

УДК 581.526.42

ЛЕСА ШИРОКОЛИСТВЕННО-ХВОЙНОЙ ЗОНЫ ЕВРОПЕЙСКОЙ РОССИИ (СИНТАКСОНОМИЧЕСКИЙ ОБЗОР)

Ольга Васильевна Морозова

Институт географии РАН, г. Москва, 119017, Старомонетный пер., 29
olvasmor@mail.ru;

Центр по проблемам экологии и продуктивности лесов РАН,
117997, г. Москва, ул. Профсоюзная, 84/32

Обобщены материалы по высшим синтаксонам лесов широколиственно-хвойной (шх) зоны для Европейской России. Зональная растительность относится к 3 классам, 3 порядкам, 4 союзам и 7 подсоюзам, выделенным по методу Браун-Бланке. Шх зона характеризуется распространением в зональных и соподчиненных местообитаниях сообществ с участием неморальных видов: ассоциаций подсоюза *Melico-Piceenion* класса *Vaccinio-Piceetea* и ассоциаций еловых и елово-пихтовых лесов из классов *Carpino-Fagetea* и *Asaro-Abietetea*. Союз восточноевропейских дубово-липовых лесов разделен на два подсоюза, включающих собственно широколиственные леса зоны (*Quercus-Tilienion*) и еловые неморально-травяные леса (*Tilio-Piceenion*), что отражает зональные особенности лесов шх зоны.

Ключевые слова: широколиственно-хвойные зона; гемибореальные леса; синтаксономия; ценофлоры; неморальные ельники.

Введение

Между зонами бореальных и широколиственных лесов расположена полоса, которую разные исследователи обозначают разными терминами: гемибореальные леса [17, 21], подтаежные, широколиственно-хвойные [7, 13], борео-неморальные [6, 19]. В Европе большая часть этой полосы расположена на территории Европейской России, где широколиственно-хвойные леса протянулись полосой практически в центре Восточно-Европейской равнины от самых западных границ до Урала.

Существует несколько точек зрения на положение широколиственно-хвойных лесов в системе природного зонирования. Учитывая участие неморальных видов в составе сообществ, одни исследователи объединяли их с неморальными лесами или рассматривали их как подзону в составе неморальной зоны [18], другие – как подзону бореальной зоны [7, 22], третьи выделяли их в качестве самостоятельной зоны [19]. Такие различия во взглядах зависят от принципов, положенных в основу деления и акцентах на главных факторах. Самостоятельный характер широколиственно-хвойных лесов подчеркнут в монографии «Восточноевропейские леса ...» [6], в которой обоснован исходный для лесного пояса Восточной Европы характер полосы, лежащей между бореальными и широколиственными лесами и названной авторами монографии неморально-бореальной полосой. Дополнительным аргументом для выделения широколиственно-хвойных лесов как зоны и отделение их от бореальных лесов может служить то, что и широколиственно-хвойные и широколиственные леса относятся к умеренному типу биоклимата согласно последней биоклиматической классификации [25].

По мнению L. Hämet-Ahti [22], гемибореальные (широколиственно-хвойные) леса имеют циркумбореальное распространение, а в Евразии – трансконтинентальный характер, однако в разных частях Евразии они сильно различаются по структуре и характеру сообществ. Для крупных территорий достаточно полно леса этого типа рассмотрены для южной части Скандинавии [19] и Сибири [5]. В Сибири гемибореальные леса замещают неморальные на юге бореальной зоны и в лесостепи

[5], а в европейской части континента они представляют собой переход от бореальных лесов к неморальным [19, 22]. Как показал М. Diekmann [19] для юга Скандинавии, переход от бореальной зоны к неморальной сопровождается не постепенным уменьшением роли хвойных пород и бореальных видов в сообществах, а скорее экологическим разделением хвойных и широколиственных сообществ.

