



УДК 581.524 DOI 10.21685/2500-0578-2025-2-5

ПРОСТРАНСТВЕННЫЕ ЗАКОНОМЕРНОСТИ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ РАСТИТЕЛЬНОСТИ ЛЕСНЫХ КАТЕН РАЗНОГО УРОВНЯ ЗАПОВЕДНИКА «ПРИСУРСКИЙ»

Н. Г. Каракулова

Арзамасский гуманитарно-педагогический институт имени А. П. Гайдара – филиал Национального исследовательского Нижегородского государственного университета имени Н. И. Лобачевского, Арзамас, Нижегородская обл., Россия
vertolotik@yandex.ru

Аннотация. Растительность заповедника «Присурский» исследована недостаточно. Положение заповедника в зоне контакта неморальных и таежных типов сообществ наряду со значительной неоднородностью рельефа создает различные сочетания этих сообществ. Целью настоящего исследования является выявление закономерностей распределения лесной растительности в связи со структурой ландшафта. Исследования проводились в течение пяти лет на территории Алатырского участка государственного природного заповедника «Присурский» (Чувашия). В бассейне р. Люля от водораздела к пойме был заложен геоботанический профиль протяженностью 5,5 км. В пределах профиля на склонах к водотокам более высокого порядка заложено еще 9 профилей. Для анализа использованы 314 геоботанических описаний, сделанных по методике Браун – Бланке на площадках 100, 25 и 2,5 м². Для характеристики сообществ и фитоценозов анализировали соотношение основных эколого-ценотических групп видов. Экологическое пространство экотопов оценивали с использованием балльных экологических шкал Д. Н. Цыганова. Типы растительных сообществ для характеристики фитоценозов выделялись в соответствии с принципами доминантной классификации. Описаны лесные катены двух уровней: катена 1-го порядка (в бассейне р. Люля) и катены 2-го порядка (ее притоков). В катене 1-го порядка выделено 6 типов экотопов, для каждого описаны фоновые и дополнительные сообщества. Проведен сравнительный анализ видового состава и соотношения эколого-ценотических групп растительного покрова катен двух уровней. Внутренняя неоднородность растительных сообществ, связанная с неоднородностями рельефа, является их неотъемлемой характеристикой, что следует учитывать при анализе растительного покрова территорий со сложной ландшафтной структурой. В направлении от верхних к нижним звеньям фитоценозов 1-го порядка происходит усиление участия бореальных видов при сокращении роли неморальных, в фитоценозе пойменного экотопа доля неморальных видов вновь возрастает. Распределение растительного покрова по рельефу в катенах разного масштаба происходит сходным образом.

Ключевые слова: лесная растительность, катена, фитоценоз, экотоп, фитоценоз, эколого-ценотические группы растений

Для цитирования: Каракулова Н. Г. Пространственные закономерности распределения растительности лесных катен разного уровня заповедника «Присурский» // Russian Journal of Ecosystem Ecology. 2025. Vol. 10 (2). <https://doi.org/10.21685/2500-0578-2025-2-5>

SPATIAL PATTERNS OF VEGETATION DISTRIBUTION OF FOREST CATENAE AT DIFFERENT LEVELS OF THE PRISURSKY RESERVE

N.G. Karakulova

Arzamas Humanitarian and Pedagogical Institute named after A.P. Gaidar is a branch of the National Research Nizhny Novgorod State University named after N.I. Lobachevsky, Arzamas, Nizhny Novgorod Region, Russia
vertolotik@yandex.ru

Abstract. The vegetation of the Prisursky Nature Reserve has been insufficiently studied. The reserve's location at the border of nemoral and taiga community types, along with significant topographical heterogeneity, creates various combinations of these communities. The aim of this study is to identify the relationship between the patterns of forest vegetation distribution and the landscape structure. The research was conducted in the Alatyrsky section of the Prisursky State Nature Reserve (Chuvashia). A geobotanical profile measuring 5.5 km was established

in the basin of the River Lyulya, extending from the watershed to the floodplain. Within this profile, the additional 9 shorter profiles were built. A total of 314 geobotanical descriptions were used for analysis, conducted according to the Braun-Blanquet methodology on plots of 100, 25 and 2.5 m². To characterise the phytocenoses, the ratio of the main ecological-cenotic groups of species was analysed. The ecological space of the ecotopes was assessed using the scoring ecological scales developed by D.N. Tsiganov. Plant community types for phytocenosis characterisation were identified according to the principles of dominant classification. Forest catenae of two levels were described: the first-order catena (in the basin of the River Lyulya) and second-order catenae (its tributaries). Six types of ecotopes were identified in the first-order catena, with background and additional communities described for each. A comparative analysis of the species composition and the ratio of ecological-cenotic groups of the plant cover in the two levels of catenae was conducted. The internal heterogeneity of plant communities, related to topographical irregularities, is an inherent characteristic that should be considered when describing the plant cover of areas with complex landscape structures. Moving from the upper to the lower parts of the first-order catena, there is an increasing participation of boreal species with a decreasing role of nemoral species; in the floodplain ecotope, the proportion of nemoral species rises again. The distribution of plant cover in catenae of different scales occurs in a similar manner.

