

МИНИСТЕРСТВО ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ И ЭКОЛОГИИ РФ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПРИРОДНЫЙ ЗАПОВЕДНИК
«ПРИВОЛЖСКАЯ ЛЕСОСТЕПЬ»

**БИОЛОГИЧЕСКОЕ РАЗНООБРАЗИЕ И ДИНАМИКА
ПРИРОДНЫХ ПРОЦЕССОВ В ЗАПОВЕДНИКЕ
«ПРИВОЛЖСКАЯ ЛЕСОСТЕПЬ»**

ОСТРОВЦОВСКАЯ ЛЕСОСТЕПЬ

ТРУДЫ ГОСУДАРСТВЕННОГО ЗАПОВЕДНИКА
«ПРИВОЛЖСКАЯ ЛЕСОСТЕПЬ»

ВЫПУСК 2

ПЕНЗА
2012

МИНИСТЕРСТВО ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ И ЭКОЛОГИИ РФ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПРИРОДНЫЙ ЗАПОВЕДНИК
«ПРИВОЛЖСКАЯ ЛЕСОСТЕПЬ»

**БИОЛОГИЧЕСКОЕ РАЗНООБРАЗИЕ И ДИНАМИКА
ПРИРОДНЫХ ПРОЦЕССОВ В ЗАПОВЕДНИКЕ
«ПРИВОЛЖСКАЯ ЛЕСОСТЕПЬ»**

ОСТРОВЦОВСКАЯ ЛЕСОСТЕПЬ

ТРУДЫ ГОСУДАРСТВЕННОГО ЗАПОВЕДНИКА
«ПРИВОЛЖСКАЯ ЛЕСОСТЕПЬ»

ВЫПУСК 2



ПЕНЗА
2012

УДК 58+59+91

ББК 28.088

Биологическое разнообразие и динамика природных процессов в заповеднике «Приволжская лесостепь». Островцовская лесостепь. Труды Государственного заповедника «Приволжская лесостепь», вып. 2. Пенза.: 2012. 255 с.

В сборнике обобщены результаты исследований природных экосистем участка Островцовская лесостепь заповедника «Приволжская лесостепь». Прослежены геоморфологические и ландшафтные особенностей территории, фаунистическое разнообразие, структура и динамика растительности и животного населения в резерватных и постэксарационных сукцессиях лесостепных и степных комплексов в условиях Среднего Поволжья.

Для работников заповедников, специалистов по охране природы, биологов, лесоведов, географов, почвоведов, преподавателей, студентов.

Редакционная коллегия:

А.Н. Добролюбов (ответственный редактор), И.П. Лебяжинская, Т.В. Добролюбова,
Е.А. Сухолозов

ISBN 978-5-9904519-1-9

© - ФГБУ Государственный заповедник «Приволжская лесостепь», 2012

© - Оригинал-макет – И.П. Лебяжинская

СОДЕРЖАНИЕ

СОДЕРЖАНИЕ.....	3
ПРЕДИСЛОВИЕ.....	5
I. ФИЗИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ	
ФИЗИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ОСТРОВЦОВСКОЙ ЛЕСОСТЕПИ	
Неворотов А.И., Новикова Л.А.....	7
О РЕЗУЛЬТАТАХ ГЕОМОРФОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ, ПРОВЕДЕННЫХ В 1999-2000 ГОДА НА УЧАСТКЕ «ОСТРОВЦОВСКАЯ ЛЕСОСТЕПЬ»	
Чичагов В.П., Чичагова О.А.....	11
II. ПОЧВЫ	
ПОЧВЫ И СТРУКТУРА ПОЧВЕННОГО ПОКРОВА ОСТРОВЦОВСКОЙ ЛЕСОСТЕПИ	
Белобров В.П., Воронин А.Я., Баранцев П.Е., Кузнецов А.Ю.	17
СВОЙСТВА ЧЕРНОЗЕМОВ ОСТРОВЦОВСКОЙ ЛЕСОСТЕПИ	
Силева Т.М., Чернова О.В.	31
III. ФЛОРА И РАСТИТЕЛЬНОСТЬ	
ИЗМЕНЕНИЯ ТРАВЯНОЙ РАСТИТЕЛЬНОСТИ ОСТРОВЦОВСКОЙ ЛЕСОСТЕПИ В УСЛОВИЯХ ЗАПОВЕД- НОСТИ	
Новикова Л.А.	43
АНТРОПОГЕННАЯ ДИНАМИКА ТРАВЯНОЙ РАСТИТЕЛЬНОСТИ ОСТРОВЦОВСКОЙ ЛЕСОСТЕПИ	66
Новикова Л.А.....	
КЛАССИФИКАЦИЯ ДРЕВЕСНЫХ И КУСТАРНИКОВЫХ СООБЩЕСТВ ОСТРОВЦОВСКОЙ ЛЕСОСТЕПИ	74
Кудрявцев А.Ю.	
ПРОСТРАНСТВЕННАЯ СТРУКТУРА СООБЩЕСТВ ЛЕСОСТЕПНОГО КОМПЛЕКСА ОСТРОВЦОВСКОЙ ЛЕСОСТЕПИ	94
Кудрявцев А.Ю.	
ДИНАМИКА ПЛОТНОСТИ И ЖИЗНЕННОГО СОСТОЯНИЯ ЦЕНОПОПУЛЯЦИЙ ДЕРЕВЬЕВ И КУСТАРНИКОВ ОСТРОВЦОВСКОЙ ЛЕСОСТЕПИ	108
Кудрявцев А.Ю.	
ДИНАМИКА ПЛОДОНОШЕНИЯ ДЕРЕВЬЕВ И КУСТАРНИКОВ ОСТРОВЦОВСКОЙ ЛЕСОСТЕПИ	119
Кудрявцев А.Ю.	
ЗАКОНОМЕРНОСТИ ХОДА РОСТА И РАЗВИТИЯ ДЕРЕВЬЕВ И КУСТАРНИКОВ ОСТРОВЦОВСКОЙ ЛЕСОСТЕПИ	125
Кудрявцев А.Ю.	
ДИНАМИКА СПЕКТРА ЖИЗНЕННЫХ ФОРМ ДЕРЕВЬЕВ И КУСТАРНИКОВ ОСТРОВЦОВСКОЙ ЛЕСОСТЕПИ	132
Кудрявцев А.Ю.	
ЗАКОНОМЕРНОСТИ ХОДА РОСТА ДРЕВОСТОЕВ RADUS AVIUM ОСТРОВЦОВСКОЙ ЛЕСОСТЕПИ	136
Кудрявцев А.Ю.	
ДИНАМИКА ДРЕВЕСНЫХ И КУСТАРНИКОВЫХ СООБЩЕСТВ ОСТРОВЦОВСКОЙ ЛЕСОСТЕПИ	140
Кудрявцев А.Ю.	
ПОПУЛЯЦИОННАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ДРЕВЕСНОЙ РАСТИТЕЛЬНОСТИ ОСТРОВЦОВ- СКОЙ ЛЕСОСТЕПИ И ПРОГНОЗЫ ЕЕ РАЗВИТИЯ	159

IV. ФАУНА И ЖИВОТНОЕ НАСЕЛЕНИЕ

РАКОВИННЫЕ АМЕБЫ В ПОЧВАХ ЛЕСОСТЕПНЫХ БИОГЕОЦЕНОЗОВ Мазей Ю. А. , Ембулаева Е. А.	172
НАЗЕМНЫЕ РАКОВИННЫЕ МОЛЛЮСКИ ОСТРОВЦОВСКОЙ ЛЕСОСТЕПИ Стойко Т. Г., Булавкина О. В., Мазей Ю. А.....	185
СООБЩЕСТВА КОЛЛЕМБОЛ (COLLEMBOLA) ОСТРОВЦОВСКОГО УЧАСТКА И ИХ ИЗМЕНЕНИЯ ПРИ ЗАЛЕСЕНИИ СТЕПИ Швеенкова Ю. Б.	189
АННОТИРОВАННЫЙ СПИСОК ВИДОВ ПАУКОВ (ARANEAE) ОСТРОВЦОВСКОЙ ЛЕСОСТЕПИ Полчанинова Н.А.	209
ПРЯМОКРЫЛЫЕ И БОГОМОЛЫ ЛУГОВО-СТЕПНЫХ РАСТИТЕЛЬНЫХ АССОЦИАЦИЙ ОСТРОВЦОВСКОЙ ЛЕСОСТЕПИ Добролюбова Т.В.	213
ШМЕЛИ (Hymenoptera: Apidae) Островцовской лесостепи. Добролюбова Т.В.	217
ФАУНА ЖУЖЕЛИЦ (COLEOPTERA, CARABIDAE) ОСТРОВЦОВСКОЙ ЛЕСОСТЕПИ Лебяжинская И.П.	221
СООБЩЕСТВА ЖУЖЕЛИЦ ЛУГОВ И СТЕПЕЙ ОСТРОВЦОВСКОЙ ЛЕСОСТЕПИ Лебяжинская И.П.....	228
ФАУНА ПТИЦ ОСТРОВЦОВСКОЙ ЛЕСОСТЕПИ ЛЕБЯЖИНСКАЯ И.П.....	237
ФАУНА МЛЕКОПИТАЮЩИХ ОСТРОВЦОВСКОЙ ЛЕСОСТЕПИ Добролюбов А.Н.	245
К УТОЧНЕНИЮ ВИДОВОГО СТАТУСА МЫШОВОК (SICISTA, RODENTIA, DIPODIDAE) ОСТРОВЦОВСКОЙ ЛЕСОСТЕПИ Быстракова Н.В., Ермаков О.А., Добролюбов А.Н.	248
СТРУКТУРА НАСЕЛЕНИЯ МЕЛКИХ МЛЕКОПИТАЮЩИХ ОСТРОВЦОВСКОЙ ЛЕСОСТЕПИ В РЯДУ ПОСТЭКСАРАЦИОННЫХ СУКЦЕССИЙ РАСТИТЕЛЬНОСТИ Добролюбов А.Н.	250

ПРЕДИСЛОВИЕ

Первые сведения об уникальном природном комплексе участка Островцовская лесостепь относятся в начале прошлого столетия и принадлежат Б. А. Келлеру, побывавшему на степи близ с. Островцы 29 июля 1901 г. Именно это описание приводит Л. С. Берг (1947) для характеристики кустарниковых степей лесостепной зоны, в настоящее время практически утраченных. До организации заповедника здесь в разные годы проводили исследования сотрудники Пензенского государственного сельскохозяйственного института И.С. Антонов, Н.А. Фомин, К.А. Кузнецов, Д.О. Зейлигер, З.М. Гальдина (почвы), А.И. Иванов (макромицеты), сотрудники Пензенского государственного педагогического института А.А. Солянов, Л.А. Новикова, А.А. Чистякова, А.Н. Чебураева (флора и растительность, структура популяций), Г. Р. Дюкова (почвы).

Островцовская лесостепь является едва ли не единственным в Европейской части России участком водораздельной лесостепи с хорошо выраженным кустарниковым компонентом, уникальными полночленными опушечными комплексами и экотонными экосистемами на разных стадиях развития. Здесь на небольшой площади (352 га) представлен целый ряд переходов между травяными, кустарниковыми и лесными сообществами. В настоящее время наблюдаются активные процессы закустаривания и залесения лугово-степных ценозов и сукцессионные процессы восстановления степной растительности на вошедших в состав заповедника залежах разного возраста. Именно поэтому Островцовская лесостепь была выбрана в качестве модельного объекта для изучения закономерностей формирования и динамики лесостепных комплексов и их компонентов.

Начало изучению структуры растительности этого участка в целом и лесопушечных комплексов в частности положено в 1991 г. геоботаниками Пензенского государственного педагогического университета А.А. Чистяковой (1993) и Л.А. Новиковой (1998). Проведенное ими обследование структуры растительности и популяционной структуры древесных видов позволило значительно дополнить и уточнить функциональные зоны, выделенные западными исследователями при описании лесных опушек, проследить стадии формирования лесопушечного комплекса. Детальное изучение природного комплекса Островцовской лесостепи было продолжено в 1998-2004 году в рамках комплексных проектов по изучению структуры и динамики экосистем заповедных луговых степей Среднего Поволжья при финансовой поддержке Глобального экологического фонда (Global Environment Facility Trust Fund TF028315 В.2.5.21 и В.2.5.50) и Российского Фонда фундаментальных исследований (Проекты № 98-04-49426 и № 10-04-00496-а).

Результаты этих исследований представлены в статьях, вошедших в сборник. Авторами статей являются как сотрудники заповедника, так и ученые других научных и образовательных учреждений страны.

И. ФИЗИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ

УДК 911.2:911.52:551.4.042(502.5)

ФИЗИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ ОСТРОВЦОВСКОЙ ЛЕСОСТЕПИ

А. И. Неворотов, Л. А. Новикова

Пензенский государственный педагогический университет им. В. Г. Белинского, Пенза

Дано краткое описание местоположения, климата и истории антропогенного освоения участка Островцовская лесостепь. Приводится характеристика территории по геоморфологическому и геологическому строению, тектонике, гидрологии.

Местоположение. Заповедный участок «Островцовская лесостепь» государственного природного заповедника «Приволжская лесостепь» расположен в центральной части Колышлейского района на юге Пензенской области. Расстояние до районного центра – п.г.т. Колышлей составляет 17 км, до г. Пензы – 60 км, удаление от автодороги Пенза – Сердобск составляет 7 км. Территория участка граничит с землями сельхозпредприятий «Березовский», «Хопер», «Потловский». При организации заповедника в состав участка вошли, в основном, бывшие сельхозугодия совхоза «Березовский».

Геоморфологическое строение. В орографическом отношении район приурочен к зоне сопряжения Хоперской низины и ЮЮВ периферии Керенско-Чембарской возвышенности и представляет собой междуречье верхнего течения р. Хопра и его правого притока р. Арчады, впадающего в главную реку в 35 км ниже по течению. Линия водораздела проходит по грядово-холмистой останцовой возвышенности сдвинутой к р. Арчада. Гряда вытянута с севера на юг, отметки поверхности 270 – 275 м. На водосборе верхнего течения р. Хопра, через полого падающий уступ (перепад высот составляет 40 – 50 м) вершинная поверхность холмисто-останцовой гряды плавно переходит к уровню Хоперской низины с отметками 220 – 230 м, которая представляет собой обширное циркообразное понижение, открывающееся к ВЮВ. Равнина этого уровня довольно выположена, с редкими эрозионными останцами, прорезана долинами небольших речек, ручьев и балок, открывающихся справа в р. Хопер почти под прямым углом.

Сам заповедный участок расположен на водоразделе ручья Моховой овраг, входящего в систему р. Синеомутовка, впадающую в Хопер справа и водосбора речки, открывающейся в р. Хопер у с. Островцы (нежилой). Река Синеомутовка впадает в р. Хопер в 5 – 6 км выше по течению от места расположения заповедного участка. Название за речкой не закрепилось. На картах, составленных во время военно-топографической съемки, проведенной в 60-х годах XIX в. А. И. Менде (масштаб 2 версты в дюйме) верхняя ее половина, расположенная в Пензенской губернии, обозначена как «овраг Скрипицинский». На картах аналогичной съемки Саратовской губернии, нижняя половина речки дается под названием «Суходол», «Теплый тож». На современных картах землепользования сельхозпредприятий, а также государственных топографических картах масштаба 1:50000, происходит замена названий элементов эрозионной сети. Овраг Скрипицинский обозначается балкой «Долгой», нижняя половина речки названия не получила.

Таким образом, заповедный участок расположен на водосборе нижней половины речки Скрипицинка. Западная граница участка располагается вблизи места слияния оврага Скрипицинский и ручья без имени, восточная – место впадения речки в р. Хопер. С юга участок ограничен линией бровки долины речки Скрипицинка, с севера располагается несколько южнее линии водораздела речки и ручья «овраг Моховой». Координаты наиболее высокой отметки поверхности участка – 222,4 м Б.С. определяются 52° 48' северной широты и 44° 24' восточной долготы, минимальная отметка фиксируется в месте впадения речки в Хопер – 162 м. Амплитуда высот составляет 64,2 м.

Территория заповедного участка по отношению к элементам мезорельефа распределена следующим образом:

1. западная его часть (примерно 1/3 длины верхнего течения р. Скрипицинка располагается в долине речки, ограничиваясь линией ее бровки;
2. центральная часть (основные площади заповедника) занимает поверхность междуречья и расширенного участка речной долины речки. Площадь междуречья имеет две покатости, разделенных неявно выраженным водоразделом: примерно 2/3 ее территории является водосбором непосредственно речки, а остальная 1/3 представляет собой водосбор оврага «Суходольный»;
3. приустьевая часть представлена участком речной долины р. Скрипицинка и речной долины р. Хопер.

На территории Островцовской лесостепи согласно геоморфологической карте, разработанной А.И. Неворотовым в 2000 г., выделяются водораздельные поверхности ($l = 0-1,5^\circ$) трех уровней: вершинные ($h = 210-220$ м), возвышенные ($h = 200-210$ м) и низкие ($h = 190 - 200$ м), которые формируют уступы в направлении с северо-запада на юго-восток. Большую площадь участка занимают склоновые поверхности ($l > 1,5^\circ$). Среди них выделяют: приводораздельные склоны ($l = 1,5-3^\circ$), надбровочные склоны ($l = 3-8^\circ$), подбровочные склоны ($l = 8-18^\circ$) и склоны подножий ($l = 3-12^\circ$). Кроме этого, выделяются многочисленные как крупные, так и мелкие эрозионные формы рельефа. Из крупных эрозионных форм имеются: днища речки и ручьев, включающие русло, пойму и речные террасы, а также днища балок и лощин. К малым эрозионным формам рельефа относятся: конусы выноса, ложбины стока, каналы стока и эрозионные врезы.

Климат. Климат по характеру поступления тепла и влаги на территории Островцовской лесостепи относится к Белинско-Сердобской умеренно-влажной зоне. Гидротермический коэффициент 1,0–0,99. За год выпадает 440–460 мм осадков, в том числе за вегетацию 230–240 мм. Зона входит в умеренно-теплый агроклиматический подрайон. Сумма положительных температур выше $+10^\circ\text{C}$ – 2300–2400 $^\circ\text{C}$, в отдельные годы больше 2400 $^\circ\text{C}$. Продолжительность периода с температурой выше $+10^\circ\text{C}$ составляет 138–144 дня, безморозный период 127–139 дней. Постоянный снежный покров образуется в третьей декаде ноября и сохраняется 128–137 дней. Среднее из наибольших высот его 30–40 см. Разрушение устойчивого снежного покрова происходит в первой декаде апреля, а полный сход 11–16 апреля. В отдельные годы наблюдается значительные отклонения по температурному режиму. По комплексу природно-климатических условий территория Островцовской лесостепи благоприятна для произрастания как древесных, так и травянистых растений. (Система ведения..., 1992).

Гидрографическая сеть. Речная система речки Скрипицинка формируется путем слияния оврага Скрипицинский, принимающего в себя справа балку «Журавлев» и ручья без имени у с. М. Стрельцы (нежилой), после чего на расстоянии 600 м ниже по течению появляется постоянный водоток, с отчетливо выраженными чертами реки. В нижней половине речка принимает с правой стороны воды ручья Березовский, далее слева в нее открывается овраг Суходольный. В приустьевой части долины речки справа в нее впадает прямолинейный овраг, берущий начало из заболоченного водораздельного понижения. Здесь и далее предлагается называть его овраг «Прямой».

Длина главного водотока системы речки «Скрипицинка» – 11,2 км, площадь водосбора речки – 44 км², (относится к группе очень малых рек), протяженность гидрографической сети – 19,8 км, густота речной сети – 0,450 км\км². Плановое очертание гидрографической системы речки «Скрипицинка» характеризуется сочленением водотоков под прямым углом, коленообразным рисунком долин, наличием прямолинейных участков, что обеспечивается эндогеодинамическими процессами современной тектоники и неоднородностью геологического строения территории.

Тектоника и геологическое строение. *Тектонический морфоструктурный план.* Современный структурный план и проявление новейших тектонических движений района расположения заповедного участка обусловлены приуроченностью территории к ЮЗ оконечности Керенско-Чембарского вала, выраженного по мезозойским отложениям осадочного чехла, погружающегося по оси к ЮВ. Строение вала асимметричное: углы падения северо-восточного крыла составляют $15^\circ-20^\circ$ и более, юго-западного – редко превышают $0,4^\circ-1,5^\circ$. Крутые крылья вала представляют собой флексурные изгибы. Вал осложнен более мелкими структурными элементами – локальными поднятиями, прижатыми к крутым крыльям. Наиболее крупными, расположенными в непосредственной близости от заповедного участка являются:

- а) Белокаменское поднятие, располагается у с. Белокаменка,
- б) Петровское поднятие, расположено у с. Петровка в приустьевом участке р. Синеомутовка,
- в) Липягинское поднятие, расположенное в 2 км ССВ с. Липяги, в истоках ручья «овраг Моховой»,
- г) Черкасское поднятие, занимает территорию в 2 км севернее с. Черкасское.

Брахантиклинальные структуры характеризуются сокращенной мощностью мезозойских и новейших отложений, приподнятым их залеганием.

Система разрывных нарушений. На тектонической схеме района расположения заповедного участка обозначаются две системы разрывных нарушений мезозойского комплекса осадочного чехла.

Первая представлена крутопадающими флексурными изгибами по разломам, заложившимся в более ранние эпохи. Имеет северо-западное простирание, фиксируется по долине р. Синеомутовка в 4–5 км севернее заповедного участка. К бровке излома примыкают Белокаменское и Петровское локальные поднятия. Зона характеризуется повышенной трещиноватостью.

Вторая система имеет северо-восточное простирание. Формируется относительным перемещением масс горных пород одновременно в направлении, близком к вертикальному и

горизонтальному. Нарушения фиксируются по речной долине р. Хопра, пересекают центральную часть заповедника, проходя по истокам оврага Суходольный. Система разрывных нарушений более высоких порядков сопрягается с локальными поднятиями.

Амплитуда разрывных нарушений составляет десятки метров. Две пересекающиеся системы разломов создают прямоугольные или ромбовидные блоки отложений мезозоя в плане.

Новейшие тектонические движения. Новейшие тектонические движения (с неоген-четвертичного времени, на рубеже раннего и среднего олигоцена) района заповедного участка обусловлены примыканием к Сурско-Мокшинскому валу, сформированному в плейстоцене. В пределах вала выделяются Липягинское (с олигоцена) и Белокаменское (с начала четвертичного возраста) поднятия, испытывавшие восходящие движения, их амплитуда составляет 350–400 м.

Неотектонические разрывные нарушения неоген-четвертичного комплекса осадочного чехла возобновлялись по разломам более ранних эпох и имеют меньшие амплитуды. Многие нарушения неоген-четвертичного периода встречаются реже или не проявляются совсем.

Днеооген-четвертичное геологическое строение. В геологическом разрезе заповедного участка отсутствуют верхнемеловые и нижнекайнозойские (палеогеновые) отложения чехла, большая часть которых была уничтожена последующими циклами денудации. Разрез коренных отложений на территории заповедника с поверхности начинается отложениями верхнего альба, нижнего отдела меловой системы (K1tb-pb). Залегают на размытой поверхности нижнего подъяруса альба. Представлены глинами серыми, темно-серыми, листоватыми, иногда опокovidными, распадающимися на острооскольчатые обломки с прослойками и гнездами мелкозернистого песка. Граница проводится по подошве песчаника зеленовато-серого, глауконито-кварцевого, ожелезненного с включением гнезд крупнозернистого песка, мощность до 0.8 м. Подошва верхнего подъяруса альба приходится на отметку 160м, кровля – 180 – 190м. Отложения обнажаются на современной поверхности и слагают полосы, обрамляющие неоген-четвертичные аллювиальные отложения. Мощность отложений 30 м.

Неоген-четвертичная система отложений. В разрезе отсутствуют отложения неогеновой и эоплейстоценовой систем.

a,lalil – неоген-четвертичная система территории заповедного участка начинается отложениями колышлейской свиты, относящейся к ильинскому горизонту межрегиональной стратиграфической шкалы нижнего звена неоплейстоцена, залегающей по размытой поверхности альбского горизонта нижнего мела. Ильинский горизонт представлен преимущественно глинистым составом и частым переслаиванием разноокрашенных глин и мелкозернистых глинистых песков. В основании присутствует горизонт гальки, опок, песчаников и других пород. Мощность до 16 м. Горизонт заканчивается погребенной почвой, развитой на водоразделе и склонах. Почва суглинистая темно-серая и темно-коричневая с известковистыми прожилками и конкрециями, неравномерно обогащена гумусом. Мощность составляет до 3 м. Подошва ильинского горизонта фиксируется на отметках 190–200 м, кровля – 208–210 м. Мощность до 20 м. По особенностям литологического состава отложения ильинского горизонта имеют озерно-аллювиальное происхождение, они подстилают ледниковый комплекс донского горизонта.

qoplds2 – ледниковый комплекс представляет собой отложения основной морены покровного оледенения (средняя подсвита донской свиты) нижнего звена неоплейстоцена. На территории заповедного участка занимает пространства междуречья и его склонов. Подошва комплекса располагается на абсолютных высотах 207–210 м, соответственно кровля фиксируется на отметках вершинной поверхности (222,4 м). Мощность отложений до 15 м. Ледниковый комплекс представлен песчанистыми глинами или суглинками темно-серыми до черных, при выветривании серыми, комковатыми, трещиноватыми, с пятнами ожелезнения и включениями мелких валунов местных пород, кристаллические породы встречаются в единичных случаях. По всему разрезу встречаются мелкие гнезда светло-серого песка, блески слюды, крупнозернистого кварца.

dII – нерасчлененные делювиальные отложения низких склонов нижнего звена неоплейстоцена. Залегают на пологих склонах, обрамляющих междуречья от бровки эрозионных форм до отметок 200–205 м. Представлены суглинками коричневыми, буровато-коричневыми, комковатыми, пористыми. Местами в них наблюдается плохо выраженная слоистость. По всему разрезу отмечены включения отдельных крупных зерен кварца размером 2–3 мм и известковистыми журавчиками. Вниз по разрезу суглинки замещаются глинами темно-коричневыми сильно песчанистыми, мелкокомковатыми. В основании этого горизонта лежит погребенная почва ильинского горизонта. Мощность до 10 м.

a¹III^{mn}-cs – мончаловский и осташковский горизонты верхнего звена неоплейстоцена, отложения I-ой надпойменной аккумулятивной террасы. Представлена двумя пачками:

нижняя – русловой аллювий – песчаная, с крупными зернами кварца, в основании галька

кремнистых пород. Мощность до 12 м.

верхняя – пойменный аллювий – глинистая, с гнездами и линзами песка. Мощность до 5 м.

daIII-IV – овражно-балочный аллювий, нерасчлененные, верхнее звено неоплейстоцена-голоцен. Суглинок, супеси, пески с щебнем. Мощность до 13 м.

aIV – аллювиальные отложения низкой и высокой пойм. Пески, супеси с галькой. Мощность до 10 м.

История участка. В 18 в. район, где располагается Островцовская лесостепь, был основательно распахан. Водораздельные участки были заняты пашней, сенокосы располагались вдоль рек и оврагов тремя крупными участками от Островцов на запад, восток и юго-восток. Восточный участок водораздельной сенокосной степи между дд. Алексеевка, Скрябино и Покровское включал в себя крупное болото, расположенное в верховьях р. Березовка и ряд небольших лесных островков. Этот участок примыкал к крупному островному лесному массиву, расположенному рядом с деревней Скрябино. Лес располагался как крупными массивами вдоль рек, так и полосами по водоразделам, что указывает на возможность существования здесь лесной растительности на водоразделах. Непосредственно заповедный участок делится на две части оврагом Суходольным (Топяным). Часть территории к северу от оврага использовалась в основном под сенокос, южная – как пашня. Небольшой участок в северной части, примыкающей к Хопру, был занят лесом, к которому с северо-западной и западной части примыкала пашня. К 19 в. количество деревень и сельского населения значительно возросло и участок был полностью распахан. А в начале 20 в. он представлял из себя кустарниковую степь, известную у местных жителей под названием “Дикий сад”. Во время Отечественной войны участок сдавался в аренду одному из Пензенских консервных заводов. Собранный урожай ягод шел на изготовление компотов для фронта. К этому периоду относится сильная порубка кустарников и молодых деревьев местными жителями на дрова. На участке имели место пожары, о чем свидетельствуют значительные площади обугленных кустарников.

Таким образом, заповедный участок «Островцовская лесостепь», обладая уникальными природными условиями, создает условия для существования зональной растительности лесостепной зоны.

ЛИТЕРАТУРА

- Дорогов А.И.*, 1951. Почвы Пензенской области//Пенза. Пензенское областное издательство. С. 23-31.
- Система ведения агропромышленного производства Пензенской области, 1992. Пенза. 115 с.

УДК 551.435:551.438.5

О РЕЗУЛЬТАТАХ ГЕОМОРФОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ, ПРОВЕДЕННЫХ В 1999-2000 ГОДА НА ОСТРОВЦОВСКОЙ ЛЕСОСТЕПИ

В.П.Чичагов, О.А.Чичагова

Институт географии РАН, Москва

Рассмотрены особенности геоморфологического строения Островцовской лесостепи, сформировавшиеся в результате сложных эрозионных процессов природного и антропогенного характера. Обоснована важность и значимость сезонных различий функционирования и автономность формирования рельефа в различных частях изученной территории.

В пределах участка Островцовская лесостепь и его окрестностей изучались особенности современного рельефа долины основной речки, оврага Суходольного, южной балки и результаты антропогенных воздействий. Предварим рассмотрение геоморфологических данных одним замечанием. Погодные условия июня 1999 и 2000 гг. существенно различались: первый был засушливым, с редким одиночными ливнями, не дававшими стока; второй с частыми сильными ливнями, наполнившими русло речки водой и обеспечивших сток на отдельных участках оврага Суходольного и Балки Южной.

Участок Островцовская лесостепь расположен в бассейне безымянного правого притока Верхнего Хопра в районе бывшей дер.Островцы. В схеме орография участка довольно проста: долина речки – притока Хопра, впадающая в нее справа балка и ниже по течению слева овраг Суходольный. Балка и овраг впадают в долину под прямым углом, однако верховья оврага простираются параллельно долине. Территория Островцовского участка расположена на водоразделе между долиной и оврагом.

Водораздельная равнина с высотами 202–218 м представляет исходную плоскую поверхность, сложенную покровными суглинками кровли морены днепровского оледенения. Последующие эрозионные процессы расчленили до отметок 178 м в речной долине и 195–198 в Суходольном овраге. В результате расчленения поверхность водораздельной равнины приобрела в целом слабо выпуклую форму, а в верховьях балок и оврагов слабо вогнутую. Для водораздела характерным является глубокое проникновение верховий эрозионных форм, в частности Суходольного оврага. В зимний период равнина покрывается сплошным снежным покровом 1–2 м мощности. Ярко выраженной особенностью водораздельной равнины является значительная моделировка ее поверхности антропогенными процессами: сплошная распашка плоских высоких участков, неоднократное сведение лесов и связанная с этим активизация эрозионной деятельности, прокладка и эксплуатация грунтовых дорог, использование отдельных участков под фруктовые сады, то же под интенсивный выпас крупного рогатого скота, многочисленные пожары и проч. Несмотря на внешнюю монолитность и кажущуюся геоморфологическую устойчивость, вовлеченная в хозяйственную деятельность поверхность водораздела весьма ранима естественными и антропогенными процессами, быстро расчленяется ливневыми и тальными водами, верховья оврагов. Суходольного и более мелких оврагов подвержены просадочным явлениям. В засушливые летние сезоны активизируется деятельность ветра. В то же время, заповедные участки водораздела более защищены от экстремальных проявлений природных воздействий – массивных ливней, бурного снеготаяния, бурь и сильных ветров.

Долина реки имеет зарегулированный сток в истоках, где создана плотина, и имеет большую часть года питание подземными водами, а в зимний период - тальными. Характерным для зим является полное заполнение долины снегом, из под которого торчат только верхушки наиболее высоких деревьев. Долина речки обнаруживает морфологические различия - от истоков до устья намечаются четыре отрезка: 1) от истоков до дамбы; 2) от дамбы до леса – границы участка Островцовская лесостепь; 3) от начала долинного леса до устья балки; 3) от устья балки до устья оврага и несколько ниже – до поворота долины; 4) до устья в долине Хопра.

Основными морфологическими и генетическими особенностями элементов долины являются расширения, строение склонов и бровок. В поперечном профиле долина имеет следующее строение: русло, низкая и высокая поймы и первая надпойменная терраса.

Русло шириной до метра в межень меандрирует в песчаном русловом аллювии. Низкая пойма

высотой около метра представлена узкими наклонными и горизонтальными площадками, сложенными илистым пойменным материалом. Высокая пойма высотой до 2–2,5 м имеет обычно плоскую поверхность и более широкими площадками, чем низкая, окаймляет склоны долины и первой надпойменной террасы; сложена тонкопесчаным и реже илистым материалом. Терраса сложена песчаным аллювием, имеет высоту 4-5 м и плоскую ровную поверхность. Она развита исключительно в расширениях долины, которых насчитывается всего три. Первое расположено в устье балки, на повороте долины реки. Здесь, исходя из законов гидравлики, можно было ожидать подмыва руслом правого борта долины, однако, русло, спокойно меандрируя, на всем протяжении поворота долины располагается ближе к левому борту. Это явление, по-видимому, можно объяснить периодическим выносом в долину материала из балки, который, откладываясь, формировал миниатюрную субэральную дельту или конус выноса, который отодвинул русло реки к противоположному борту. Следующее расширение долины образовано ниже и в непосредственной близости от первого. Оно в плане имеет асимметричное строение: левый борт долины прямолинейен, а в правом образовано полукруглое углубление. Расширение и распространение первой надпойменной террасы и связаны с ним. На поверхности террасы и высокой поймы в пределах расширения сохранились полукруглые речные старицы, рисунок которых позволяет судить о образовании расширения путем подмыва руслом реки левого борта долины. Простейшая реконструкция палеорула реки показывает, что во время, предшествующее образованию террасы, русловой поток реки формировал более крупные меандры: подмывал правый коренной склон долины в приустьевой части балки и, отразившись от него, размывал противоположный – левый склон, образуя расширение долины. Третий участок расширения расположен в 700-800 м ниже и имеет сходное строение со вторым в плане. Отличием является то, что на поверхность террасы в этом расширении опирается реликтовый, переставший врезаться, полностью задернованный овраг. Русло реки в пределах расширения подмывает сложенный моренными суглинками правый борт долины. Склоны долины реки от дамбы до устья повсеместно, судя по естественным обнажениям, сложены глинистой мореной бурого цвета. Наряду с формированием эрозионных расширений, в пределах долины удалось распознать следы иных процессов. В плановом строении долины участвуют прямолинейные, пилообразные и ортогональные (или близкие к ним) участки. В местах смены направлений долины в нее впадают эрозионные формы – главным образом овраги, причем в одних и тех же местах, практически рядом, с завидным постоянством формируются врезы разных возрастных генераций. Предварительно можно судить о том, что изменения направлений участков долины и заложение эрозионных форм в вершинах углов плановых изломов связаны с причинами одного генезиса – рисунком трещиноватости нижележащих пород на глубине и т.о. имеют эндогенное происхождение.

Простирание крупных эрозионных форм, по-видимому, также обусловлено тектоникой, скорее всего пассивной, судя по строению современного рельефа.

Овраг Суходольный. Суходольный овраг сформировал свою долину параллельно долине реки. Как показали исследования 1999 г. продольный профиль оврага представляет полого вогнутую кривую с тремя уступами высотой до 2–2,5 м, под которыми образованы котлы вымывания. Тальвег оврага (линия наименьших высот) врезан в поверхность моренных суглинков. В стенке оврага, в его среднем течении, в обнажении вскрыт следующий разрез:

0–47 (53) см. Чернозем мелкокомковатый, разбит системой вертикальных трещин на вертикальные призматические отдельности, сухой, пылит. Нижняя граница расплывчатая, переход к нижележащему горизонту постепенный.

47(53)–83 см. Суглинки темно-серые, осветляющиеся к основанию, мелкопризматические, сухие. Переход постепенный.

83–126 см. Суглинки светло-серые с палевым оттенком, призматические, с тонкой темной пленкой по граням призм. Нижняя граница резкая по цвету. Переход по мехсоставу постепенный.

126–260 см. Суглинки бурые, призматические с коричневатым оттенком, образуют правильные вертикальные отдельности размером 5х4х2 см; очень сухие; хрустят и звенят в руках.

Верхние призмы слегка опрокинуты в сторону обрыва обнажения.

Представляется важным отметить несколько особенностей. Во-первых, горизонт 47(53)-83 см в шести метрах выше по оврагу выклинивается, что свидетельствует о его размыве. Во-вторых, в обнажениях, расположенных выше по оврагу, нижняя граница черноземов резкая; они с резким переходом, как бы несогласно ложатся на размытую поверхность моренных суглинков. Граница не только резкая, но и прямолинейная – эрозионная. В связи с этим встает вопрос о том, не являлись ли нижние горизонты черноземов в первичном состоянии переотложенными со склонов оврага? В-третьих, опрокидывание голов призматических отдельностей – это в абсолютно сухих суглинках в период

наблюдения! – свидетельствует о проявлении пластичных, слабых и, видимо, медленных перемещений моренных суглинков во влажном состоянии. Характер деформаций напоминает перемещения типа сгеер. Т.о., под черноземами располагаются материнские моренные суглинки, поверхность которых несет следы размыва и верхние горизонты которых, возможно, в условиях достаточного увлажнения могут испытывать пластичные перемещения. Характер последних неясен и требует дальнейшего изучения.

Более подробное обследование, проведенное нами в 2000 г., показало, что овраг Суходольный имеет более сложное геоморфологическое строение, чем нам представлялось в предыдущем году. Удалось детализировать морфологическую организацию этой крупной эрозионной формы и выделить 15 участков в ее пределах. Описание приведено – независимо от их размеров! - от верховий к устью.

1. Обширный полого вогнутый водосборный бассейн оврага за границами участка. Его границы неясные, расплывчатые. Большая часть его ныне представляет распаханную землю. Эрозионные врезы отсутствуют, обнажений нет и судить о его строении затруднительно.

Обращает внимание развитие этой формы на значительном протяжении на север, далеко за пределы современного оврага. Возможно, (это вопрос решается дешифрированием аэрофото- или космических снимков) эта форма пересекает частный водораздел, не связана с современной эрозионной сетью и является реликтовой, скорее всего послеледниковой, о чем можно судить по данным предыдущего раздела.

2. По мере приближения к участку молодого вреза оврага водосборный бассейн постепенно приобретает видимые границы и трансформируется в крупное понижение – пологую котловину, расположенную на склоне плоского водораздела, глубиной 10-17 м в пределах окраины распаханного массива. Его склоны задернованы, уступ местами обозначен, как бы намечен, днище полого вогнутое.

3. Ниже понижение консолидируется, несколько сокращается по ширине и превращается в слабо вдавленную полого вогнутую безрусловую ложбину.

4. Уклон продольного профиля последней незаметно увеличивается, русла и эрозионных врезов по-прежнему нет, но днище приобретает прямолинейные очертания. И вот, в пределах этой линейной зоны обнаруживается серия хаотически расположенных мелких просадочных западин неправильной формы с размерами в диапазоне 2-5 м. и глубинами в пределах 1 м. Вниз по течению западины приобретают все более четко очерченные формы, их глубины увеличиваются.

5. Безрусловая ложбина несколько сужается (русла все нет), ее склоны становятся более крутыми, а, главное, западины «выстраиваются» в прямую линию, как бы намечая линию молодого эрозионного вреза смежного участка.

6. Вершина молодого, ежегодно отступающего вверх оврага с типичным V-образным поперечным профилем со склонами крутизной 40-50°, с вертикальной или местами нависающей стенкой отступления и микроостанцом овальной формы в русле, описанным нами в предыдущем отчете. По данным А.Н.Добролюбова (устное сообщение) вершина оврага за год отступила на 1м. Казалось бы, обеспечивший отступление трудно размываемой сложенной плотными суглинками стенки поток должен был уничтожить суглинистый останец, но тот испытал незначительные «косметические» изменения деталей в сантиметровом диапазоне. Это задокументировано фотографиями. Вершина оврага здесь представляет микроканьон с прямолинейными и слегка извилистыми очертаниями в плане; крутыми, обнаженными, сложенными плотными бурными покровными суглинками, местами со следами обрушений склонами, резкими отвесными бровками. В узком, до 1м, русле бежит (наблюдение 20.06.00) струйка мутной воды. Нужно отметить, что участки 3-6 имеют незначительную протяженность, но весьма важны из-за их морфологического разнообразия.

7. Тот же линейный молодой овраг, но с задернованными склонами, сглаженными задернованными бровками, более широким (1.2–1.5 м) плоским глинистым руслом, по которому нехотя блуждают мутные струйки. В левом борту оврага круто вогнутые нивальные ниши. Русло и склоны буйно заросли кустарниками и молодыми ивами. Протяженность участка около 70 м.

8. Граница между 7 и 8 участками коленообразная. Русло и вся эрозионная форма в конце участка 7 под прямым углом поворачивает налево и снова направо, параллельно исходному направлению. Другими словами, овраг здесь испытал горизонтальное смещение амплитудой порядка 7–10 м. Любопытно, что с этим местом связан переход оврага в балку. В левом борту балки продолжают развиваться две оплывины, значительно активизировавшиеся с 1999 г. Обе оплывины возникли по крутым нивальным нишам. На правом борту ни нивальных ниш, ни оплывин нет. В пределах участка существенно меняется конфигурация и размеры русла. В начале днище узкое, ниже расширяется до 15-17 м.; плоское, без русла, густо заросло осокой. Ниже оплывин в левом борту формируется крутопадающий миниовражек из (соответственно) крутой нивальной воронки. Глубина основной балки здесь 8м. На всем протяжении

участок безлесный. Его протяженность 75 м.

9. Та же балка, но с несколько более пологими склонами и менее глубокая, безлесная, с отдельными кустарниками, с широким (около 20 м) днищем. Основное отличие от предыдущего участка в крутых (30-35°) выпуклых склонах. Основания последних на отдельных участках почти отвесные и на всем протяжении с нивальными нишами. Судя по яркой влаголюбивой растительности в днище, возможно, долго сохраняется снег или наледные поляны (?). Вдоль правого борта балки наискось проложена старая конная дорога. По ней выработана миниатюрная эрозионная ложбина со всеми типичными, присущими эрозионной форме такого рода элементами: перегибами продольного профиля, местами с уступами, пологими понижениями и ровными участками. Может служить моделью балки.

10. До участка 10 овраг Суходольный притоков не имел за исключением крутопадающего мини овражка на левом борту балки участка 8. Склоны бортов выполаживаются до 12-14°. Слева в балку впадают узкие, прямолинейные эрозионные рывины - рвы с симметричными поперечными профилями и однообразной крутизной склонов в интервале 36-46°. Одна впадает под прямым углом, другая под углом 45°. В начале участка снова свежий эрозионный врез, сходный с описанным на участке 6, глубиной 2.5-3.0 м. Ниже участка свежего вреза образуется локальный уровень в днище. Положение участка свежего вреза менялось, что привело к образованию острова – эрозионного останца в днище. Участок вреза короткий, быстро выклинивается.

11. Долина расширяется, ее склоны выполаживаются. Днище ровное без сколько-нибудь врезанного русла, но с мелким и узким водотоком глубиной 40 и шириной 60см., по которому струится ливневая вода. Снова с левого борта в долину впадает прямолинейная в плане безрусловая минибалка полукруглой, симметричной формы в поперечнике. Основная балка на участке 11 имеет асимметричное строение: более высокий левый борт (с разрезом №1 О.А. Чичаговой на высокой водораздельной равнине) и менее высокий противоположный с террасовым уровнем. Последний имеет наклонную поверхность, его уступ ограничен балкой – первым правым притоком, перегороженным шлагбаумом. Расширение днища участка 11 очень похоже на наледную поляну. Протяженность участка 85–90 м.

12. Долина делает поворот и сужается. В ней возникает участок русла. Протяженность около 100м.

13. Долина сужается, становится глубже, склоны – круче. Заросла деревьями. В продольном профиле – заросший растительностью эрозионный уступ. С участка 13 появляется свежий эрозионный врез, привязанный к местному базису эрозии – уровню воды в речке.

14. В целом сходен с предыдущим, но еще более глубокий и крутосклонный, сплошь заросший ивняком. В левом борту крутая нивальная ниша. Судя по сплошному развитию древесной растительности здесь русло долины питается подземными, скорее всего внутриморенными водами.

15. Устьевой участок. Русло балки врезано в поверхность первой надпойменной террасы речки. Участок террасы совмещен с фрагментом небольшой субаэральной дельты – конуса выноса балки.

Таким образом, «Овраг Суходольный» – название условное. Он представляет сложную эрозионную форму, сочетая на разных отрезках морфологические признаки оврага, балки и долины. Не давая себе завязнуть в терминологической трясине, отметим, что его бассейн состоит из трех неравных, развивающихся в той или иной степени автономно участков: обширного водосборного бассейна (участки 1-3), долинной части (11 участков) и небольшого устьевого участка.

Водосборный бассейн представляет крупную значительно уплощенную, воронкообразную, по видимому, реликтовую форму. Она характеризуется монолитностью и общностью признаков, довольно простой организацией рельефа: преобладают плоские и слабо вогнутые равнинные участки. Первичный микрорельеф не сохранился, т.к. большая площадь равнин распахана. В пределах водосборного бассейна обозначаются два истока и одна крупная овальная котловина – мягкое понижение. Возможно, это реликтовые формы стока ледниковых вод днепровского оледенения. В современную эпоху бассейн собирает значительное количество талых вод и направляет их для функционирования эрозионной системы оврага Суходольного.

