

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«ПЕНЗЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Факультет физико-математических и
естественных наук

Кафедра «Общая биология и
биохимия»

Направление подготовки 06.04.01 Биология

Магистерская программа Ботаника

МАГИСТЕРСКАЯ ДИССЕРТАЦИЯ

на тему:

КЛАССИФИКАЦИЯ СОСНОВЫХ ЛЕСОВ УЧАСТКА «ВЕРХОВЬЯ
СУРЫ» ЗАПОВЕДНИКА «ПРИВОЛЖСКАЯ ЛЕСОСТЕПЬ»

Студент

Кр

Краснова Светлана Юрьевна

Научный руководитель

Лебяж

Лебяжинская И. П.

Нормоконтролер

Солд

Солдатов С.А.

Рецензент

Кошеля

Кошеляева И.П.

Работа допущена к защите (протокол заседания кафедры от 4.06.18 №13)

Заведующий кафедрой

Карп

Карпова Г.А.

Работа защищена с отметкой отлично (протокол заседания ГЭК от 26.06.18 №5)

Секретарь ГЭК

Солд

Солдатов С.А.

Пенза 2018

СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	3
Глава 1. Физико-географическая характеристика заповедного участка	5
Глава 2. Методы сбора и обработки материала	11
Глава 3. Сосновые леса участка «Верховья Суры» заповедника «Приволжская лесостепь»	14
3.1. Сосняки бореальные – <i>Pineta boreo-herbosa</i> (P-Br)...	17
3.2. Сосняки бореальные с высоким участием боровых видов – <i>Pineta pine-boreo-herbosa</i> (P-Pn-Br).....	30
3.3. Сосняки бореально-боровые – <i>Pineta boreo-pine-herbosa</i> (P-Br-Pn).....	37
3.4. Сосняки неморально-бореальные – <i>Pineta nemoro-boreo-herbosa</i> (P-Nm_Br).....	46
Выводы.....	55
Список литературы.....	58

ВВЕДЕНИЕ

Главной проблемой современности многие исследователи называют в сохранение и восстановление максимально возможного природного разнообразия как основного ресурса биосферы.

Согласно «Глобальной оценке биологического разнообразия» ЮНЕП, принятой в 1995 г., перед угрозой уничтожения стоят более чем 30000 видов животных и растений. За последние 400 лет исчезли 484 вида животных и 654 вида растений.

Использование популяционно-онтогенетического и геоботанического методов при изучении биоразнообразия позволяет быстро и эффективно оценить состояние возобновляемых ресурсов, провести экологический мониторинг, а также предложить рекомендации по рациональной эксплуатации популяций растений.

Практически повсеместная нарушенность европейских широколиственных, сосновых и смешанных лесов рубками привела к обеднению их видового состава, усилила отрицательные последствия фитопатогенных и зоогенных поражений, снизила долговечность древостоев.

Поэтому в настоящее время является важным изучение наиболее сохранившихся или находящихся под охраной лесных массивов: современного состояния, их экологический мониторинг, с последующей разработкой научно обоснованных рекомендаций по их рациональной эксплуатации и восстановлению.

Цель работы – разработка классификации сосновых лесов участка «Верховья Суры» заповедника «Приволжская лесостепь».

Задачи:

1. оценить современное состояние сосняков исследуемой территории;

2. провести классификацию сосновых лесов заповедного участка;
3. охарактеризовать экологические особенности выделенных таксонов;
4. выявить приуроченность основных типов сосновых лесов к элементам рельефа.

ГЛАВА 1. ФИЗИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ЗАПОВЕДНОГО УЧАСТКА

Изучение проводили в центральной части европейской России – в лесных массивах Пензенской области.

По климатическим особенностям И. Герасимов [11] относит Пензенскую область, как часть европейской России, к Восточноевропейской климатической фации. Для которой характерны: 1. постепенное нарастание к югу средней годовой температуры от $2,5^{\circ}$ на 59° северной широты до $6,6^{\circ}$ на 50° ; 2. довольно однообразная цифра – сумма годовых осадков (от 500 до 650 мм), не подчиненная определенному поясному изменению; 3. степень континентальности которая, выражена в сравнительно однородных и сниженных цифрах – от 36 до 54; 4. распространение осадков по сезонам, которое дает закономерную картину: слабый летний максимум, слабый зимний минимум при однообразном и среднем увлажнении весны и осени.

Пензенская область расположена на Восточно-европейской, или Русской равнине и занимает среднюю западную часть Приволжской возвышенности. Площадь области сравнительно невелика и составляет 43,3 тыс. кв. м [25].

Основная часть территории области располагается в лесостепной зоне. На С–З и С–В она входит в лесную, а на Ю–В степную зону, протяженность с севера на юг составляет почти 200 км и с запада на восток – больше чем на 300 км. Довольно сложное строение поверхности обусловили дифференциацию природных комплексов.

Заповедный участок относится к Кададино–Узинскому возвышенному лесостепному району. Он расположен на Ю–В области, имеет холмисто–останцовый рельеф. Значительные относительные высоты, достигающие 100–150 м, сложный рельеф обуславливают существенные различия в обеспеченности теплом, степени увлажнения, характере почвенного и

растительного покрова. Рекой Узой район делится на две части: возвышенную восточную и сравнительно равнинную западную. Почвенный покров представлен разновидностями черноземных почв. На водоразделах встречаются массивы серых лесных почв [6, 39].

Область несет на себе ясно выраженные следы деятельности ледникового периода, выразившейся, с одной стороны в сносе холмистых высот третичного рельефа, а с другой, – в покрытии элементами этого сноса пониженных и выравненных местностей. Возвышенные плато и слабые склоны доледникового рельефа несут на себе покровные моренные глины и суглинки, в большей или меньшей степени смешанные с продуктами выветривания местных третичных пород разнородного состава [11].

Рельеф Пензенской области довольно сложный. В его формировании значительную роль сыграли такие геологические процессы, как подвижки литосферы, имевшие место в третичный период, а также оледенение, покрывавшее в Днепровскую ледниковую эпоху западную часть области [13, 14].

В геоморфологическом отношении Пензенская область входит в состав Приволжской возвышенности, которая при движении с востока на запад постепенно понижается.

Климат Пензенской области находится под сильным влиянием атлантических воздушных масс [15, 16, 25] и характеризуется как резко континентальный [5, 23]. Общими закономерностями климата является: усиливается морозность зимы с запада на восток, в тёплую часть года повышается температура с севера на юг, уменьшается количества осадков и возрастает засушливость с северо-запада области к юго-востоку. Эти закономерности отражаются в характере почвенного и растительного покрова. Из-за небольшой территории различия климата в пределах области не заметны.

На территории области господствует перенос воздуха с запада на восток, как и во всем умеренном климатическом поясе, поэтому климат находится под сильным влиянием атлантических воздушных масс. Реже к нам приходит воздух из Арктики и тропический континентальный воздух с юга и юго–востока.

Преобладает континентальный умеренный воздух, который образуется путем преобразования других воздушных масс. В это время в нашей области устанавливается зимой морозная, пасмурная, иногда с туманами и слоистой облачностью слабоветренная погода; летом – тихая, теплая, малооблачная с кучевыми облаками и ночными росами.

Вхождения воздуха с Атлантики и Средиземного моря, сопровождающиеся циклонами, зимой вызывают потепление до оттепелей, низкую облачность, осадки, гололед. Летом эти воздушные массы понижают температуру. При вторжении арктического воздуха зимой наступает антициклонная морозная, с температурой до -30°C , -40°C , ясная погода; весной и осенью образуются заморозки, а летом становится прохладно и дождливо.

С. И. Жаков [15, 16], занимавшийся изучением климатических особенностей Пензенской области, констатирует, что соотношение осадков и испаряемости за год в среднем многолетнем режиме близко к 1, т. е. территория области должна была бы находиться в условиях увлажнения, близких к оптимальным. Однако действительное увлажнение существенно отличается от описанного, оно повсюду недостаточно. Это обусловлено главным образом наличием стока, величина которого приближенно и характеризует дефицит увлажнения, а также нерегулярностью осадков.

Пензенская область по характеру гидрологических условий – сильно засушливая [13]. По временам года периоды ненастий (затяжных выпадений осадков), различной продолжительности – от 1 до 15 дней и более, преобладают осенью и зимой, а минимум их падает на лето. Ветровой режим

в июле характеризуется преобладанием северо-западных и северных ветров; а в январе – южных и юго-восточных [3, 10].

Согласно схеме лесорастительного районирования СССР [26, 27, 28, 29] лесные массивы Пензенской области входят в состав центрального округа Скандинавско-Русской провинции Евразийской области лесов умеренного пояса зоны широколиственных лесов.

Согласно агроклиматическому районированию область относится к центральному умеренно теплому району [3, 6, 20, 21].

Кузнецкий район был образован в составе Средно-Волжской области 16 июля 1928 года, в составе Пензенской области район находится с 1939 г. Кузнецкий район расположен в восточной части Пензенской области, на границе с Ульяновской областью. Территория района находится в пределах Сурской возвышенности и занимает площадь в 1,56 тыс. кв. км. Район находится на водоразделе бассейнов Волги и Дона [25]. Рельеф района холмисто – равнинный, характерны пластовые возвышенные глубоко расчлененные равнины, пересечён реками, оврагами и болотами. В Кузнецком районе находится наивысшая точка Пензенской области. Она расположена в 15 километрах к юго-востоку от Кузнецка и составляет 342 м 37 см. Местные жители называют это место «Труёвскими горами», геодезисты обозначают как «триангуляционный пункт Кармановка», родников и ручьев покрывают территорию района достаточно густой сетью [13].

Главными реками района являются реки Труёв, Сура, Кадада, Каслей-Кадада, Тютнярь, Кряжим. Общая протяжённость рек составляет 364 км. В районе насчитывается 14 прудов общей площадью 870 гектар. Широко известны источники минеральной воды, обладающей органолептическими свойствами. В районе расположены знаменитые Шелемисские родники, Бутурлинский родник. На водоемах можно встретить редкие виды животных: цапля, чайка озерная, ондатра.

Почвы района: чернозёмы выщелоченные, тёмно-серые лесные, серые лесные, светло-серые лесные. Преобладают легкоглинистые, суглинистые почвы, они составляют от общей площади 87 процентов [22].

По температурным условиям территория района относится ко II агроклиматическому району Пензенской области. Климат района — умеренно-континентальный. Лето приходит ближе к концу мая, умеренно тёплое со средней температурой июля – августа +19 – +20 градусов. Абсолютный максимум может достигать отметки +40 градусов. Возможны засухи. Летом преобладают ветра южного и юго-восточного направления. Длина вегетационного периода в среднем по району 176 дней [3, 10, 15, 16].

Во второй половине сентября температура воздуха опускается ниже +10 градусов, с этого времени в район приходит осень. Зима уверенно вступает в свои права к концу ноября, с постоянными минусовыми температурами. Зима холодная. Средняя температура в январе как в наиболее холодном месяце составляет -11...-13,5 градуса. В особо морозные зимы столбик термометра опускался до -42...-45 градусов. Так же возможны и оттепели, при этом температура повышается до +2 градуса и выше. Зимой преобладают ветра юго-восточного направления. Средняя глубина промерзания почвы зимой 81 см, средняя высота снежного покрова 29 см [3, 10, 15, 16].

Активное таяние снега наступает во второй половине марта, полностью снежный покров сходит в середине апреля и уже к концу месяца происходит полное оттаивание почвы. Осадки отмечаются непостоянным характером, недостаточным и неустойчивым увлажнением и составляют 400-450 (до 515) мм в год. Две трети их приходится на тёплый период [10, 15, 16].

Лесистость территории – 47,2%, значительные площади занимает сосна, севернее Кузнецка – дубравы. [25].

Район расположен в лесостепных ландшафтах эрозионно-денудационных равнин Приволжской возвышенности. Максимальные

абсолютные отметки до 324 м. Характерной чертой денудационных поверхностей выравнивания является широкое распространение западинных форм рельефа, имеющих суффозионное происхождение. Они сложены палеогеновыми песками с подчиненными прослоями песчаников, подстилаемыми опоками, местами, переходящими в диатомиты. В целом, особенности геологического строения определяют значительную глубину залегания подземных вод. Выходы подземных вод наблюдаются главным образом на уровне воды в реках. Дебиты родников до 0,1 л/сек. Колебания расходов обуславливаются различным гранулометрическим составом песков и наличием прослоев трещиноватых песчаников. Характерны светло-серые и серые лесные песчаные почвы [39].

ГЛАВА 2. МЕТОДЫ СБОРА И ОБРАБОТКИ МАТЕРИАЛА

Сбор материала осуществлялся в течение 2013–2017 гг. в лесных массивах участка «Верховья Суры» заповедника «Приволжская лесостепь».

Заповедник состоит из пяти участков: трех степных – "Островцовская лесостепь", «Попереченская степь» "Кунчеровская лесостепь» и двух лесных – "Сосновый бор на Кададе», «Верховья Суры» (рис. 1) [12].

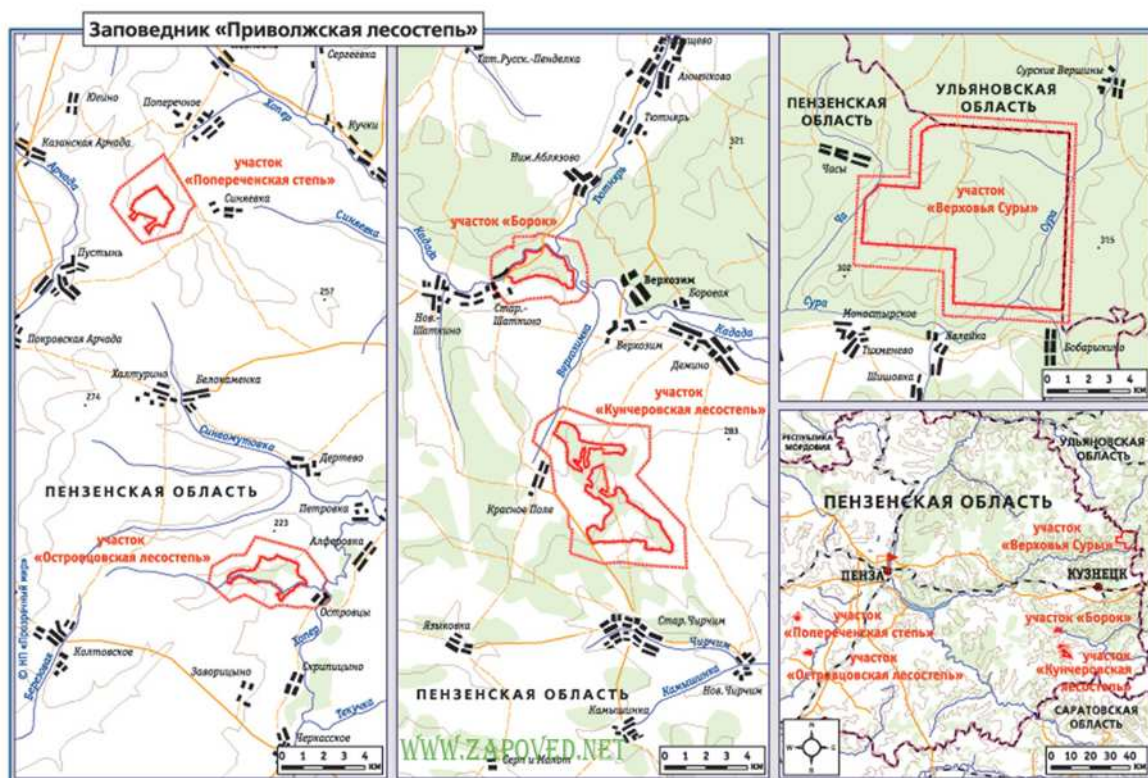


Рисунок 1. Карта - схема Государственного заповедника «Приволжская лесостепь»

Для выявления состава флоры заповедного участка в целом и отдельно сосновых ценозов были разбиты пробные площади, на которых проводили полные геоботанические описания по разрядке Браун-Бланке [30, 31] в 10-20-кратной повторности. Всего было проведено 148 описаний сосновых лесов.

