

**СТРУКТУРНЫЕ И ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ СОСНОВЫХ ЛЕСОВ
В ПРИГОРОДЕ КАЗАНИ (РЕСПУБЛИКА ТАТАРСТАН)**

© 2012 Н.Б. Прохоренко

Казанский (Приволжский) федеральный университет

Поступила 15.03.2012

В статье приводятся данные о составе, структуре и экологии сосняков, произрастающих на плоских и средне-крутых участках древних Волжских террас в окрестностях г. Казани, обсуждаются их позиция в современных классификационных системах.

Ключевые слова: видовой состав ярусов, синузальная структура травяного покрова, спектр эколого-ценотических групп, увлажнение, солевой режим и кислотность почв.

В Республике Татарстан *Pinus sylvestris* относится к числу основных лесообразующих пород. На малоплодородных подзолистых, песчаных, торфяно-болотных почвах она формирует, как правило, монодоминантные сообщества. На более богатых почвах при участии сосны образуются сложные по строению хвойно-широколиственные леса. В связи с неприхотливостью и сравнительно быстрым ростом сосна в республике широко используется для создания культур.

С позиций доминантного подхода в разных условиях местообитания формируются 7 групп типов сосновых лесов: сосняки лишайниковые, зеленомошники, травяно-болотные, болотные, сфагновые, долгомошники и сложные [1]. Согласно эколого-флористическому подходу в классификации растительности леса из *Pinus sylvestris* относятся к классам *Vaccinio-Piceetea* Br.-Bl. in Br.-Bl., Siss. et Vlieger 1939, который объединяет евро-сибирские бореальные леса таежного типа, *Quercio-Fageteta* Br.-Bl. et Vlieger in Vlieger 1937, объединяющий гемибореальные восточноевропейские хвойно-широколиственные и широколиственные неморально-травяные леса, *Pulsatillo-Pinetea sylvestris* Oberd. 1992, в состав которого входят сосновые леса степной и лесостепной зон, а также *Brachypodio-Betuletea pendulae* Ermakov, Korolyuk et Lashchinsky 1991, включающий в себя мелколиственные и светлохвойные леса Южного Урала и Сибири [2, 5]. Л.Б. Заугольнова и О.В. Морозова [3] при классификации лесной растительности совмещают оба эти подхода. Высшие единицы (например, класс) в иерархической системе представляют собой синтаксоны флористической классификации, а низшие (секция, подсекция, группы типов) выделяются на доминантной основе. С использованием этих разработок создана база данных, в которой отражено типологическое разнообразие лесов Европейской России и возможно сопоставление единиц разных классификационных систем [9].

Цель наших исследований - изучить состав, структуру и экологию сообществ сосновых лесов в пригородной зоне Казани (Зеленодольский район

РТ) и определить их принадлежность к классификационным единицам базы данных «Ценофонда лесов Европейской России».

Исследование сосновых лесов проводилось в период с 2007 года и по настоящее время на территории Зеленодольского района РТ в окрестностях о.п. Займище и 771 км Горьковской ЖД. Здесь сосновые насаждения распространены на плакорах, а также среднекрутых и пологих южных склонах древних Волжских террас. По материалам лесоустройства средний возраст насаждений составляет 110-130 лет. В период исследований были последовательно заложены четыре пробные площади размером 100x100 м², на которых изучался видовой состав и таксационные показатели древостоя, особенности его возобновления, а также разнообразие и количественное участие видов подлеска и травяно-кустарничкового яруса [7]. Кроме того, выявлялась синузальная структура травяного покрова. Древостой исследовался путем сплошного перечета деревьев с измерением их высоты и диаметра. Численность кустарников и подроста определялась также путем сплошного перечета на участках 50x50 м².