Долинная форма (см. описание участков 4-14) представляет оригинальное полигенетическое эрозионное образование, отличающееся исключительным морфологическим и генетическим разнообразием: особенностями строения планового рисунка, ступенчатого продольного профиля, вариаций поперечного профиля; характеризующееся сезонным типом смены водного питания – талыми, ливневыми и подземными водами; взаимодействием и сменой разных экзогеодинамических, рельефообразующих процессов (эрозионно-аккумулятивных, нивальных, склоновых). Детальный морфологический анализ позволил выявить и признаки проявления эндогеодинамических процессов – молодой и современной тектоники, проявившейся прежде всего в рисунке эрозионных форм (прямолинейности участков долин, ортогональном - коленообразном рисунке долин, перпендикулярном

сочленении притоков с основной долиной, а также в сочленениях под углом 45°). Случаи коленаобразных изгибов молодых оврагов левого борта основной долины реки нашли подтверждение и в строении крупных эрозионных форм.

Приустьевой участок принципиально отличается от всех, расположенных выше. Его рельеф формируется в процессе постоянной перестройки долины речки и Суходольного оврага, чередования эпизодов усиления процессов аккумуляции и эрозии с их затуханием и вспышек эрозии. Уникальность участка состоит в геоморфологической полигенетичности: совмещении процессов и формирования субаэральной дельты оврага и первой надпойменной террасы речки, в ритмичной смене общего размыва паводковыми водами и врезов в межень. Этот участок может рассматриваться как естественный модельный.

Другая – эрозионно-антропогенная модель лотка представлена вдоль заброшенной дороги в пределах правого борта балки на участке 9. Новым в полученных результатах изучения эрозионной системы оврага Суходольного является представление о сезонных различиях функционирования его частей и участков, об автономности формирования рельефа в трех основных его отрезках. Не исключено, что Суходольный как бы нанизывает своей долиной разновозрастные формы – котловины, ложбины и долины. Точнее, их участки. Это требует уточнения в процессе будущих работ.

Балка южная была довольно обстоятельно обследована в 1999 г. Наблюдения 2000 г., как отмечалось выше, проводились в условиях частых ливней. Все днище балки было заполнено водой. Продольный профиль балки стоит из типичных пологовогнутых участков, разделенных довольно глубокими понижениями (до 1.5-2.0 м). В последних – бочаги. Правый борт изобилует нивальными нишами, заложение и развитие которых четко связано с наиболее затененными и «холодными» склонами северной, западной и северо-западной экспозиций, в условиях которых снежники сохраняются дольше. На левом берегу балки нивальные формы отсутствуют. В долине балки Южная нет оплывин. Было бы полезно и интересно в процессе дальнейших работ сравнить особенности рельефообразования в балке Южной и овраге Суходольном. В пределах правого борта балки, в 200-300 м. выше устья с водораздельной равнины в балку спускается «косая» конная дорога типа описанной в участке 9 оврага Суходольный. Ливневые и талые воды начали разрабатывать свежий эрозионный врез в нижней части дороги, который заметно усилился за прошедший год. Эта эрозионно-антропогенная форма также может служить экспериментальным лотком для наблюдений за ходом эрозионно-аккумулятивных процессов.

Долина речки. Изучение рельефа долины проведено в пределах заповедного участка и выше него. Установлено, что

1. Расширения долины скорее всего связаны с двумя факторами. Прежде всего с понижениями доледникового рельефа и уже во вторую очередь с эрозионно-аккумулятивной деятельностью в бассейне речки. Возможно, в отдельные века в долине существовали и отдельные озера, следы ванн которых кое-где вроде бы сохранились. В строении долины достаточно четко фиксируются две надпойменные террасы. В верхних частях коренных склонов и второй надпойменной террасы, начиная с бровки и ниже, в долине запечатлены подковообразные следы размыва. Русло речки в днище долины во время их образования интенсивно меандрировало, причем меандры достигали предельных размеров, занимая полностью все днище. Мы восстановили былой рисунок этих крупных палеомеандр и все подковообразные эрозионные формы легли в вершины восстановленных меандр. Более того, подтвердились наши предположения о том, все расширения долины до коренных бортов были освоены этими большими излучинами. Следы последних сохранились в виде стариц подковообразных очертаний. Рисунок свободного меандрирования русла речки в прошлом вуалируется последующим образованием – выдвиганием конусов выноса более молодых балок и оврагов. Таким образом, получается, что возраст основной долины несколько более древний, а ее притоков – молодой. Всех-ли притоков? Сказать трудно. Нужны детальные полевые исследования, нужны новые обнажения и расчистки, необходимы находки материала – древесины, костей и проч. для датирования. Полученные данные имеют предварительный характер и нуждаются в подкреплении новыми. Пока же можно судить о том, что для всех этапов формирования долины речки в послеледниковое время – в эпоху образования второй, первой террас и поймы русловые процессы проявлялись практически по одному сценарию – образованию меандр, размер которых со временем уменьшался. Зарегулирование стока плотиной почти не сказалось на развитии эрозионного рельефа в пределах долины. Или сказалось значительно меньше, чем можно было ожидать.

2. В строении долины речки несомненно сыграли значительную роль тектонические процессы, предопределившие блоковое строение региона и плановый рисунок долины, чередование ее расширений и сужений.

3. Как можно видеть из сказанного выше, особую роль в формировании рельефа долины речки

играют устьевые участки оврагов и балок. Они имеют простое и сложное строение. Примером простого является устьевая часть оврага Суходольный, рассмотренная выше. Сложное строение связано с впадением в долину в одном месте более одного оврага или балки. В районе устья балки Южная в долину речки впадает еще одна балка. Образуется своеобразный, достаточно сложно построенный миниатюрный узел. До образования балки Южной в ее устьевой части к правому борту долины прижималось русло речки. Создание балки привело к выдвиганию в долину конуса выноса, который отодвинул русло речки под левый коренной берег. Более молодая смежная с Южной балка имеет небольшие размеры, не смогла сформировать конус выноса и своим руслом прорезала конус выноса балки Южная.

4. Правый затененный борт долины речки изобилует нивальными нишами, по которым формируются оплывины.

5. В приустьевой части долины справа в нее впадает прямолинейный, заложенный несомненно вдоль линии разлома, овраг, берущий начало из заболоченного водораздельного понижения. Последнее расположено под углом 45° к оврагу и также имеет тектоническую предопределенность. Овраг состоит из 5 морфологических участков. Первый представляет пологую, мягковдавленную в поверхность окружающей равнины западину – повидимому древнее понижение в поверхности покровных суглинков. Оно напоминает соответствующее подводораздельное понижение истоков оврага Суходольный. Второй участок – заболоченное, линейное (!) понижение удлинённой формы Третий – линейный овраг. Четвертый – крутой современный врез у грунтовой дороги у аншлага. Пятый – устье оврага с небошим конусом выноса в долине речки. 6. Этот овраг имеет форму канала и может быть назван Прямолинейным. При выходе его на бровку коренного склона его узкое русло с водотоком резко врезается и образует в толще черноземов уступ и котловину вымывания под ним за счет падения воды. Это – типичное явление для всех окраин пашен, (типичное для участков Островцовская лесостепь и Попереченская степь), однако, здесь врез проявился независимо от положения границы пахотных земель. 7. Антропогенный рельеф пользуется в пределах участка Островцовская лесостепь значительным развитием; антропогенное воздействие полностью охватило территорию участка и смежные с ним районы. Практически неизмененной деятельностью человека мест здесь нет. Распашка сильно видоизменила характер поверхности водораздельных равнин и свела растительность. Пожары неоднократно уничтожали растительный покров полностью и деформировали поверхностные горизонты почв, подготавливая их к размыву поверхностными водами. В пределах бывшего «сада» на водораздельной, густо заросшей деревьями и кустарниками равнине присутствуют ямы от фундаментов строений. Тяжелая гусеничная техника нарушила целостность весьма ответственных элементов рельефа – бровок коренных склонов и террас. Именно здесь кончается пашня и при проведении полевых работ разворачиваются трактора и тягачи. Нарушения сплошности бровок позволило верховьям оврагов и овражков проникнуть в пределы распаханых земель и начать их размыв, т.е. связать водораздельные равнины с долинами посредством быстродействующих эрозионных форм. Дорожные колеи врезались в поверхность склонов, дав начало молодым оврагам. В днищах долин в ряде случаев проводилось строительство сооружений, мостов, прокладка дорог и проч. Обычно грунтовые дороги, проложенные вдоль склонов, сопровождалось сооружением защитной насыпи – вала. Эта конструкция превращала дорогу на склоне в своеобразный эрозионный лоток, по которому сбрасывались талые и ливневые воды.

Все сказанное еще раз убеждает в необходимости развития заповедного режима на созданных участках и на наиболее перспективных в будущем, в необходимости комплексного мониторинга, в состав работ которого должны быть включены геоморфологические наблюдения, как ежегодные летние, так и сезонные, особенно зимние и весенние.

СТРУКТУРА ПОЧВЕННОГО ПОКРОВА ОСТРОВЦОВСКОЙ ЛЕСОСТЕПИ

В.П. Белобров, А.Я. Воронин, П.Е. Баранцев, А.Ю. Кузнецов

Почвенный институт им. В.В. Докучаева, г. Москва

Представлены результаты почвенного картографирования (М: 1:5000). Рассмотрены вопросы генезиса почв, приуроченности черноземов к определенным элементам микро- и мезорельефа, типам растительности, а также проблемы структуры почвенного покрова участка в целом. Проведена оценка влияния микро- и мезорельефа, а также почвообразующих пород на формирование структуры почвенного покрова участка. Выявлена тесная корреляция между рельефом и степенью выщелоченности. Структура почвенного покрова участка представляет собой сложное сочетание типичных и в разной степени выщелоченных черноземов, где доминирует тот или другой подтип в зависимости от положения в мезорельефе, и определяется факторами дифференциации почвенного покрова, среди которых доминирует рельеф (степень общей и локальной расчлененности территории, микро- и мезорельеф различного генезиса и др.).

ВВЕДЕНИЕ

Островцовская лесостепь по данным почвенных карт масштаба 1:2,5 млн. (Почвенная карта РСФСР, 1988) и 1:1 млн. (Государственная почвенная карта СССР, 1953) изданных в Почвенном институте им. В.В. Докучаева, расположена в подзоне мало- и среднемощных, мало- и среднегумусированных выщелоченных черноземов бассейна р. Хопер. Столь обзорные карты, конечно, не отражают истинное разнообразие подтипов черноземов в данном регионе Пензенской области. Наряду с доминирующими выщелоченными черноземами, неоднократно описывались типичные, также оподзоленные, что постоянно вызывало повышенный интерес к генезису и условиям формирования почв лесостепи. Крупномасштабные (1:5000) почвенно-картографические исследования участка «Поперечинская степь» (Белобров, Редькин, 2001, 2002) убедительно показали, что типичные черноземы на карбонатных тяжелосуглинистых покровных отложениях, подстилаемых также карбонатными легкими-средними глинами, не формируются. На всей территории Поперечинской степи господствуют выщелоченные черноземы с ареалами лугово-черноземных почв по днищам ложбин и полузамкнутых депрессий. Отдельными внесмасштабными пятнами оподзоленные черноземы были обнаружены на склонах балки северной экспозиции под осиновым колком. Оподзоленные черноземы были диагностированы главным образом по морфологическим признакам.

Почвы участка «Островцовская лесостепь» на протяжении своей пока еще недолгой заповедной истории интересовали многих исследователей. Е. К. Дайнеко (Дайнеко, 2002), Г.Р. Дюкова (Дюкова, 1998а, 1998б), Т.М. Силева и О.В. Чернова (Силева, Чернова 1999), О.А. Чичагова и В.П. Чичагов (Чичагова, Чичагов, 2001) и др., в своих исследованиях, как правило, затрагивали дискуссионные вопросы генезиса, диагностики, возраста, таксономии и классификации черноземов. Накопленные данные, в том числе и рукописные, с определенной достоверностью позволяют судить о свойствах и классификационной принадлежности большинства почв участка, общих закономерностях их распространения. Данные картирования почв, полученные Г.Р. Дюковой (Дюкова, 1998а), легли в основу почвенной карты участка (Дюкова, 1998б). В тоже время, проблемы строения почвенного покрова, закономерности формирования структур и их обусловленность факторами дифференциации почвенного покрова, затрагивались в меньшей степени.

С целью составления почвенной карты Островцовской лесостепи, в августе 2003 авторами при участии И.В. Замотаева (Институт географии, РАН), было проведено картографирование участка в масштабе 1:5000. При подготовке карты были использованы литературные, а также рукописные материалы о почвах Островцовской лесостепи, предоставленные руководством заповедника.

Одновременно с картированием рассматривались вопросы генезиса почв, приуроченности черноземов к определенным элементам микро- и мезорельефа, типам растительности, а также проблемы структуры почвенного покрова участка в целом.

МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

В связи с заповедным характером территории при картировании почв использовалось бурение ручным буром. Данные бурения и зачисток в обнажении оврагов сопоставлялись с эталонными профилями по характеру морфологических свойств горизонтов и их мощности.

Бурение велось до глубины вскипания карбонатов от 10% HCl с тем, чтобы достоверно судить о характере выщелоченности почв. Как правило, глубина скважин не превышала 1,5 – 2,0 м. Для более детальной характеристики почвообразующих пород некоторые скважины бурились до глубины 3,5 м. Из 38 точек опробования было проанализировано 12 скважин и обнажений, характеризующих основные почвы участка – черноземы выщелоченные и типичные.

Почвенная карта участка (рис. 1) составлена по материалам бурения 2003 г и данным Г.Р. Дюковой по западной части участка, с использованием компьютерной программы ARC VIEW GIS 3,2a. Все анализы выполнены в лабораториях Почвенного института им. В.В. Докучаева, РАСХН, Москва.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Одним из важных аспектов картирования почв «Островцовской лесостепи» была оценка влияния микро- и мезорельефа, а также почвообразующих пород на формирование структуры почвенного покрова участка. Остановимся на характеристике рельефа и почвообразующих пород более подробно.

Рельеф. Участок по данным В.П. Чичагова и О. А. Чичаговой, детально изучившими геоморфологические особенности территории в 1999–2000 г.г., представляет собой денудационную равнину позднеплейстоценового возраста. Территория участка вытянута в направлении с запада на восток и на всем своем протяжении дренируется двумя оврагами-балками «Суходольный» и «Скрипицинский». Овраг «Скрипицинский» представляет собой долину речки субширотного простираения, которая является притоком р. Хопер. Речка глубоко врезана в основную поверхность и в 400 метрах к востоку от участка впадает в р. Хопер. Перепад высот на участке от высшей отметки в 220,3 м до уреза в 167,0 м составляет около 50-55 метров. Речка имеет хорошо выраженные низкую и высокую пойму, две надпойменные террасы (по В.П. Чичагову), старичные русла и прирусловые валы, что свидетельствует в пользу длительного периода формирования и в прошлом, видимо, более полноводного притока р. Хопер. Глубокий врез речки фиксируется по обоим берегам крутыми бортами склонов (на сто метров перепад высот составляет более 15 метров), местами представляющих собой обнажения в десять и более метров глубиной, в которых вскрываются коренные породы, перекрытые на большей части территории участка бурыми карбонатными лессовидными суглинками и глинами.

В северо-восточной части участок дренируется крупной балкой-оврагом «Суходольный», который представляет собой временный водоток. Речка является для него базисом эрозии. Начинаясь практически на водоразделе, овраг в своей верхней части имеет простираение с запада на восток, параллельно речке, а затем резко поворачивает на юг и до самого устья имеет глубокий врез и крутые балочные склоны. В верхней части на отметках в 200-210 м над у. моря овраг узкий, шириной несколько метров. Он образует с обеих сторон вертикальные обнажения, что свидетельствует о продолжающемся процессе эрозии (увеличивается врез оврага) в связи со снижением общего базиса эрозии.

Водораздельная часть участка имеет очень слабый уклон в ВЮВ направлении и более крутой в южном. Основной склон протяженностью около 2,5 км имеет простираение с СЗС на ВЮВ, обрываясь крутыми склонами к оврагу «Суходольный». Ложбины на этом склоне начинаются практически с плакора, хорошо выражены в рельефе, имеют широкие и плоские днища. На выходе к речке и оврагу они образуют самостоятельные, но более короткие овраги (отвершки) с крутыми бортами.

Особо следует отметить характер микрорельефа – повсеместные холмики, как свежие, так и покрытые растительностью – следы деятельности слепышей, а также муравьиные кочки. По сравнению с Поперечинской степью муравьиных кочек значительно меньше. Слепышовый микрорельеф диагностирует более ксероморфные условия почвообразования и мощные лессовидные карбонатные и покровные, как правило, тяжелосуглинистые отложения, характерные для черноземов участка. В некоторых случаях проективное покрытие зоогенным микрорельефом достигает 10-15% от общей площади.

Почвообразующие породы. В основании всего участка лежат коренные породы предположительно неоген-палеогенового возраста (по данным В.П. Чичагова), представляющие собой легко выветривающиеся не карбонатные желтовато-зеленоватые песчаники. В отдельных местах, преимущественно в восточной части участка они обнажаются по левому борту речки (склоны южной экспозиции), где служат почвообразующими породами для формирующихся на них типичных и выщелоченных черноземов, обычно более укороченного профиля, вследствие эрозии. Коренные породы почти повсеместно перекрыты мощным (бурение скважины Б-35 до 3,5 м не обнаружило подстилания коренных пород) чехлом бурых карбонатных покровных лессовидных отложений средне-тяжелосуглинистого, реже легкосуглинистого состава. Лессовидные карбонатные отложения являются основными почвообразующими породами почти для всех почв Островцовской лесостепи.

Почвы. Основная дискуссия в печати и рукописных материалах заповедника развернулась

относительно принадлежности почв участка к одному из трех подтипов черноземов (выщелоченному, типичному или оподзоленному), а также в связи с характером их распространения и приуроченности к определенным типам растительности. Предваряя последующее изложение, отметим классификационные критерии, которых мы придерживаемся в данной работе. За основу взята «Классификация и диагностика почв СССР», согласно которой основные различия между оподзоленными, выщелоченными и типичными черноземами проявляются в характере (глубине) выщелоченности профиля от карбонатов (в основном между выщелоченными и типичными) и наличию мучнисто-белесой (кремнеземистой) присыпки в нижней части А и АВ с четко выраженными элементами текстурной дифференциации профиля (оподзоленные черноземы).

Судя по морфологическим описаниям почв Г.Р. Дюковой (Дюкова, 1998а), на территории участка достаточно широко представлены оподзоленные черноземы; правда, отсутствие аналитических данных не дает возможности судить об этом достоверно. Крупномасштабные и детальные исследования не подтвердили столь широкого распространения оподзоленных черноземов. Мы склонны присоединиться к мнению Т.М. Силевой и О.В. Черновой (Силева, Чернова, 1999), считающих, что «...аналитических подтверждений оподзоленности этих почв нет» (стр. 26), а «...осветление нижней части горизонта А1 обусловлено мелкими зернами кварца или полевых шпатов¹, отмытых нейтральными почвенными растворами за счет бокового внутрпочвенного стока по водоупору, образованному более плотным и тяжелым по гранулометрическому составу горизонтом В» (там же). Утяжеление гранулометрического состава черноземов Островцовской лесостепи с глубиной также было нами отмечено при бурении скважины Б-35 на пологом склоне восточной экспозиции оврага «Суходольный». На глубине 180 см тяжелые лессовидные карбонатные суглинки подстилаются глинами, также лессовидными и карбонатными, создавая водоупор.

Детальное обследование морфологии черноземов в обнажении оврага глубиной 2,5 метра (зачистка Б-18) единственный раз показало наличие морфологически выраженных элементов текстурной дифференциации в виде белесых и бурых кутан в горизонте В, без видимых выделений присыпки в А1. Вероятно в таких условиях рельефа (молодой роющий овраг) влияние бокового внутрпочвенного стока при наличии водоупора чрезвычайно велико. Именно поэтому чернозем в данном обнажении не вскипал до глубины 280 см (такая глубина вскипания в скважинах практически не отмечалась) и классифицировался как сильновыщелоченный.

Располагая массовыми данными по глубине вскипания черноземов на участке, мы склонны предполагать, что большинство оподзоленных черноземов, выделенных Г.Р. Дюковой, являются выщелоченными. Либо это сильновыщелоченные черноземы (Р-18), получающие дополнительное увлажнение и формирующиеся в подчиненных условиях рельефа, для которых наличие кутан в горизонте В является характерным диагностическим признаком, либо выщелоченные черноземы, формирующиеся на не карбонатном элювии коренных пород (Р-32).

Критерием выделения выщелоченных черноземов служило присутствие в профиле почв отмытого от карбонатов горизонта В разной мощности. Для всех видов выщелоченных черноземов обязательным условием было наличие отмытого от карбонатов горизонта В. В отличие от выщелоченных, типичные черноземы не имеют отмытого от карбонатов горизонта В, а вскипание наблюдается в горизонте А1 или АВ и как правило не опускается глубже 1 метра.

Таким образом, на участке доминируют два подтипа черноземов – выщелоченные – ЧВ и типичные – ЧТ (рис.1). Каждый из них имеет свою четкую приуроченность к определенным условиям почвообразования, комбинации факторов, в которой ведущими являются характер мезо- и микрорельефа, в том числе крутизна и экспозиция склонов, а также состав и мощность почвообразующих пород, что будет показано ниже при обсуждении конкретных почв и почвенной карты.

Подчиненное значение на участке имеют луговые – Л и аллювиальные – А почвы. Они формируются в пойменно-долинном и балочном комплексах форм рельефа, занимая днища крупных ложбин стока, балок и оврагов, а также пойму речки.

Типичные черноземы. Рассмотрим на примере буровых Б-24, Б-25, Б-29, Б-30 и Б-31. Три скважины Б-29, Б-30 и Б-31 образуют почвенно-геоморфологический профиль «29-32» (трансекту), ориентированный с юга на север и длиной 10 метров на склоне крутизной около 5° (рис.2). Скважины расположены в 15 метрах от восточной границы участка с абсолютными отметками 183 – 187 метров и характеризуют черноземы укороченного профиля.

1 * здесь уместно отметить наличие полевошпатовых включений в коренных породах (по обнажениям речки), подстилающих лессовидные суглинки.

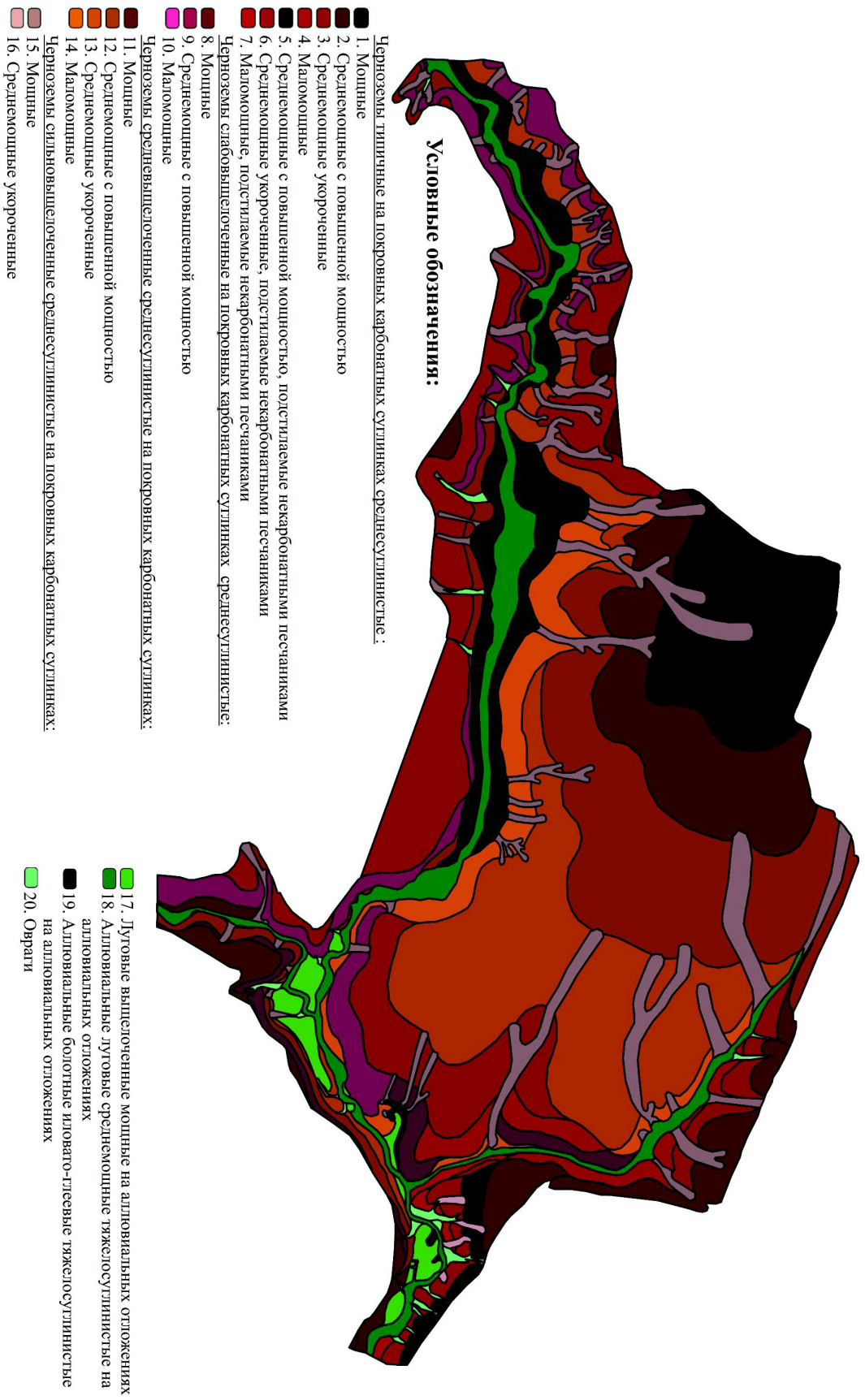


Рис. 1. Почвенная карта участка Островскова лесостепь (А. Я. Воронин, В. П. Белобров).

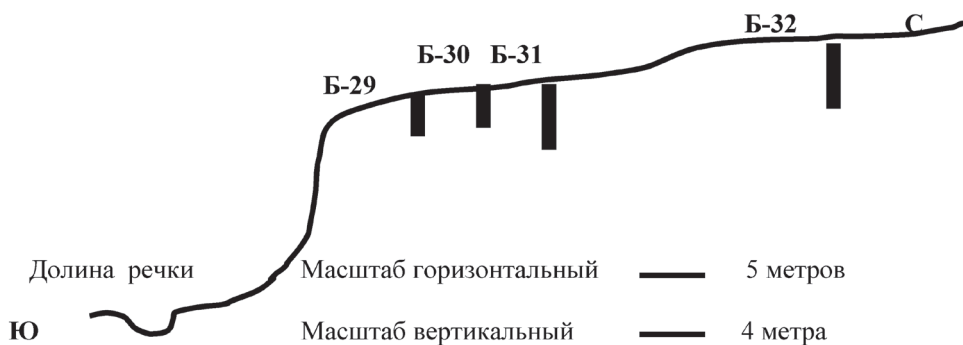


Рис. 2. Почвенно-геоморфологический профиль «29-32» (трансекта)

Б-29. В средней части склона ЮЗЮ экспозиции крутизной около 5° , в микрозападине под пятном люцерны; кроме того, в растительном покрове часто встречаются полынь и подмаренник. Вскипание карбонатов слабое с 25 см. Почвообразующая порода – плотные опоковидные не карбонатные отложения неоген-палеогена. Вскипание очень слабое и обусловлено маломощным чехлом лессовидных отложений, перемешанным с выветрелой коренной породой, частично сохранившимся на склоне от полного эрозионного смыва. В обнажении в нижней части того же склона встречаются слабо окатанные фрагменты кристаллических пород размером в поперечнике до 10-20 см. Почва – типичный очень маломощный (укороченного профиля), слабогумусированный чернозем – ЧТ/1.

А1¹– 0-15 см темносерый, тяжелосуглинистый, крупнозернистый, свежий, плотный, переход ясный по цвету;

АВ – 15-25 см темновато-бурый, тяжелосуглинистый, плотный, свежий, вскипание слабое с 25 см, переход резкий по характеру окраски горизонта;

Вса – 25-35 см неоднороднокрашенный с буроватым фоном, тяжелосуглинистый, плотный, вскипает слабо по всему горизонту;

ВС – 35+ см плотная не карбонатная почвообразующая порода с опоковидными включениями.

Б-30. В 5 метрах от Б-29 выше по склону крутизной около 5° . В растительном покрове преобладают полынь и ковыль. Ясное, но слабое вскипание карбонатов с 50 см. Почвообразующая порода – лессовидный карбонатный суглинок, подстилаемый плотными не карбонатными породами, аналогичными для скважины Б-29. Почва – типичный очень маломощный (укороченного профиля), среднегумусный чернозем – ЧТ/1.

А1¹– 0-25 см темносерый, тяжелосуглинистый, непрочно-ореховатый, свежий, плотный, переход ясный по цвету;

АВ – 25-50 см темновато-бурый, неоднородный по окраске, тяжелосуглинистый, ореховатый, плотный, свежий, вскипание слабое с 50 см, переход резкий по характеру окраски горизонта;

Вса – 50-70 см бурый, тяжелосуглинистый, крупно-ореховатый, плотный, слабо вскипает;

IID - 70+ см плотная не карбонатная подстилающая порода с опоковидными включениями.

Б-31. В 5 метрах от Б-30 выше по склону крутизной $3-4^{\circ}$. Верхняя часть склона. В растительном покрове преобладают кострец береговой и земляника. Вскипает слабо с 90 см. Почвообразующая порода – бурый лессовидный карбонатный суглинок тяжелого гранулометрического состава. Почва – чернозем типичный, среднемощный укороченный, тучный – ЧТ/3.

А1¹ – 0-27 см темносерый, тяжелосуглинистый, зернистый, свежий, рыхлый, переход ясный по цвету;

А1¹¹ – 27- 50(70) см светлее предыдущего, тяжелосуглинистый, непрочно-ореховатый, уплотнен, переход постепенный;

АВ – 50(70) -90 см неоднородноокрашенный, тяжелосуглинистый, ореховатый, свежий, плотный, переход четкий по границе вскипания с Вса;

В1са – 90+ см бурый тяжелый лессовидный суглинок, ореховатой структуры и плотного сложения.

Буровые Б-24 и Б-25 расположены в противоположной северо-западной части участка на почти плоской поверхности водораздела с абсолютным отметкам (212-218 м). Это самая высокая часть плакорной поверхности водораздела, где господствуют типичные черноземы.

Б-24. Водораздельная, плоская поверхность, залежь. Слабый уклон на ЮВ. Микрорельеф не выражен. Разнотравье с преобладанием земляники, полыни, астры, душицы; реже встречается подмаренник и мальва. Вскипание слабое со 107 см. Почвообразующая порода – лессовидный

карбонатный суглинок тяжелого гранулометрического состава. Почва – чернозем типичный мощный, тучный на лессовидных, тяжелых суглинках – ЧТ/5 (рис.1).

Таблица 1

Химические и агрохимические свойства типичных черноземов

№ скважины; почва	Горизонт	Глубина образца	Гумус (%)	рН водный	Гидролитическая кислотность; по Кашену мг/экв 100 г почвы	Поглощенные основания; мг/экв на 100 г почвы		P ₂ O ₅ мг/100 г почвы по Чирикову	K ₂ O мг/100 г почвы по Масловой
						Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺		
Б-29	A1 ¹	0-5	3,65	5,89	н. оп.	17,43	5,36	2,72	19,02
	A1 ¹	5-10	3,45	6,11	4,81	19,57	6,29	2,00	15,41
ЧТ/1	BCca	30-40	н. оп.	8,84	н. оп.	н. оп.	н. оп.	н. оп.	9,39
Б-30	A1 ¹	0-5	8,11	5,92	9,84	21,98	4,03	3,80	20,7
	A1 ¹	5-10	5,48	5,87	9,95	18,26	3,45	1,75	9,87
ЧТ/1	AB	30-40	3,14	7,44	1,89	26,83	9,07	2,00	11,31
	Bca	60-70	н. оп.	8,88	н. оп.	н. оп.	н. оп.	н. оп.	9,39
Б-31	A1 ¹	0-5	10,55	5,98	8,53	36,06	5,79	8,00	45,15
	A1 ¹	5-10	7,40	5,94	7,65	44,04	6,96	5,25	14,44
ЧТ/3	A1 ¹¹	30-40	6,49	5,86	10,06	26,71	3,70	1,50	7,70
	AB	50-60	2,54	6,15	6,45	8,38	1,29	1,80	3,61
	AB	60-70	2,43	7,12	н. оп.	26,65	8,40	н. оп.	12,28
Б-24	B1ca	90-100	н. оп.	8,84	«	н. оп.	н. оп.	«	9,87
	A1 ¹	0-5	13,66	6,32	«	51,02	6,49	7,50	58,99
ЧТ/5	A1 ¹	5-10	10,21	5,88	«	34,62	4,99	5,15	24,38
	A1 ¹¹	30-40	7,57	6,10	6,12	44,95	5,23	6,25	17,09
	A1 ¹¹	60-70	5,04	6,38	4,81	37,19	3,72	6,00	14,44
	AB	90-100	4,13	6,73	н. оп.	39,66	2,80	н. оп.	16,37
Б-25	A1 ¹	0-5	11,26	6,25	7,43	42,86	5,46	4,80	40,93
	A1 ¹	5-10	9,73	6,04	8,31	49,56	5,28	3,87	19,02
	A1 ¹¹	30-40	7,71	6,42	6,56	41,97	4,45	4,30	15,41
	A1 ¹¹	60-70	4,36	6,24	5,68	35,30	3,18	4,30	14,44
	AB	90-100	н. оп.	6,73	2,18	33,42	2,70	н. оп.	16,37

A1¹ – 0-27 см темно-серый, тяжелосуглинистый - глинистый, зернистый, свежий, рыхлый, переход постепенный по цвету;

A1¹¹ – 27-81 см темно-серый с легкой буроватостью, тяжелосуглинистый- глинистый, комковато-зернистый, уплотнен, свежий, переход ясный по цвету;

AB – 81-107 см неоднородноокрашенный темный с буроватым оттенком, тяжелосуглинистый, свежий, комковато-ореховатый, плотный, переход резкий по изменению окраски;

B1ca - 107-150+ см бурый, тяжелосуглинистый, ореховатый, плотный, слабо вскипает по всему горизонту, в нижней части отмечается редкая белоглазка;

Б-25. В 300 метрах вниз по склону (2-3⁰) на ЮВ от Б-24. В днище широкой ложбины, слабовыраженной в мезорельефе. В растительном покрове – разнотравье; преобладают душица, коровяк, пижма, подмаренник; реже встречается ковыль. Вскипание слабое со 110 см. Почвообразующая порода – лессовидный карбонатный суглинок тяжелого гранулометрического состава. Почва – чернозем типичный мощный, тучный на лессовидных, тяжелых суглинках – ЧТ/5 (рис.1).

A1¹ – 0-27 см темно-серый, тяжелосуглинистый - глинистый, зернисто-порошистый, свежий, рыхлый, переход постепенный по цвету;

A1¹¹ – 27-82 см темно-серый с легкой буроватостью, тяжелосуглинистый- глинистый, зернисто-мелко-комковатый, уплотнен, свежий, переход ясный по цвету;

AB – 82-110 см неоднородноокрашенный темный с буроватым оттенком, тяжелосуглинистый, свежий, непрочно-ореховатый, плотный, переход резкий по изменению окраски;

B1ca – 110-150+ см бурый, тяжелосуглинистый, непрочно-ореховатый, плотный, слабо вскипает по всему горизонту;

Рассматривая морфологические свойства типичных черноземов, а также представленные в табл. 1 химические и агрохимические данные этих почв, отметим следующее:

1. Геоморфология участка – характер мезорельефа (плакор, уклон, экспозиция склона) определяет деление типичных черноземов на уровне вида. Мощные и тучные черноземы характерны только для наиболее высокой северо-западной водораздельной (плакорной) части участка. Минимальные уклоны (не более 2°), слабый врез ложбин стока, отсутствие западин суффозионно-просадочного типа (в отличие от участка «Поперечинская степь» - 1,2), обусловили гумусонакопление на значительную мощность почвенного профиля (Б-24 и Б-25). Даже в переходном горизонте АВ содержание гумуса превышает 4%.

2. Растянутый гумусовый профиль совершенно однороден по кислотности, которую можно классифицировать как близкую к нейтральной. рН не превышает 6,5. Только в переходном горизонте АВ наблюдается слабое увеличение рН до 6,73. Гидролитическая кислотность, напротив, с глубиной падает более интенсивно. Мощные, тучные черноземы имеют высокую степень насыщенности основаниями – 87%-89%, которая тесно коррелирует с гумусированностью профиля и высоким содержанием поглощенных оснований. Среди поглощенных катионов по всему профилю доминирует Ca⁺⁺, составляя от общей суммы Ca⁺⁺+Mg⁺⁺ – 88% в горизонте А1 и 93% в АВ.

3. Типичные черноземы водоразделов и плакоров, несмотря на высокое содержание гумуса, среднеобеспечены (Р-24) и малообеспечены (Р-25) фосфатами для выращивания зерновых и зернобобовых культур и соответственно мало - и очень малообеспечены для выращивания корнеплодов и картофеля и практически не обеспечены фосфатами при выращивании овощных культур. Эти данные лишней раз убеждают в том, что даже залежные черноземы нуждаются в фосфоросодержащих удобрениях, особенно при выращивании корнеплодов и овощных культур. Меньшая требовательность зерновых к фосфатам обеспечивает высокие урожаи зерновых на типичных черноземах в данной зоне. Обеспеченность калием мощных тучных типичных черноземов высокая даже по отношению к овощным культурам. Требовательный к калию картофель дает высокие урожаи на этих почвах даже на фоне слабой обеспеченности фосфатами.

4. Почвенно-геоморфологический профиль «29-32» (рис. 2) характеризует видовые различия типичных черноземов, формирующихся на более крутых склонах преимущественно южных экспозиций. Характер почвообразования в этих условиях резко отличается от водораздельных, в силу различий по увлажнению, внутрисочвенному стоку, влагоемкости, растительности, суммарной испаряемости и др. параметрам, которые обуславливают специфический водно-тепловой режим почв и, следовательно, условия гумусообразования и водно-солевого режима. С удалением от бровки склона (от Б-29 к Б-30) увеличивается мощность гумусированного профиля, содержание гумуса, поглощенных оснований и питательных элементов.

5. Гумусовый профиль почв трансекты «29-32» (рис.2) в целом укорочен, а содержание гумуса падает более резко, не превышая в очень маломощных черноземах (Б-29) 4%. Как правило, это высококовскипающие почвы и чем ближе они расположены к бровкам склонов южной экспозиции, тем выше линия вскипания. Бровки склонов, взлобки водоразделов, естественные и зоогенные микроповышения – основные факторы формирования типичных маломощных или среднемощных укороченных черноземов на водораздельных пространствах «Островцовской лесостепи». Крутизна склонов также «работает» в пользу типичных черноземов, эродировав гумусовый профиль, тем самым приближая лессовидные карбонатные отложения к дневной поверхности. Характер растительности практически не сказывается на видовом разнообразии почв. Слишком сильны геоморфологические факторы почвообразования, максимально дифференцирующие почвенный покров. Смена растительности во-первых, скорее указывает на тенденции в изменениях свойств почв и во-вторых, она вторична по отношению к изменениям водно-солевого и теплового режима почв.

6. Сумма поглощенных оснований у маломощных типичных черноземов существенно ниже, чем у мощных, они практически не обеспечены питательными элементами для выращивания сельскохозяйственных культур районированных в данной зоне и нуждаются в применении минеральных удобрений. Однако использование маломощных типичных черноземов в сельском хозяйстве, расположенных в аналогичных условиях вне заповедника, недопустимо, так как быстро приведет к эрозии почв и необратимой деградации. Наиболее вероятно, что описанные черноземы трансекты «29-32» в прошлом распахивались, что и нашло отражение в описанных свойствах и привело к усилению эрозии и деградации почв.

7. Проблема деградации черноземов вследствие эрозии весьма актуальна для почв региона.

На данном примере заповедной территории, которая в основном представляет собой залежь, уже можно видеть по ряду признаков все последствия эрозии при распашке черноземов на эрозионно-опасных участках. Учитывая факт активного в прошлом антропогенного воздействия на территорию, выразившегося в формировании эрозионных форм рельефа, отмеченных даже на водоразделах, на что указал в своем отчете В.П. Чичагов [12], считаем эту проблему ключевой при оценке устойчивости черноземов заповедника к внешним воздействиям. Заповедный режим не исключает дальнейшего развития природно-эрозионных процессов (примером служит верховье оврага «Суходольный»), особенно при сукцессиях растительности, что приобретает особое значение при коррелятном изучении почв и растительности.

Выщелоченные черноземы. Рассматриваются на примере 7 скважин и профилей, которые характеризуют почвы разной степени выщелоченности. По сравнению с типичными черноземами почвы выщелочены от карбонатов на большую глубину и имеют в целом более мощный гумусовый профиль и тяжелый гранулометрический состав.

Б-28. Зачистка обнажения. Левый борт южной экспозиции долины речки. Превышение над урезом воды около 15 метров. В растительном покрове преобладают ковыль и люцерна. Очень слабо вскипает в нижней части профиля на глубине 100 см. Почвообразующие породы – не карбонатный элювий плотных осадочных пород с опоквидными и кристаллическими (до 10-20 см в поперечнике) включениями, а также прослойки слабокарбонатного песчаника. Почва – слабоэродированный, слабовыщелоченный чернозем, маломощный, среднегумусный – ЧВ1/2 (рис. 1).

A1¹ – 0-30 см темноокрашенный (темно-серый), зернистый, среднесуглинистый, плотный, свежий, переход резкий по окраске;

AB 30-100 см темнобурый, среднесуглинистый, ореховато-комковатый, плотный, свежий, по трещинам и ходам корней видны гумусированные натеки (кутаны), переход по цвету и вскипанию;

B1ca 100+ см буровато-желтый неоднородноокрашенный, тяжелосуглинистый, ореховато-комковатый, плотный.

Б-5. Правый борт долины речки. Средняя часть покатого (3-4⁰) склона северной экспозиции. В 30 метрах от обрыва. В растительном покрове преобладают: клевер, земляника, осока, пижма, репешок; встречается терн. Слабое вскипание с глубины 80 см. Почвообразующие породы – бурые лессовидные карбонатные суглинки тяжелого гранулометрического состава. Почва – чернозем слабовыщелоченный, среднемощный повышенной мощности, среднегумусный – ЧВ1/4 (рис. 1).

A1¹ – 0-46 см темноокрашенный (темно-серый), зернистый, тяжелосуглинистый, уплотнен, свежий, переход постепенный по окраске;

A1¹¹ – 46-65 см чуть светлее предыдущего с легким коричневатым оттенком, зернисто-комковатый, тяжелосуглинистый, свежий, переход постепенный по окраске;

AB – 65-75 см неоднородноокрашенный, фон темнокоричневый, комковатый, тяжелосуглинистый, свежий, переход по линии вскипания карбонатов;

B1 – 75-80 см темнобурый, комковато-ореховатый, тяжелосуглинистый, свежий, плотный, переход по слабому вскипанию от соляной кислоты;

B1ca – 80-140 см темнобурый, комковатоореховатый, легкоглинистый, свежий, ореховато-призмовидный, плотный, слабо вскипает от соляной кислоты, карбонаты в виде пропитки, переход постепенный по утяжелению гранулометрического состава и интенсивности вскипания;

B2ca – 140-190+ см коричнево-бурый, непрочноореховатый, плотный, легкоглинистый, но тяжелее предыдущего, карбонаты пропиточные;

Б-32. Продолжение трансекты «29-32» (рис.2). Водораздельный склон (2-3⁰). Скважина заложена в 65 м к северу от Б-31 на поле засеянном пшеницей. 30-40% проективного покрытия – сорняки (в основном осот). Слабое вскипание от карбонатов на глубине 125 см. Почвообразующие породы – слабокарбонатные (не лессовидные) буровато-зеленоватые тяжелые суглинки – элювий плотных коренных некарбонатных пород. Очень слабая карбонатность горизонта В2 по-видимому имеет почвенно-эолово-антропогенное происхождение. Почва – чернозем средневщелоченный, маломощный, малогумусный – ЧВ2/2.

A1¹пах – 0-25 см пахотный горизонт темносерого цвета, тяжелосуглинистый, зернистой структуры, рыхлый, увлажненный, переход ровный резкий по плотности (плужной подошве);

A1¹ – 25-33 см подпахотный темносерого цвета, зернистый, тяжелосуглинистый, плотный, свежий, переход резкий по цвету;

AB – 33-58 см темно-бурый, неоднородноокрашенный, тяжелосуглинистый, непрочнокомковатый, плотный, свежий, переход постепенный по цвету и структуре;

B1 – 58-85 см темнобурый, тяжелосуглинистый, крупноореховатый, плотный, свежий, переход

постепенный по цвету;

В2 – 85-125 см буровато-зеленоватый, тяжелосуглинистый, крупноореховатый, плотный, свежий, переход постепенный по цвету и вскипанию;

В2са – 125-150+ см зеленовато-буроватый, легкоглинистый, крупноореховатый, плотный, свежий.