Для каждого растения в лесных сообществах отмечали происхождение (семенное или вегетативное), возрастное состояние, высоту, принадлежность к ярусу, жизненность (чаще всего по трехбалльной шкале (Воронцова и др., 1987); при детальном исследовании отмечали четыре уровня жизненности: нормальный, пониженный, низкий и сублетальный).

Принято следующее деление на ярусы: ярус А – генеративные и сенильные деревья высотой 15 и более метров, ярус В – виргинильные деревья и виргинильные и генеративные особи кустарников, высотой более 1 метра, ярус С – имматурные особи деревьев, кустарников, кустарнички и травы. Использовали следующие шкалы для оценивания видов по ярусам: проективное покрытие 75-100% – балл 5, 51-75% – балл 4, 26-50% – балл 3, 11-25% – балл 2, 2-10% – балл 1, 1% и менее – +.

Названия сосудистых растений приведены по С. К. Черепанову [38]. Геоботанические описания были обработаны по экологическим шкалам Д. Н. Цыганова [37] с использованием специальной компьютерной программы [17] для оценки основных экологических параметров.

Все данные были занесены в компьютер, обработка данных произведена с помощью электронных таблиц Excel10.

Геоботанические описания послужили материалом для анализа биоразнообразия.

Структурное разнообразие сообщества оценивалось по соотношению эколого-ценотических групп (ЭЦГ) видов в составе растительного покрова. Под эколого-ценотическими группами в данной работе понимаются крупные группы экологически близких видов, в своем генезисе связанные с разными типами сообществ. В работе использовалась эколого-ценотическая группировка видов сосудистых растений центральной России [9] на основе экологических групп А. А. Ниценко [34] с учетом исторических свит Г. М. Зозулина [18. 19]. Выделены следующие группы сосудистых растений:

неморальная – Nm, бореальная – Br, боровая – Pn, нитрофильная – Nt; группа видов растений разных лугов и степей – Md; болотно-водная – Wt.

В травяных сообществах отмечали общее проективное покрытие травостоя, проективное покрытие биологических групп (деревья и кустарники, злаки и осоки, разнотравье), устанавливали полный флористический состав и оценивалось проективное покрытие каждого вида.

Полевой материал собран самостоятельно и в составе экспедиций, организованных кафедрой ОБиБ ПИ им. В.Г. Белинского ПГУ под руководством Н.А. Леоновой.

ГЛАВА 3. СОСНОВЫЕ ЛЕСА УЧАСТКА «ВЕРХОВЬЯ СУРЫ» ЗАПОВЕДНИКА «ПРИВОЛЖСКАЯ ЛЕСОСТЕПЬ»

Сосновые леса (сосняки) – это леса, в которых в древостое доминирует сосна обыкновенная. Это очень светлохвойные вечнозелёные леса.

Сосны стойки и к жаре и сильным морозам. Сосна быстро растёт и обильно плодоносит. Это все обеспечивает возобновлению сосновых лесов после рубок и пожаров. По всему миру их около 325 млн. га, в том числе в Америке 170 млн га, Европе 75 млн га и Азии 80 млн га.

Сосновые леса преобладают на территории участка и имеют как искусственное, так и естественное происхождения (рис. 2).

По доминированию ЭЦГ в напочвенном покрове современных сосновых лесов были выделены следующие группы ассоциаций:

сосняки бореальные – *Pineta boreo-herbosa* (P-Br),

сосняки неморально-бореальные – *Pineta nemoro-boreo-herbosa* (P-Nm_Br),

сосняки бореальные с высоким участием боровых видов – *Pineta pine-boreo-herbosa* (P-Pn_Br),

сосняки бореально-боровые – *Pineta boreo-pine-herbosa* (P-Br_Pn).

Результат ординации 148 геоботанических описаний сосновых лесов в трех первых осях DCA представлен на рис. 3 (А, Б). На ординационной диаграмме для иллюстрации корреляции осей с экологическими характеристиками геоботанических описаний по основным факторам среды приведены векторы экологических факторов, длина и направление которых отражают степень корреляции факторов с осями [40].

Суммарный коэффициент детерминации для первой пары осей имеет достаточно высокое значение – 54,9 %, т.е. первые две оси ординации воспроизводили более половины от общего варьирования в исходных

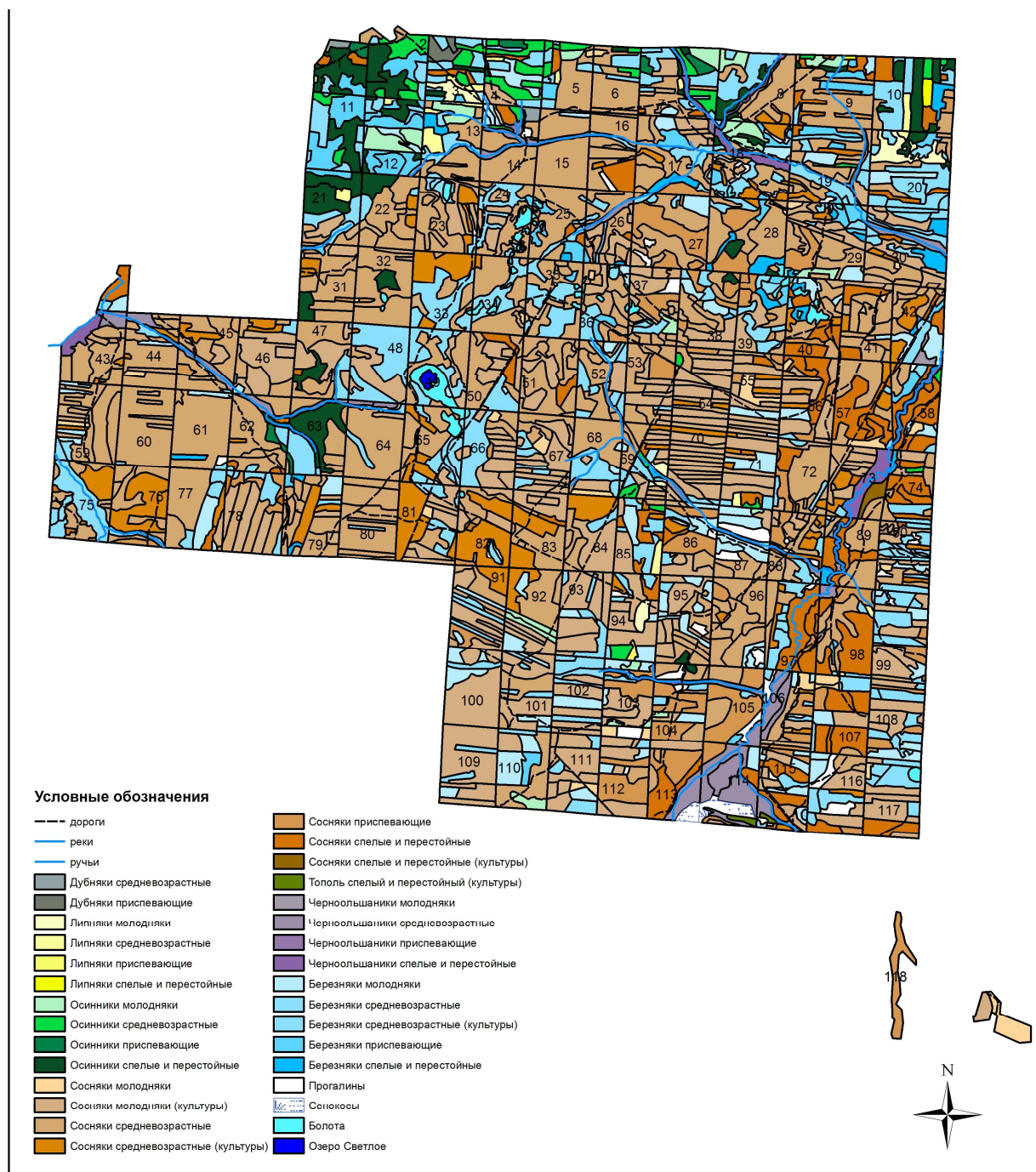


Рисунок 2. Карта-схема участка «Верховья Суры» заповедника
«Приволжская лесостепь»

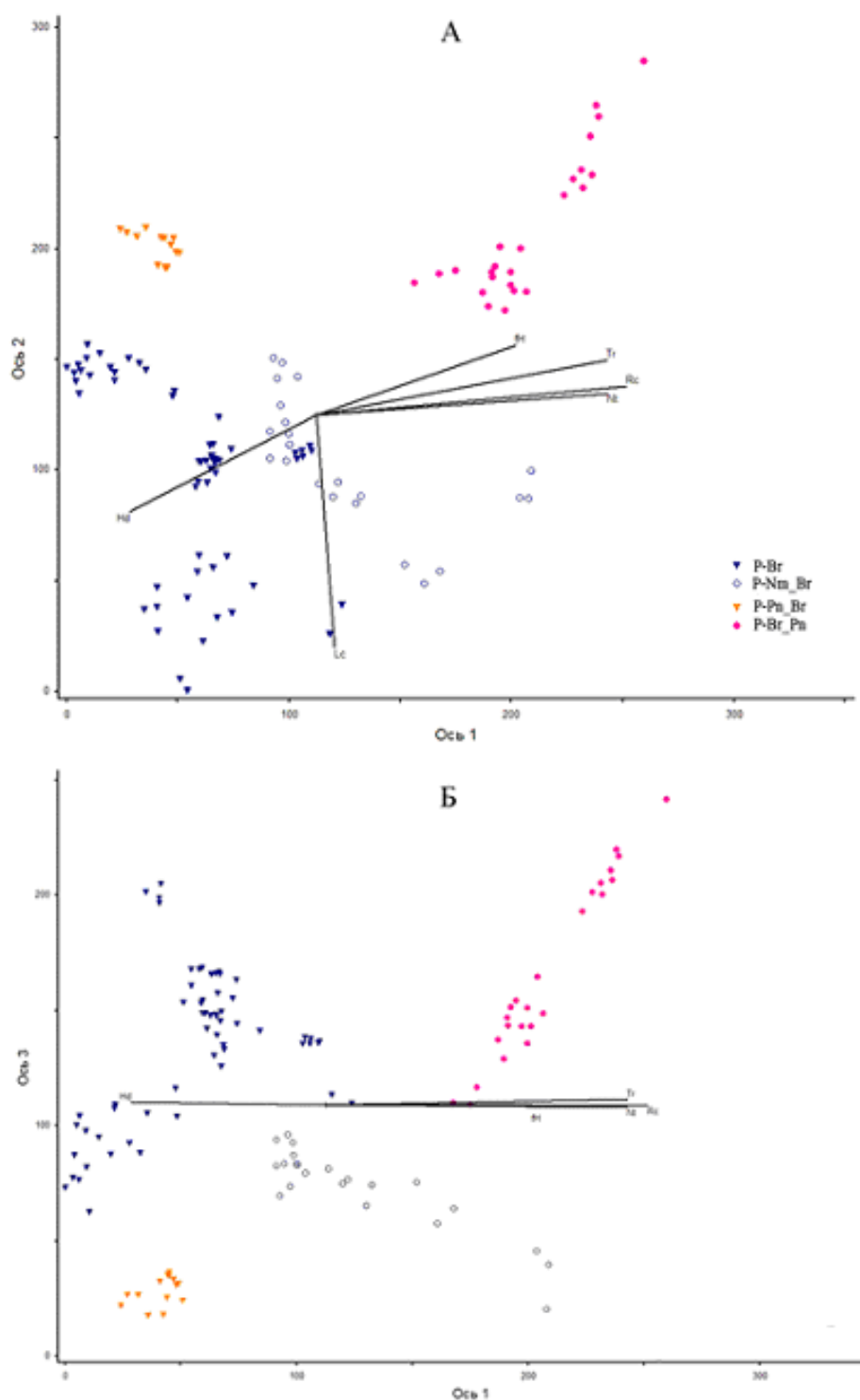


Рисунок 3. Ординация геоботанических описаний сосновых лесов в первых трех осях DCA вместе с векторами экологических факторов

А – в первой и второй осях ординации, Б – в первой и третьей осях ординации.
 Группы ассоциаций сосняков: P-Br – *Pineta boreo-herbosa*,
 P-Nm-Br – *Pineta nemoro-boreo-herbosa*, P-Pn-Br – *Pineta pine-boreo-herbosa*,
 P-Br-Pn – *Pineta boreo-pine-herbosa*.

данных, что свидетельствует о достаточно высоком качестве ординации [40].

Для третьей оси DCA коэффициент детерминации равен 3,9 %. С первой осью DCA высоко коррелируют практически все экологические факторы: влажность почвы ($r = -0,69$), обеспеченность почвы азотом ($r = 0,86$), трофность почвы ($r = 0,86$), кислотность почвы ($r = 0,89$), переменность увлажнения ($r = 0,72$); со второй и третьей осями наиболее сильная корреляция с фактором освещенности ($r = -0,77$ и $r = -0,29$ соответственно). Анализ экологического пространства местообитаний также демонстрирует достаточно четкое разделение групп ассоциаций сосняков по основным факторам среды (рис. 4).

Результаты кластерного анализа подтверждают правильность выделения отмеченных групп ассоциаций (рис. 5).

3.1. Сосняки бореальные – *Pineta boreo-herbosa* (P-Br)

Сообщества группы ассоциаций *Pineta boreo-herbosa* располагаются на выровненных слабоволнистых поверхностях между западинными формами рельефа. Сообщества этой группы ассоциации занимают наиболее увлажненные местообитания с относительно устойчивым увлажнением почв.

Растительные сообщества, относящиеся к рассматриваемой группе ассоциаций, занимают значительные площади. Все они изменены хозяйственной деятельностью (осуществляемой в дозаповедный период): рубками, выпасом, а также достаточно частыми пожарами.

В древесном ярусе, как правило, помимо *Pinus sylvestris* встречаются *Betula pendula* с разным участием. Подлесок выражен слабо или отсутствует совсем.