Keywords: forest vegetation, catena, phytocenosis, ecotope, phytochora, ecological-cenotic groups of plants

For citation: Karakulova N.G. Spatial patterns of vegetation distribution of forest catenae at different levels of the Prisursky Reserve. Russian Journal of Ecosystem Ecology. 2025;10(2). (In Russ.). Available from: <https://doi.org/10.21685/2500-0578-2025-2-5>

Введение

В современной экологии и фитоценологии пространственное распределение растительных сообществ остается актуальным направлением для исследовательских работ. Особенный интерес представляют территории, с одной стороны, с различными сложными формами рельефа, и с другой стороны – присутствием в данном ландшафте как можно большего числа разнообразных сообществ естественного происхождения с характерным набором видов. В зоне хвойно-широколиственных лесов, на границе контакта неморальных и таежных типов сообществ, складываются наиболее сложные их сочетания, что в условиях значительной неоднородности земной поверхности предоставляет широкие возможности для выявления закономерностей размещения этих сообществ.

Модельным объектом для данной работы был выбран малый речной бассейн. Далее используются следующие относящиеся к нему понятия. Термин *катена* мы рассматриваем в объеме ландшафтно-геохимической катены [1] и понимаем под ним последовательность элементарных ландшафтов, расположенных по направлению гидрохимического стока. Катена – простейшая ландшафтная геохимическая система, состоящая из звеньев – элементарных ландшафтов. Поскольку большая часть земной поверхности образована совокупностью склонов, катена является наиболее распространенной формой организации ландшафта. В регионах, где преобладают равнины, самые большие по протяженности катены сформированы деятельностью рек.

В каждом звене катены можно выделить две составляющие: экотопическую и биотическую. Экотопический компонент, или *геокатена*, включает литологическую основу, подстилающие и почвообразующие породы, а также поверхностные и грунтовые воды. Элементами геокатены, ее территориальными единицами являются экотопы. Под *экотопами* мы понимаем участки земной поверхности, сходные по топографическому положению, мезо- и микрорельефу, по почвообразующей и подстилающей горной породе, по залеганию и характеру грунтовых вод [2].

В биотической составляющей катены нас интересуют растительные сообщества. Фитоценотический компонент катены в дальнейшем обозначается как *фитокатена* и включает ее растительный покров [3, 4]. Элементами фитокатены являются *фитохоры* – территориальные единицы растительного покрова [4, 5]. Экотопы и фитохоры можно рассматривать как звенья соответственно гео- и фитокатен. Существуют катены разных масштабов: от десятков метров до сотен километров, они определяются протяженностью участков от водораздела к руслу реки. Исследования показали, что для выявления закономерностей распределения растительного покрова в пределах конкретного ландшафтного района достаточной территорией служит бассейн малой реки третьего-четвертого порядка [6].

Цель настоящего исследования – выявление закономерностей распределения лесной растительности в связи со структурой ландшафта.

Материалы и методы

Алатырский участок государственного природного заповедника «Присурский» (Чувашия) расположен в Среднем Поволжье, на северной оконечности Приволжской возвышенности в бассейне среднего течения р. Суры. Его площадь составляет 9025 га. Участок находится в центральной части Присурского лесного песчаного массива, высота над уровнем моря составляет 95–221 м. Геологической основой массива являются нижнемеловые и юрские глины, перекрытые песчаным чехлом четвертичного возраста эолового происхождения мощностью от 0 до 23 м, в среднем его мощность составляет 4,7 м [7]. Территория участка характеризуется хорошо развитой овражно-балочной системой при значительном распространении эоловых форм рельефа.

Разнообразие форм рельефа территории и пограничное положение на стыке двух зон (широколиственных лесов и южной тайги) способствовали возникновению значительной неоднородности растительного покрова на территории исследованного участка. Длительная история природопользования, а в особенности интенсивное воздействие человека в последние 100 лет усилили неоднородность в распределении растительности.

В работе рассматриваются катены двух уровней: катена р. Люля (правый приток р. Суры) и несколько катен более мелких водотоков – ее притоков, далее упоминаются как катены 1-го и 2-го порядка соответственно. Катена 1-го порядка состоит из части междуречья и склона правого борта южной экспозиции долины р. Люля в среднем ее течении. Катены 2-го порядка представлены склонами от плакорных участков к руслам малых рек и ручьев – притоков р. Люля. Катены 2-го порядка отличаются меньшими размерами и более простой структурой.

Исследования проведены в течение 5 лет. В бассейне р. Люля от водораздела к пойме был заложен геоботанический профиль [8]. Описания растительности по профилю делали регулярно-групповым способом на временных площадках размером 100 м² по методике Браун – Бланке [9]. В пределах профиля на склонах к водотокам более высокого порядка закладывали линейные профили (трансекты), на них размещали площадки размером 25 и 2,5 м² в зависимости от протяженности склонов. Всего построено 9 профилей притоков р. Люля. Описания делали также в наиболее распространенных типах растительных сообществ заповедника.

Для анализа использованы 314 геоботанических описаний, из них 175 на площадках 100 м², 114 описаний на площадках 25 м² и 25 описаний на площадках 2,5 м².

