

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

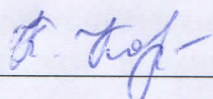
Магистерская программа Ботаника

МАГИСТЕРСКАЯ ДИССЕРТАЦИЯ

на тему

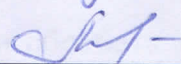
«ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ОСНОВНЫХ ТИПОВ
РАСТИТЕЛЬНОСТИ СООБЩЕСТВ «КУНЧЕРОВСКОЙ
ЛЕСОСТЕПИ» (ЗАПОВЕДНИК «ПРИВОЛЖСКАЯ ЛЕСОСТЕПЬ»)»

Студент



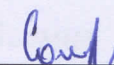
Ковалёва Ксения Олеговна

Научный руководитель



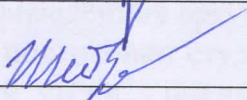
Леонова Г.А.

Нормоконтролёр



Солдатов С.А.

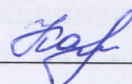
Рецензент



Лебяжинская И.П

Работа допущена к защите (протокол заседания кафедры от 3.06.17 № 13)

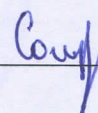
Заведующий кафедрой



Карпова Г.А.

Работа защищена с отметкой отлично (протокол заседания ГЭК от 21.06.17 № 2)

Секретарь ГЭК



Солдатов С.А.

Пенза, 2017

СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	3
Глава 1. Современные представления о взаимоотношении леса и степи.....	4
Глава 2. Географическая характеристика пункта исследования.....	15
Глава 3. Методы работы.....	19
Глава 4. Современное состояние лесного покрова «Кунчеровской лесостепи».....	21
4.1. Дубравы.....	21
4.2. Осинники.....	33
4.3. Сосняки.....	37
4.4. Смешанные леса.....	40
4.5. Березняки.....	41
4.6. Липняки.....	42
4.7. Ивняки.....	42
Глава 5. Оценка биоразнообразия и экологическая характеристика лесного покрова «Кунчеровской лесостепи».....	44
5.1. Оценка α -разнообразия основных типов лесов.....	44
5.2. Экологическая характеристика лесных сообществ.....	47
5.3. Экологическая характеристика групп лесных сообществ, выделенных по доминантным ЭЦГ.....	50
Глава 6. Особенности организации лесов «Кунчеровской лесостепи»	54
Выводы.....	59
Список литературы.....	61

ВВЕДЕНИЕ

Лесостепь – природная зона, входящая в состав умеренного климатического пояса, сочетающая в себе луговые ландшафты с покровом из травянистых растений и лесополос. До этого употреблялся термин предстепье, который был введен А.Н. Бекетовым. Флора и фауна сочетает в себе среднее между флорой и фауной зоны смешанных лесов и степной зоны. В лесу растут засухоустойчивые растения, и растения, характерные для лесной, более северной, зоны. Это так же касается и животного мира.

В лесостепи концентрируется богатейший комплекс видов с разной историей развития и происхождения, что также является одной из важнейших причин внимательного изучения этой зоны.

Современное состояние лесного покрова Восточной Европы – это результат длительного хозяйственного воздействия на состав и структуру биогеоценозов. В пределах зоны широколиственных лесов и особенно лесостепи лесной покров представлен в виде отдельных фрагментов, сохранившихся преимущественно за счет охраны территории.

Цель работы – экологическая характеристика основных типов лесных фитоценозов в условиях «Кунчеровской лесостепи».

Задачи: 1. выявить биологическое разнообразие и особенности организации лесных сообществ «Кунчеровской лесостепи»;

2. выявить приуроченность основных растительных сообществ к элементам рельефа «Кунчеровской лесостепи»;

3. выявить экологические условия произрастания лесов в «Кунчеровской лесостепи».

ГЛАВА 1. СОВРЕМЕННЫЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ О ВЗАИМООТНОШЕНИИ ЛЕСА И СТЕПИ

«Один список имен, как-то: Докучаев, Литвинов, Коржинский, Талиев, Танфильев, Морозов, Высоцкий, Отоцкий, Адамов, Соколов и многие другие – свидетельствует, что природа лесостепной зоны интересовала еще издавна с точки зрения различных естественноисторических дисциплин и вряд ли какая-либо другая физико-географическая зона России может претендовать на тот исключительный интерес и быть свидетельницей того разнообразия методов раскрытия тайн ее природ, с которыми приступая к лесостепи геоботаники, геологи и почвоведы», так написал Н.И. Прохоров в 1905 г. И действительно, дискуссия по вопросам происхождения и характера северных (луговых), да и южнорусских степей, причин их безлесия, взаимоотношения леса и степи начались в 18, продолжались в 19 и перешли в 20-е и 21-е столетия.

В 1769 году Э. Лаксман решил выяснить причины безлесья сибирских степей, предполагая, что на них воздействуют неблагоприятные факторы, которые затрудняют рост деревьев в степи: твердость степных почв, которая затрудняет прорастание семян; на более рыхлых почвах – конкуренцию создают высокие травянистые растения, заглушающие молодые древесные проростки; а также степные пожары, уничтожающие всю древесную растительность. Споры о длительности безлесья степей были тесно связаны с представлением об их происхождении. На этот счет существовало две точки зрения: первая принимала «ответное» безлесье степей, вторая – допускала существование лесов в степи в доисторические и даже в исторические времена. Эверсманн, сторонник точки зрения «ответного» безлесья степей, считал, что степи в доисторические времена были дном моря. Отступая, море оставляло солонцеватый мергелистый ил, наличие которого он считал характерным для степных почв и в настоящее время. Первыми жителями на почвах были солянки, а после образования

чернозема и другие растения. Изменение характера почв привело к исчезновению солянок, к господству современной степной травянистой растительности.

В 1847 А. Нордман (директор Одесского ботанического сада) дал характеристику степи как «возвышенная плоская равнина, которой не свойственна ни одна древесная порода». Он предполагал, что причиной безлесья степей являлся характер степных почв – в плотных и сухих подпочвах, которые, особенно при зное и суховеях, неблагоприятны для лесной растительности [49].

Мнение об «ответном» безлесье степей в первой половине 19 в. не было единодушным, вокруг этих вопросов развернулась дискуссия. А. А. Щербакова [49] отмечает выступления крупных сельскохозяйственных деятелей Южной России И. У. Палимпсестова и Д. Н. Струкова, допускавших существование лесов в степи в доисторические и даже в исторические времена.

Возражая сторонникам «ответного» безлесья степей, Д.Н.Струков указывал на характерные для мест названия многих степных урочищ: овраг Дубовый, речка Ольховая, Березань, Березовка и т. д. В почве степей находили остатки древесных корней и окаменелых деревьев, тоже свидетельствующих о существовании в давние времена лесов в степях. Выступая против мнения о неблагоприятности климата и почв степей для роста лесных деревьев, Струков указывал на удачные опытные посадки леса в степях многими землевладельцами и земледельцами, которые доказывали, что лес может расти в лесных районах.

Следует особо подчеркнуть, что природные условия лесостепи, оригинальность и своеобразие которых достаточно глубоко и разносторонне освещены Ф. Н. Мильковым [50] и другими, накладывают глубокий отпечаток на все ее растительные образования. Так, лесные ценозы степи претерпевают определенную трансформацию, например, в составе травяного покрова, где в изобилии появляются лугостепные

формы. Факт наличия в лесах луговостепных травянистых растений в литературе отмечался неоднократно [26]. Однако леса лесостепной зоны в плакорных условиях отличаются от типичных лесов лесной зоны не только из-за большого участия лесостепных травянистых элементов. Отличие проявляется в самой структуре лесных сообществ, их синузильном сложении, полноте и других признаках и свойствах. Лесостепные леса – это совершенно особая категория лесов, в значительной мере преобразованных за счет луговостепных элементов и соответственно, по своему экологическому режиму: гидрологическим, термическим, световым и другим условиям. Как правило, лесостепные леса на плакоре становятся осветленными, паркового характера, обладающими целым рядом фитоценологических особенностей [10].

Кроме того, нельзя не обратить внимание, что интенсивное сельскохозяйственное освоение лесостепи России определяется тем, что основная часть является областью распространения мощных высокогумусных черноземов. Эти плодороднейшие черноземы в значительной мере обязаны своим происхождением природной растительности, которая в настоящее время очень сильно истощена под влиянием хозяйственной деятельности и в более или менее естественном состоянии сохранилась только в специальных заповедниках.

Важнейшим составным элементом «степного вопроса» были исследования степного чернозема, его строения и происхождения. «Чернозем, – писал Ф. Рупрехт, – представляет вопрос ботанический» [39]. Интерес к чернозему проявился еще в 18 в., его изучение сыграло огромную роль в создании в России естественноисторических представлений о почвах.

Черноземы в той или иной степени изучали многие крупные натуралисты 18 и первой половины 19 в. П. И. Рычков описывал чернозем в своей книге «Оренбургская топография» И. Гмелин изучал сибирские черноземы. Ломоносов в «Первых основаниях металлургии» также

рассматривал вопрос о черноземах. Паллас, Леман, Георги, Лепехин, Гильденштедт, Севергин, М. Павлов, Эверсман, Эйхвальд, Черняев – и это неполный состав натуралистов, занимавшихся изучением черноземов.

Обзор распространения черноземов в России был выполнен И. Георги. В 1842 г. Министерство финансов России издало специальную карту промышленности, на которой были указаны границы распространения чернозема.

В 18 и первой половине 19 вв. в русской науке появилась теория водного происхождения, которая имела много сторонников. Основоположником был Паллас, он считал, что чернозем произошел из морского ила. Паллас полагал, что морские водоросли, оставшиеся на месте отступившего моря, массы камыша и других растений у его берегов, сгнивая, образовали толстый слой черной земли на том самом месте, где они росли. Паллас на тот момент знал только южные границы чернозема, северные его границы и огромная протяженность черноземных почв были ему неизвестны.

Взгляды Палласа разделяли многие натуралисты того времени. Ю. Петцольд считал, что чернозем образовался от разложения водных животных, а не растений; Э. Эйхвальд и Н. Д. Борисяк предполагали возникновение чернозема из отложений спокойных болотных и озерных вод.

Истоки теории растительно-наземного происхождения чернозема имеют место еще у Ломоносова, который утверждал (1763), что «чернозем не первообразная и не первозданная материя, но произошел от согнития животных и растущих тел со временем». Аналогичные взгляды несколько позднее (1787) высказывал Гильденштедт. Далее, более полу столетия, не было высказываний о наземном происхождении чернозема. И только в 1845 г. В. М. Черняев, разбирая вопрос о строении и происхождении чернозема, правильно рассматривал его, как результат гниения травянистой растительности [49].

В.В. Докучаев – основоположник отечественного почвоведения второй половине 19 века, точнее с конца 70-х гг., занялся изучением степных черноземов, да и почвы вообще. Под его руководством были проведены первые в России комплексные исследования, в которых наряду с почвоведом работали ботаники – Танфильев, Высоцкий и др. В течение двух лет (1877-1878) Докучаев обследовал черноземы в европейской части России, после чего опубликовал труд «Русский чернозем» [13], который привлек внимание лесоводов, ботаников и агрономов и дал толчок к развитию исследований в ряде других научных дисциплин.

В 1892 г. Докучаев опубликовал книгу, непосредственно касающуюся ботаников, «Наши степи прежде и теперь», в которой склонялся к мысли о доисторическом, «ответном» безлесии южнорусских степей [15].

Противоположную точку зрения на это имел Д. И. Литвинов [29]. Освещая вопрос о происхождении черноземной степной растительности, он высказывал суждение о том, что черноземная флора в ледниковый период обитала на каменистых выступах южной окраины ледников. В межледниковое время и в конце ледникового периода степи были покрыты солончаками, и этим объясняется двойственный характер местонахождения некоторых реликтовых растений, встречающихся в горных условиях и на солончаках. Не являясь типичными галофитами, некоторые из них поселяются на солончаках из-за меньшей конкуренции.

Г.И. Танфильев, являвшийся учеником Докучаева и Бекетова, занимался изучением флоры черноземов и уделял большое внимание взаимоотношению степи и леса, выяснял причины безлесья степи.

Танфильев был сторонником «почвенной» теории. В своих первых работах о степях [45, 46] он предполагал, что причина безлесья кроется в неблагоприятных для леса почвах степей, содержащих вредные для лесной растительности легкорастворимые соли натрия. Флора чернозема, по его мнению, является флорой известковых почв, подстилаемых лессом. Если

бы под почвой был не лёсс, а например, пески, то не было бы степей, а от севера до Черного моря тянулась бы сплошная полоса леса.

Природная флора лесостепи включает большое количество видов растений, преимущественно травянистых, отличающихся разнообразными эколого-биологическими признаками. Среди них имеются как выходцы из более южных (настоящих) степей, так и виды, которые распространены значительно севернее лесостепи – в лесной зоне. Некоторые типично бореальные виды находят в лесостепи южную границу своего распространения. Таким образом, в лесостепи концентрируется богатейший комплекс видов с разной историей развития и происхождения [10], что также является одной из важнейших причин внимательного изучения этой зоны.

Г.И.Танфильев [46], рассматривая вопрос о границах доисторических степей в Европейской России, обратил внимание на границу между хвойными и широколиственными лесами. Он утверждал, что последние расположены на почвах, подстилаемых лёссовидными породами, и замечал, что северная граница чернозема идет не далее 75 км к югу от границы между этими типами лесов. Полосу между двумя границами Танфильев относил к области доисторических степей. По его мнению, раньше здесь были черноземные почвы, но лес, постепенно надвигаясь на степь, способствовал выветриванию и исчезновению чернозема вследствие промывания почв дождями и талыми водами.