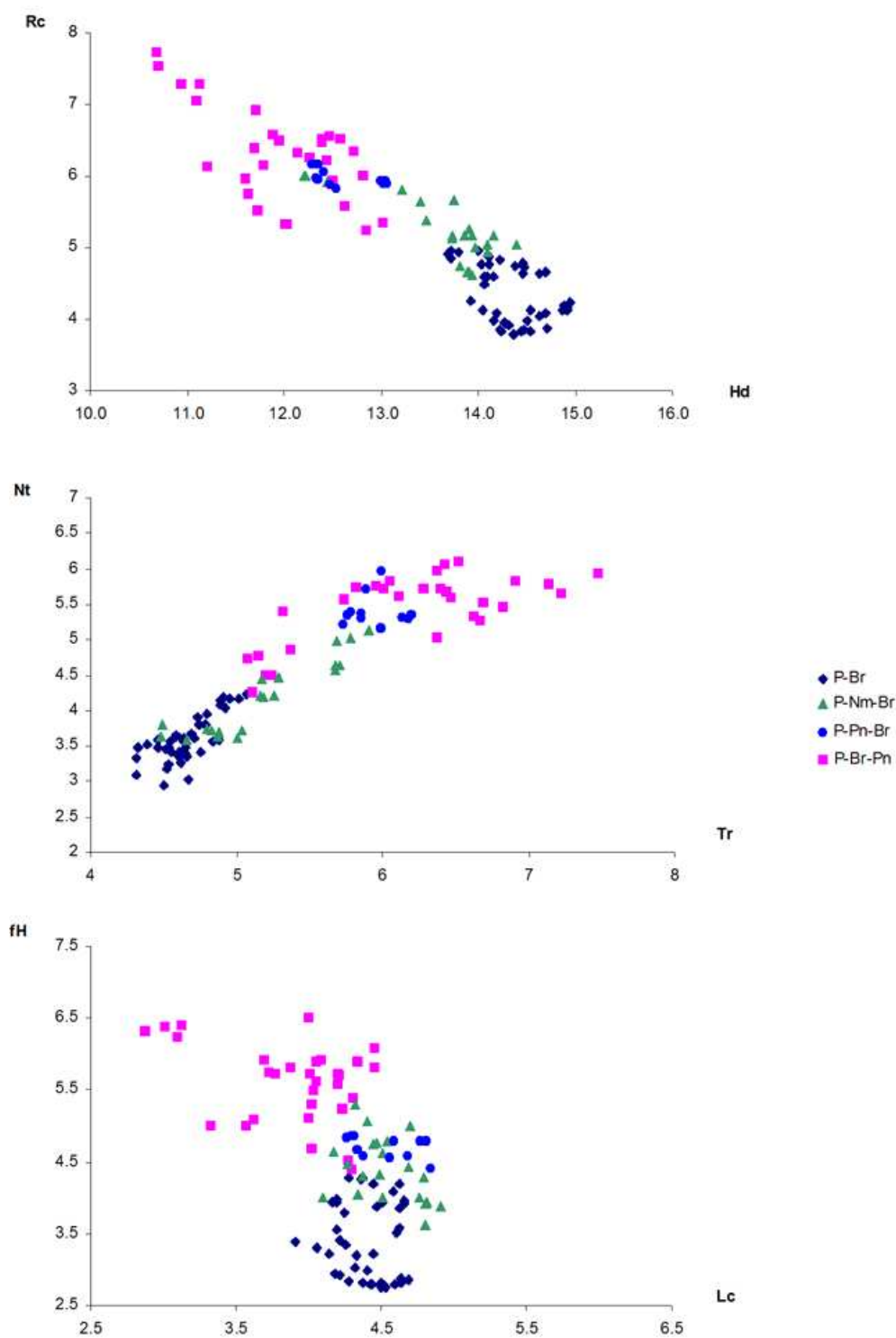


Рисунок 4. Экологическая ординация геоботанических описаний сосновых лесов

Группы ассоциаций сосняков: P-Br – *Pineta boreo-herbosa*,
P-Nm-Br – *Pineta nemoro-boreo-herbosa*, P-Pn-Br – *Pineta pine-boreo-herbosa*,
P-Br-Pn – *Pineta boreo-pine-herbosa*.

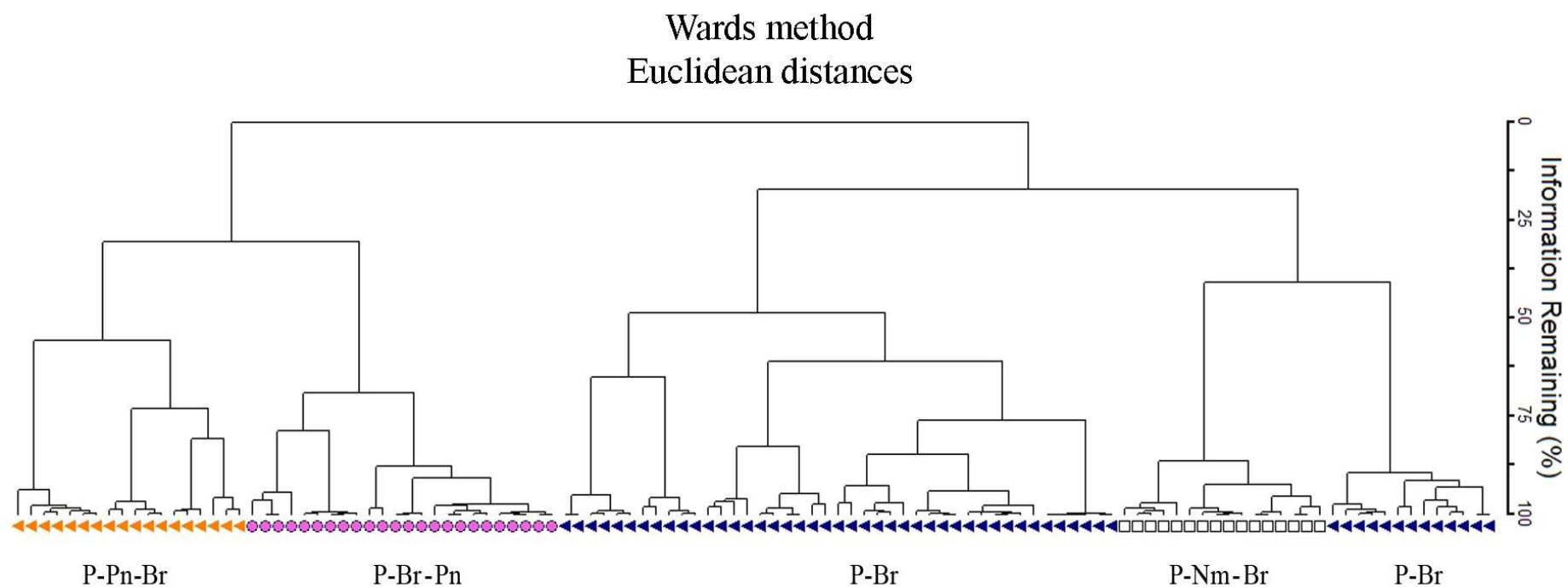


Рисунок 5. Дендрограмма сходства геоботанических описаний формации сосняков

Группы ассоциаций сосняков: P-Br – *Pineta boreo-herbosa*,
P-Nm-Br – *Pineta nemoro-boreo-herbosa*, P-Pn-Br – *Pineta pine-boreo-herbosa*, P-Br-Pn – *Pineta boreo-pine-herbosa*.

В травяном покрове бореальных сосняков абсолютными доминантами являются виды бореальной ЭЦГ как по числу видов, так и их обилию (табл. 1). Индикаторами этой группы ассоциаций являются *Vaccinium myrtillus*, *Vaccinium vitis-idaea* (индикаторные значения более 86 %), *Molinia caerulea* (индикаторное значение 45 %). Отмеченные виды являются и доминантами напочвенного покрова. С высоким постоянством встречаются (класс постоянства – 4 и 5): *Pinus sylvestris*, *Vaccinium myrtillus*, *Vaccinium vitis-idaea*, *Molinia caerulea*, *Frangula alnus*, *Polytrichum commune*. Достаточно часто (класс постоянства – 3) отмечаются *Pteridium aquilinum* и *Dicranum scoparium*.

Отличием бореальных сосняков заповедного участка является доминирование в напочвенном покрове кустарничков, вечнозеленых травянистых растений и участие зеленых мхов.

Древесный ярус (сомкнутость 0,8–0,9) образован *Pinus sylvestris* с незначительным участием *Betula pendula*. Кустарниковый ярус не выражен, характерно присутствие одиночных растений бересклета бородавчатого. В травяно-кустарничковом ярусе высококонстантны и доминируют: вейник тростниковидный (*Calamagrostis arundinacea*), черника (*Vaccinium myrtillus*), молиния голубая (*Molinia caerulea*), с высоким постоянством, но низким обилием встречаются костяника (*Rubus saxatilis*), грушанка круглолистная (*Pyrola rotundifolia*), ортилия однобокая (*Orthilia secunda*). Напочвенный покров отмечен в 70 % описаний, образован зелеными мхами: *Pleurozium schreberi*, *Polytrichum commune*, *Dicranum scoparium*.

Группу образуют следующие ассоциации:

сосняки разнотравно-черничниковые (*Pinetum herboso-myrtillosum*),
сосняки молиниевые (*Pinetum molinosum*) и
сосняки черничниковые (*Pinetum myrtillosum*) (фото 1).

Таблица 1– Видовое разнообразие и высококонстантные виды групп ассоциаций формации сосняков (*Pineta sylvestris*)

Группа ассоциаций	<i>Pineta boreo-herbosa</i> (P-Br)			<i>Pineta nemoro-boreo-herbosa</i> (P-Nm-Br)		
Число ПП	60			22		
Число видов:						
общее/в ярусе С	36 / 30			50 / 44		
деревья	10			9		
кустарники	5			7		
травы	17			30		
мхи и лишайники	4			4		
Среднее число на 100 м ² /в ярусе С	9,9±0,5 / 6,8±0,4			14,8 ± 1,4 / 11,2 ± 1,1		
ЭЦГ	а	Б	в	а	б	в
AdCult						
Br	5,4±0,3	4.4±0.3	90.8±1.5	5,3±0,8	4,7±0,3	63,3±12,4
Md	0,2±0,1	0.2±0.1	0.2±0.1	0,7±0,3	0,7±0,3	1,1±0,2
Nm	0,9±0,1	0.9±0.1	1.8±0.5	4,6±0,3	3,1±0,4	16,9±5,9
Nt	0,1±0,1	0.1±0.0	0.3±0.1	0,3±0,1	0,3±0,1	8,8±7,1
Olg	0,2±0,1	0.2±0.1	1.4±0.5			
Pn	1,4±0,1	0.8±0.2	2.7±0.7	2,7±0,1	2,1±0,2	6,1±1,2
St				0,1±0,1	0,1±0,1	0,8±0,8
Wt	0.1±0.1	0.1±0.1	0.1±0.0			
Высококонстантные виды¹:	<i>Pinus sylvestris</i> <i>Vaccinium myrtillus</i> <i>Vaccinium vitis-idaea</i> <i>Molinia caerulea</i> <i>Frangula alnus</i> <i>Polytrichum commune</i>			<i>Pinus sylvestris</i> <i>Quercus robur</i> <i>Betula pendula</i> <i>Convallaria majalis</i> <i>Molinia caerulea</i> <i>Frangula alnus</i>		

Примечание. а – среднее число видов на ПП во всех ярусах; б – среднее число видов на ПП в ярусе С; в – доля видов в ярусе С с учетом обилия в среднем по ПП.

¹ – константность видов рассчитана без учета ярусов; полужирным шрифтом выделены преобладающие ЭЦГ с учетом обилия видов.

Окончание таблицы 1

Группа ассоциаций	<i>Pineta pine-boreo-herbosa</i> (P-Pn-Br)			<i>Pineta boreo-pine-herbosa</i> (P-Br-Pn)		
Число ПП	14			24		
Число видов:						
общее/в ярусе С	16 / 7,2			78 / 71		
деревья	4			8		
кустарники				5		
травы	8			63		
мхи и лишайники	4			2		
Среднее число на 100 м ² / в ярусе С	12,1 ± 0,8 / 8,5 ± 0,5			17,0 ± 1,4 / 14,6 ± 1,4		
ЭЦГ	А	Б	В	а	б	в
AdCult				0,04±0,04	0,04±0,04	0,4±0,4
Br	3,2±0,1	3,2±0,1	74.4±2.2	3,7±0,4	3,2±0,3	18,6±2,5
Md				4,9±0,7	4,9±0,7	11,5±1,6
Nm	0,6±0,1	0,6±0,1	1.8±0.5	4,5±0,4	3,7±0,4	11,1±1,1
Nt				0,1±0,1	0,1±0,1	0,8±0,4
Olg						
Pn	3,9±0,2	3,9±0,2	21.8±1.8	3,3±0,2	2,3±0,2	57,1±3,4
St	0,6±0,1	0,6±0,1	2.1±0.6	0,2±0,2	0,2±0,1	0,4±0,2
Wt				0,1±0,1	0,1±0,1	0,1±0,1
Высококонстантные виды:	<i>Pinus sylvestris</i> <i>Frangula alnus</i> <i>Sorbus aucuparia</i> <i>Betula pendula</i> <i>Hieracium umbellatum</i> <i>Antennaria dioica</i> <i>Cladonia rangiferina</i>			<i>Pinus sylvestris</i> <i>Betula pendula</i> <i>Sorbus aucuparia</i> <i>Calamagrostis epigeios</i> <i>Hieracium umbellatum</i>		
	<i>Dicranum scoparium</i> <i>Polytrichum commune</i> <i>Pleurozium schreberi</i>					



Фото 1. Сообщество ассоциируи Pinetum myrtillosum

Выделенные ассоциации достаточно четко разделяются в области экологического пространства по основным факторам среды (по шкалам Цыганова, 1983): сообщества с доминированием *Molinia caerulea* занимают более высокие показатели переменной увлажнения с менее кислыми местообитаниями (рис. 6). По богатству почв азотом и обобщенному солевому режиму ассоциации занимают сходное положение, однако сообщества с доминированием *Molinia caerulea* тяготеют к более богатым по этим факторам местообитаниям.

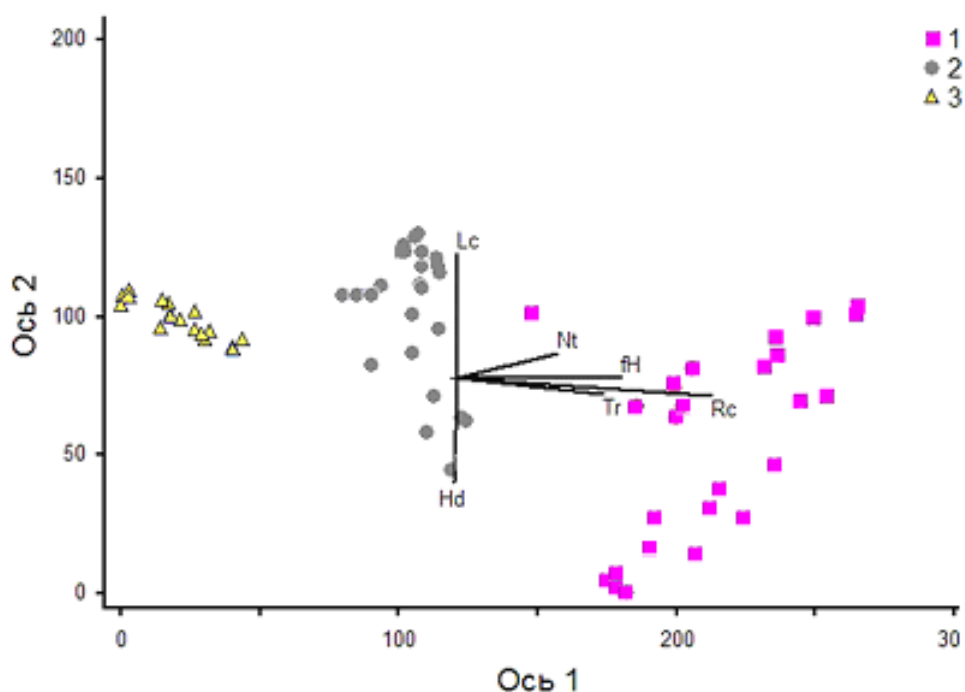


Рисунок 6. Положение геоботанических описаний ассоциаций бореальных сосняков в первых двух осях DCA вместе с векторами экологических факторов, вместе с векторами экологических факторов.