Для характеристики сообществ и фитоценозов анализировали соотношение основных эколого-ценотических групп видов. В работе была использована эколого-ценотическая группировка видов сосудистых растений центральной России, составленная О. В. Смирновой (с участием О. И. Евстигнеева и Т. О. Яницкой) на основе экологических групп А. А. Ниценко [10] с учетом исторических свит Г. М. Зозулина [11]. Учитывали следующие группы сосудистых растений: группы теневых лесов – неморальная (Nm), бореальная (Br) и нитрофильная (черноольховая, Nt) группы; боровая группа (Pn); группа светлых местообитаний – ксерофитных и мезофитных лугов и рудеральная (Md); группа водных местообитаний – водная (Wt) и водноболотная (Sw), а также группа верховых сфагновых болот (Olg). Оценку экологического пространства экотопов проводили по балльным экологическим шкалам Д. Н. Цыганова. Непрямую ординацию описаний и кластерный анализ проводили в программе PC-Ord. Типы растительных сообществ для характеристики фитоценозов выделялись в соответствии с принципами доминантной классификации [12, 13].

Результаты и обсуждения

В качестве модельного речного бассейна Присурского лесного массива был выбран бассейн р. Люля. Ландшафтный профиль был заложен в центральной части заповедника, где возраст деревьев верхнего яруса, по материалам последнего лесоустройства, составлял не менее 40 лет. Протяженность профиля составила 5,5 км при перепаде высот более 90 м. В пределах профиля рассматривались геокатена и фито-катена 1-го порядка.

В *геокатене 1-го порядка* по положению в рельефе, сходству подстилающих и почвообразующих пород и характеру мелких форм рельефа выделено 6 типов экотопов (экотопы 1-го порядка, рис. 1):

- 1) водораздельное пространство;
- 2) верхние пологие части склона водораздела;
- 3) средние пологоволнистые части склона водораздела;
- 4) нижние волнистые части склона водораздела;
- 5) первая надпойменная терраса;
- 6) высокая пойма.

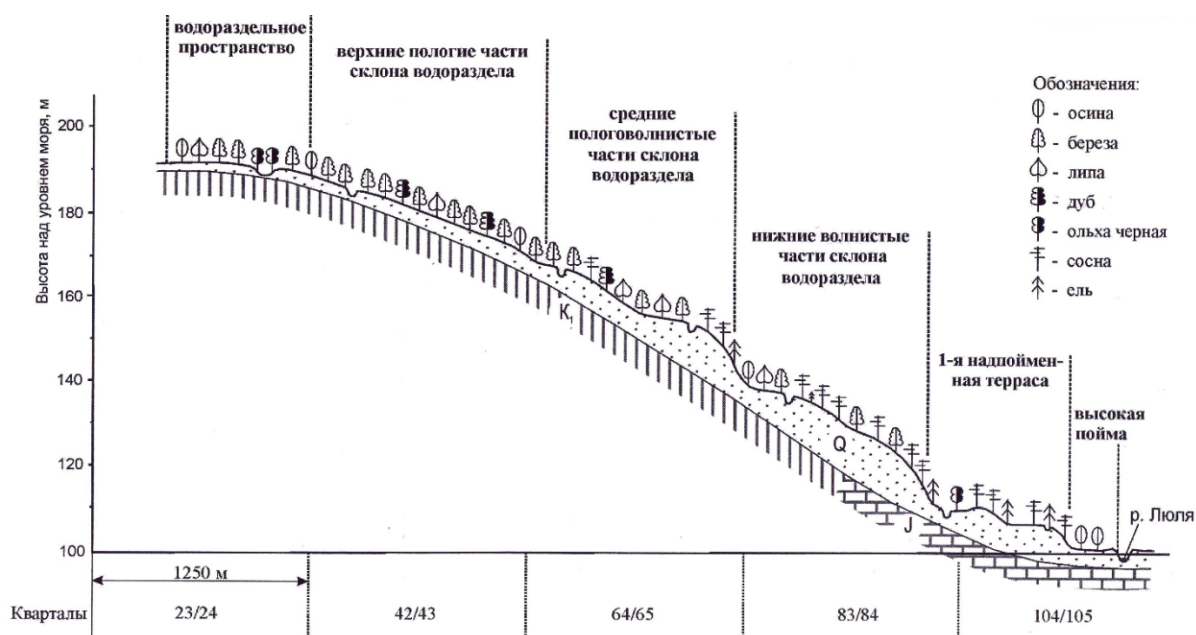


Рис. 1. Схематическое строение ландшафтной катены р. Люля Алатырского участка заповедника «Присурский»: K₁ – нижнемеловые глины; J – юрские глины; Q – четвертичные песчаные отложения

Fig. 1. Schematic structure of the landscape catena of the Lyulya River, Alatyrsky section of the Prisursky Nature Reserve: K₁ – Lower Cretaceous clays; J – Jurassic clays; Q – Quaternary sandy deposits.

Следует отметить, что все выделенные экотопы на местности хорошо дифференцированы друг от друга не только по положению в мезорельефе, но и по ряду других признаков: характеру мелких форм рельефа внутри экотопов (балки, песчаные дюны, бессточные понижения и т.п.), степени дренированности территории, преобладающим почвам.