С. И. Коржинский [25], рассматривая в своих работах вопрос о взаимоотношениях леса и степи на северной границе южной черноземной полосы (1880–1890), утверждал, что характер растительности этой полосы обусловлен не климатическими и не почвенными причинами, а только борьбой леса и степи. По Коржинскому, лесная формация побеждает, и поэтому происходит надвигание леса на степь.

Отрыв растительности от среды и возведение в абсолют средообразующего влияния леса как сообщества, обладающего

наибольшей мощностью, стойкостью и конкурентной способностью – это следует считать слабым местом в его теории. Поэтому воззрения Коржинского встречали резкую критику со стороны многих ботаников: Талиева, Тимирязева, Бекетова и его учеников Танфильева, Краснова, Комарова [44, 46, 26, 24].

Причину безлесья степей А. Н. Краснов [26] видел в равнинности рельефа, не существовало так называемого дренажа почв, в следствии чего создаются условия, которые неблагоприятны для роста леса. Особо он подчеркивает то, что черноземная степь занимает плоские водоразделы и пологие склоны, в то время как леса приурочены к балкам, речным долинам и высоким правым берегам рек. Ряд ученых (Бекетов, Высоцкий и др.) основной причиной безлесья степей считали климатические условия, недостаток осадков при высоком испарении и солонцеватости почв.

В. И. Талиев [44] высказал другую точку зрения, не соглашаясь с мнением Докучаева об «отвечном» безлесьи степей. Доказывал, что раньше на месте степей росли леса, которые в настоящий момент уничтожил человек и создал тем самым условия, на которых поселилась преимущественно луговая растительность. Исход борьбы зависит не столько от естественных условий, сколько от новых отношений, созданных вмешательством человека.

На протяжении всего 19 века между русскими ботаниками остро стоял вопрос о причине безлесья русских степей. Точку в этом вопросе поставил труд Докучаева в 1889 году “Были ли леса в Южной (степной) России”, в котором он пришел к выводу, что в доисторические времена леса в степях распространялись шире, но сплошного облесения не было [14]. Однако в 1901 г. на 11 съезде естествоиспытателей и врачей выступил с докладом «Критический анализ методов ответного безлесья степей» В. И. Талиев, он критиковал Докучаева и его последователей и проблема безлесья степей вновь стала обсуждаемой [50].

Буквально через 30 лет Г. Э. Гроссет [11] выдвигает новую теорию, касающуюся причин безлесия, которая вошла в науку под названием «циклической». Этот исследователь в начале своей работы предупреждает, что если для южных степей основной причиной безлесия являются недостаток влаги и избыточное засоление, то для лесостепи эта гипотеза не может быть состоятельной, ибо здесь широколиственные леса и луговые степи являются равноправными формациями, которые периодически сменяют друг друга, образуя своеобразный «плодосмен». Лес, поселившись на черноземе, оказывает на него оподзоливающее воздействие, превращая постепенно его деградированный чернозем, темно-серую лесную почву, светло-серую лесную почву и, наконец, в подзол.

Такой ряд почвенных преобразований знаменует собой постепенное истощение плодородия и на последнем этапе (на подзоле) широколиственный лес существовать не может, уступая свое место степной травянистой растительности, которая способствует реградации чернозема, что позволяет лесу через некоторое время вновь поселиться на таком почвенном субстрате с восстановленным плодородием. Однако эта гипотеза имеет ряд недостатков. Имеются возражения против постепенного падения бонитета дуба на оподзоленных черноземах, светло-серых и подзолистых почвах. Кроме того, есть данные, что реградация черноземов полностью не уничтожает иллювиальный горизонт. Вот почему взгляды Г. Э. Гроссета не получили широкого распространения [11].

Наиболее полное освещение проблемы безлесия степей представлено в работе Е. М. Лавренко «Степи СССР» и в работе Н. Ф. Комарова «Этапы и факторы эволюции растительного покрова черноземных степей» [24, 28].

Е.М. Лавренко были проанализированы все ранее выдвинутые гипотезы и теории по вопросу безлесья степей, на основе этого создана весьма интересная работа «Вопрос о взаимоотношении леса и степи на

новом этапе» [28]. В ней автор на основе критического рассмотрения всех материалов по этому вопросу делает такие выводы:

- 1) каждая из предложенных теорий несет в себе определенное зерно истины;
- 2) при анализе причин безлесья нельзя ограничиваться одним фактором, а надо принимать во внимание их совокупность;
- 3) раскрывая причины безлесья степей, надо подходить географически, расчленяя степную область на соответствующие зоны и подзоны, так как причины безлесья не всюду одинаковы [27].

Для тех зон, где господствуют настоящие степи, ведущей причиной безлесия является недостаток атмосферных осадков при сильном их испарении. Здесь учение Г. Н. Высоцкого о годовом коэффициенте увлажнения является вполне обоснованным.

В лесостепи на передний план выступает деятельность человека и мощная травянистая растительность, а действие климатических факторов уменьшается.

Е. М. Лавренко [27] не согласен с Г. Э. Гроссетом, полагающим, что дубовые леса нигде не образуют самостоятельной подзоны и что они равноправны в смысле сообитания с луговыми степями.

По мнению Е. М. Лавренко, за подзоной смешанных лесов идет небольшая самостоятельная подзона широколиственных лесов. В лесостепи дубравные леса растут неплохо, но все же комплекс жизненных условий для них не является подходящим, так как в отдельные годы годовой коэффициент увлажнения бывает ниже единицы. Неудивительно, что в этой зоне леса приурочены к повышенным позициям, где сказывается положительное (увлажняющее) влияние вертикальной поясности.

Кроме того, некоторые леса в лесостепи (преимущественно боры) поселяются на почвах легкого механического состава, обладающим более благоприятными гидрологическими свойствами по сравнению с тяжелыми суглинистыми почвами. Наконец, нередко широколиственные леса в

лесостепи, поселяясь по склонам и днищам балок, заходят на водораздел, образуя так называемые приводораздельные лесные массивы.

Е. М. Лавренко [27], изучая распространение лесов в лесостепной зоне, обращает внимание и на некоторые факторы исторического порядка. Приуроченность таких крупных дубравных массивов, как Шипов лес и Теллермановская роща, к возвышенным местообитаниям он объясняет тем, что эти местоположения были убежищами для лесной растительности, пережившей здесь все невзгоды ледникового периода.

Таким образом, становится очевидно, насколько сложны и многогранны причины безлесья степей и как необходимо, освещая эту проблему, опираться на комплекс факторов, учитывая во всей полноте зональные явления [3].

Благодаря горячей дискуссии, которая развернулась вокруг «степного вопроса», был накоплен большой теоретический материал, который послужил базой для выделения новой отрасли ботаники – *степного лесоведения*. Истоки степного лесоведения связаны с классическими работами С. И. Коржинского [25], В. В. Докучаева [14], Г. И. Танфильева [46], И. К. Пачоского [38], В. И. Талиева [44] и других наших натуралистов [8, 9, 37, 47, 48], впервые осветивших проблему безлесья степей, а также своеобразие и пути развития степных лесов.

Из соратников В. В. Докучаева особое место в развитии степного лесоведения принадлежит Г. Н. Высоцкому, которого по праву можно считать основоположником этой науки. Многогранные биологические, географические и лесоводственные исследования его на Велико-Анадольском участке были, по существу, первыми стационарными наблюдениями, проведенными в искусственных лесах степной зоны. В своей работе «Учение о лесной пертиненции» [7] автор приводит многолетние наблюдения и выводы о тех сложных взаимоотношениях, какие складываются между лесом и средой (преимущественно степной).

Работами Ю. П. Бялловича, Е. М. Лавренко, А. П. Ильинского, Ф. Н. Харитоновича, Б. И. Логгинова, С.С. Пятницкого и многих других степное лесоведение обогатилось большим фактическим материалом, позволившим раскрыть ряд новых, интересных закономерностей.

Большой вклад в степное лесоведение внес В. Н. Сукачев, руководивший комплексной экспедицией по полезащитному разведению. Широкий подход, положенный В. Н. Сукачевым в основу изучения лесорастительных условий степи и существующих в этой зоне естественных и искусственных лесонасаждений, дал возможность собрать огромный фактический материал и по-новому подойти к освещению таких сложных проблем, как лес и почва, лес и влага, лес и травянистая растительность и т. д.

ГЛАВА 2. ГЕОГРАФИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПУНКТА ИССЛЕДОВАНИЯ

Кунчеровская лесостепь является отдельным участком, входящим в состав заповедника «Приволжская лесостепь». Это комплексный участок, включающий в себя степи и широколиственные леса. Площадь участка составляет 1031 га, из которых на долю лесных сообществ приходится до 80% территории. Лесная растительность представлена достаточно широко и отличается большим разнообразием. Характерны дубравы; сосновые леса (вторичные по происхождению) и березняки; степные сообщества занимают пятую часть территории и представлены, в основном, ассоциациями разнотравно-дерновинно-злаковой степи с молодым подростом сосны обыкновенной. Флористическое богатство – 555 видов сосудистых растений.

Кунчеровская лесостепь находится в Пензенской области на стыке Кузнецкого, Камешкирского и Неверкинского районов между селами Красное Поле и Старый Чирчим. Участок располагается в левобережье р. Кадады, притока р. Суры, между с. Старый Чирчим и деревней Красное Поле [2]. Протяженность участка с востока на запад 5,8 км, с севера на юг 6,0 км. В северной части расположено большое низменное болото площадью 12га, на 15% заросшее березой. Границы сильно изрезаны, их протяженность при сравнительно небольшой площади самого участка составляет 70 км. Поверхность исходной равнины, ранее сплошь покрытой лесами, значительно видоизменена антропогенной деятельностью. Помимо сведения коренных лесов, что существенно нарушило естественный ход поверхностных экзогенных процессов, были большие пожары; проложена и продолжает эксплуатироваться довольно густая сеть грунтовых дорог [1, 18]. Далеко вглубь территории вдаются распаханное сельскохозяйственные поля. Вокруг заповедного участка выделена

охранная (буферная) зона с ограниченным режимом хозяйственного использования.

Территория лесостепи характеризуется достаточно богатой историей. В историческом прошлом Кунчеровская лесостепь относилась к казенным землям крестьян с. Кунчерова и использовалась как сенокосно-пастбищное угодье. В 1930-51 участок был заповедным, однако сильно пострадал во время Великой Отечественной войны, поскольку использовался как взлетная площадка для самолетов. После ликвидации заповедника степь осталась без охраны. В 1965 г. получила статус памятника природы, но продолжала подвергаться бессистемному выпасу. Сильные нарушения растительного покрова произошли вследствие складирования удобрений. В 1929 году Кунчеровская степь была включена в состав Средне-Волжского заповедника, который в 1951 году был ликвидирован. В 1965 году Кунчеровская лесостепь получила статус памятника природы, благодаря А.А. Солянову. И только в 1989 Кунчеровская лесостепь вошла в состав заповедника «Приволжская лесостепь»[40]. Вся территория в значительной степени изменена хозяйственной деятельностью, поэтому все растительные сообщества являются нарушенными и находятся на разных стадиях сукцессии [38].

Кунчеровская лесостепь расположена в пределах Приволжской возвышенности на южных отрогах Сурской Шишки и водораздельного плато Кададино-Узинского междуречья бассейна р. Суры. С точки зрения геоморфологии – это сглаженная увалисто-холмистая равнина древнего эрозионного расчленения. Вся поверхность участка хорошо дренируется верховьями двух балок, которые примыкают к степи с трех сторон – северной, западной и южной, и направляются к р. Кададе. Южный склон более крутой, короткий. Участок в отношении разных элементов рельефа неоднороден: здесь представлены как склоновые поверхности разной степени покатости, так и выровненные, плакорные участки и небольшие понижения. Особенности водораздельных форм рельефа являются

следы древней речной сети, озерные котловины и различные заболоченные понижения. С запада по границе участка протекает ручей, который берёт начало в оврагах и балках с обнаженными родниками. С севера к одному из лесных кварталов примыкает небольшое травяное болото площадью 7 га [1]. В геологическом отношении Кунчеровская лесостепь расположена на Европейской платформе и имеет кристаллический фундамент старше 1 млрд. лет. Она относится к палеогеновой системе кайнозойского возраста с относительно глубоким залеганием кристаллического фундамента – от 1600 до 2200 м., который перекрыт эллювиально-деллювиальными отложениями на дочетвертичных породах. Выходы этих пород представлены светлыми и глауконитовыми разномерными песками с примесью песчаников. Местами обнаруживаются выходы красноватых песков, создающие неповторимый облик участка [4].

Почвообразующие породы здесь представлены продуктами выветривания пород палеогена, а именно своеобразными черноземами. Область, на которой находится «Кунчеровская лесостепь» не подвергалась оледенению. На лесных участках формируются слабо дифференцированные почвы черноземовидного облика. Глубина профилей этих почв определяется мощностью рыхлых отложений, перекрывающих кору плотного песчаника [5].

Ряд авторов рассматривают почвы Кунчеровской степи как переходные от темно-серых лесных к слабощным слабоподзолистым чернозёмам. В соответствии с Классификацией и диагностикой почв СССР О.В. Черновой и Т.М. Силевой эти почвы были отнесены к чернозёмам слабодифференцированным или неполноразвитым малощным легкосуглинистым на песках (элювии песчаников). Обогащенность почв гумусом под степной растительностью и лиственными лесами «средняя», в разрезах, заложенных под сосняками – «низкая» [17].