Б-21. Трансекта «20-22» или по данным заповедника «А» (рис. 3), на которой проводятся мониторинговые наблюдения за флорой и фауной «Островцовской лесостепи». Слабопологий водораздельный склон. В 100 метрах на юг от скважины Б-20. Темный черемуховый лес [9]. Среди кустарников доминирует бузина, а в напочвенном покрове преобладают чистотел и ландыш. Слабое вскипание на глубине 115 см. Почвообразующие породы – лессовидные карбонатные суглинки тяжелого гранулометрического состава. Почва – чернозем средневыщелоченный, среднетощный повышенной мощности, тучный – ЧВ2/4 (рис.1).

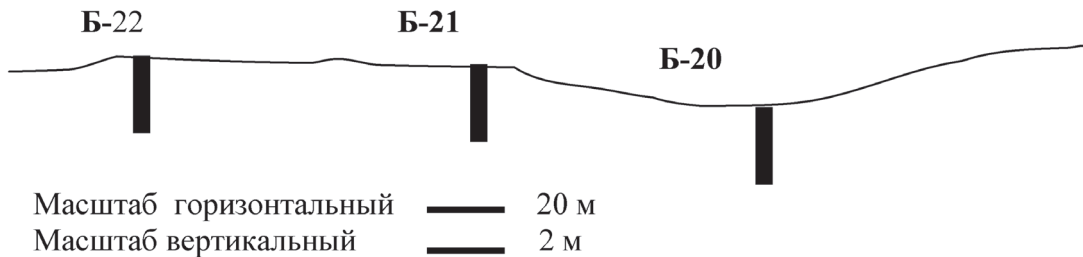


Рис. 3. Почвенно-геоморфологический профиль «20-22» (трансекта)

А1¹ – 0-32 см темносерый, среднесуглинистый, зернисто-поршистый, сухой, рыхлый, переход постепенный по цвету;

А1¹¹ – 32-64 см темный с буроватым оттенком, среднесуглинистый, непрочнокомковатый, сухой, рыхлый, переход четкий по цвету;

АВ – 64-77 см темновато-бурый неоднородноокрашенный, среднесуглинистый, непрочноореховатый, сухой, уплотнен, переход ясный по цвету и увеличению плотности;

В1 – 77-115 см буроватый, тяжелосуглинистый, ореховатый, плотный, свежий, переход по вскипанию;

В1са – 115+ см светлорусый, тяжелосуглинистый, непрочноореховатый, уплотнен, свежий, слабо вскипает от соляной кислоты, на 110 см отмечена кротовина.

Б-23. Плакорная часть водораздела в северо-западной части участка (рис. 1). Склон (уклон 2°) СВЗ экспозиции. Редкие холмики слепышей – выбросы из гумусового горизонта. Из луговой растительности доминирует земляника, астра, овсец, костер, а также встречается подмаренник и кровохлебка. Слабое вскипание от 10% соляной кислоты с глубины 135 см. Почвообразующие породы – лессовидные карбонатные тяжелые суглинки. Почва – чернозем средневыщелоченный, мощный, тучный – ЧВ2/5 (рис.1).

А1¹ – 0-30 см темносерый, тяжелосуглинистый, зернистый, свежий, рыхлый, переход постепенный по цвету и плотности;

А1¹¹ – 30-87 см темный с буроватым оттенком, тяжелосуглинистый, непрочной зернистокомковатой структуры, уплотнен, свежий, переход четкий по цвету;

АВ – 87-115 см темнорусый, тяжелосуглинистый, непрочноореховатый, уплотнен, свежий, переход ясный по цвету и увеличению плотности;

В1 – 115-135 см бурый, тяжелосуглинистый, непрочноореховатый, плотный, свежий, переход ясный по цвету и вскипанию;

В1са – 135-150+ см светлорусый, тяжелосуглинистый, непрочноореховатый, плотный, свежий, слабо вскипает по всему горизонту.

Б-20. Трансекта «20-22». Пологий склон (угол менее 2°). В днище широкой ложбины ВЮВ экспозиции, питающей овраг «Суходольный». В растительном покрове преобладают: кровохлебка, кострец, земляника, зверобой, осока; среди кустарников доминирует степная вишня. Вскипание до 150 см не обнаружено. Почвообразующие породы – лессовидные, тяжелые по гранулометрическому составу суглинки. Почва – чернозем сильновыщелоченный, среднетощный повышенной мощности, тучный – ЧВ3/4.

А1¹ – 0-46 см темносерый, тяжелосуглинистый, зернистый, свежий, рыхлый, переход постепенный по цвету;

А1¹¹ – 46-57 см темный с легким буроватым оттенком, тяжелосуглинистый, зернистокомковатый,

свежий, плотнее предыдущего, переход четкий по цвету;

AB – 57-77 см темновато-бурый неоднородноокрашенный, тяжелосуглинистый, крупноореховатый, свежий, уплотнен, переход ясный по цвету;

B1 – 77-150+ см бурый, тяжелосуглинистый, непрочноореховатый, уплотнен, свежий;

B-18. Обнажение растущего оврага «Суходольный» (в нескольких метрах от разреза № 43 Г.Р. Дюковой - 6) в северной части участка (рис.1). Глубина оврага свыше 2,5 метров. Не вскипает по всему профилю. Почвообразующие породы – лессовидные не карбонатные глины. Почва – чернозем сильновыщелоченный, среднесильный повышенной мощности, среднегумусный – ЧВЗ/4.

A1¹ – 0-34 см темносерый, зернисто-комковатый, тяжелосуглинистый, слабоуплотненный, свежий, переход постепенный по изменению окраски;

A1¹¹ – 34-61 см темносерый, с легким коричневатом (буроватым) оттенком, тяжелосуглинистый, уплотнен, свежий, переход ясный по цвету и структуре;

AB – 61-70 см темный с буроватым оттенком, тяжелосуглинистый, уплотнен, свежий, переход ясный по цвету и структуре, в целом ровный, местами с затеками;

B1(t) – 70-130(140) см бурый, тяжелосуглинистый, ореховато-призмовидный, на вертикальных гранях призм хорошо видна белесоватая кутана, слабее выражена буроватая кутана, уплотнен, мелкие корни, увлажнен, переход постепенный по структуре и цвету;

B2 – 130(140)-280 см желтобурый но светлее предыдущего, легкоглинистый, вязкий и пластичный, структура выражена слабее, влажный, кутаны не отмечены, уплотнен.

Выщелоченные черноземы в отличие от типичных занимают в целом подчиненные и более низкие по абсолютным высотам позиции в рельефе (рис.1), изредка выдвигаясь на водоразделы по днищам ложбин. Морфологические свойства этих почв и аналитические данные (табл. 2) дают основание сделать ряд выводов:

1. Средневыщелоченные черноземы являются самыми обеспеченными элементами питания, наиболее мощными и гумусированными среди всех черноземов участка, имеющих в качестве классификационного и диагностического признака, отмытый от карбонатов горизонт В. Стабильность данного признака у средневыщелоченных черноземов, по-видимому, максимальна. Эти почвы строго приурочены к отрицательным элементам мезорельефа, где добавочное поверхностное увлажнение является постоянно действующим фактором дифференциации почвенного покрова, вымывая карбонаты на глубины более 100 см от поверхности почв.

2. Формирование средневыщелоченных черноземов прежде всего связано с плоскими днищами ложбин стока, где они «конкурируют» с сильновыщелоченными и слабовыщелоченными черноземами. Видовое разнообразие черноземов по степени выщелоченности определяется характером добавочного поверхностного увлажнения. По мере снижения абсолютных высот и близости к базисам эрозии, ложбины длинного пологого склона участка получают все больше поверхностной влаги, которая насыщает формирующиеся в них черноземы, вымывая карбонаты на разные глубины. Несмотря на то, что линия вскипания карбонатов от соляной кислоты в черноземах является достаточно мобильным во времени признаком, именно в ложбинах ее вариабельность минимальна, по сравнению с участками между ложбин.

3. Анализируя результаты картирования и условия формирования выщелоченных черноземов, следует заметить, что корреляция между рельефом и степенью выщелоченности очень тесная. С высокой долей вероятности можно выбрать любую ложбину участка, чтобы убедиться, что в ней сформирован выщелоченный чернозем. В известной степени это обусловлено однородным составом почвообразующих пород, плащеобразно покрывающих территорию участка. Водоупор, связанный с утяжелением гранулометрического состава, выявленный бурением на этом же склоне на глубине 180 см (Б-35), лишь усиливает эффект выщелачивания.

4. В средневыщелоченных черноземах, как и в других подтипах почв, мощность прогумусированной толщи черноземов хорошо коррелирует с содержанием гумуса, поглощенных оснований, фосфатов и калия.

5. Слабовыщелоченные черноземы на карбонатных породах (Б-5) и некарбонатных (Б-28) обычно среднегумусированные, причем в черноземах на безкарбонатных породах снижение содержания гумуса с глубиной более резкое, а не постепенное, как у большинства почв участка, формирующихся на карбонатных лессовидных суглинках.

6. Большой ареал почв участка между отметками 187-200 м над ур. моря совсем недавно распахивался. Результат – естественный слабовыраженный микрорельеф, в том числе и зоогенный, а также совершенно иная растительность с доминированием клубники, со значительной примесью осота.

Таблица 2

Химические и агрохимические свойства выщелоченных черноземов

№ скважины; почва	Горизонт	Глубина образца	Гумус (%)	рН		Гидролитическая кислотность; по Каппелю мг/экв 100 г почвы	Поглощенные основания; мг/экв на 100 г почвы		P ₂ O ₅ мг/100 г почвы по Чирикову	K ₂ O мг/100 г почвы по Масловой
				водный	солевой		Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺		
Слабовыщелоченные черноземы										
Б-28 ЧВ1/2	А1 ^I	0-10	6,97	6,30	5,35	5,90	28,46	5,06	5,00	31,90
	А1 ^I	20-30	3,82	6,28	5,27	5,35	32,16	6,54	2,50	20,70
	АВ	40-50	2,30	5,83	4,58	5,03	18,53	4,40	н. оп.	12,76
	В1са	100-110	н. оп.	8,23	7,16	н. оп.	н. оп.	н. оп.	«	9,87
Б-5 ЧВ1/4	А1 ^I	0-10	7,68	5,79	4,91	10,49	21,98	4,03	3,08	20,70
	А1 ^I	40-50	5,85	6,08	5,97	0,76	18,26	3,45	1,75	9,87
	В1	90-100	н. оп.	6,16	4,58	3,49	26,83	9,07	2,00	11,31
	В2са	180-190	«	8,14	6,85	н. оп.	н. оп.	н. оп.	н. оп.	9,39
Средневыщелоченные черноземы										
Б-32 ЧВ2/2	А1 ^{I_{пах}}	0-5	5,95	6,01	4,98	9,84	37,58	5,70	6,50	24,08
	А1 ^I	5-10	6,66	6,01	5,01	8,31	42,02	6,88	6,00	22,39
	АВ	30-40	4,63	5,86	4,76	9,29	32,67	4,67	3,00	13,72
	В1	60-70	н. оп.	6,04	4,46	5,24	25,29	4,12	н. оп.	13,72
	В2	90-100	«	6,87	4,93	2,07	25,56	4,05	«	9,87
	В2са	130-140	«	8,08	7,13	н. оп.	н. оп.	н. оп.	«	9,01
Б-21 ЧВ2/4	А1 ^I	0-5	17,92	7,02	н. оп.	2,62	68,39	5,45	17,15	51,17
	А1 ^I	5-10	12,24	6,92	«	3,50	49,54	6,18	10,95	50,56
	А1 ^{II}	30-40	7,98	5,94	«	8,31	42,36	5,02	5,50	17,09
	АВ	60-70	4,43	5,93	«	6,23	32,76	3,49	6,00	15,41
	В1	90-100	«	6,37	«	5,68	29,72	3,02	н. оп.	12,76
Б-23 ЧВ2/5	А1 ^I	0-5	15,69	6,57	«	н. оп.	52,84	6,08	7,50	48,16
	А1 ^I	5-10	11,83	6,40	«	5,68	46,57	5,43	2,50	27,09
	А1 ^{II}	30-40	7,68	6,32	«	н. оп.	53,95	6,16	3,50	17,09
	А1 ^{II}	60-70	6,66	6,21	«	6,56	40,11	4,26	1,75	15,41
	В1	90-100	н. оп.	6,19	«	4,37	32,99	3,34	2,40	16,37
Сильновыщелоченные черноземы										
Б-20 ЧВ3/4	А1 ^I	0-5	15,18	5,78	«	13,56	39,57	5,86	2,03	33,10
	А1 ^I	5-10	12,24	5,56	«	н. оп.	38,42	4,32	н. оп.	20,70
	А1 ^I	30-40	8,59	5,52	«	16,49	32,30	3,18	«	12,76
	АВ	60-70	н. оп.	5,27	«	7,87	27,53	3,22	«	13,72
	В1	90-100	«	5,46	«	5,68	30,52	3,46	«	17,09
Б-18 ЧВ3/4	А1 ^I	0-10	8,28	5,68	4,74	12,79	28,24	4,60	4,65	47,55
	А1 ^I	20-30	8,59	5,45	4,35	18,92	17,46	2,80	1,25	13,72
	А1 ^{II}	50-60	5,24	5,29	3,84	0,65	34,24	4,64	н. оп.	9,87
	В1	100-110	н. оп.	4,97	3,49	15,09	18,49	4,25	«	15,41
	В2	260-280	«	6,24	4,42	3,60	25,33	6,23	«	19,02

Черноземы на этом участке преимущественно типичные, за исключением приуроченных к ложбинам стока. Исследование профиля Б-35 на карбонатных лессовидных суглинках показало, что эти почвы по своим морфологическим признакам отличаются от типичных черноземов водораздела (Б-24).

До глубины переходного горизонта АВ они имеют более легкий (среднесуглинистый) гранулометрический состав, непрочнопорошистую структуру и рыхлое сложение. Глубина вскипания

карбонатов на 67 см маркирует нижнюю границу горизонта А1. Вероятно, такое изменение свойств почв и как следствие водно-теплового режима, связано исключительно с антропогенным воздействием. Восходяще-нисходящая миграция воды и почвенных растворов в антропогенноизмененных почвах существенно отличается от таковой в естественных. Подтягивание линии карбонатов к поверхности может служить одним из ярких следствий распашки черноземов, возможно приведшей к смене подтипа черноземов с выщелоченного (фонового для окружающих естественных черноземов) на типичный.

7. Пахотные средневыщелоченные черноземы (Б-32) на элювии не карбонатных плотных пород имеют маломощный гумусовый профиль. Они наименее гумусированы из всех проанализированных почв участка, за исключением явно эродированной почвы (Б-29), а по содержанию гумуса в пахотном горизонте относятся к малогумусным фоновым черноземам региона [3]. Тем не менее, пахотные черноземы слабо- и среднеобеспечены фосфатами и высоко обеспечены калием при возделывании зерновых, что по-видимому является следствием внесения удобрений.

Луговые почвы. Формируются преимущественно в долине реки, на надпойменных террасах и высокой пойме, а также на плоских участках днища оврага «Суходольный». В эту группу включены также луговато- и лугово-черноземные почвы, не образующие самостоятельных контуров для выделения на карте в данном масштабе.

Б-1. Высокая плоская пойма правобережья речки в Скрипицинском овраге в 80-100 метрах от русла. Абсолютная высота 173 м над у. моря Редкие холмики слепышей. Косимая луговая растительность с доминированием осоки, земляники, лопуха и крапивы. Почвообразующие породы – аллювиальные тяжелосуглинистые (глинистые) иловатые не карбонатные оглеенные отложения. Почва – луговая (влажнолуговая) выщелоченная, мощная – Л/5.

А1 (g) – 0-27 см темный с легким сизоватым оттенком и редкими ржавыми пятнами, тяжелосуглинистый-глинистый, комковатый – комковато-зернистый, уплотнен, свежий, переход постепенный ровный по окраске;

А1¹g – 27-50 см темносерый (черный), тяжелосуглинистый-глинистый, комковатый, уплотнен, свежий, видимые следы оглеения по окраске, переход постепенный ровный по сложению и плотности;

А1¹¹g – 50-57 см тот же, но наиболее плотный по сравнению с выше и нижележащими слоями данного горизонта, переход ясный по плотности;

А1¹¹¹g – 57-95 см тот же, но наименее плотный (рыхлый), переход ровный резкий по цвету;

АВg – 95-147 см темный с сизоватым оттенком, тяжелосуглинистый-глинистый, ореховатый, плотный, свежий, переход четкий по степени оглеения и изменению окраски;

G1 – 147-167 см сизого цвета горизонт с ржавыми пятнами окисления, тяжелосуглинистый-глинистый, бесструктурный, плотный, увлажненный, переход постепенный по цвету;

G2 – 167-190+ см тот же, но с большим количеством охристых и ржавых пятен.

Аналогичный профиль влажнолуговой, выщелоченной, среднемощной повышенной мощности почвы (Б-38) был вскрыт на противоположном берегу речки также на высокой пойме в 50 м от русла, вблизи от старицы. УГВ – 70 см. Растительность – костер береговой, осот, земляника, тысячелистник.

Аллювиальные почвы. Тяготекют к низкой пойме речки и плоскому днищу оврага «Суходольный», формируясь в его русловой части.

Б-6. В низкой пойме речки в 6 метрах от русла, врезанного на глубину менее 1 метра. Ровная залесенная, закустаренная поверхность. Доминирует ольха 60 летнего возраста. Сомкнутость древостоя – 0,7-0,8. В подлеске – бузина, черемуха, черная смородина, крапива, ландыш, чистотел. Почвообразующая порода – аллювиальные тяжелосуглинистые (глинистые) иловатые не карбонатные оглеенные отложения. Почва – аллювиальная болотная иловато-глеевая среднемощная укороченная – АБ/3.

А1 – 0-58 см почти черного цвета тяжелый суглинок – глина, бесструктурный, плотный, сырой, переход резкий по оглеению;

G – 58-70+ см сизовато-темный, тяжелосуглинистый-глинистый, плотный, сырой, на 70 см вода.

Б-15. В заболоченном днище оврага «Суходольный», где он меняет направление с субширотного на субмеридиональное. УГВ – 40 см. Доминирует луговая растительность – конский щавель, крапива, герань, вейник, хвощ. Среди кустарников – ива. Почвообразующие породы – оглеенные плотные глины. Почва – аллювиальная луговая, среднемощная укороченная – АЛ/3.

А(g) – 0-40 см темносерый, тяжелосуглинистый, уплотнен, бесструктурный, мокрый, переход четкий по оглеению;

G1 – 40-50 см темно-сизый, неоднородноокрашенный, тяжелосуглинистый, опесчаненный, бесструктурный, плотный, сочится грунтовая вода, переход постепенный по гранулометрическому составу;

G2 – 50+ см сизая бесструктурная, плотная глина.

Эродированные черноземы. Встречаются исключительно на крутых склонах и обнажениях Скрипицинского оврага, не образуя самостоятельных ареалов для выделения на карте. В зависимости от почвообразующих пород они либо карбонатные и вскипают с поверхности, формируясь на лессовидных суглинках, либо не карбонатные, если формируются на бескарбонатных породах, в частности песчаниках.

Структура почвенного покрова. Определяется факторами дифференциации почвенного покрова, среди которых доминирует рельеф (степень общей и локальной расчлененности территории, микрорельеф различного генезиса и др.). Самые высокие отметки водораздельной или слегка наклонной поверхности заняты типичными черноземами, образующими фон, в который местами по ложбинообразным понижениям вклиниваются выщелоченные черноземы, образующие с фоновыми почвами *микроструктуры*, представленные *эрозионно-линейными контрастными комплексами*. Другие ареалы типичных черноземов приурочены к бровкам склонов оврагов «Скрипицинский» и «Суходольный», где они входят составными компонентами в сложные сочетания почв овражно-балочных комплексов рельефа. По мере снижения абсолютных высот в направлении на Ю и ЮВ типичные черноземы сменяются слабо- и средневыщелоченными. Ареал слабовыщелоченных черноземов доминирует на левобережье речки под лугово-разнотравной растительностью. Средневыщелоченные черноземы типичны для лесных массивов Островцовской лесостепи, а также бортам широких ложбин стока, где вместе с сильновыщелоченными черноземами образуют *эрозионно-линейные мезоструктуры – сочетания* черноземов разной степени выщелоченности (ЧВ1+ЧВ2+ЧВ3). Ложбины и отвершки оврагов по мере приближения к речке и балке врезаются в основную поверхность, формируя пестрый по составу почвенный покров – овражно-балочный комплекс почв. Он представлен двух- и трехкомпонентными *сочетаниями* почв, состоящими из черноземов типичных (по склонам южных экспозиций), черноземов выщелоченных (по склонам северных экспозиций и микропонижениям) и черноземно-луговых почв по днищам оврагов (ЧТ+ЧВ+ЧЛ). В этих условиях нередко можно наблюдать следы эрозии, намытости, когда верхняя часть почв карбонатна, а почвообразующие породы представлены не карбонатными образованиями. Пойменно-долинный комплекс почв участка хорошо выражен на всем протяжении речки, то сужаясь, то расширяясь. Аллювиальные почвы в основном характерны для русловой части и низкой поймы, тогда как высокая пойма занята луговыми и лугово-черноземными почвами. Последние занимают максимальные отметки высокой поймы, встречаются также на надпойменных террасах.

Микроструктуры почв типа фитопятнистостей широко представлены на участке. Так на одном и том же склоне можно наблюдать большое разнообразие видов растительности, образующих самостоятельные контуры и ареалы. Однако различия почв в них настолько малы, что говорить можно лишь о слабоконтрастном почвенном покрове, практически однородном. Вариабельность свойств в фитопятнистостях обусловлена мощностью гумусового профиля, содержанием гумуса, что, тем не менее, не сказывается на их таксономическом уровне. На участке встречаются также *зоогенные микроструктуры*. Местами многочисленные выбросы слепышей, как правило, карбонатны и образуют характерную *пятнистость почвенного покрова*. Микроструктуры почвенного покрова, обусловленные фитопятнистостью и зоопятнистостью, представлены достаточно четко, но в целом не играют определяющей роли в формировании неоднородностей почвенного покрова. В целом структура почвенного покрова участка представляет собой *сложное сочетание типичных и в разной степени выщелоченных черноземов*, где доминирует тот или другой подтип в зависимости от положения в мезорельефе (на плакоре, на склоне, на бровках и т.д.).

ВЫВОДЫ

1. Крупномасштабные исследования показали, что на территории Островцовской лесостепи доминирующим подтипом почв являются в разной степени выщелоченные черноземы, что согласуется с данными мелкомасштабных почвенных карт (Государственная почвенная карта СССР, 1953; Почвенная карта..., 1988). Процент типичных черноземов также высок, но они уступают по площади выщелоченным, потому что на участке основными формами рельефа являются: 1) склоны крутизной $> 2^{\circ}$ с разветвленной ложбинно-эрозионной сетью и 2) широкие плоские днища ложбин – основные аккумуляторы и транзитная зона осадков разного типа. Определенную роль в формировании выщелоченных черноземов играет древесная растительность (черемуха и татарский клен).

2. В отличие от распахиваемых черноземов, окружающих Островцовскую степь, почвы заповедника более мощные и гумусированные, обладающие высоким естественным плодородием. Разница между залежными почвами заповедника и антропогенно- измененными черноземами полей составляет по мощности гумусового профиля и содержанию гумуса на водоразделах по крайней мере одну градацию

классификации на видовом уровне, тогда как на прибалочных и приводораздельных склонах – две.

3. Обеспеченность почв элементами питания (фосфатами и калием) для выращивания сельскохозяйственных культур значительно выше в залежных черноземах заповедника, чем в окружающих и распахиваемых. Черноземы Островцовской лесостепи менее требовательны к внесению минеральных удобрений и, судя по времени прошедшему с момента начала залежного режима (более 10 лет [5]), восстановили определенную часть потерянного при сельскохозяйственном использовании плодородия.

4. Относительно корреляции почв и растительности с одной стороны и влияния растительности на свойства черноземов с другой исследования показали следующее: 1) видовое разнотравье практически никак не сказывается на свойствах почв, в частности глубине вскипания и, следовательно, таксономическом уровне почв. Исследования черноземов, находящихся вблизи друг от друга (10 метров) и в одинаковых условиях рельефа под пятном костра берегового (Б-36), земляники, коровьяка и подмаренника (Б-37) не выявило видимых различий, если не считать чуть более высокую плотность почв буровой Б-36. 2) совершенно другая картина с древесной растительностью. На трансекте «20-22» (рис. 3) скважины Б-21 и Б-22 заложенные на ровной слабонаклонной поверхности в черемуховом лесу, а также Б-26 под кленом татарским, вскрыли средневыщелоченные черноземы, что явилось некоторой неожиданностью. В тех же условиях рельефа, но на открытой поверхности под лугово-разнотравной растительностью доминируют слабовыщелоченные черноземы. Лесная растительность является хорошим накопителем твердых осадков в виде снега, который тает не так быстро как на открытой поверхности, за счет чего расход влаги идет в большей степени на промачивание почвенной толщи, а не на физическое испарение с поверхности почв. В суммарном балансе твердых и жидких осадков количество снега является определяющим фактором водного режима черноземов под лесом.

5. Использование в прошлом черноземов Островцовской лесостепи под пропашные культуры сказалось в изменении главным образом водно-солевого режима и как следствие – глубины вскипания карбонатов.

6. Черноземы лесостепи, формирующиеся на крутых склонах балок и оврагов, несмотря на почти 100% задернованность поверхности эрозионноуязвимы, в силу широко развитых на исследованной территории участка солифлюкционных и оползневых процессов, а также из-за продолжающегося формирования долины речки, углубления ее вреза и общего снижения базиса эрозии (Чичагов, Чичагова, стр. 11-16 данного сборника).

ЛИТЕРАТУРА

Белобров В.П., Редькин Ф.Б., 2001. Пояснительная записка к почвенной карте участка «Поперечинская степь» заповедника «Приволжская лесостепь» (по данным крупномасштабного 1:5000 картографирования почв участка). Рукопись. Архив заповедника. Пенза. 8 с.

Белобров В.П., Редькин Ф.Б., 2002. Структура почвенного покрова как основа адаптивного земледелия // Экологические аспекты интенсификации сельскохозяйственного производства. Пенза. Т.1. С. 102-103.

Государственная почвенная карта СССР. 1953. Масштаб 1:1 млн. Лист. Пенза-Саранск. ГУГК. М.

Дайнеко Е.К., 2002. Черноземы «Островцовской лесостепи». Устное сообщение.

Добролюбова Т.В., 1999. История заповедника «Приволжская лесостепь» // Биологическое разнообразие и динамика природных процессов в заповеднике «Приволжская лесостепь». Труды государственного заповедника «Приволжская лесостепь». Вып. 1 Пенза. С. 7-11.

Дюкова Г.Р., 1998а. Приложение 1. Морфологические признаки почв Островцовской лесостепи. Пенза. Рукопись. Архив заповедника. 8 с.

Дюкова Г.Р., 1998б. Почвенная карта участка «Островцовская лесостепь» в масштабе 1:5000. Пенза. Рукопись. Архив заповедника. 1 лист.

Классификация и диагностика почв СССР, 1977. Москва. Колос. 223 с.

Новикова Л.А. Геоботаническая карта Островцовской лесостепи масштаба 1:10000. Пенза. Рукопись. Архив заповедника. 1 лист.

Почвенная карта РСФСР, 1988. Масштаб 1:2 500 00. Гл. Редактор В.М. Фридланд. лист 5. ГУГК. Москва. 16 листов.

Силева Т.М., Чернова О.В., 1999. Характеристика почв Островцовского и Кунчеровского участков заповедника «Приволжская лесостепь» // Биологическое разнообразие и динамика природных процессов в заповеднике «Приволжская лесостепь». Труды государственного заповедника «Приволжская лесостепь». Вып. 1. Пенза. С. 25-32.

СВОЙСТВА ЧЕРНОЗЕМОВ ОСТРОВЦОВСКОЙ ЛЕСОСТЕПИ

Т.М. Силева¹, О.В. Чернова²

¹Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова, Москва

²Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова, Москва

В статье приводятся описания наиболее характерных почвенных разрезов, описанных в разные годы. Определены плотность, гранулометрический состав и химические свойства почв участка. Измерена удельная активность гуминовых кислот (ГК) и определены радио-углеродный возраст, коэффициент и скорость обновления ГК. Основной фон почвенного покрова на выровненных участках под степной растительностью составляют типичные черноземы, главным образом, мощные среднегумусные. В овражно-балочных понижениях распространены черноземно-луговые оглеенные почвы. Органическое вещество почв участка по составу и свойствам типично для целинных черноземов луговых степей. Результаты комплексных исследований почв Островцовского участка могут быть использованы для характеристики целинных черноземов лесостепи и оценки изменений, которые произошли с почвами окружающей территории в результате хозяйственного воздействия.

Общеизвестно, что распаханность лесостепных и степных ландшафтов европейской части России превышает все разумные нормы. Очень низка облесенность территории, практически отсутствуют естественные пастбищные угодья, целинная растительность в сильно измененном виде сохранилась лишь на неудобных для сельскохозяйственного освоения землях. Почвенный покров черноземной зоны в настоящее время практически полностью представлен антропогенно измененными почвами. Целинные черноземы в настоящее время сохранились только в пределах особо охраняемых природных территорий. На Европейской части России в лесостепной зоне на водораздельных пространствах под естественной растительностью они встречаются только в Центральном - Черноземном заповеднике (Курская обл.) и заповеднике «Приволжская лесостепь» (Пензенская обл.).

Одним из сохранившихся целинных (более верно - старозалежных) фрагментов кустарниковых степей является Островцовский участок заповедника «Приволжская лесостепь». Почвы этого участка гарантированно не распахивались более 100 лет (Добролюбова, 1999).

Островцовская степь расположена в юго-западной части Пензенской области на правом берегу р. Хопер, занимая позиции первой надпойменной террасы. Приволжская возвышенность в пределах рассматриваемой территории представляет собой возвышенную, довольно интенсивно расчлененную, преимущественно денудационную равнину неогенового возраста. Абсолютные отметки поверхности здесь оставляют около 220 м. Поскольку территория располагается в области главного водораздела бассейнов Волги и Дона, роль водораздельных пространств в общей морфологии местности здесь особенно велика, а сами они составляют около 80% всей этой площади.

В четвертичное время большая часть территории подверглась оледенению, следствием чего явилось образование равнины. Позднее эта равнина оказалась существенно переработанной денудационными процессами, и к настоящему времени от нее остались лишь сравнительно небольшие участки, рельеф которых лишен типично ледниковых форм. Все водораздельные склоны описываемой территории прямые или слабовыпуклые.

Согласно схеме деления территории Русской равнины на минералогические провинции, предложенной В.В. Добровольским (1969), по Пензенской области проходит граница между Среднерусской и Волжско-Донской провинциями. «Островцовский» участок заповедника «Приволжская лесостепь» попадает в первую из них. В соответствии с картой почвообразующих и подстилающих пород Мира Б.П. Градусова (2000) эта территория попадает в регион делювиально-колювиальных и аллювиально-озерных пород, где представлены осадки хлорит-сметитового и хлорит-гидрослюдистого разрядов.

Объекты исследования. Почвенный покров участка обследовался на протяжении последних десяти лет. Ниже приводятся описания наиболее характерных разрезов, описанных в разные годы и схема расположения этих разрезов (рис.1).

Разрез 3-94. (29.09.1994)

Пологий склон юго-восточной экспозиции к оврагу с ручьем по днищу, луговая степь, травянистая разнотравно-злаковая растительность с кустами ракитника, частые кочки дерновинных злаков; ближе к ручью встречаются кротовины - выбросы роющих грызунов; растительность богатая, степь в процессе зарастания кустарником (терн).

А дерн. 0 -15(17)см.

Прочная дернина густо пронизана корнями травянистой растительности, в верхней части - тонкий слой степного войлока (1-2 см). структура комковато-зернистая, «бусы» по корням растений, структурные отдельности довольно легко распадаются в порошок; горизонт сплошь пронизан корнями; попадаются насекомые и черви; пылеватый средний суглинок; увлажненный; горизонт уплотненный, в местах скоплений корней злаков и в ходах животных - рыхлый.



Рисунок 1. Карта-схема расположения разрезов на участке Островцовская лесостепь.

A1(1) 15(17) - 34(44) см.

Гумусовый горизонт темно-серого цвета с буроватым оттенком; увлажненный; весь пронизан корнями, но их меньше, чем в верхнем горизонте, корни более крупные; одна кротовина (d - 8-10 см), материал очень рыхлый и обогащенный корнями; структура комковато-зернистая, бусы по корням растений, структурные отдельности несколько крупнее и более прочные, чем в верхнем горизонте, кое-где отмечается лакировка по граням структурных отдельностей, отдельности не ориентированы; пылеватый средний суглинок; переход постепенный по плотности; граница ровная.

A1(2) 35(45) - 70(72).

Переговой горизонт темно-серый с буроватым оттенком, встречаются буроватые пятнышки; плотнее предыдущего; более крупные и прочные структурные отдельности; «бусы» по корням растений; корней много, но меньше, чем в предыдущем горизонте; переход к следующему горизонту постепенный языками и затеками.

ABca 70-102 см.

Горизонт темно-серо-бурый, окрашен отдельными пятнами; плотнее и тяжелее предыдущего горизонта; по-прежнему встречаются живые и полуразложившиеся корни; структура комковато-глыбистая, остатки «бус» по корням растений (крупные d=0,5-1,0 см структурные отдельности, прикрепившиеся к корням), небольшая лакировка по граням структурных отдельностей, по-видимому, кутаны давления, ориентированности темного цвета к граням структурных отдельностей не выражено, структурные отдельности непрочные; переход постепенный, граница языковатая. Граница вскипания 80-85 см.

B1ca 102 см и ниже.

Горизонт желтовато-бурый с языками темно-серого цвета из верхнего горизонта; структура комковато-глыбистая; встречаются живые и разложившиеся корни, ходы корней или червей, окрашенные в черный цвет; тяжелый суглинок; увлажненный; бурый материал вскипает бурно.

Чернозем типичный мощный на лессовидном суглинке.

Разрез 4-94 (30.09.1994)

4-х летняя залежь в бурьянной стадии, растительность: пырей, чертополох, василек и т.п., 10-20 м к югу от края залежи со стороны целинного участка, пологий склон юго-восточной экспозиции.

A дерн. 0-20 см.

Дернина, пронизана корнями растений, главным образом, пырея; темно-серый; встречаются черви; структура комковато-зернистая, довольно прочная, при надавливании структурные отдельности

распадаются в порошок; пылеватый средний суглинок; горизонт свежий; довольно пористый; «бусы» по корням растений неярко выраженные, крупные; переход постепенный по количеству корней.

A1 20-45(50) см.

Темно-серый; плотнее предыдущего; структура комковато-зернистая; «бусы» по корням растений (неярко выраженные, крупные); пронизан тонкими корнями растений; увлажненный; в нижней части горизонта встречаются отдельные фрагменты бурого материала, по-видимому, верхняя часть профиля смыта и внизу уже виден горизонт АВ; в пределах разреза (до глубины 50 см.) не вскипает.

Чернозем типичный на лессовидном суглинке.

Разрез N 1-96 (11.07. 1996).

1 км на северо-восток от границы заповедника. Обнажение на берегу ручья по склону восточной экспозиции (около 3 гр.). Луговая степь. Злаково-разнотравный луг с участием мхов.

Адерн. 0-35 см Дернина.

A1 35-73 см. Темно-серый, сухой, средний суглинок, зернистый, рыхлый, пористый, бусы по корням, вертикальная трещиноватость. Переход заметный, граница ровная.

AB 73-93 см. Неоднородно окрашенный: на темно-сером фоне обильная «белесая присыпка» по граням структурных отдельностей (мах «присыпки» 80-90 см), влажноватый, плотнее предыдущего, средний суглинок, перерыт, структура зернистая до ореховатой, слабая глянецовость по граням структурных отдельностей. Переход постепенный, граница волнистая.

B 93-165 см Бурый, влажноватый, тяжелый суглинок, плотный, ореховатый, кутаны по граням структурных отдельностей, перерыт, граница ровная, переход постепенный.

CD(D) 165 и ниже Палево-бурый, влажноватый, тяжелый суглинок, бесструктурный, кутан нет, пористый.

C 4 м. вскипает.

Чернозем выщелоченный (бескарбонатный) среднесуглинистый мощный на лессовидном суглинке.

Разрез N 2-96 (12.07. 1996).

Водораздел, автоморфный ландшафт. От репера (223м) 350м на восток. Край поля. Пашня.

Апах 0-30см - сухой, темно-серый, ср. суглинок, (в верхней части зернистый), глыбистый, плотный, вертикальная трещиноватость до 40 см, корни. Переход постепенный, граница ровная.

A1(1) 30-50см – сухой, темно-серый с бурым оттенком, средний суглинок, глыбистый, плотный, перерыт. Переход постепенный, граница волнистая.

A1(2) 50-73см - сухой, неоднородно окрашенный, на темно-сером фоне бурые фрагменты, средний суглинок, комковато-зернистый, плотный. Переход заметный, граница языковатая.

ABca 73-93см – влажноватый, неоднородно окрашенный, на буром фоне темно-серые языки, пылеватый средний суглинок, пористый, плотный. Бурая часть вскипает от 10% HCl. Переход постепенный, граница волнистая.

Cca 93-112см - свежий, светло-бурый, средний пылеватый суглинок, пористый, плотный, обильные выцветы карбонатов.

Чернозем типичный мощный освоенный.

Разрез N 3-96 (12.07. 1996).

Водораздел, выровненный участок. 100 м на восток от р. N 2-96, 30м на восток от лесополосы. Покос (многолетние травы и разнотравье в течение последних лет). Залежь около 15 лет. Луговая степь.

A1(1) 0-33см Сухой, темно-серый, средний суглинок, зернистый, рыхлый, корни, бусы по корням, пористый. Переход постепенный, граница ровная.

A1(2) 33-63см Сухой, темно-серый, средний суглинок, комковато-зернистый, уплотнен, корни. Переход постепенный, граница ровная,

A1(3) 63-83см Свежий, темно-серый с буроватым оттенком, средний суглинок, зернисто-комковатый, плотный, перерыт. Переход заметный, граница языковатая. (Языки - до 112см).

ABca 83-112см Свежий, неоднородно окрашенный: на светло-буром фоне языки и A1 шириной до 10см, пылеватый средний суглинок, структура неявно выраженная, плотный, пористый, перерыт. Переход заметный, граница волнистая.

BCca 112-135см Свежий, светло-бурый с палевым оттенком, средний пылеватый суглинок, бесструктурный, плотный, пористый, псевдомицелий карбонатов, переход постепенный, граница волнистая.

Cca 135см и ниже. Ссвежий, бурый пылеватый лессовидный суглинок.

Чернозем типичный мощный на лессовидном суглинке.

Разрез N 5-96 (13.07. 1996).

Днище балки. Лугово-степная растительность.

Адерн. 0-19см Темно-серый, свежий, средний суглинок, зернистый, рыхлый, корни растений, перерыт. Переход заметный, граница ровная.

A1(1) 19-46см Неоднородноокрашенный: темно-серые и бурые слои чередуются, влажный, средний суглинок, рыхлый, комковатый, структура неясно выраженная, переход постепенный, граница ровная.

A1(2) 46-71см Темно-серый, влажный, средний суглинок, структура творожистая, уплотнен. Переход заметный, граница ровная.

A1(3) 71-83 см Аналогичен A1(1).

[A] 83-106 см Аналогичен A1(2).

Вода со 120 см.

G 150см и глубже. Сизый с охристыми пятнами тяжелый суглинок.

Черноземно-луговая частично намытая на слоистых делювиальных отложениях.

Разрез N 6 - 96 (13.07. 1996).

Водораздел. Целина. Луговая степь. 150 м на юг от р. N 5 -96.

Адерн. 0-10см. Дернина.

A1(1) 10 - 37 см ; Темно-серый, сухой, средний суглинок, зернистый, уплотнен, трещиноватый, корни, поры. Переход постепенный, граница ровная.

A1(2) 37 - 70 см Темно-серый, сухой, средний суглинок, комковато-зернистый, уплотнен, трещиноватый, корни, поры. Переход постепенный, граница ровная.

A1(3) 70 - 80 см Темно-серый с буроватым оттенком, свежий, средний суглинок, уплотнен, перерыт, корни, поры. Переход постепенный, граница неровная.

Авса 80 - 110 см Неоднородно окрашенный: на светло-буром фоне языки из A1, свежий, средний суглинок, уплотнен, структура не выражена. Переход постепенный, граница ровная.

ВСа 110 - 120 см и глубже. Светло-бурый, влажноватый, пылеватый средний суглинок, пористый, уплотнен, бесструктурный.

Чернозем типичный, мощный на лессовидном суглинке.

Разрез 2-97 (08.07. 1996)

Зачистка склона оврага вглубь стенки на 1м.

Незачищенные (открытые) стенки характеризуются явно выраженной белесостью.

Адерн 0 - 18 см Сухой, темно-серый, средний суглинок, зернистый рыхлый, переплетен корнями трав, поры, переход постепенный, граница неровная.

A1 18-63 см Сухой, темно-серый, средний суглинок, рыхлый, комковато-зернистый, переход постепенный, граница неровная.

АВ 63-93 см Влажноватый, неоднородно окрашен: выделяются слои:

63-70 - серовато-белесый,

70-80 - серо-бурый с белесоватым оттенком,

80-93 - бурый с белесоватым оттенком.

Средний суглинок, структура ореховатая, осветленные кутаны по граням структурных отдельностей, с 75 см структура становится призматической, плотный, поры, перерытость, переход постепенный, граница волнистая.

В 93 - см. р.4-96

Чернозем выщелоченный (бескарбонатный) мощный на лессовидном суглинке

Разрез 2-97(a) (08.07. 1996)

На расстоянии 4 м от стенки оврага заложена полуяма.

Краткие сведения о горизонтах:

A1 0-57 см,

АВ 57-75 см,

В с 75 см .

Белесость не выражена.

Разрез 2-97(б) (08.07. 1996)

На расстоянии 10 м от стенки оврага в том же направлении заложена вторая полуяма.

Краткие сведения о горизонтах:

A1 0-63 см,

АВ 63-80 см,

В с 80 см.

Белесость не выражена.

Разрез 3-97 (09.07. 1997)

Водораздел, выровненный участок, недалеко от р. N6-96, луговая степь в начале зарастания кустарником. Между кустов.

Адерн. 0 - 23 см. Сухой, темно-серый, средний суглинок, зернистый, рыхлый, переплетен корнями трав, поры, переход заметный, граница ровная.

А1 23 - 70 см Сухой, темно-серый книзу буреет, средний суглинок, комковатый, уплотнен, поры, переход постепенный, граница не выражена.

АВ 70 - 103 см Свежий, неоднородно окрашен: на буром фоне серые языки, средний-тяжелый суглинок, структура ореховатая, кутаны по граням структурных отдельностей, переход постепенный, граница неровная.

В 103 - 115 см Свежий, бурый с палевым оттенком, тяжелый суглинок, и ниже плотный, структура не выражена.

Чернозем выщелоченный мощный на лессовидном суглинке.

Разрез 1-00 (06.2000)

Водораздел, выровненный участок, целинная луговая степь.

Вскипание: с 84 см - потрескивание, с 90 - вскипание

Новообразования - капролиты, карбонатный лжемицелий, ходы землероев, старые кротовины.

А0 0-2(3) см Степной войлок

А1(1) - 2(3)-17см Влажноватый, темно-серо-бурый, мелкокомковато-зернистый, густо переплетен корнями, плотноватый, среднесуглинистый, не вскипает.

А1(2)- 17-40см Влажноват, темно-бурый с темно-серым оттенком, средне(крупно)комковато-зернистый с признаками ореховатости, густо переплетен тонкими корнями, плотноватый, среднесуглинистый, не вскипает.

А1(3) 40-70 см Влажноватый, темно-серо-бурый до темно-бурого, много тонких корней, редко корневища, мелкокомковато-зернистый с признаками ореховатости, структура непрочная, рыхловатый, среднесуглинистый, не вскипает.

АВ 70-84 см Темно-бурый, комковато-ореховатый, корней меньше, структура более прочная, более плотный, не вскипает (кое-где слабо вскипает).

АВса 84-90 см Крупнокомковато-ореховатый, средний суглинок до тяжелого, бурого цвета, пятна горизонта ВС языками (карманами) уходят в ВС. Вскипает от кислоты (потрескивает), бурые включения (возможно, железистые), более плотный чем предыдущий, капролиты, ходы червей.

ВССа 90-103 см Неоднородный, грязно-желтый с бурыми включениями, округлые ходы землероев заполнены гумусовым материалом, капролиты, корней мало, плотный, влажноват, тяжелый суглинок, вскипает от кислоты, псевдомицелий.

ВССа 103-114 см (до дна разреза) Однородный, грязно-желтый (рыжеватый), тяжелосуглинистый, призмовидный, (с признаками расслоения), распадается на крупные ореховатые отдельности, плотный, редкие корни, бурно вскипает.

Чернозем типичный, мощный на лессовидном суглинке.

Использованные методы. Для характеристики этих почв общепринятыми методами определены их плотность, гранулометрический состав и химические свойства (Агрофизические методы, 1966; Аринушкина, 1970). При исследовании минералогического состава почв и пород количественные показатели гипогенных минералов установлены по результатам изучения гранулометрических фракций в иммерсионных жидкостях в поляризованном свете (Иванов, Мягкова, 1997). Илистые фракции анализировались рентген-дифрактометрическим методом со стандартной пробоподготовкой. Фракционно-групповой состав гумуса исследовался по методу И.В. Тюрина в модификации В.В. Пономаревой и Т.А. Плотниковой (Пономарева, Плотникова, 1968). В радиометрической лаборатории ИГРАН методом радиоуглеродного датирования измерена удельная активность гуминовых кислот (ГК) с помощью жидкостного сцинтилляционного β-спектрометра и определены радиоуглеродный возраст, коэффициент и скорость обновления ГК (Чичагова, 1996), выделенных по модифицированной методике Кононовой-Бельчиковой (Чичагова, 1988). Для определения фракции органического вещества и продуктов его взаимодействия с минеральными компонентами, выполняющих разные функции в биологическом круговороте и почвообразовании, использован метод грануло-денсиметрического фракционирования (Шаймухаметов и др. 1984).