Ассоциации: 1 – *Pinetum molinosum*, 2 – *Pinetum myrtillosum*,
3 – *Pinetum herboso-myrtillosum*.

Сообщества ассоциации сосняки молиниевые (*Pinetum molinosum*) занимают наиболее увлажненные местообитания, сообщества ассоциации приурочены к окраинам болот (рис. 6, табл. 2). Древесный ярус, как правило, одновидовой, образован *Pinus sylvestris* (сомкнутость 0,4-0,6). В подлеске характерен виргинильный и имматурный подрост *Pinus sylvestris*.

В травяно-кустарничковом ярусе (ОПП 30-40 %) абсолютным доминантом является *Molinia caerulea* (среднее обилие 30 %), участие других видов не превышает 3-5 %. В напочвенном покрове высококонстантен *Polytrichum commune* (класс константности 5) с невысоким обилием. Ассоциация характеризуется низкими значениями видового богатства – 7-8 видов на 100 м².

Сообщества ассоциации сосняки черничниковые (*Pinetum myrtillosum*) среди всех бореальных сосняков занимают наиболее кислые, бедные по обобщенному солевому режиму почвы, формируется в условиях наименьшей освещенности и переменности увлажнения почвы (рис. 6). Сообщества ассоциации занимают небольшие площади, как правило, вблизи болот.

Древесный ярус (сомкнутость 0,3-0,6), образован *Pinus sylvestris* иногда с участием *Betula pendula*.

Подлесок не сформирован, отмечается единичный подрост *Frangula alnus*.

В травяно-кустарничковом ярусе (ОПП 40-70 %) доминирует *Vaccinium myrtillus*, высококонстантны с невысоким обилием (не более 3 %) *Molinia caerulea*, *Vaccinium vitis-idaea*, *Orthilia secunda* изредка встречаются *Ledum palustre* и *Calluna vulgaris* (с обилием до 1 %, очень редко до 5 %). Характерен интенсивный имматурный подрост *Frangula alnus*, отмечаются имматурные особи *Quercus robur*, *Pinus sylvestris*, *Sorbus aucuparia*.

Моховой ярус хорошо выражен (ОПП 50-80 %), преобладают *Polytrichum commune* и *Dicranum scoparium*, с меньшим обилием встречается также *Pleurozium schreberi*.

Таблица 2 – Сравнительная характеристика ассоциаций бореальных сосняков (*Pineta boreo-herbosa*)

Ассоциация	<i>Pinetum molinosum</i>	<i>Pinetum myrtillosum</i>	<i>Pinetum herboso-myrttillosum</i>
Число ПП	25	23	12
Число видов: общее/в ярусе С	8 / 6	21 / 17	10 / 8
Деревья	2	5	4
Кустарники	2	4	2
Травы	2	8	4
мхи и лишайники	2	4	
Среднее число видов на 100 м ² / в ярусе С	7,8±0,2 / 6±0,1	9,9±0,4 / 6,8±0,4	9,3±0,3 / 7,3±0,3
Ср. покрытие яр.А, %	60	50	50
Ср. покрытие яр.В, %	7	2	2
Ср. покрытие яр.С, %	40	50	80
Ср. покрытие яр.Д, %	1	60	
Состав древостоя I ярус	10С	10С, ед. Б	8С2Б
Ассоциация	<i>Pinetum molinosum</i>	<i>Pinetum myrtillosum</i>	<i>Pinetum herboso-myrttillosum</i>
II ярус			
Уникальные виды:		<i>Calluna vulgaris</i> <i>Ledum palustre</i>	
Индикаторные виды* (индикаторные значения > 50%)	<i>Pinus sylvestris</i> (ярус В)	<i>Ledum palustre</i> <i>Calluna vulgaris</i> <i>Dicranum scoparium</i>	<i>Calamagrostis arundinacea</i> <i>Orthilia secunda</i> <i>Solidago virgaurea</i>

Ассоциации: 1 – *Pinetum molinosum*, 2 – *Pinetum myrtillosum*, 3 – *Pinetum herboso-myrttillosum*.

Виды деревьев: С – *Pinus sylvestris*, Б – *B. Pendula*.

*Виды расположены по убыванию индикаторных значений

Видовое богатство невысокое: 8-13 видов на 100 м².

Сообщества ассоциации сосняки разнотравно-черничниковые (*Pinetum herboso-myrtillosum*) по экологическим характеристикам занимают крайние положения по отношению к увлажнению почвы и богатству азотом: формируется на наименее увлажненных и наиболее богатых азотом почвах (рис. 4). Сообщества ассоциации встречаются достаточно редко и приурочены к верхним частям пологих приводораздельных склонов.

В древесном ярусе (сомкнутость 0,5) *Pinus sylvestris* и *Betula pendula*. Подлесок отсутствует. Характерен виргинильный подрост *Quercus robur*. В травяно-кустарничковом ярусе (ОПП 70-80%) доминируют *Vaccinium myrtillus* и *Calamagrostis arundinacea*, высококонстантны виды бореальной ЭЦГ: *Orthilia secunda*, *Solidago virgaurea*, *Vaccinium vitis-idaea*. Характерен ювенильный подрост видов неморальной ЭЦГ: *Quercus robur*, *Tilia cordata*. Моховой покров отсутствует. Видовое богатство составляет 12-13 видов на 100 м².

Результаты кластерного анализа (рис. 7) показали разделение на низком уровне сходства совокупности всех бореальных сосняков на 2 группы: группа А включает сообщества с хорошо выраженным моховым покровом, группа Б – с отсутствием мохового покрова или невысоким участием мхов.

Исходя из эколого-флористической классификации, рассматриваемые бореальные сосняки отнесены нами к:

Классу *Vaccinio-Piceetea* Br.-Bl. in Br.-Bl., Siss. et Vlieger 1939

Порядку *Pinetalia sylvestris* Oberdorfer 1957

Союзу *Dicrano-Pinion sylvestris* (Libbert 1933) Matuszkiewicz 1962

Ассоциация *Molinio caeruleae* – *Pinetum sylvestris* (Schmid. 1936)

em Mat. 1973

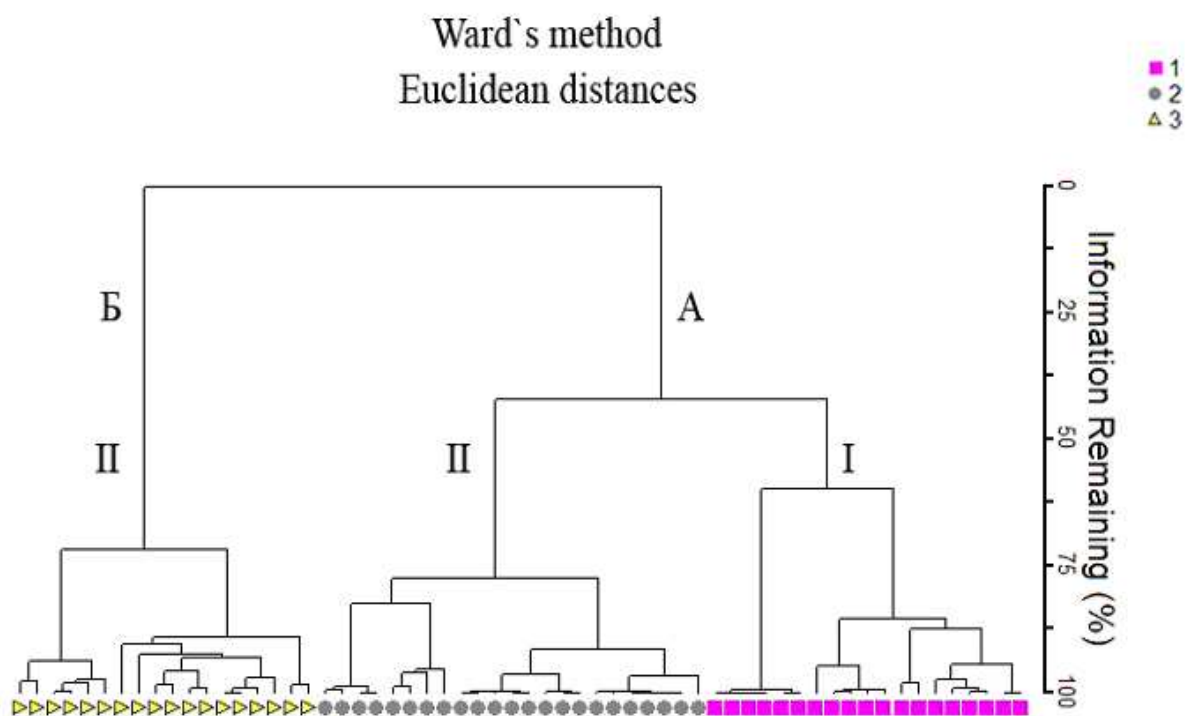


Рисунок 8. Дендрограмма сходства геоботанических описаний
бореальных сосняков

Ассоциации: 1 – *Pinetum molinosum*, 2 – *Pinetum myrtillosum*,
3 – *Pinetum herboso-myrtillosum*.

Ассоциация (табл. 3) имеет высокое сходство с ассоциациями, описанными в Брянской области (Морозова, 1999; Булохов, Соломещ, 2003; Семенищенков, 2009).

Согласно доминантной классификации отмеченные бореальные сосняки следует относить к группам ассоциаций: *Pineta hylocomiosa* – соснякам зеленомошникам и *Pineta herbosa* – соснякам травяным.

По типу лесорастительных условий рассматриваемые бореальные сосняки относятся к А₃ – влажный бор и А₄ – сырой бор.

Таблица 3 – Характеристика ассоциации *Molinio caeruleae* – *Pinetum sylvestris*

Древесный ярус: сомкнутость крон (%)	50
Кустарниковый ярус: сомкнутость крон (%)	4
Травяно-кустарничковый ярус: покрытие (%)	50
Ярус наземных мхов: покрытие (%)	20
Число описаний	50
Д.в. ассоциации <i>Molinio</i> – <i>Pinetum sylvestris</i>	
<i>Molinia caerulea</i>	V2-3
<i>Polytrichum commune</i>	IV+-3
Д.в. союза <i>Dicrano-Pinion</i> , порядка <i>Pinetalia</i> и класса <i>Vaccinio-Piceetea</i>	
<i>Vaccinium myrtillus</i>	V2-3
<i>Frangula alnus</i> C	IV+-2
<i>Vaccinium vitis-idaea</i>	V+-2
<i>Dicranum scoparium</i>	III+-3
<i>Pteridium aquilinum</i>	II
<i>Orthilia secunda</i>	II
<i>Pleurozium schreberi</i>	II
<i>Trientalis europaea</i>	I
Сопутствующие виды	
<i>Sorbus aucuparia</i> C	II
<i>Quercus robur</i> B,C	I
<i>Solidago virgaurea</i>	I
<i>Rubus saxatilis</i>	I
<i>Sphagnum girgensohnii</i>	II
<i>Fragaria vesca</i>	I
<i>Betula pendula</i> A	I
<i>Betula pubescens</i> A	I

Единично встречены: *Maianthemum bifolium* – +, *Coccyanthe flos-cuculi* – +, *Tilia cordata* – +, *Padus avium* – +, *Lysimachia vulgaris* – +, *Populus tremula* – +, *Melampyrum pratense* – +, *Melampyrum nemorosum* – +, *Viola montana* – +, *Juncus effuses* – +, *Viola palustris* – +.

3.2. Сосняки бореальные с высоким участием боровых видов – *Pineta pine-boreo-herbosa* (P-Pn-Br)

Растительные сообщества, относящиеся к этой группе ассоциаций, встречаются на территории заповедного участка достаточно редко, спорадически, небольшими по площади пятнами на верхних частях склонов южной экспозиции. Эта группа ассоциаций является переходной от бореальных сосняков к бореально-боровым.

По экологическим характеристикам сообщества отмеченной группы ассоциаций имеют средние значения по всем факторам среды и занимают промежуточное положение в области экологического пространства по основным факторам среды между бореальными и бореально-боровыми сосняками.

Отличием сообществ группы ассоциаций *Pineta pine-boreo-herbosa* является наличие имматурного подроста *Pinus sylvestris* и доминирование в напочвенном покрове зеленых мхов и *Cladonia rangiferina*. По эколого-ценотическому составу растительные сообщества, относящиеся к этой группе ассоциаций, близки к соснякам бореальным с меньшей долей бореальных видов и большей долей боровых. Характерно низкое разнообразие ЭЦГ – 4.

Индикаторами группы ассоциаций являются *Cladonia rangiferina* и зеленые мхи – *Dicranum scoparium*, *Pleurozium schreberi*, *Polytrichum commune*, а также *Hieracium umbellatum*, *Antennaria dioica*, *Hieracium pilosella* (индикаторные значения 60-99 %).

Растительные сообщества, относящиеся к этой группе ассоциаций представлены фрагментами ассоциаций *Pinetum hylocomiosum* и *Pinetum cladinoso-hylocomiosum*, которые хорошо разделяются в двух первых осях DCA (рис. 9). Суммарный коэффициент детерминации для первой пары осей равен 76,6 %. С первой осью более всего коррелируют освещенность-

затенение ($r = 0,46$), богатство почвы азотом ($r = 0,36$), со второй – трофность почвы ($r = 0,64$), влажность почвы ($r = 0,52$). Для третьей оси коэффициент детерминации равен 4,2 %, наибольшая корреляция отмечена с фактором трофности почвы ($r = - 0,67$), корреляция с остальными факторами не высокая (r не превышает 0,4). Таким образом, сообщества ассоциации *Pinetum cladinoso-hylocomiosum* занимают более сухие, светлые, менее богатые по трофности местообитания, по сравнению с сообществами ассоциации *Pinetum hylocomiosum*.

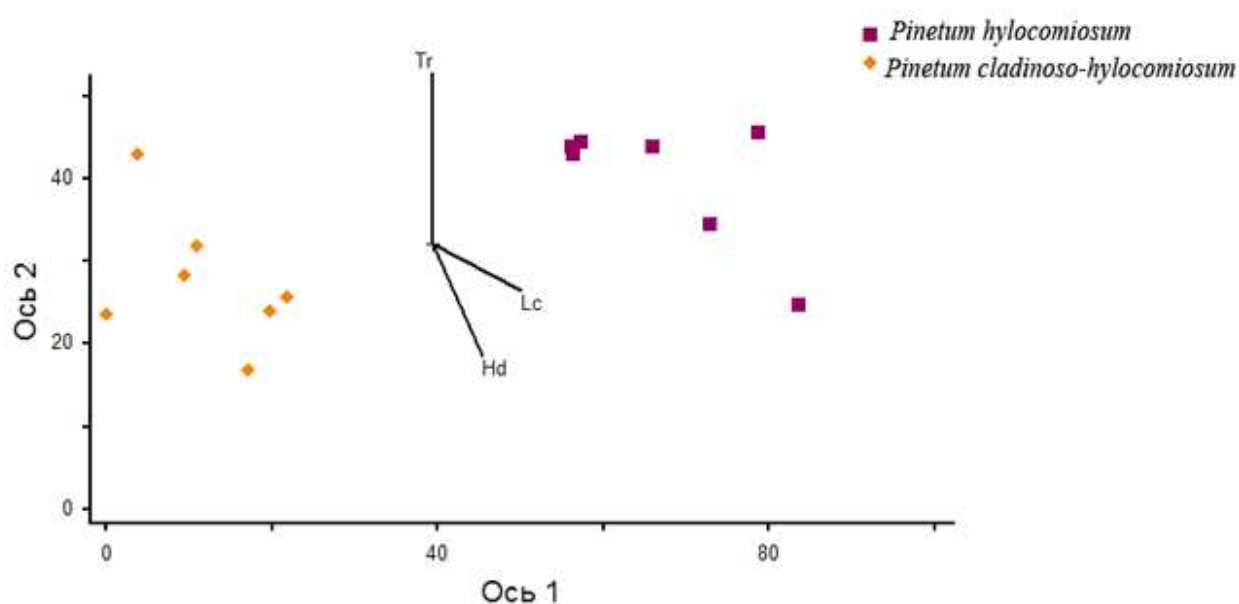


Рисунок 9. Положение геоботанических описаний ассоциаций бореальных сосняков с высоким участием боровых видов в первых двух осях DCA вместе с векторами экологических факторов

Результаты кластерного анализа (рис. 10) показали разделение на низком уровне сходства совокупности всех бореальных сосняков с высоким участием боровых видов на 2 группы (ветви А и Б дендрограммы), которые соответствуют двум предлагаемым ассоциациям.