Кунчеровская лесостепь расположена в зоне с умеренно-континентальным климатом, с теплым летом и умеренно холодной зимой

[6] Сезоны хорошо выражены. Зима наступает в третьей декаде ноября и длится более четырех месяцев. Среднемесячная температура января $-12,1^{\circ}\text{C}$. Вторжение арктических ветров изредка приводит к резкому снижению температуры до -40°C . Снежный покров устанавливается в конце ноября, а его разрушение происходит в первой декаде апреля. Продолжительность безморозного периода 128-130 дней. Лето длится в среднем 95-100 дней. Среднемесячная температура июля $+19,8^{\circ}\text{C}$. Абсолютный максимум в июле $+38^{\circ}\text{C}$. Среднегодовое количество осадков – 666 мм [12].

ГЛАВА 3. МЕТОДЫ РАБОТЫ

Исследования лесных массивов Кунчеровской лесостепи проводятся, начиная с 2015 года.

Изучение флористического состава и структуры исследуемых лесных сообществ проводили при маршрутных и стационарных исследованиях.

Было заложено 2 стационарных геоботанических профиля (в 2015 и 2016 гг.) в направлении с севера на юг. Модельные площадки на них были заложены через каждые 3–10 м в зависимости от положения в рельефе и типа растительности. На одном из профилей (2016 г.) изучение растительности сопровождалось заложением почвенных разрезов с полным морфологическим описанием почв.

Размеры пробных площадей определялись в зависимости от величины растений и уровня плотности (численности). Для анализа синузии трав $S = 4 (2 \times 2) \text{ м}^2$ и $S = 100 (10 \times 10) \text{ м}^2$ для учета синузии деревьев.

Было сделано более 800 геоботанических описаний, по методике Браун-Бланке [30]. Для каждого растения отмечали возрастное состояние, происхождение (семенное или вегетативное), высоту, принадлежность к ярусу, жизненность (чаще всего по трехбалльной шкале [5]; при детальных исследованиях 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. Участие видов оценивали по ярусам с использованием следующей шкалы: 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 [48]. Эти описания были обработаны по экологическим шкалам Д. Н. Цыганова [47] с использованием специальной компьютерной программы [21] для оценки основных экологических параметров.

Биоразнообразие растительного покрова «Кунчеровской лесостепи» оценивали по видовой насыщенности на ПП, видовому (флористическому) богатству – общему числу зарегистрированных видов в сообществе, степени гетерогенности сообщества. Материалом для анализа биоразнообразия послужили геоботанические описания.

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 [6] на основе экологических групп А. А. Ниценко [36] с учетом исторических свит Г. М. Зозулина [22, 23]. Выделены следующие группы сосудистых растений: неморальная – Nm, бореальная – Br, боровая – Pn, нитрофильная – Nt; группа видов растений разных лугов и степей – Md; болотно-водная – Wt.

Все полученные данные по гетерогенности, разнообразию и сходству растительного покрова фитоценозов оценивались статистически [21].

ГЛАВА 4. СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ЛЕСНОГО ПОКРОВА «КУНЧЕРОВСКОЙ ЛЕСОСТЕПИ»

Исходя из доминантов древостоя были выделены следующие типы лесов: дубравы – с преобладанием дуба черешчатого (*Quercus robur*), сосняки – сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris*), липняки – липы сердцевидной (*Tilia cordata*), осинники – осины (*Populus tremula*), березняки – березы бородавчатой (*Betula pendula*), ивняки – виды ив, как правило, ивы козьей (*Salix caprea*).

В травяном покрове лесов заповедного участка очень высоко участие видов березняковой свиты, что более характерно для южных лесостепных и степных среднерусских дубрав в отличие от северных (область широколиственных лесов и северная лесостепь, куда относится территория Пензенской области) [35].

4.1. Дубравы

Дубравы занимают более 40% от общей площади, тем самым являются преобладающим типом леса на территории заповедного участка.

Дубравы с доминированием в травяно-кустарничковом ярусе видов неморальной ЭЦГ (как по числу видов, так и их видовому обилию) (рис. 1, 2) приурочены к пологим склонам, как правило, северной экспозиции. Значительное количество видов характерно для растений ЭЦГ разных лугов и степей и бореальных, однако их участие не велико.

Рассматриваемые дубравы представлены следующими ассоциациями: дубравы ландышево-снытевые и дубравы разнотравные (фото 1).



Фото 1. Неморальная дубрава

Древесный ярус образован *Quercus robur* (особями средневозрастного и старого генеративного состояний). Как правило, порослевого происхождения, пониженной и нормальной жизненности иногда с

участием *Populus tremula* и/или *Betula pendula*. Сомкнутость крон древесной синузии достаточно высока и варьирует от 60 % до 80–90 %. Однако она заметно уменьшается, падая до 40–60 % в порослевых дубравах, образованных молодыми генеративными растениями дуба. В таких сообществах в составе древесного яруса также присутствуют неморальные деревья, преимущественно береза и осина, однако древостой более разрежен.

На северной и северо-восточной границе заповедника в виде небольших островков сохранились участки старовозрастных малонарушенных дубрав семенного происхождения. Древостой образован старыми генеративными деревьями дуба нормальной жизненности с участием средневозрастных растений осины. В целом ОПП древесного полога достаточно велико, составляет 80–90 %.

Ярус кустарников часто плотного сложения (табл. 1) с проективным покрытием 70–80 %. Больше всего встречается бересклет бородавчатый (*Euonymus verrucosa*) и клен татарский (*Acer tataricum*), достигая ОПП до 90 %. При этом наблюдается интенсивное возобновление имматурного и виргинильного подроста клена остролистного (*Acer platanoides*), рябины обыкновенной (*Sorbus aucuparia*), липы сердцевидной. В таких сообществах травяной покров представлен малым числом видов, которые имеют небольшое проективное покрытие (табл. 1).

В неморальных дубравах (Q-Nm) при отсутствии плотной кустарниковой синузии участие травяного покрова резко увеличивается и к видам неморального разнотравья: гравилата городского (*Geum urbanum*), сныти обыкновенной (*Aegopodium podagraria*), ландыша майского (*Convallaria majalis*), чины весенней (*Lathyrus vernus*), фиалки удивительной (*Viola mirabilis*) добавляются злаки неморальной: перловник понижающийся

Таблица 1. Характеристика лесной растительности «Кунчеровской лесостепи»

Типы сообществ		I ярус		II ярус		III ярус		Условия местообитания
		Формула древостоя	ОПП	Виды	ОПП	Виды	ОПП	
Q-Nm	Дубравы ландышево-снытевые	10Д, ед. Ос, Б	0,8	Бб, Кт, Кл	0,2	Сн, Л, Фуд, Вт, Ппон	60-80	Слабопологие склоны северной экспозиции
				Кт, Бб	0,6-0,8	Сн, Л	30-60	
	Дубравы разнотравные	8Д1Ос1Б, ед. В	0,4 -0,6	Кл, Бб, Кт, Лещ,	0,8-0,9	Л, Фуд., Грг, Чв	20-40	Выворенные водораздельные участки
		10Д, ед. Л, В	0,7-0,8	Бб, Сч, Чп,	0,6-0,8	В, Сн, Л	10	Днища крупных балок, нижние части склонов западной экспозиции
Q-Md	Дубравы перистокоротконожково-разнотравные	10Д, ед. Б	0,5	ед. Ж, Шм, Бб, Клт	- (до 0,1)	Л, Вн, Кб, Лб, Пн, Гкк, Кп, Куз	80-90	Плакор, выровненные привершинные поверхности
	Дубравы наземнойниково-разнотравные	10Д	0,3-0,5	ед. Ж, Кл	- (до 0,05)			
	Дубравы злаково-разнотравные	10Д	0,5-0,7	Кл, Ж, ед. Ло	0,2-0,3	Кб, Вт, Му, Есб, Кп, Зл, Бл, Иб, Лб, Яз, Ка	50-70	Слабопологие склоны южной и восточной экспозиций, выровненные водораздельные участки
	Дубравы разнотравные	10Д	0,3-0,5	Вст, Рр, Т, Сг	0,4-0,5	Л, Вн, Кб, Лб, Пн, Гкк, Вк, Пщ	60-70	Крутые склоны (преимущественно южной экспозиции)
Q-Pn-Md	Сосняки с дубом разнотравные	8С2Д	0,7-0,8	Кт, Бб	0,3-0,6	Ор, Мл, Т, Кс, Вн, Сн, Л, Лт	50-60	Склоны южной экспозиции
	Дубравы с сосной разнотравные	7Д3С	0,4-0,6	Кл, Бб, Вс, Кт	до 0,7	Л, К, Ор, Лб, Пн, Гкк, Бл	0,3-0,5	Нижние части склонов южной экспозиции
Pn-Md	Культуры сосны	10С	0,7-0,9	- (Кар)	- (0,8-0,9)	Под, Орт	до 1	По всей территории участка
	Сосняки злаково-разнотравные	10С	0,5-0,7	Кт, Бб	0,3-0,5	Корп, Вт, Кбен, Сн, Зл, Жж, Орл	40-60	Склоны южной экспозиции, выровненные водораздельные участки
	Сосняки лишайниково-разнотравные	10С	0,5	-	-	Оп, Кс, Ка, Вм, Гкк, Цп, Нв, Полт (ярус D: кладония)	30-40 (ярус D: до 30)	Крутые склоны южной экспозиции, с выраженными эрозионными процессами

Таблица 1. (продолжение) Характеристика лесной растительности «Кунчеровской лесостепи»

P-Nm	Осинники ландышево-снытевые	10Ос	0,7-0,8	Кт, Бб	0,7-0,8	Сн, Л, Зл	до 2	Слабопологие склоны северной экспозиции
P-Nm+Md	Осинники злаково-разнотравные	9Ос1Б, ед. Лп, Кос	0,5-0,6	Кт, Бб	0,3-0,6	Корп, Есб, Ппон, Сн, К, Ка	40-70	Вывороченные водораздельные участки
		10Ос (виргинильные растения)	0,7-0,8	-	-	Вн, Кб, Муз, Пщ, Бл, Пн, Жп	70-80	Вершинные поверхности междуречий
		10Ос	0,6	ед. Ж, Бб	- (до 0,03)	Вн, Корп, Л, Сн, Иб	60-70	Вывороченные водораздельные участки, пологие склоны южной и западной экспозиций
	Осинники орляково-разнотравные	9Ос1Д	0,7-0,8	Бб, Кл	0,5-0,6	Л, Сн, Кп, Есб, Вт, Вд	50-60	Нижние части склонов северной и восточной экспозиций, вывороченные водораздельные участки
B-Md	Березняки разнотравные	9Б1Д, ед. С, Олч, Ос	0,6-0,8	Бб, Кт, Кл	0,2-0,4	Сн, Зл, Мм, Лб, Ог, Лб, Корп	80	По всей территории участка
T-Nm	Липняки разнотравные	9Лп1Д, ед. Б	0,8-0,9	Бб, Кл	0,1-0,2	Зж, Сн, Фуд, Мм, Зл	0,2	Днища неглубоких балок, нижние части склонов западной экспозиции, небольшие понижения на водоразделе
S-Nm	Ивняки снытевые	10Иб	0,8	Бб, Ж	0,4-0,5	Сн, Зл, Мм, Ог	0,1-0,2	Подножия склонов вблизи выхода родников

Примечание. Буквенные обозначения: деревьев – Д – дуб черешчатый, В – вяз горный, С – сосна обыкновенная, Кос – клен остролистный, Лп – липа сердцевидная, Ос – осина, Иб – ива белая, Б – береза бородавчатая;

кустарников – Бб – бересклет бородавчатый, Кт – клен татарский, Ло – лещина обыкновенная, Ж – жостер слабительный, Шм – шиповник майский, Рр – ракитник русский, Сч – смородина черная, Чп – черемуха птичья, Кл – крушина ломкая, Кар – карагана кустарниковая, Е – ежевика, Сг – спирея городчатая;

трав – Л – ландыш майский, Фуд – фиалка удивительная, Грг – гравилат городской, Чв – чина весенняя, Сн – сныть обыкновенная, Вн – вейник наземный, Кб – кострец береговой, Лб – лапчатка белая, Пн – подмаренник настоящий, Гкк – герань кроваво-красная, Кп – ковыль перистый, Куз – ковыль узколистный, В – вороний глаз, Лт – лазурник трехлопастной, Орл – орляк обыкновенный, Ор – осока ранняя, Му – мятлик узколистный, Мл – мятлик лесной, Т – типчак, Кс – келерия сизая, К – костяника, Бл – буквица лекарственная, Под – подбелник обыкновенный, Орт – ортилия однобокая, Корп – коротконожка перистая, Вт – вейник тростниковидный, Кбен – кострец Беннеке, Зл – земляника лесная, Зж – звездчатка жестколистная, Полт – полевица тонкая, Есб – ежа сборная, Ппон – перловник поникающий, Пщ – пиретрум щитковый, Жп – жабрица порезниковая, Иб – ирис безлистный, Мм – медуница мягкая, Ог – осока горная, Вк – вероника колосистая, Вд – вероника дубравная, Вм – василек Маршалла, Цп – цмин песчаный, Нв – наголоватка васильковая.