Особенности почвенного покрова участка. Не останавливаясь специально на изучении структуры почвенного покрова участка, мы отмечаем следующие наиболее заметные закономерности распределения почв крупных таксономических выделов. Основной фон почвенного покрова на выровненных участках под степной растительностью здесь составляют типичные черноземы, главным образом, мощные среднегумусные. Вскипание от 10% соляной кислоты в них начинается с глубины 70-80 см в пределах переходного горизонта АВ. В единственном нашем разрезе под кустарниковой растительностью (р.3-97) вскипания в пределах вскрытой толщи (115 см) не наблюдалось, что дало возможность отнести почву к выщелоченным черноземам. Не было отмечено вскипания также в зачистках обнажений на склонах оврагов и в разрезах вблизи склонов оврагов (р.р. 1-96; 2-97; 2-97(а); 2-97(б)), что позволило и их отнести к выщелоченным черноземам. Вымыванию карбонатов в разрезе 3-97 способствует снижение испарения под кустарниковой растительностью и вызванное этим более глубокое промачивание почвенной толщи. По склонам оврагов вымывание карбонатов обусловлено лучшей дренированностью территории и дополнительным выносом растворенных солей кальция с боковым стоком.

На обнажениях по склонам оврагов и руслам рек в нижней части горизонта А1 отчетливо прослеживается осветленный прослой на границе с горизонтом В (р.р. 1-96; 2-97). При рассмотрении под микроскопом можно заметить, что это осветление вызвано отмытыми от красящих пленок достаточно крупными (размера песка) зернами кварца и полевых шпатов, хорошо заметными на фоне темного прокрашенного гумусом суглинистого материала. По формальным морфологическим признакам в соответствии с Классификацией и диагностикой почв СССР (1977) эти черноземы склонов могут быть названы оподзоленными, однако текстурной дифференциации профиля не наблюдается, не выявлена также дифференцированность профиля по валовому химическому составу, а, следовательно, аналитических подтверждений оподзоленности этих почв нет. Как показали исследования почв на некотором расстоянии от оврага (2-97(а); 2-97(б)), выраженный на обнажении белесоватый прослой при отступлении от кромки оврага становится все бледнее и уже на расстоянии несколько метров полностью исчезает. Мы полагаем, что осветление нижней части гумусового горизонта и верхней части переходного горизонта обусловлено присутствием зерен кварца и полевых шпатов, отмытых нейтральными почвенными растворами за счет бокового внутрипочвенного стока по водоупору, образованному более плотным и тяжелым по гранулометрическому составу горизонтом В. Таким образом, в соответствии с их характеристиками эти почвы могут быть отнесены к выщелоченным черноземам. В овражно-балочных понижениях распространены черноземно-луговые оглеенные почвы (р. 5-96).

Ниже приводятся результаты исследований минеральной и органической части почв рассматриваемого участка.

Гранулометрический состав. В западной части Приволжской возвышенности, к которой относится и территория Островцовского участка, распространены водно-ледниковые покровные лессовидные суглинки, перекрывающие днепровскую морену. Наши исследования показали, что это пылеватые лессовидные суглинки, слабокарбонатные или некарбонатные. Отличительный признак лессовидных отложений - значительное содержание «лессовой» фракции (0,01 - 0,05 мм) по всему профилю (более 20%): в породе (400 - 410 см) ее количество составляет 31%. Кроме того, считается, что для лессовидных пород характерно также незначительное количество частиц 1 - 0,25 мм (не более 5%) и содержание илистой фракции до 30 - 35 % (табл. 1).

Анализ гранулометрического состава типичного чернозема (р.1-96) позволил по соотношению частиц $>0,01$ мм и $<0,01$ мм (физического песка и физической глины) верхние горизонты почвы отнести к отложениям, лежащим на границе легкой глины и тяжелого суглинка; породу - к тяжелому суглинку (по классификации Н.А. Качинского). Почвообразовательный процесс утяжеляет состав, это особенно заметно для фракции тонкой пыли: ее содержание в почвенных горизонтах превышает таковое в породе в 2 с лишним раза. Песчаных фракций мало: в сумме они не превышают 10%. Крупного песка (1 - 0,25 мм) в почвенных горизонтах в 3 раза меньше, чем в породе: процесс выветривания приводит к разрушению этой фракции (табл. 1).

Глинистые минералы. В работах по изучению глинистых минералов черноземных почв обычно указывается на общую стабильность минеральной массы при накоплении иллита в верхних горизонтах (Корнблум, Любимова, 1972; Соколова, Соляник, 1984; и др). Исследования илистой фракции типичного чернозема (р. 1-96) показали преобладание здесь неупорядоченных смешаннослойных иллит-сметитов, иллитов, каолинита и хлорита.

Таблица 1

Гранулометрический состав чернозема выщелоченного (р.1-96), содержание фракций,
% к в.с. почве

Горизонт	Глубина	Размеры фракций, мм					
		1-0,25	0,25-0,05	0,05-0,01	0,01-0,005	0,005-0,001	<0,001
Адер	3-13	2,09	5,03	25,95	10,32	29,69	26,92
А1'	30-40	1,88	6,86	24,86	9,09	27,45	29,86
А1''	60-73	1,40	7,40	25,72	9,14	21,11	35,24
АВ	80-90	1,81	3,52	29,32	9,67	27,53	28,16
Вса	93-115	1,70	8,35	21,87	5,37	29,36	33,36
Сса	170-180	1,47	7,22	23,82	7,32	29,12	31,06
Дса	440-410	6,41	6,94	30,95	9,03	13,07	33,60

Содержание каолинита и хлорита в горизонтах А1'' и АВса несколько уменьшается по сравнению с верхним горизонтом А1', причем в ВСса горизонте их количество опять возрастает до 34% от суммы всех минералов (табл. 2). Содержание иллита практически стабильно по профилю, и только в нижнем горизонте наблюдается его уменьшение. Иллиты имеют диоктаэдрический характер заполнения октаэдрического слоя, о чем свидетельствуют хорошо выраженное отражение 0,5 нм и отношение интенсивностей рефлексов первого и второго порядков иллитов в пределах от 2 до 3. Процентное содержание лабильных силикатов постепенно возрастает сверху вниз с 18% - в верхнем до 26 % в нижнем горизонте (табл. 2). Расчеты с учетом количества ила подтвердили близкое к равномерному распределение групп глинистых минералов по профилю чернозема типичного.

Таблица 2

Содержание глинистых минералов (р. 6-96)

Горизонт	Глубина, см	Содерж. ила, %	Содержание глинистых минералов*		
			каолин.+ хлорит	иллит.	лабильн. силикаты
А1'	10-37	29,6	31 \ 8,3	51 \ 13,7	18 \ 4,9
А1''	37-70	35,3	26 \ 9,2	53 \ 18,7	21 \ 7,4
АВ са	80-110	28,2	25 \ 7,1	54 \ 15,2	21 \ 5,9
ВС са	110-120	33,6	34 \ 11,4	40 \ 13,4	26 \ 8,7

*Числитель -%% от суммы глинистых минералов. Знаменатель - содержание глинистых минералов с учетом количества ила (относ. %%)

Минералогический состав крупных фракций почв. Гипогенные минералы определялись иммерсионным методом (Иванов, Мягкова, 1997). Первичные минералы фракции **крупного песка** (1-0,25мм), как и следовало ожидать, состоят из зерен кварца, полевых шпатов и рудных минералов (табл. 3). Необходимо отметить довольно большое количество полевых шпатов (11-12% от числа зерен) в карбонатных горизонтах по сравнению с верхними некарбонатными горизонтами.

Таблица 3

Состав первичных минералов фракции 1-0,25 мм (р. 6-96)

Горизонт	Глубина, см	% от числа зерен		
		кварц	Кислые полевые шпаты	рудные минералы
А1'	10 - 37	97,2	1,2	1,6
А1''	37 - 70	94,6	3,0	2,4
АВ са	80 - 110	86,5	12,5	1,0
ВС са	110-120	88,3	11	0,7

Частицы **тонкого песка** (0,25-0,05 мм) представлены более разнообразным спектром минералов (табл. 4). Кроме кварца, который по-прежнему везде преобладает (76-93%), и кислых полевых шпатов типа альбит-олигоклаза (до 11% от числа зерен) появляются зерна опала и эпидотов. Опал этого размера по-видимому фитолитного происхождения, так как он встречается только в горизонте А1. Его количество невелико (3,1-3,8%). Зерна эпидотов обнаружены в количестве 1-2%.

Таблица 4.

Состав первичных минералов фракции 0,25-0,05 мм (р. 6-96)

Горизонт	Глубина, см	% от числа зерен				
		кварц	кислые полевые шпаты	эпидот	опал	рудные минералы
А1'	10-30	76.3	10.9	1.8	3.8	7.2
А1''	37-70	82.4	8.2	0	3.1	6.7
АВ са	80-110	91.2	5.2	1.1	0	2.5
ВС са	110-120	92.9	3.6	2.2	0	1.3

Фракция **крупной пыли** (0,05-0,01 мм) еще более разнообразна по минералогическому составу, в ней наиболее полно проявляются особенности почвообразующей породы. Минералы этой фракции, главным образом, представлены кварцем и полевыми шпатами, в гумусовых горизонтах доминирует кварц, на переходе к породе их количества практически выравниваются. Довольно много эпидотов (15-16%), присутствует гранаты. Акцессорные минералы представлены зернами рутила, сфена и турмалина (табл. 5).

Таблица 5

Состав первичных минералов фракции 0,05-0,01 мм (р. 6-96)

Горизонт	Глубина см	% от числа зерен					
		кварц	Кислые полевые шпаты	эпидоты	гранаты	акцессорные минералы С+Г* рутил	опал
А1'	10-37	50,1	13,6	15,6	0	3,2 2,0	15,5
А1''	37-70	37,8	26,6	15,0	2,1	5,3 2,7	10,5
АВса	80-110	34,9	33,5	15,8	0,6	4,0 2,6	8,6
Вса	110-120	36,2	32,2	13,4	2,6	5,0 2,6	8,0

*сфен и турмалин

В целом, проведенное исследование гипогенных минералов почв Островцовского участка, показало бедность отложений первичными минералами. Несмотря на некоторое разнообразие минералов во фракциях крупной пыли, налицо исчерпанность резерва способных к разрушению минералов. Участок находится в пределах осадков Донского языка Днепровского ледника, закончившего свою деятельность примерно 250 тысяч лет назад. Процессы выветривания привели к полному исчезновению неустойчивых (амфиболов, пироксенов, слюд, средних и основных плагиоклазов) и накоплению наиболее стойких минералов (кварц, кислые полевые шпаты типа альбит-олигоклаза, сфен, турмалин, рутил). Нижние горизонты почвы схожи по минералогическому составу с верхними горизонтами, что свидетельствует об однородности отложений.

Валовый состав почв. Валовый состав определялся рентген-флюоресцентным методом энергодисперсионного анализа. Результаты исследования валового состава минеральной части чернозема типичного «Островцовской степи» (р. 6-96) свидетельствуют о монотонном распределении всех элементов по профилю. Элювиально-иллювиальной дифференциации не наблюдается ни по одному элементу, что весьма характерно для почвообразования черноземного типа. В карбонатных горизонтах разреза выявлено некоторое уменьшение содержания SiO_2 и Fe_2O_3 , это уменьшение относительное, поскольку значительно увеличивается доля CaO (с 2,5% до 10,7%). Лессовидные суглинки, на которых формируются типичные черноземы, по валовому составу относятся к кислым породам, содержащим значительное количество SiO_2 (60% и более) (табл. 6).

Таблица 6

Валовой состав чернозема типичного (р. 6-96), % к прокаленной навеске

Горизонт	Глубина, см	Na ₂ O	MgO	Al ₂ O ₃	SiO ₂	K ₂ O	CaO	TiO ₂	MnO	Fe ₂ O ₃
A1'	10-37	0.5	3.0	16.5	67.4	2.4	2.5	0.8	0.1	6.3
A1''	37-70	0.5	3.0	17.4	67.0	2.4	2.0	0.8	0.1	6.3
A1'''	70-80	0.5	3.0	17.6	67.3	2.4	1.7	0.8	0.1	6.1
AB	80-110	0.5	2.8	16.3	61.0	2.1	9.6	0.8	0.1	6.2
BCca	110-120	0.5	3.0	16.2	60.5	2.1	10.7	0.7	0.1	5.8

Особенности органического вещества. В целинных черноземах луговых степей по сравнению с другими автоморфными почвами, складываются наиболее благоприятные условия для накопления максимального количества органического вещества высокой степени гумификации. В полной мере это относится к черноземным почвам рассматриваемой территории. Результаты определения запасов органического углерода и данных о фракционно-групповом составе гумуса этих почв, полученных методами химической экстракции, представлены нами ниже.

Органическое вещество почв участка по составу и свойствам типично для целинных черноземов луговых степей. Согласно системе показателей гумусного состояния почв Л.А.Гришиной и Д.С.Орлова (1978), выщелоченные и типичные черноземы Островцовской степи, формирующиеся под степной и кустарниковой растительностью, относятся к почвам с «очень высоким» содержанием и запасами гумуса. Лишь в черноземно-луговой (р.5-96) и пахотной (р. 2-96) почвах содержание гумуса несколько снижается и попадает в градацию «высокое» (табл. 7; рис. 2, 3).

Взятый для контроля пахотный чернозем вблизи заповедного участка (р.2-96) характеризуется минимальными запасами гумуса в 20-и и 50-и см. слоях почвы (если не учитывать черноземно-луговую почву р. 5-96), по этим показателям он практически аналогичен залежной почве р. 4-94. Однако, необходимо отметить, что запасы гумуса и в пахотном и в залежном черноземах (р.р. 2-96 и 4-94) лишь немного ниже, чем в рядом расположенных почвах под целинной растительностью (р.р. 3-96 и 3-94, соответственно) (табл. 7).

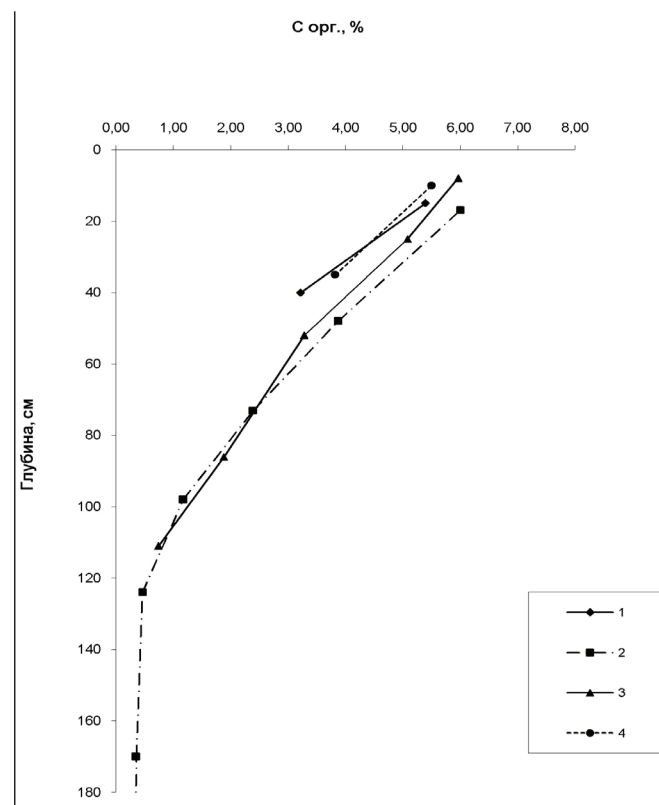


Рис 3. Содержание органического углерода в пахотных, залежных и аналогичных целинных черноземах Островцовского участка

Условные обозначения:

1 - р.2-96; 2 - р.3-96; 3 - 3-94; 4 - 4-94

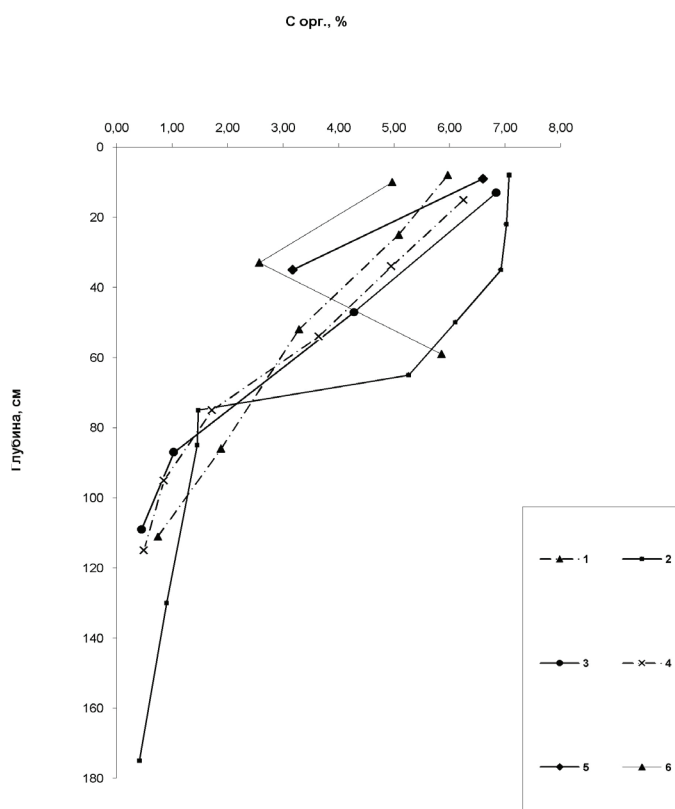


Рис 3. Содержание органического углерода в пахотных, залежных и аналогичных целинных черноземах Островцовского участка

Условные обозначения:
 1 - р.3-94; 2 - р.1-96; 3 - р.3-97; 4 - р.6-96; 5 - р.1-00; 6 - р.5-96.

Таблица 7

Запасы органического углерода в черноземах Островцовской лесостепи

Разрез	Запасы С орг. в слое почвы, т/га.		
	0-20 см.	0-50 см.	0-100 см.
3-94	120,4	245,6	393,8
4-94	118,8	242,6	
1-96	129,4	263,3	431,3
2-96	116,4	240,7	
3-96	129,6	280,6	400,6
5-96	104,3	211,6	338,1
6-96	135,0	288,7	398,5
3-97	147,7	277,6	442,8
1-00	124,0	253,9	445,5

Тип гумуса в исследованных почвах гуматный (Сгк/Сфк -2.0-2.3) (табл. 8). Содержание “свободных” гуминовых кислот, в % к сумме гуминовых кислот очень низкое. Количество связанных с кальцием гуминовых кислот, напротив, достигает высокого уровня (57-78%). По содержанию прочно связанных гуминовых кислот, в % к сумме ГК, эти черноземы попадают в градацию почв со “средним” содержанием (10-20%). Степень гумификации органического вещества “очень высокая”.

В радиометрической лаборатории ИГРАН были получены данные о среднем времени пребывания углерода в гумусе целинного чернозема Островцовского участка и на основании полученных величин рассчитана скорость обновления гуминовых кислот (табл. 9) (Рыжова и др., 2003). Полученные величины весьма характерны для гумуса черноземов Русской равнины (Чичагова, 1988).

Низкие показатели скорости обновления гуминовых кислот, особенно в нижних горизонтах, возможно, обусловлены сорбцией органического вещества минеральными компонентами и связыванием органической и минеральной составляющих почвы в прочные агрегаты.

Таблица 8

Групповой и фракционный состав гумуса черноземов типичных сообществ
Островцовской лесостепи, % к $C_{\text{общ}}$

Горизонт	Глубина	$C_{\text{орг}} / C_{\text{почв}}$	Гуминовые кислоты				Фульвокислоты					$C_{\text{гк}} / C_{\text{фк}}$
			1	2	3	S	1a	1	2	3	S	
Разрез 3-94 (целина)												
Ad	0-15	5.96	10.79	27.80	9.90	48.49	3.04	6.45	6.95	6.71	23.15	2.1
A1	15-34	5.08	9.04	35.45	9.84	54.33	3.01	4.21	8.58	7.48	23.28	2.3
A1	34-70	3.28	3.26	50.40	7.93	61.59	3.54	2.07	4.94	6.09	16.64	3.7
AB	70-102	1.88	0.64	44.04	9.04	53.72	4.89	0.00	12.23	7.98	25.10	2.1
B1	102-120	0.74	0.13	40.41	8.24	48.78	15.49	0.00	10.81	12.03	39.33	1.2
Разрез 3-96 (старая залежь)												
A1	0-33	5,85	2,39	32,35	6,80	41,54	4,23	2,39	7,35	6,99	20,96	2,0
A1	33-63	3,91	2,15	36,60	6,94	45,69	4,78	2,87	8,13	7,18	22,97	2,0
ABca	83-112	1,32	0	33,55	8,39	41,69	1,29	4,52	9,68	9,03	24,52	1,7
Разрез 1-2000 (целина)												
A1	0-17	6,60	7,73	29,55	11,21	48,48	1,36	6,21	9,55	7,42	24,55	2,0
A1	17-23	3,17	6,94	33,75	7,57	48,26	0,63	6,31	7,89	6,62	21,45	2,3

Органическое вещество органо-минеральных комплексов. При исследовании минералогического состава мы столкнулись с явлением микроагрегированности тонких частиц до размеров пыли и мелкого песка. Сравнивались результаты определения количества микроагрегатов, полученных при стандартном разминании и после дополнительной обработки 10% HCl и 10% H₂O₂. В гумусовом горизонте чернозема Островцовской степи количество устойчивых микроагрегатов размера 0,05-0,01мм достигает 17%, размера мелкого песка - 5%.

Результаты физического фракционирования органического вещества почв показали, что в гумусовом горизонте исследуемых черноземов доли углерода, аккумулированного в составе функционально различных фракций органического вещества (в % от $C_{\text{общ}}$), распределяются следующим образом: доля легкоразлагаемых соединений углерода составляет меньше 10%; на долю термодинамически устойчивых соединений приходится 23-27%; за счет связи с глинистыми минералами стабилизировано 27% органического углерода и 41-43% органического вещества включено в состав устойчивых микроагрегатов. Таким образом, более 90% органического углерода целинных черноземов устойчиво к разложению либо в результате того, что входит в состав термодинамически устойчивых соединений, либо защита от микробиологических и энзиматических атак обусловлена его связями с илистым материалом и вовлечением в состав устойчивых микроагрегатов.

Таблица 9

Скорость обновления гуминовых кислот типичного чернозема Островцовского участка
(р.1-2000)

Горизонт	Глубина взятия образца	¹⁴ C -возраст, лет	Скорость обновления г/кг/год
A	2-17	1379±39	0,66±0,002
A	23-40	2684±199	0,31±0,003
A	50-60	3986±325	0,19±0,002
AB	70-80	5957±206	0,11±0,001
ABca	80-90	4610±104	0,16±0,000

Представленные в статье результаты комплексных исследований почв Островцовского участка заповедника могут быть использованы для характеристики целинных черноземов лесостепи и оценки изменений, которые произошли с почвами окружающей территории в результате хозяйственного воздействия.

ЛИТЕРАТУРА

- Агрофизические методы* исследования почв., 1966. М.: Наука. 259 с.
- Аринушкина Е.В.*, 1970. Руководство по химическому анализу почв. М.: Изд-во МГУ. 487 с.
- Градусов Б.П.*, 2000. Карта почвообразующих и подстилающих пород Мира, ее генетико-географический анализ и закономерности почвообразования // Почвоведение. №2. С.180-195.
- Гришина Л.А., Орлов Д.С.*, 1978. Система показателей гумусного состояния почв // Проблемы почвоведения. М.: "Наука". С.42-47.
- Добровольский В.В.*, 1969. География и палеогеография кор выветривания СССР. М.: Мысль. 275 с.
- Добролюбова Т.В.*, 1999. История заповедника «Приволжская лесостепь» // Биологическое разнообразие и динамика природных процессов в заповеднике «Приволжская лесостепь». Тр. гос. запов. «Приволжская лесостепь». Вып.1. Пенза. Стр. 7-11.
- Иванов В.В., Мягкова А.Д.*, 1997. Оптическая диагностика первичных минералов почв. М., Изд. Московского университета. 65 с.
- Классификацией и диагностика почв СССР*, 1977. М., Колос. 222 с.
- Корнблюм Э.А., Любимова И.Н.*, 1972. Почвенные факторы и механизм слитообразования в орошаемых почвах // Бюлл. Почв. ин-та им. Докучаева, вып. 5. С. 138-152.
- Пономарева В.В. Плотникова Т.А.*, 1968. Методика и некоторые результаты фракционирования гумуса черноземов // Почвоведение. №11. С.104-111.
- Рыжова И.М., Чернова О.В., Силева Т.М., Чичагова О.А., Вьюненко А.В.*, 2003. Гумусное состояние черноземов Приволжской лесостепи, сформированных на разных почвообразующих породах // Почвоведение. №12. С. 1431-1439.
- Соколова Т.А., Соляник Г.М.*, 1984. Минералогический состав илистых фракций черноземов Краснодарского края и некоторые вопросы количественного определения глинистых минералов // Вестник Моск. Ун-ты, сер. Почвоведения, №1. С. 15-31.
- Чичагова О.А.*, 1988. Радиоуглеродное датирование гумуса почв. М.: "Наука". 160 с.
- Чичагова О.А.*, 1996. Современные направления радиоуглеродных исследований органического вещества почв // Почвоведение. №1. С.99-110.
- Шаймухаметов М. Ш., Титова Н.А., Травникова Л.С., Лабенец Е.М.*, 1984. Применение физических методов фракционирования для характеристики органического вещества почв // Почвоведение. № 8. С. 131-141.

III. ФЛОРА И РАСТИТЕЛЬНОСТЬ

УДК 581.522+581.524.31: 581. 526.45

ИЗМЕНЕНИЯ ТРАВЯНОЙ РАСТИТЕЛЬНОСТИ ОСТРОВЦОВСКОЙ ЛЕСОСТЕПИ В УСЛОВИЯХ ЗАПОВЕДНОСТИ

Л.А.Новикова

Пензенский государственный педагогический университет им. В.Г. Белинского, Пенза

В статье представлена классификация травяной растительности участка, основанная на эколого-фитоценологических принципах с учетом отдельных доминирующих видов и их групп. Данная классификация растительности была положена в основу легенды геоботанической карты различных масштабов (М 1:5000; 1:10000 и 1:25000). Дана оценка участия в растительных ассоциациях различных фитоценологических, экологических и биологических групп. Проведено сравнение структуры растительного покрова участка до организации заповедника (картирование 1990-1991 гг.) и через десять лет после организации (2000-2001). Проведенные мониторинговые исследования однозначно указывают на мезофитизацию растительного покрова Островцовской лесостепи, которая выражается, прежде всего, в зазеленении и закустаривании участка. За последнее десятилетие участие лесов и кустарников в структуре растительного покрова возросло с 29% до 48,3%, причем их соотношение между собой остается примерно одинаковым. Степная растительность сокращает свою площадь с 80% до 55% и получает распространение луговая растительность. Луговые степи существенно снизили свое участие в современной структуре растительного покрова с 79,4% до 52,9%, а число ассоциаций возросло с 13 до 17, что отражает самые разнообразные этапы их мезофитизации. Роль луговой растительности в современной структуре растительного покрова возросла с 20% до 45%. Наиболее высокие темпы резерватных смен наблюдаются на водораздельных поверхностях (0–1,5°).

ВВЕДЕНИЕ

Островцовская лесостепь стала известна благодаря Б. А. Келлеру (1903, 1926), побывавшему на степи близ с. Островцы 29 июля 1901 г. (по старому стилю). Именно это описание приводит Л.С. Берг (1947) для характеристики кустарниковых степей лесостепной зоны, которых в нашей стране почти совсем не осталось. Длительное время этот участок совсем не изучался. Первые исследования, посвященные преимущественно почвенному покрову, были проведены сотрудниками Пензенского государственного сельскохозяйственного института (Антонов, 1984; Антонов, Фомин, 1984; Кузнецов, Антонов, Зейлигер, Гальдина, Фомин, 1986). С 1985 г. сотрудники Пензенского государственного педагогического института положили начало комплексным исследованиям почвенного и растительного покрова этого участка (Солянов, Новикова, 1987, 1988, 1992; Солянов, Дюкова, Новикова, 1988 и др.).

Решением Пензенского облисполкома от 30.03.1982 г. участок, общей площадью 150 га, был объявлен памятником природы местного значения под названием «Дикий сад». Позже он был переименован в Островцовскую лесостепь по имени ближайшего населенного пункта (Солянов, Новикова, 1987, 1988). В 1989 г. Островцовская лесостепь вошла в состав государственного природного заповедника «Приволжская лесостепь» и ее площадь была расширена до 352 га. С этого времени участок стал объектом пристального внимания исследователей. Введение заповедного режима позволило организовать на территории участка многолетние мониторинговые исследования по изучению структуры и динамики почвенно-растительного покрова в условиях заповедности (Новикова, 1993, 1995, 1998, 2000, 2001, 2004; Новикова, Чистякова; Чебураева, Дюкова, 2000; Чистякова, Новикова, 1992 а, б и др.).

Начало флористическим исследованиям в Островцовской лесостепи положила работа Б. А. Келлера (1903), в которой был отмечен 161 вид сосудистых растений. Позднее А. А. Соляновым (Солянов, Новикова, 1987, 1988) был указан для этого участка 251 вид. Последние сведения по флоре содержатся в работах А. А. Солянова (2001) и В. М. Васюкова (1999, 2004). Флора Островцовской лесостепи включает 516 видов сосудистых растений, относящихся к 234 родам и 70 семействам. В Красную книгу РСФСР (1988) занесены 4 вида ковылей с категорией 2 (ковыль перистый *Stipa pennata* L, опушенный *S. dasyphylla* (Lindem.) Trautv., Залесского *S. zaleski* Wilensky, красивейший *S. pulcherrima* C. Koch.). Кроме этого, 33 вида внесены в Красную книгу Пензенской области (2002), включая обнаруженные после ее издания астрагал австрийский *Astragalys austriacus* Jacq. и гусиный лук красноватый *Gagea erubescens* (Bess) Schult. et

Schult. fil. Из этих видов 1 вид (ластовень Шмальгаузена *Vincetoxicum schmalhausonii* (Kusn.) Stank.) имеют категорию 1, 3 вида (овсец пустынный *Helictotrichon desertorum* (Less.) Nevski, солонечник льнолистный *Galatella linostris* (L.) Reichenb. fil., ветреница лесная *Anemonoides altaica* (C. A. Mey.) Holub) – категорию 2, остальные 29 видов – категорию 3. Латинские названия видов растений приводятся по С. К. Черепанову (1995).

Микофлора Островцовской лесостепи по данным А. И. Иванова (1999) насчитывает 69 видов базидиальных макромицетов, 5 видов из которых относятся к редким и являются единственными находками в России. В Красную книгу РСФСР (1988) и Красную книгу Пензенской области (2002) из них внесено 3 вида: мухомор шишковидный *Amanita strobiliformis* (Fr.) Donk (1 категория), земляная звезда черноголовая – *Geastrum melanocephalum* (Czern.) Stanek – с категорией 1, белосвиноушка лепистовидная – *Leucopaxillus lepistoides* (R. Mre.) Sing. (2 категория). Лихенофлора «Островцовской лесостепи» включает 23 вида лишайников, относящихся к 17 родам и 7 семействам (Андреев, 1999), из них 5 редких видов. Бриофлора на настоящий момент состоит из 20 видов мхов, относящихся к 12 родам и 7 семействам (Дорошина-Украинская, 1999).

Первая карта растительности «Островцовского кустарниково-степного участка» опубликована в «Географическом атласе Пензенской области» (Солянов, Солянова, 1998). На заповедном участке широко развернулись популяционные исследования, в процессе которых изучалось состояние популяций степных травянистых растений А. Н. Чебураевой (1993 и др.), а также древесных растений А. А. Чистяковой (1993 и др.). Кроме этого проводилось детальное изучение почв «Островцовской лесостепи» (Дюкова, 1998, 2000, 2001, 2003; Силева, Чернова, 1999; В. П. Белобров и др., 2006), в результате которых независимо друг от друга были выполнены две почвенные карты.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Мониторинг растительного покрова Островцовской лесостепи осуществлялся путем повторных геоботанических картирований (Нешатаев, 1971, 1987; Нешатаев, Ухачева, 20001). Первое картирование было проведено в 1990-1991 гг. почти одновременно с созданием заповедника «Приволжская лесостепь» (Новикова, 1993, 1995, 1998, 2000, 2001). Первая геоботаническая карта опубликована в Географическом атласе Пензенской области (Новикова, 2005) (рис. 1).

Изучение травяно-кустарникового растительного покрова проводилось путем геоботанического описания пробных площадок в 100 м² (10 x 10 м), на которых выявлялся как можно более полный видовой состав и оценивалось участие каждого вида в сообществе. Кроме этого, определялось общее проективное покрытие травостоя и кустарников, а также проективное покрытие отдельных хозяйственно-биологических групп (злаки, осоки, бобовые, разнотравные). Всего было сделано 100 геоботанических описаний (28 – на залежи), большинство из которых было приурочено к 3 профилям, пересекающим Островцовскую лесостепь с севера на юг. Центральный профиль, заложенный еще в 1986 году, спустя 10 лет был зафиксирован в качестве мониторингового. К востоку и западу от него, приблизительно на одинаковом удалении были заложены дополнительные профили.

Изучения древесно-кустарниковой растительности осуществлялось методом закладки серии трансект. Всего было заложено 7 трансект через 4 пятна залесения, находящихся на разных этапах развития. В пределах каждого трансекта в наиболее типичных сообществах закладывались пробные площадки размером 4 м² (2 x 2 м). В общей сложности было описано 123 площадки.

Повторное картирование растительности этого участка было проведено спустя 10 лет в 2000-2001 году, в течение которого лесостепь была выведена из-под антропогенного влияния. Последнее геоботаническое картирование имело ряд особенностей. Во-первых, оно охватывало большую территорию, так как проводилось в границах заповедника, а не памятника природы. Кроме того, частично картировалась и охранный зона заповедника. Во-вторых, повторное картирование отличалось большей детальностью исследований, так как использовались обновленная топографическая карта (М 1 : 5 000), геоморфологическая карта (М 1 : 5 000), разработанная А. И. Неворотовым в 2000 г., и материалы аэрофотосъемки 1996 г.

Вся территория участка в направлении с севера на юг была пересечена 10 профилями, заложенными на расстоянии 400 м. На каждом из них описывалось от 5 до 15 пробных площадей (4 м²) в типичных местообитаниях. Более или менее открытые пространства покрывались сетью реперных точек со стороной квадрата 100 м. Описание растительности проводилось по стандартным методикам. При этом учитывалось общее проективное покрытие, проективное покрытие кустарников и других биологических групп и каждого вида. Всего было сделано 231 описание травяной растительности, в том числе 57 – на залежи и 174 – на целине или очень старых залежах, возраст которых превышает 100 лет.

Классификация травяной растительности проводилась на основе эколого-фитоценологических принципов с учетом отдельных доминирующих видов и их групп (Нешатаев, 1987). Участие в ассоциациях фитоценологических, экологических и биологических групп оценивалось по относительному проективному покрытию (в процентах от общего проективного покрытия). Разработанная нами классификация растительности была положена в основу легенды к карте, выполненной в разных масштабах (М 1 : 5000, 1 : 10000, 1 : 25000) (рис. 2).

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Структура растительности до организации заповедника

Островцовская лесостепь представляет собой сложный комплекс степных, луговых, кустарниковых и лесных сообществ, имеющих определенные закономерности своего размещения (рис. 1). На фоне степной растительности хорошо выделяются так называемые лесоопушечные комплексы, находящиеся на разных этапах развития. Характерной особенностью Островцовской лесостепи является сохранение переходов между лесной и степной растительностью. Выделяют (Reif, 1985, 1987) следующие элементы экотона от леса к степи: 1) сомкнутый лес (wald), 2) кустарниковый лесили мантию (mantel), 3) кустарниковую опушку (saum) и 4) задернованные сообщества (rasen). Несмотря на то, что в Островцовской лесостепи пока отсутствуют настоящие сомкнутые дубравы, в ней имеют место все остальные элементы перехода.

Наибольшее развитие здесь получает мантия, которая в свою очередь имеет довольно сложную структуру. По нашим данным мантия включает, по крайней мере, три элемента: а) остепненные леса из клена татарского и черемухи обыкновенной; б) мезофильные кустарники, образованные калиной красной, бересклетом бородавчатым и жимолостью татарской; в) ксеромезофильные кустарники, сформированные жестером слабительным и сливой колючей (терном). Следует отметить, что в мантии не всегда присутствуют чисто мезофильные кустарники, но очень часто выраженные структурные элементы дает жестер и терн или даже только терн разной высоты 1 – 3 м и 3 – 4 м. Кустарниковую опушку обычно образуют мезоксерофильные кустарники: вишня степная, миндаль низкий, реже – спирея городчатая и ракитник русский. Интересно, что в случае отсутствия этих видов, опушку также может формировать ксеромезофит терн.

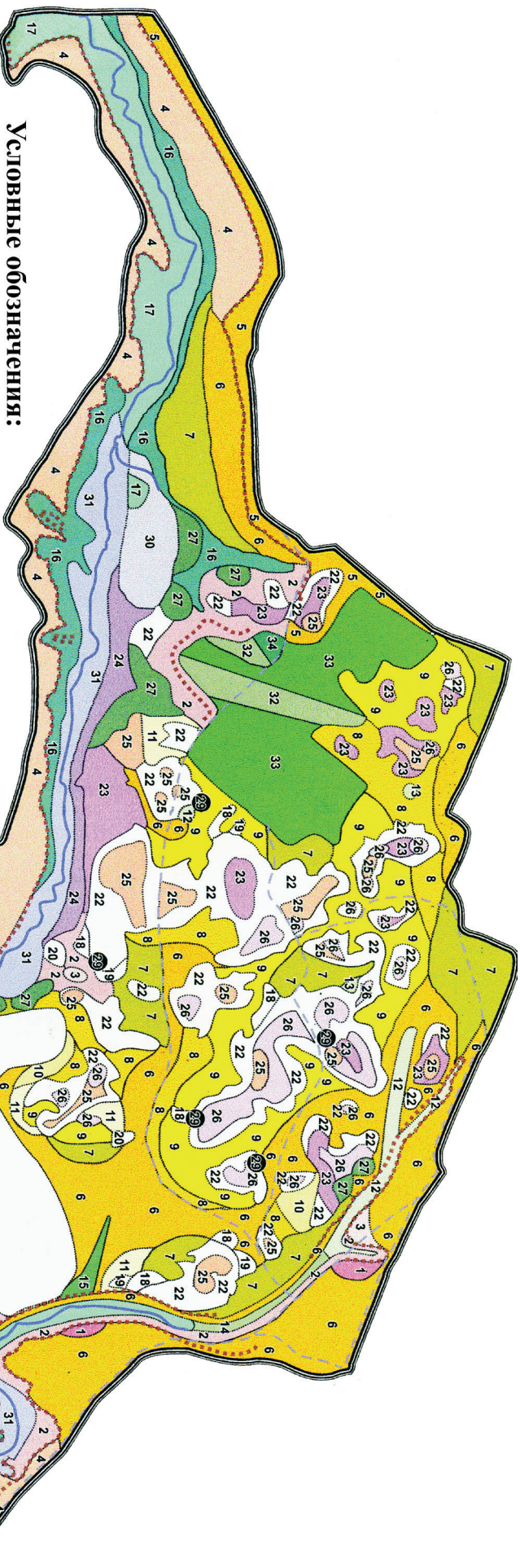
Другая особенность перехода от леса к степи на Островцовском участке заключается в том, что переход от кустарниковой опушки к открытой травяной степи осуществляется через кустарниковые луговые степи. Они образованы теми же видами мезоксерофильных видов кустарников: ракитником русским, спиреей городчатой, реже – миндалем низким, вишней степной и терном,

Таблица 1

Соотношение древесной и травяной растительности на Островцовской лесостепи (1990 – 1991; 2000 – 2001 гг.)

	1990 – 1991 гг.		2000 – 2001 гг.	
	га	%	га	%
Леса и кустарники	102,0	29,0	170,0	48,3
Леса	50,0	14,2	84,0	23,9
Кустарники	52,0	14,8	86,0	24,4
Степи и луга	207,0	58,8	142,0	40,3
Степи	165,3	47,0	78,3	22,2
Луга	41,7	11,8	63,7	18,1
Залежи	43,0	12,2	40,0	11,4
Многолетняя	25,0	7,1	22,0	6,3
Молодая	18,0	5,1	18,0	5,1
Итого:	352	100	352	100

Выделенные на геоботанической карте на основе аэрофотоснимков контуры представляют собой лесоопушечные комплексы, самые продвинутые из которых включают зарождающиеся мезофильные леса с участием высокорослых видов (осины, клена остролистного и ильма гладкого), довольно сложно устроенную мантию и кустарниковую опушку. В зависимости от этапа развития они могут иметь в разной степени редуцированную структуру. Эти массивы кустарников и деревьев граничат с травяной степью через кустарниковые степи, которые на участке имеют довольно широкое распространение.



Условные обозначения:

Дуговые степи травяные:

1. Разнотравно-тырсовая
2. Разнотравно-узколистноковыльчатая
3. Разнотравно-перистоковыльчатая
4. Типчаково-степноразнотравная
5. Перистоковыльчатая-степноразнотравная
6. Узколистноковыльчатая-степноразнотравная
7. Беретовокоострецово-степноразнотравная

Дуговые степи кустарниковые с участием миндаля:

8. Миндаль
9. Вишня
10. Спирей
11. Ракитника

Остепненные дуга:

12. Разнотравно-вейниковые
13. Разнотравно-среднещупрейные
14. Разнотравно-безостокостреповые
15. Разнотравно-тонкополевиплевые
16. Настоящие дуга
17. Болотистые дуга

Кустарники:

18. Вишеник
19. Миндальник
20. Ракитник
21. Терновник
22. Жестерник
23. Ивыяки из ивы пепельной

Леса:

25. Кленовники из клена татарского
26. Черемушники
27. Осинники
28. Кленовники из клена остролистного
29. Ильмовники из ильма гладкого (вне масштаба)
30. Ольшанники

Залеж

32. Разнотравно-ползучепырейная
33. Полуцельдерно-разнотравная
34. Узколистногипиковая-разнотравная
35. Пашня

Рис. 1. Геоботаническая карта участка "Островновская лесостепь" (Новикова, 1990-1991)

В последнее время, в связи с прекращением в заповеднике обкашивания уже сложившихся лесоопушечных комплексов, кустарниковые степи получили значительное распространение и заполнили практически полностью пространства между ними, вытесняя последние заливы травяной степи. Довольно крупный массив травяной степи еще сохранялся в восточной части заповедника, но и он в настоящее время быстро затягивается кустарниками. Таким образом, в связи с процессом залесения, леса заметно расширяют свое участие в структуре растительного покрова, постепенно вытесняя степи (табл. 1).

Луга на участке развиваются по днищам речки и впадающих в нее балок, а так же по небольшим западинам на водоразделе. Площадь лугов на участке так же сильно увеличивается за счет начальных этапов восстановления растительности на залежах. На участке имеется две молодые залежи разного возраста общей площадью 43 га (12,2%), на которых успешно осуществляется восстановление почвенно-растительного покрова.

Сразу после организации заповедника травяная растительность занимала 207 га, или 58,8% от всей площади участка. На лесную и кустарниковую растительность вместе приходилось 102 га (29%). Травяная растительность является важным компонентом лесостепи. Они занимают все пространство, свободное от древесной растительности (небольших лесов и зарослей кустарников). Структура растительного покрова включала 20 ассоциаций, из которых 14 относились к степям (1 – настоящие степи и 13 – луговые степи), 6 – к лугам (4 – остепненные луга, 1 – настоящие луга и 1 – болотистые луга). Во время первого картирования травяная растительность носила явно остепненный характер, так как степи составляли 80% их площади. Остальная площадь приходится на различные луга: остепненные, настоящие и болотистые (табл. 2).

Таблица 2

Соотношение типов растительности на Островцовской лесостепи
(1990 – 1991, 2000 – 2001 гг.)

Типы растительности	Площадь в процентах	
	1990-1991	2000-2001
СТЕПИ	80,0	55,0
Настоящие степи:	0,6	2,1
Разнотравно-дерновиннозлаковые	0,6	1,7
Разнотравные	0	0,4
Луговые степи:	79,4	52,9
Разнотравно-дерновиннозлаковые	6,0	10,4
Разнотравно-корневищнозлаковые	0	1,5
Разнотравные	55,4	35,3
Кустарниковые	18,0	5,7
ЛУГА	20,0	45,0
Остепненные луга:	2,4	32,5
Разнотравно-корневищнозлаковые	2,4	23,1
Разнотравные	0	6,9
Кустарниковые	0	2,5
Настоящие луга:	7,1	5,5
Корневищнозлаковые	7,1	4,9
Разнотравные	0	0,6
Болотистые луга:	10,5	7,0
Дерновиннозлаковые	10,5	7,0
Всего	207 га	142 га
%	100	100

Настоящие степи в «Островцовской лесостепи» встречаются очень редко и представлены всего одной ассоциацией с доминированием ковыля волосатиковидного (тырсы). Разнотравно-тырсовая ассоциация занимает очень незначительную площадь (0,6%) по крутым склонам южной и западной экспозиции. Это самая ксерофильная ассоциация, в которой степные элементы достигают 91%, причем за счет настоящих ксерофитов (80%): тырсы, овсяницы валисской (типчака), подмаренника русского и др. В целом, для этой ассоциации характерен сильно разреженный травостой: общее проективное покрытие не превышает 61% и его дерновинно-злаковая основа (77%).