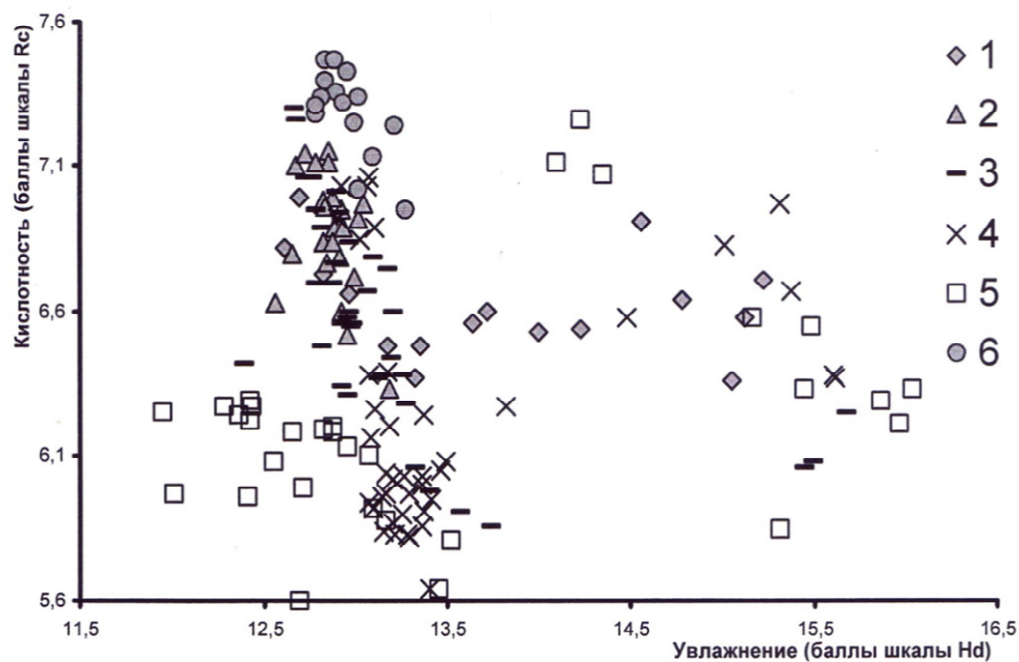
Для сравнения экологического пространства экотопов катены 1-го порядка была проведена ординация пробных площадей по факторам увлажнения и кислотности почв, при этом значение каждого экологического фактора оценивалось по составу и обилию видов растительного покрова (рис. 2).

Результаты ординации показали, что экологические пространства экотопов по этим факторам в значительной степени перекрываются. Особенно разнообразны по увлажнению и кислотности почв экотопы 3, 4, и 5, что связано с гетерогенностью рельефа: развитой овражно-балочной сетью и значительным количеством золовых форм. Тогда те же самые площадки были сгруппированы по другому признаку – по положению в мелких формах рельефа. Всего таких типов выделено пять: выровненная поверхность, пологоволнистые поверхности, дюны, бессточные депрессии, поймы рек и ручьев. Оказалось, что экологическое пространство почти всех таких групп существенно различается по диапазонам варьирования влажности или кислотности. Таким образом, присутствие мелких форм рельефа с перепадом высот

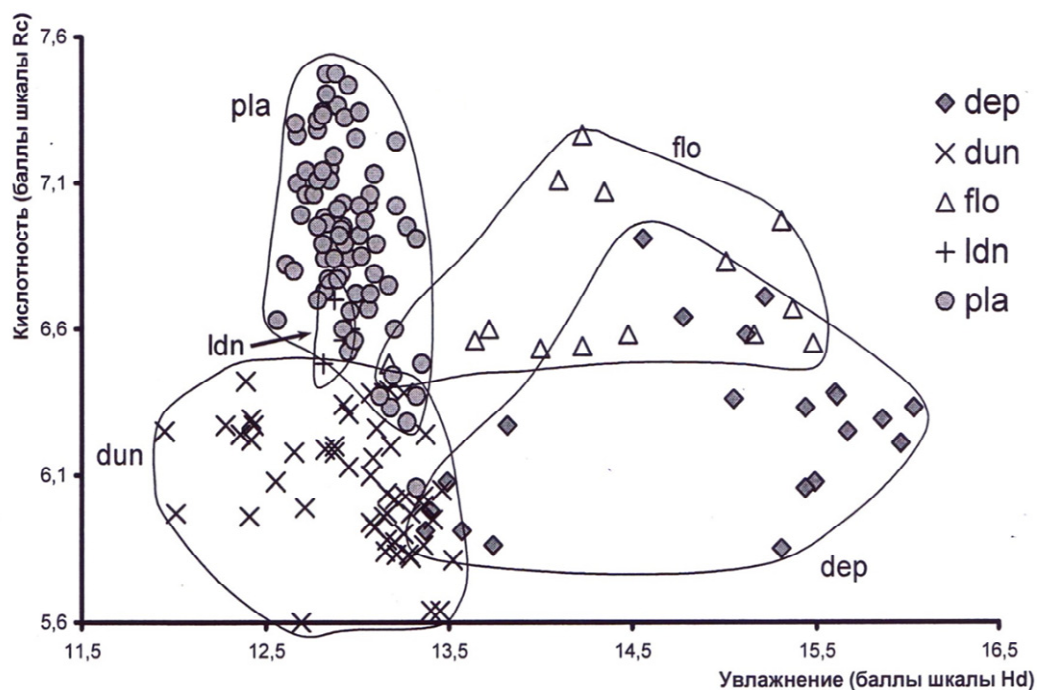
порядка нескольких метров оказывает гораздо большее влияние на диапазон варьирования экологических режимов исследуемого участка геокатены, чем собственное положение экотопа в составе катены 1-го порядка.