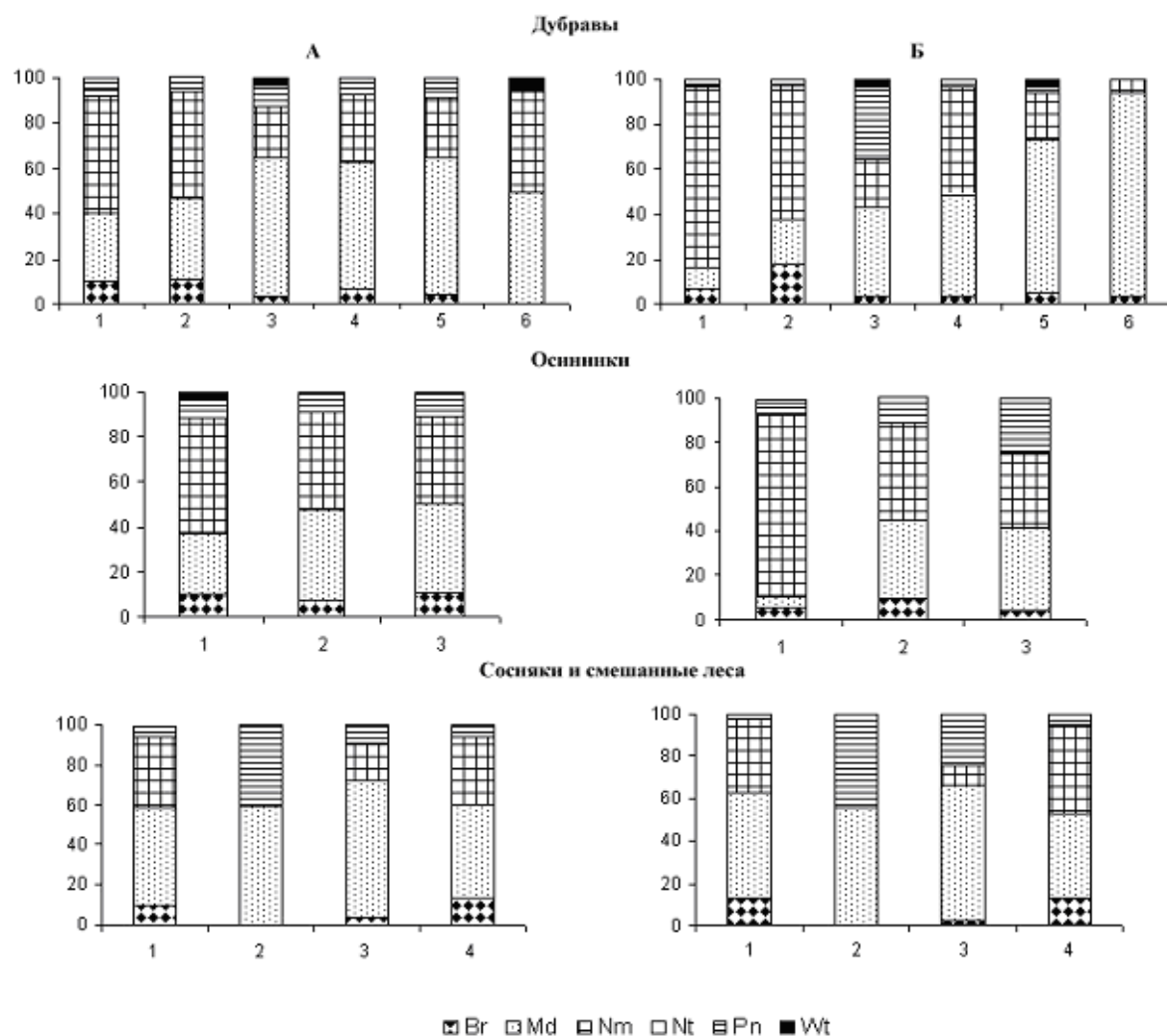


Рисунок 2. Эколого-ценотические спектры лесных сообществ

А – без учета видовых обилий, Б – с учетом видовых обилий.

Типы эколого-ценотических групп приведены в тексте.

QNm - неморальные дубравы:

1. Ландышево-снытевая
2. Разнотравная

QMd - лугово-степные дубравы:

3. Наземноейничково-разнотравные
4. Перистокоротконожково-разнотравные
5. Злаково-разнотравные
6. Разнотравные

PNm - неморальные осинники:

1. Ландышево-снытевый

PNm+Md - неморально-лугово-степные осинники:

2. Злаково-разнотравный
3. Орляково-разнотравный

PnMd - сосняки лугово-степные:

1. Сосняки злаково-разнотравные
2. Сосняки лишайничково-разнотравные

QPNmMd - смешанные леса лугово-степные:

3. Дубравы с сосной разнотравные
4. Сосняки с дубом разнотравные

(*Melica nutans*) мятлик лесной (*Poa nemoralis*), коротконожка перистая (*Brachypodium pinnatum*), бореальной: вейник тростниковидный (*Calamagrostis arundinacea*) и лугово-степной: ежа сборная (*Dactylis glomerata*) эколого-ценотических групп.

Сообщества ассоциации дубравы *разнотравные* приурочены к выровненным водораздельным участкам. Древостой порослевой, средневозрастного генеративного возрастного состояния. Иногда к дубу в ярусе примешивается береза бородавчатая и осина. Сомкнутость крон древесного яруса высокая (0,8–0,9). Хорошо сформирован и кустарниковый ярус – ОПП 0,6–0,7.

Кустарниковая синузия образована крушиной ломкой (*Frangula alnus*), бересклетом бородавчатым (*Euonymus verrucosa*) и кленом татарским (*Acer tataricum*). Единично можно встретить лещину обыкновенную (*Corylus avellana*).

В разреженном травостое типичное неморальное разнотравье (табл. 1). Неморальные растения преобладают по соотношению эколого-ценотических групп, по числу и их обилию.

Сообщества ассоциации дубравы обедненные формируются по днищам крупных оврагов, балок, вблизи выхода родников, по нижним частям склонов северной и западной экспозиций.

В древесном ярусе помимо дуба черешчатого характерно участие липы сердцевидной и вяза голого (*Ulmus glabra*) (табл. 1).

Бересклет бородавчатый формирует, как правило, плотный полог с участием типичных видов нитрофитной ЭЦГ: ежевики (*Rubus caesius*) и черемухи птичьей (*Padus avium*) (кустовидная форма), смородины черной (*Ribes nigrum*).

Травяной покров сильно разреженный и представлен видами неморального разнотравья, высококонстантны: вороний глаз (*Paris quadrifolia*), сныть, ландыш и другие.

В целом, в составе травяного яруса таких сообществ абсолютными доминантами являются виды неморальной ЭЦГ как по числу видов, так и по видовому обилию (рис. 1).

Дубравы с доминированием в травяном ярусе видов лугово-степной ЭЦГ (Q-Md).

Остепненные дубравы наиболее часто встречаются на территории «Кунчеровской лесостепи»: они приурочены к водораздельным и выровненным привершинным поверхностям, формируются на крутых и пологих склонах южной, западной и восточной экспозиций.

Выделены следующие ассоциации: *дубравы наземнейниково-разнотравные, дубравы перистокоротконожково-разнотравные, дубравы злаково-разнотравные и разнотравные.*

Отличительной особенностью таких дубрав является доминирование травостоев видов березняковой свиты [22, 23]. Березняковая свита растительности объединяет виды, связанные филогенезом со светлыми листопадными мелколиственными лесами гумидных стран Евразии. Они обладают широкими ареалами, тяготеющими к западносибирскому и южносибирскому типам геоэлементов [28].

Сообщества асс. *дубравы наземнейниково-разнотравные и перистокоротконожково-разнотравные* (табл. 1, фото 2) встречаются только на самых высоких элементах рельефа, а также на выровненных водораздельных поверхностях на границе луговых степей и леса.

Древесный ярус формируют особи порослевого дуба черешчатого средневозрастного генеративного состояния часто пониженной и низкой уровней жизненности. Изредка в древесном ярусе встречаются единичные деревья березы.

Специфической особенностью отмеченных дубрав является практически полное отсутствие яруса кустарников. Очень редко, как правило, под кронами деревьев отмечается единичное участие кустов



Фото 2. Сообщество ассоциации дубрава злаково-разнотравная

жёстера слабительного (*Rhamnus cathartica*), шиповника майского (*Rosa majalis*), клена татарского и бересклета бородавчатого.

Для травяного яруса отмечено максимальное среди всех дубовых лесов видовое разнообразие: помимо видов неморальной ЭЦГ характерно изобилие лугово-степных видов с разным участием – костреца берегового (*Bromopsis riparia*), подмаренника настоящего (*Galium verum*), бедренца камнеломки (*Pimpinella saxifraga*), герани кроваво-красной (*Geranium sanguineum*), лапчатки белой (*Potentilla alba*), и боровой – вейника наземного (*Calamagrostis epigeios*). Очень часто в травостое присутствуют виды ковылей – перистый (*Stipa pennata*) и узколистый (*S. tirsa*).

По количеству видов абсолютными доминантами являются растения лугово-степной ЭЦГ. При этом по видовому обилию процентное соотношение разных эколого-ценотических групп различно: в составе сообществ асс. дубравы наземнейниково-разнотравные преобладают растения лугово-степной (Md) и боровой (Pn) ЭЦГ; а в дубравах перистокоротконожково-разнотравных – неморальной и лугово-степных (рис. 2).

Сообщества асс. дубравы злаково-разнотравные отмечены нами на склонах южной и восточной экспозиций, на выровненных водораздельных участках (табл. 1). В древесном ярусе порослевые особи дуба черешчатого.

В кустарниковом ярусе – бересклет бородавчатый, клен татарский.

В травяном – высоко участие злаков (до 30–35%): лугово-степных – мятлика узколистного (*Poa angustifolia*), костреца берегового (*Bromopsis riparia*), бореального – вейника тростниковидного (*Calamagrostis arundinacea*), неморального – коротконожки перистой. Из разнотравья с высоким постоянством и значительным обилием встречаются лугово-степные виды: земляника лесная (*Fragaria viridis*), лапчатка белая, ирис безлистный (*Iris aphylla*), клевер альпийский (*Trifolium alpestre*) и других.

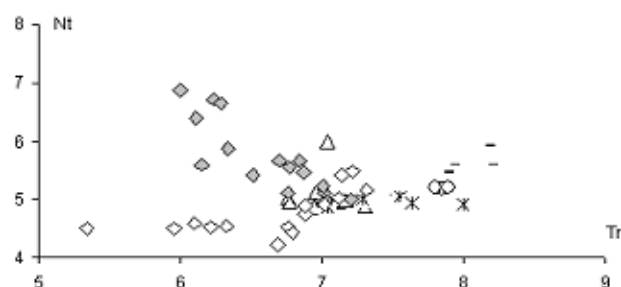
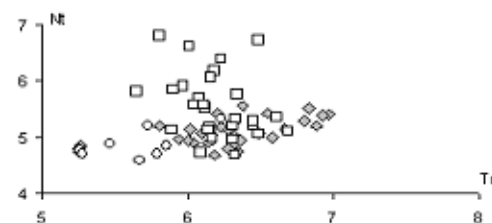
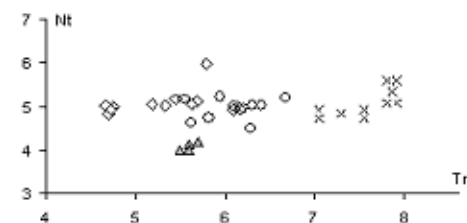
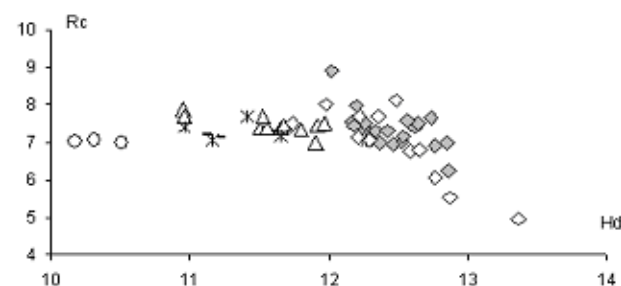
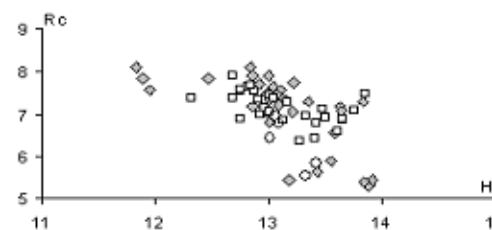
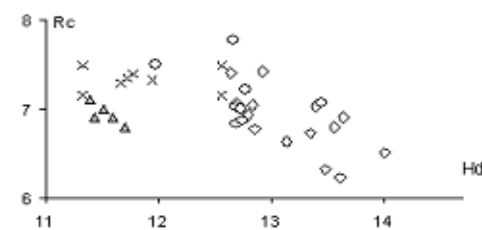
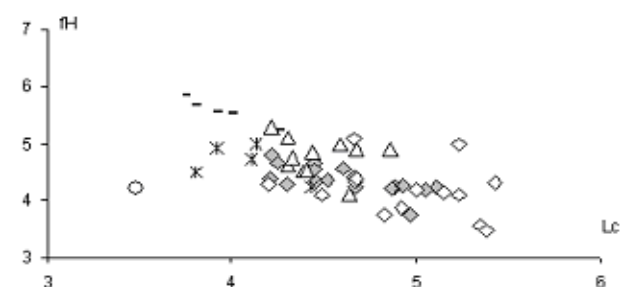
По соотношению эколого-ценотических групп, рассчитанных как числу видов, так и их видовому обилию, преобладают виды растений лугово-степной группы (рис. 2).

Сообщества асс. *дубравы разнотравные* занимают крутые склоны (уклон более 10–15°) южной экспозиции (табл. 1). Неморальные кустарники вытесняются степными: ракитником русским (*Chamaecytisus ruthenicus*), вишней степной (*Cerasus fruticosa*) (доминант) и сливой колючей (*Prunus spinosa*), спиреей городчатой (*Spiraea crenata*).

Абсолютными доминантами в травостое таких дубрав являются виды лугово-степной ЭЦГ: как числу видов, так и их видовому обилию (рис. 2).

