversity]. Moscow, 2004. 432 p.
4. Gorbunova I.A., Emel'yanova L.G., Leonova N.B. *Uchebnaya pochvenno-biogeograficheskaya praktika v sredney tayge* [The Practical Soil-Biogeographical Training in the Middle Taiga]. Moscow, 2014. 164 p.
5. Khoroshev A.V. *Landshaftnaya struktura basseyna reki Zayach'ya (Vazhsko-Severodvinskoe mezhdurech'e, Arkhangel'skaya oblast')* [Landscape Structure of the Zayachya River Basin (Vazhsky and Severodvinsk Interfluvial Area, Arkhangelsk Region)]. Moscow, 2005. 158 p.
6. *Rastitel'nost' evropeyskoy chasti SSSR* [The Vegetation of the European Part of the USSR]. Leningrad, 1980. 429 p.
7. Goryainova I.N., Leonova N.B. Dinamika vtorichnykh lesov sredney taygi Arkhangel'skoy oblasti [The Dynamics of the Secondary Forests of the Middle Taiga in Arkhangelsk Region]. *Vestnik Moskovskogo universiteta. Ser. 5: Geografiya* [Moscow University Herald. Geography], 2008, no. 6, pp. 60–66.
8. Myalo E.G., Goryainova I.N., Leonova N.B., Malkhazova S.M., Novikova N.M. Tsenoticheskoe raznoobrazie srednetaezhnykh lesov evropeyskoy chasti Rossii [Coenotic Diversity of Middle Taiga Forests of the European Part of Russia]. *Voprosy geografii. Moskovskoe otdelenie RGO. Aktual'naya biogeografiya* [Problems of Geography. The Moscow Department of RGS. Current Biogeography]. Moscow, 2012, vol. 134, pp. 133–149.
9. *Flora i fauna sredney taygi Arkhangel'skoy oblasti* [Flora and Fauna of the Middle Taiga of Arkhangelsk Region]. Moscow, 2003. 70 p.
10. Mukhin G.D. Ekologo-ekonomicheskaya otsenka transformatsii sel'skokhozyaystvennykh zemel' Evropeyskoy territorii Rossii v 1990–2009 gg. [Ecological and Economic Evaluation of the Agricultural Lands Transformation in the European Part of Russia in 1990–2009]. *Vestnik Moskovskogo universiteta. Ser. 5: Geografiya* [Moscow University Herald. Geography], 2012, no. 5, pp. 19–28.
11. Yarmishko V.T., Lyanguzova I.V. *Metody izucheniya lesnykh soobshchestv* [The Study Methods of Forest Communities]. Saint Petersburg, 2002. 240 p.

12. Myalo E.G., Goryainova I.N., Leonova N.B. Zakonomernosti ekologo-geograficheskoy differentsiatsii bioraznoobraziya v landshaftakh sredney taygi Evropeyskoy Rossii [Patterns of Ecological and Geographical Biodiversity Differentiation in the Landscapes of the Middle Taiga of the European Russia]. *Biogeografiya v Moskovskom universitete* [Biogeography at the University of Moscow]. Moscow, 2008, pp. 36–52.

13. Isaev A.S. *Monitoring biologicheskogo raznoobraziya lesov Rossii: metodologiya i metody* [Monitoring of Forest Biological Diversity in Russia: the Methodology and Techniques]. Moscow, 2008. 453 p.

14. Emel'yanova L.G., Goryainova I.N., Leonova N.B. Vidy rasteniy i zivotnykh u severnykh granits arealov v sredney tayge Evropeyskoy Rossii [Species of Plants and Animals at the Northern Borders of Areas in the Middle Taiga of the European Russia]. *Vestnik Severnogo (Arkticheskogo) universiteta. Ser.: Estestvennye nauki*, 2014, no. 2, pp. 12–23.

Leonova Nadezhda Borisovna

Lomonosov Moscow State University (Moscow, Russia)

Goryainova Ingrid Nikolaevna

Lomonosov Moscow State University (Moscow, Russia)

Mukhin Gennadiy Dmitrievich

Lomonosov Moscow State University (Moscow, Russia)

PHYTODIVERSITY OF FOREST OUTLIERS IN THE AGRICULTURAL LANDSCAPES IN THE SOUTH OF THE ARKHANGELSK REGION

The paper describes the structure peculiarities of small areas of forest communities, which are isolated from the main middle taiga in the southern part of the Arkhangelsk region. These forest outliers are widespread in the agricultural landscapes of the center of the Russian Plain and in some developed regions of the Russian North. As the result of our research the place of some isolated forest sites in the Ustyansky district (Arkhangelsk region) in the scheme of ecological and floristic classification, ecological and coenotic structure of the species composition of communities, number of species indicators and Shannon index were established. On the basis of cluster analysis the differences in phytodiversity between the valley and watershed forest outliers and dependence on ecotopic conditions were demonstrated. A comparison of some indicators of community phytodiversity of forest outliers and thick forestlands is represented. The meadow species occurs in forest outliers at almost twice the rate compared to the forest species. A good many of forest ecological-coenotic groups of species indicates the connection with the zonal communities. A large number of nemoral species can be explained by the presence of nemoral and herbal spruce forests in the composition of vegetational cover and the most favorable ecotopic conditions in the studied forest islands. The further study and monitoring of the vegetation are of great interest from the environmental point of view, because of the growing species located on the border of the area, and high biodiversity indexes of the communities.

Keywords: *middle taiga, forest outliers, agricultural landscapes of the South of the Arkhangelsk region, structural and coenotic diversity.*

Контактная информация:

Леонова Надежда Борисовна

адрес: 119899, Москва, ГСП-1, Ленинские горы;

e-mail: nbleonova2@gmail.com

Горяинова Ингрид Николаевна

адрес: 119899, Москва, ГСП-1, Ленинские горы;

e-mail: letters@biogeo.ru

Мухин Геннадий Дмитриевич

адрес: 119899, Москва, ГСП-1, Ленинские горы;

e-mail: gd_mukhin@rambler.ru