Флористические особенности широколиственно-хвойных лесов, а именно участие неморальных видов, подчеркиваются при флористическом делении. В одной из предложенных схем флористического районирования Европы Л.И. Малышев [10] выделяет Восточно-Европейскую гемибореальную провинцию в составе Гемибореальной подобласти, при этом область распространения лесов бореального типа для Восточной Европы (Скандинавская бореальная провинция) отнесена им к Бореальной подобласти.

Российские исследователи чаще используют термин «подтаежные леса», подчеркивая подзональную принадлежность широколиственно-хвойных лесов к бореальной зоне [7, 13].

Большинство исследователей отмечает неоднородность широколиственно-хвойной зоны, как в широтном, так и в меридиональном направлениях [6, 7, 13]. Поскольку флора «чутко реагирует» на экологические условия, то это находит отражение и в синтаксономии. Цель данной работы – представить обзор имеющихся материалов по флористической классификации для широколиственно-хвойных лесов Европейской России и определить синтаксономическую принадлежность зональных сообществ.

Объекты и методы исследования

Исследование основано на анализе 183 ценофлор, которые представляют собой различные типы лесов. Использованы опубликованные данные, хотя не для всех из них авторами публикаций указана синтаксономическая принадлежность. Классификация выполнена на основе флористических принципов [27], все операции автоматической и ручной обработки списков видов проведены в пакетах TURBOVEG [23] и Juice 7.0 [26]. Результаты классификации проверены ординационным методом (DCA) в пакете PCOrd-5.0 [24] с использованием трансформированных (корень квадратный) данных.

Рассмотрены ценофлоры зональных и соподчиненных зональным местообитаний, соответственно не анализировались сообщества класса *Alnetea glutinosae*, который включает черноольховые леса пойм и низинных территорий и может быть отнесен к болотному типу, также как и класс *Salicetea purpureae*, представляющий пойменные ивняки и в целом азональную растительность. Не рассмотрены и интразональные сообщества союза *Alnion incanae* (класс *CF*), включающие пойменные в основном сероольховые леса, а также чисто бореальные ельники и сосняки и остепненные сосновые леса, хотя в целом сосновые леса занимают значительную площадь в структуре лесов некоторых регионов зоны.

Диагностические виды синтаксонов выделены на основе оценки индикаторной значимости видов по методу IndVal [20]. Последний позволяет количественно оценить, насколько виды характерны для той или иной группы описаний. В данном исследовании виды со значением IndVal > 35% рассматривались как диагностические.

Латинские названия сосудистых растений приведены по С.К. Черепанову [15], мхов по М.С. Игнатову и Е.А. Игнатовой [8].

Результаты и обсуждение

В широколиственно-хвойной зоне зональные и близкие по биотопам сообщества принадлежат к трем классам. Это класс бореальных лесов *Vaccinio-Piceetea* Br.-Bl. in

Br.-Bl., Siss. et Vlieger 1939 (*VP*), класс широколиственных лесов *Carpino–Fagetea* Jakucs 1967 (новейшая номенклатурная интерпретация класса *Quercu–Fagetea*: [28]) (*CF*) и темнохвойные и смешанные леса класса *Asaro–Abietetea* Ermakov, Mucina et Zitlukhina 2016 (*AA*), куда отнесен сейчас порядок *Abietetalia sibiricae* Ermakov (2000) 2006 [29]. Очевидно, что сообщества зональных и соподчиненных местообитаний широколиственно-хвойных лесов не представляют синтаксономического единства уже на уровне высших синтаксонов, а распространение единиц подтверждает структурную неоднородность зоны (табл. 1).