Сообщества выделенных ассоциаций достаточно четко распределяются в экологическом пространстве по основным факторам среды (рис. 3). Неморальные дубравы (Q-Nm) занимают наиболее увлажненные местообитания и имеют широкий диапазон по кислотности почвы – от кислых до нейтральных (рис. 3). Сообщества асс. *дубравы ландышево-снытевые* предпочитают экотопы с почвами близкими к нейтральным при этом достаточно богатыми по обобщенному солевому режиму и богатству почв азотом, а дубравы разнотравные – с более кислыми и бедными.

Дубравы остепненные (Q-Md) предпочитают местообитания с менее увлажненными и слабокислыми, близкими к нейтральным почвами. В наиболее «сухих» условиях (по крутым склонам южных экспозиций) формируются дубравы с доминированием степных кустарников. В области экологического пространства по факторам переменной увлажненности и режима затенения неморальные дубравы занимают наиболее затененные области со слабо переменным увлажнением. Обособленные области отмечены для остепненных сообществ асс. *дубравы наземнейниково-разнотравных* – это наиболее светлые леса со слабопеременным увлажнением.



QNm - неморальные дубравы:

- ◆ Ландышево-снытевая
- ◇ Разнотравная

QMd - лугово-степные дубравы:

- Наземнотравно-разнотравные
- △ Перистокоротконожково-разнотравные
- × Злаково-разнотравные
- Разнотравные

PNm - неморальные осинники:

- Ландышево-снытевый

PNm+Md - неморально-лугово-степные осинники:

- ◆ Злаково-разнотравный
- Орляково-разнотравный

PnMd - сосняки лугово-степные:

- ◇ Сосняки злаково-разнотравные
- △ Сосняки лишайниково-разнотравные

QPnMd - смешанные леса лугово-степные

- × Дубравы с сосной разнотравные
- Сосняки с дубом разнотравные

Рисунок 3. Распределение в экологическом пространстве основных типов лесных сообществ

Буквенные обозначения факторов среды см. в тексте.

4.2. Осинники

Осиновые леса широко распространены на территории заповедного участка «Кунчеровская лесостепь» и занимают второе место по площади после дубрав.

По доминированию в травостое видов разных ЭЦГ были выделены 2 варианта сообществ: осинники неморальные и осинники неморально-лугово-степные.

Осинники неморальные – P-Nm формируются по склонам северной экспозиции и представлены сообществами асс. *осинники ландышево-снытевые* (табл. 1).

В I ярусе осина (средневозрастного и старого генеративного возрастных состояний), сомкнутость крон – 0,7–0,8.

В подлеске неморальные растения с высоким проективным покрытием: клен татарский, бересклет бородавчатый, жёстер слабительный, иногда с участием бореальных – крушины ломкой.

Травяной ярус сильно разреженный, одновидовой или маловидовой, образован неморальными видами разнотравья – снытью обыкновенной, ландышем майским иногда с единичным участием земляники лесной (рис. 2).

Осинники с содоминированием в травостое видов неморальной и лугово-степной ЭЦГ (P-Nm+Md) разнообразны по составу и структуре (рис. 2). Группа образована сообщества ассоциаций: *осинники злаково-разнотравные* и *осинники орляково-разнотравные*

На выровненных водораздельных участках формируются осинники с хорошо выраженным подлеском. В таких сообществах древостой образован старыми генеративными деревьями осины (табл. 1), встречаются клен остролистный (*Acer platanoides*), липа сердцевидная, береза бородавчатая, единично рябина обыкновенная.

Отличительной особенностью рассматриваемых сообществ является высокое участие подроста широколиственных видов деревьев – дуба черешчатого (прегенеративных возрастных состояний), клена остролистного, рябины обыкновенной, кустарников – калины красной (*Viburnum opulus*), черемухи птичьей, клена татарского, бересклета бородавчатого.

Кустарниковая синузия (ОПП 0,3–0,6) образована кленом татарским и бересклетом бородавчатым, иногда с участием опушечных и степных видов кустарников: крушиной ломкой, вишней степной, реже жёстером слабительным.

Травяной покров изменяется в зависимости от сомкнутости древесно-кустарникового полога: при высокой сомкнутости – одновидовой или маловидовой, представлен снытью обыкновенной, ландышем майским иногда с единичным участием земляники лесной.

В разреженных сообществах – в травостое наблюдается максимальное среди всех осиновых лесов видовое богатство и большим разнообразием видов разных ЭЦГ с высоким участием березняковой свиты [23]: коротконожки перистой, ежи сборной (*Dactylis glomerata*), мятлика лесного (*Poa nemoralis*). Широко представлены виды неморальной ЭЦГ: перловник поникающий (*Melica nutans*), сныть обыкновенная, молочай полумохнатый (*Euphorbia semivillosa*), осока крючковатая (*Carex muricata*), характерен обитатель разреженных лесов и опушек – лазурник трехлопастной (*Laser trilobum*), бореальной группы – вейник тростниковидный, костяника (*Rubus saxatilis*), нитрофильной – крапива двудомная (*Urtica dioica*), лугово-степной – репешок обыкновенный (*Agrimonia eupatoria*), клевер альпийский, василисник малый (*Thalictrum minus*) и других. В составе рассматриваемых сообществ сохранились редкие для Пензенской области виды, внесенные в Красную книгу Пензенской области – лилия саранка (*Lilium martagon*) и бубенчик лилиелистный (*Adenophora lilifolia*).

На территориях, подвергавшихся в прошлом интенсивному выпасу скота, сенокосу, формируются осинники без древесных подъярусов и подлеска, леса, так называемого, «паркового типа» (фото 3).

В таких сообществах древесный ярус образован средневозрастными деревьями осины нормальной жизненности (табл. 1). После введения режима абсолютной заповедности (в 1989 г.) наблюдается формирование подлеска: постепенное внедрение отдельных кустов бересклета бородавчатого и жёстера слабительного.

В травостое доминируют злаки: боровой вид – вейник наземный, неморальный – коротконожка перистая, отмечается неморальное: ландыш майский, сныть обыкновенная, лазурник трехлопастный, чина весенняя и лугово-степное разнотравье: ирис безлистный, герань кроваво-красная и другие.

Сообщества сходной структуры формируются в результате естественного зарастания залежных остепненных лугов. Древесный ярус образуют виргинильные растения осины (табл. 1).

В травяном покрове доминируют вейник наземный, кострец береговой, мятлик узколистный, обычны: пиретрум щитковый (*Pyrethrum corymbosum*), подмаренник настоящий, буквица лекарственная (*Stachys sylvatica*), бедренец камнеломка, жабрица порезниковая (*Seseli libanotis*) и другие.

Сообщества асс. *осинники орляково-разнотравные* (табл. 1). Древостой образован деревьями осины и дуба средневозрастного и старого генеративных состояний. В подлеске – бересклет бородавчатый и крушина ломкая. В травном покрове доминирует орляк обыкновенный (*Pteridium aquilinum*), обычны ландыш, чина весенняя, сныть, ежа сборная, вейник тростниковидный, вероника дубравная (*Veronica chamaedrys*), коротконожка перистая и другие.

Сообщества с доминированием осины не имеют четкого распределения в экологическом пространстве ни по одному из факторов среды (рис. 3).



Фото 3. Осиновые леса «паркового типа»

Если в сообществах асс. *осинники злаково-разнотравные* в составе кустарниковой синузиды доминирует вишня степная сообщества то они занимают область экологического пространства с наименее увлажненными и наименее кислыми, наиболее богатыми по солевому режиму и средними значениями по богатству азотом почвами.

Сообщества асс. *осинники злаково-разнотравные* с доминированием крушины ломкой предпочитают наиболее кислые и бедные по солевому режиму и богатству азотом местообитания. К экотопам с невысокими значениями солевого режима и богатства азотом приурочены сообщества асс. *осинники орляково-разнотравные*.

4.3. Сосняки.

На территории заповедного участка встречается сосняки естественного происхождения и культуры сосны разных классов возраста. Последние отмеченные сообщества характеризуются плотным сложением древесного яруса (табл. 1) и практически полным отсутствием кустарников и трав, т.е. формируются сообщества асс. *сосняки мертвопокровные* (фото 4).

На отдельных участках в результате посадки под кроны сосен караганы древовидной (*Caragana arborescens*) формируются сообщества асс. *сосняки караганово-мертвопокровные* с плотным пологом из караганы на высоте 2,5–3 м. В травяном покрове таких сообществ встречаются всего 1–2 вида сосудистых растений: подбельник (*Hypopitys monotropa*), ортилия однобокая (*Orthilia secunda*), могут встречаться зеленые мхи и лишайники.

Значительно чаще на территории заповедного участка встречаются сосняки с возобновлением широколиственных деревьев и кустарников и доминированием в травостое неморальных и лугово-степных видов сосудистых растений (сосняки неморально-лугово-степные – Pn-Nm+Md) – сообщества асс. *сосняки злаково-разнотравные* (табл. 1).



Фото 4. Сосняк мертвопокровный

Древесный ярус образован сосной обыкновенной. В подлеске неморальные: клен татарский, бересклет бородавчатый и лугово-степные кустарники: шиповник майский, ракитник русский.

Характерен подрост липы сердцевидной, дуба черешчатого, рябины обыкновенной.

В травяном покрове встречаются: злаки – коротконожка перистая, вейник тростниковидный, кострец Беннекема (*Bromopsis benekenii*), разнотравье – сныть обыкновенная, земляника лесная (*Fragaria viridis*), фиалка удивительная, костяника, звездчатка жестколистная (*Stellaria holostea*), нередко присутствует папоротник орляк обыкновенный (*Pteridium aquilinum*), отмечаются зеленые мхи и лишайники.

Очень редко, только на крутых склонах южной экспозиции с выраженными эрозионными процессами, встречаются сообщества асс. *сосняки лишайниково-разнотравные* (табл. 1).

В таких сообществах подросток отсутствует. Характерен имматурный подрост сосны обыкновенной.

Травяной покров образован лугово-степными видами: осокой приземистой (*Carex supina*), келерией сизой (*Koeleria glauca*), геранью кроваво-красной, васильком Маршалла (*Centaurea marschalliana*), цмином песчаным (*Helichrysum arenarium*), ковылем уклоняющимся (*Stipa anomala*).

Напочвенный покров образован кустистыми лишайниками из рода кладония, образующими пятна площадью 4–6 м².

В составе сосняков отмечено высокое участие видов лугово-степной ЭЦГ, а для лишайниково-разнотравных сосняков – еще и боровой (рис. 1).

Анализ экологических условий по основным факторам среды показал, что сообщества асс. *сосняки злаково-разнотравные* занимают наиболее увлажненные и бедные по обобщенному солевому режиму почв местообитания. Сообщества асс. *сосняки разнотравно-лишайниковые*

предпочитают более сухие условия с почвами бедными по обобщенному солевому режиму и богатству азотом (рис. 3).

4.4. Смешанные леса.

Сообщества с преобладанием в древостое сосны и дуба (Q-Pn) встречаются на заповедном участке в виде отдельных небольших по площади массивов, формирующихся на супесчаных почвах.

Древесный ярус образуют старые генеративные деревья сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris*) и дуба черешчатого в разном сочетании.

Сообщества асс. *сосняки с дубом разнотравные* (формула древостоя 8С2Д) формируются по крутым склонам южной экспозиции. Это сообщества с достаточно плотным древесным пологом (табл. 1). Подлесок образован в основном кленом татарским, иногда с участием бересклета.

В травяном покрове (ОПП 50–60 %) доминирует разнотравье – сныть обыкновенная, ландыш майский, лазурник трехлопастный, присутствуют злаки и осоки – вейник тростниковидный, типчак (*Festuca valesiaca*), мятлик лесной, келерия сизая, вейник наземный, осока ранняя (*Carex praecox*).

В сообществах асс. *дубравы с сосной разнотравные* (формула древостоя 7Д3С) древостой более разреженный (табл. 1). В таких сообществах наблюдается массовое возобновление сосны, реже осины, дуба и рябины. В прорывах верхнего полога формируются кустарники: бересклет бородавчатый, клен татарский, вишня степная, крушина ломкая.

Травяной покров многовидовой: ландыш майский, фиалка удивительная, костяника (*Rubus saxatilis*), орляк, лапчатка белая, подмаренник настоящий, герань кроваво-красная, пиретрум щитковый, буквица лекарственная, вейник тростниковолистный, кострец береговой и другие.

Сообщества рассматриваемой ассоциации формируются по нижним частям склонов южной экспозиции.

В составе смешанных лесов отмечено высокое участие видов лугово-степной ЭЦГ как по числу видов, так и видовому обилию (рис. 2).

По экологическим условиям сообщества выделенных ассоциаций резко разделяются в области экологического пространства по основным факторам среды (рис. 3).

Асс. *дубравы с сосной разнотравные* предпочитают наиболее богатые по обобщенному солевому режиму почв слабощелочные наименее увлажненные местообитания. В условиях большего увлажнения, но более бедных по богатству почв формируются сообщества асс. *сосняки с дубом разнотравные* (рис. 3).

4.5. Березняки

Березовые леса являются вторичными типами лесов и, как правило, образованы на месте нарушений – пожаров, рубок.

Березняки встречаются по всей территории заповедного участка и объединены нами в группу березняков лугово-степных (В-Md), включающей 1 ассоциацию – *березняки разнотравные*.

Древостой хорошо сформирован (сомкнутость 0,6–0,8) и образован березой бородавчатой с участием дуба черешчатого, сосны обыкновенной и ольхи черной (*Alnus glutinosa*), реже осины (табл. 1). Характерен подрост березы, дуба, осины, редко липы.