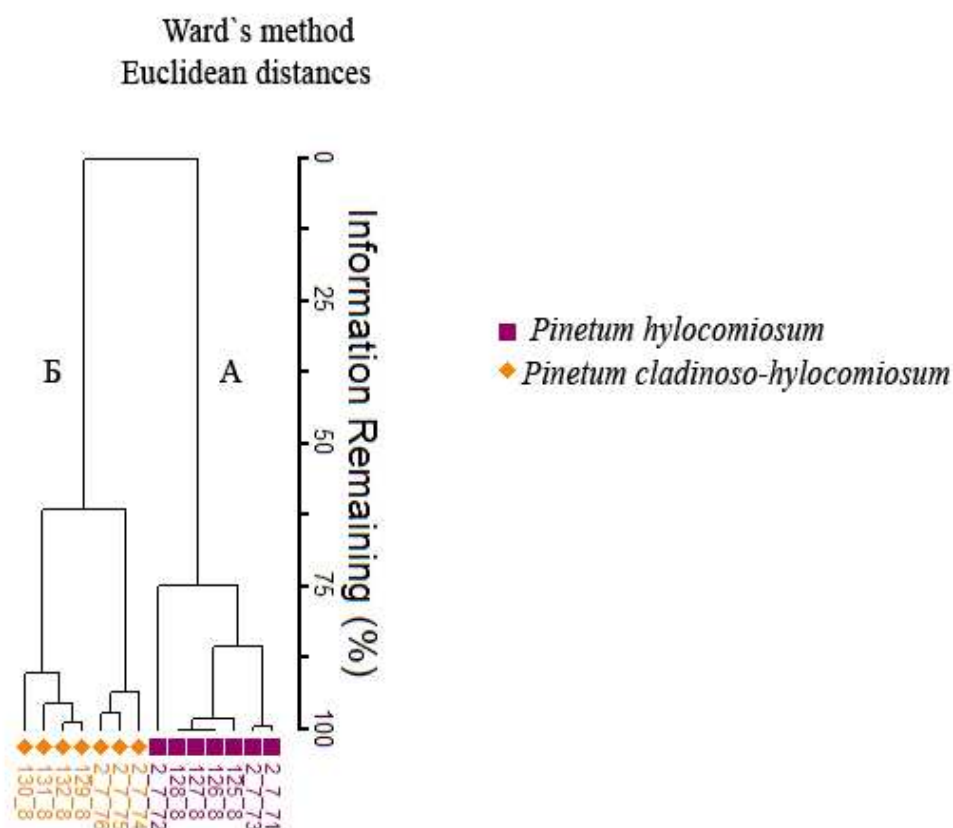


Рисунок 10. Дендрограмма сходства геоботанических описаний бореальных сосняков с высоким участием боровых видов (P-Pn_Br)

Сообщества ассоциации сосняки зеленомошные (*Pinetum hylocomiosum*) (табл. 4) (фото 2).

Древесный ярус образован *Pinus sylvestris* с участием *Betula pendula*, как правило, достаточно разреженный (сомкнутость 0,4-0,5). Подлесок выражен очень слабо, образован единичными растениями *Frangula alnus*, при этом класс постоянства вида очень высок – 5. Характерен подрост *Pinus sylvestris* и *Betula pendula*, *Sorbus aucuparia*. В травяно-кустарничковом ярусе характерно разнообразие видов боровой ЭЦГ с незначительным участием.

Таблица 4 – Сравнительная характеристика ассоциаций бореальных сосняков с высоким участием боровых видов (*Pineta pine-boreo-herbosa*)

Ассоциации	<i>Pinetum hylocomiosum</i>	<i>Pinetum cladinoso- hylocomiosum</i>
Число ПП	7	7
Число видов: общее/в ярусе С	15 / 12	14 / 11
деревья	4	4
кустарники		
травы	7	6
мхи и лишайники	4	4
Среднее число на 100 м ² / в ярусе С	13,1±0,7 / 9,1±0,8	11,4±0,4 / 7,9±0,6
Ср. покрытие яр.А, %	40	45
Ср. покрытие яр.В, %	1	0,7
Ср. покрытие яр.С, %	20	10
Ср. покрытие яр.Д, %	50	70
Состав древостоя I ярус	10С, ед. Б	10С, ед. Б
Индикаторные виды ярус С*	<i>Pleurozium schreberi</i> <i>Hieracium echioides</i> (индикаторные значения 40-50 %)	<i>Cladonia rangiferina</i> <i>Antennaria dioica</i> (индикаторные значения 80-90 %)

Виды деревьев: С – *Pinus sylvestris*, Б – *B. pendula*.

*Виды расположены по убыванию индикаторных значений

Напочвенный покров хорошо выражен (ОПП 50-60 %) из *Pleurozium schreberi*, *Polytrichum commune*, *Dicranum scoparium* и с невысоким обилием *Cladonia rangiferina*.

Видовая насыщенность составляет 11-14 видов на 100 м².

Сообщества ассоциации часто примыкают к соснякам наземно-вейниковым (группа ассоциаций *Pineta boreo-pine-herbosa*).

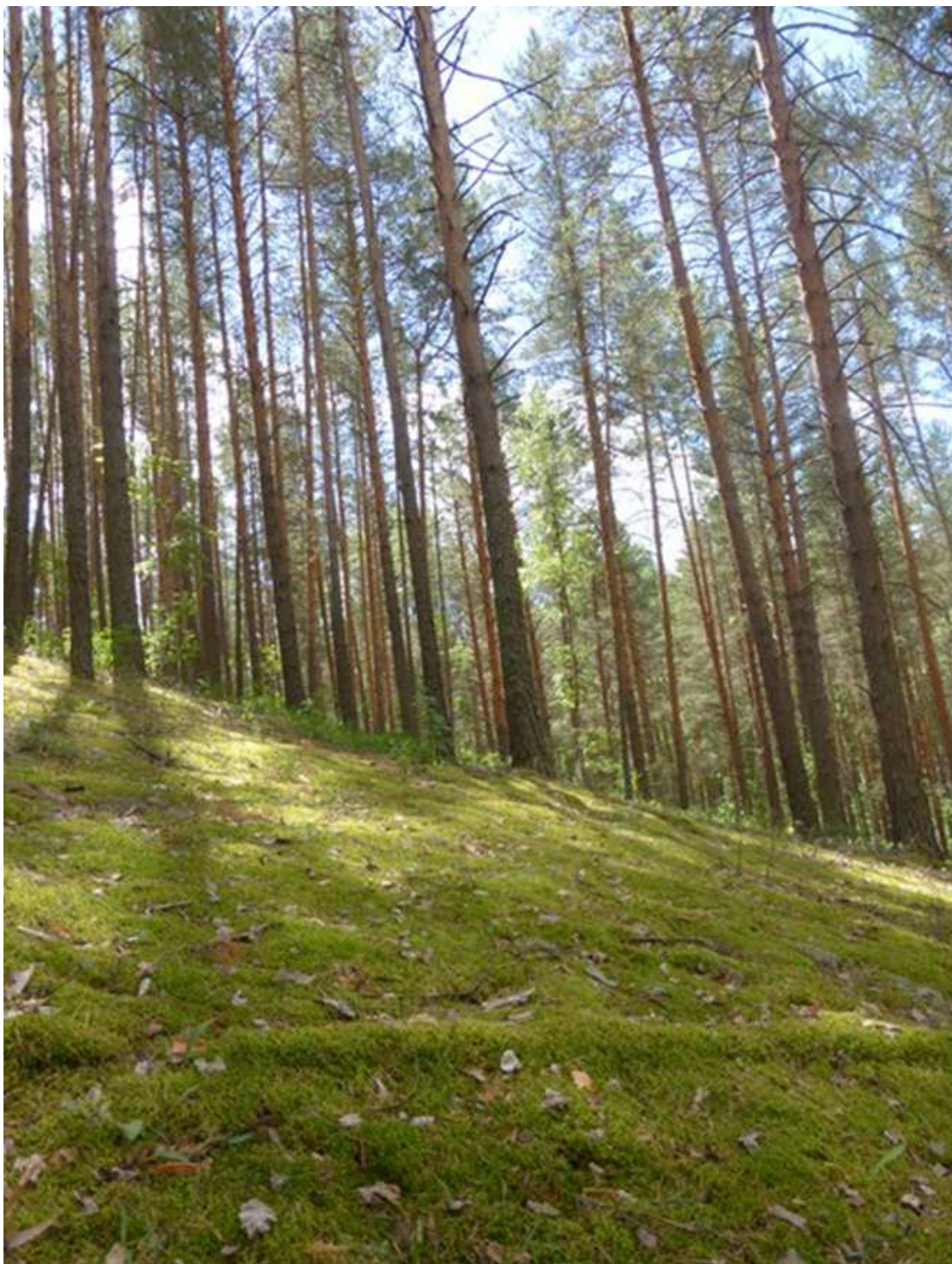


Фото 2. Сообщества ассоциации сосняки зеленомошные (*Pinetum
hylocomiosum*)

По типу лесорастительных условий ассоциация относится к A_2 – свежий бор.

Сообщества ассоциации сосняки лишайниково-зеленомошные (*Pinetum cladinoso-hylocomiosum*) (табл. 4). Древесный ярус разреженный (сомкнутость 0,4-0,5), образован *Pinus sylvestris* с единичным участием *Betula pendula*.

Подлесок отсутствует, но при этом с высоким постоянством (класс постоянства 5) отмечаются отдельные особи *Frangula alnus* и *Betula pendula*.

Травяно-кустарничковый ярус сильно разрежен (ОПП не более 20 %) и образован имматурными особями *Frangula alnus*, *Sorbus aucuparia* и *Betula pendula*, а также видами боровой ЭЦГ с невысоким обилием: *Antennaria dioica*, *Hieracium umbellatum* (класс постоянства 5) и другими видами этой группы, с невысоким обилием, но достаточно высоким постоянством (класс постоянства 4) встречается вид степной ЭЦГ – *Hieracium echinoides*.

Напочвенный покров выражен очень хорошо (ОПП 65-85 %) и образован видами лишайников (*Cladonia rangiferina*) и зелеными мхами (*Dicranum scoparium*, *Pleurozium schreberi*, *Polytrichum commune*).

По типу лесорастительных условий ассоциация относится к A_1 – сухой бор.

Исходя из эколого-флористической классификации рассматриваемые борово-бореальные сосняки отнесены нами к:

Классу *Vaccinio-Piceetea* Br.-Bl. in Br.-Bl., Sissingh et Vlieger 1939

Порядку *Piceetalia excelsae* Pawlowski, Sokolowski et Wallisch 1928

Союзу *Dicrano-Pinion sylvestris* (Libbert 1933) Matuszkiewicz 1962

Ассоциация *Cladonio rangiferinae-Pinetum sylvestris* Juraszek 1927

Растительные сообщества, относящиеся к *Pineta pine-boreo-herbosa*, обнаруживают сходство с ассоциацией *Cladonio-Pinetum sylvestris* Juraszek 1927, выделенной для сухих сосновых лесов Брянской области (Булохов, Соломещ, 2003) и Польши (Matuszkiewicz, 1984), но отличаются от нее это

низкое разнообразие лишайников и отсутствие ряда диагностических видов этой ассоциации (табл. 5).

Таблица 5 – Ассоциация *Cladonio-Pinetum*

Древесный ярус: сомкнутость крон (%)	45
Кустарниковый ярус: сомкнутость крон (%)	Менее 1
Травяно-кустарничковый ярус: покрытие (%)	15
Ярус наземных мхов: покрытие (%)	60
Число описаний	10
Д.в. ассоциации <i>Cladonio-Pinetum</i>	
<i>Pinus sylvestris</i> A	V3
<i>Pinus sylvestris</i> C	V+
<i>Cladonia rangiferina</i>	V2
Д.в. союза <i>Dicrano-Pinion</i> , порядка <i>Piceetalia</i> , класса <i>Vaccinio-Piceetea</i>	
<i>Pleurozium schreberi</i>	V2
<i>Dicranum scoparium</i>	V2
<i>Polytrichum commune</i>	V2
<i>Frangula alnus</i> B,C	V+-1
<i>Sorbus aucuparia</i> C	V+-1
<i>Maianthemum bifolium</i>	II
Сопутствующие виды	
<i>Antennaria dioica</i>	III+-1
<i>Hieracium echioides</i>	III+
<i>Melampyrum nemorosum</i>	III+
<i>Veronica officinalis</i>	III+
<i>Calamagrostis epigeios</i>	II
<i>Betula pendula</i> A	V2
<i>Betula pendula</i> B,C	III+-2

Единично встречены: *Hieracium pilosella* – +, *Hieracium umbellatum* – +, *Melampyrum pratense* – +, *Vaccinium vitis-idaea* – +.

3.3. Сосняки бореально-боровые – *Pineta boreo-pine-herbosa* (P-Br-Pn)

Растительные сообщества, относящиеся к этой группе ассоциаций, встречаются достаточно редко, приурочены к водораздельным поверхностям и верхним частям приводораздельных склонов южной экспозиции.

Растительные сообщества этой группы ассоциаций, как правило, формируются после различных антропогенных воздействий, чаще низовых пожаров, находятся на различных этапах сукцессионного развития. В эту группу ассоциаций отнесены и сосняки лесокультурного происхождения.

По экологическим характеристикам среди всех групп ассоциаций сосновых лесов *Pineta boreo-pine-herbosa* занимает наиболее сухие (от сухолесолуговых до влажно-лесолуговых), наименее кислые и богатые по обобщенному солевому режиму и богатству азотом почвы (рис. 4).

В древесном ярусе, помимо *Pinus sylvestris* встречается *Betula pendula*. Подлесок развит слабо или отсутствует совсем. Для сообществ культурного происхождения характерен выраженный подлесок из *Sambucus racemosa* или *Caragana arborescens*.

В травяном покрове бореально-боровых сосняков доминантами являются виды бореальной и боровой ЭЦГ (фото 3), высоко участие видов неморальной ЭЦГ (табл. 1). Индикатором этой группы ассоциаций является *Calamagrostis epigeios* (индикаторное значение 94 %), *Carex digitata*, *Poa angustifolia* (индикаторные значения более 40 %). С высоким постоянством встречаются (класс постоянства – 4 и 5): *Calamagrostis epigeios*, *Sorbus aucuparia*, *Hieracium umbellatum*.