Луговые степи абсолютно преобладают на участке (79,4%). Разнотравные луговые степи занимают половину площади (55,4%). Наибольшее распространение (20,7%) имеет *узколистноковыльно-разнотравная* ассоциация, которая развивается на водоразделах и пологих склонах практически по всему участку (табл.3). Довольно крупный контур она образует на востоке степи. Суммарное проективное покрытие в среднем составляет 83%. В ассоциации преобладают мезоксерофильные и ксерофильные элементы, которые в совокупности дают 65% от общего проективного покрытия. В травостое незначительно преобладает разнотравье, на долю которого приходится 54%. Некоторые его представители в отдельных фитоценозах могут иметь проективное покрытие выше 5% (тысячелистник обыкновенный, шалфей степной, лабазник обыкновенный, подмаренник настоящий, земляника зеленая). Участие злаков также значительно (40%), причем на фоне разнотравья выделяется ковыль узколистный, абсолютное проективное покрытие которого может достигать 20–25%. Из других видов злаков в формировании ассоциации принимают участие: кострец безостый, кострец береговой, типчак, овсец Шелля и о. опушенный. Бобовые малообильны и не превышают 4 %. Кустарники, как правило, присутствуют, но их участие незначительно (2%).

Таблица 3

Характеристика травяной растительности Островцовской лесостепи (1990 – 1991 гг.),
в % от общего проективного покрытия

Асс.	Площадь	ОПП	Фитоценотические группы		Экологические группы				Хозяйственно-биологические группы			
			степные	луговые	К	МК	КМ	М	Д+К	З+О	Б	Р
1	0,6	61	91	9	80	11	7	2	-	77	1	22
2	5,9	79	77	23	16	61	15	8	2	52	2	44
3	0,1	82	66	34	10	56	30	4	8	54	1	37
4	17,8	47	61	39	14	47	31	8	-	27	3	70
5	20,7	83	65	35	8	57	24	11	2	40	4	54
6	3,7	57	75	25	12	63	18	7	11	36	-	53
7	13,2	91	63	37	17	46	25	12	1	37	4	58
8	0,6	79	90	10	16	74	4	6	16	48	1	35
9	10	92	57	43	2	55	28	15	16	44	4	36
10	5	79	65	35	10	55	30	5	13	45	5	37
11	5	81	52	48	5	47	38	10	13	25	4	59
12	0,5	94	78	22	3	75	14	8	27	32	2	39
13	0,6	97	50	50	4	46	40	10	27	28	1	44
14	0,7	111	58	42	6	52	35	7	20	27	3	50
15	0,2	96	30	70	1	29	59	11	6	50	2	42
16	0,4	105	11	89	-	11	59	30	4	64	3	29
17	1,4	70	36	64	3	33	53	11	5	57	2	36
18	0,4	86	13	87	1	12	52	35	-	52	6	42

Примечание: ООП – общее проективное покрытие; экологические группы: К – ксерофиты, МК – мезоксерофиты, КМ – ксеромезофиты, М – мезофиты; хозяйственно-биологические группы: Д – деревья, К – кустарники, З – злаки, О – осоки, Б – бобовые, Р – разнотравье. Асс. — ассоциации: *разнотравно-дерновиннозлаковые настоящие степи*: 1 – разнотравно-тырсовая; *разнотравно-дерновиннозлаковые луговые степи*: 2 – разнотравно-узколистноковыльная, 3 – разнотравно-перистоковыльная; *разнотравные луговые степи*: 4 – типчаково-разнотравная, 5 – узколистноковыльно-разнотравная, 6 – перистоковыльно-разнотравная, 7 – береговокострецово-разнотравная; *кустарниковые луговые степи*: 8 – спирейно-разнотравно-узколистноковыльная, 9 – раkitниково-разнотравно-узколистноковыльная, 10 – миндально-разнотравно-узколистноковыльная, 11 – раkitниково-безостокострецово-разнотравная; 12 – вишнево-узколистноковыльно-разнотравная, 13 – вишнево-наземнойникиво-разнотравная, 14 – миндально-береговокострецово-разнотравная; *разнотравно-корневищнозлаковые остепненные луга*: 15 – разнотравно-среднепырейная, 16 – разнотравно-безостокострецовая, 17 – разнотравно-наземнойниковая, 18 – разнотравно-тонкополевищевая.

Достаточно широкое распространение (17,8%) имеет также *типчаково-разнотравная* ассоциация, особенно в пределах тех территорий, которые были присоединены к заповеднику в качестве буферной

зоны (склоны речки северной и южной экспозиции) (табл. 3). Растительность этих местообитаний до образования заповедника особенно интенсивно использовалась в качестве пастбища. Интенсивный выпас существенно ограничивал развитие ковылей и других степных видов. В зависимости от интенсивности выпаса в травостое из злаков развивались кострец береговой или типчак. Сильный сбой растительности способствовал уплотнению верхнего горизонта почвы, выпадению степных видов и распространению сорных видов, устойчивых к вытаптыванию и поеданию крупными копытными животными (коровами). Поэтому данная ассоциация отражает определенный этап пастбищной депрессии. На основной территории заповедника эта ассоциация дает отдельные фрагменты, существование которых также связано с нарушением растительного покрова под влиянием, главным образом, выпаса. Общее проективное покрытие невысокое (47%). Степные элементы составляют 61%. Преобладает разнотравье (70%): лабазник обыкновенный, земляника зеленая, полынь армянская, полукустарничек – чабрец Маршалла. Эта ассоциация формируется не столько за счет высокого обилия типчака (3–5%), сколько из-за слабого участия ковылей перистого (1–4%) и узколистного (1–4%).

Другой весьма распространенной (13,5%) ассоциацией луговых степей является *береговокострецово-разнотравная*, которая развивается на водоразделе и пологих склонах, часто находясь рядом с кустарниками или в их окружении (табл. 3). Кроме того, она встречается и по нижним частям более крутых склонов южной экспозиции. Ассоциация имеет довольно высокое общее проективное покрытие (91%) и носит определенно степной характер (63%). Как и в предыдущей ассоциации, доминирует группа разнотравья (58%) с тем же набором преобладающих видов. Злаки составляют 37%, причем среди них доминируют кострец береговой (15–20%) и типчак (7–10%). В отдельных сообществах ковыль перистый и кострец безостый могут давать проективное покрытие по 5%. Они включают две субассоциации: с участием типчака (7–10%) – на водоразделе и солонечника мохнатого (20%) – на склонах южной экспозиции. В последнем случае растительность подвергается сильному антропогенному воздействию, на что указывает сравнительно высокое обилие полевицы тонкой (10%).

Незначительную роль (3,7%) в структуре растительного покрова играет *перистоковыльно-разнотравная* ассоциация. Она образует узкую полосу на западной границе заповедника, а на основной территории представлена небольшими фрагментами. По сравнению с другими разнотравными ассоциациями луговых степей эта ассоциация имеет более ксерофильный характер, что отражается в менее густом травостое (общее проективное покрытие 57%) и в более высоком участии степных элементов (75%). В ассоциации также, хотя и незначительно (53%), преобладает разнотравье, в котором заметны лабазник обыкновенный, земляника зеленая, подмаренник настоящий, подорожник Урвилля и чабрец Маршалла. Среди злаков (36%) выделяются следующие виды - ковыли перистый (10%) и узколистный (2–5%), типчак (7%). В ассоциации заметно участие кустарников (11%). В отдельных фитоценозах спирея городчатая и раkitник русский могут давать по 5% абсолютного проективного покрытия. Бобовые отсутствуют полностью.

Разнотравно-дерновиннозлаковые ассоциации луговых степей с доминированием ковыля узколистного и перистого не имеют широкого распространения (6%) и занимают крутые склоны южной и западной экспозиции. *Разнотравно-узколистноковыльная* ассоциация несколько чаще встречается на южных склонах основной балки и западных склонах ее отвержка. Она имеет достаточно высокое общее проективное покрытие (79%) и выраженный степной характер (77%). В этой ассоциации преобладают злаки (52%) по сравнению с разнотравьем (44%). Доминирует ковыль узколистный, абсолютное проективное покрытие которого может достигать 30 – 40%. Кроме этого вида в качестве содоминанта могут выступать и другие дерновинные злаки (типчак (10%), и реликтовый вид – овсец пустынный (8%), образующие соответствующие субассоциации. Вместе с тем, в ассоциации наблюдается и значительная роль корневищных злаков (костреца берегового (10%) и вейника наземного (8%), что свидетельствует об относительной нарушенности растительности на склонах в связи с эрозионными процессами. Из разнотравья выделяются тысячелистник обыкновенный, полынь армянская, лабазник обыкновенный, земляника зеленая, подмаренник настоящий. Особо следует подчеркнуть присутствие таких настоящих ксерофитов, как солонечник мохнатый и солонечник льнолистный.

Исключительно редко на крутых склонах южной экспозиции речки и балок на участке встречается *разнотравно-перистоковыльная* ассоциация (0,1%). Она близка к предыдущей ассоциации, но содержание степных элементов в ней несколько ниже (66%), а травостой гуще (общее проективное покрытие – 82%). В этой ассоциации наряду с ковылем перистым (15%) большое участие принимает ковыль узколистный (8%) и вейник наземный (10%). Внедрение ксеромезофильного длиннокорневищного вида, вероятно, отражает уже тогда начавшийся процесс мезофитизации, связанный со снятием антропогенной нагрузки. Разнотравье отличается мало, более заметно участие полукустарничка чабреца Маршалла.

Кустарниковые луговые степи также имеют довольно широкое распространение на Островцовской лесостепи (18%). Они развиваются, в основном, на водоразделе и пологих склонах. В силу своего переходного характера между травяными луговыми степями и зарослями степных кустарников, они имеют сходство как с теми, так и с другими, и, как правило, размещаются между ними в пространстве. Для кустарниковых луговых степей характерно развитие вполне выраженного кустарникового яруса из раkitника русского, спиреи городчатой, миндаля низкого, вишни степной, терна. Участие кустарников сравнительно небольшое – проективное покрытие колеблется от 10 до 50%. Высота кустов не превышает 1 м, что свидетельствует об их небольшом возрасте. Однако кустарники не маскируют степного травяного яруса, развивающегося под ним. Из-за частичного перекрытия ярусов (травяного и кустарникового) значительно возрастает общее проективное покрытие (от 79 до 111%). Травостой кустарниковых луговых степей мало отличается от злаковых и разнотравных луговых степей, сохраняя степной характер (50 – 90%). Однако в нем появляются довольно мезофильные виды и, прежде всего, представители ксеромезофильного разнотравья (душица обыкновенная, репешок обыкновенный, серпуха Вольфа, буквица лекарственная, герань кроваво-красная).

Кустарниковые луговые степи с доминированием дерновинных злаков и участием кустарников раkitника русского, спиреи городчатой и миндаля низкого (13–16%) приурочены к склонам разной крутизны. Они характеризуются незначительным преобладанием злаков (45–48%) над разнотравьем (35–37%). В них доминирует ковыль узколистный, абсолютное проективное покрытие которого может достигать 10–30%. *Миндально-разнотравно-узколистноковыльная* ассоциация развивается по пологому балочному склону южной экспозиции. Общее проективное покрытие – 79%. Степные элементы составляют 65%. *Спирейно-разнотравно-узколистноковыльная* ассоциация занимает верхнюю часть крутого склона речки южной экспозиции. Эта ассоциация носит более ксерофильный характер. Общее проективное покрытие в ней то же (79%), а вот содержание степных элементов значительно выше (90%). Обе ассоциации содержат овсец пустынный (2–6%). *Раkitниково-разнотравно-узколистноковыльная* ассоциация имеет наибольшее распространение (10%). По сравнению с двумя предыдущими ассоциациями она менее ксерофильна. Общее проективное покрытие выше (92%), а участие степных элементов ниже (57%).

Кустарниковые луговые степи с преобладанием разнотравья и участием вишни степной, миндаля низкого и раkitника русского (13–37%) развиваются на водоразделе и его пологих склонах, примыкая к лесоопушечным комплексам. Разнотравье (39–59%) превосходит злаки (24–32%). *Вишнево-узколистноковыльно-разнотравная* ассоциация представляет собой степной залив между зарослями кустарников, который быстро сокращается под натиском последних. Эта ассоциация обнаружена в центральной части заповедника и имеет высокое общее проективное покрытие (94%) и значительное содержание степных элементов (78%). Более мезофильный характер носит *вишнево-наземнойниково-разнотравная* ассоциация, в которой отмечается практически равное соотношение степных и луговых элементов. *Миндально-береговокострецово-разнотравная* ассоциация находится в северо-восточной части участка. Она более мезофильна, в связи с чем возрастает суммарное проективное покрытие (111%) и снижается доля участия степных видов (до 58%). *Раkitниково-беззостокострецово-разнотравная* ассоциация встречается в юго-восточной части участка. Для нее характерно снижение суммарного проективного покрытия (81%), но это не сопровождается ее ксерофилизацией. Напротив, наблюдается снижение участия степных видов даже больше, чем в предыдущей ассоциации (52%). Не случайно на фоне разнотравья здесь преобладает костреч беззостый.

Луговая растительность занимает 20% площади заповедного участка и преимущественно развивается по днищам речки и балок, а также по небольшим западинам на водоразделе. На участке представлены остепненные, настоящие и болотистые луга. Наибольший интерес представляют остепненные луга, для которых характерно преобладание луговых элементов (64–89%), главным образом за счет ксеромезофитов (52–59%). Остепненные луга занимают небольшую площадь (2,4%) и встречаются на всей территории заповедника в небольших депрессиях рельефа, в тесном окружении кустарников, а также в верховьях балок или неглубоких потяжин.

Наиболее распространенной является *разнотравно-наземнойниковая* ассоциация, образующая очень мелкие контуры по всей лесостепи. Суммарное проективное покрытие 70% (табл.3). В ассоциации явно преобладают злаки (57%), среди которых доминирует ксеромезофитный вид вейник наземный (25–30%). Вместе с тем в ассоциации может быть довольно высокое участие мезоксерофита ковыля узколистного (5–15%). Это указывает на переходной характер данной растительности между степями и лугами. Разнотравье включает как степные (лабазник обыкновенный (3%), шалфей степной (2%), чабрец Маршалла (3%), так и луговые виды (герань кроваво-красная (2%), горец змеиный, нивяник обыкновенный, душицу обыкновенную, кровохлебку лекарственную, серпуху разнолистную, василистник

простой, веронику широколистную). В этой ассоциации кустарники принимают незначительное участие (5%), но обнаруживают большое разнообразие (миндаль низкий, вишня степная, раkitник русский, спирея городчатая, терн, шиповник). Развитие кустарников в дальнейшем может привести к формированию кустарниковых остепненных лугов.

Следующая *разнотравно-безостокострецовая* ассоциация характерна для небольших западин, окруженных кустарниками, а также развивается по днищу балки (0,4%). Общее проективное покрытие в ней еще выше (105%) и она носит еще более мезофильный характер (89%) В ней также доминируют корневищные злаки и, прежде всего, кострец безостый (30–40%). Ассоциация обнаруживает большую склонность к закустариванию, так как в ней присутствует практически весь набор кустарников: вишня степная (5%), миндаль низкий (3%), терн (2%) и раkitник русский (0,5%)

Другая ассоциация – *разнотравно-тонкополевицевая* развивается в неглубокой потяжине, которая в юго-восточной части заповедника, пересекает открытую степь. Она имеет также мезофильный характер (87%) и высокое общее проективное покрытие (86%). Это, вероятно, связано с некоторой нарушенностью растительного покрова, так как эта потяжина часто служит для животных тропой к водопою.

Довольно часто, особенно в северо-западной и центральной части лесостепи, встречаются отдельные пятна *разнотравно-среднепырейной* ассоциации. Она также имеет высокое общее проективное покрытие (96%) и определено мезофильный характер (70 %). В ней доминируют злаки (50%), главным образом пырей ползучий (40%). Отмечено также участие ковылей узколистного (3%) и перистого (2%). Разнотравье включает как луговые (купена душистая, косяника, вероника широколистная, герань кроваво-красная), так и степные виды (полынь армянская, длиннолистная и широколистная). Кроме того, отмечено много представителей высокотравья (живокошь клиновидная, котовник венгерский, душица обыкновенная, серпуха Вольфа). В ассоциации принимают участие и кустарники (6%), что также обещает высокие темпы трансформации этой ассоциации в кустарниковые остепненные луга.

По днищу речки и балок развиваются настоящие луга (7,1%) с доминированием лисохвоста лугового и заболоченные луга (10,5%) с доминированием щучки дернистой.

К кустарниковой растительности мы относим сообщества, в которых проективное покрытие кустарников превышает 50%, высота кустов – более 1 м, а травостой подвергается мезофилизации. За счет перекрытия ярусов общее проективное покрытие часто превышает 100%.

В лесостепи только что описанные кустарниковые луговые степи закономерно переходят в мезоксерофильные кустарники, образованные теми же видами: миндалем низким, вишней степной спиреей городчатой и раkitником русским. Эти ассоциации образуют кустарниковую опушку и располагаются по периферии нанесенных на карту лесопушечных комплексов. Следует отметить, что полидоминантность и многоярусность зарослей степных кустарников приводит к выделению большого разнообразия ассоциаций.

Структура растительности после организации заповедника

За прошедшее десятилетие в отсутствие всякого антропогенного вмешательства в растительности Островцовской лесостепи произошли существенные изменения (рис. 2). Наблюдается увеличение площади лесов и кустарников с 29 % до 48,3 % и распространение их по всей территории участка (табл. 1, рис. 2). В связи с этим значительно сократилась площадь травяной растительности лесостепи с 58, 8 % до 40,3%, которая развивается, главным образом, по склонам небольшой речки и балкам. На водоразделе она встречается только на полянах или образует заливы, окруженные лесокустарниковой растительностью.

Кроме того, сильно изменился и сам характер травяной растительности: участие степей в ее составе уменьшилось с 80 % до 55 % (табл. 2). Травяная растительность на данном участке представлена различными вариантами степей и лугов, которые обнаруживают достаточно четкие закономерности размещения. Степной тип растительности занимает чуть более половины всей площади участка и представлен двумя подтипами: настоящими и луговыми степями (табл. 4).

Настоящие степи занимают небольшую площадь (2,1%) и имеют фрагментарное распространение по крутым южным, чаще надбровочным склонам, реже – верхним частям подбровочных склонов. Они характеризуются явным преобладанием степных видов (68–82%), причем участие настоящих ксерофитов может достигать от 37% до 51%. Общее проективное покрытие этих ассоциаций не превышает 60–62%. Выделяют четыре ассоциации настоящих степей, из которых три носят разнотравно-дерновиннозлаковый характер с доминированием в них овсеца пустынного, ковыля волосатика (тырсы) и овсяницы валлисской (типчака), а одна – разнотравный с господством солонечника мохнатого. Настоящие степи редки для Пензенской области, так как являются экстразональной растительностью, развивающейся в специфических местообитаниях, где складываются особенно ксерофильные условия существования.

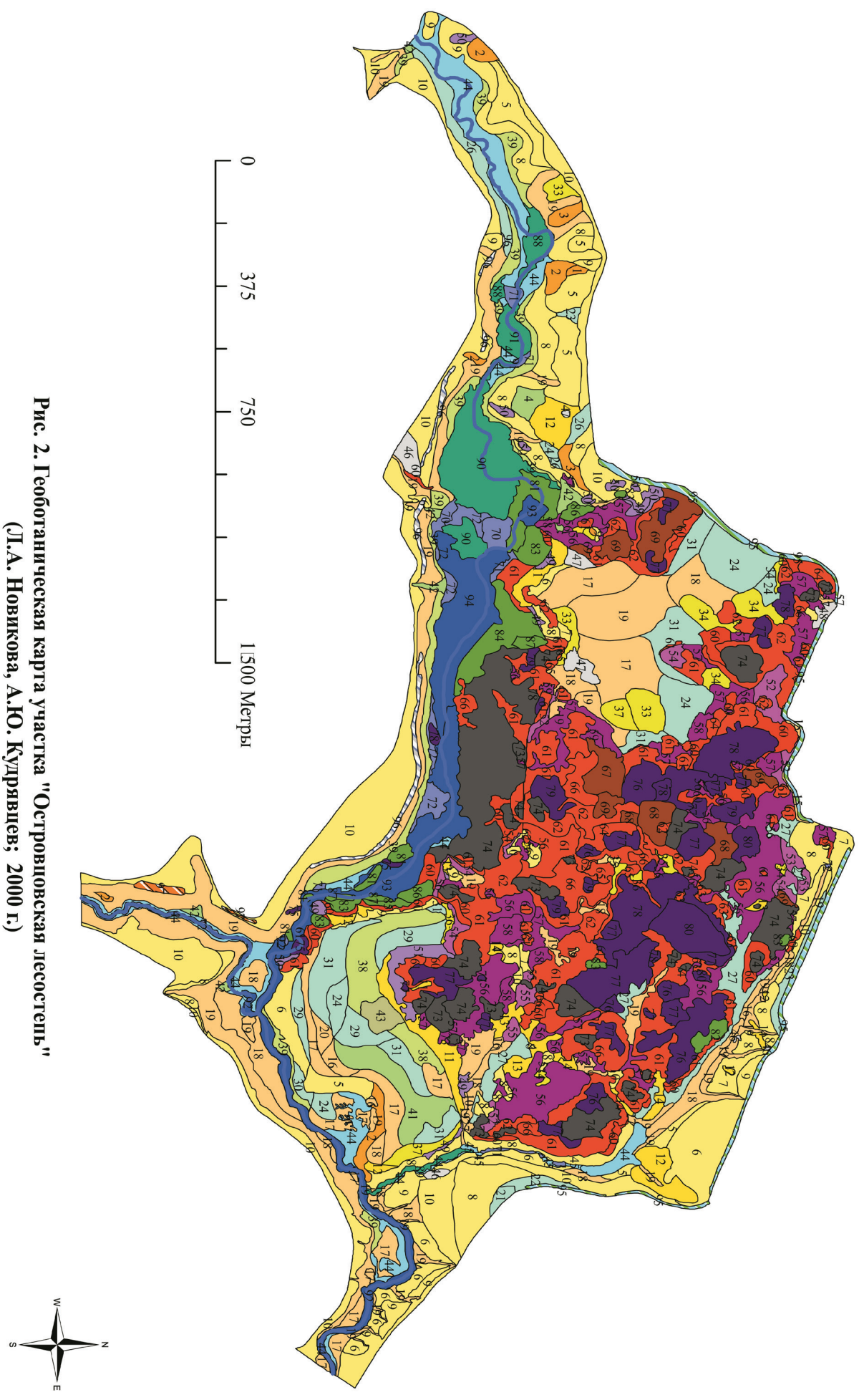


Рис. 2. Геоботаническая карта участка "Островниковская лесостепь"
 (Л.А. Новикова, А.Ю. Кудрявцев; 2000 г.)

Условные обозначения:

— Ручьи	35 Вишни степной	Жестерники
□ Растительные ассоциации	36 Терна	67 Жестерник чистотело-разнотравный
Настоящие степи злаковые	37 Жимолости татарской	68 Черемуховый жестерник крапивно-чистотеловый
1 Разнотравно-пустынноовсецовая	Настоящие луга злаковые	69 Терно-жестерник редкотравный
2 Разнотравно-тырсовая	38 Разнотравно-получестьрейная	Тальники
3 Разнотравно-типчаковая	39 Разнотравно-лисохвостная	70 Березовый тальник тростниковый
Настоящие степи разнотравные	Настоящие луга разнотравные	71 Тальник крапивный
4 Типчаково-разнотравная	41 Полуцетьрейно-разнотравная	72 Тальник вербейниково-разнотравный
Луговые степи	42 Лисохвостно-разнотравная	Нижкоствольные леса
5 Разнотравно-узколистноковыльная	Настоящие луга кустарниковые с участием:	Татароклеовники
6 Разнотравно-перистоковыльная	43 Ракитника русского	73 Татароклеовник чистотело-крапивный
7 Разнотравно-берегострецовая	Болотистые луга злаковые	74 Татароклеовник чистотело-разнотравный
8 Узколистно-ковыльно-разнотравная	44 Разнотравно-щучковая	Черемушники
9 Перистоковыльно-разнотравная	45 Береговоосоковая	75 Черемушник пойменный
10 Берегострецово-разнотравная	Кустарники	76 Черемушник жестерно-терновый редкотравный
Луговые степи кустарниковые с участием:	Ракитники	77 Черемушник терновожестерный чистотело-разнотравный
11 Луговая кустарниковая степь спирейная	46 Ракитник разнотравно-ковыльный	78 Черемушник редкотравный
12 Луговая кустарниковая степь раkitниковая	47 Ракитник разнотравно-костреповый	79 Черемушник снытьево-чистотеловый
13 Луговая кустарниковая степь миндальная	48 Ракитник редкотравный	80 Черемушник разнотравно-чистотеловый
14 Луговая кустарниковая степь вишневая	Спирейники	Высокоствольные леса
Остепненные луга злаковые	49 Спирейник разнотравно-злаковый	Осинники
15 Луговая кустарниковая степь вишневая	50 Спирейник редкотравный	81 Осинник припойменный
16 Разнотравно-среднецетьрейная	51 Спирейник мертвопокровный	82 Осинник бересклето-черемуховый редкотравный
17 Разнотравно-узколистномятликовая	Миндальники	83 Осинник крапивно-разнотравный
18 Разнотравно-безостокострецовая	52 Миндальник разнотравно-вейниковый	84 Осинник бересклеточеремуховый разнотравно-снытьевый
19 Разнотравно-наземнойвейниковая	53 Миндальник разнотравно-вейниковый	85 Осинник клубнично-разнотравный
20 Разнотравно-получестьрейная	54 Вишарно-миндальник редкотравный	86 Осинник разнотравно-крапивный
Остепненные луга разнотравные	55 Жестерно-миндальник крапивный	87 Березо-осинник черемухо-вишневый разнотравно-снытьевый
21 Узколистноковыльно-разнотравная	Вишарники	Ветляники
22 Перистоковыльно-разнотравная	56 Вишарник разнотравно-злаковый	88 Ветляник осоко-разнотравно-крапивный
23 Берегострецово-разнотравная	57 Вишарник вейниково-разнотравный	89 Ветляник разнотравно-крапивный
24 Узколистномятликово-разнотравная	58 Вишарник редкотравный	90 Ветляник осоко-крапивно-разнотравный
26 Безостокострецово-разнотравная	59 Вишарник мертвопокровный	91 Ветляник разнотравно-гравилатовый
27 Наземнойвейниково-разнотравная	Терновники	Ольшаники
29 Полуцетьрейно-разнотравная	60 Терновник разнотравно-злаковый	92 Ольшаник злаково-крапивно-разнотравный
30 Разнотравно-вейниково-горошковая	61 Терновник мертвопокровный	93 Ольшаник разнотравно-крапивный
31 Разнотравно-вейниково-горошковая	62 Терновник злаково-разнотравный	94 Ольшаник осоко-разнотравный
Остепненные луга кустарниковые с участием:	63 Терновник чистотело-разнотравный	Лесополосы
32 Спирей гордчатый	64 Терновник чистотело-разнотравный	95 Береза
33 Ракитника русского	65 Терновник чистотело-снытьево-разнотравный	96 Вяз мелколистный
34 Миндальника низкого	66 Жестерно-терновник редкотравный	97 Жимолость татарская

Поэтому в этих ассоциациях отмечается много редких видов, в том числе и занесенных в Красную книгу Пензенской области (2002): овсец пустынный, ковыль перистый, ковыль узколистный, астрагал австрийский, адонис весенний, астра ромашковая, солонечник мохнатый и др.

Разнотравно-пустынноовсецовая ассоциация образует небольшое пятно (0,1%) в западной части заповедника, которая не входила в состав памятника природы и вплоть до создания заповедника испытывала интенсивное антропогенное воздействие (выпас). Пятно располагается на южном надбровочном склоне, который дополнительно дренируется ложиной, впадающей в балку. Общее проективное покрытие 62 %. Для этой ассоциации характерно самое высокое участие степных элементов (82 % от общего проективного покрытия), причем более половины (51%) приходится на настоящие ксерофиты. В ассоциации злаки и осоки (52%) незначительно преобладают над разнотравьем (46%), причем доминирует овсец пустынный с абсолютным проективным покрытием 23%. Из разнотравья более или заметно участие земляники зеленой и чабреца Маршалла. Бобовые представлены недостаточно. В прошлом эта ассоциация, вероятно, имела более широкое распространение в заповеднике. По крайней мере, другие ассоциации с более скромным участием овсеца пустынного встречаются и теперь неоднократно. Однако в условиях абсолютного заповедания этот вид явно утрачивает свои позиции.

Разнотравно-тырсовая ассоциация по-прежнему плохо представлена в заповеднике (1,3%) и развивается на южных надбровочных склонах или в верхней части подбровочных. Небольшие фрагменты этой ассоциации находится на противоположной стороне речки на склоне небольшой ложины восточной экспозиции балки «Суходольный овраг». Общее проективное покрытие составляет около 60 %. Участие степных видов в ассоциации 68 %, при этом настоящих ксерофитов присутствует только 37%, а мезоксерофитов 31%, что свидетельствует о переходном характере ассоциации. К доминирующему виду тырсе, абсолютное проективное покрытие которого достигает 10–20%, обычно примешиваются

ковыль перистый, типчак и осока ранняя. Соотношение злаков и осок (58%) по сравнению с разнотравьем (40%) складывается в пользу первых. Из разнотравья заметно участие земляники зеленой, подмаренника настоящего и шалфея степного. Бобовые также не оказывают существенного влияния на эту ассоциацию. Как в западной, так и в восточной буферной части заповедника эта ассоциация развивается на вновь присоединенных территориях, где активно идет восстановление степей после интенсивного воздействия выпаса.

Таблица 4

Характеристика степных ассоциаций Островцовской лесостепи (2000 – 2001 гг.), в % от общего проективного покрытия

Асс.	Пл.	ОПП	Фитоценоотические группы		Экологические группы				Хозяйственно-биологические группы			
			степные	луговые	К	МК	КМ	М	Д+К	З+О	Б	Р
1	0,1	62	82	18	51	31	10	8	-	52	2	46
2	1,3	60	68	32	37	31	27	25	-	58	2	40
3	0,3	62	71	29	51	20	21	8	1	55	6	38
4	0,4	60	71	29	39	32	16	13	-	42	5	53
5	4,5	62	68	32	19	49	24	8	-	54	5	41
6	5,9	61	75	25	11	64	20	5	1	60	3	36
7	1,5	67	75	25	4	71	20	5	1	63	1	35
8	10,5	70	66	34	13	53	27	7	1	39	5	55
9	2,5	71	61	39	13	48	33	6	1	40	3	56
10	21,9	75	61	39	8	53	31	8	2	38	3	57
11	0,6	55	78	21	8	71	15	6	18	53	1	58
12	0,6	69	77	23	4	73	19	4	26	44	4	26
13	0,3	82	75	25	10	65	23	2	17	50	1	32
14	0,6	65	67	33	9	58	26	7	16	49	-	35
15	0,6	64	85	15	5	80	11	4	31	47	5	17
16	0,6	64	50	50	3	47	30	20	23	41	2	34
17	0,3	105	80	20	-	80	16	4	32	37	1	30
18	0,6	84	50	50	5	45	43	7	18	38	2	42
19	0,3	55	53	47	5	48	44	3	18	34	1	47
20	0,6	75	52	48	7	45	38	10	19	32	1	48
21	0,6	93	58	42	6	52	33	9	13	32	8	47

Примечание. Пл. – площадь в процентах; ОПП – общее проективное покрытие; экологические группы: К – ксерофиты, МК – мезоксерофиты, КМ – ксеромезофиты, М – мезофиты. Хозяйственно-биологические группы: Д – деревья, К – кустарники, З – злаки, О – осоки, Б – бобовые, Р – разнотравье. Асс. – ассоциации: *разнотравно-дерновиннозлаковые настоящие степи*: 1 – разнотравно-пустынноовсецовая, 2 – разнотравно-тырсовая, 3 – разнотравно-типчаковая; *разнотравные настоящие степи*: 4 – типчаково-разнотравная; *разнотравно-дерновиннозлаковые луговые степи*: 5 – разнотравно-узколистноковыльная, 6 – разнотравно-перистоковыльная; *разнотравно-корневищнозлаковые луговые степи*: 7 – разнотравно-береговокостречовая; *разнотравные луговые степи*: 8 – узколистноковыльно-разнотравная, 9 – перистоковыльно разнотравная, 10 – береговокостречово-разнотравная; *кустарниковые луговые степи*: 11 – спирейно-разнотравно-узколистноковыльная, 12 – раkitниково-разнотравно-узколистноковыльная 13 – вишнево-разнотравно-узколистноковыльная, 14 – спирейно-разнотравно-перистоковыльная; 15 – раkitниково-разнотравно-перистоковыльная, 16 – раkitниково-разнотравно-береговокостречовая, 17 – вишнево-разнотравно-береговокостречовая, 18 – спирейно-наземнойниково-разнотравная, 19 – раkitниково-перистоковыльно-разнотравная, 20 – вишнево-наземнойниково-разнотравная, 21 – миндально-наземнойниково-разнотравная ассоциации.

Разнотравно-типчаковая ассоциация образует всего несколько контуров в западной части заповедника (0,3%) и занимает надбровочные склоны южной и юго-восточной экспозиции. Общее проективное покрытие невысокое (62%). Степные элементы в ассоциации достигают 71% от общего покрытия и представлены, в основном, настоящими ксерофитами (51%). Злаки и осоки (55%) также преобладают над разнотравьем (38%). Абсолютное проективное покрытие типчака в среднем составляет (22%); иногда примешивается келерия тонкая (тонконог) и др. Из разнотравья выделяются тысячелистник

благородный, солонечник мохнатый, лапчатка тусклая. Здесь несколько выше участие бобовых (6%), которые представлены люцерной серповидной, астрагалом австрийским, остролодочником волосистым и др. Именно в этой ассоциации нами был впервые обнаруженный редкий вид астрагал австрийский, который сохранился только благодаря антропогенному вмешательству в прошлом. На остальной территории заповедника он отсутствует.

Типчаково-разнотравная ассоциация сходна с предыдущей и отличается только высоким обилием солонечника мохнатого, а следовательно, преобладанием разнотравья (53%) над злаками (42%). Общее проективное покрытие остается по-прежнему невысоким (60%), а настоящие ксерофиты составляют (39%) от всех степных видов (71%). В этой ассоциации из злаков выделяются типчак (10%) и ковыль узколистный (8%), а среди разнотравья наряду с солонечником мохнатым (12%) отмечаются горичник эльзасский (8%) и тысячелистник благородный (8%). Эта ассоциация развивается в западной части заповедника на склоне речки южной экспозиции. Оползневый процесс здесь настолько сильно развит, что обнажаются легкие по механическому составу материнские породы и нарушается целостность растительного покрова, что способствует семенному возобновлению псаммофитов.

Луговые степи в Пензенской области являются зональными, для Островцовской лесостепи они наиболее характерны и занимают 52,9% площади участка. Однако в настоящее время на водораздельной поверхности луговые степи практически вытеснены лесокустарниковой растительностью и образуют многочисленные поляны или степные заливы. Наибольшее распространение они имеют на склонах речки и балки «Суходольный овраг». Луговые степи имеют ксерофильный характер: степные виды составляют 52–75%, причем среди них преобладают мезоксерофиты (от 45 до 71%), а настоящие ксерофиты не превышают 4 – 19%. Общее проективное покрытие в этих ассоциациях несколько выше (от 61 до 74%). Луговые степи включают три ассоциации с доминированием дерновинных и корневищных злаков (54–63%), три ассоциации с преобладанием разнотравья (55–57%) и 11 ассоциаций с участием кустарников (10–35%). Сообщества, в которых кустарники дают проективное покрытие выше 50%, относятся уже к кустарниковому типу растительности.

Луговые степи с доминированием дерновинных и корневищных злаков развиваются чаще на надбровочных и подбровочных склонах преимущественно южной экспозиции и образуют наибольшие пятна на водораздельной поверхности. Они покрывают 11,9% площади, располагаясь в основном по периферии участка. В центре заповедника они практически отсутствуют. *Разнотравно-узколистноковыльная* ассоциация занимает надбровочные и верхние части подбровочных склонов южной, юго-западной и юго-восточной экспозиций преимущественно в западной, юго-восточной и северо-восточной частях заповедника (4,5%). Особенно значительный контур эта ассоциация дает на надбровочном склоне в западной части заповедника. Общее проективное покрытие в среднем составляет 62%, большая часть которого принадлежит степным видам (68%), в основном, ксеромезофитам (49%). В ассоциации преобладают злаки и осоки (54%). Кроме ковыля узколистного, абсолютное проективное покрытие которого достигает от 12 до 20%, в ассоциации принимают участие типчак и ковыль перистый (от 1 до 10%). Для ассоциации характерно разнотравье: земляника зеленая, подмаренник настоящий, лабазник обыкновенный, чабрец Маршалла, иногда солонечник мохнатый.

Разнотравно-перистоковыльная ассоциация лучше представлена в заповеднике в юго-восточной и северо-восточной его части (5,9%). Она развивается на надбровочных, подбровочных и приводораздельных склонах южной и западной экспозиций. Отдельные контуры она дает и на водоразделе в центре заповедника, занимая поляны, окруженные со всех сторон лесокустарниковой растительностью. Только на крайнем северо-востоке значительные площади этой ассоциации располагаются на низких водораздельных пространствах. При общем проективном покрытии 61%, преобладают степные элементы (75%), в основном мезоксерофиты (64%). В травостое хорошо выражены злаки осоки (60%), среди них преобладают ковыль перистый (от 10 до 30%), а также ковыль узколистный и типчак, обилие которых не превышает 10%. Разнотравье носит типичный характер, в котором выделяются земляника зеленая, подмаренник настоящий, чабрец Маршалла и горичник эльзасский.

Разнотравно-береговокострецовая ассоциация (1,5%) сосредоточена главным образом в северной части заповедника вдоль протяженной, ведущей к оврагу, на приводораздельном и надбровочном склонах. Небольшие фрагменты этой ассоциации встречаются на водораздельной поверхности, образуя небольшие степные заливы между кустарниками. Ассоциация характеризуется более высоким проективным покрытием (67 %) и имеет степной характер (75%) за счет исключительно мезоксерофитов (71%). В ней явно преобладают злаки (63%), из которых доминирует, прежде всего, кострец береговой (от 12 до 67%), к которому примешивается ковыль узколистный (1–7 %) и перистый (1–5%). Разнотравье остается тем же (земляника зеленая, лабазник обыкновенный, подмаренник настоящий, шалфей

степной). Эта ассоциация практически полностью вытеснена с водораздельных поверхностей в процессе силватизации заповедника и удерживается на северной границе участка только на склонах.

Луговые степи с преобладанием разнотравья имеют большее распространение на участке (35,3%) и приурочены к приводораздельным и надбровочным, реже – подбровочным склонам, а также встречаются на водораздельной поверхности. Самой распространенной является *береговокострецово-разнотравная* ассоциация (21,9%), которая чаще встречается на водоразделе, северных и южных приводораздельных и северных надбровочных склонах. Она образует поляны и заливы степной растительности среди кустарников и низкоствольных лесов. Общее проективное покрытие этой ассоциации самое высокое (75%), преобладают степные элементы (61%) и, прежде всего, мезоксерофиты (53%). Разнотравье в этой ассоциации составляет 57%, среди которого выделяется земляника зеленая (от 8 до 20%) и более или менее обильны подмаренник настоящий, шалфей степной, тысячелистник обыкновенный, чабрец Маршалла. Из злаков выделяется кострец береговой (10 – 25%), в меньшей мере – типчак, мятлик узколистный. Эта ассоциация прежде имела более широкое распространение на водоразделе. В процессе залесения она практически выпадает на водоразделах и еще держится по склонам речки и балок обычно выше бровки независимо от экспозиции.

Узколистноковыльно-разнотравная ассоциация занимает 10,5% площади и тяготеет к низким водораздельным поверхностям и к приводораздельным склонам. Кроме того, эта ассоциация может развиваться на подбровочных и надбровочных склонах южной, юго-восточной и восточной экспозиций. Общее проективное покрытие составляет 70%, причем преобладают степные элементы (66%), среди которых выделяются мезоксерофиты (53%). В этой ассоциации 55% составляет разнотравье, среди которого отмечаются земляника зеленая, подмаренник настоящий, лабазник обыкновенный, шалфей степной, чабрец Маршалла, а также участвуют с заметным обилием полынь армянская, горичник эльзасский и грудница мохнатая. Из злаков выделяются в основном ковыль узколистный с более низким порогом доминирования от 8 до 20%, а также ковыль перистый, кострец береговой и типчак.

Перистоковыльно-разнотравная ассоциация фрагментарно встречается по всей территории заповедника и составляет 2,9% его площади. Она отмечается чаще на подбровочных, иногда на надбровочных склонах южной и юго-западной экспозиции. Очень незначительные по площади контуры также образует на водоразделе, где активно вытесняется лесокустарниковой растительностью. Общее проективное покрытие – 71%, причем на мезоксерофиты (48%) и ксерофиты (13%) вместе приходится 62%. Преобладающее разнотравье (56%) включает наиболее обильных виды: землянику зеленую, лабазник обыкновенный, чабрец Маршалла, а также резак обыкновенный, подмаренник северный, шалфей степной, тысячелистник обыкновенный. На фоне разнотравья заметно участие ковыля перистого (от 7 до 18%), а также более или менее выделяются ковыль узколистный, кострец береговой и типчак.

Кустарниковые луговые степи характеризуются участием различных кустарников: спиреи городчатой, раkitника русского, миндаля низкого и вишни степной, терна и занимают 5,7% площади. Они встречаются главным образом на водоразделах и приводораздельных склонах, а также на южных надбровочных и подбровочных склонах. Общее проективное покрытие может быть очень высоким, даже более 100%, что связано с перекрытием травяного и кустарникового ярусов. В изученных ассоциациях кустарники могут достигать от 10 до 35% проективного покрытия (не более 50%). Ксерофильный характер ассоциаций определяется высоким содержанием степных элементов (от 50 до 79%), прежде всего ксеромезофитов (от 45 до 80%). Представлены большим числом ассоциаций (11), так как при классификации учитываются доминанты обоих ярусов. В травяном ярусе могут преобладать злаки (от 37 до 5%), а именно: ковыль узколистный, к. перистый и кострец береговой или разнотравье (от 42 до 49%).

Луговая растительность занимает почти половину территории заповедника (45%), располагаясь на более низких элементах рельефа (табл. 2, 5). Выделяют луга: остепененные, настоящие и болотистые.

Остепененные луга имеют наибольшее распространение на территории заповедника (32,5%) и включают 30 ассоциаций: 5 – разнотравно-корневищнозлаковые, 9 – разнотравные и 16 – кустарниковые. Они занимают подбровочные склоны северной экспозиции и подножья склонов северной и южной экспозиций, днища речки, балок и многочисленных лощин. Кроме того, они в настоящее время хорошо представлены на водоразделах, где формируют поляны, зарастающие лесами и кустарниками. Остепененные луга характеризуются более высоким содержанием луговых элементов за счет ксеромезофитов. Наиболее распространенными являются ассоциации остепененных лугов (23,1%) с господством корневищных злаков: вейника наземного, мятлика узколистного, пырея среднего, костреца безостого и даже к. берегового. *Разнотравно-наземнойниковая* ассоциация занимает в заповеднике большую площадь (16,6%). Она тянется практически по всему левому берегу речки, занимая преимущественно подбровочные склоны северной экспозиции.