Характеристика фитоценозов в фитоценозе 1-го порядка. Фитоценозы на данном уровне рассматривались в рамках экотопов 1-го порядка. В пределах каждой фитоценозы были выделены сообщества, которые преобладают по площади (фоновые), и занимающие меньшую площадь (дополнительные). Следует отметить, что при характеристике растительности конкретной территории исследователи часто ограничиваются именно фоновыми сообществами. Однако при комплексном подходе обязательно следует учитывать сообщества, занимающие меньшую площадь, но являющиеся постоянными спутниками данного фонового сообщества при определенной степени неоднородности рельефа.

Сравнение фитоценозов 1-го порядка с учетом только фоновых сообществ показало значительные различия между ними: все фитоценозы 1-го порядка имеют разные фоновые сообщества. При этом по набору типов растительных сообществ (фоновые и дополнительные) фитоценозы, особенно смежные, проявляют существенное сходство. Сообщества, которые в данной фитоценозе являются фоновыми, в других фитоценозах могут выступать как дополнительные, т.е. в фитоценозах 1-го порядка меняется пространственная представленность сообществ при сохранении их общего набора (табл. 1).



a)



б)

Рис. 2. Положение площадок экотопов 1-го порядка в пространстве факторов увлажнения и кислотности почв. Площадки разделены на группы по следующим признакам:
а – по положению в экотопах 1-го порядка: 1 – водораздельное пространство; 2 – верхние пологие части склона водораздела; 3 – средние пологоволнистые части склона водораздела; 4 – нижние волнистые части склона водораздела; 5 – первая надпойменная терраса; 6 – высокая пойма;
б – по положению в мелких формах рельефа: *dep* – депрессии; *dun* – дюны; *flo* – поймы ручьев; *ldn* – пологоволнистые поверхности; *pla* – выровненная поверхность (плакор)

Fig. 2. The location of the first-order ecotop sites in the space of soil moisture factors and acidity.

The sites are divided into groups according to the following features:

- a – by location in the first-order ecotopes: 1 – watershed space; 2 – upper gentle parts of the watershed slope; 3 – middle gently undulating parts of the watershed slope; 4 – lower undulating parts of the watershed slope; 5 – first floodplain terrace; 6 – high floodplain; b – by location in small relief forms: *dep* – depressions; *dun* – dunes; *flo* – stream floodplains; *ldn* – gently undulating surfaces; *pla* – leveled surface (flat interfluvial)

Таблица 1

Фоновые и дополнительные сообщества экотопов (и фитохор) 1-го порядка

Table 1

Background and additional communities of ecotopes (and phytochores) of the 1st order

Номер экотопа	Сосняки лишайниковые	Сосняки ландышево-зеленомошные	Сосняки бруснично-зеленомошные	Сосняки ландышево-вейниковые	Березняки с елью чернично-мелкотравные	Березняки осоково-снытевые	Березняки осоково-снытевые с влаголюбивыми видами	Березняки волосистоосоковые	Осинники осоково-снытевые	Осинники осоково-снытевые с черемухой	Широколиственный лес	Черноольшаники таволгово-крапивные	Черноольшаники сфагново-осоковые	Болота осоково-сфагновые	Болота пушицево-сфагновые	Всего типов сообществ
1						+	ф				+		+			4
2						ф	+	+	+							4
3		+		ф	+	+		ф					+			6
4			ф		+	+			+			+	+			6
5	+	ф	+		+							+		+	+	7
6										ф						1

ф – фоновое сообщество,

+ – дополнительное сообщество.

Обозначения экотопов: 1 – водораздельное пространство; 2 – верхние пологие части склона водораздела; 3 – средние пологоволнистые части склона водораздела; 4 – нижние волнистые части склона водораздела; 5 – первая надпойменная терраса – высокая пойма.

Структура фитокалены 1-го порядка. Поскольку фоновое сообщество является главной характеристикой фитохоры, при сравнении фитохор имеет смысл рассматривать только фоновые сообщества и флористически близкие им дополнительные сообщества, отличающиеся набором доминантных видов (особенно в верхнем ярусе) вследствие антропогенного воздействия. Остальные дополнительные сообщества

на данном этапе игнорируются. Используя это допущение, рассмотрим фитокалену 1-го порядка как последовательность фитохор только с фоновыми сообществами. Фитохоры при этом оцениваются по участию в составе сообществ видов разных эколого-ценотических групп.

Соотношение основных эколого-ценотических групп видов в фитокалене 1-го порядка изменяется следующим образом (рис. 3).