Таблица 1

Высшие синтаксоны широколиственно-хвойных лесов Восточно-Европейской равнины (ВЕР) и Урала

Класс (порядок)	Союз	Подсоюз	Экологический тип	Растительный тип	Зона	Регион	N асс.
<i>Vaccinio–Piceetea</i> (<i>Piceetalia excelsae</i>)	<i>Piceion</i>	<i>Melico–Piceenion</i>	мезофитные леса	еловые	шх	ВЕР	2
<i>Carpino–Fagetea</i> (<i>Fagetalia</i>)	<i>Quercu–Tilion</i>	<i>Tilio–Piceenion abietis</i>	мезофитные леса	еловые	шх	ВЕР	3
		<i>Quercu–Tilienion</i>	мезофитные леса	широколиственные и смешанные	шх, ш	ВЕР	6?
	<i>Aconito–Tilion</i>	<i>Aconito–Tilienion</i>	мезофитные леса	широколиственные	шх, ш	Урал	2
		<i>Tilio–Pinenion</i>	мезофитные леса	сосновые	шх, ш	Урал	4
<i>Asaro–Abietetea</i> (<i>Abietetalia sibiricae</i>)	<i>Aconito–Piceion</i>	<i>Tilio–Piceenion obovatae</i>	мезофитные леса	смешанные высокотравные	таежная, шх	Средний, Южный Урал	5
		<i>Aconito–Piceenion</i>	мезофитные леса	темнохвойные высокотравные	таежная, шх	Средний, Южный Урал	2

Примечание: шх – широколиственно-хвойная зона, ш – широколиственная зона, N асс. – число ассоциаций.

Из трех классов два (*CF* и *AA*) являются характерными поясно-зональными типами широколиственно-хвойных лесов на территории Восточно-Европейской равнины и Урала. Леса порядка *Fagetalia sylvaticaе* Pawł. in Pawł., Sokoł. et Wallish. 1928 класса *CF* представляют собой западный секторно-зональный тип широколиственно-хвойных лесов, а темнохвойные и смешанные леса порядка *Abietetalia sibiricae* класса *AA* – восточный. Последние отмечены в Заволжье, Предуралье и на Южном Урале. Смена сообществ определяется ареалами распространения главных лесообразующих пород: на западе в широколиственно-хвойной зоне – это *Picea abies*, на востоке с усилением континентальности ель европейская замещается елью сибирской и пихтой [4, 13]. Смена пород деревьев сопровождается свитой соответствующих видов, и для темнохвойных лесов порядка *Abietetalia sibiricae* характерны виды сибирского высокотравья. В порядке *Abietetalia sibiricae* на территории Европейской России темнохвойные и смешанные леса представлены одним союзом *Aconito–Piceion* Solomeshch et al. ex Martynenko et al. 2008 [11].

В целом на территории Европейской России порядок *Fagetalia* класса *CF* включает широколиственные и смешанные широколиственно-хвойные мезофитные

леса, однако к нему могут быть отнесены и неморальные по доминантной классификации еловые леса из *Picea abies* со значительным участием неморальных видов, прежде всего в травяно-кустарничковом ярусе. Это преобладающий тип сообществ западной и центральной частей широколиственно-хвойной зоны.

Положение еловых неморальнотравных лесов в синтаксономической схеме – всегда было сложным вопросом, что связано с ярко выраженной дифференцирующей ролью ели как бореального вида. Соответственно дискуссионным было отнесение их сначала к классу широколиственных лесов, затем к какому-либо союзу. В последних обобщающих работах [6] они отнесены к союзу *Quercus–Tilion* класса *Carpino–Fagetea* без более дробного разделения, однако их своеобразие позволяет выделить их в отдельную единицу. В результате союз восточноевропейских широколиственных лесов *Quercus–Tilion* Bulokhov et Solomeshch 2015 разделен на два подсоюза: *Tilio–Piceenion* и *Quercus–Tilienion*. Аргументацией служат несколько положений.