Характеристика луговых ассоциаций Островцовской лесостепи (2000 – 2001 гг.),
в % от общего проективного покрытия

Асс.	Площадь	ОПП	Фитоценоотические группы		Экологические группы				Хозяйственно-биологические группы			
			степные	луговые	К	МК	КМ	М	Д+К	З+О	Б	Р
22	0,1	62	40	60	7	33	52	8	-	50	9	41
23	0,3	71	33	67	3	30	63	4	4	55	1	40
24	1,6	65	40	60	24	16	55	45	-	59	1	40
25	4,5	80	14	84	2	12	70	16	2	63	3	32
26	16,6	69	21	79	1	20	65	14	3	60	1	36
27	0,3	78	43	57	11	22	47	20	-	37	9	54
28	0,3	80	32	68	11	21	78	20	1	26	12	61
29	0,6	78	39	61	5	34	46	15	-	37	11	52
30	0,6	68	39	61	5	34	28	33	-	33	1	66
31	0,1	65	40	60	-	40	60	-	-	38	-	62
32	1,7	68	31	69	2	29	58	11	-	42	1	57
33	2,9	77	38	62	4	34	46	16	1	39	4	56
34	0,1	70	20	80	-	20	45	35	-	28	5	67
35	0,3	69	7	93	1	6	91	2	-	36	44	20
36	0,1	72	34	68	-	34	64	2	21	51	-	28
37	0,1	92	50	50	-	5	48	2	27	48	-	25
38	0,1	95,5	54	46	1	53	37	9	47	42	-	11
39	0,6	85	38	62	-	38	58	4	24	44	1	31
40	0,1	80	36	64	1	35	62	2	25	51	-	24
41	0,1	79	23	77	-	23	68	9	25	44		31
42	0,1	71	32	68	-	32	64	4	28	63	1	8
43	0,5	80	23	77	-	23	54	23	14	45	4	37
44	0,1	78	40	60	-	40	52	8	19	49	1	31
45	0,1	72	43	57	-	43	47	10	19	53	3	25
46	0,1	101	29	71	-	29	30	42	35	51	0	14
47	0,1	80	27	73	1	26	37	36	28	47	2	23
48	0,1	70	46	54	7	39	54	-	21	28	-	50
49	0,1	81	44	56	5	39	46	10	-	16	32	4
50	0,1	100	34	67	-	34		50	17	20	30	3
51	0,1	105	44	56	-	43	47	9	29	29	7	35

Примечание. ОПП – общее проективное покрытие; экологические группы: К – ксерофиты, МК – мезоксерофиты, КМ – ксеромезофиты, М – мезофиты; хозяйственно-биологические группы: Д – деревья, К – кустарники, З – злаки, О – осоки, Б – бобовые, Р – разнотравье. Асс – ассоциации *разнотравно-корневищнозлаковых остепненных лугов*: 22 – разнотравно-береговокострецовая, 23 – разнотравно-среднепырейная, 24 – разнотравно-узколистномятликовая, 25 – разнотравно-безостокострецовая, 26 – разнотравно-наземнейниковая; *разнотравных остепненных лугов*: 27 – узколистноковыльно-разнотравная, 28 – перистоковыльно-разнотравная, 29 – береговокострецово-разнотравная, 30 – узколистномятликово-разнотравная, 31 – раннеосоково-разнотравная, 32 – безостокострецово-разнотравная, 33 – наземнейниково-разнотравная, 34 – луговомятликово-разнотравная, 35 – разнотравно-наземнейниково-тонкогорошковая; *кустарниковых остепненных лугов*: 36 – вишнево-разнотравно-среднепырейная, 37 – спирейно-разнотравно-безостокострецовая, 38 – раkitниково-разнотравно-безостокострецовая, 39 – миндально-разнотравно-безостокострецовая, 40 – вишнево-разнотравно-безостокострецовая 41 – терново-разнотравно-безостокострецовая, 42 – раkitниково-разнотравно-наземнейниковая, 43 – миндально-разнотравно-наземнейниковая, 44 – вишнево-разнотравно-наземнейниковая, 45 – терново-разнотравно-наземнейниковая, 46 – вишнево-разнотравно-коротконожковая, 47 – терново-разнотравно-коротконожковая, 48 – раkitниково-спирейно-раннеосоковая, 49 – вишнево-перистоковыльно-разнотравная, 50 – миндале-терново-наземнейниково-разнотравная, 51 – терново-береговокострецово-разнотравная.

Кроме того, она обычно выстилает днища верховий балок и многочисленных лощин. Большое число контуров эта ассоциация образует на водоразделах, реже – на приводораздельных склонах, где

она формирует многочисленные поляны и заливы остепненных лугов между лесами и кустарниками. Травостой имеет высокое общее проективное покрытие (69%), причем в нем явно преобладают луговые виды (79%), главным образом, из группы ксеромезофитов (65%). Как и в предыдущей ассоциации, здесь определенно господствуют злаки (60%), а среди них доминирует вейник наземный (от 20 до 50%). Иногда может примешиваться кострец безостый, режа – мятлик узколистный.

Группа разнотравья составляет всего 36%, в которой более или менее заметно участие земляники зеленой, лабазника обыкновенного, подмаренника настоящего и кровохлебки лекарственной. Ассоциация практически отражает последнюю стадию развития травяной растительности на полянах перед их полным поглощением лесокустарниковым комплексом.

Разнотравно-безострецовая ассоциация включает 4,5% площади и развивается чаще по подбровочным склонам разной экспозиции, по днищам балок и террасам речки. Кроме того, она заходит на водоразделы, где развивается либо в ложбине стока, либо на небольших полянах среди лесокустарниковой растительности. Для ассоциации характерно высокое общее проективное покрытие (80%), большая часть которого приходится на луговые виды (84%), преимущественно ксеромезофиты (70%). В ассоциации явно преобладают злаки (63%), среди которых доминирует кострец безостый (от 30 до 50%) и может быть более или менее обилён вейник наземный. Разнотравье составляет лишь 32%, причем заметное участие имеют только земляника зеленая, подмаренник настоящий и вьюнок полевой. Формирование этой ассоциации происходит в условиях сильного эрозионного процесса на крутых осыпающихся склонах часто в верховьях балок, а также и на ровных водораздельных поверхностях, мезофилизация которых происходит благодаря залесению.

Реже встречаются ассоциации с доминированием пырея среднего, мятлика узколистного и костреца берегового, которые развиваются в условиях нарушенного растительного покрова. *Разнотравно-узколистномятликовая* ассоциация (1,6%) приурочена, к небольшим по размерам террасам ручья и к подбровочному южному склону между двумя ложбинами на западной границе заповедника, где возможно нарушение естественного растительного покрова как природного (эрозия склона), так и антропогенного характера. В ассоциации общее проективное покрытие составляет 65%, которое складывается в основном из луговых видов (60%) и ксеромезофитов (55%). Среди преобладающих злаков (59%) особенно выделяется обилием мятлик узколистный (20 до 30%), в меньшей мере типчак и кострец береговой. На долю разнотравья приходится 40%, причем, кроме обычно преобладающих земляники зеленой, лабазника обыкновенного, подмаренника настоящего, заметно участие таких ксерофильных видов, как полынь австрийская, вероника Жаккена и чабрец Маршалла.

Разнотравно-среднепырейная ассоциация развивается на крутых подбровочных склонах южной экспозиции, а также образует небольшое пятно на водоразделе в ложбине стока (0,3%). Формирование этой ассоциации связано с вегетативным размножением доминанта часто в условиях хорошо выраженных эрозионных процессов, которые нарушают целостность растительного покрова. Ассоциация дает общее проективное покрытие 71%, из которого 67% составляют луговые виды, в основном ксеромезофиты (63%). В ней преобладают злаки (55%) с явным доминированием пырея среднего (от 20 до 35%) и менее заметным участием мятлика узколистного и осоки ранней. Разнотравье составляет 40%, из которого более или менее выделяются земляника зеленая, подмаренник настоящий, тысячелистник обыкновенный и горичник эльзасский.

С влиянием антропогенного фактора связана *разнотравно-береговокострецовая* ассоциация (0,1%), которая дает всего два пятна: одно – в буферной зоне заповедника, где отражает одну из стадий демутации растительности, и другое – на севере участка, где явно испытывает мезофилирующее влияние лесополосы.

Разнотравные остепненные луга характеризуются меньшим участием в составе растительного покрова заповедника (6,9%), но отличаются большим разнообразием ассоциаций (9). В этих ассоциациях на фоне разнотравья могут преобладать как мезоксерофильные (ковыли перистый и узколистный, кострец береговой), так и ксеромезофильные виды (мятлик узколистный, осока рьяная, кострец безостый, вейник наземный). Следует отметить, что первые связаны с нарушениями растительного покрова или резерватными сменами. Так, *узколистноковыльно-разнотравная* (0,3%) и *перистоковыльно-разнотравная* (0,3%) ассоциации находятся на восточной границе заповедника, и испытывают воздействия проходящей здесь дороги, при этом вторая ассоциация находится, кроме того, под влиянием лесополосы. *Береговокострецово-разнотравная ассоциация* (0,6%) находится на крайней восточной границе заповедника, либо в непосредственной близости от северной границы, где также испытывает влияние лесополосы. Изучение этих ассоциаций позволяет установить этапы демутации растительности после антропогенного воздействия.

По-видимому также вторичное происхождение имеют разнотравные остепненные луга с доминированием на фоне разнотравья мятлика узколистного, мятлика лугового, осоки ранней. Например, *узколистномятликово-разнотравная* ассоциация (0,6%) образует два контура: на большом оползне в западной части заповедника и на сильно эрозированном склоне восточной экспозиции в составе южной енды. *Раннеосоково-разнотравная* ассоциация (0,1%) занимает пологие подбровочные склоны формирующейся енды. Ее развитие также может быть связано с современными эрозионными процессами. Наконец, *луговомятликово-разнотравная* ассоциация (0,1%) развивается в подножье склонов южной экспозиции в западной части заповедника.

Более или менее выраженными на территории заповедника являются ассоциации разнотравных остепненных лугов, в которых на фоне разнотравья преобладают кострец безостый и вейник наземный. *Наземноевейниково-разнотравная* ассоциация (2,9%) имеет довольно локальное распространение на севере заповедника. Она занимает подбровочные и приводораздельные склоны северной экспозиции, часто между лесопушенными комплексами, которые постепенно смыкаются. Ассоциация имеет общее проективное покрытие 77%, из которого 62% принадлежит луговым видам, главным образом, ксеромезофитам (46%). Разнотравье (56%) представлено в основном земляникой зеленой, лабазником обыкновенным, подмаренником северным и др. Среди злаков (39%) особенно выделяется вейник наземный (от 8 до 25%), в меньшей мере – ковыль узколистный и мятлик узколистный. Ассоциация отражает начальные этапы формирования остепненных лугов на месте луговых степей, поэтому включают еще достаточно большое число степных элементов. Как правило, эти сообщества позже зарастают кустарниками и через кустарниковые остепненные луга трансформируются в кустарниковый тип растительности.

Безостокострецово-разнотравная ассоциация (1,7%) представлена на подбровочных склонах, главным образом, северной экспозиции, а также может располагаться на приводораздельном склоне вдоль границы заповедника, иногда тяготеет к оползням. Общее проективное покрытие – 68%, из которого 69% составляют луговые виды, представленные в основном ксеромезофитами (58%). Разнотравье преобладает (57%), в нем заметную роль играют земляника зеленая, лабазник обыкновенный, подмаренник северный, тысячелистник обыкновенный, а также участвуют подмаренник северный и василистник малый. Из злаков (42%) преобладает кострец безостый (5–28 %) и могут выделяться мятлик узколистный и кострец береговой. Эта ассоциация особенно хорошо представлена в западной части заповедника, которая длительное время находилась под антропогенным влиянием, а порой испытывает его и сейчас. В других местах она обычно связана с развитием оползневых процессов.

Несколько особняком стоит *разнотравно-наземноевейниково-тонколистногорошковая* ассоциация (0,3%) в которой преобладает группа бобовых растений (44%). Она располагается на пологом подбровочном склоне южной экспозиции рядом с ендовой, что также не исключает наличие здесь эрозионного процесса, облегчающего семенное возобновление видов из семейства бобовых.

На современном этапе развития растительного покрова в заповеднике появились **кустарниковые остепненные луга**, которые занимают 2,5% площади. В их формировании принимают участие кустарники миндаль низкий, вишня степная, терн, реже – спирея городчатая и раkitник русский, абсолютное проективное покрытие которых колеблется от 11,5% до 29,5%. Общее проективное покрытие в этих ассоциациях очень высоко от 70% до 105%, что связано с перекрытием разных ярусов. В травостое преобладают луговые виды (50 - 77 %), представленные в основном ксеромезофитами и мезоксерофитами. Эти ассоциации имеют чаще злаковую основу с доминированием пырея среднего, костреца безостого, вейника наземного и коротконожки перистой, реже – разнотравную. Кустарниковые остепненные луга формируются преимущественно на водоразделах. На подбровочных склонах развиваются ассоциации часто с участием спиреи городчатой и раkitника русского. Это один из самых динамичных элементов лесостепи, которые быстро формируются благодаря внедрению кустарников и вместе с тем, быстро переходят в заросли кустарников, когда их проективное покрытие превысит 50%. В связи с этим наблюдается сильная трансформация травяного яруса.

Собственно луговая растительность представлена настоящими лугами (5,5% площади участка) с доминированием лисохвоста лугового и мезофильного разнотравья и болотистыми лугами (7%) с господством гигромезофита щучки дернистой. **Настоящие луга** развиваются по подножью склонов ручья северной и южной экспозиции и представлены тремя ассоциациями, одна из которых носит корневищнозлаковый характер, а две другие – разнотравный. *Разнотравно-луговолисохвостная* ассоциация (4,9%) развивается по подножьям склонов ручья и речки. Для нее также характерно высокое проективное покрытие (85%) за счет луговых видов (73%), прежде всего настоящих мезофитов (46 %). Преобладание злаков и осок (53%) над разнотравьем крайне незначительно. Доминирует лисохвост

луговой (25%). Заметно участие костреца безостого (12%). Из разнотравья здесь особенно выделяется подмаренник настоящий, горечник эльзасский и будра плющевидная.

Луговолисохвостно-разнотравная ассоциация (1,8%) развивается по днищу речки, особенно на конусах выноса. Она имеет высокое проективное покрытие (82%) за счет луговых видов (85%), из которых преобладают настоящие мезофиты (74%). Разнотравье обычно составляет 65% и представлено часто такими видами, как герань луговая, подмаренник северный и настоящий, пижма обыкновенная, щавель кислый, крапива двудомная и др. Лисохвост луговой в этой ассоциации может быть весьма обилен (10 – 20%), но он маскируется высокотравьем. Из других видов злаков здесь могут участвовать мятлик луговой, пырей ползучий и осока береговая. Кроме этих ассоциаций остепненных лугов, в буферной зоне заповедника отмечена *узколисткомятликово-разнотравная ассоциация* (0,6 %), которая явно связана с нарушениями растительного покрова в прошлом и отражает одну из стадий демутации степей после выпаса.

Болотистые луга (7%), занимающие днища речки и балок, представлены в основном двумя ассоциациями с преобладанием щучки дернистой и осоки береговой. Последняя ассоциация почти полностью примыкает к руслу речки. *Разнотравно-дернистощучковая* ассоциация встречается практически по всему днищу речки и балок. Она характеризуется также высоким проективным покрытием (82%), причем луговые виды оставляют 98% от общего проективного покрытия и представлены в основном гигрофитами (68%). Злаки доминируют (66%) благодаря щучке дернистой, абсолютное проективное покрытие которой достигает 40 – 50%. Довольно обильными в этой ассоциации могут быть тимофеевка луговая и пырей ползучий. Среди разнотравья могут выделяться гравилат речной, чистяк весенний, щавель кислый и др.

Резерватная динамика растительности

За последнее десятилетие участие лесов и кустарников в структуре растительного покрова Островцовской лесостепи возросло с 29% до 48,3%, причем их соотношение между собой остается примерно одинаковым (рис. 2; табл. 1). Следствием этого является вытеснение травяной растительности под натиском древесно-кустарниковой, которая занимает теперь только половину от общей площади участка. На водораздельных поверхностях открытые пространства заняты, в основном, разновозрастными залежами (11,4%). Естественная травяная растительность сохранилась только по границам заповедника и по склонам речки и балок, особенно в западной части участка, которая до создания заповедника подвергалась интенсивному использованию под выпас (40,3%).

Степная растительность сокращает свою площадь с 80% до 55% и получает распространение луговая растительность (табл. 2). При этом наиболее ксерофильные ассоциации луговых степей замещаются более мезофильными, либо трансформируются в остепненные луга. Эти процессы могут сопровождаться внедрением кустарников, что приводит к формированию соответственно кустарниковых луговых степей и кустарниковых остепненных лугов. Этот этап резерватных смен является наиболее динамичным и на водоразделах быстро сменяется сначала мезоксерофильными кустарниками (спирейниками, раkitниками, миндальниками, вишарниками), а потом ксеромезофильными кустарниками (терновниками, шиповниками, жестерниками и др.).

Следствием мезофитизации растительного покрова Островцовской лесостепи является развитие его комплексного характера. Это проявляется в уменьшении размеров самих ассоциаций (быстрой смене отдельных фитоценозов в природных условиях), а также в возрастании их числа. Во время первого картирования было выделено только 20 растительных ассоциаций, а во время второго – уже 55 ассоциаций. В какой-то мере это связано с большей детальностью исследований (например, лугов) во время повторного картирования, но чаще – с большим разнообразием ассоциаций на меньшей площади (комплексностью).

Участие настоящих степей в структуре растительного покрова увеличилось незначительно (с 0,6% до 2,1%), но стало более разнообразным. В процессе повторного картирования были описаны новые ассоциации настоящих степей с доминированием овсеца пустынного, типчака, и разнотравья на вновь присоединенных к заповеднику территориях, выведенных из-под интенсивного антропогенного воздействия. Луговые степи существенно снизили свое участие в современной структуре растительного покрова (с 79,4 % до 52,9 %), а число ассоциаций возросло с 13 до 17, что отражает самые разнообразные этапы их мезофитизации. Совершенно выпала *типчаково-разнотравная ассоциация*, которая прежде занимала 17,8 % и несла в себе следы прошлого антропогенного воздействия. Значительно сократила свое участие в структуре растительного покрова *узколистноковыльно-разнотравная ассоциация* с 20,7% до 10,5% площади, что явно связано с процессом мезофитизации в условиях абсолютно заповедного режима участка. Вместе с тем, возрастает площадь *береговокострецово-разнотравной ассоциации* с 13,2% до

21,9%, которая на современном этапе отражает не только резерватную, но и постпасквальную сукцессии. Сокращается площадь и кустарниковых луговых степей с 18% до 5,7%, часть которых трансформируется в кустарниковые остепненные луга, которые прежде вообще не отмечались, или в кустарниковый тип растительности.

Роль луговой растительности в современной структуре растительного покрова возросла с 20% до 45%, причем это касается, прежде всего, остепненных лугов, площадь которых увеличилась с 2,4% до 32,5%. Остепненные луга представлены теперь и большим разнообразием ассоциаций, число которых возросло с 4 до 30. По площади преобладают разнотравнокорневищнозлаковые остепненные луга (23,1%), зато разнотравные и кустарниковые остепненные луга очень разнообразны и представлены большим числом ассоциаций (соответственно 8 и 16). В значительной мере расширилась и площадь *разнотравно-наземной* ассоциации остепненных лугов с 1,4% до 16,6%, которая отражает следующий этап мезофитизации растительности в условиях отсутствия антропогенного фактора.

Скорость резерватных смен во многом определяется геоморфологическим положением травяной растительности. На разных элементах рельефа наблюдаются следующие закономерности трансформации растительного покрова. Наиболее высокие темпы резерватных смен наблюдаются на водораздельных поверхностях (0–1,5°). Вершина (210–200 м) почти полностью распаханна и занята залежной растительностью. На возвышенных поверхностях (200 – 210 м) степная растительность практически полностью вытеснена и сохранилась только на небольших полянах и заливах между лесокустарниковыми комплексами. Дольше всех степь удерживается на низинных поверхностях (190–200 м). Растительность того небольшого открытого степного пространства, которое еще оставалось на востоке заповедника, претерпела существенное изменение. *Узколистноковыльно-разнотравная* ассоциация здесь сильно сократилась в размерах и сменяется более мезофитной *береговокострецово-разнотравной* ассоциацией луговых степей или *наземной* ассоциацией остепненных лугов, а также трансформируется в кустарниковые луговые степи и кустарниковые остепненные луга.

Рядом с западной границей заповедника на низинных водораздельных поверхностях *узколистноковыльно-разнотравная* ассоциация частично сохраняется, либо сменяется *перистоковыльно-разнотравной* или даже *разнотравно-перистоковыльной*. А у северной границы заповедника *узколистноковыльно-разнотравная* ассоциация трансформируется в *береговокострецово-разнотравную* ассоциацию луговых степей, а последняя – в *наземной* ассоциацию остепненных лугов. Таким образом, на водораздельных поверхностях мы наблюдаем последовательную смену ассоциаций, ведущую сначала к смене степей лугами, а позже – замещению травяной растительности древесно-кустарниковой.

Характер резерватных смен на склонах определяется не только их крутизной (приводораздельные (1,5–3°), надбровочные (3–8°) и подбровочные (8–18°), но и, особенно, их экспозицией. На приводораздельных склонах как южной, так и северной экспозиции, наблюдается мезофильный ряд смен, при этом *перистоковыльно-разнотравная* (на западе), *узколистноковыльно-разнотравная* (на востоке), *типчакково-разнотравная* (на юге) сменяются *береговокострецово-разнотравной*. И только на севере *береговокострецово-разнотравная* постепенно замещается *разнотравно-береговокострецовой* и ассоциациями с участием вейника наземного. Следовательно, растительность приводораздельных склонов пока остается степной, но представлена наиболее мезофильной из луговых степей *береговокострецово-разнотравной* ассоциацией.

Наиболее степной характер сохранила растительность надбровочных и подбровочных склонов южной экспозиции. В западной части участка *типчакково-разнотравная* ассоциация, сформированная под влиянием выпаса, сменяется *разнотравно-узколистноковыльной* (надбровочные склоны) и *узколистноковыльно-разнотравной* (подбровочные склоны) ассоциациями. А на востоке участка на склонах лощин формирующейся енды *разнотравно-узколистноковыльная* ассоциация сменяется на *разнотравно-перистоковыльную* (подбровочные склоны) и *перистоковыльно-разнотравную* (надбровочные склоны). На описанных склонах складываются наиболее ксерофильные условия. Именно поэтому здесь отмечены фрагменты настоящих степей с доминированием овсеца пустынного, типчака, ковыля волосоносного и солонечника мохнатого. На этих элементах рельефа остепненные луга развиваются только при нарушении растительного покрова (оползни и др.).

Несколько иначе идут резерватные смены на склонах той же крутизны, но северной экспозиции. На смену *типчакково-разнотравной* ассоциации (выпас в прошлом) приходят либо *береговокострецово-разнотравная* ассоциация луговых степей (надбровочные склоны), либо *разнотравно-наземной* ассоциации остепненных лугов (подбровочные склоны). В целом северные склоны подвергаются большей мезофитизации: степной остается только растительность на склонах выше бровки

(приводораздельных и надбровочных).

Практически не меняется растительность пониженных элементов рельефа. Подножья балок как северной, так и южной экспозиции образованы преимущественно ассоциациями настоящих лугов с доминированием лисохвоста лугового или мезофильного разнотравья с меньшим участием этого вида (по конусам выноса).

Днища балок и лощин в зависимости от степени их выработанности могут покрывать: а) *разнотравно-наземнойниково*я ассоциация (потяжины и неглубокие лощины); б) *разнотравно-безостокострецовая* ассоциация (в верховьях балок); в) *разнотравно-дерновиннощучковая* (в расширенных днищах балок или формирующихся ендовин; д) *береговоосоковые ассоциации* (вдоль водотока); е) болотная растительность с доминированием тростника австрийского, рогоза широколистного, камыша лесного (в устьях балок).

Фрагменты террасы небольшой реки заняты ассоциациями остепненных лугов с доминированием костреца безостого или мятлика узколистного. Днище безымянного оврага практически сохраняет последовательность ассоциаций, которые только меняют свою протяженность по мере роста оврага.

В заключение отметим, что если в начале прошлого века (Келлер, 1903) на территории Островцовской лесостепи заросли кустарников отражали лишь начальные этапы залесения (редко встречался клен татарский), то сейчас этот процесс продвинулся далеко вперед. Прежде значительную площадь занимали кустарниковые степи с хорошо выраженным травяным ярусом из степных видов. В 80-годы на их смену пришли заросли терна с участием клена татарского и черемухи обыкновенной. Открытые пространства занимала ковыльно-разнотравная степь с участием степных кустарников (вишни степной, миндаля низкого, раkitника русского и др.). По днищу речки развивались ольшанники и ивняки, а по ее склонам – леса с преобладанием осины (Солянов, Солянова, 1998). Здесь же отмечены по балкам суходольные и заболоченные луга и две залежи (молодая и многолетняя).

По результатам первого геоботанического картирования растительность степных склонов изменилась сравнительно мало. На них развиваются дерновиннозлаковые ассоциации с доминированием ковыля узколистного, иногда с участием овсеца пустынного и солонечника мохнатого. Небольшие участки были заняты степями с доминированием ковыля волосатиковидного (тырсы). Наибольшим изменениям подверглась растительность открытых пространств на водораздельных поверхностях. Заросли кустарников с верхних частей склонов значительно распространились вниз и порой вовсе вытеснили открытые травяные степи. Там же, где степи еще остались, их состав довольно близок к тому, который описал Б.А.Келлер. Следует отметить, что за последнее десятилетие в условиях заповедника эти степи изменились больше, чем за все предыдущее время в течение последнего столетия, когда лесостепь находилась под постоянным антропогенным влиянием (выпас, покос, палы).

Таким образом, растительность Островцовской лесостепи длительное время на протяжении последнего столетия сохраняла свой лесостепной облик с момента ее описания Б.А. Келлером (1903). Этому способствовало интенсивное воздействие, которое оказывал на растительность антропогенный фактор (выпас скота, периодические степные палы, сенокосение, рубка деревьев). Создание памятника природы в 1980 г. в какой-то мере ограничило это воздействие, но не прекратило полностью. Залесение степей шло постепенно, но уже к 80-м годам леса и кустарники покрывали одну треть современной территории заповедника. Однако, оставалось еще достаточно открытых площадей, на которых развивалась степная растительность. Именно эту растительность нам удалось изучить во время первого геоботанического картирования. Следует отметить, что уже тогда были сделаны выводы о мезофитизации растительности, но ее темпы за период наших исследований с 1985 г. до 1990 г. не вызывали опасений за судьбу степной растительности. Создание заповедника в 1989 г. и введение заповедного режима значительно ускорило процесс естественного залесения и привело практически к вытеснению степей с территории заповедника, которые сохранились только склонам речки, значительно позже выведенных из сельскохозяйственного использования. Повторное картирование растительности позволило установить не только высокие темпы залесения (леса и кустарники уже занимали практически половину заповедной территории), но и утрату степного характера травяного компонента лесостепи (с 80 % до 55 %). Темпы и особенности мезофитизации растительного покрова определяются, прежде всего, элементами рельефа и типами почв и протекают на фоне климатических условий и литогенной основы каждого конкретного заповедного участка.

ВЫВОДЫ

Сопоставление геоботанических карт Островцовской лесостепи с интервалом в 10 лет позволило установить существенные изменения в растительном покрове.

1. Увеличились залесенности и закустаренности участка - участие древесно-кустарниковой растительности возросло с трети от всей площади участка до половины. При этом соотношение лесов и кустарников осталось примерно одинаковым.

2. Мезофитизация травяной растительности в условиях заповедности привела к вытеснению степей с участка. В настоящее время степи сохранились только по склонам балки южной экспозиции и на территориях, позже присоединенных к заповеднику и испытывающих до этого интенсивное антропогенное воздействие.

3. Темпы трансформации растительного покрова очень высоки и определяются, прежде всего, характером литологической основы, типами почв, положением растительности в рельефе, степенью антропогенного воздействия в дозаповедный период и наличием этого воздействия в настоящее время.

4. Наиболее высокие темпы мезофитизации наблюдаются на водораздельных поверхностях, где луговые степи практически уступили место травяным и кустарниковым остепненным лугам. Наиболее ксерофильный характер сохраняет растительность надбровочных и подбровочных склонов южной экспозиции.

5. Введенный в заповеднике режим абсолютной заповедности не способствует сохранению биологического разнообразия степей. Поддержание степного характера охраняемой растительности возможно только путем регулируемого антропогенного воздействия (выпас и покос). Проведение степных палов на территории «Островцовской лесостепи» не рекомендуется.

ЛИТЕРАТУРА

- Андреев М. П.*, 1984. Лишайники // Биологическое разнообразие и динамика природных процессов: Тр. гос. заповедн. «Приволжская лесостепь». Пенза, 1999. Вып. 1. С. 38–42.
- Антонов И.С.*, 1984. Дикий сад // Лесное хозяйство. Вып. 4. С. 60–62.
- Антонов И.С.*, Фомин Н.А., 1984. Дикий сад // С любовью к природе. Саратов: Приволж. кн. изд., Пенз. отд. С. 19 – 25.
- Берг Л.С.*, 1947. Географические зоны Советского Союза, Т. 1. М.: Географгиз. 387 с.
- Васюков В.М.*, 1999. Конспект флоры сосудистых растений заповедника «Приволжская лесостепь» // Труды гос. заповедника «Приволжская лесостепь». Пенза. Вып. 1. С. 47–60.
- Васюков В. М.*, 2004. Растения Пензенской области (Конспект флоры). Пенза: ПГУ. 184 с.
- Дюкова Г. Р.*, 1998. Почвы Пензенской области // Материалы конференции, посвященной 120-летию со дня рождения И. И.Спрыгина. Пенза: ПГПУ им. В. Г. Белинского. С. 99–104
- Дюкова Г. Р.*, 2001. Элементарные почвенные процессы в формировании почв Островцовской лесостепи // Материалы международного симпозиума «Проблемы изучения и охраны биоразнообразия и природных ландшафтов Европы». Пенза. С. 56–58.
- Дюкова Г. Р.*, 2003. Экология почвообразования и почвы Пензенской области // Мат. Всерос. научн. конф., посвящ. 130-летию со дня рождения И. И.Спрыгина (20 – 21 мая 2003). Пенза: ПГПУ им. В. Г.Белинского. С. 263–269.
- Дорошина-Украинская Г. Я.*, 1999. Мохообразные // Биологическое разнообразие и динамика природных процессов: Тр. гос. заповедн. «Приволжская лесостепь». Пенза. Вып. 1. С. 43–46.
- Иванов А.И.*, 1999. Базидиальные макромицеты заповедника «Приволжская лесостепь» // Биологическое разнообразие и динамика природных процессов: Тр. гос. заповедн. «Приволжская лесостепь». Пенза. Вып. 1. С. 34–37.
- Келлер Б.А.*, 1903. Из области черноземно-ковыльных степей // Ботанико-географические исследования в Сердобском уезде Саратовской губернии. Казань: Типо-литография. Имп. Казан.ун-та. 130с.
- Келлер Б. А.*, 1926. Флористические, геоботанические и экологические заметки // Труды Воронежского с.-х. ин-та. Воронеж. С. 1–12.
- Красная книга РСФСР. 2004. Растения. М.: Россельхозиздат. 591 с.
- Кузнецов К.А.*, *Антонов И.С.*, *Зейлигер Д.О.*, *Гальдина З.М.*, *Фомин Н.А.*, 1986. В защиту Дикого сада // Степные просторы. Вып. 7. С. 16.
- Нешатаев Ю. Н.*, 1971. Выборочно-статистический метод выделения растительных ассоциаций // Методы выделения растительных ассоциаций. Л.: Наука, Ленингр. отд. С. 181–206.
- Нешатаев Ю.Н.*, 1987. Методы анализа геоботанических материалов: Учебное пособие. Л.: 192 с.
- Нешатаев Ю.Н.*, *Ухачева В.Н.*, 2001. Мониторинг растительности Среднерусской лесостепи // Вестник С-Пб. ун-та. Серия 3. Биол. Вып. 2. С. 55–66.
- Новикова Л.А.*, 1993. Динамика Пензенских луговых степей и проблема их сохранения // Самарская

Лука. Вып. 4. С. 111 – 128.

Новикова Л.А., 1995. Структура и динамика луговых степей заповедника «Приволжская лесостепь» // Проблемы сохранения разнообразия природы степных и лесостепных регионов: Мат. Рос.-Укр. науч. конф., посвящ. 60-летию ЦЧЗ. М. С. 108–109.

Новикова Л.А., 1998. Пространственно-временная структура Островцовской лесостепи // Проблемы охраны и рационального использования природных экосистем и биологических ресурсов: мат. Всерос. науч.-практ. конф., посвящ. 125-летию И.И.Спрыгина. Пенза. С. 187 – 190.

Новикова Л.А., 2000. Многолетняя динамика растительного покрова Островцовской лесостепи // Состояние, изучение и сохранение заповедных природных комплексов лесостепной зоны. Сб. научных статей, посвящ. 65-летию Хопер. гос. природ. заповедника. Воронеж С. 213–215.

Новикова Л.А., 2001. Островцовская лесостепь // Пензенская энциклопедия. М.: «Большая Российская энциклопедия». С. 25–26.

Новикова Л.А., 2003. Современное состояние травяной растительности Островцовской лесостепи // Охрана растительного и животного мира Поволжья и сопредельных территорий: Мат. Всерос. науч. конф., посвящ. 130-летию со дня рождения И. И.Спрыгина (Пенза, 20 – 21 мая 2003). Пенза: ПГПУ им. В. Г. Белинского. С. 116–118.

Новикова Л.А., 2004. Мониторинг травяного компонента Островцовской лесостепи // Изв. Самарского НЦ РАН, Спецвыпуск «Природное наследие России». Ч. 2. С. 294 - 305.

Новикова Л.А., 2005. «Островцовская лесостепь». Карта. Географический атлас Пензенской области: природа, население, хозяйство, культура. Пенза: Облиздат. С. 20.

Новикова Л.А., Чистякова А.А., Чебураева А.Н., Дюкова Г.Р., 2000. Структура как отражение динамики растительного покрова Островцовской лесостепи // Современные проблемы ботанической географии, картографии, геоботаники, экологии: Тез. междунар. конф., посвящ 100 – летию со дня рождения академика Е. М. Лавренко. СПб.: БИН РАН. С. 198–199.

Семенова-Тян-Шанская А.М., 1981. Режим охраны растительного покрова заповедных территорий // Бот. жур. Т.66. Вып 7. С. 1060–1067.

Силева Т. М., Чернова О.В., 1999. Характеристика почв Островцовского и Кунчеровского участков заповедника «Приволжская лесостепь» // Тр. гос. зап. «Приволжская лесостепь», Пенза. Вып. 1. С. 25–32.

Солянов А. А., 2001. Флора Пензенской области. Пенза: ПГПИ им. В.Г. Белинского. 310 с.

Солянов А.А., Дюкова Г.Р., Новикова Л.А., 1988. К познанию лесостепной природы Среднего Поволжья // Оптимизация природной среды Пензенской области. М.: МФ ГО СССР. С. 12–24.

Солянов А.А., Новикова Л.А., 1987. Анализ современного состояния луговых степей Приволжской возвышенности // Ландшафтный анализ природопользования. М.: МФГО СССР. С. 35– 40.

Солянов А.А., Новикова Л.А., 1988. Заповедные степные участки Пензенской области // Краеведение в Центральном районе. Пенза: Приволж. кн. изд-во, Пензен. отд. С. 46–50.

Солянов А.А., Новикова Л.А., 1992. Островцовская степь // Геоботанические анатомо-морфологические особенности растений и сообществ Пензенской области. Пенза: ПГПУ. С. 2–9.

Солянов А.А., Солянова Н.В., 1998. Островцовский кустарниково-степной участок // Географический атлас Пензенской области. М: Дик. С. 20.

Чебураева А. Н., 1993. Состояние популяции овсеца пустынного (*Helictotrichon desertorum* (Less.) Nevski, Roaseae) в заповеднике «Приволжская лесостепь» // Самарская лука. Самара. С. 94 – 110.

Черепанов С.К., 1995. Сосудистые растения России и сопредельных государств. СПб: Мир и семья–95. 990 с.

Чистякова А.А., 1993. Кустарниковая растительность заповедника «Приволжская лесостепь» и ее роль в процессах залесения степей // Самарская лука. Самара. С. 94–110.

Чистякова А.А., Новикова Л.А., 1992а. Флористическая классификация и прогнозы развития Островцовской лесостепи (фитоценотический и популяционный анализ) // Геоботанические, анатомо-морфологические и физиологические особенности растений и сообществ Пензенской области. Пенза: ПГПИ. С. 15–42.

Чистякова А.А., Новикова Л.А., 1992б. Прогноз развития растительности лесостепи в целях ее сохранения // Состояние растительных ресурсов Восточной Европы: Тез. междунар.-науч. совещ. Ульяновск. С. 66 – 69.

Reif A., 1985. Flora und Vegetation der Hecken des hinteren und sudlichen Bayerischen Waldes // Denkschr. Regenseh. Bot. Ges. Bd.44. S. 197-276.

Reif A., 1987. Vegetation der Heckensaume des hinteren und sudlichen Bayerischen Waldes // Denkschr. Regenseh. Bot. Ges. Bd.45. S. 277-347.

АНТРОПОГЕННАЯ ДИНАМИКА ТРАВЯНОЙ РАСТИТЕЛЬНОСТИ ОСТРОВЦОВСКОЙ ЛЕСОСТЕПИ

Новикова Л. А.

Пензенский государственный педагогический университет им. В. Г. Белинского, Пенза

В результате изучения восстановительных процессов на залежах (6, 10, 20-летнего возраста) Островцовской лесостепи выделено 16 растительных ассоциаций, из которых 11 относились к остепненным лугам, а 5 – к настоящим лугам. Установлены последовательность и протяженность во времени основных этапов восстановительного процесса в зональных условиях на водораздельных поверхностях и суглинистых почвах.

ВВЕДЕНИЕ

Восстановление степей может осуществляться либо за счет естественного возобновления растительности на залежах – территориях, выведенных из сельскохозяйственного оборота (самовосстановление), либо за счет искусственного создания степных фитоценозов на месте уничтоженных при активном вмешательстве человека (экологическая реставрация). Важно отметить, что искусственное восстановление степей невозможно без знания естественных процессов восстановления. Восстановительные сукцессии на залежах («зацеменение») вслед за Г. Н. Высоцким (1915) часто обозначают термином «демутация». В данной статье нам предстоит установить особенности восстановления степей в заповеднике «Приволжская лесостепь», а также факторы, которые влияют на скорость и направление этих процессов.

Изучением динамика растительности на степных залежах занимались очень многие исследователи (Танфильев, 1898; Высоцкий, 1915; Залесский, 1918; Тюлина, 1930; Лавренко, 1940, 1980 и др.). Довольно много работ посвящено изучению залежей в Каменной степи (Воронежская область) (Владимиров, 1914; Мальцев, 1923; Аврорин, 1934; Алехин, 1934; Камышев, 1956; Пашенко, 1992; Паршутина, 2000; Казанцева, Бобровская, 2008; Казанцева, Бобровская, Пашенко, Тищенко, 2001, 2008 и др.), залежей Центрально-Черноземного заповедника (Нешатаев, Новикова, Ухачева, 1982; Филатова, 2001, 2003, 2005 и др.) и на Украине (Осичнюк и др., 1973; Шеляг-Сосонко, 1985 и др.).

В литературе существуют довольно большие разногласия по проблеме восстановления степей после распашки. Наиболее дискуссионным является вопрос о продолжительности периода восстановления степей. Большинство авторов считают возможным «зацеменение» залежи через 10 – 20 лет (Владимиров, 1919; Мальцев, 1922 – 1923; Ревердатто, Голубинцева, 1930; Исламов, 1973) и только в некоторых случаях спустя 30 – 50 лет после распашки (Пачоский, 1917 – 1927, Тюлина, 1930; Камышев, 1956; Цибанова, 1982; Тишков, 1994). Однако из этого не следует, что за такой короткий срок может произойти полная демутация степной растительности. По мнению других авторов (Осичнюк и др., 1973; Дзыбов, 1982 1998) разница между целиной и залежью может полностью исчезнуть лишь спустя 100 – 200 лет. Это последнее утверждение, по нашему мнению, наиболее соответствует действительности. Некоторые авторы и вовсе сомневаются в возможности окончательного восстановления степной растительности (Алехин, 1925).

Хорошо известно, что восстановление растительности на залежах проходит ряд последовательных стадий. Впервые их описал Л. Черняев в 1865 г. (Комаров, 1951). Впоследствии разными авторами предлагались свои системы демутации залежной растительности (Высоцкий, 1915; Келлер, 1921; Аврорин, 1934 и др.). Для степной зоны Европейской части России выделяют следующие этапы восстановления степной растительности после распашки (Залесский, 1918): 1 - стадия полевых сорняков; 2 - стадия корневищных злаков; 3 – стадия дерновинных (кустовых) злаков; 4 – стадия вторичной целины.

Такая последовательность этапов сохраняется не всегда. Отмечаются большие отклонения как в сроках, так и в характере их протекания. Так, например, К. Владимиров (1914) считал, что ковыль не может служить показателем возраста залежи и разные степные виды могут появляться на разных этапах демутации. Н. А. Аврорин (1934) предложил выделять этапы демутации не по их присутствию, а по соотношению площадей, занятыми разными этапами. На ранних этапах восстановления степей могут появляться даже кустарники (Нешатаев, Новикова, Ухачева, 1982; Дюкова, Новикова, 1998, 2005).

Конкретные результаты восстановительного процесса определяется множеством факторов, из которых Е. М. Лавренко (1940) отмечал степень мощности гумусового горизонта, продолжительность культурного освоения, характер обработки почвы, последняя культура, характер использования, наличие

очагов инспермации. Отсутствие участков степной растительности рядом с залежами может сильно затянуть процесс восстановления степей (Лавренко, 1959) или и вовсе сделать это невозможным. Поскольку нами изучаются залежи, расположенные на территории заповедника, они оказываются в исключительно благоприятных условиях для восстановления степной растительности.

Особенно большое влияние на растительность степных залежей оказывает характер их использования. Многие авторы ставят в прямую зависимость стадии восстановления залежи от способов ее использования (Алехин, 1934; Камышев, 1956; и др.). В соответствии с этим выделяются отдельно стадии для косимых и некосимых участков. Аналогичные исследования проводились в Центрально-Черноземном заповеднике на Казацкой степи, которые показали, что наиболее активно восстановление степи происходит на некосимых участках, но именно они более всего подвергаются и процессам залесения (Нешатаев, Новикова, Ухачева, 1982).

Неоднократно отмечалось, что использование залежной растительности под умеренный выпас и сенокосение приводит к усилению демутиационных процессов. Наиболее эффективным оказывается такой режим использования, при котором практиковался выпас лошадей. Уплотнение поверхностного слоя почвы приводит к поселению мелкодерновинных злаков (типчака), что способствует ксерофитизации растительности. Животные также поедают часть надземной массы травостоя, а главное, разрушают степную подушку и способствуют семенному возобновлению степных видов (ковылей). Кроме того, в результате откусывания тормозится внедрение древесных растений

Влияние сенокосения на залежную растительность также уменьшает толщину степного войлока и облегчает семенное возобновление степных видов. Однако проведение сенокосов в одни и те же сроки приводит к отбору на залежи только раннецветущих растений, а позднецветущие растения постепенно выпадают из состава травостоя, что, в конечном счете, приводит к обеднению флоры формирующихся степей. С этой целью вводят ротационное кошение, при котором степи косятся с определенной периодичностью. В последнее время целесообразность этого приема ставится под сомнение (Филатова, 2005)

Существенным моментом жизнедеятельности травостоя, как указывает А.М. Семенова-Тян-Шанская (1966, 1977), является нарастание в процессе их развития зеленой массы – с одной стороны, накопление и разложение растительных остатков – с другой. Именно на соотношение этих двух процессов влияет любое антропогенное влияние. Наибольшие запасы морфомассы в наземной сфере формируются на абсолютнозаповедных участках, а наибольшая продуктивность степных фитоценозов отмечается на ежегодно косимых участках. В условиях сенокосения обеспечивается значительное уменьшение ветоши к осени, когда деструктивные процессы уже заторможены. Периодическое сенокосение не в полной мере способно предотвратить мезофитизацию растительного покрова, хотя и способствует сохранению высокого видового разнообразия фитоценозов. Одним из механизмов ингибирования восстановления растительности на залежах становится развитие дигрессивных (резерватогенных) процессов за счет мезофитизации при накоплении не утилизируемой мертвой растительной массы (Саричева, 1967).

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Характеристика залежной растительности

На территории Островцовского заповедного участка расположены две разновозрастные залежи, которые мы обозначим как «западную» и «восточную». Западная залежь существует с 1980 г. (только небольшая полоса поднималась в 1984 г.). Большая часть этой залежи засеивалась люцерной, которая скашивалась несколько лет. До образования заповедника в 1989 г. эта залежь интенсивно использовалась под выпас крупного рогатого скота, который был прекращен в 1990 г. Последующие годы залежь сохранялась в режиме абсолютной заповедности и только самая западная ее часть в последние годы стала выкашиваться. В 1986 г. западная залежь была описана в систематическом порядке на 20 реперных точках (Дюкова, Новикова, 1992). В 2000 г. было проведено повторное геоботаническое картирование этой залежи, в ходе которого было сделано 27 описаний

Восточная залежь к моменту организации заповедника была еще пашней. Последней возделываемой культурой был ячмень. После уборки урожая, пашня более не поднималась. В 2000 г. было сделано ее первое геоботаническое картирование, в ходе которого было описано 30 пробных площадей. Практически все время своего существования восточная залежь сохранялась в режиме абсолютной заповедности.

Следует отметить, что в 1997 г. на Островцовском участке было заложено два экспериментальных профиля, один из которых пересекал западную залежь (14 описаний), а другой – восточную залежь (4 описания). По результатам этих исследований были сделаны предварительные выводы об особенностях

восстановления почвенно-растительного покрова после распашки в условиях лесостепи (Дюкова, Новикова, 1999; Новикова, Неворотов, 2005).

Мы располагаем данными по характеру растительности залежей разного возраста: восточной залежи, сохраняющейся в условиях абсолютной заповедности 10 лет, и западной залежи (6 и 20 лет), которая первое десятилетие испытывала интенсивное антропогенное воздействие (сначала сенокосение, а потом выпас крупного рогатого скота). На залежах разного возраста в разное время было описано 93 пробных площади. Классификация залежной растительности была разработана на тех же принципах, что и в классификации естественной травяной растительности.

В настоящее время растительность залежей представлена, главным образом, разнообразными лугами (табл. 1, 2). Кроме того, на залежах отмечаются заросли мезоксерофильных кустарников, образованных чаще раkitником русским, а порой и другими видами кустарников (вишней кустарниковой, миндалем низким, сливой колючей - терном) и интродуцентным видом жимолостью татарской.