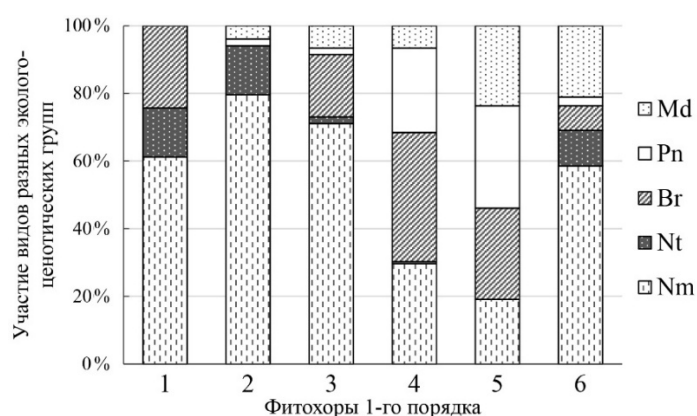


Рис. 3. Эколого-ценотические спектры фитохор 1-го порядка. Номера фитохор соответствуют номерам экотопов 1-го порядка (см. рис. 1): Nm – неморальная; Br – бореальная; Pn – боровая; Md – группа светлых местообитаний (лугово-опушечная); Nt – нитрофильная

Fig. 3. Ecological-coenotic spectra of phytochores of the 1st order. Phytochores numbers correspond to the numbers of ecotopes of the 1st order (see Fig. 1): Nm – nemoral; Br – boreal; Pn – pine forest; Md – group of light habitats (meadow-edge); Nt – nitrophilic

В фитоценозах экотопов 1, 2, и 3 преобладают неморальные виды, бореальные составляют не более 25 % видов на площадку. В фитоценозах экотопов 4 и 5 преобладают виды бореальной и боровой групп, в экотопе 5 значительна доля лугово-опушечных видов. В фитоценозах экотопа 6 снова возрастает роль неморальной группы, которая здесь доминирует, много также лугово-опушечных видов. Следовательно, в направлении гидрохимического стока в фитоценозе 1-го порядка происходит усиление участия бореальных видов при сокращении роли неморальных видов; в фитоценозе пойменного экотопа доля неморальных видов вновь возрастает.

Характеристика фитоценозов в катенах 2-го порядка. С целью выявления особенностей распределения растительного покрова на следующем, более низком уровне организации, исследовали фитоценозы малых рек и ручьев бассейна р. Люля – фитоценозы 2-го порядка. Фитоценозы 2-го порядка рассматриваются в пределах экотопов 2-го порядка.

В результате сравнительного анализа было выделено два наиболее распространенных типа фитоценозов 2-го порядка, которые были условно обозначены как неморальный и бореальный типы.

Неморальный тип фитоценоза распространен в экотопах 2 и 3 – в верхней и средней частях склона водораздела. Древесный ярус во всех звеньях катен представлен березой, осинкой с участием широколиственных видов и ели. В напочвенном покрове на плакорах и верхних частях склонов катен преобладают неморальные виды. В нижних частях склонов при доминировании неморальных видов значительное участие в сложении фитоценоза приобретают бореальные виды.

Наибольшего обилия бореальные виды достигают в узкой полосе шириной 0,5 м в самых нижних частях крутых склонов на переходе к днищу балок. В напочвенном покрове здесь появляются разнообразные зеленые мхи. Сообщества днищ балок имеют очень богатый видовой состав, в основном это неморальные и нитрофильные виды.

Бореальный тип фитоценоза встречается в экотопах 4,5 (нижняя часть склона водораздела и 1-я надпойменная терраса), а также отчасти в экотопе 3. Растительный покров плакорных участков представлен сосняками ландышево-и бруснично-зеленомошными. В верхних частях склонов сосна в верхнем ярусе продолжает доминировать, но состав напочвенного покрова изменяется: возрастает число и обилие бореальных видов. В нижних частях склонов в древесном ярусе сосна сменяется березой, осинкой, елью. Из напочвенного покрова исчезают боровые виды, доминируют бореальные. Характерной особенностью бореального типа фитоценоза является присутствие в нижней части склонов ряда неморальных видов. Особенно расширяется набор неморальных видов в основаниях пологих склонов к поймам малых рек и ручьев. В поймах, которые здесь становятся широкими, господствуют черноольшаники таволгово-крапивные. В соответствии с классификацией Л. Б. Заугольной [3], экотопический компонент фитоценоза неморального типа соответствует катенам промежуточного типа (между кислыми и нейтральными), а бореального – кислому типу.

В целом, фитоценозы 2-го порядка содержат меньшее число звеньев по сравнению с фитоценозом 1-го порядка, что очевидно следует из их меньшей протяженности (рис 4).

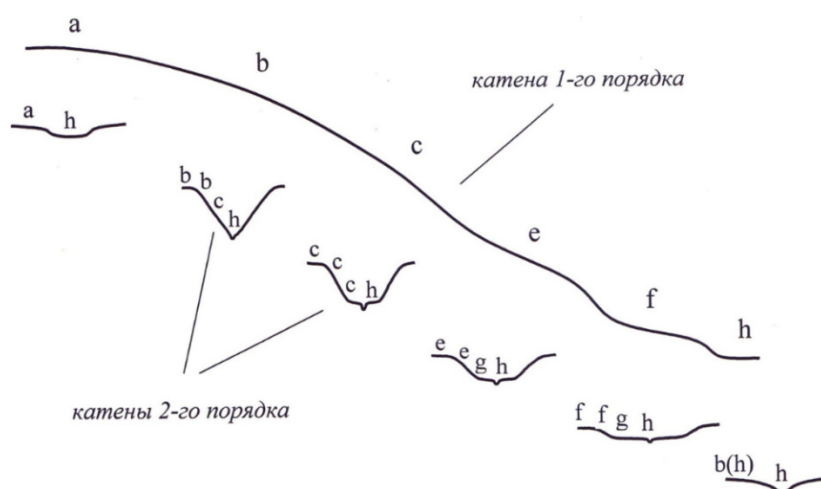


Рис. 4. Схема распределения фитоценозов в фитоценозах 1-го и 2-го порядков:
a, c – неморальный с участием бореальных видов; b – неморальный; g – неморально-бореальный;
e – бореальный с участием неморальных видов; f – бореальный; h – неморально-нитрофильный