Во-первых, по охвату занимаемой территории и положению в ландшафте неморальнотравные еловые леса представляют собой зональный тип сообществ. Они широко распространены в западной и центральной частях широколиственно-хвойной зоны. По некоторым оценкам по биому широколиственно-хвойных лесов (по карте потенциальной растительности) они составляют от 45 до 84 % от лесопокрытой площади [1]. Во-вторых, по структуре сообществ неморальнотравные ельники отличаются, как от лесов бореального типа, так и от широколиственных лесов. Это просматривается как на уровне ценофлор (рис. 1), так и на уровне сообществ. Если в бореальных лесах доля неморальных видов обычно не превышает 20%, то для неморальнотравных ельников она составляет около 60% и более. Физиономически эти леса характеризуются преобладанием ели или реже имеют смешанный древостой, однако в нижних ярусах преобладают неморальные виды, хотя часть бореальных видов сохраняется, но с небольшим обилием. И в-третьих, несмотря на значительный «континуум дифференцирующих видов», они имеют определенный диагностический блок, выделенный в результате сравнения ценофлор и оценки индикаторной значимости видов. Ниже дано описание выделенных подсоюзов.

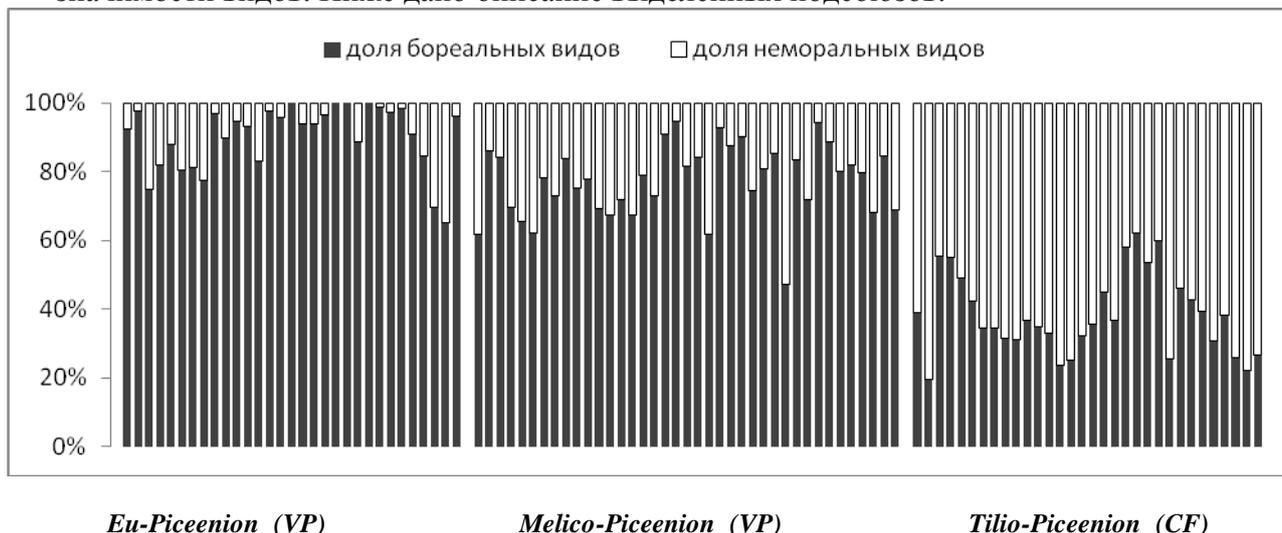


Рис. 1 Соотношение групп видов в ценофлорах бореальных (VP) и неморальных (CF) еловых лесов

Tilio cordatae–Piceenion abietis subal. nov. hoc loco. Номенклатурный тип (holotypus) – ассоциация *Rhodobryo rosei–Piceetum abietis* Korotkov 1986 [9].

Диагностические виды. Значимые индикаторные оценки (IndVal = 35% и более, $p < 0,05$) в группе неморальнотравных еловых лесов *Tilio–Piceenion* характерны для

Picea abies (t1), *Athyrium filix-femina*, *Circaea alpina*, *Gymnocarpium dryopteris*, *Daphne mezereum*, *Dryopteris expansa*, *Mycelis muralis*, *Oxalis acetosella*, *Paris quadrifolia*, *Phegopteris connectilis*, *Pyrola rotundifolia*, *Stellaria nemorum*, *Viola selkirkii*, *Plagiomnium affine*, *Sciurohypnum starkei* и *curtum*, *Rhodobryum roseum*, *Cirriphyllum piliferum*.