Таблица 1

Характеристика залежной растительности Островцовской лесостепи (1986 г.),
в процентах от общего проективного покрытия

Асс.	Пл.	ОПП	Фитоценологические группы		Экологические группы					Хозяйственно-биологические группы			
			С	Л	К	МК	КМ	М	ГМ	Д, К	З, О	Б	Р
1 а	40	65,0	10	90	1	9	16	72	2	1	60	2	38
1 б	5	65,0	5	95	0	5	14	79	2	0	72	2	26
1 в	10	74,0	8	92	1	7	31	59	2	0	61	2	37
1 г	15	63,0	24	76	3	21	10	64	2	1	59	1	39
2 а	15	48,0	10	90	1	9	20	66	4	1	25	2	72
2 б	5	37,0	12	88	1	11	28	59	1	0	27	3	70
2 в	5	74,0	11	89	0	11	11	77	1	1	42	2	55
3	5	65,0	8	92	0	8	44	47	1	0	39	3	58

Примечания. Пл. – площадь, ОПП – общее проективное покрытие, фитоценологические группы: С – степные, Л – луговые; экологические группы: К – ксерофит, МК – мезоксерофит, КМ – ксеромезофит, М – мезофит, Г – гигромезофит; хозяйственно-биологические группы: Д – деревья, К – кустарник, З – злаки, О – осоки, Б – бобовые, Р – разнотравье. Асс. – ассоциации: разнотравно-ползучепырейная (а – основная субассоциация, б – с мятликом узколистным, в – с кострцом безостым, г – с кострцом береговым); 2 – ползучепырейно-разнотравная (а – основная, б – с мятликом узколистным, в – с кострцом береговым); 3 – узколистномятликово-разнотравная.

Настоящие луга занимают 18,2% площади залежей и встречаются только на молодых залежах (6 и 10 лет). Для них характерно высокое участие луговых элементов (82–9%) и, прежде всего, настоящих мезофитов (72–87%). Настоящие луга отражают начальные этапы восстановительных сукцессий и для них характерно высокое участие сорных элементов (от 70,1% до 85,5%). Настоящие луга представлены тремя ассоциациями с доминированием или участием пырея ползучего.

Ползучепырейно-разнотравная ассоциация с доминированием разнотравья (66%) (земляники зеленой, пупавки красильной, борщевика сибирского, полыни горькой и обыкновенной) сохраняет в себе признаки начальной бурьянистой стадии настоящих лугов. Она занимает 7,2% от общей площади залежей и преобладает на 6-летней залежи

Разнотравно-ползучепырейная ассоциация имеет явное преобладание злаков (77%), а из них – пырея ползучего, абсолютное проективное покрытие которого достигает от 25% до 50%. Эта ассоциация отражает следующую корневищную стадию настоящих лугов. Она занимает 8,9% залежной площади и также встречается в основном на 6-летней залежи.

Ракитниково-разнотравно-ползучепырейная ассоциация относится к кустарниковым настоящим лугам с незначительным участием раkitника русского (8%). Она занимает незначительную площадь (2,1%) на 10-летней залежи и свидетельствует о внедрении кустарников на самых ранних этапах демутиации. По сравнению с предыдущими ассоциациями она отличается более степным характером (18%)

Остепненные луга занимают большую площадь (81,2%) и представлены только на 10- и 20-летних залежах. Они характеризуются также преобладанием луговых элементов (56–98%), но уже за счет ксеромезофитов (44–82%). Остепненные луга более продвинуты в восстановительном процессе и участие сорных элементов в них снижается от 30,0% до 2,2%. Остепненные луга также могут быть корневищнозлаковыми, разнотравными и кустарниковыми. Причем, наиболее остепненными являются кустарниковые, которые отражают следующую стадию демутиации степной растительности.

Злаковые остепненные луга отличаются господством злаков (63–75%) и представлены 4 ассоциациями с доминированием пырея среднего, мятлика узколистного, костреца безостого и вейника наземного. Они отражают следующую стадию корневищных остепненных лугов и занимают 38,5% площади, встречаясь чаще на 20-летней, реже на 10-летней залежах. Наиболее распространенными являются *разнотравно-узколистномятликовая* (20,2%) и *разнотравно-наземноевейниковая* (10,8%) ассоциации.

Таблица 2

Характеристика залежной растительности Островцовской лесостепи (2002г.), в процентах от общего проективного покрытия

Асс	Пл.	ОПП	Фитоценологические группы		Экологические группы				Хозяйственно-биологические группы				Сор
			С	Л	К	МК	КМ	М	Д, К	З, О	Б	Р	
1	8,9	53,0	1	99	0	1	12	87	2	77	2	19,0	85,5
2	7,2	60,0	9	91	1	8	19	72	1	32	1	66	70,7
3	2,1	50,0	18	82	0	18	0	82	16	60	0	24	82,0
4	10,8	56,0	7	93	0	7	79	14	0	72	6	22	2,2
5	5,6	60,0	9	91	1	8	79	12	2	76	0	22	2,8
6	20,2	63,0	8	92	0	8	73	19	1	63	3	33	13,9
7	1,9	61,0	5	95	1	4	82	13	3	75	0	22	13,9
8	12,2	66,0	11	89	1	10	68	21	2	29	5	64	10,4
9	7,1	72,0	2	98	1	1	65	63	4	23	1	72	30,0
10	16,0	75,0	5	95	1	4	71	24	2	11	11	76	11,6
11	1,0	50,0	18	82	1	17	57	25	12	50	0	38	12,0
12	1,0	67,0	44	56	1	43	44	12	18	34	0	48	1,5
13	2,1	75,0	19	81	0	19	65	16	8	17	15	60	13,3
14	2,0	49,0	5	95	0	5	70	25	20	62	0	18	20,6
15	1,3	70,0	9	91	3	6	63	28	12	24	0	64	25,9

Примечание. Фитоценологические группы: С – степные, Л – луговые Экологические группы: К – ксерофиты, МК – мезоксерофиты, КМ – ксеромезофиты, М – мезофиты. Хозяйственно-биологические группы: Д – деревья, К – кустарники, З – злаки, О – осоки, Б – бобовые, Р – разнотравье; Пл. – площадь, ОПП – общее проективное покрытие, Сор – сорность. Асс. - ассоциации: настоящие луга: 1 – разнотравно-ползучепырейная, 2 – ползучепырейно-разнотравная, 3 – ракитниково-разнотравно-ползучепырейная; остепненные луга: 4 – разнотравно-наземноевейниковая, 5 – разнотравно-безостокострецовая, 6 – разнотравно-узколистномятликовая, 7 – разнотравно-среднепырейная, 8 – узколистномятликово-разнотравная, 9 – ползучепырейно-разнотравная, 10 – разнотравная (земляничная), 11 – ракитниково-разнотравно-узколистномятликовая, 12 – ракитниково-вишнево-узколистномятликово-разнотравная, 13 – ракитниково-узколистномятликово-разнотравная, 14 – жимолостно-разнотравно-безостокострецовая, 15 – жимолостно-ползучепырейно-разнотравная.

Разнотравно-наземноевейниковая ассоциация с доминированием вейника наземного (от 30 до 40 %) развивается исключительно на 20-летней залежи, где образует контуры благодаря интенсивному вегетативному разрастанию этого вида, что может быть связано с сохранением старой залежи последнее десятилетие в режиме абсолютной заповедности.

Разнотравно-узколистномятликовая ассоциация с мятликом узколистным в качестве доминанта (обычно от 25% до 33%, иногда – 80%) представлена на 10- и 20-летних залежах. Особенно хорошо она выражена по эрозионному подбровочному склону южной экспозиции, где абсолютное проективное покрытие мятлика узколистного может достигать 80 %.

Две другие ассоциации: *разнотравно-безостокострецовая* (5,6%) и *разнотравно-среднепырейная* (1,9%) встречаются реже. В *разнотравно-безостокострецовой* ассоциации доминирующий вид костреца безостый может давать от 35% до 48% абсолютного проективного покрытия. Эта ассоциация более характерна для 20-летней залежи. *Разнотравно-среднепырейная* ассоциация развивается, наоборот, только на 10-летней залежи. Абсолютное проективное покрытие пырея среднего может достигать 44%, что также связано с вегетативным размножением.

Разнотравные остепненные луга отличаются преобладанием разнотравья (64–76%) и занимают 35,9% от общей площади. Они отражают самые разные стадии демуляции растительности и представлены на 10- и 20-летних залежах. *Узколистномятликово-разнотравная* ассоциация встречается на обеих залежах (12,2%) и является наиболее продвинутой стадией восстановления степей. Участие мятлика

узколистного не превышает 8–25%. *Ползучепырейно-разнотравная* ассоциация (7,1%) отмечается только на 10-летней залежи и отражает более раннюю восстановительную стадию в условиях абсолютной заповедности. Участие пырея ползучего не превышает 10–20%. Для нее характерно значительное участие земляники зеленой (от 25% до 60%), что делает ее переходной к следующей *разнотравной* (земляничной) стадии.

Таким образом, при заповедном режиме корневищная стадия настоящих лугов трансформируется через *ползучепырейно-разнотравную* ассоциацию остепненных лугов в чисто *разнотравную* ассоциацию с высоким участием земляники. Это отражает очень специфическую земляничную стадию развития молодой залежи. *Разнотравная* ассоциация занимает 16% площади и развивается по 10- и 20-летним залежам. В целом *разнотравная* ассоциация характеризуется самым высоким участием разнотравья (76%) и самым низким участием злаков (11%) и является очень важным этапом сукцессионного процесса в условиях абсолютной заповедности. Злаковые и разнотравные остепненные луга являются параллельными процессами, сменяющимися корневищные настоящие луга в разных условиях сохранения растительности. Поскольку режим использования старой залежи менялся во времени и пространстве, то современная структура восстановленного растительного покрова на ней довольно сложна.

Кустарниковые остепненные луга (7,4%) представлены в основном на 20-летней залежи, но имеются также и на 10-летней залежи по надбровочному склону восточной экспозиции. Для них характерно участие кустарников (от 6 до 10%) ракатника русского, вишни степной, жимолости татарской. Эти ассоциации характеризуются более высокой степенью участия степных элементов (от 9% до 44%), причем кроме ксеромезофитов (44 – 70%) в них принимают участие и мезоксерофиты (от 5% до 43%). Это наиболее продвинутая стадия демутации протекает на более старой 20-летней залежи в условиях абсолютной заповедности. В настоящее время и на 10-летней залежи создаются предпосылки для ее появления. При отсутствии антропогенного вмешательства на старой залежи к 20 годам формируются небольшие по площади заросли кустарников.

Особенности восстановления залежной растительности

Сопоставление различных ассоциаций по площади на каждой из изученных залежей позволяет установить современную стадию восстановления степей и оценить возможности заповедного режима для осуществления этого процесса (табл. 3).

Растительность молодой 6-летней залежи находится на стадии коневеищных настоящих лугов. На ней преобладает *разнотравно-ползучепырейная* ассоциация, которая занимает 70% ее площади. Общее проективное покрытие составляет 63–74%. В ассоциации преобладают злаки (59 – 72%) и, прежде всего, пырей ползучий. Ассоциация образует 4 субассоциации с содоминированием костреца безостого, мятлика узколистного и костреца берегового, которые отражают разную скорость восстановления. Другая *ползучепырейно-разнотравная* ассоциация, которая покрывает 25% площади, сохраняет в себе признаки бурьянистой стадии развития. Общее проективное покрытие в ней несколько ниже (от 36,5% до 74%) и доминирует разнотравье (55 – 77%). Она также образует субассоциации с содоминантами мятликом узколистным и кострецом береговым. Сохранение этой ассоциации связано с интенсивным выпасом скота, что тормозит скорость восстановительного процесса. Последняя *узколистномятликово-разнотравная* ассоциация отмечается только на 5% площади и носит более степной характер: участие ксеромезофитов достигает 44%. В условиях 6-летней залежи она является наиболее продвинутой в восстановительном процессе.

Восточная 10-летняя залежь в целом носит луговой характер, причем настоящие луга (38,9%) уступают место остепненным лугам (61,1%). Настоящие луга представлены здесь в основном *разнотравно-ползучепырейной* (18,9%) и *ползучепырейно-разнотравной* (15,3%) ассоциациями и в меньшей мере кустарниковыми настоящими лугами с участием ракатника русского (4,7%). Ассоциации настоящих лугов с участием и доминированием пырея ползучего являются отражением корневищной стадии развития растительности. Кроме этого, *ползучепырейно-разнотравная* ассоциация, образующая субассоциации с преобладанием таких видов, как горлюха обыкновенная, борщевик сибирский, полынь обыкновенная и полынь горькая, пупавка красильная, свидетельствуют также о давно минувшей бурьянистой стадии развития залежи. А вот субассоциации с доминированием земляники зеленой отражают следующий этап развития залежи, в направлении большего остепнения.

Остепненные луга, представленные на восточной залежи, очень разнообразны: корневищно-злаковые (19%), разнотравные (38,4%) и кустарниковые (3,7%). Наибольшую площадь среди них занимает *разнотравная* (19,4) ассоциация, участие земляники зеленой в которой может достигать 80%. Далее следует *ползучепырейно-разнотравная* ассоциация (на площади – 15,3%) с довольно высоким участием земляники зеленой (от 25% до 50%) и *узколистномятликово-разнотравная* (3,7%) ассоциация, участие

земляники в которой также остается еще высоким (22%). При этом снижается роль в травостое видов злаков пырея ползучего и мятлика узколистного. Эти ассоциации представляют собой оригинальную стадию восстановления растительности в условиях абсолютной заповедности - *земляничную*. Следует отметить, что указанные ассоциации развиваются, как правило, по периферии участка и являются плацдармом для внедрения мезоксерофильных злаков.

Таблица 3

Сравнительная характеристика разновозрастных залежей Островцовской лесостепи (1986 г. – 2000 г.)

№	Название ассоциаций	6 лет западная	10 лет восточная	20 лет западная
	Остепненные луга	0	61,1	100
	Корневищнозлаковые	0	19,0	55,0
1	Разнотравно-среднепырейная	0	4,3	0
2	Разнотравно-узколистномятликовая	0	14,7	24,5
3	Разнотравно-безостокострецовая	0	0	10,5
4	Разнотравно-наземнойниковая	0	0	20,0
	Разнотравные	0	38,4	34,1
5	Узколистномятликово-разнотравная	0	3,7	20,5
6	Ползучепырейно-разнотравная	0	15,3	
7	Разнотравная (земляничная)	0	19,4	13,6
	Кустарниковые	0	3,7	10,9
8	Ракитниково-разнотравно-узколистномятликовая	0	0	3,7
9	Жимолостно-разнотравно-безостокострецовая	0	2,0	1,6
10	Ракитниково-узколистномятликово-разнотравная	0	0	1,6
11	Ракитниково-вишнево-узколистномятликово-разнотравная	0	0	4,0
12	Жимолостно-ползучепырейно-разнотравная	0	1,7	0
	Настоящие луга	100	38,9	0
	Корневищнозлаковые	70	18,9	0
13	Разнотравно-ползучепырейная	70	18,9	0
	Разнотравные	30	15,3	0
15	Ползучепырейно-разнотравная	25	15,3	
14	Узколистномятликово-разнотравная	5	0	0
	Кустарниковые	0	4,7	0
16	Ракитниково-разнотравно-ползучепырейная	0	4,7	0
	Кустарниковая растительность (пощадь в га)	0	0	3 га
	Травяная растительность (пощадь в га)	18 га	25 га	22 га
	Площадь в процентах	100	100	100

Примечания. Восточная залежь существует с 1990 г., описана в 2000 г. (возраст – 10 лет). Западная залежь существует с 1980 г., описана в 1986 г. (возраст – 6 лет) и в 2000 г. (возраст – 20 лет).

Другой путь остепнения растительности 10-летней залежи идет через вегетативное разрастание ксеромезофильных злаков мятлика узколистного и пырея среднего, что приводит к формированию ассоциаций злаковых остепненных лугов с доминированием этих видов. Наиболее распространенными являются *разнотравно-узколистномятликовая* (14,7%) и, в меньшей мере, *разнотравно-среднепырейная* ассоциации (4,3%). Именно эти ассоциации характеризуются активным внедрением в травостой ковылей перистого и узколистного. Оба описанных пути приводят к распространению на восточной залежи остепненных лугов. Поэтому растительность здесь находится на стадии перехода от корневищных настоящих лугов к разнотравным остепненным лугам.

Присутствие на молодой восточной залежи кустарниковых настоящих лугов с участием ракатника русского и кустарниковых остепненных лугов с участием жимолости татарской говорят о возможности внедрения кустарников на разных этапах демутации растительности, в том числе и на самых ранних. Кроме того, на залежи наблюдалось внедрение таких кустарников, как спирея городчатая, терн и жестер слабительный, а также древесных видов черемухи обыкновенной и клена татарского. Безусловно, развитие кустарников на этой залежи внесет свои коррективы в процесс восстановления растительности, но пока

они не играют существенной роли в составе растительного покрова. Большое негативное значение имеет распространение на залежи именно жимолости татарской – заносного вида, который будет в будущем формировать полустепные сообщества.

Современная растительность многолетней (20-летней) западной залежи представлена исключительно остепненными лугами (100%): злаковыми (55%), разнотравными (34,1%) и кустарниковыми (10,9%). Среди злаковых остепненных лугов наибольшее распространение имеют ассоциации с доминированием мятлика узколистного, вейника наземного и костреца безостого. Значительную площадь занимают *разнотравно-узколистномятликовая* ассоциация (24,5%), в которой роль мятлика узколистного в травостое довольно высока (от 28 до 33%). Эта ассоциация образует большой контур в центральной части залежи, что связано, вероятно, с интенсивным антропогенным использованием в прошлом. Отдельные пятна дают *разнотравно-безостокострецовая* (10,5%) и *разнотравно-наземноевейниковая* (20%) ассоциации. Развитие этих ассоциаций, вероятно, является результатом обратной мезофилизации залежи в условиях снятия антропогенного вмешательства.

Из разнотравных остепненных лугов значительную площадь занимают *узколистномятливо-разнотравная* (20,5%) и *разнотравная* (13,6%) ассоциации. Первая образует основной контур в самой западной части этой залежи. Последнее время она выкашивается, что препятствует развитию здесь степных кустарников, хотя ракитник в угнетенном состоянии присутствует здесь повсеместно. Доминирование в этой ассоциации мятлика узколистного невысоко (от 10% до 25%). В разнотравье особенно выделяется земляника зеленая (от 10% до 30%). В *разнотравной* ассоциации, в которой злаки не дают высокого обилия, могут доминировать земляника зеленая (36 – 50%) и серпуха красильная (12 – 13%), образующие соответствующие субассоциации. Кроме того, наблюдается разрастание бобовых вязеля разноцветного (27%) и горошка тонколистного (41%), что связано с облегчением их семенного возобновления на залежах.

Наиболее характерные для 20-летней залежи ассоциации травяных остепненных лугов повсеместно вытесняются кустарниковыми остепненными лугами, которые отражают следующий этап восстановления растительности. Они занимают 10,9% площади залежи, но отдельные кустарники встречаются практически повсеместно. Чаще всего это ракитник русский, но отмечаются практически все степные кустарники (вишня, миндаль, терн, спирея, жестер), в том числе и заносный вид жимолость татарская, а также древесные виды клен татарский и черемуха обыкновенная. Кустарники порой формируют довольно значительные по площади заросли, которые следует уже относить к кустарниковому типу растительности. Таким образом, растительность старой залежи за десять лет существенно изменилась. На смену корневищной стадии настоящих лугов пришла стадия корневищных остепненных лугов. Восстановлению степного покрова в условиях абсолютной заповедности препятствует формирование кустарниковых остепненных лугов и даже зарослей степных кустарников. Под влиянием антропогенного фактора наблюдается ускорение темпов остепнения растительности залежей.

ВЫВОДЫ

За весь период изучения восстановительных процессов на залежах Островцовской лесостепи было выделено 16 растительных ассоциаций, из которых 11 относились к остепненным лугам, а 5 – к настоящим лугам.

Основные этапы восстановления растительности после распашки и особенности этого процесса при разных режимах сохранения залежной растительности следующие:

1. Бурьянистая стадия хорошо представлена первые 1–3 года существования залежи и еще длительное время обнаруживает свое присутствие (до 10 лет). На этой стадии возможно внедрение как степных видов (например, разных видов ковыля), так и древесно-кустарниковых видов.

2. Стадия корневищных настоящих лугов с доминированием мезофильных злаков (пырея ползучего), сохраняется по крайней мере до 10 – 15-летнего возраста. Но уже с 10-летнего возраста она постепенно сменяется стадией остепненных лугов.

3. Стадия остепненных лугов, которая может установиться спустя 20 лет, по-разному осуществляется при разных режимах использования залежной растительности и может быть разнотравной (в условиях абсолютной заповедности) и корневищной (в условиях антропогенного воздействия).

4. Стадия кустарниковых остепненных лугов формируется только в условиях абсолютной заповедности и в отсутствие антропогенного вмешательства может привести к закустариванию, а потом и зелесению территории.

Начальные этапы восстановительных сукцессий совпадают с общепринятыми и хорошо разнесены во времени: сорно-разнотравные настоящие луга соответствуют «бурьянистой» стадии восстановления (1–3 до 5 лет) и злаковые настоящие луга соответствуют «корневищной» стадии восстановления (3–10

до 15 лет). Следующая стадия остепненных лугов начинается с 10–20 лет и ее характер определяется режимом сохранения залежной растительности. В условиях абсолютно заповедного режима развиваются разнотравные остепненные луга («земляничная стадия»), при антропогенном вмешательстве формируются корневищнозлаковые остепненные луга.

В зональных условиях, при отсутствии антропогенного вмешательства восстановление растительности осуществляется по мезофитному варианту. При этом не происходит переход к следующей стадии восстановления – травяным луговым степям, а наблюдается формирование кустарниковых луговых степей. Далее на залежах разного возраста распространяются кустарники и деревья, что приводит к формированию лесов и зарослей кустарников.

ЛИТЕРАТУРА

Аврорин Н.А., 1934. Растительность разновозрастных залежей // Тр. БИН АН СССР. Серия 3. Геоботаника. Вып. 1. С. 187 – 195.

Алехин В. В., 1925. Растительный покров степей Центрально-Черноземной области. Воронеж: Изд-во Союза общ-ва и организаций по изучению Центрально-Черноземной области. 102 с.

Алехин В.В., 1934. Центрально-Черноземные степи. Воронеж: Коммуна. 88 с.

Владимиров К., 1914. Залежная и степная растительность в Бобровском уезде Воронежской губернии // Тр. Бюро по прикладной ботанике. Т. 74. Вып. 10. С. 619–659.

Высоцкий Г. Н., 1915. Ергеня. Культурно-фитологический очерк // Тр. Бюро по прикладной ботанике. Вып. 8. С. 1113 – 1443.

Гордягин А. Н., 1901. Материалы для познания почв и растительности Западной Сибири // Тр. Общества естествоиспыт. при Казанском ун-те. Казань. Т. 35. Вып. 2. С. 222–525.

Дзыбов Д.С., 1982. Краткая программа экспериментальных работ по восстановлению травянистых биогеоценозов методом посева многовидовых естественных смесей семян // Охрана растительных сообществ редких и находящихся под угрозой исчезновения экосистем: Мат. I Всесоюзн. конф. по охране редких растительных сообществ. (Москва, 29 октября - 2 ноября 1981 г.). М. С. 80–82.

Дзыбов Д.С., 1998. Эксперимент – в основу будущего степей // Степной бюллетень. Вып. 1. С. 16–17.

Дюкова Г.Р., Новикова Л. А., 1990. Охрана и восстановление почвенных и растительных компонентов лесостепных биогеоценозов // Экологические проблемы охраны живой природы: Тез. Всесоюз. конф. М. С. 33–34.

Дюкова Г.Р., Новикова Л.А., 1990. Восстановление почвенно-растительного покрова после распашки в условиях лесостепи // Социально-экономические проблемы экологии: Тез. докл. зонального семинара. Пенза. С. 77–79.

Дюкова Г.Р., Новикова Л.А., 1992. Перспективы восстановления почвенного и растительного покрова Островцовской лесостепи // Геоботанические, анатомо-морфологические особенности растений и сообществ Пензенской области. Пенза: ПГПУ. С. 10–14.

Дюкова Г.Р., Новикова Л. А.. 1999. Особенности восстановления почвенно-растительного покрова после распашки в Островцовской лесостепи // Изучение и охрана биологического разнообразия ландшафтов Русской равнины: Мат. междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 80-летию Пензенского заповедника. Пенза. С. 355 – 358.

Залесский К.И. Залежная и пастбищная растительность Донской области. Ростов-на-Дону: Тип А. Н. Тер-Абрамин, 1918. 84 с.

Исламов И., 1973. Изменение растительности на залежах после распашки целины в Каршинской степи // Науч. тр. Ташкентского ун-та. Вып. 429. С. 132–134.

Казанцева Т.И., Бобровская Н.И., 2008. Современное состояние луговых степей Центрального Черноземья (Каменная степь) // Фундаментальные и прикладные проблемы ботаники в начале XXI века: Мат. Всерос. конф. (Петрозаводск, 22 – 27 сентября 2008 г.). Ч. 5: Геоботаника. Петрозаводск: Карел. научный центр РАН. С. 125–128

Казанцева Т. И., Бобровская Н. И., Пащенко А. И., Тищенко В. В., 2001. Трансформация степной растительности в зоне контакта с лесозащитными полосами // Бот. ж. Т. 873. Вып. 12. С. 87–96.

Казанцева Т. И., Бобровская Н. И., Пащенко А. И., Тищенко В. В., 2008. Динамика растительности 100-летней степной залежи (Каменная степь, Воронежская область) // Бот. ж. Т. 93. Вып. 4. С. 687–696.

Камышев Н. С., 1956. Закономерности развития залежной растительности в Каменной степи // Бот. ж. Т. 41. Вып. 1. С. 43–64.

Комаров Н.Ф., 1951. Этапы и факторы эволюции растительного покрова черноземных степей. М. 328 с.

- Лавренко Е.М.*, 1940. Степи СССР // Растительность СССР. Т. 2. М.–Л. С. 1–266.
- Лавренко Е.М.*, 1959. Основные закономерности растительных сообществ пути их изучения // Полевая геоботаника. Т. 1. М. – Л.: АН СССР. С. 13–78.
- Лавренко Е.М.*, 1980. Степи // Растительность Европейской части СССР. Л.: Наука, Ленингр. отд. С. 203–270.
- Мальцев А. И.*, 1922 – 1923. Фитосоциологические исследования в Каменной степи. Тр. Бюро по прикладной ботанике. Пгр. Т. 13. Вып. 2. С. 135–248.
- Нешатаев Ю.Н., Новикова Л.А., Ухачева В.Н.*, 1982. Динамика растительности Казацкой степи // Научное наследие В. В. Алехина и развитие его идей в заповедном деле: Тез. докл. научн. сессии, посвящ. 100-летию со дня рождения В. В. Алехина. Курск. С. 93–95.
- Новикова Л.А., Дюкова Г.Р.*, 1990. Охрана и восстановление почвенных и растительных компонентов лесостепных биогеоценозов // Экологические проблемы охраны живой природы: Тез. Всесоюз. конф. М. С. 33–34.
- Новикова Л.А., Неворотов А.И.*, 2005. Особенности восстановления степи в условиях заповедника // Биоресурсы и биоразнообразие экосистем Поволжья: прошлое, настоящее будущее: Мат. междунар. совещания РАН, посвящ. 10-летию Саратовского филиала ИПЭЭ (Саратов, 23–28 апреля 2005). Саратов: Саратовский ун-т. С. 89–91.
- Паршутина Л.П.*, 2000. Каменная степь – прежде и теперь // Степной бюллетень. Вып. 8. С. 21–25.
- Осичнюк В. В., Бокієвска Л. П.*, 1973. Деякі особливості демутації рослинного покриву степових перелогів // Укр. Бот. ж. Т. 30. С. 427–432.
- Пачоский И.К.*, 1917. Описание растительности Херсонской губернии. Ч. 1. Степи. Херсон: Естественно-истор. Музей. 366 с.
- Пачоский И.К.*, 1927. Описание растительности Херсонской губернии. Ч. 2. Плавни, пески, солончаки, сорные растения: Херсон: Естественно-истор. музей. 223 с.
- Пащенко А.И.*, 1992. Роль ботанических микрозаповедников в преобразованной степи // Каменная степь – 100 лет спустя. Воронеж. С. 53 – 60.
- Ревердатто В.В., Голубинцева В.П.*, 1930. Сорная растительность орошаемых и неорошаемых полей и залежей. М.: Сельхозгиз. 78 с.
- Сарычева З.Л.*, 1966. Динамика растительного покрова луговых степей северо-восточной части лесостепной Украины по исследованиям в заповеднике «Михайловская целина». Автореф. ... канд. биол. наук. Киев. 22 с.
- Семенова-Тян-Шанская А.М.*, 1966. Динамика степной растительности. М.–Л.: Наука. 174 с.
- Семенова-Тян-Шанская А. М.*, 1977. Накопление и роль подстилки в травяных сообществах. Л.: Наука. 191 с.
- Танфильев Г.И.*, 1898. Ботанико-географические исследования в степной зоне // Тр. особой экспедиции Лесного департамента. СПб. Т. 2. Вып. 2. 285 с.
- Тишков А. А.*, 1994. Географические закономерности природных и антропогенных сукцессий. Диссертация в форме научн. докл. на соискание уч.ст. д.г.н. М. 82 с.
- Тюлина А.Н.*, 1930. Материалы по изучению перелогов государственного заповедника «Чапли» // Вестник степного державного степного заповедника «Чапли», Харьков. Т. 7. С. 89–137.
- Филатова Т.Д.*, 2005. Восстановительная динамика Восточноевропейских луговых степей (На примере Центрально-Черноземного заповедника биосферного заповедника им. Проф. В. В. Алехина). Автореф. дисс. канд. географ. наук. М. 24 с.
- Филатова Т.Д., Золотухин Н. И., Золотухина И. Б., Собакинских В. Д.*, 2001. Растительность залежей Центрально-Черноземного заповедника // Растительный покров Центрально-Черноземного заповедника: Тр. Центр.-Черноземн. гос. заповедника. Тула. Вып. 18. С. 23–81.
- Филатова Т.Д., Золотухин Н. И., Золотухина И.Б.*, 2003. Особенности восстановления растительности на залежах в лесостепи // Куликово поле: Исторический ландшафт. Природа. Археология. История. Тула: ООО «Власта». Т. 1. С. 198–212.
- Цибанова Н.А.*, 1982. Восстановление растительности на залежи в северной степи // Ботан. ж. Т. 67. Вып. 2. С. 229–231.
- Шалыт М.С.*, 1950. Подземная часть некоторых луговых степных и пустынных растений и фитоценозов // Тр. БИН АН СССР. Серия III. Геоботаника. М.–Л. Вып. 6. С. 205–442.
- Шеляг-Сосонко Ю. Р., Андриенко Т. Л., Осичнюк В. В., Дубина Д.В.*, 1985. Основные тенденции антропогенных изменений растительности Украины // Ботан. ж. Т. 70. Вып. 4. С. 451–463.

КЛАССИФИКАЦИЯ ДРЕВЕСНЫХ И КУСТАРНИКОВЫХ СООБЩЕСТВ ОСТРОВЦОВСКОЙ ЛЕСОСТЕПИ

А. Ю. Кудрявцев

Государственный природный заповедник «Приволжская лесостепь», г. Пенза

Разработана эколого-фитоценотическая классификация древесных и кустарниковых сообществ, входящих в состав лесостепного комплекса Приволжской возвышенности. На основе критерия участия в сложении ярусов сообществ наиболее обильных видов (доминантов) и эколого-ценотических групп сопряженных видов выделены 12 формаций и 21 ассоциация. Приведены основные параметры, характеризующие выделенные синтаксоны.

ВВЕДЕНИЕ

Занимая промежуточное положение между лесной и степной зонами, лесостепь является не только областью взаимодействия двух основных типов растительности (лесного и степного), но и местом развития луговой и кустарниковой растительности, а также своеобразных парковых лесов и редколесий (Сакало, 1961).

Лесостепной комплекс как единое генетическое и эволюционное образование впервые был охарактеризован Н. С. Камышевым (1965). Опираясь на положения Б. А. Келлера (1921) о существовании особого степного комплекса и известную работу Т. И. Попова (1914), исходя из географического положения лесостепной зоны и наличия в ее составе леса Н. С. Камышев (Камышев, 1965; Камышев, Хмелев, 1976) выделил в его составе следующие элементы: луговые степи, растительные группировки на засоленных почвах, луга, болота, ивняки, осинового «кусты» (мелкие колки). При этом Н. С. Камышев указал на его значительное отличие от настоящего степного комплекса степной полосы, в состав которого входят различные типчакково-ковыльные, чернополынные, белополынные и тому подобные ассоциации.

В пределах Окско-Донской низменности он представляет собой систему осинового кустов и разделяющих их участков луговых степей, а на Среднерусской возвышенности — плодово-кустарниковую степь, морфологически напоминающую саванну тропического пояса. Эволюционными звеньями комплекса выступает ландшафтная триада: степь — плодово-кустарниковая степь — водораздельные леса с высоким участием в древостое плодовых деревьев (груши и яблони) (Бережной, Бережная и др., 2000). Ведущая роль в структуре лесостепного комплекса, по мнению ландшафтоведов Воронежской школы (Бережной, Бережная и др., 2000), принадлежит плодово-кустарниковой степи, относимой Ф. Н. Мильковым (1995) к группе естественных ландшафтов лесостепи. Выделение плодово-кустарниково-степной растительности в качестве элемента лесостепного ландшафта имеет под собой глубокую генетическую основу, подтверждая выводы М. М. Крашенинникова (1951) о древности зонального ландшафта лесостепи и предшествующем ему в неогене ландшафту саванн (Мильков, 1950, 1977).

Сильная антропогенная трансформация ландшафтов и превращение их в островные изоляты привели к тому, что естественно функционирующие системы, включающие все компоненты лесостепного комплекса на Европейской территории России, практически не сохранились (Двуреченский, 1995; Чибилев, 2000, 2001). Естественная растительность была заменена агроценозами или претерпела значительные изменения, что еще более осложнило задачу изучения растительности лесостепной зоны. В этих условиях особую значимость приобретают исследования растительности на территориях заповедников.

Изучению состава, структуры и динамики лесостепного комплекса и его компонентов посвящено большое количество исследований. Однако большинство работ связано с изучением степного и лесного компонентов комплекса. Значительно меньше внимания уделено исследованию кустарниковых сообществ. Классификация лесной и кустарниковой растительности Центрально-Черноземного заповедника создана Ю. Н. Нешатаевым (1980, 1996). Значительное количество древесно-кустарниковых ассоциаций описано на территории Украинского степного заповедника (Ткаченко, Дидух, Генов, 1998; Ткаченко, 2000). Наиболее полную классификацию лесных и кустарниковых сообществ степной и лесостепной зон Украины на почвенно-типологической основе разработал А. Л. Бельгард (1950). Однако для лесостепи Поволжья подобная классификация до сих пор не разработана.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Район исследования относится к Среднерусской подпровинции Восточноевропейской лесостепной провинции Евразийской степной области (Растительность..., 1980). Растительность представляет собой сложный комплекс, включающий в себя хорошо сохранившийся участок водораздельной лесостепи с выраженным кустарниковым компонентом, а также овражно-балочные и пойменные сообщества. Особенностью участка является возникновение своеобразных низкоствольных лесов, древостой которых образован видами, обычно формирующими подлесок, черемухой обыкновенной и кленом татарским. Переход от леса к степи происходит через сообщества кустарников и кустарниковые луговые степи.

Большое разнообразие на исследуемом участке лесных и кустарниковых сообществ, позволяет использовать его как модельный объект для изучения закономерностей формирования и динамики лесостепного комплекса Среднего Поволжья.

Первое описание растительности участка приведено в работе Б. А. Келлера (1903), который обследовал его центральную часть, так называемый «дикий сад». По его данным площадь «сада» составила более 100 десятин (около 100 га). В работе зарегистрирован 161 вид сосудистых растений и дана краткая характеристика растительности участка. Начиная с середины 80-х годов 20-го века, исследования растительности проводили сотрудники Пензенского педагогического университета (Дюкова, Новикова, 1992; Солянов, Новикова, 1992; Чистякова 1993; Новикова, 1993, 2000).

В 2000—2001 годах было сделано 450 описаний лесных и кустарниковых фитоценозов. Часть описаний была выполнена на постоянных пробных площадях и трансектах полигона экологического мониторинга. Остальные площадки равномерно распределены по участку согласно выборочно-статистическому методу крупномасштабного геоботанического картирования (Нешатаев, 1968, 1970, 1971). Некоторые отступления от равномерного распределения площадок по территории объясняются, во-первых, распространением древесно-кустарниковых сообществ в виде отдельных массивов или мелких пятен, а во-вторых, сильной изрезанностью участка оврагами и балками. Таким образом, при равномерном распределении площадок некоторые сообщества могли не попасть в массив описаний.

Описания растительности проводили на площадках размером 10x10 м. В работе применяли 2 варианта описаний для растений разных размеров:

1. При описании деревьев и крупных кустарников измеряли диаметр каждого ствола (у экземпляров высотой до 2.5 м — при основании ствола, от 2.5 м — на высоте 1.3 м).

2. Мелкие кустарники и возобновление деревьев учитывали на площадках размером 1 м², на которых определяли количество стволиков, высоту и диаметр основания ствола растений.

У модельных экземпляров, кроме того, измеряли высоту, диаметр кроны в двух взаимно перпендикулярных, взятых произвольно направлениях и определяли возраст (путем подсчета годичных колец на спилах, сделанных у основания ствола). Всего было обследовано 287 модельных экземпляров 10 видов деревьев и кустарников.

Для основных видов — ценозообразователей были построены графики зависимости диаметра кроны от диаметра ствола, а также графики зависимости диаметра ствола от возраста. По данным графиков для каждого растения по измеренному диаметру ствола находили диаметр кроны и вычисляли площадь кроны. Площадь кроны вычисляли как площадь круга с диаметром равным среднему арифметическому из двух промеров кроны.

Кустарники во многих сообществах образуют основной ярус. Однако нередко крупные кустарники и мелкие деревья расположены в одном ярусе. Поэтому для оценки участия всех видов деревьев и кустарников в составе сообществ использовали один показатель — долю (в %) от суммы проекций крон на пробной площади, что позволило сравнить участие деревьев и кустарников различной величины. Если вид имел проективное покрытие менее 1 %, то его присутствие отмечается знаком «+».

Общую сомкнутость полога (лесоводственную полноту) устанавливали как сумму площадей проекций крон всех видов деревьев и кустарников (с учетом перекрытий). При сомкнутости полога менее 0.05 ее отмечали знаком «+».

Предлагаемая классификация основана на эколого-фитоценологических принципах (Нешатаев, 1987, 2001). На основе анализа более 450 геоботанических описаний составлена классификационная схема, характеризующая основные черты древесной и кустарниковой растительности лесостепного комплекса Среднего Поволжья. Выделение формаций проводилось по преобладающим видам основного яруса.

К одной ассоциации при классификации относили участки, сходные по составу эдификаторов, ценоценотической роли в сложении нижних ярусов наиболее обильных видов (доминантов) и групп сопряженных видов — индикаторов. За доминанты сообществ приняты виды с участием в составе 50 % и

более, содоминанты — 10 % и более, остальные виды рассматривали как ассектаторы.

В пределах ассоциаций выделяли субассоциации и варианты. Выделение этих категорий проведено с целью отражения динамических процессов в сообществах. Субассоциации выделяли по особенностям видового состава сообществ. При выделении вариантов учитывали сомкнутость ярусов и средний возраст деревьев и кустарников. Таким образом, удалось в определенной мере охарактеризовать изменения, происходящие в ценозах. Мертвопокровными квалифицированы сообщества, проективное покрытие травяного яруса которых менее 20 %. Сообщества с проективным покрытием 20—30 % названы редкотравными. Всего на исследуемом участке выделено 12 формаций и 21 ассоциация древесно-кустарниковых сообществ.

Кустарниковый ярус считали эдификаторным при отсутствии сомкнутого древостоя (сомкнутость менее 0.3), в остальных случаях он описан как подлесок.

Группировка видов проведена с помощью балловых экологических шкал Д. Н. Цыганова (1983). При этом мы группировали виды одновременно по шкалам увлажнения (Hd) и освещенности (Lc). В результате были выделены три категории видов, индицирующих различные режимы освещенности: виды открытых пространств (средний балл светового режима не выше 2); виды полуоткрытых пространств (2.5—4 балла); лесные виды (4.5—6.0 баллов).

Необходимо отметить, что все виды первой категории по шкалам Цыганова отнесены к полянной или субсветовой свите (средний балл 2). Все лесные виды индицируют режим светлых лесов (средний балл не превышает 6). В пределах каждой категории виды сгруппированы по показателям шкалы увлажнения. В результате выделены следующие эколого-ценотические группы видов.

Категория видов открытых пространств: степные виды — ксерофиты (средний балл по шкале увлажнения колеблется от 7.0 до 8.0); лугово-степные виды — мезоксерофиты (средний балл 8.5—10.0); степно-луговые виды — ксеромезофиты (средний балл 10.5—12.0).

Категория видов полуоткрытых пространств: ксерофильные виды (средний балл — 7.0—8.0); мезоксерофильные виды (средний балл — 8.5—10.0); ксеромезофильные виды (средний балл — 10.5—12.0); мезофильные виды (средний балл — 12.5—14.0); мезогигрофильные виды (средний балл — 14.5—16.0).

Категория лесных видов: мезоксерофильные виды (средний балл — 8.5—10.0); ксеромезофильные виды (средний балл — 10.5—12.0); мезофильные виды (средний балл — 12.5—14.0); мезогигрофильные виды (средний балл — 14.5—16.0); гигрофильные виды (средний балл — 16.5—18.0).

На основе анализа геоботанических описаний составлена классификационная схема, характеризующая основные черты лесной и кустарниковой растительности лесостепного комплекса Среднего Поволжья. Выделяемые сообщества приурочены к различным элементам рельефа от водораздела до поймы. Поэтому они значительно различаются по режиму увлажнения. Сильно варьирует как сомкнутость сообществ в целом, так и развитие отдельных ярусов. Широко представлены опушечные ценозы, граничащие с луговыми и степными сообществами.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Богатство арборифлоры Островцовского участка (21 вид деревьев и 23 вида кустарников) в сочетании с хорошо выраженным рельефом обусловило существование на его территории значительного количества формаций.

По морфологическим признакам деревьев и кустарников формации объединены в 4 группы: низкоствольные кустарники (до 2 м); высокоствольные кустарники (от 2 до 5 м); низкоствольные леса, образованные деревьями второй и третьей величины, обычно формирующими подлесок широколиственных лесов с высотой древостоя не превышающей 10—12 м; высокоствольные леса, состоящие из деревьев первой величины (до 25—30 м) — типичных лесообразователей.

В группу низкоствольных кустарников объединены следующие формации: **Chamaecytiseta ruthenici**, **Spiraeta crenatae**, **Amygdaleta nanae** и **Ceraseta fruticosae**. К высокоствольным кустарникам отнесены формации *Pruneta spinosae*, *Rhamneta catharticae* и *Saliceta cinerea*. Формации *Acereta tatarici* и *Padeta avii* объединены в группу низкоствольных лесов. К группе высокоствольных лесов относятся формации *Populeta tremulae*, *Saliceta fragilis* и *Alneta glutinosae*.

Выделяемые сообщества приурочены к различным элементам рельефа от водораздела до поймы. Поэтому они значительно различаются по режиму увлажнения. Сильно варьирует как сомкнутость сообществ в целом, так и развитие отдельных ярусов. Широко представлены опушечные ценозы, граничащие с луговыми и степными сообществами.

Наибольшую площадь занимают сообщества высокоствольных кустарников (55.0 га),

преимущественно терновники (50.1 га). Несколько меньше распространены сообщества низкоствольных лесов (39.9 га) и низкоствольных кустарников (35.4 га). Наименьшее распространение имеют высокоствольные леса (29.8 га). Общая площадь древесных и кустарниковых сообществ на 2000 г. составила 164.0 га или 46.6 % территории участка.

Классификация древесно-кустарниковой растительности

Формация *Chamaecytiseta ruthenici* — Ракитники.

Ассоциация *Chamaecytisetum varioherboso-stipiosum* Спрыгин 1923 — Ракитник разнотравно-ковыльный.

Ассоциация *Chamaecytisetum varioherboso-bromopsidosum* Спрыгин 1923 — Ракитник разнотравно-кострецовый (субассоциации: *typicum*, *parvoherbosum*).

Формация *Spiraeta crenatae* — Спирейники.

Ассоциация *Spiraetum varioherboso-graminosum* Бельгард 1950 — Спирейник разнотравно-злаковый (варианты: *typicum*, *parvoherbosum*, *nudum*).

Формация *Amygdaleta nanae* — Миндальники.

Ассоциация *Amygdaletum varioherboso-calamagrostidosum* Спрыгин 1923 — Миндальник разнотравно-вейниковый.

Ассоциация *Amygdaletum varioherboso-bromopsidosum* Спрыгин 1923 — Миндальник разнотравно-кострецовый (субассоциации: *typicum*, *parvoherbosum*, *aegopodiosum*).

Формация *Ceraseta fruticosae* — Вишарники.

Ассоциация *Cerasetum varioherboso-graminosum* Спрыгин 1923 — Вишарник разнотравно-злаковый.

Ассоциация *Cerasetum calamagrostidoso-varioherbosum* Спрыгин 1923 — Вишарник вейниково-разнотравный (варианты: *typicum*, *parvoherbosum*, *nudum*).

Формация *Pruneta spinosae* — Терновники.

Ассоциация *Prunetum varioherboso-graminosum* Бельгард 1950 — Терновник разнотравно-злаковый (субассоциации: *typicum*, *nudum*).

Ассоциация *Prunetum chelidonio- varioherbosum* Бельгард 1950 — Терновник чистотелоразнотравный (субассоциации: *graminosum*, *typicum*, *parvoherbosum*, *aegopodiosum*, *rhamnosum*).

Формация *Rhamneta catharticae* — Жостерники.

Ассоциация *Rhamnetum chelidonio-varioherbosum* Бельгард 1950 — Жостерник чистотелоразнотравный (варианты: *typicum*, *padosum*, *prunetosum*).