Fig. 4. Phytocoenoses distribution scheme in phytocatenas of the 1st and 2nd orders:
a, c – nemoral with participation of boreal species; b – nemoral; g – nemoral-boreal;
e – boreal with participation of nemoral species; f – boreal; h – nemoral-nitrophilic

Фитокатены 2-го порядка различаются в верхней части склонов и сходятся по флористическому составу и соотношению эколого-ценотических групп в нижней части склона. Причем чем ближе к основанию катен расположены фитохоры 2-го порядка, тем меньше проявляются различия между ними. Фитохоры пойменных участков очень похожи по эколого-ценотическим спектрам.

Следует отметить, что именно в нижних частях склонов долин рек и ручьев сохраняется соотношение бореальных и неморальных видов, свойственное смешанным елово-широколиственным лесам Русской равнины. Эти экотопы являются своеобразными рефугиумами данного типа растительности и впоследствии могут служить источниками для восстановления существовавших ранее на данной территории елово-широколиственных лесов.

Сопоставление структуры фитокатен разных уровней. Как было показано, в фитокатенах 1-го и 2-го порядков существуют определенные закономерности смены фитохор по рельефу.

Эти закономерности можно проследить как смену эколого-ценотических комплексов (ЭЦК) соответствующих фитохор. Под ЭЦК мы понимаем растительные сообщества с определенным соотношением эколого-ценотических групп видов. Далее в составе фоновых сообществ фитохор отслеживали соотношение видов широколиственных лесов (неморальная группа) и хвойных лесов. Для удобства бореальные таежные и бореальные боровые виды учитывали вместе (бореальная группа).

По соотношению этих двух групп видов фитокатену 1-го порядка можно описать следующим образом. На водораздельных пространствах преобладают неморальные виды с участием (до 30 %) бореальных. В верхних частях склона доля бореальных видов сокращается (менее 20 %) при господстве неморальных. Далее идет постепенный рост участия бореальных видов, в нижних частях склона водораздела бореальные виды составляют уже 30–50 %, а на песчаной надпойменной террасе они занимают господствующее положение. В пределах высокой поймы вновь преобладают

неморальные виды при значительном участии нитрофильных.

В результате анализа и сравнения между собой фитокатен 2-го порядка и сравнения их с фитокатеной 1-го порядка выявлены следующие закономерности в размещении фитохор.

1. Последним звеном всегда является неморально-нитрофильный комплекс.

2. Фитокатены 2-го порядка можно рассматривать как сокращенные варианты фитокатены 1-го порядка. Они начинаются звеньями, характерными для фоновой растительности экотопа 1-го порядка, в котором они расположены, и включают только нижележащие звенья катены 1-го порядка (рис. 4).

3. В фитокатенах разного масштаба смена ЭЦК по катене происходит неравномерно: существуют как зоны с постепенной сменой ЭЦК, так и зоны с отчетливыми границами между ЭЦК.

Заключение

Внутренняя неоднородность растительных сообществ, связанная с неоднородностями рельефа, является их неотъемлемой характеристикой и обязательно должна учитываться при характеристике растительного покрова территорий со сложной ландшафтной структурой. Кроме фоновых, следует выявлять дополнительные растительные сообщества для каждого типа экотопов.

В направлении от верхних к нижним звеньям фитокатены 1-го порядка происходит усиление участия бореальных видов при сокращении роли неморальных, в фитохоре пойменного экотопа доля неморальных видов вновь возрастает.

Фитокатены 2-го порядка сходятся по флористическому составу в нижней части склона, в верхней части склона сходство минимально. В нижних частях склонов долин рек и ручьев сохраняется соотношение бореальных и неморальных видов, свойственное потенциальной растительности исследуемой территории – смешанным елово-широколиственным лесам.

Распределение растительного покрова по рельефу в катенах разного масштаба происходит сходным образом.

Список литературы

1. Ландшафтно-геохимические основы фонового мониторинга природной среды / под ред. М. А. Глазовской. М., 1989. 264 с.
2. Ипатов В. С. Отражение динамики растительного покрова в синтаксономических единицах // Ботанический журнал. 1990. Т. 75, № 10. С. 1380–1388.
3. Заугольнова Л. Б. Характеристика лесных фитокатен в подзоне хвойно-широколиственных лесов // Бюллетень московского общества испытателей природы. Отдел биологический. 2001. Т. 106, вып. 5. С. 42–50.
4. Сочава В. Б. Классификация растительности как иерархия динамических систем // Геоботаническое картографирование. 1972. С. 3–18.