В состав подсоюза входят восточноевропейские в основном еловые леса с преобладанием неморальных видов в нижних ярусах. Виды бореальных лесов в них мало обильны, хотя некоторые бореальные травы могут иметь высокую встречаемость в ценофлорах ассоциаций подсоюза. От ассоциаций широколиственных лесов **Quercus–Tilienion** ельники неморальнотравные отличаются высокой встречаемостью *Maianthemum bifolium*, *Trientalis europaea*, *Oxalis acetosella* и *Actaea spicata*, а от лесов бореального типа – высокая индикаторная значимость таких видов класса **CF**, как *Stellaria holostea*, *Aegopodium podagraria*, *Lathyrus vernus*, *Paris quadrifolia*, *Asarum europaeum*, *Tilia cordata*. Ярус наземных мхов разреженный, его покрытие составляет 15-35%, типичные бореальные мхи единичны, а преобладают виды р. *Plagiomnium*, *Sciurohypnum*, *Eurhynchium*, *Rhodobryum*.

Quercus robori–Tilienion cordatae subal. nov. noc loco. Номенклатурный тип (holotypus) – ассоциация **Mercurialo–Quercetum** Bulokhov et Solomeshch 2015 [2, 3].

Диагностические виды: *Quercus robur* (t1), *Tilia cordata* (t1), *Acer platanoides* (t1), *Aegopodium podagraria*, *Carex pilosa*, *Epipactis helleborine*, *Euonymus verrucosa*, *Galium odoratum*, *Geranium robertianum*, *Mercurialis perennis*, *Primula veris*. Подсоюз **Quercus–Tilienion** включает широколиственные леса северной части ареала широколиственных лесов на территории Восточно-Европейской равнины. В широколиственно-хвойной зоне эти леса, как правило, распространены фрагментарно.

Сообщества обоих подсоюзов имеют довольно четкое пространственное разделение. С географической точки зрения, если рассматривать масштаб крупных регионов, распределены эти сообщества следующим образом: большая часть зоны широколиственно-хвойных лесов – это преобладание еловых неморальнотравных сообществ **Tilio–Piceenion**, сообщества **Quercus–Tilienion** редки и встречаются небольшими фрагментами, но они встречаются чаще в северной части зоны широколиственных лесов. Деление широколиственно-хвойной зоны на две субширотные полосы (без участия широколиственных пород и с их участием: Растительность европейской части СССР, 1980) вписывается в синтаксономические рамки. Богатые еловые или с небольшой примесью широколиственных видов в древостое леса относятся к асс. **Rhodobryo–Piceetum** подсоюза **Tilio–Piceenion**, а смешанные леса, т.е. с равным или приблизительно равным соотношением ели и широколиственных пород в древостое, представляют собой вариант ассоциации уже широколиственных лесов из подсоюза **Quercus–Tilienion**, других бореальных видов помимо ели в них крайне мало или они отсутствуют. Например, такие варианты лесов выделены в Московской области: **Quercus–Tilietum caricetosum pilosae** var. **Picea abies** [12].

Распределение сообществ в ландшафте связано с разграничением местообитаний хвойных бореальных лесов, хвойных лесов с участием неморальных видов и широколиственных лесов. В зоне широколиственно-хвойных лесов неморальнотравные ельники занимают плоские вершины водоразделов и пологие склоны, а сообщества, относимые к широколиственным лесам – крутые склоны холмов и дренированные склоны речных террас, иногда вершины холмов; бореальные леса, как правило, занимают – склоны речных террас и холмов или пониженные участки на водоразделах [6, 14, 16].