Подлесок сформирован бересклетом бородавчатым, кленом татарским, крушиной ломкой (ОПП 0,2–0,4).

Хорошо развит травяной покров (ОПП 80 %), образованный преимущественно разнотравьем с участием злаков: снытью обыкновенной, костяником, земляникой лесной, медуницей мягкой (*Pulmonaria mollis*), лапчаткой белой, гравилатом городским, осокой горной (*Carex montana*),

перловником поникшим, полевицей тонкой (*Agrostis tenuis*), коротконожкой перистой.

В составе сообществ остепненных березняков (B-Md) по обилию преобладают виды лугово-степной ЭЦГ, однако по количеству видов высокие значения отмечено и для видов неморальной группы.

4.6. Липняки

Леса с доминированием в древостое липы сердцевидной представляют собой массивы площадью не более 150–300 м² и приурочены к неглубоким балкам, нижним частям склонов западной экспозиции и небольшим понижениям на водоразделе.

Сообщества отнесены нами к группе липняки неморальные (T-Nm) и представлены сообществами асс. *липняки разнотравные*.

Древостой из липы сердцевидной, иногда с участием дуба и березы образует очень сомкнутый полог – 0,8—0,9 (табл. 1).

Ярус кустарников не выражен, встречаются одиночные кусты бересклета бородавчатого и крушины ломкой.

Травяной покров сильно изрежен, доминируют звездчатка жестколистная, сныть обыкновенная, часто встречается фиалка удивительная, медуница мягкая, чина весенняя, земляника лесная.

4.7. Ивняки

Вдоль подножия склонов на участках с близким расположением почвенно-грунтовых вод (выступают на глубине 70-90 см) формируются ивняки неморальные (S-Nm), представленные сообществами ассоциации *ивняки разнотравные*, с высоким участием в травостое видов неморальной ЭЦГ как по числу видов, так и видовому обилию.

Древесный ярус образован деревьями ивы козьей (*Salix caprea*) (табл. 1). Подлесок формируют бересклет бородавчатый и жёстер слабительный. Нередко наблюдается массовое внедрение виргинильных растений березы и липы.

Травяной покров разрежен и представлен разнотравьем: земляникой лесной, снытью обыкновенной, медуницей мягкой с участием осоки горной, реже отмечаются гравилат городской, любка двулистная (*Platanthera bifolia*), дремлик широколистный (*Epipactis helleborine*).

ГЛАВА 5. ОЦЕНКА БИОРАЗНООБРАЗИЯ И ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ЛЕСНОГО ПОКРОВА «КУНЧЕРОВСКОЙ ЛЕСОСТЕПИ»

5.1. Оценка α -разнообразия основных типов лесов

Лесные сообщества «Кунчеровской лесостепи» отличаются большим разнообразием.

В работе приводится анализ α -разнообразия основных типов лесов и лесных полян.

Оценка флористического сходства разных типов лесов с использованием коэффициента Жаккара демонстрирует достаточно низкий уровень сходства в целом. Наибольшие значения коэффициентов имеют пары фитоценозов: дубравы – лесные поляны, дубравы – осинники, дубравы – березняки, лесные поляны – осинники (табл. 2).

Видовая насыщенность в разных типах лесов изменяется в широких пределах от 5 до 53 видов на 100 м². Для большинства типов (6 из 8) характерна слабо различающаяся величина видовой насыщенности (15–18 видов).

Сравнение видовой насыщенности (табл. 3) показывает, что наибольшее число видов (18–20) на 100 м² приходится на сообщества лесных полян, дубравы и березняки.

Таблица 2. Коэффициенты сходства Жаккара (без учета обилия видов)
между разными типами лесов

Типы леса	Смешанные леса	Сосняки	Лесные поляны	Осинники	Березняки	Липняки	Ивняки
Дубравы	0.40	0.29	0.48	0.60	0.50	0.13	<u>0.10</u>
Смешанные леса		0.35	0.32	0.37	0.37	0.24	0.14
Сосняки				0.33	0.35	0.24	0.11
Лесные поляны				0.49	0.41	<u>0.11</u>	<u>0.07</u>
Осинники					0.44	0.16	0.12
Березняки						0.20	0.14
Липняки							0.22

Жирным шрифтом выделены максимальные значения показателей, подчеркиванием – минимальные.

Таблица 3. Характеристика биологического разнообразия основных типов лесов
«Кунчеровской лесостепи»

Показатели		Типы лесов								Для участка в целом
		Дубравы	Смешанные леса	Сосняки	Осинники	Березняки	Липняки	Ивняки	Лесные поляны	
Количество видов	деревьев	7	6	6	8	8	6	<u>1</u>	6	9
	кустарников	13	6	5	10	7	<u>2</u>	<u>2</u>	10	16
	трав	145	65	50	122	104	19	<u>15</u>	167	224
Видовое богатство		165	77	61	140	119	27	<u>18</u>	183	249
Средняя видовая насыщенность на 100 м²		18	17	11	15	18	<u>10</u>	16	20	17
Индекс Уиттекера β_w		8.2	3.5	4.5	8.3	5.6	1.7	<u>0.1</u>	8.2	13,6

Жирным шрифтом выделены максимальные, подчеркиванием – минимальные значения по каждому показателю.

Максимальное видовое богатство среди перечисленных типов сообществ характерно для лесных полян и дубрав. Это свидетельствует о значительной гетерогенности в пределах каждой пробной площади. Минимальные значения видовой насыщенности зарегистрированы в липняках и культурах сосны.

5.2. Экологическая характеристика лесных сообществ

Анализ экологических условий по основным факторам среды [47] показал, что лесные сообщества формируются на сухолесолуговых и свежелесолуговых по увлажнению почвах, довольно богатых по солевому режиму, слабокислых, достаточно обеспеченных азотом, при слабо переменном увлажнении и по режиму освещенности – затенения в условиях разреженнолесных, светлосных и густосветло-лесных (табл. 4, рис. 4).

Детальный анализ экологического пространства сообществ показал (рис. 5), что дубравы формируются на самых бедных по солевому режиму почвах в условиях тенисто-лесной экологической свиты.

Наиболее низкие баллы по освещенности (наиболее освещенные условия) характерны для разреженных березняков и растительности световых прорывов - «окон», при этом они формируются на менее увлажненных, но наиболее богатых по солевому режиму почвах.

Осинники, липняки и ивняки формируются на достаточно увлажненных, наиболее богатых азотом почвах, в условиях лучшей освещенности, чем дубравы.

Для сообществ с доминированием ивы козьей (S) отмечена такая область экологического пространства, куда не заходят другие типы Д-фитохор. Оно соответствует повышенному увлажнению и низким значениям pH. Такие условия соответствуют подножьям склонов на участках с близким расположением почвенно-грунтовых вод (выступают на глубине 70-90 см).

Таблица 4. Балловые значения лесных сообществ
по основным факторам среды

Тип сообществ	Статистические показатели	Факторы среды									
		Tm	Kn	Om	Cr	Hd	Tr	Nt	Rc	Lc	Fh
Дубравы	среднее значение	9.0	8.5	8.1	8.2	12.1	7.0	5.1	7.2	4.5	4.5
	min	8.3	7.7	7.5	7.5	10.9	5.3	4.4	5.0	3.7	3.5
	max	9.8	9.2	8.8	8.8	13.4	8.4	6.7	8.1	5.4	5.9
Лесные поляны	среднее значение	8.7	8.6	7.8	7.8	11.3	6.5	5.0	7.5	4.2	5.8
	min	7.4	7.3	7.1	5.5	9.5	4.3	3.6	4.2	2.8	0.0
	max	10.6	9.8	9.3	8.8	14.0	8.8	7.7	9.2	5.7	7.8
Смешанные леса	среднее значение	8.6	8.9	8.2	7.4	12.7	6.0	5.1	7.0	4.3	4.7
	min	8.1	8.5	7.9	6.5	12.0	5.3	4.5	5.8	3.7	3.6
	max	9.2	9.3	8.5	8.0	13.4	6.7	6.3	7.8	5.0	5.7
Сосняки	среднее значение	8.5	9.2	8.3	6.9	13.2	5.4	5.1	6.9	4.0	5.4
	min	8.2	8.6	7.7	5.8	12.6	4.7	4.8	6.2	3.4	3.6
	max	8.9	11.0	8.6	7.8	14.0	6.2	6.0	7.4	4.8	7.3
Осинники	среднее значение	8.5	8.9	8.2	7.3	13.2	6.2	5.3	7.1	4.2	5.1
	min	8.0	8.2	7.6	6.5	11.8	5.3	4.6	5.3	3.3	0.0
	max	9.5	9.4	9.0	9.2	14.0	7.0	6.8	8.2	5.3	6.9
Березняки	среднее значение	8.3	8.7	8.2	7.1	13.2	5.7	5.2	6.7	3.9	4.4
	min	8.0	8.0	7.8	6.6	12.0	5.2	4.6	6.1	3.1	3.9
	max	8.7	9.2	8.4	7.8	14.5	7.8	6.1	7.8	4.5	6.0
Липняки	среднее значение	8.9	7.6	8.3	7.9	13.2	6.1	5.9	6.7	5.2	5.1
	min	8.8	7.5	8.2	7.8	13.2	5.9	5.6	6.6	5.2	4.8
	max	9.0	7.7	8.4	8.0	13.3	6.3	6.2	6.8	5.3	5.4
Ивняки	среднее значение	9.0	9.0	7.7	7.7	14.0	6.8	5.6	8.5	3.7	5.3
	min	8.6	9.0	7.4	7.1	13.6	6.3	5.4	7.7	3.4	5.3
	max	9.5	9.1	8.0	8.3	14.5	7.4	5.7	9.3	3.9	5.3

Факторы среды: Tm – общий терморезим климата,

Kn – континентальность климата, Om – влажность климата,

Cr – морозность климата, Hd – увлажнение почв,

Tr – обобщенный солевой режим почв, Nt – богатство почв азотом,

Rc – кислотность почв, Lc – режим затенения,

Hf – переменность увлажнения почв.

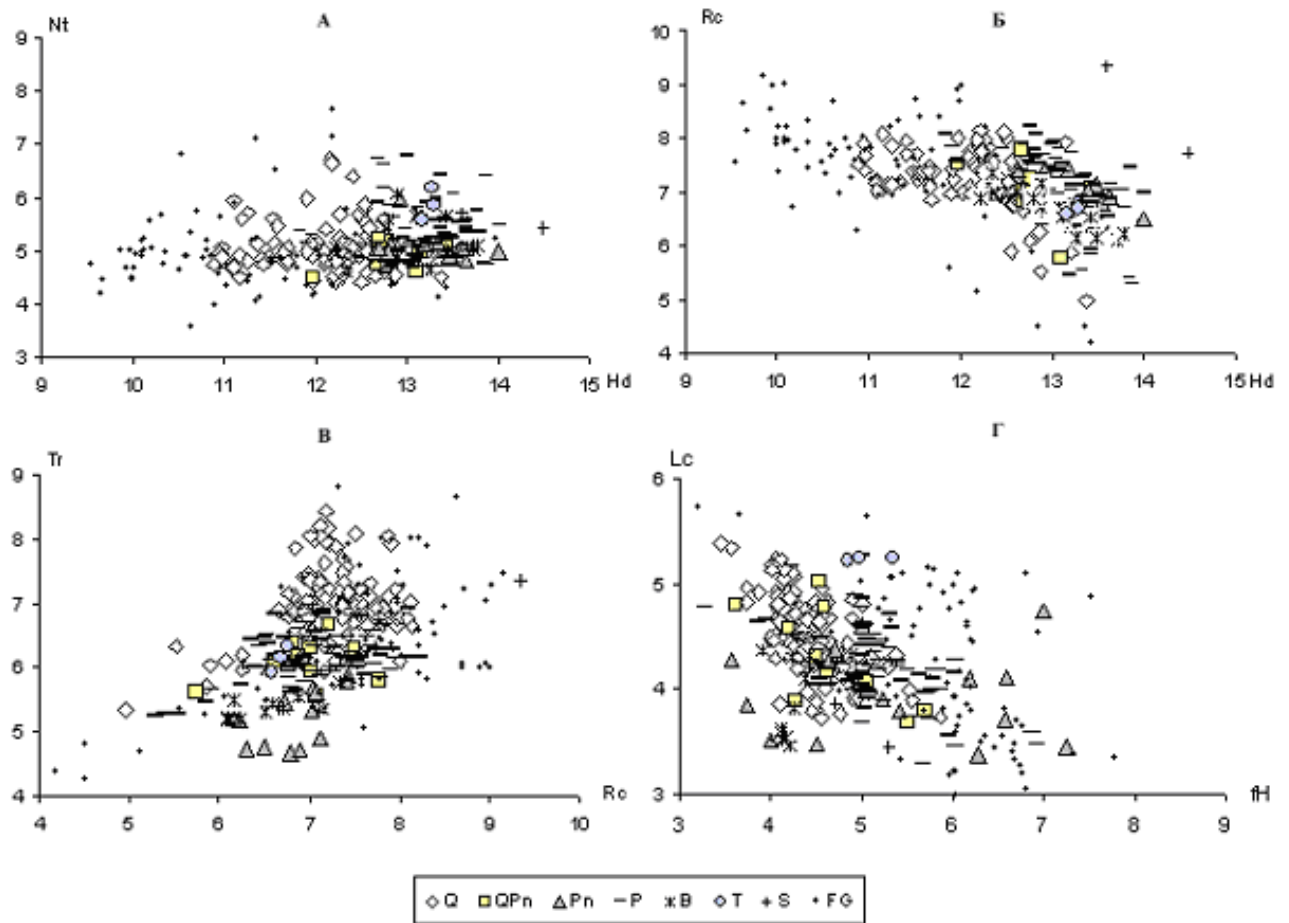


Рис. 4. Экологическое пространство основных типов лесов

А – в диапазонах богатство азотом – увлажнение, Б – в диапазонах кислотность – увлажнение, В – в диапазонах солевой режим – кислотность, Г – в диапазонах затенение – переменность увлажнения.