Растительные сообщества, относящиеся к этой группе ассоциаций, представлены ассоциациями, которые хорошо разделяются в двух первых осях DCA (рис. 11): сосняки наземнейниковые (*Pinetum calamagrostidosum epigeios*), сосняки узколистномятликово-наземнейниковые (*Pinetum poeoso*



Фото 3. Сосняки бореально-боровые – *Pineta boreo-pine-herbosa*

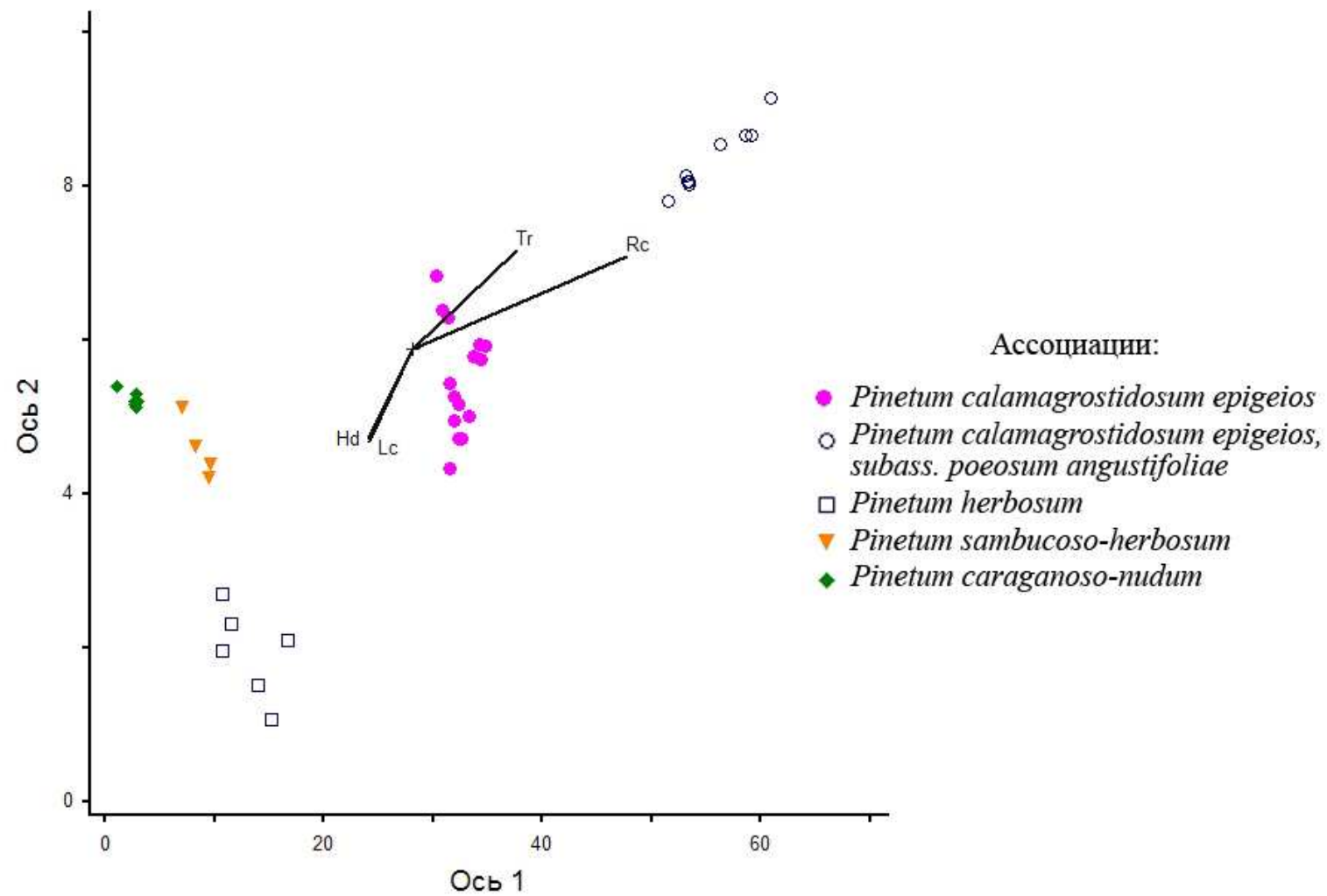


Рисунок 11. Ординация геоботанических описаний ассоциаций бореально-беровых сосняков в первых двух осях DCA вместе с векторами экологических факторов

angustifolii-calamagrostidosum epigeios), сосняки разнотравные (*Pinetum herbosum*), сосняки бузиново-разнотравные (*Pinetum sambucoso-herbosum*) и сосняки караганово-мертвопокровные (*Pinetum caraganoso-nudum*) (табл. 6). Суммарный коэффициент детерминации для первой пары осей равен 74,6 %. С первой осью более всего коррелируют кислотность почвы ($r = 0,75$), трофность почвы ($r = 0,52$), со второй – влажность почвы ($r = - 0,48$), освещенность-затенение ($r = - 0,49$). Для третьей оси коэффициент детерминации равен 0,7 %, наибольшая корреляция отмечена с фактором влажности почвы ($r = - 0,27$), корреляция с остальными факторами не высокая (r не превышает 0,2).

Результаты кластерного анализа (рис. 12) показали разделение на низком уровне сходства совокупности всех бореально-боровых сосняков на выделенные ассоциации.

Сообщества ассоциации *Pinetum calamagrostidosum epigeios* занимают сухие, богатые азотом и по обобщенному солевому режиму почв местообитания (рис. 11). Сообщества ассоциации занимают значительные площади на возвышенных элементах рельефа.

Древесный ярус (ОПП 0,3-0,5) образован *Pinus sylvestris* нередко с участием *Betula pendula*. Характерен виргинильный подрост *Tilia cordata*, *Quercus robur*, *Sorbus aucuparia*, имматурный *Acer platanoides* и *Betula pendula*. В травяно-кустарничковом ярусе по обилию доминируют виды боровой и бореальной ЭЦГ. Моховой покров отсутствует.

Сообщества ассоциации *Pinetum poeoso angustifolii-calamagrostidosum epigeios* приурочены к наиболее сухим, богатым по обобщенному солевому режиму, наименее кислым почвам. Сообщества ассоциации встречаются очень редко и занимают небольшие площади на верхних частях склонов южной экспозиции.

Таблица 6 – Сравнительная характеристика ассоциаций бореально-боровых сосняков (*Pineta boreo-pine-herbosa*)

Ассоциации	<i>Pinetum calamagrostidosum epigeios</i>	<i>Pinetum poeoso angustifoli-calamagrostidosum epigeios</i>	<i>Pinetum herbosum</i>	<i>Pinetum sambucoso-herbosum</i>	<i>Pinetum caraganoso-nudum</i>
Число ПП	15	9	6	4	6
Число видов:					
общее / в ярусе С	15 / 12	35 / 32	22 / 17	24 / 20	11 / 6
деревья	6	6	7	3	4
кустарники		2	2	2	3
травы	9	27	11	19	4
мхи и лишайники			2		
Среднее число на 100 м ² / в ярусе С	12,3±0,4 / 9,5±0,3	14,9±1,4 / 12,8±1,3	16,7±1,7 / 13,8±1,2	16,8±2,9 / 13,3±2,7	9,7±0,6 / 4,7±0,6
Ср. покрытие яр.А, %	65	25	50	60	70
Ср. покрытие яр.В, %	2	15	4	40	80
Ср. покрытие яр.С, %	35	45	10	10	4
Ср. покрытие яр.Д, %			1		
Состав древостоя I ярус	10С, ед. Б	10С	10С, ед. Б	10С	9С10С
Индикаторные виды*	<i>Tilia cordata</i> (ярус В) <i>Acer platanoides</i> (ярус С) <i>Aegopodium podagraria</i> (индикаторные значения > 50 %)	<i>Poa angustifolia</i> (индикаторное значение 92 %) <i>Geum urbanum</i> , <i>Hypericum perforatum</i> (индикаторные значения > 50 %)	<i>Carex digitata</i> , <i>Melampyrum pratense</i> (индикаторные значения 20 – 30 %)	<i>Sambucus racemosa</i> , <i>Dactylis glomerata</i> , <i>Veronica chamaedrys</i> (индикаторные значения > 50 %)	<i>Caragana arborescens</i> , <i>Chelidonium majus</i> , <i>Stellaria graminea</i> (индикаторные значения > 60 %)

Виды деревьев: С – *Pinus sylvestris*, Б – *B. pendula*, Ос – *Populus tremula*. *Виды расположены по убыванию индикаторных значений

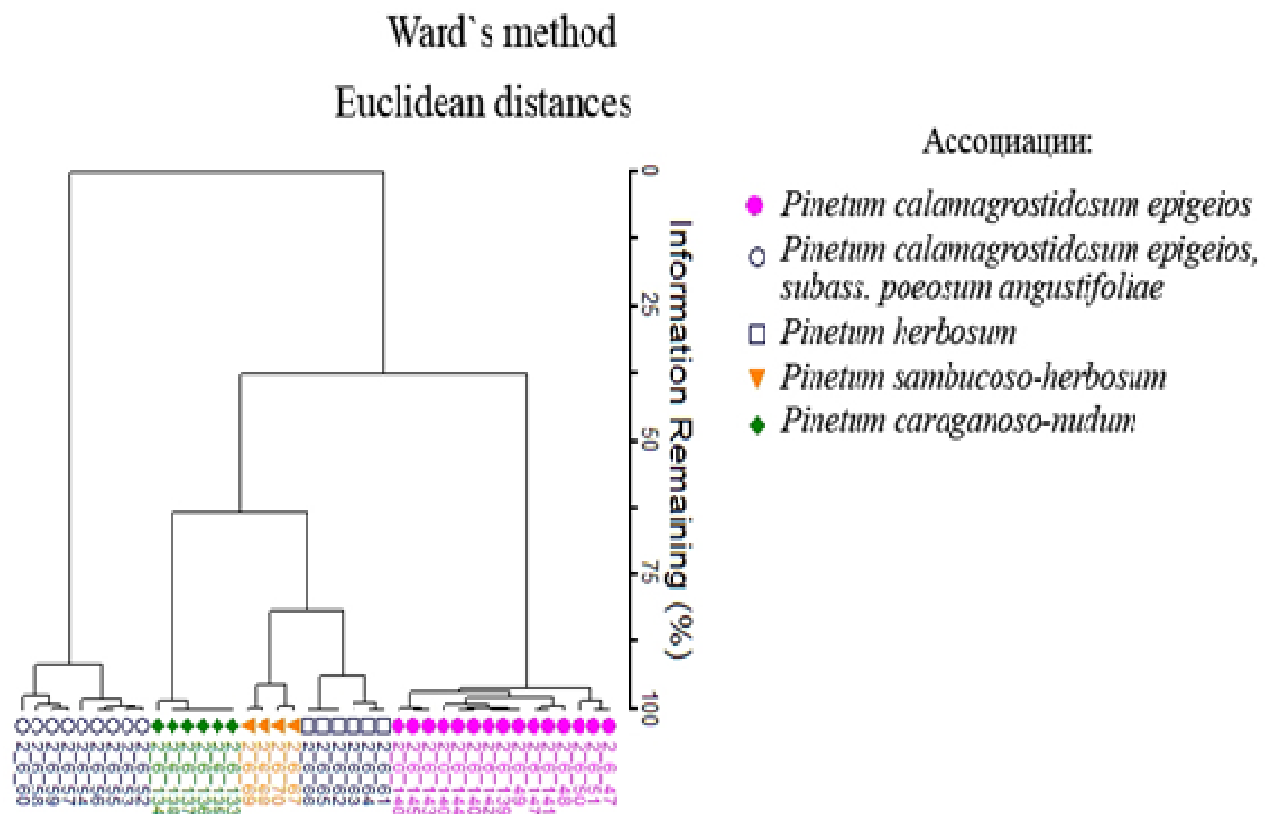


Рисунок 12. Дендрограмма сходства геоботанических описаний бореально-боровых сосняков (*P-Br_Pn*)

Древесный ярус сильно разреженный (сомкнутость не превышает 0,4), образован *Pinus sylvestris*. Характерен имматурный и виргинильный подрост *Betula pendula*, формирующий иногда достаточно выраженный полог.

Среди всех сосновых лесов в травяно-кустарничковом ярусе отмечено максимальное видовое разнообразие. Помимо доминирующих видов бореальной и боровой ЭЦГ, характерно высокое участие неморальных и луговых видов с невысоким обилием (табл. 6). Так, число неморальных, луговых и бореальных видов сходно, однако участие видов двух первых ЭЦГ меньше в 5 раз. Отсутствует моховой покров.

Сообщества ассоциации *Pinetum herbosum* (фото 4) имеют незначительное распространение и занимают наиболее увлажненные местообитания среди всех бореально-боровых сосняков.

В древесном ярусе, помимо *Pinus sylvestris* встречается *Betula pendula*.

Подлесок не выражен.

В травяно-кустарничковом ярусе доминирует виды бореальной и боровой ЭЦГ, однако, наблюдается уменьшение числа и участия видов луговой и боровой ЭЦГ и постепенное увеличение неморальных.

Явно выраженных доминантов в травостое нет: с высоким постоянством отмечены *Rubus saxatilis*, *Calamagrostis epigeios*, *Hieracium umbellatum*, *Stellaria holostea*, *Melampyrum nemorosum*, *Convallaria majalis*, *Carex digitata*, *Fragaria vesca*.

Моховой ярус развит слабо (ОПП не превышает 3 %), встречаются отдельные пятна *Polytrichum commune* и *Dicranum scoparium*.

Исходя из эколого-флористической классификацией рассматриваемые боровые сосняки (табл. 7) отнесены нами к:

Класс *Querco-Fagetea* Br.-Bl. et Vlieg. in Vlieg. 1937

Порядок *Fagetalia sylvaticae* Pawłowski et al. 1928



Фото 4. Сообщества ассоциации Pinetum herbosum

Союз *Quercus roboris- Tilion cordatae* Solometch et Laivinsh ex Bulokhov et
Solomeshch 2003

Ассоциация *Corylo avellanae-Pinetum sylvestris* Bulokhov et Solomeshch 2003

Таблица 7 – Ассоциация *Corylo avellanae-Pinetum sylvestris*

Древесный ярус: сомкнутость крон (%)	50
Кустарниковый ярус: сомкнутость крон (%)	40
Травяно-кустарничковый ярус: покрытие (%)	35
Ярус наземных мхов: покрытие (%)	-
Число описаний	12
Д.в. ассоциации <i>Corylo avellanae-Pinetum sylvestris</i>	
<i>Pinus sylvestris</i> А	V3
<i>Quercus robur</i> В	II
<i>Corylus avellana</i> В	II
<i>Convallaria majalis</i>	IV+-1
<i>Carex digitata</i>	I
<i>Stellaria holostea</i>	I
Д.в. союза <i>Quercus-Tilion</i> , порядка <i>Fagetalia</i> , класса <i>Quercus-Fagetea</i>	
<i>Maianthemum bifolium</i>	II
<i>Tilia cordata</i> В	II
<i>Euonymus verrucosa</i> В,С	III+-3
<i>Aegopodium podagraria</i>	III+-1
<i>Acer platanoides</i> С	III+-1
<i>Geum urbanum</i>	I
<i>Stellaria holostea</i>	I
<i>Lathyrus vernus</i>	I
<i>Melica nutans</i>	I
Сопутствующие виды	

<i>Sorbus aucuparia</i>	C	V+-1
Окончание таблицы 7		
<i>Calamagrostis epigeios</i>		V1-2
<i>Rubus saxatilis</i>		III+-1
<i>Fragaria vesca</i>		II
<i>Populus tremula</i>	A,C	II
<i>Rubus idaeus</i>		II
<i>Calamagrostis arundinacea</i>		II
<i>Betula pendula</i>	C	IV2
<i>Poa angustifolia</i>		II
<i>Veronica officinalis</i>		II
<i>Galium mollugo</i>		II
<i>Melampyrum nemorosum</i>		II
<i>Chelidonium majus</i>		II
<i>Consolida regalis</i>		I
<i>Caragana arborescens</i>		I
<i>Melampyrum pratense</i>		I
<i>Clinopodium vulgare</i>		I
<i>Convolvulus arvensis</i>		I
<i>Sambucus racemosa</i>		I
<i>Frangula alnus</i>		I
<i>Dactylis glomerata</i>		I
<i>Veronica chamaedrys</i>		I
<i>Equisetum pratense</i>		I
<i>Solidago virgaurea</i>		I
<i>Rubus idaeus</i>		I

Единично встречены: *Heracleum sosnowskyi* – +, *Galeopsis tetrahit* – +, *Dryopteris filix-mas* – +, *Antennaria dioica* – +, *Galium verum* – +, *Chamaenerion angustifolium* – +, *Equisetum pratense* – +, *Solidago virgaurea* – +, *Agrostis tenuis* – +, *Anthemis tinctoria* – +, *Echium vulgare* – +, *Chrysaspis spadicea* – +, *Poa pratensis* – +, *Stellaria graminea* – +, *Hieracium cymosum* – +, *Lonicera*

xylosteum – +, *Viola montana* – +, *Chamaecytisus ruthenicus* – +, *Hieracium pilosella* – +.