Бореальные сообщества класса **VP** распространены в широколиственно-хвойной зоне фрагментарно. По структурному типу – это леса подсоюза **Melico–Piceenion** К.-

Lund 1981 (союза *Piceion excelsae* Pawł., Sokol. et Wallish.1928 порядка *Piceetalia excelsae* Pawł., Sokol. et Wallish.1928), включающего в целом бореальные леса, т.е. сообщества с хорошей представленностью бореальных видов, но также и с участием неморальных. Последние не преобладают и занимают подчиненное положение в структуре сообществ. Обычно такие леса занимают в этой полосе «краевые» места приводораздельных территорий: террасы рек, самые нижние части водораздельных склонов, понижения моренно-зандровых и моренных равнин. Они не отличаются синтаксономическим разнообразием и представлены сообществами одной или двух ассоциаций в зависимости от взглядов разных исследователей. Распространение их в большей степени определяется не столько климатом, сколько ландшафтными особенностями территории. В целом занимаемая ими площадь может варьировать от 5 до 20% от лесопокрытой площади региона – это по самым общим оценкам по карте восстановленной растительности Европы [1].

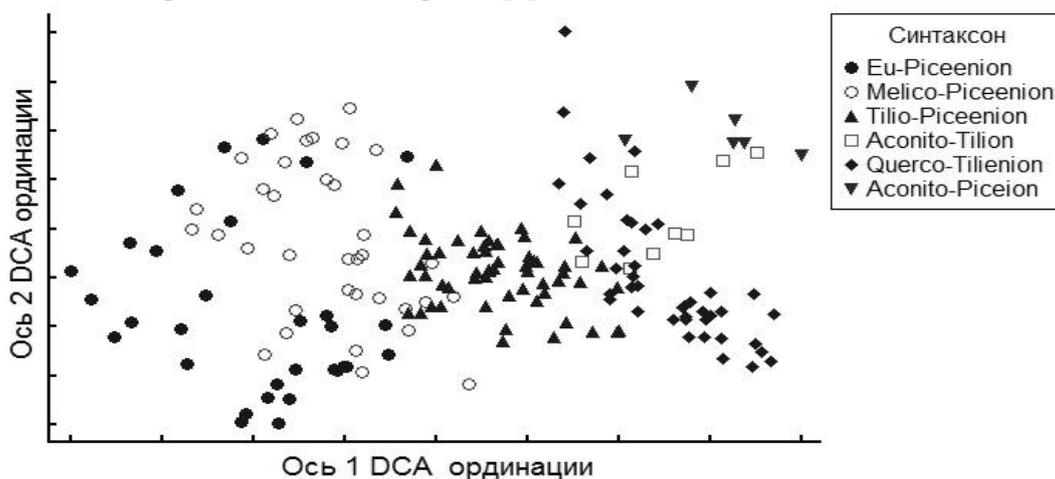


Рис. 2 Ординация ценофлор синтаксонов широколиственно-хвойных лесов

Наиболее полные закономерности дифференциации широколиственно-хвойных лесов демонстрируют результаты ординации ценофлор синтаксонов низшего ранга (рис. 2). Последовательное замещение широтных типов наблюдается вдоль 1-ой оси DCA ординации. Крайнее левое положение занимают бореальные леса класса *VP*. Далее по оси их замещает группа бореальных еловых лесов с участием неморальных видов, затем – неморальнотравные еловые леса *Tilio-Piceenion*, затем – более требовательные к теплу широколиственные леса *Quercu-Tilienion*. На ординационном графике также хорошо отделяются леса *Aconito-Piceion*. Леса *Aconito-Tilion* Solomeshch et Grigoriev 2016 перекрываются в ординационном пространстве с восточноевропейскими широколиственными лесами, что указывает на их сходное широтное положение. В союз входят мезофитные широколиственные леса Южного Урала, без участия темнохвойных пород в древостое и видов бореального мелкотравья. По сути это корреспондирующий тип подсоюза дубово-липовых лесов Восточно-Европейской равнины, в его сообществах большую роль играют виды сибирского высокотравья.

Выводы

1. Широколиственно-хвойная зона характеризуется распространением в зональных и соподчиненных местообитаниях сообществ с участием неморальных видов: ассоциаций подсоюза *Melico-Piceenion* класса *VP* и ассоциаций еловых и елово-пихтовых лесов из класса *CF* и *AA*.