Экологическая оценка местообитаний проводилась по факторам увлажнения, солевого режима и кислотности почв индикационными методами с использованием соответствующих шкал Д.Н. Цыганова [8]: Hd – увлажнения (23 ступени), Tr – солевого режима (19 ступеней) и Rc - кислотности (13 ступеней). Значения этих факторов рассчитывались для каждого фитоценоза по методу средневзвешенной середины интервала с учетом количественного участия и амплитуды толерантности 15 ценотически значимых видов [4]. Принадлежность вида к определенной эколого-ценотической группе (ЭЦГ) устанавливали по справочной базе данных, в которой приведены списки 472 видов с указанием их ЭЦГ [10]. Используемые справочные материалы составлены для разных природных зон с использованием методов многомерной статистики, которые позволили распределить виды по ЭЦГ на основе меры близости их между собой и определенным типом сообществ [6]. По количественному соотношению эколого-ценотических групп на пробных площадях мы судили об эколого-ценотической структуре сообществ в целом.

Прохоренко Нина Борисовна, доц. каф. ботаники, e-mail: nbprokhorenko@mail.ru

Таблица 1. Видовая насыщенность фитоценозов по ярусам

Число/размер площади	Среднее количество/диапазон			
	Древесный ярус	Подлесок	Травяно-кустарничковый ярус	Все ярусы
4/10000м ²	9 (8 - 10)	7 (6 - 9)	31 (19 - 41)	49 (34 - 66)

В составе исследованных сообществ произрастает 86 видов сосудистых растений разных жизненных форм. На площади в 10000 м² насчитывается в среднем 49 видов, среди которых 9 - деревья, 7 - кустарники и 31 – представители травяно-кустарничкового яруса (табл. 1). Видовая насыщенность исследованных сообществ высокая и в большей степени соотносится с сообществами сосновых лесов травяной секции, выделенных в составе южной тайги и подтаежной зоны Европейской России.

Доминантом и эдификатором всех сообществ выступает *Pinus sylvestris*. Высота сосен, формирующих основной полог, на разных пробных площадях варьирует в пределах 24-30 м, а диаметр – (25) 36-70 см. 110-130-летние деревья, достигающие таких высот, относятся к наивысшим I или II классам бонитета. Общая сомкнутость крон варьирует от 40 до 60 %. В верхнем пологе древостоя единичное участие принимают *Betula pendula* и *Picea x fennica*. Второй разреженный полог древостоя образуют *Sorbus aucuparia*, *Acer platanoides*, *Tilia cordata*. Остальные виды деревьев входят в состав подроста. Наибольшее количественное участие среди возобновления имеют *Sorbus aucuparia* (до 831 шт/га), *Populus tremula* (до 234 шт/га), *Tilia cordata* (до 114 шт/га), *Acer platanoides* (до 109 шт/га), *Quercus robur* (до 66 шт/га). Высота подроста на участках с высокой сомкнутостью не превышает 50-80 см, в окнах древостоя - достигает 6-9 м. Сосна под пологом древостоя не возобновляется, молодое поколение представлено преимущественно в виде одно-, трехлетних растений (менее 30 см), хотя их численность может составлять 300 шт/га. Дальнейшее развитие молодого поколения не происходит в связи с повышенным затенением.

Подлесок в зависимости от степени сомкнутости и характера травяного покрова может быть развит в разной степени, высота его достигает 1,5м, а проективное покрытие не превышает 35-40 %. С высоким постоянством в его составе встречаются *Euonymus verrucosa*, *Rubus idaeus*, *Chamaecytisus ruthenicus*, *Lonicera xylosteum*, *Sambucus racemosa*. Однако, ценотическое значение имеют лишь первые 3 вида, максимальная численность которых достигает 320 шт/га, 1080 шт/га и 272 шт/га соответственно.

Общее проективное покрытие травяно-кустарничкового яруса на разных пробных площадях находится в пределах 50-80 %. Доминантами выступают *Convallaria majalis*, *Pteridium aquilinum*, *Calamagrostis arundinacea*, *Carex digitata* и *Fragaria vesca*, частное проективное покрытие которых превышает 25 %. Покрытие остальных видов менее 10 %, их ценотическая роль в травяно-кустарничковом

ярусе менее существенная, однако, несомненно, они имеют индикационное значение.