Факторы среды: Тm – общий терморезим климата,
 Кп – континентальность климата, Ом – влажность климата,
 Сг – морозность климата, Hd – увлажнение почв,
 Тг – обобщенный солевой режим почв, Nt – богатство почв азотом,
 Rc – кислотность почв, Lc – режим затенения,
 Hf – переменность увлажнения почв.

Каждый тип лесных сообществ характеризуется явным преобладанием видов неморальной и/или лугово-степной групп (рис. 2). В целом, в дубравах, сосняках, березняках и осинниках выше доля видов неморальной и лугово-степной групп, при этом разница по количеству видов в составе групп невелика; в липняках и ивняках доминируют неморальные виды (62 и 54 % соответственно), в смешанных лесах и на полянах выше доля лугово-степных (около 54 %). Только в составе дубрав и лесных полян отмечены виды всех выделенных эколого-ценотических групп. Для липняков характерно высокое участие видов бореальной группы, для лесных полян – боровой.

5.3. Экологическая характеристика групп лесных сообществ, выделенных по доминантным ЭЦГ

На основе преобладания видов одной или двух эколого-ценотических групп были выделены следующие группы лесных сообществ: – неморальная (Nm), неморально–лугово-степная (Nm+Md), лугово-степная (Md).

Группы, выделенные по соотношению ЭЦГ, не имеют достаточно четкого распределения в экологическом пространстве факторов ни по одному из факторов среды (рис. 5).

В центральной части общего экологического пространства отмечается присутствие всех типов. Воздействие факторов проявляется в соотношении ЭЦГ видов: при более высоких показателях кислотности, солевого режима, переменности увлажнения почв при её невысоком увлажнении увеличивается доля лугово-степных видов, при увеличении увлажнения почв в сочетании со снижениями показателей кислотности, солевого режима почв и переменности её увлажнения возрастает доля неморально-лугово-степных и затем неморальных видов.

Для лугово-степных сообществ характерен широкий диапазон по фактору увлажнения почв. Таким образом, не один какой-то фактор, а их сочетание формируют специфические экологические режимы, определяющие соотношения видов разных ЭЦГ в составе сообществ.

Соответственно экологическим режимам изменяется видовая насыщенность (альфа-разнообразие) в сообществах с доминированием разных ЭЦГ (табл. 5).

Уменьшение видовой насыщенности происходит в неморальной фитохоре параллельно с увеличением её участия.

Таким образом, на территории участка «Кунчеровская лесотепь» были выделены следующие типы сообществ по доминированию ЭЦГ: Q-Nm – дубравы неморальные, Q-Md – дубравы–лугово-степные, P-Nm – осинники неморальные, P-Nm+Md – осинники неморально–лугово-степные, P-Md – сосняки лугово-степные, Q-PnMd – сообщества с участием сосны и дуба в разном сочетании лугово-степные, B-Md – березняки лугово-степные, T-Nm – липняки неморальные, S-Nm – ивняки неморальные.

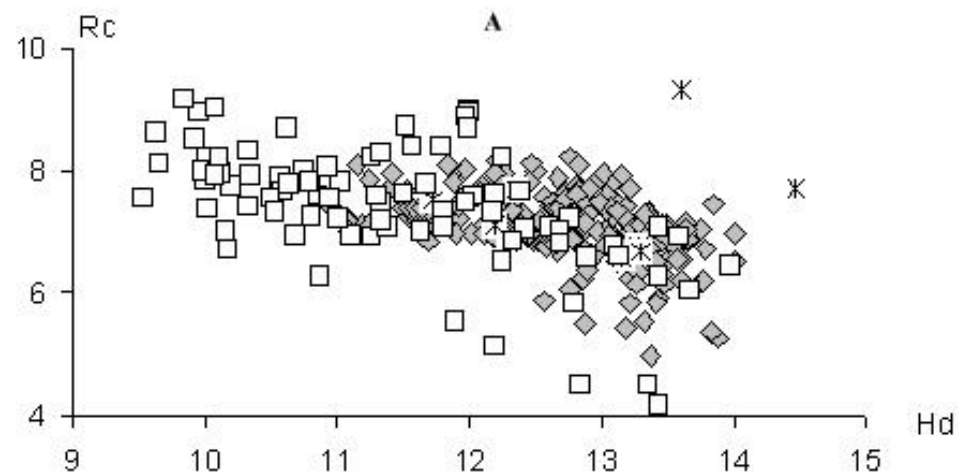
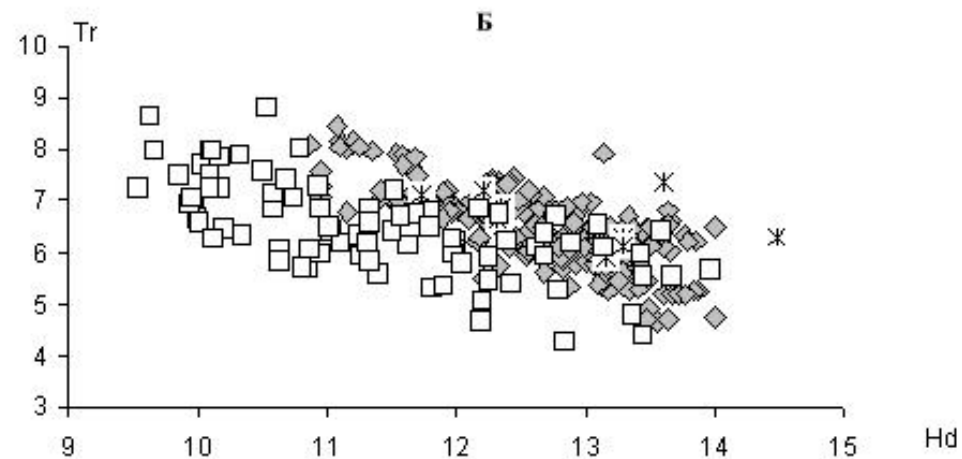
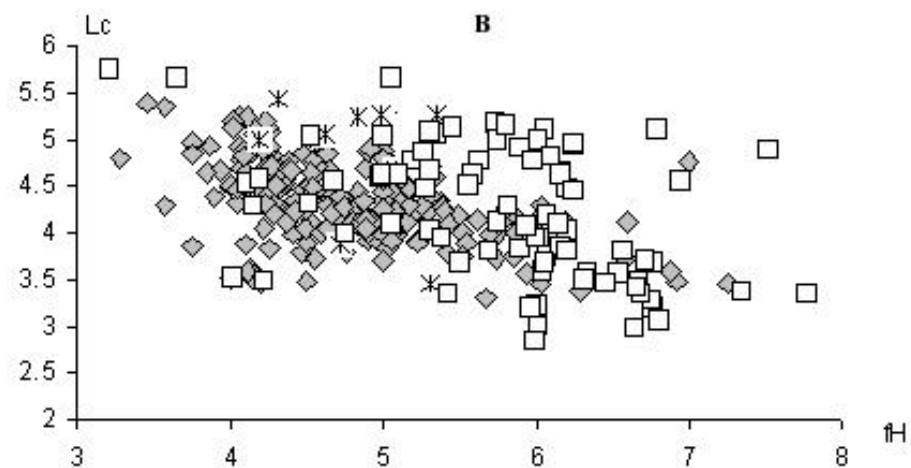
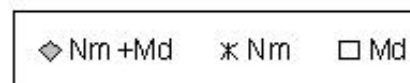


Рис. 5. Распределение в экологическом пространстве групп сообществ, выделенных по доминантным ЭЦГ

А – в диапазоне кислотность почвы – увлажнение,

Б – в диапазонах солевой режим – увлажнение,

В – диапазонах затенение – переменность увлажнения

Типы доминантных ЭЦГ групп в тексте.

Таблица 5. Видовая насыщенность в разных типах сообществ, выделенных по доминированию ЭЦГ

Преобладающая ЭЦГ	Средняя видовая насыщенность на 100 м ²	Соотношение ЭЦГ, %					
		Br	Md	Nm	Nt	Pn	Wt
Nm	13	12.8	27.9	54.4	2.6	2.3	0.0
Nm+Md	16	6.4	46.5	40.5	2.3	4.1	<u>0.2</u>
Md	18	3.9	58.8	29.2	1.6	6.3	<u>0.2</u>

Жирным шрифтом выделены максимальные,
подчеркиванием – минимальные значения по каждому показателю

ГЛАВА 6. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ЛЕСОВ КУНЧЕРОВСКОЙ ЛЕСОСТЕПИ

Лесные сообщества Кунчеровской лесостепи формируются как под влиянием естественных воздействий (например, освещенность, особенности рельефа, крутизна и экспозиция склонов, эрозионные процессы и др.), так и в результате деятельности человека (рубки, выпас, осуществляемые до установления заповедного режима). Нами выделены сообщества малоярусные (леса «паркового типа») и сообщества многоярусные.

Сообщества «паркового типа», формирующиеся под влиянием естественных факторов: положения в рельефе, экспозиции и крутизны склонов.

Сообщества «паркового типа» формируются на самых возвышенных участках рельефа – вершинных поверхностях междуречий. В связи с таким положением в рельефе они не подвергались сильному антропогенному влиянию: рубкам и выпасу.

К этой группе относятся сообщества следующих ассоциаций:

1. *дубравы перистокоротконожково-разнотравные* с достаточно плотным древесным пологом, образованным растения дуба с высоким участием особей пониженной жизненности, с отсутствием или незначительным участием кустарников и содоминированием в травостое наряду с неморальными лугово-степных видов (фото 5).

Почвы под сообществами с маломощным укороченным профилем, сформированы на плотном песчанике, расположенном на глубине 45-50 см, дерновые слабооподзоленные, малогумусные, маломощные супесчаные [18].

2. *осинники разнотравно-наземнойниковые*. Предположительно формирование этих сообществ связано с введением режима заповедности



Фото 5. Дубрава «паркового типа».

на момент создания заповедника (1989 г.) в результате естественного зарастания залежных остепненных лугов. Древесный полог образован молодыми генеративными растениями осины. В травяном покрове доминируют лугово-степное разнотравье.

3. *сосняки с дубом злаково-разнотравные*. Сообщества формируются по крутым склонам балок как правило южной экспозиции. Крутизна склонов обычно превышает 15-20°, что обеспечивает развитие эрозионных процессов. Почвообразование протекает на фоне доминирующих деструктивных процессов и приводит к развитию почв различной степени смывости. Формируются дерновые почвы различной мощности и гумусированности.

Древесный ярус очень разрежен, сомкнутость не более 30–40%, в травяном покрове (ОПП до 40–50%) доминируют лугово-степные виды разнотравья, злаков и осок.

Для сообществ характерна крупномасштабная мозаика горизонтальной структуры. Световые окна занимают степные кустарники – вишня степная, раkitник русский и др. Хорошо развитые корневые системы этих видов препятствуют развитию деструктивных процессов, что приводит к формированию дерновых мощных высокогумусных почв [18].

4. *сосняки лишайниковые* (напочвенный покров образован кустистыми лишайниками из рода кладония, образующими пятна $S = 4\text{--}6\text{ м}^2$). В таких сообществах на обнаженных участках склонов гумусовый горизонт полностью отсутствует, и на поверхность выступают красноцветные железисто-марганцевые пески палеогена. Здесь формируются фрагменты настоящих степей.

Сообщества «паркового типа», формирующиеся после антропогенного воздействия – интенсивного выпаса, сплошных рубок.

К этой группе относятся сообщества следующих ассоциаций:

1. *осинники разнотравные* и

2. *березняки разнотравные.*

Сообщества отмеченных ассоциаций формируются только по склонам южной (юго-западной) экспозиции на светло-серых лесных маломощных супесчаных почвах с обильной кремнеземистой присыпкой на глубине 27–30 см [18].

3. *дубравы наземнейниково-разнотравные* и

4. *перистокоротконожково-разнотравные.*

Сообщества ассоциаций формируются по водораздельным поверхностям на границе луговых степей и леса. Характерна крупномасштабная мозаичная структура: сильно разреженный древостой (сомкнутость не более 20–30 %.), отсутствие яруса кустарников. В травостое формируется максимальное среди всех дубовых лесов видовое разнообразие, в таких сообществах довольно обычно присутствие видов ковылей – перистого и узколистного.

Многоярусные сообщества

*Сообщества, формирующиеся под действием естественных факторов
(положение в рельефе)*

К этой группе относятся сообщества следующих ассоциаций:

1. *дубравы разнотравные.*

Сообщества ассоциации встречаются на территории участка редко: по днищам крупных балок, близ выхода родников, по нижним участкам склонов западной экспозиции. Характерна хорошо выраженная ярусная структура: выделяются яруса древостоя и кустарников (иногда с подъярусами) и разреженный травяной покров представленный неморальным разнотравьем.

2. *ивняки снытевые.*

Сообщества ассоциации формируются вдоль подножья склонов в области аккумуляции с близким расположением почвенно-грунтовых вод (выступают на глубине 70–90 см). Структура сообществ сходна с описанными выше *дубравами разнотравными*.

Многоярусные сообщества, формирующиеся после рубок.

Эта группа представлена мезофильными и остепненными порослевыми дубравами разного возраста и состава, осинниками и березняками.