Сосняки лесокультурного происхождения отнесены к асс. *Pinetum sambucoso-herbosum* и *Pinetum caraganoso-nudum* и не имеют строгой приуроченности к рельефу. Наиболее часто встречаются культуры с плотным пологом из *Caragana arborescens* достигающим покрытия до 80 %. В таких условиях развитие напочвенного покрова затруднено и формируются мертвопокровные сосняки.

Значительно реже встречаются сосняки с участием *Sambucus racemosa*. Древесный и кустарниковый яруса в этих сообществах достаточно разрежены (ОПП 0,4 – 0,5). В травяно-кустарничковом ярусе отмечены виды 4 ЭЦГ: бореальной, боровой, луговой и неморальной.

Явных доминантов в травостое нет, с высоким постоянством встречаются *Calamagrostis epigeios*, *Hieracium umbellatum*, *Melampyrum pratense*, *Melica nutans*, *Veronica chamaedrys*, *Dactylis glomerata*, *Chelidonium majus*. Моховой покров отсутствует.

3.4. Сосняки неморально-бореальные – *Pineta nemoro-boreo-herbosa* (P-Nm_Br)

Растительные сообщества, относящиеся к этой группе ассоциаций характерны для приводораздельных склонов северной, восточной, западной экспозиций и достаточно широко представлены на рассматриваемой территории. Все они изменены хозяйственной деятельностью: рубками, выпасом, а также достаточно частыми пожарами.

По экологическим характеристикам среди всех групп ассоциаций сосновых лесов *Pineta boreo-nemoro-herbosa* занимают промежуточное

положение по всем факторам среды (рис. 4). Эта группа ассоциаций является переходной от бореальных сосняков к неморальным.

Часто выделяются в древостое 2 яруса: первый образован *Pinus sylvestris*, *Betula pendula*, реже с участием *Populus tremula*, второй представлен порослевыми особями *Quercus robur*.

В зависимости от положения в рельефе состав и выраженность подлеска сильно варьирует: на выровненных поверхностях с близким расположением грунтовых вод он образован *Frangula alnus* (доминант) и *Sorbus aucuparia*, в верхних частях приводораздельных склонов – *Corylus avellana*; а на слабопологих склонах, как правило, северной экспозиции подлесок не выражен.

В травяно-кустарничковом ярусе доминируют виды бореальной и неморальной ЭЦГ как по числу видов, так и их обилию (табл. 1). Индикатором этой группы ассоциаций являются *Trientalis europaea*, *Convallaria majalis*, *Pteridium aquilinum* (индикаторные значения 44-65 %). С высоким постоянством встречаются (класс постоянства – 4 и 5): *Pinus sylvestris*, *Convallaria majalis*, *Quercus robur*, *Betula pendula*, *Molinia caerulea*, *Frangula alnus*.

Моховой покров выражен слабо.

Группу неморально-бореальных сосняков образуют сообщества ассоциации: *Pinetum molinosum* и *Pinetum herbosum*, которые хорошо разделяются в двух первых осях ДСА (рис. 13, табл. 8). Суммарный коэффициент детерминации для первой пары осей равен 74,7 %. С первой осью более всего коррелируют влажность почвы ($r = -0,75$), трофность почвы ($r = 0,91$), кислотность почвы ($r = 0,90$), богатство почвы азотом ($r = 0,89$). У второй оси связь максимальна с влажностью почвы ($r = -0,69$), богатством почвы азотом ($r = 0,63$) и переменностью увлажнения почвы ($r = 0,61$). Для третьей оси коэффициент детерминации равен 0,8 %, а корреляции со всеми факторами среды слабые (r не превышает 0,28).

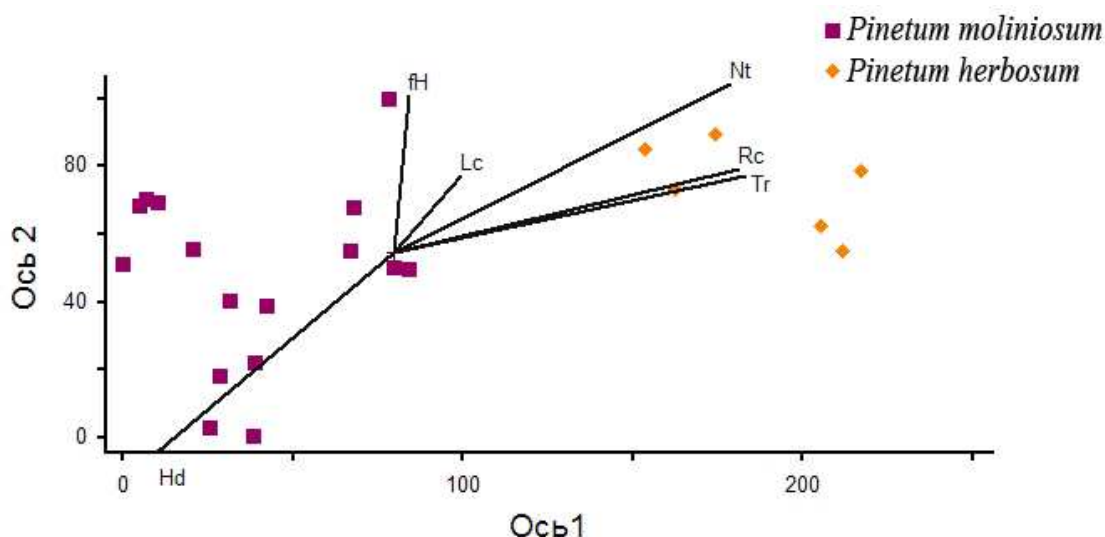


Рисунок 13. Положение геоботанических описаний ассоциаций неморально-бореальных сосняков в первых двух осях DCA вместе с векторами экологических факторов

Результаты кластерного анализа (рис. 14) показали разделение совокупности всех неморально-бореальных сосняков на 2 группы (ветви А и Б дендрограммы), которые соответствуют двум предлагаемым ассоциациям.

Сообщества ассоциации *Pinetum molinosum* занимает наиболее бедные по азоту и обобщенному солевому режиму, «кислые» местообитания (рис. 13). Приурочены к выровненным поверхностям межзападных пространств, ложбинам стока в верхних частях пологих приводораздельных склонов. Занимают небольшие площади.

В древесном ярусе (сомкнутость 0,6-0,7) помимо средневозрастных генеративных деревьев *Pinus sylvestris* и молодых генеративных особей *Betula pendula* и *Populus tremula* характерно участие порослевых молодых генеративных растений *Quercus robur*.

Таблица 8 – Сравнительная характеристика ассоциаций неморально-бореальных сосняков (*Pineta nemoro-boreo-herbosa*)

Ассоциации	<i>Pinetum herboso-moliniosum</i>	<i>Pinetum herbosum</i>
Число ПП	16	6
Число видов:		
общее / в ярусе С	26 / 22	38 / 34
деревья	9	7
кустарники	1	6
травы	12	25
мхи и лишайники	4	
Среднее число на 100 м ² / в ярусе С	12.2±0.9 / 9.5±0.7	20.5±3.9 / 16.0±3.2
Ср. покрытие яр.А, %	40	50
Ср. покрытие яр.В, %	4	20
Ср. покрытие яр.С, %	30	50
Ср. покрытие яр.Д, %	1	
Состав древостоя I ярус	9С1Б, ед Ос	8С2Б, ед.Ос
Состав древостоя II ярус	ед. Д	ед. Д
Индикаторные виды* (индикаторные значения > 40 %)	<i>Trientalis europaea</i> <i>Deschampsia cespitosa</i> (индикаторное значение 25 %)	<i>Carex rhizina</i> <i>Polygonatum odoratum</i> <i>Agrostis tenuis</i>

Виды деревьев: С – *Pinus sylvestris*, Б – *B. pendula*, Д – *Quercus robur*, Ос – *Populus tremula*.

*Виды расположены по убыванию индикаторных значений

В подлеске доминирует *Frangula alnus*, отмечается *Sorbus aucuparia*. Характерен виргинильный подрост *Tilia cordata* и *Populus tremula*.

Абсолютным доминантом в травяном покрове является *Molinia caerulea*, высококонстантны: *Trientalis europaea*, *Convallaria majalis*, *Pteridium aquilinum*.

Видовое богатство составляет 9-20 видов на 100 м².

Моховой покров выражен слабо: ОПП не превышает 3 %.

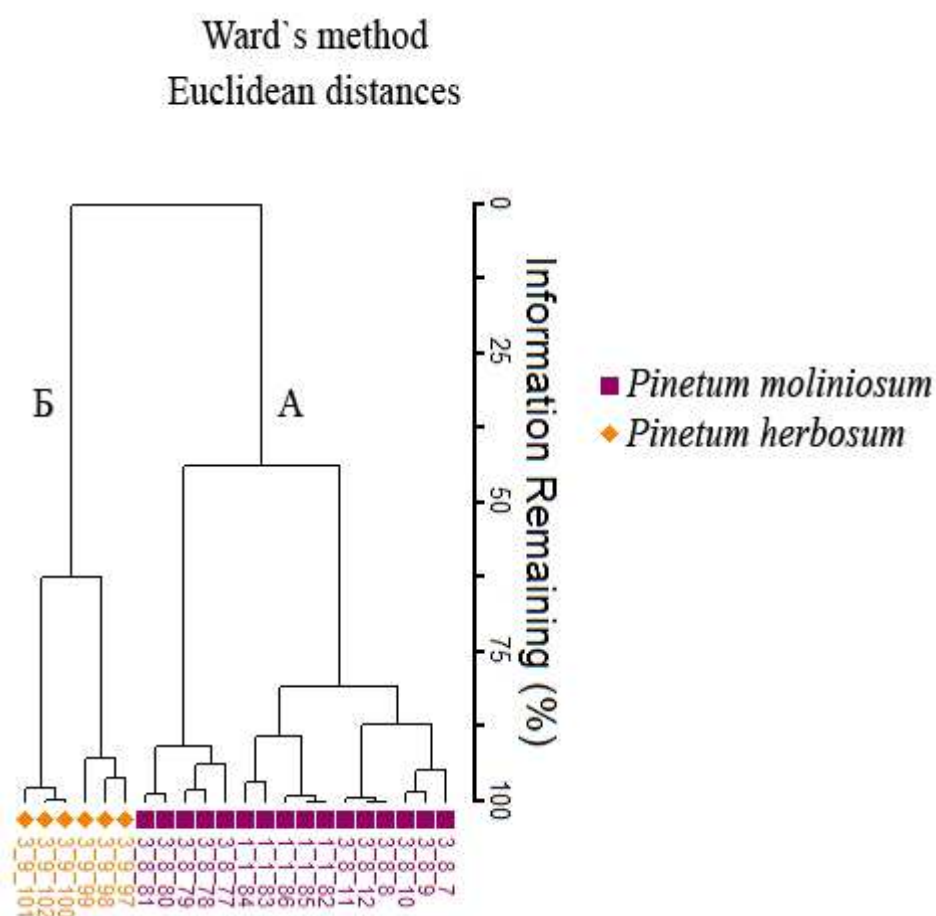


Рисунок 14. Дендрограмма сходства геоботанических описаний неморально-бореальных сосняков (P-Nm_Br)

По типу лесорастительных условий ассоциация относится к В₄ – сырые субори.

Сообщества ассоциации *Pinetum herbosum* (рис. 13) занимают более богатые по азоту и обобщенному солевому режиму местообитания среди неморально-бореальных сосняков (рис. 12). Часто сообщества ассоциации формируются после выборочных или сплошных рубок средневозрастных генеративных деревьев *Pinus sylvestris* и *Quercus robur*.

Древесный ярус разреженный (ОПП 0,3), образован *Pinus sylvestris*, *Betula pendula*. Иногда возможно формирование 2 яруса из порослевых особей *Quercus robur*.

Подлесок разреженный (ОПП 0,1-0,2) образован молодыми генеративными особями *Corylus avellana*, *Lonicera xylosteum*, а также *Rubus idaeus*. Отмечается инвазия мезофитных: *Euonymus verrucosa* и боровых кустарников: *Chamaecytisus ruthenicus* и *Genista tinctoria*.

В травяно-кустарничковом ярусе (ОПП 50-60 %) отмечены виды практически всех выделенных ЭЦГ, при этом доминируют виды бореальной группы, высоко также участие неморальных, также отмечается высокое видовое разнообразие видов боровой и лугово-опушечной ЭЦГ. Высоко участие злаков: *Calamagrostis epigeios* и *C. arundinacea*, *Melica nutans*, *Poa angustifolia*, из разнотравья высококонстантны: *Convallaria majalis*, *Asarum europaeum*, *Melampyrum nemorosum*, *Hieracium umbellatum*, *Polygonatum odoratum*, *Maianthemum bifolium*, *Molinia caerulea*. Характерен имматурный подрост *Frangula alnus*, *Sorbus aucuparia*, *Euonymus verrucosa*, *Quercus robur* (порослевой).

Моховой покров отсутствует.

Видовое богатство составляет от 10-12 до 24-26 видов на 100 м².

По типу лесорастительных условий ассоциация относится к В₁ – сухие субори.

Согласно доминантной классификации отмеченные неморально-бореальные сосняки следует относить к группе ассоциаций *Pineta herbosa* – соснякам травяным.

Исходя из эколого-флористической классификации рассматриваемые неморально-бореальные сосняки предварительно отнесены нами к:

Классу *Vaccinio-Piceetea* Br.-Bl. in Br.-Bl., Sissingh et Vlieger 1939

Порядку *Pinetalia sylvestris* Oberdorfer 1957

Союзу *Dicrano-Pinion sylvestris* (Libbert 1933) Matuszkiewicz 1962

Ассоциация *Quercus roboris-Pinetum sylvestris* J. Mat. 1988 sensu
Morozova 1999

Ассоциация (табл. 9) имеет высокое сходство с ассоциациями, описанными в Брянских и Московских областях (Морозова, 1999; Заугольнова, Морозова, 2004).