Горизонтальная неоднородность травяного покрова во многом определяется мезо- и микрорельефом. На всех исследованных пробных площадях преобладающей выступает вейниково-орляково-ландышевая синузия. Она занимает обширные площади, как на склонах, так и на плоских дренированных участках. В ее состав, помимо доминантов, входят такие виды как *Carex digitata*, *Veronica chamaedrys*, *V. officinalis*, *Galium mollugo*, *Fragaria vesca*, *Luzula pilosa* и др. У подножья склонов, а также на выровненных террасах формируются небольшие по площади пятна осоковой из *Carex pilosa*, костяниковой, черничной и брусничной синузий. Кроме доминантов, в образовании этих синузий могут принимать участие *Viola canina*, *Galium mollugo*, *Melica nutans* и др. виды.

Анализ флористического состава сообществ показал, что в их составе высокое постоянство имеют виды, диагностирующие класс *Quercus-Fageteta* и порядок *Fagetalia sylvaticae*, среди которых *Quercus robur*, *Tilia cordata*, *Acer platanoides*, *Ulmus glabra*, *Corylus avellana*, *Euonymus verrucosa*, *Lonicera xylosteum*, *Viburnum opulus*. Однако, в исследованных фитоценозах константными выступают и ряд видов, которые диагностируют выделение класса *Brachypodio-Betuletea pendulae*, такие как *Betula pendula*, *Calamagrostis arundinacea*, *Rubus saxatilis*, а также порядка *Chamaecytisus-Pinetalia*, такие как *Chamaecytisus ruthenicus*, *Carex digitata*, *Silene nutans*, *Veronica chamaedrys*, *Viola canina*. Распространение большинства видов класса *Brachypodio-Betuletea pendulae* связано с осветленными сосновыми лесами, опушками и сухими лугами в пределах Европы и Западной Азии. Среди них *Chamaecytisus ruthenicus* и *Silene nutans* – виды наиболее устойчивые к дефициту увлажнения. Эти особенности указывают на определенное флористическое сходство сосновых лесов пригорода Казани с сосняками Южноуральского региона.

Исследование эколого-ценотической структуры показала, что в исследованных сообществах преобладают виды 4 ЭЦГ, таких как неморальная (24%), лугово-степная (22,9 %), бореальная (18 %) и боровая (14,5 %) (рис. 1). Остальные эколого-ценотические элементы представлены слабее – свежелогувая (9,6%), нитрофильная (7,2 %), бореальное высокотравье (2,4 %) и сухо-луговая (1,2 %). Если древостой и подлесок образуют в основном неморальные, бореальные и боровые виды, то в травяном покрове наравне с ними велика доля участия лугово-степных и свежелогуговых видов.

Наибольшее сходство по соотношению ЭЦГ исследованные сосняки имеют с сосновыми лесами из группы типов сложные травяной секции южной тайги и подтаежной зоны Европейской России. На это указывают сравнительно близкие значения количественного участия видов широколиственных лесов (неморальная ЭЦГ), еловых и елово-пихтовых лесов (бореальная ЭЦГ) и мезоксерофильных видов сосновых лесов (боровая ЭЦГ). В то же время исследуемые сосняки отличает несколько большая представленность видов лугово-степной ЭЦГ, а также наличие видов свежелогуговой и сухо-луговой ЭЦГ (в совокупности составляют 11 % от общего количества видов), при снижении роли видов бореального высокотравья (до 2 %). Представители свежелогуговой и сухо-луговой ЭЦГ не отмечены в сосновых лесах травяной секции, распространенных в южной тайге и подтаежной зоне западнее территории Татарстана, в то время как участие бореального высокотравья может достигать в них 10 %.

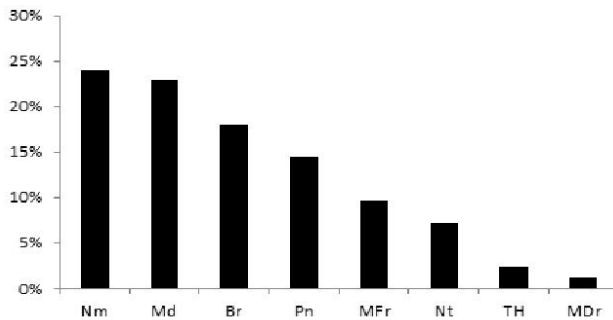


Рис. 1. Доля участия видов различных эколого-ценотических групп в составе сообществ сосновых лесов Зеленодольского района РТ.