2. Отмечается ярко выраженная континуализация в результате равнинного характера территории: перекрытие областей распространения синтаксонов в пространстве и не четкие экологические различия синтаксонов. Вероятно, это является причиной большого объема некоторых синтаксонов, например асс. *Rhodobryo-Piceetum*, ареал которой простирается почти по всей широколиственно-хвойной зоне с севера на юг и даже заходит в зону широколиственных лесов [6].

Исследование выполнено по теме «Выявление биотических индикаторов устойчивого развития и оптимизации природопользования, создание биогеографических основ территориальной охраны природы» (текст статьи) и при поддержке гранта РФФИ 16-05-00142 (полевые работы в Московской области и статистическая обработка материала).

Список литературы

1. Булдакова Е.В. География ботанического разнообразия биома восточноевропейских широколиственно-хвойных лесов: Автореф. дис... канд. географ. наук: 25.00.23 / Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова. – М., 2009. – 24 с.
2. Булохов А. Д., Семениченков Ю.А. Типификация и коррекция синтаксонов лесной растительности Южного Нечерноземья России и сопредельных регионов // Бюллетень Брянского отделения РБО. – 2015. – № 1(5). – С. 26 – 32.
3. Булохов А.Д., Соломещ А.И. Эколого-флористическая классификация лесов Южного Нечерноземья. – Брянск: Изд-во БГУ, 2003. – 359 с.
4. Горичев Ю.П. О ботанико-географической дифференциации восточноевропейских широколиственно-темнохвойных лесов // Известия Самарского научного центра РАН. – 2014. – Т. 16, № 1(3). – С. 858 – 860.
5. Ермаков Н.Б. Разнообразие бореальной растительности Северной Азии. Гемибореальные леса: Классификация и ординация. – Новосибирск: Издательство СО РАН, 2003. – 232 с.
6. Заугольнова Л.Б., Морозова О.В. Распространение и классификация неморально-бореальных лесов // Восточноевропейские леса: история в голоцене и современность. Кн. 2. / Отв. ред. д.б.н. О.В. Смирнова. – М.: Наука, 2004. – С. 13 – 62.
7. Зоны и типы поясности растительности России и сопредельных территорий. М: 1 : 8 000 000 / Отв. ред. д.г.н. Г.Н. Огуреева. – М., 1999.
8. Игнатов М.С., Игнатова Е.А. Флора мхов средней части европейской России. В 2-х т. – Т. 1. – М.: Товарищество научных изданий КМК, 2003. – С. 1 – 608. – Т. 2. – М.: Товарищество научных изданий КМК, 2004. – С. 609 – 960.
9. Коротков К.О., Морозова О.В. Класа Quercus-Fagetea. Леса Валдайского лесничества // Классификация растительности СССР (с использованием флористических критериев) / Под ред. д.б.н. Б.М. Миркина. – М.: Издательство МГУ, 1986. – С. 121 – 133.
10. Малышев Л.И. Моделирование флористического деления Европы с помощью кластерного анализа // Бот. журн. – 2002. – Т. 87, №. 7. – С. 16 – 33.
11. Мартыненко В.Б. Синтаксономия лесов Южного Урала как теоретическая основа развития системы их охраны: Автореф. дисс... доктора биол. наук: 03.00.05. – Уфа, 2009. – 32 с.
12. Морозова О.В., Тихонова Е. Дифференциация лесных сообществ юго-западной части Московской области // Известия Самарского научного центра РАН. – 2012. – Т. 14, № 1(4). – С. 1073 – 1077.
13. Растительность европейской части СССР. – Л.: Наука, 1980. – 432 с.