5. Норин Б. Н. О функциональной структуре растительных группировок лесотундры // Ботанический журнал. 1970. Т. 55, № 2. С. 170–183.
6. Заугольнова Л. Б. Основные типы катен и распределение лесного покрова // Восточноевропейские леса. История в голоцене и современность. М. : Наука, 2004. Кн. 2. С. 142–161.
7. Дедков А. П., Дистанов У. Г., Латыпов Н. Г. О происхождении песков лесного Засурья // Труды геологического института. 1971. Вып. 29. С. 42–49.
8. Султанова Н. Г. Распределение лесной растительности в связи со структурой ландшафта на примере заповедника «Присурский»: дис. ... канд. биол. наук : 03.00.16. Пушкино, 2004. 186 с.
9. Сохранение и восстановление биоразнообразия / под ред. М. В. Гусева, О. П. Мелеховой, Э. П. Романовой. М. : Изд-во науч. и учебно-методич. центра, 2002. 286 с.
10. Нищенко А. А. Об изучении экологической структуры растительного покрова // Ботанический журнал. 1969. Т. 54, № 7. С. 1002–1014.
11. Зозулин Г. М. Исторические свиты растительности европейской части СССР // Ботанический журнал. 1973. Т. 58, № 8. С. 1081–1092.
12. Курнаев С. Ф. Основные типы леса средней части Русской равнины. М. : Наука, 1968. 354 с.
13. Рысин Л. П. Сосновые леса европейской части СССР. М. : Наука, 1975. 212 с.
14. Алехин В. В. Комплексы и построение экологических рядов ассоциаций // Бюллетень московского общества испытателей природы. Отдел биологический. 1923–1924. Т. 32, вып. 1-2. С. 99–112.
15. Холод С. С. Классификация фитокатен горных склонов // Ботанический журнал. 1991. Т. 76, № 9. С. 1239–1249.
16. Цыганов Д. Н. Фитоиндикация экологических режимов в подзоне хвойно-широколиственных лесов. М. : Наука, 1983. 197 с.

References

1. Glazovskaya M.A. *Landshaftno-geokhimicheskie osnovy fonovogo monitoringa prirodnoy sredy = Landscape-geochemical bases of background monitoring of the natural environment*. Moscow, 1989:264. (In Russ.)
2. Ipatov V.S. Reflection of vegetation dynamics in syntaxonomic units. *Botanicheskiy zhurnal = Botanical journal*. 1990;75(10):1380–1388. (In Russ.)
3. Zaugol'nova L.B. Characteristics of forest phytocatenas in the subzone of coniferous-broadleaf forests. *Byulleten' moskovskogo obshchestva ispytateley prirody. Otdel biologicheskii = Bulletin of Moscow Society of Naturalists. Biological series*. 2001;106(5):42–50. (In Russ.)
4. Sochava V.B. Vegetation classification as a hierarchy of dynamic systems. *Geobotanicheskoe kartografirovaniye = Geobotanical mapping*. 1972:3–18. (In Russ.)
5. Norin B.N. On the functional structure of plant groups in the forest-tundra. *Botanicheskiy zhurnal = Botanical journal*. 1970;55(2):170–183. (In Russ.)
6. Zaugol'nova L.B. Main types of catenas and distribution of forest cover. *Vostochnoevropeyskie lesa. Istoriya v golotsene i sovremennost' = Eastern European Forests: History in the Holocene and the Present*. Moscow: Nauka, 2004;(bk.2):142–161. (In Russ.)
7. Dedkov A.P., Distanov U.G., Latypov N.G. On the origin of the sands of the forest Zasurye. *Trudy geologicheskogo instituta = Proceedings of the Geological Institute*. 1971;(29):42–49. (In Russ.)
8. Sultanova N.G. Distribution of forest vegetation in relation to landscape structure using the example of the Prisursky Nature Reserve: PhD dissertation. Pushchino, 2004:186. (In Russ.)
9. Gusev M.V., Melekhova O.P., Romanova E. P. *Sokhraneniye i vosstanovleniye bioraznoobraziya = Conservation and restoration of biodiversity*. Moscow: Izd-vo nauch. i uchebno-metodich. tsentra, 2002:286. (In Russ.)
10. Nitsenko A.A. On the study of the ecological structure of vegetation. *Botanicheskiy zhurnal = Botanical journal*. 1969;54(7):1002–1014. (In Russ.)
11. Zozulin G.M. Historical suites of vegetation of the European part of the USSR. *Botanicheskiy zhurnal = Botanical journal*. 1973;58(8):1081–1092. (In Russ.)
12. Kurnaev S.F. *Osnovnye tipy lesa sredney chasti Russkoy ravniny = The main types of forests in the central part of the Russian Plain*. Moscow: Nauka, 1968:354. (In Russ.)
13. Rysin L.P. *Sosnovye lesa evropeyskoy chasti SSSR = Pine forests of the European part of the USSR*. Moscow: Nauka, 1975:212. (In Russ.)
14. Alekhin V.V. Complexes and construction of ecological series of association. *Byulleten' moskovskogo obshchestva ispytateley prirody. Otdel biologicheskii = Bulletin of Moscow Society of Naturalists. Biological series*. 1923–1924; 32(1-2):99–112. (In Russ.)
15. Kholod S.S. Classification of mountain slope phytocatenas. *Botanicheskiy zhurnal = Botanical journal*. 1991;76(9):1239–1249. (In Russ.)
16. Tsyganov D.N. *Fitoindikatsiya ekologicheskikh rezhimov v podzone khvoyno-shirokolistvennykh lesov = Phytoindication of ecological regimes in the subzone of coniferous-broadleaf forests*. Moscow: Nauka, 1983:197. (In Russ.)