Условные обозначения. ЭЦГ: Nm- неморальная, Md- лугово-степная, Br-бореальная, Pn-боровая, MFr-свежелогуговая, Nt-нитрофильная, TH-бореальное высокотравье, MDr- сухо-луговая.

Оценка значений прямодействующих факторов среды показала, что увлажнение почв в исследуемых сообществах находится в пределах 12,5 - 13 ступеней, солевой режим почв - 5,2 - 5,9, а их кислотность - 6,1 - 6,6 соответствующих шкал. Значения данных ступеней характеризуют почвы исследованных сосновых лесов как свежелесолуговые по степени увлажнения, промежуточные между небогатыми и довольно богатыми по степени трофности, со

слабокислой реакцией. Такое же положение в координатах данных факторов среды занимают сосняки сложные травяной секции [9].

Таким образом, особенности видовой разнообразия и структуры сообществ, состав эколого-ценотических групп и характер местообитания в совокупности позволяют отнести сосновые леса, распространенные по древним террасам левобережья Волги в пригородной зоне Казани, к травяной секции *herbosa*, группе типов сосняки сложные *Pineta sylvestris composita*, выделяемые в составе класса *Querc-Fagetia* и порядка *Fagetalia sylvaticae*. Специфичные черты их строения определяются флористическими особенностями, такими как участие видов свежело- и сухо-луговой ЭЦГ, а также высоким постоянством видов светлохвойных лесов Южного Урала.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Атрохин В.Г.* Лесоводство. М.: Лесная промышленность, 1976. 288с.
2. *Булохов А.Д., Соломец А.И.* Эколого-флористическая классификация лесов Южного Нечерноземья. Брянск: БГУ, 2003. 359 с.
3. *Заугольнова Л.Б., Морозова О.В.* Типология и классификация лесов европейской России: методические подходы и возможности их реализации// Лесоведение. № 1. 2006. С. 34-48.
4. *Зубкова Е.В., Ханина Л.Г., Грохлина Т.И., Дорогова Ю.А.* Компьютерная обработка геоботанических описаний по экологическим шкалам с помощью программы EcoscaleWin: учебное пособие. Йошкар-Ола: Мар. гос. ун-т, Пушчинский гос. ун-т, 2008. – 96с.
5. *Мартыненко В.Б.* Синтаксономия лесов Южного Урала как теоретическая основа развития системы их охраны: Автореф. дис. док. биол. наук. Уфа, 2009. 32с.
6. *Смирнов В.Э., Ханина Л.Г., Бобровский М.В.* Обоснование системы эколого-ценотических групп видов растений лесной зоны Европейской России на основе экологических шкал, геоботанических описаний и статистического анализа //Бюлл. МОИП, отд. биол. Том 111, Вып.2. 2006. С. 36-47.
7. *Сукачев В.Н., Зонн С.В.* Методические указания к изучению типов леса. М.: Академия наук СССР, 1961. 143с.
8. *Цыганов Д.Н.* Фитоиндикация экологических режимов в подзоне хвойно-широколиственных лесов. М.: Наука, 1983. 197с.
9. База данных «Ценофонд лесов Европейской России» <http://mfd.cepl.rssi.ru/flora/main.htm>
10. Справочная база данных по эколого-ценотическим группам <http://www.impb.ru/index.php?id=div/lce/ecg>

STRUCTURAL AND ECOLOGICAL FEATURES OF PINE FORESTS IN THE SUBURB OF KAZAN (TATARSTAN)

© 2012 N.B. Prokhorenko

Kazan Federal University

The article presents data about composition, structure and ecology of pine forests growing on flat and slope sites of ancient terraces of the Volga in the area Kazan, and discusses their position in modern classifications.

Key words: species composition of the layers, eco-coenotic groups, ecological scale.