14. Семенщицков Ю.А., Кузьменко А.А. Лесная растительность моренных и водно-ледниковых равнин северо-запада Брянской области. – Брянск: ГУП «Брянск. обл. полигр. объединение», 2011. – 112 с.
15. Черепанов С.К. Сосудистые растения России и сопредельных государств. – СПб.: Мир и семья, 1995. – 990 с.
16. Черненко Т.В., Морозова О.В., Пузаченко М.Ю., Попов С.Ю., Беляева Н.Г. Состав и структура еловых лесов юго-западного Подмосковья // Лесоведение. – 2015. – № 5. – С. 323 – 338.
17. Ahti T., Hamet-Ahti L., Jalas J. Vegetation zones and their sections in northwestern Europe // Ann. Bot. Fen. – 1968. – Vol. 5, N 3. – P. 169 – 211.
18. Bohn U., Golub G. The use and application of the map of the natural vegetation of Europe with particular reference to Germany // Biology and Environment, Proceedings of the Royal Irish Academy. – 2006. – Vol. 106B (3). – P. 199 – 213.
19. Diekmann M. Deciduous forest vegetation in Boreo-nemoral Scandinavia // Acta Phytogeographica Suecica. – 1994. – Vol. 80. – 112 p.
20. Dufrene M., Legendre P. Species assemblages and indicator species: the need for a flexible asymmetrical approach // Ecological Monographs. – 1997. – Vol. 67. – P. 345 – 366.
21. Hämet-Ahti L. Zonation of the mountain birch forests in northernmost Fennoscandia // Annales Botanici Societatis Vanamo. – 1963. – Vol. 34, № 1. – P. 127.
22. Hämet-Ahti L. The boreal zone and its biotic subdivision // Fennia. – 1981. – Vol. 159, № 1. – P. 69 – 75.
23. Hennekens S.M. TURBO(VEG). Software package for input, processing and presentation of phytosociological data. User's guide. – Lancaster: IBN-DLO, 1996. – 59 p.
24. McCune B., Mefford M.J. PC-ORD. Multivariate analysis of Ecological Data, Version 5. Gleneden Beach, Oregon: MjM Software Design, 2006.
25. Rivas-Martínez S., Rivas Sáenz S., Penas A. Worldwide bioclimatic classification system // Global Geobotany. – 2011. – Vol. 1. – P. 1 – 634.
26. Tichý L. JUICE, software for vegetation classification // Journal of Vegetation Science. – 2002. – Vol. 13. – P. 451 – 453.
27. Westhoff V., van der Maarel E. The Braun-Blanquet approach // Handb. Veg. Sci. – 1973. – Vol. 5. – P. 617 – 726.
28. Willner W., Theurillat J.-P., Mucina L. On the nomenclature of some high-rank syntaxa of European forest vegetation // Phytocoenologia. – 2015. – Vol. 45, Issue 1-2. – P. 175 – 181.
29. Willner W., Solomeshch A., Čarni A., Bergmeier E., Ermakov N., Mucina L. Description and validation of some European forest syntaxa – a supplement to the EuroVegChecklist // Hacquetia. – 2016. – Vol. 15/1. – P. 15 – 25.

Morozova O.V. Forests of deciduous-coniferous zone of European Russia (syntaxonomical review)
// Works of Nikit. Botan. Gard. – 2016. – Vol. 143. – P. 118-125.

The materials on high syntaxons for broad leaved-coniferous forest zone of European Russia have been summarized. Zonal vegetation refers to 3 classes, 3 orders, 4 alliances and 7 suballiances. Deciduous-coniferous zone is characterized by the presence of communities with nemoral species in zonal and subordinate habitats: associations of suballiance *Melico-Piceenion* (class *Vaccinio-Piceetea*) and associations of fir and spruce-fir forests of the classes *Carpino-Fagetea* and *Asaro-Abietetea*. Union of Eastern European oak and lime forests is divided into two suballiances including proper deciduous forests (*Quercu-Tilienion*) and spruce forests with nemoral herb and mosses layers (*Tilio-Piceenion*), which reflects the zonal features of deciduous-coniferous forests.

Key words: broad leaved-coniferous zone; hemiboreal forests; syntaxonomy; coenoflora; spruce forests with nemoral herb layer