Общим признаком отмеченных сообществ является формирование под кронами деревьев очень плотного, с сомкнутостью до 90–95 % яруса кустарников. Формирование подобной структуры происходит в связи с интенсивным разрастанием кустарников, после улучшения световых условий в результате выборочной рубки отдельных или группы деревьев. Травяной покров в условиях сильного затенения становится маловидовым и очень разреженным или совсем исчезает (не способны проходить полный онтогенез даже теневыносливые неморальные виды), что приводит к формированию разнотравных обедненных или мертвопокровных сообществ.

Отличие выделенных ассоциаций заключается в их видовом составе, определяемым рельефом: крутизной склонов и их экспозицией.

По пологим склонам северной экспозиции в формировании плотного полога участвуют неморальные виды кустарников и деревьев: бересклет бородавчатый, клен татарский, лещина обыкновенная, которые на склонах восточной экспозиции сменяются крушиной ломкой (клен татарский сохраняется), а по крутым южным – видами группы байрачных дубрав – вишней степной, ракитником русским, сливой колючей.

ВЫВОДЫ

1. Преобладающим типом лесов заповедного участка являются дубравы: они занимают более 40 % от общей площади лесов. Осиновые леса занимают второе место по площади после дубрав.

2. Лесной покров участка «Кунчеровская лесостепь» заповедника «Приволжская лесостепь» представлен разными типами лесов: дубравами, сосняками (естественного происхождения и культурами разного возраста), смешанными лесами (с содоминированием сосны обыкновенной и дуба черешчатого в разном сочетании), осинниками, березняками, липняками и ивняками.

3. В травяном покрове лесов заповедного участка очень высоко участие видов березняковой свиты, что более характерно для южных лесостепных и степных среднерусских дубрав в отличие от северных (область широколиственных лесов и северная лесостепь, куда относится территория Пензенской области)

4. Лесные сообщества «Кунчеровской лесостепи» отличаются большим разнообразием. Видовая насыщенность в разных типах лесов изменяется в широких пределах от 5 до 53 видов на 100 м². Наибольшее число видов (18–20) на 100 м² приходится на сообщества лесных полей, дубравы и березняки.

5. Основной особенностью лесной растительности участка является высокое участие в ней видов лугово-степной ЭЦГ (55 %). В составе сообществ отсутствуют типичные неморальные виды, характерные для широколиственных лесов Пензенской области: *Asarum europaeum* и *Mercurialis perennis*.

6. На выровненных водораздельных поверхностях и склонах южной, западной и восточной экспозиций формируются остепненные дубравы, осинники и сложные сосняки. Пологие склоны северной экспозиции,

нижние части склонов западной экспозиции и днища балок заняты неморальными дубравами, осинниками, липняками, ивняками.

7. Анализ экологических условий по основным факторам среды показал, что лесные сообщества формируются на сухолесолуговых и свежелесолуговых по увлажнению почвах, довольно богатых по солевому режиму, слабокислых, достаточно обеспеченных азотом, при слабо переменном увлажнении и по режиму освещенности – затенения в условиях разреженнолесных, светлоресных и густосветло-лесных

8. Лесные сообщества «Кунчеровской лесостепи» формируются как под влиянием естественных воздействий (освещенность, крутизна и экспозиция склонов, эрозионные процессы), так и в результате деятельности человека (рубки, выпас, осуществляемые до установления заповедного режима).

9. Антропогенная нагрузка изменяет вертикальное сложение сообществ. В ценозах после сплошных рубок формируются сообщества с плотным сложением древесно-кустарникового яруса. В условиях интенсивного выпаса формируются леса паркового типа.

Выявлены следующие типы структур лесных сообществ:

- сообщества «паркового типа», формирующиеся под влиянием естественных факторов;
- сообщества «паркового типа», формирующиеся после антропогенного воздействия;
- многоярусные сообщества, формирующиеся под действием естественных факторов;
- многоярусные сообщества, формирующиеся после рубок.

10. Длительный охранный режим сообществ «Кунчеровской лесостепи» приводит к трансформации принятых к охране сообществ и не способствует сохранению их видового разнообразия: наблюдается замещение отмеченных основных формаций лесной растительности маловидовыми клено-липняками.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Агроклиматические ресурсы Пензенской области. – Л.: Гидрометеиздат, 1972. – 113 с.
2. Атлас Пензенской области. – М., 1982. – 33 с.
3. Бельгард, А. Л. Степное лесоведение / А. Л. Бельгард. – М.: Лесная промышленность, 1971. – 321 с.
4. Берг, Л. С. Природа СССР / Л. С. Берг. – М., 1955. – 286 с.
5. 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.
6. Восточноевропейские широколиственные леса. – М.: Наука, 1994. – Кн. 1. – 479 с.
7. Высоцкий, Г. Н. Учение о лесной пертиненции / Г. Н. Высоцкий. – М., 1930 – Ч. 3. – 131 с.
8. Голубев, В. Н. К эколого-биологическому познанию растительности луговых степей / В. Н. Голубев // Бот. журн. – 1962 – Т. 17. Вып. 1. – 105 с.
9. Голубев, В. Н. Основы биоморфологии травянистых растений центральной лесостепи / В. Н. Голубев // Труды Центрально-Черноземного заповедника – Воронеж, 1962. – Вып. 7. – 93 с.
10. Голубев, В. Н. Эколого-биологические особенности травянистых растений и растительных сообществ лесостепи / В. Н. Голубев. – М.: Наука, 1965. – 287 с.
11. Гроссет, Г. Э. Лес и степь в их взаимоотношениях в пределах лесостепной полосы Восточной Европы / Г. Э. Гроссет. – Воронеж, 1930. – 93 с.

12. Добролюбова, Т. В. Государственный природный заповедник «Приволжская лесостепь» / Т. В. Добролюбова, А. Н. Добролюбов, А. Ю. Кудрявцев, И. П. Лебяжинская. – Пенза, 2002. – 89 с.
13. Докучаев, В. В. Русский чернозем. Отчет Императорскому Вольному экономическому обществу / В. В. Докучаев. – СПб.: Имп. Вольное эконом. общ-во, 1883. – 376 с.
14. Докучаев, В. В. Методы исследования вопроса: были ли леса в южной степной России / В. В. Докучаев. – СПб., 1888. – 102 с.
15. Докучаев, В. В. Наши степи прежде и теперь / В. В. Докучаев. – СПб.: Типография Е. Евдокимова, 1892. – 128 с.
16. Дорогов, А. И. Краткий физико-географический очерк. Климат. Почвы. Природа Пензенской области / А. И. Дорогов. – Пенза, 1955. – С. 5-12; 73-118; 154-250.
17. Дохман, Г. И. Лесостепь европейской части СССР. К познанию закономерностей природы лесостепи / Г. И. Дохман. – М., 1968. – 271 с.
18. Дюкова, Г. Р. К вопросу об особенностях почвообразования в условиях Кунчеровской степи: Тез. Всерос. научно-практ. конф., посвящ. памяти Г.Б. Гальдина «Роль почвы в сохранении устойчивости агроландшафтов» // Г. Р. Дюкова, Л. А. Новикова, Н. А. Леонова. – Пенза: ПГСХА, 2008. – С. 33-37.
19. Жаков, С. М. Климатическая карта. Атлас Пензенской области / С. М. Жаков, А. И. Гридина, Т. А. Щербатова. – М., 1982. – С. 10.
20. Жаков, С. М. Климат / С. М. Жаков // Природа Пензенской области. – Пенза: Приволжское книжное изд-во, 1970. – С. 47-82.
21. Заугольнова, Л. Б. Информационно-аналитическая система для оценки сукцессионного состояния лесных сообществ / Л. Б. Заугольнова, Л. Г. Ханина, А. С. Комаров. – Пушино: ПНЦ РАН, 1995. – 183 с.
22. 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.

23. Зозулин, Г. М. Исторические свиты растительности европейской части СССР / Г. М. Зозулин // Бот. журн. – 1973. – Т. 58. – № 8. – С. 1081–1092.

24. Комаров, Н. Ф. Этапы и факторы эволюции растительного покрова Черноземных степей / Н. Ф. Комаров // Записки Всесоюзного географического общества. Новая серия. – 1951. – Т. 13. – 328 с.

25. Коржинский, С. И. Северная граница чернозёмно-степной области восточной полосы Европейской России в ботанико-географическом и почвенном отношении. Ботанико-географический очерк Казанской губернии / С. И. Коржинский // Труды Общества естествоиспытателей при Казанском университете – 1888. – Т. 18. – Вып. 5. – С. 1-53.

26. Краснов, А. Н. Травяные степи северного полушария. / А. Н. Краснов // Известия Общества любителей естествознания, антропологии и этнографии. – 1894. – Т. 81. – Вып. 7. – С. 1-294.

27. Лавренко, Е. М. Вопрос о взаимоотношении леса и степи на новом этапе / Е. М. Лавренко. – М., 1950. – 312 с.

28. Лавренко, Е. М. Степи СССР / Е. М. Лавренко // В кн.: Растительность СССР. – М. –1940 – Т. 2. –143 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, 1989. – 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., 1989. – 46 с.

32. Мильков, Ф. Н. Лесостепь Русской равнины / Ф. Н. Мильков. – М., 1950. – 296 с.

33. Мильков, Ф. Н. Природные зоны СССР / Ф. Н. Мильков. – М.: Мысль, 1964 – 293 с.

34. Мэгарран, Э. Экологическое разнообразие и его измерение / Э. Мэгарран. – М.: Мир, 1992. – 184 с.

35. Нешатаев, В. Ю. Разнообразие растительного покрова и его мониторинг / В. Ю. Нешатаев. – М.: Наука, 1977. – 365 с.

36. Ниценко, А. А. Об изучении экологической структуры растительного покрова / А. А. Ниценко // Бот. журнал. – 1969. – Т. 54. – 221 с.

37. Новикова, Л. А. Кунчеровская лесостепь. Пензенская энциклопедия / Л. А. Новикова. – М.: Большая Российская энциклопедия, 2001. – С. 284-285.

38. Пачоский, И. К. Описание растительности / И. К. Пачоский. – Херсон: Паровая типолитография, 1915. – 88 с.

39. Рупрехт, Ф. Геоботанические исследования о черноземе / Ф. Рупрехт. – СПб, 1866 – 131 с.

40. Солянов, А. А. К характеристике научной и познавательной ценности Кунчеровской степи. Вопросы географии Пензенской области / А. А. Солянов. – 1988. – Вып. 2. – 220 с.

41. Солянов, А. А. Флора Пензенской области / А. А. Солянов. – Пенза: ПГПУ, 2001. – 156 с.

42. Спрыгин, И. И. Научное наследство. Материалы к познанию растительности Среднего Поволжья / И. И. Спрыгин. – М.: Наука, 1986. – 131 с.

43. Сукачев, В. Н. О некоторых теоретических положениях программы работ комплексной научной экспедиции АН СССР по

полезавитному лесоразведению на 1950 г. / В. Н. Сукачев. – Л.: АН СССР, 1950. – 154 с.

44. Талиев, В. И. Были ли наши степи всегда безлесными? / В. И. Талиев // Естествознание и география. – 1902. – № 5. – С. 33-46.

45. Танфильев, Г. И. К вопросу о флоре чернозема / Г. И. Танфильев. – СПб.: Обществeнная польза, 1889. – 133 с.

46. Танфильев, Г. И. Доисторические степи Европейской России. Землеведение / Г. И. Танфильев. – 1896. – № 1. – С. 73-92.

47. Цыганов, Д. Н. Фитоиндикация экологических режимов в подзоне хвойно-широколиственных лесов / Д. Н. Цыганов. – М.: Наука, 1983. – 196 с.

48. Черепанов, С. К. Сосудистые растения России и сопредельных государств (в пределах бывшего СССР) / С. К. Черепанов. – СПб.: Мир и семья, 1995. – 992 с.

49. Щербакова, А. А. История ботаники в России до 60-х гг. XIX века (додарвиновский период) / А. А. Щербакова. – Новосибирск: Наука, 1979. – 365 с.

50. Щербакова, А. А. История ботаники в России (дарвиновский период, 1867-1917 гг.) / А. А. Щербакова, Н. А. Базилевская, К. Ф. Калмыков. – Новосибирск: Наука, 1983. – 365 с.

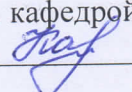
МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования

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
« 10 » 11 2015 г.

Задание

По ВКР студента

Ковалевой Ксении Олеговны

Тема работы «Экологическая характеристика основных типов
растительности сообществ «Кунчеровской лесостепи» (заповедник
«Приволжская лесостепь»)»

Утверждена приказом по Университету от « 30 » 10 2015 г. № 1168/0

Срок сдачи студентом законченной работы « 22 » 05 2017 г.

КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН ВКР

№ п/п	Перечень подлежащих разработке вопросов:	Сроки выполнения этапов	Примечания
1	Подготовить анализ физико-географических условий места исследования	Декабрь 2015 – январь 2016	Выполнено
2	Проанализировать данные литературы о состоянии растительности изучаемого заповедного участка	Февраль – март 2016	Выполнено
3	Разработать маршрут и определить методы исследования фитоценозов «Кунчеровской лесостепи»	Апрель – май 2016	Выполнено
4	Проведение полных геоботанических описаний района лесных сообществ пункта исследования	Май – сентябрь 2016	Выполнено
5	Провести камеральную обработку собранного полевого материала	Октябрь – декабрь 2016	Выполнено
6	Проанализировать экологическую приуроченность основных типов лесов	Январь – февраль 2017	Выполнено
7	Написание диссертации	Март – апрель 2016	Выполнено
8	Отправка диссертации на рецензирование	Май 2016	Выполнено

Дата выдачи задания «10» 11 2015 г.

Руководитель _____
(подпись)Задание принял к исполнению _____
(подпись)