Таблица 9 – Ассоциация *Quercus roboris-Pinetum sylvestris*

Древесный ярус: сомкнутость крон (%)	50
Кустарниковый ярус: сомкнутость крон (%)	5
Травяно-кустарничковый ярус: покрытие (%)	35
Ярус наземных мхов: покрытие (%)	менее
Число описаний	8
Д.в. ассоциации <i>Quercus roboris-Pinetum sylvestris</i>	
<i>Melica nutans</i>	III+
<i>Stellaria holostea</i>	III+
<i>Quercus robur</i> B,C	III1-2
<i>Acer platanoides</i> C	III+-1
<i>Corylus avellana</i> B	IV2-3
<i>Asarum europaeum</i>	III+-1
<i>Rubus saxatilis</i>	II

Окончание таблицы 9

Д.в. союза <i>Dicrano-Pinion</i> , порядка <i>Pinetalia</i> и класса <i>Vaccinio-Piceetea</i>		
<i>Pinus sylvestris</i>	A	V3
<i>Frangula alnus</i>	C	IV ⁺²
<i>Trientalis europaea</i>		IV+
<i>Vaccinium vitis-idaea</i>		II
Сопутствующие виды		
<i>Convallaria majalis</i>		IV1-2
<i>Sorbus aucuparia</i>	C	IV2
<i>Populus tremula</i>	A,C	III2
<i>Solidago virgaurea</i>		III+
<i>Maianthemum bifolium</i>		III+
<i>Polygonatum odoratum</i>		II
<i>Calamagrostis arundinacea</i>		II
<i>Calamagrostis epigeios</i>		II
<i>Carex pilosa</i>		II
<i>Hieracium umbellatum</i>		II
<i>Lonicera xylosteum</i>		II
<i>Veronica officinalis</i>		I
<i>Fragaria vesca</i>		I
<i>Betula pendula</i>	A	I
<i>Galium mollugo</i>		I
<i>Rubus caesius</i>		I
<i>Molinia caerulea</i>		I

Единично встречены: *Melampyrum nemorosum* – +, *Malus sylvestris* – +, *Campanula patula* – +, *Galeopsis tetrahit* – +, *Poa angustifolia* – +.

ВЫВОДЫ

Сосновые леса преобладают на территории участка и имеют как искусственное, так и естественное происхождения.

По доминированию ЭЦГ в напочвенном покрове современных сосновых лесов были выделены 4 группы ассоциаций и 12 ассоциаций:

сосняки бореальные – *Pineta boreo-herbosa* (P-Br) представлены 3 ассоциациями –

сосняки молиниевые (*Pinetum molinosum*),

сосняки разнотравно-черничниковые (*Pinetum herboso-myrtillosum*),

сосняки черничниковые (*Pinetum myrtillosum*);

сосняки неморально-бореальные – *Pineta nemoro-boreo-herbosa* (P-Nm_Br) – 2 ассоциациями:

сосняки разнотравно-молиниевые (*Pinetum herboso-molinosum*),

сосняки разнотравные (*Pinetum herbosum*);

сосняки бореальные с высоким участием боровых видов – *Pineta pine-boreo-herbosa* (P-Pn_Br) – 2 ассоциациями:

сосняки зеленомошные (*Pinetum hylocomiosum*),

сосняки лишайниково-зеленомошные (*Pinetum cladinoso-hylocomiosum*)

сосняки бореально-боровые – *Pineta boreo-pine-herbosa* (P-Br_Pn) – 5 ассоциациями:

сосняки наземновейниковые (*Pinetum calamagrostidosum epigeios*),

сосняки узколистномятливо-наземновейниковые (*Pinetum poeoso angustifolii-calamagrostidosum epigeios*),

сосняки разнотравные (*Pinetum herbosum*),
сосняки бузиново-разнотравные (*Pinetum sambucoso-herbosum*),
сосняки караганово-мертвопокровные (*Pinetum caraganosoidum*).

Сообщества группы ассоциаций *Pineta boreo-herbosa* располагаются на выровненных слабоволнистых поверхностях между западинными формами рельефа и приурочены к наиболее увлажненным местообитаниям с относительно устойчивым увлажнением почв.

На территории заповедного участка сосняки бореальные с высоким участием боровых видов – *Pineta pine-boreo-herbosa* (P-Pn_Br) встречаются редко, небольшими по площади пятнами на верхних частях склонов южной экспозиции.

Сосняки бореально-боровые – *Pineta boreo-pine-herbosa* (P-Br_Pn) встречаются редко, приурочены к водораздельным поверхностям и верхним частям приводораздельных склонов южной экспозиции. Занимают наиболее сухие (от сухо-лесолуговых до влажно-лесолуговых), наименее кислые и богатые по обобщенному солевому режиму и богатству азотом местообитания.

Сосняки неморально-бореальные – *Pineta nemoro-boreo-herbosa* (P-Nm_Br) характерны для приводораздельных склонов северной, восточной, западной экспозиций и достаточно широко представлены на рассматриваемой территории.

Согласно эколого-флористической классификации сосновые леса участка принадлежат к:

Классу *Vaccinio-Piceetea* Br.-Bl. in Br.-Bl., Siss. et Vlieger 1939

Порядку *Pinetalia sylvestris* Oberdorfer 1957

Союзу *Dicrano-Pinion sylvestris* (Libbert 1933) Matuszkiewicz 1962

Ассоциация *Molinio caeruleae – Pinetum sylvestris* (Schmid. 1936)

em Mat. 1973

Союзу *Dicrano-Pinion sylvestris* (Libbert 1933) Matuszkiewicz 1962

Ассоциация *Cladonio rangiferinae-Pinetum sylvestris* Juraszek 1927

Ассоциация *Quercus roboris-Pinetum sylvestris* J. Mat. 1988 sensu

Morozova 1999

и

Класс *Quercus-Fagetea* Br.-Bl. et Vlieg. in Vlieg. 1937

Порядок *Fagetalia sylvaticae* Pawłowski et al. 1928

Союз *Quercus roboris- Tilion cordatae* Solometch et Laivinsh ex Bulokhov et

Solomeshch 2003

Ассоциация *Corylo avellanae-Pinetum sylvestris* Bulokhov et Solomeshch 2003

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Абатуров, Ю. Д. Типы берёзовых лесов центральной части южной тайги / Ю. Д. Абатуров, К. В. Зворыкина, А. Ф. Ильюшенко. – М., 1982. – 450 с.
2. Агроклиматические ресурсы Пензенской области. – Л.: Гидрометеиздат. – 1982. – 113 с.
3. Атлас Пензенской области. – М.: Гидрометеиздат., 1982. – 33 с.
4. Берг, Л. С. Природа СССР / Л. С. Берг. - М.: Наука, 1955. – 250 с.
5. Борисов А. А. Климаты СССР. В прошлом, настоящем и будущем. Л.: Изд-во ЛГУ. 1975. 432 с.
6. Васюков, В. М. Растения Пензенской области (конспект флоры): монография / В. М. Васюков. – Пенза: изд-во Пенз. гос. ун-та, 2004. – 184 с.
7. Воронин, А. Я. Почвы Пензенской области / А. Я. Воронин – М., 2003. – 28 с.
8. Воронцова, Л. И. Выделение трех уровней жизненного состояния в онтогенезе особей и применение этого метода для характеристики ценопопуляции / Л. И. Воронцова, Л. Е. Гатцук, А. А. Чистякова // Подходы к изучению ценопопуляций и консорциев. – М.: МГПИ, 1987. – С. 7-24.
9. Восточноевропейские широколиственные леса / под ред. О. В. Смирновой. – М.: Наука. 1994. – Кн. 1. – 479 с.
10. Географический атлас Пензенской области. – Пенза: ОАО Обл. издат. центр, 2005. – 60 с.
11. Герасимов, И. П. Ледниковый период на территории СССР / И. П. Герасимов и К. К. Марков. // Труды Инст. геогр. Академии наук СССР. – Т. XXXIII. – 1939. – С. 15-164.
12. Добролюбова, Т. В. Государственный природный заповедник «Приволжская лесостепь» / Т. В. Добролюбова, А. Н. Добролюбов, А. Ю. Кудрявцев И. П. Лебяжинская. – Пенза, 2002. – 123 с.

13. Дорогов, А. И. Краткий физико-географический очерк. Климат. Почвы / А. И. Дорогов // Природа Пензенской области. – Пенза, 1955. – С. 5-12; 73-118; 154-250.
14. Дорогов, А. И. Природа Пензенской области / А. И. Дорогов, Г. И. Моисейченков, С. К. Штольц, А. М. Малышев, Б. В. Казаченко, А. Р. Раджуweit, А. А. Пономарева. – Пенза: Пензенское книжное издательство, 1955. – 462 с.
15. Жаков, С. М. Климат / С. М. Жаков // Природа Пензенской области. – Пенза: Приволжское книжное изд-во, 1970. – С. 47-82.
16. Жаков, С. М. Климатическая карта / С. М. Жаков, А. И. Гридина, Т. А. Щербатова // Атлас Пензенской области. – М., 1982. – С. 10.
17. Заугольнова, Л. Б. Информационно-аналитическая система для оценки сукцессионного состояния лесных сообществ / Л. Б. Заугольнова, Л. Г. Ханина, А. С. Комаров. – Препринт. – Пушкино: ПНЦ РАН, 1995. – 56 с.
18. Зозулин, Г. М. Взаимоотношения лесной и травянистой растительности в Центрально-Черноземном гос. Заповеднике / Г. М. Зозулин // Труды Центр.-Чернозем. гос. заповедника. – 1955. – Вып. 3. – С. 102-234.
19. Зозулин, Г. М. Исторические свиты растительности европейской части СССР / Г. М. Зозулин // Ботанический журнал. – 1973. – Т. 58. – № 8. – С. 1081-1092.
20. Исаченко, Т. И. Сложение растительного покрова и картографирование / Т. И. Исаченко // Геоботаническое картографирование. – Л: Наука, 1969. – С. 20-33.
21. Кашкарова, В. П. Опыт оценки светоллюбия видов травянистого покрова с помощью методики Л.Г. Раменского / В. П. Кашкарова // Бюл. МОИП. Отд. биол. – 1972. – Т. 77. – Вып. 3. – С. 100-114.
22. Кузнецов, К. А. Почвы Пензенской области / А. К. Кузнецов. – Пенза: Приволжское книжное издательство, 1966. – 127 с.

23. Колобов, Н. В. Климат Среднего Поволжья / Н. В. Колобов. – Казань: Изд-во Казанского университета, 1968. – 251 с.
24. Красная книга Пензенской области. Т. 1: Грибы, лишайники, мхи, сосудистые растения. 2-изд. / А. И. Иванов, Л. А. Новикова, А. А. Чистякова. Т. В. Горбушина, В. М. Васюков, Н. А. Леонова, П. И. Заплатин, Т. Б. Силаева, С. В. Саксонов, Н. С. Раков, С. А. Сенатор, Е. Ю. Истомина, Е. В. Варгот. – Пенза, 2013. – 300 с.
25. Курицын, И. И. География Пензенской области / И. И. Курицын, Н. А. Марденский. – Саратов, 1991. – 96с.
26. Курнаев, С. Ф. Основные типы леса средней части Русской равнины / С. Ф. Курнаев. – М.: Наука, 1968. – 355 с.
27. Курнаев, С. Ф. Лесорастительное районирование СССР / С. Ф. Курнаев. – М.: Наука, 1973. – 203 с.
28. Лесная энциклопедия: В 2-х т. / гл.ред. Г. И. Воробьев; Ред.кол.: Н. А. Анучин, В. Г. Атрохин, В. Н. Виноградов. – М.: Сов. энциклопедия, 1985. – 563 с.
29. Литвинов, Д. И. Геоботанические заметки о флоре Европейской России / Д. И. Литвинов. – Бюллетень Московского общества испытателей природы. – 1890. – № 3. – С. 322-434.
30. Миркин, Б. М. Методические указания для практикума по классификации растительности методом Браун-Бланке / Б. М. Миркин, Л. Г. Наумова, А. И. Соломещ. – Уфа, 1989а. – 37 с.
31. Миркин, Б. М. Список и диагностические критерии высших единиц эколого-флористической классификации растительности СССР / Б. М. Миркин, А. И. Соломещ, А. Р. Ишбирдин, Л. М. Алимбекова. – М., 1989б. – 46 с.
32. Мэгарран, Э. Экологическое разнообразие и его измерение / Э. Мэгарран. – М.: Мир, 1992. – 184 с.

33. Николаев, В. А. Проблемы регионального ландшафтоведения / В. А. Николаев. – М.: Изд-во Моск. ун-та, 1979. – 159 с.
34. Ниценко, А. А. Об изучении экологической структуры растительного покрова / А. А. Ниценко // Бот. Журнал. – 1969. – Т. 54. – 221 с.
35. Оценка и сохранение биоразнообразия лесного покрова в заповедниках европейской России. – М.: Научный мир, 2000. – 185 с.
36. Солянов, А. А. Флора Пензенской области / А. А. Солянов. – Пенза: ПГПУ, 2001. – 110 с.
37. Цыганов, Д. Н. Фитоиндикация экологических режимов в подзоне хвойно-широколиственных лесов / Д. Н. Цыганов. – М.: Наука, 1983. – 196 с.
38. Черепанов, С. К. Сосудистые растения России и сопредельных государств (в пределах бывшего СССР) / С. К. Черепанов. – СПб.: Мир и семья, 1995. – 992 с.
39. Ямашкин, А. А. Ландшафтная карта и пространственные закономерности природной дифференциации Пензенской области / А. А. Ямашкин, С. Н. Артемова, Л. А. Новикова, Н. А. Леонова, Н. С. Алексеева // Проблемы региональной экологии. – 2011. – № 1. – С. 49-57.
40. McCune, B. M. PC-ORD. Multivariate analysis of ecological data. Version 4.0. / B. McCune, M. J. Mefford. – MjM Software Design, Gleneden Beach, OR. 1999.

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

ПЕНЗЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Факультет
физико-математических
и естественных наук

Кафедра
«Общая биология и биохимия»

Направление подготовки
06.04.01 Биология
Магистерская программа Ботаника

Утверждаю:
Зав. кафедрой
Г.А. Карпова
« 1 » 12 2016 г.

Задание

По ВКР студента Красновой Светланы Юрьевны

Тема работы «Классификация сосновых лесов участка «Верховья Суры»
заповедника «Приволжская лесостепь»

Утверждена приказом по Университету « 6 » 12 20 16 г. № 11 92а/0

Срок сдачи студентом законченной работы « 17 » 05 20 18 г.

КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН ВКР

№ п/п	Перечень подлежащих разработке вопросов:	Сроки выполнения этапов	Примечания
1.	Обзор литературы по современным представлениям по структуре сосновых лесов	Декабрь 2016–апрель 2017 г.	<i>Вполнено</i>
2.	Проведение геоботанических описаний сосновых лесов в пунктах исследования и их анализ	Май –сентябрь 2017 г.	<i>Вполнено</i>
3.	Классификация сосновых лесов заповедного участка	Май– декабрь 2017 г.	<i>Вполнено</i>
4.	Оценка структуры и приуроченности основных типов сосновых лесов к элементам рельефа	Январь –апрель 2018 г.	<i>Вполнено</i>
5.	Написание магистерской диссертации	Май 2018 г.	<i>Вполнено</i>

Дата выдачи задания « 1 » 12 2016 г.

Руководитель *Цирков*
(подпись)

Задание принял к исполнению *Жу*
(подпись)