Формация *Saliceta cinerea* — Тальники (из *Salix cinerea*).

Ассоциация *Salicetum (cinerea) betuletoso-phragmitosum* ass. nov. — Тальник березово-тростниковый.

Ассоциация *Salicetum cinereaе urticosum* Бельгард 1950 — Тальник крапивный.

Ассоциация *Salicetum cinereaе lysimachioso-varioherbosum* Бельгард 1950 — Тальник вербейниково-разнотравный.

Формация *Acereta tatarici* — Татарокленовники.

Ассоциация *Aceretum chelidoniosum* ass. nov. — Татарокленовник чистотеловый (субассоциации: *prunetosum*, *typicum*).

Формация *Padeta avium* — Черемушники.

Ассоциация *Padetum chelidonio-varioherbosum* ass. nov. — Черемушник чистотело-разнотравный (субассоциации: *prunetosum*; *aegopodiosum* с вариантами — *rhamnosum*, *parvoherbosum*, *typicum*; *typicum*).

Формация *Populeta tremula* — Осинники.

Ассоциация *Populetum tremulae fragarioso-varioherbosum* Николаевская 1971 — Осинник клубнично-разнотравный.

Ассоциация *Populetum tremulae varioherbosum* Николаевская 1971 — Осинник разнотравный (субассоциации: *typicum* с вариантами — *padetum*, *typicum*, *aegopodiosum*, *urticosum*; *betuletosum*).

Формация *Saliceta fragilis* — Ветляники.

Ассоциация *Salicetum (fragilis) urtico- varioherbosum* Бельгард 1950 — Ветляник крапивно-разнотравный (субассоциации: *typicum* с вариантами — *caricosum*, *ribes nigrumosum*, *geumosum*; *aegopodiosum*).

Формация *Alneta glutinosae* — Ольшаники.

Ассоциация *Alnetum urticoso- aegopodiosum* Николаевская 1971 — Ольшаник крапивно-снытевый.

Ассоциация *Alnetum varioherboso-urticosum* Николаевская 1971 — Ольшаник разнотравно-крапивный.

Ассоциация *Alnetum caricoso-varioherbosum* Николаевская 1971 — Ольшаник осоко-разнотравный.

Формация *Chamaecytiseta ruthenici* — Ракитники (табл.). Широко распространены в лесостепной зоне Украины и Европейской территории России. А. Л. Бельгард (1950) приводит описания раkitников для лесостепи Украины. Сообщества с доминированием *Chamaecytisus ruthenicus* описаны для участков Луганского (Ткаченко, 1989), Украинского степного заповедника (Ткаченко, 1989; Ткаченко и др., 1998). На территории Воронежской области формация отмечена Т. И. Поповым (1931) для Краснянских степей, Н. А. Аврориным для Каменной степи (1934), также описания приводят Н. С. Камышев и К. Ф. Хмелев (1976). Ракитники описаны на участках Центрально-черноземного Заповедника (Комаров, 1931; Зозулин, 1952, 1955, 1972; Нешатаев, 1968, 1979, 1993; Собакинских, 1972, 1976, 1981) и заповедника «Галичья гора» (Григорьевская, Тихомиров, 1989) в Липецкой области. В пределах Приволжской возвышенности сообщества раkitников описаны И. И. Спрыгиным (1923, 1986), Л. И. Носовой (1965) для территории Пензенской, В. В. Благовещенским (2005) для территории Ульяновской областей.

Ракитниковые сообщества недолговечны, период существования не превышает 5 лет. Поэтому зачастую раkitники являются первой стадией восстановления кустарниковой или древесной растительности. В травяном покрове довольно широко представлены степные виды. Основу травостоя составляют виды полуоткрытых пространств. Лесные виды практически отсутствуют (отмечен только один вид — *Agrimonia eupatoria*). В пределах формации на основании 10 описаний нами выделено две ассоциации.

Асс. *Chamaecytisetum varioherboso-stipiosum* Спрыгин 1923 — Ракитник разнотравно-ковыльный. Сообщества ассоциации приурочены в основном к водоразделам с типичными и слабовыщелоченными черноземами. Как правило, это небольшие (до 1 га) участки, вкрапленные в массивы луговых степей. Ярус кустарников состоит из *Chamaecytisus ruthenicus*. Средний возраст 5 лет. Средняя высота яруса 0.7 м. Сомкнутость крон — 0.3. В травостое 19 видов, общее проективное покрытие (ОПП) составляет 60 %. Травостой сложен различными по высоте растениями (варьирование от 15 до 60 см), ярусы четко не выделяются. Преобладают степные виды: *Stipa tirsia*, *Thymus marschallianus*, *Verbascum marschallianum*. При этом явно выражено доминирование *Stipa tirsia*. Значительно также присутствие ксерофильных видов полуоткрытых пространств: *Fragaria viridis*, *Stipa pennata*, *Astragalus danicus*, *Lathyrus pallescens*, *Picris hieracioides*, *Seseli annuum*. Мезоксерофиты (*Galium verum*, *Knautia arvensis*, *Poa angustifolia*, *Melampyrum argyrocotum*, *Inula hirta*) и ксеромезофиты (*Bromopsis riparia*, *Elytrigia repens*) встречаются значительно реже.

Асс. *Chamaecytisetum varioherboso-bromopsidosum* Спрыгин 1923 — Ракитник разнотравно-кострецовый. Сообщества занимают средние и верхние части склонно оврагов и балок, реже выходят на водоразделы. Приурочены к слабо- и средневыщелоченым черноземам. В кустарниковом ярусе кроме *Chamaecytisus ruthenicus* отмечен *Prunus spinosa*. Средний возраст — 5 лет. Средняя высота яруса — 0.7 м. Сомкнутость — 0.4—0.7. ОПП травостоя колеблется от 26 до 49 %, в составе более 20 видов. Достаточно четко можно выделить два яруса. Верхний (80—120 см) образован крупными злаками *Bromopsis riparia*, *B. inermis*, *Calamagrostis epigeios*. Второй ярус (30—40 см) формируют *Fragaria viridis*, *Carex praecox*, *Thymus marschallianus*. Доминанты явно не выражены, преобладают ксеромезофильные виды полуоткрытых пространств: *Bromopsis riparia*, *B. inermis*, *Elytrigia repens*, *Carex praecox* и *Calamagrostis epigeios*. Ксерофиты (*Fragaria viridis* и *Stipa pennata*) и мезоксерофиты (*Poa angustifolia*, *Galium verum*, *Knautia arvensis*, *Convolvulus arvensis*, *Euphorbia semivillosa*, *Peucedanum alsaticum*, *Achillea millefolium*) встречаются довольно часто. Значительно меньше распространены степные виды: *Thymus marschallianus*, *Verbascum marschallianum*, *Coronilla varia*.

В пределах ассоциации нами выделено две субассоциации, различающихся сомкнутостью кустарникового яруса, степенью развития травостоя, а также соотношением обилия видов-доминантов. Сообщества субассоциации *typicum* характеризуются небольшой сомкнутостью как кустарникового (0.4—0.5) так и травяного (ОПП — 37—49 %) ярусов. Доминируют *Bromopsis riparia*, *B. inermis* и *Elytrigia repens*. В субассоциации *parvoherbosum* сомкнутость кустарникового яруса составляет 0.6—0.7. Травяной покров развит слабо, ОПП — 26—32 %. Заметно присутствие *Carex praecox*, *Stipa tirsia*, *s. pennata*.

Формация *Spiraeta crenatae* — Спирейники (табл.). А. Л. Бельгард (1950) приводит описания спирейников для лесостепи Украины. Сообщества с доминированием *Spiraea crenata* описаны для участков Луганского (Ткаченко, 1989) и Украинского степного (Ткаченко, 1989; Ткаченко и др., 1998) заповедников. Для территории Воронежской области описания формации приводят Н. С. Камышев и К. Ф. Хмелев (1976). Спирейники отмечены на территории заповедника «Галичья гора» (Григорьевская, Тихомиров, 1989) в Липецкой области. В пределах Приволжской возвышенности сообщества спирейников описаны И. И. Спрыгиным (1986).

Характерна значительная сомкнутость крон кустарникового яруса и небогатый видовой состав. Травяной ярус развит слабо, зачастую практически отсутствует. Количество видов довольно велико. Преобладают мезоксерофильные растения полуоткрытых пространств. В чистых спирейниках заметно присутствие степных и степнолуговых видов. При возникновении сообществ с примесью более высокорослых и долговечных кустарников происходит не только значительное изреживание травостоя, но и изменение состава растительности. Практически исчезают степные виды и одновременно появляются лесные. В пределах формации на основании 10 описаний нами выделена одна ассоциация с тремя вариантами.

Асс. *Spiraetum varioherboso-graminosum* Бельгард 1950 — Спирейник разнотравно-злаковый. Кустарниковые сообщества с доминированием *Spiraea crenata* приурочены к южным склонам оврагов и балок со смытыми маломощными черноземами. Участки спирейников располагаются на верхних частях склонов, по опушкам низкоствольных лесов или осинников. Кустарниковый ярус образован *Spiraea crenata* с небольшой примесью *Amygdalus nana*. Средний возраст — 5 лет. Средняя высота яруса — 0.9—1.1 м. Сомкнутость варьирует от 0.3 до 1.0. ОПП травостоя колеблется от 11 до 52 %, в составе около 50 видов. В верхнем ярусе (70—100 см) *Bromopsis inermis*, *B. riparia*, *Phlomis tuberosa*, *Nepeta pannonica*, *Seseli libanotis*. Ко второму ярусу (40—50 см) относятся такие виды как *Carex praecox*, *Viola hirta*, *Artemisia armeniaca*, *A. latifolia*. Преобладают ксеромезофиты: *Bromopsis inermis*, *B. riparia*, *Calamagrostis epigeios*, *Carex praecox*, *Elytrigia repens*, *Galium boreale*, *Viola hirta*. Широко представлены ксерофильные (*Fragaria viridis*, *Stipa pennata*, *Seseli libanotis*) и мезоксерофильные виды (*Filipendula vulgaris*, *Galium verum*, *Centaurea scabiosa*, *Phlomis tuberosa*, *Poa angustifolia*, *Thalictrum minus*) полуоткрытых пространств. Довольно часто встречаются степные и степно-луговые виды: *Stipa tirsia*, *Artemisia armeniaca*, *A. latifolia*, *Nepeta pannonica*, *Verbascum marschallianum*, *Stachys recta*. Лесные виды (*Aegopodium podagraria*, *Urtica dioica*) отмечены единично.

В пределах ассоциации нами выделено три варианта с различным по сомкнутости травостоем. Кустарниковый ярус различается не только по сомкнутости крон, но и по составу. Для варианта *typicum* характерны значительные колебания сомкнутости кустарникового яруса (0.3—0.6), образованного *Spiraea crenata* с небольшой примесью *Amygdalus nana*. ОПП травостоя — 29—52 %.

В сообществах варианта *parvoherbosum* ярус кустарников плотный (сомкнутость — 0.8), состоит из *Spiraea crenata* с довольно значительным участием *Amygdalus nana* и небольшой примесью *Cerasus fruticosa*. ОПП травостоя 22—29 %.

Сомкнутость кустарникового яруса в сообществах варианта *nudum* очень велика (до 1.0). Преобладает *Spiraea crenata* с небольшой примесью *Cerasus fruticosa* и *Amygdalus nana*. ОПП травостоя составляет 11—16 %.

Формация *Amygdaleta nanae* — Миндальники (табл.). Формация описана А. Л. Бельгардом (1950) для юго-востока Украины. Сообщества с доминированием *Amygdalus nana* описаны для участков Луганского (Ткаченко, 1989) и Украинского степного заповедника (Ткаченко, 1989; Ткаченко и др., 1998) заповедников. На территории Воронежской области формация отмечена Т. И. Поповым (1931) для Краснянских степей, Н. А. Аврориным для Каменной степи (1934), также описания приводят Н. С. Камышев и К. Ф. Хмелев (1976). Миндальники описаны на участках Центрально-черноземного Заповедника (Комаров, Проскоряков, 1931; Зозулин, 1952, 1955; Нешатаев, 1968, 1979, 1993; Собакинских, 1972, 1976, 1981; Сулова, 1985;) и заповедника «Галичья гора» (Григорьевская, Тихомиров, 1989) в Липецкой области. В пределах Приволжской возвышенности сообщества с доминированием *Amygdalus nana* описаны И. И. Спрыгиным (1923, 1986), Л. И. Носовой (1965) для территории Пензенской, В. В. Благовещенским (2005) для территории Ульяновской областей.

Сообщества формируются в окружении степных и луговых ценозов, реже образуют опушки лесных и кустарниковых (терновники и жостерники) сообществ. Миндальники расположены преимущественно на водораздельных поверхностях с типичными или слабо выщелоченными черноземами.

Сомкнутость сообществ на первых стадиях развития (до 5 лет) небольшая, что делает их открытыми для внедрения новых видов. Преобладают одноярусные сообщества небольшой высоты (до 1.5 м). *Amygdalus nana* довольно редко образует монодоминантные сообщества. Наиболее распространены вишне-миндальники. Общая продолжительность существования сообществ с доминированием *Amygdalus nana* не превышает 10 лет. Сомкнутость крон кустарникового яруса варьирует в от 0.3 до 1.0. Видовой состав его довольно разнообразен и включает 8 видов деревьев и кустарников. Травяной ярус, как правило, изрежен. Набор видов довольно богат (49 видов). Преобладают виды полуоткрытых пространств, значительно участие степных видов. В пределах формации на основании 13 описаний нами выделены две ассоциации.

Асс. *Amygdaletum varioherboso-calamagrostidosum* Спрыгин 1923 — Миндальник разнотравно-вейниковый. Сообщества формируются в окружении степных и луговых ценозов. Расположены преимущественно на водораздельных поверхностях с типичными или слабо выщелоченными черноземами.

Сомкнутость кустарникового яруса невелика, в его составе 5 видов. Средний возраст — 4 года. Средняя высота яруса — 0.7 м. Сомкнутость — 0.3—0.8. Травяной покров достаточно разрежен (ОПП составляет 27—66 %), включает 34 вида. В верхнем ярусе (80—100 см) *Calamagrostis epigeios*, *Bromopsis riparia* *Nepeta pannonica*. Второй ярус (30—50 см) образован *Thymus marschallianus*, *Adonis vernalis*, *Fragaria viridis*, *Festuca valesiaca*. Преобладают ксеромезофиты (около 30 %): *Calamagrostis epigeios*, *Bromopsis riparia*. Заметно участие степных видов: *Stipa tirsia*, *Thymus marschallianus*, *Salvia stepposa*, *Nepeta pannonica*. Велика доля ксерофитов (более 10 %) — видов полуоткрытых пространств: *Fragaria viridis*, *Stipa pennata*, *Vicia tenuifolia*, *Adonis vernalis*, *Festuca valesiaca*, *Seseli libanotis*. Лесные виды отмечены единично (*Agrimonia eupatoria*).

Асс. *Amygdaletum varioherboso-bromopsidosum* Спрыгин 1923 — Миндальник разнотравно-кострецовый. Сообщества приурочены к верхним и средним частям склонов разных экспозиций с типичными или слабо выщелоченными черноземами. Зачастую образуют опушки вокруг лесов и высокорослых кустарников (терновники и жостерники).

Кустарниковый ярус средней сомкнутости, содержит 5 видов. Средний возраст 5 лет. Средняя высота яруса — 1.5 м. Сомкнутость — 0.4—1.0. Сомкнутость травостоя невелика (ОПП составляет 5—39 %), в его составе 35 видов. Высота травостоя колеблется от 20 до 150 см, ярусность не выражена. Преобладают виды полуоткрытых пространств. При этом ксерофиты (*Fragaria viridis*, *Stipa pennata*, *Vicia tenuifolia*, *Adonis vernalis*, *Seseli libanotis*), мезоксерофиты (*Filipendula vulgaris*, *Melica altissima*, *Phlomis tuberosa*, *Poa angustifolia*, *Euphorbia semivillosa*, *Dactylis glomerata*) и ксеромезофиты (*Bromopsis inermis*, *Calamagrostis epigeios*, *Elytrigia repens*, *Galium boreale*, *Viola hirta*) представлены примерно в одинаковом количестве. Заметно участие в составе лесных видов — мезоксерофитов (*Brachypodium pinnatum*), ксеромезофитов (*Agrimonia eupatoria*, *Aegopodium podagraria*, *Viola mirabilis*) и мезофитов (*Calamagrostis arundinacea*, *Urtica dioica*, *Rubus saxatilis*, *Heracleum sibiricum*). Степень участия степных и лугово-степных видов (*Stipa tirsia*, *Nepeta pannonica*) незначительна. В пределах ассоциации нами выделено три субассоциации, которые различаются степенью развития травостоя и степенью участия различных эколого-ценотических групп видов.

Сообщества субассоциации *typicum* характеризуются сомкнутостью кустарникового яруса 0.4—0.8 и небольшой сомкнутостью травостоя (ОПП составляет 25—37 %). Абсолютно доминирует *Amygdalus nana*, в травостое заметно преобладание *Bromopsis inermis*.

Для субассоциации *parvoherbosum* характерен высокосомкнутый (сомкнутость — 0.8—0.9) кустарниковый ярус, состоящий из *Amygdalus nana* со значительной примесью *Cerasus fruticosa*. Единично встречается *Acer tataricum*. ОПП травостоя колеблется от 9 до 39 %, заметна роль *Vicia tenuifolia* и *Melica altissima*.

Сомкнутость кустарникового яруса субассоциации *aegopodiosum* 0.6—1.0. Доминирует *Amygdalus nana* с примесью *Rubus idaeus*. ОПП травостоя 5—16 %, велика доля участия лесных видов: *Urtica dioica* и *Aegopodium podagraria*.

Формация *Cerasetta fruticosa* — Вишарники (табл.). А. Л. Бельгард (1950) приводит описания вишарников для юго-востока Украины. Сообщества отмечены на участках Луганского (Ткаченко, 1989) и Украинского степного (Ткаченко, 1989; Ткаченко и др., 1998) заповедников. Описания вишарников Воронежской области приводят Н. С. Камышев и К. Ф. Хмелев (1976). Вишарники описаны на участках Центрально-черноземного Заповедника (Комаров, Проскоряков, 1931; Зозулин, 1952, 1955; Нешатаев, 1968, 1979, 1993; Собакинских, 1972, 1976, 1981; Сулова, 1985) и заповедника «Галичья гора» (Григорьевская, Тихомиров, 1989) в Липецкой области. В пределах Приволжской возвышенности сообщества вишарников описаны, И. И. Спрыгиным (1923, 1986), Л. И. Носовой (1965) для территории Пензенской, В. В. Благовещенским (2005) для территории Ульяновской областей.

Cerasus fruticosa может формировать очень плотные заросли. Однако на первых стадиях развития (до 5 лет) сомкнутость сообществ невелика, что дает возможность проникновения в сообщества различных видов деревьев и кустарников. *Cerasus fruticosa* довольно рано завершает рост в высоту, снижается также его способность к вегетативному размножению. Это обуславливает быструю трансформацию вишарников в другие сообщества.

Продолжительность существования вишарников не превышает 10 лет. Значительная вегетативная подвижность *Cerasus fruticosa* связана с образованием корневых отпрысков на ее очень длинных приповерхностных корнях. Последние ежегодно нарастают на 30—80 см. Вследствие ветвления корней,

ограниченного срока их жизни (10—30 лет) и естественного отмирания старых участков ежегодно идет клонирование кустарника. Отдельные элементы клона могут занимать новые участки с благоприятными условиями. Сомкнутость кустарникового яруса варьирует от 40 до 99 %. В составе 6 видов, из деревьев представлен *Acer tataricum*. Видовой состав травостоя богат, экология входящих в него видов разнообразна (от степных до лесных мезофитов). В пределах формации на основании 15 описаний нами выделены две ассоциации.

Асс. *Cerasetum varioherboso-graminosum* Спрыгин 1923 — Вишарник разнотравно-злаковый. Сообщества ассоциации распространены довольно широко как на водоразделе, так и по склонам различных экспозиций. Приурочены преимущественно к слабо- и средневыщелоченным черноземам. Небольшие участки встречаются среди луговых степей. Иногда входят в состав опушечных комплексов окаймляющих осинники или низкоствольные леса (самостоятельно или в сочетании с другими кустарниковыми сообществами).

Кустарниковый ярус средней сомкнутости с абсолютным доминированием *Cerasus fruticosa*. В составе 3 вида. Средний возраст — 5 лет. Средняя высота яруса — 0.8 м. Сомкнутость — 0.4—0.5. Травостой характеризуется чрезвычайно богатым видовым составом (59 видов). ОПП составляет 47—53 %. В верхнем ярусе (60—80 см) *Calamagrostis epigeios Bromopsis inermis Verbascum marschallianum Stipa tirsia, Nepeta pannonica*. В составе второго яруса (30—40 см) такие виды как *Viola hirta, Salvia stepposa, Artemisia latifolia*. Преобладают виды полуоткрытых пространств, преимущественно ксеромезофиты: *Calamagrostis epigeios, Bromopsis inermis, Elytrigia repens, Pimpinella saxifraga, Viola hirta*. Широко представлены степные (*Stipa tirsia, Nepeta pannonica, Salvia stepposa, Verbascum marschallianum, Artemisia armeniaca*) и лугово-степные (*Serratula coronata, Artemisia latifolia*) виды. Заметно участие лесных мезоксерофитов (*Brachypodium pinnatum*) и ксеромезофитов (*Agrimonia eupatoria*).

Асс. *Cerasetum calamagrostidoso-varioherbosum* Спрыгин 1923 — Вишарник вейниково-разнотравный. Сообщества распространены преимущественно на водоразделах с средневыщелоченными черноземами, реже по склонам. Нередко образуют опушку вокруг осинников или низкоствольных лесов. Иногда формируются довольно крупные отдельные массивы.

Кустарниковый ярус довольно плотный. Состоит из *Cerasus fruticosa* с примесью *Amygdalus nana* и *Rosa majalis*. Средний возраст — 5 лет. Средняя высота яруса — 0.9 м. Сомкнутость — 0.6—1.0. ОПП травяного покрова колеблется от 10 до 43 %. Высота 30—100 см, ярусы не выделяются. В составе 32 вида. Степень участия степных и лугово-степных видов незначительна. Преобладают виды группы ксеромезофитов полуоткрытых пространств: *Calamagrostis epigeios, Bromopsis inermis, B. riparia, Elytrigia repens, Inula salicina, Pimpinella saxifraga, Viola hirta*. Заметна доля участия как мезоксерофильных (*Brachypodium pinnatum*), так и мезофильных (*Urtica dioica*) лесных видов. В пределах ассоциации нами выделено три варианта, которые различаются степенью развития травостоя.

Сообщества варианта *typicum* характеризуются довольно плотным (сомкнутость — 0.6—0.8) кустарниковым ярусом, состоящим из *Cerasus fruticosa* с примесью *Amygdalus nana* и *Rosa majalis*. ОПП травяного яруса составляет 26—43 %.

Для варианта *parvoherbosum* характерен ярус кустарников высокой сомкнутости (0.8), с абсолютным доминированием *Cerasus fruticosa*. Отмечены отдельные деревья *Acer tataricum*. ОПП травяного яруса составляет 23—27 %.

Сомкнутость кустарникового яруса в сообществах варианта *nudum* очень велика (0.9—1.0). Доминирует *Cerasus fruticosa* с небольшой примесью *Amygdalus nana* и *Rubus idaeus*. ОПП травостоя составляет 10—15 %.

Формация *Pruneta spinosa* — Терновники (табл.). Выявлены А. Л. Бельгардом (1950) на юго-востоке Украины. Сообщества с доминированием *Prunus spinosa* описаны для участков Луганского (Ткаченко, 1989) и Украинского степного (Ткаченко, 1989; Ткаченко и др., 1998) заповедников. На территории Воронежской области формация отмечена Н. С. Камышевым и К. Ф. Хмелевым (1976). Терновники описаны на участках Центрально-черноземного Заповедника (Комаров, Проскоряков, 1931; Зозулин, 1952, 1955; Нешатаев, 1968, 1979, 1993; Собакинских, 1972, 1976, 1981; Суслова, 1985) и заповедника «Галичья гора» (Григорьевская, Тихомиров, 1989) в Липецкой области. В пределах Приволжской возвышенности сообщества терновников описаны И. И. Спрыгиным (1923, 1986) для территории Пензенской и В. В. Благовещенским (2005) для территории Ульяновской областей.

Наиболее распространенные на участке сообщества. Одна из характерных особенностей *Prunus spinosa* — образование корневых отпрысков из придаточных почек, закладывающихся на горизонтальных корнях. Эти последние расположены в почве на глубине 10—15 сантиметров и растут в разные стороны от старых кустов. Поэтому по периферии куртин *Prunus spinosa* обычно располагаются более молодые

стволики и однолетние отпрыски. Внешне процесс расселения *Prunus spinosa* с помощью длинных корней и сидящих на них отпрысков схож с тем, что свойственно и другим корнеотпрысковым кустарникам. Следует отметить, что предельный возраст отдельных стволиков (отпрысков) у терна составляет 30—35 лет. При этом максимальной высоты они достигают уже в возрасте 20—25 лет, а в дальнейшем происходит образование преимущественно небольших (укороченных) годичных побегов в кроне куста, которые не увеличивают его высоту. Разрастание корней *Prunus spinosa* и последовательная замена старых стволиков молодыми приводит не только к формированию его густых зарослей и куртин, но и к расширению занимаемых участков. Особенности биологии обуславливают значение *Prunus spinosa* как эдификатора сообществ, что делает его ключевым видом лесостепного комплекса растительности.

Кустарниковый ярус чаще всего очень плотный, характеризуется богатым видовым составом (отмечено 10 видов кустарников). Характерно сочетание различных по экологии видов. Видовой состав травостоя сообществ очень разнообразен (74 вида). Преобладают лесные виды, значительно участие видов полуоткрытых пространств. Очень высока доля сообществ с абсолютным доминированием *Prunus spinosa*. Довольно широко распространены жостеро-терновники. Доля терновников с достаточно большим участием деревьев относительно невелика. Отмечены начальные стадии развития древесного яруса из низкоствольных деревьев (*Padus avium* и *Acer tataricum*). В пределах формации на основании 48 описаний нами выделены две ассоциации.

Асс. *Prunetum varioherboso-graminosum* Бельгард 1950 — Терновник разнотравно-злаковый. Сообщества ассоциации широко распространены в верхних и средних частях склонов водоразделов. Приурочены преимущественно к средневыщелоченным черноземам. Нередко встречаются как в виде отдельных участков (зачастую окаймленных низкорослыми кустарниками). Очень часто формируют опушки вокруг лесных сообществ.

Преобладают лесные виды (*Brachypodium pinnatum* и *Urtica dioica*). Широко представлены виды полуоткрытых пространств — ксерофиты (*Fragaria viridis*, *Stipa pennata*, *Vicia tenuifolia*, *Seseli libanotis*), мезоксерофиты (*Melica altissima*, *Origanum vulgare*, *Phlomis tuberosa*, *Pyrethrum corymbosum*, *Filipendula vulgaris*, *Betonica officinalis*) ксеромезофиты (*Calamagrostis epigeios*, *Bromopsis inermis*, *Anthriscus sylvestris*, *Viola hirta*, *Elytrigia repens*, *Chelidonium majus*). Степные (*Artemisia pontica*, *Nepeta pannonica*) и лугово-степные и степно-луговые виды (*Melandrium album*, *Artemisia vulgaris*) отмечены в большинстве описаний, однако участие их незначительно. В травостое можно выделить три яруса. Верхний (100—150 см) образован *Urtica dioica*, *Calamagrostis epigeios*, *Bromopsis inermis*. Во втором ярусе (60—70 см) *Stipa pennata*, *Filipendula vulgaris*, *Chelidonium majus*, *Origanum vulgare*, *Pyrethrum corymbosum*. Третий ярус (20—40 см) формируют *Fragaria viridis* и *Viola hirta*. В пределах ассоциации нами выделены две субассоциации, которые различаются степенью развития травостоя и доминированием разных видов.

Для субассоциации *typicum* характерен кустарниковый ярус средней сомкнутости (0.4—0.6). Доминирует *Prunus spinosa*, заметна примесь *Amygdalus nana* и *Cerasus fruticosa*. ОПП травостоя составляет 40—47 %. Доминирует *Brachypodium pinnatum*.

Сомкнутость яруса кустарников субассоциации *nudum* очень велика (0.8—0.9). Абсолютно доминирует *Prunus spinosa*, примесь других видов незначительна. ОПП травостоя составляет 6—16 %. Преобладают *Brachypodium pinnatum* и *Urtica dioica*.

Асс. *Prunetum chelidonio-herbosum* Бельгард 1950 — Терновник чистотело-разнотравный. Распространение сообществ очень широко как на водоразделах, так и по склонам, где они спускаются до тальвегов оврагов и пойменных участков. Развиваются преимущественно на сильновыщелоченных черноземах. Как правило, формируют лесные опушки, очень часто образуют крупные массивы (до нескольких десятков гектар) с вкраплением степных, луговых и кустарниковых ассоциаций. Кустарниковый ярус довольно плотный, в его состав входят 8 видов. Средний возраст — 15 лет. Средняя высота яруса — 2.5 м. Сомкнутость — 0.3—1.0. ОПП травостоя колеблется от 5 до 66 %. В составе 59 видов.

Степные, лугово-степные и степно-луговые элементы встречаются только единично. Велико значение таких ксеромезофильных видов полуоткрытых пространств как *Chelidonium majus*, *Viola hirta*, *Bromopsis inermis*. Присутствие мезоксерофитов (*Melica altissima*, *Galium aparine*, *Origanum vulgare*, *Pyrethrum corymbosum*, *Phlomis tuberosa*, *Fallopia convolvulus*) довольно значительно. Нередко доминируют мезоксерофильные (*Brachypodium pinnatum*), ксеромезофильные (*Aegopodium podagraria*, *Viola mirabilis*, *Glechoma hederacea*, *Polygonatum multiflorum*) и мезофильные (*Urtica dioica*, *Convallaria majalis*, *Rubus saxatilis*, *Elymus caninus*) лесные виды. Достаточно четко выделяются три яруса. Первый ярус (100—150 см) образован *Bromopsis inermis* и *Urtica dioica*, которая в «окнах» может достигать высоты 3 м. Во втором ярусе (60—80 см) *Origanum vulgare*, *Pyrethrum corymbosum*, *Polygonatum multiflorum*, *Galium aparine*.

Третий ярус (30—40 см) формируют *Aegopodium podagraria*, *Viola mirabilis*, *Glechoma hederacea*, *Convallaria majalis*, *Rubus saxatilis*. Хорошо развита внеярусная растительность (*Humulus lupulus*).

В пределах ассоциации нами выделено пять субассоциаций, которые различаются составом и структурой кустарникового яруса, степенью развития травостоя и степенью участия различных эколого-ценотических групп видов.

Сомкнутость кустарникового яруса субассоциации *graminosum* варьирует от 0.3 до 0.8. Доминирует *Prunus spinosa* с незначительной примесью *Rubus idaeus*, *Amygdalus nana* и *Cerasus fruticosa*. ОПП травостоя составляет 10—39 %. Преобладают *Brachypodium pinnatum*, *Origanum vulgare* и *Urtica dioica*.

Сомкнутость кустарникового яруса субассоциации *typicum* 0.2—0.7. Видовой состав его очень богат (9 видов). ОПП травостоя 20—40 %. Доминирует *Chelidonium majus*.

Для субассоциации *parvoherbosum* характерен очень плотный кустарниковый ярус (сомкнутость — 0.8—1.0) с абсолютным доминированием *Prunus spinosa*. Иногда отмечается начало формирования древесного яруса из *Acer tataricum* и *Padus avium*. ОПП травянистого покрова 6—20 %. Доминирование не выражено. Заметна роль *Chelidonium majus*, *Brachypodium pinnatum* и *Melica altissima*.

Состав кустарникового яруса субассоциации *rhamnosum* смешанный, с преобладанием *Prunus spinosa* и *Rhamnus cathartica*. Заметна также роль *Euonymus verrucosa*. Сомкнутость — 0.3—1.0. ОПП травяного яруса составляет 5—12 %. Доминирует *Chelidonium majus*. Значительна роль *Aegopodium podagraria*.

Сомкнутость кустарникового яруса субассоциации *aegopodiosum* 0.4—1.0. Доминирует *Prunus spinosa* с небольшой примесью *Rubus idaeus* и *Rhamnus cathartica*. Иногда отмечается слабовыраженный древесный ярус, целиком, состоящий из *Padus avium*. ОПП травостоя составляет 7—66 %. Преобладают *Aegopodium podagraria* и *Chelidonium majus*.

Формация *Rhamneta cathartica* — Жостерники (табл.). Довольно широко распространены в лесостепной и степной зонах. А. Л. Бельгард (1950) приводит характеристики жостерников для юго-востока Украины. Сообщества отмечены на территории Луганского (Ткаченко, 1989) и Украинского степного (Ткаченко, 1989; Ткаченко и др., 1998) заповедников. Для Воронежской области описания приводят Н. С. Камышев и К. Ф. Хмелев (1976). Присутствие жостерников зафиксировано в заповеднике «Галичья гора» (Григорьевская, Тихомиров, 1989) в Липецкой области.

Особенности биологии *Rhamnus cathartica* — малая вегетативная подвижность, медленное развитие и относительная долговечность (до 60 лет) определяют особенности структуры сообществ с его доминированием.

Жостерники характеризуются значительным варьированием сомкнутости крон и плотности, а также довольно богатым видовым составом древесно-кустарниковой синузии (9 видов). Жостерники возникают довольно поздно (возраст сообществ не менее 15 лет), вследствие отмирания менее долговечных кустарников (*Amygdalus nana* и *Cerasus fruticosa*), на более поздних стадиях *Prunus spinosa*. В результате формируются довольно разреженные фитоценозы, в которые могут свободно проникать различные виды деревьев и кустарников. Роль *Rhamnus cathartica* в формировании сообществ довольно пассивна. Основное свойство, позволяющее *Rhamnus cathartica* образовывать сообщества — его долговечность, благодаря которой он переживает более активные виды кустарников, постепенно наращивая свое присутствие, а затем сохраняется до начальных стадий формирования древесных сообществ.

Состав сообществ сильно варьирует, однако заметно преобладание на поздних стадиях развития ценозов (50—60 лет) с формирующимся древесным ярусом. Наиболее широко распространены черемуховые жостерники, и терно-жостерники. В целом преобладают сложные по строению двухъярусные сообщества. Видовой состав травостоя небогат, а его плотность сильно варьирует. В пределах формации на основании 16 описаний нами выделена одна ассоциация.

Асс. *Rhamnetum chelidonio-varioherbosum* Бельгард 1950 — Жостерник чистотело-разнотравный. Сообщества распространены в основном на водоразделах в виде отдельных участков, достигающих размера нескольких гектар. Развиваются на средне- и сильновыщелоченных черноземах. Контактуют в основном с терновниками и сообществами низкоствольных лесов.

Состав кустарникового яруса зачастую смешанный, велика роль таких видов как *Prunus spinosa* и *Euonymus verrucosa*. Сомкнутость его средняя и высокая. Доля монодоминантных сообществ *Rhamnus cathartica* невелика. Характерно наличие слабо развитого древесного яруса, образованного *Padus avium*. Наиболее значительна роль ксеромезофильных видов полуоткрытых пространств (*Chelidonium majus*, *Viola hirta*). Довольно широко представлены мезоксерофиты (*Melica altissima*, *Galium aparine*, *Rubus caesius*, *Origanum vulgare*, *Pyrethrum corymbosum*, *Phlomis tuberosa*, *Asparagus officinalis*, *Betonica officinalis*). Заметно присутствие мезофитов (*Sisymbrium strictissimum*, *Geum urbanum*). Велико значение лесных мезофитов — *Urtica dioica*, *Convallaria majalis*, *Rubus saxatilis*, *Elymus caninus*. Верхний ярус (100—150

см) сформирован *Urtica dioica*. В составе второго (60—80 см) *Chelidonium majus*, *Origanum vulgare*, *Pyrethrum corymbosum*. Третий ярус (30—40 см) образуют *Geum urbanum*, *Rubus saxatilis*, *Convallaria majalis*. В пределах ассоциации нами выделено три варианта, которые различаются составом и сомкнутостью кустарникового яруса.

В сообществах варианта *typicum* сомкнутость кустарникового яруса — 0.4—0.9. Доминирует *Rhamnus cathartica*. В ряде случаев имеется слабо выраженный древесный ярус, образованный *Padus avium*. ОПП травостоя составляет 10—62 %.

Кустарниковый ярус варианта *padosum* плотный (сомкнутость — 1.0), состоит из *Rhamnus cathartica* со значительной примесью *Prunus spinosa*. Довольно хорошо развит древесный ярус, состоящий из *Padus avium* (сомкнутость — 0.2). ОПП травяного яруса составляет 81 %.

В чрезвычайно плотном кустарниковом ярусе (сомкнутость — 1.0) варианта *prunetosum* доминируют *Rhamnus cathartica* и *Prunus spinosa*. ОПП травостоя составляет 26 %.

Формация *Saliceta cinerea* — Тальники (из *Salix cinerea*) (табл.). А. Л. Бельгард (1950) приводит описания сообществ с доминированием *Salix cinerea* для юго-востока Украины. На территории Воронежской области формация отмечена Н. С. Камышевым и К. Ф. Хмелевым (1976). Тальники описаны на участках Центрально-черноземного Заповедника (Собакинских, 1972, 1976, 1981).

Зачастую отмечается развитие древесного яруса, состоящего из *Betula pendula* или *Alnus glutinosa* с примесью *Padus avium*. Сомкнутость кустарникового яруса сильно варьирует, отмечено 3 вида. Травяной покров, как правило, хорошо развит, однако видовой состав его небогат. В пределах формации на основании 6 описаний нами выделены три ассоциации.

Асс. *Salicetum (cinerea) betuleto-phragmitosum* ass. nov. — Тальник березово-тростниковый. Фрагменты сообществ расположены в пониженных частях поймы и приурочены к аллювиальным болотным почвам. Отмечено формирование древесного яруса (сомкнутость 0.2), целиком состоящего из *Betula pendula*. Средняя высота: *Betula pendula* — 15.0 м, средний диаметр — 12.0 см. Средний возраст *Betula pendula* — 25 лет. Кустарниковый ярус образован *Salix cinerea* с примесью *Ribes nigrum*, сомкнутость его невелика. Средняя высота — 3.5 м. Сомкнутость — 0.4. ОПП травяного яруса составляет 99 %, в его составе лишь 6 видов. Абсолютно доминирует мезофильный вид полуоткрытых пространств *Phragmites australis*. Заметна роль гигромезофита *Filipendula ulmaria*. Травостой одноярусный, высотой 100—200 см.

Незначительная сомкнутость травостоя не позволяет отнести сообщество к лесным формациям. Однако в дальнейшем (по мере роста березы и смыкания древесного яруса) на этом месте, очевидно, сформируется березняк.

Асс. *Salicetum cinerea urticosum* Бельгард 1950 — Тальник крапивный. Участок приурочен к пойме ручья и представляет собой вытянутую вдоль русла полосу, прилегающую к пойменным лесам из *Alnus glutinosa* и *Salix fragilis*. Произрастают преимущественно на аллювиально-луговых почвах. Кустарниковый ярус состоит из *Salix cinerea* с небольшой примесью *Padus avium*. Средний возраст — 5 лет. Средняя высота яруса — 2.9 м. Сомкнутость — 0.6. ОПП травяного яруса 58 %, в его составе 5 видов. Преобладают лесные виды: *Urtica dioica* (доминант) и *Glechoma hederacea*. Встречаются мезоксерофильные (*Galium aparine*, *Fallopia convolvulus*) и гигромезофильные (*Filipendula ulmaria*) виды полуоткрытых пространств. Верхний ярус (100—180 см) образован *Urtica dioica* и *Filipendula ulmaria*. Во втором ярусе (60—70 см) *Galium aparine* и *Glechoma hederacea*.

Асс. *Salicetum cinerea lysimachioso-varioherbosum* Бельгард 1950 — Тальник вербейниково-разнотравный. Участки приурочены в основном к днищам балок и оврагов с временными водотоками и аллювиально-луговыми почвами. Кустарниковый ярус плотный. Образован *Salix cinerea*, с одиночными экземплярами *Padus avium*. Средний возраст — 8 лет. Средняя высота яруса — 3.6 м. Сомкнутость — 0.9. ОПП травяного яруса составляет 13 %, в составе 11 видов. Преобладают виды полуоткрытых пространств: мезофиты (*Lysimachia nummularia*) и гигромезофиты (*Equisetum palustre*). В небольшом количестве представлены лесные ксеромезофиты (*Agrimonia eupatoria*, *Glechoma hederacea*, *Polygonatum multiflorum*) и мезофиты (*Urtica dioica*, *Convallaria majalis*). Отмечено возобновление *Padus avium*, *Acer tataricum*, *Rhamnus cathartica* и *Viburnum opulus* в значительном количестве. Высота травостоя колеблется от 30 до 100 см, ярусы не выделяются.

Формация *Acereta tatarici* — Татарокленовники (табл.). Сообщества с доминированием *Acer tataricum* нередко встречаются на территории Приволжской возвышенности. Татарокленовники отмечены на территории Саратовской области (Болдырев, Невский, 2005). Однако описания подобных сообществ не приводятся.

Чаще всего монодоминантные сообщества без подлеска. Образование сообществ происходит к 15

годам. При этом на ранних стадиях (до 25 лет) преобладают кленовики с подлеском из *Prunus spinosa* с небольшой примесью *Rhamnus cathartica*. Максимальный возраст клена не превышает 40 лет, однако они не обнаруживают признаков старения и деградации. Отмечено возобновление трех видов деревьев и четырех видов кустарников. Сомкнутость травостоя от 13 до 60 %. В пределах формации на основании 14 описаний нами выделена одна ассоциация.

Асс. *Aceretum chelidoniosum* ass. nov. — Татарокленовник чистотеловый. Сообщества ассоциации приурочены преимущественно к верхним и средним частям склонов южной и восточной экспозиции, где образуют довольно крупные массивы. Нередко встречаются на водоразделах в виде небольших фрагментов. Приурочены в основном к средневыщелоченным черноземам.

Древесный ярус довольно плотный, образован *Acer tataricum* с небольшой примесью *Malus praecox*. Ярус кустарников развит слабо, в составе 9 видов. ОПП травостоя от 13 до 60 %. Значительна роль видов полуоткрытых пространств. Явно преобладают ксеромезофиты: *Chelidonium majus*, *Viola hirta*. Мезоксерофиты (*Melica altissima*, *Galium aparine*, *Fallopia convolvulus*, *Phlomis tuberosa*) и мезофиты (*Geum urbanum*, *Cirsium heterophyllum*, *Cucubalus baccifer*) представлены в меньшем количестве. Высока доля лесных видов — ксеромезофитов (*Glechoma hederacea*, *Polygonatum multiflorum*, *Viola mirabilis*) и мезофитов (*Urtica dioica*, *Elymus caninus*, *Convallaria majalis*, *Adoxa moschatellina*, *Rubus saxatilis*). Травостой двухъярусный. В верхнем ярусе (100—150 см) *Urtica dioica*, *Phlomis tuberosa* и *Melica altissima*. Второй ярус (40—60 см) образован *Chelidonium majus*, *Polygonatum multiflorum*, *Glechoma hederacea*.

В пределах ассоциации нами выделено две субассоциации, которые различаются составом и структурой древесного и кустарникового ярусов, а также степенью развития травостоя.

Древостой субассоциации *prunetosum* образован *Acer tataricum* с участием *Malus praecox*. Средняя высота — 4.4 м. Средний диаметр — 1.8 см. Возраст — 19 лет. Его сомкнутость составляет 0.5—0.8. Подлесок развит слабо в его составе 3 вида, преобладает *Prunus spinosa*. ОПП травяного покрова 13—51 %. Доминируют *Urtica dioica* и *Chelidonium majus*. Заметна роль *Elymus caninus*.

В сообществах субассоциации *typicum* сомкнутость древесного яруса составляет 0.4—1.0, полностью доминирует *Acer tataricum*. *Malus praecox* чрезвычайно мала. Средняя высота — 7 м. Средний диаметр — 6.4 см. Возраст — 30 лет. Подлесок практически не выражен. ОПП травостоя составляет 34—60 %. Преобладают *Chelidonium majus*, *Glechoma hederacea* и *Urtica dioica*. Заметна роль *Convallaria majalis*, *Melica altissima*, *Geum urbanum* и *Galium aparine*.

Формация *Padeta avium* — Черемушники (табл.). Черемушники чрезвычайно широко распространены по всей Европейской территории России. Однако практически все описания сообществ относятся к пойменным ценозам. Водораздельные леса с доминированием *Padus avium* в литературе не описаны.

Состав и строение очень разнообразны. Древостои различной сомкнутости с преобладанием *Padus avium* и примесью нескольких видов деревьев. Подлесок часто хорошо выражен в наиболее молодых сообществах (до 25 лет). Преобладают *Prunus spinosa* и *Rhamnus cathartica*. Для более зрелых черемушников (возраст более 30 лет) характерны наибольшая сомкнутость крон и плотность популяции *Padus avium*, а также простое одноярусное строение, так как подлесок выражен очень слабо. Отмечено возобновление трех видов деревьев и кустарников. Травостои, как правило, разрежены, количество видов в составе сильно колеблется. В пределах формации на основании 38 описаний нами выделена одна ассоциация.

Асс. *Padetum chelidionioso-varioherbosum* ass. nov. — Черемушник чистотело-разнотравный. В основном распространена на плакорах, где формирует массивы низкоствольных лесов. Сообщества приурочены к средневыщелоченным черноземным почвам с мощным глинистым водоупорным горизонтом.

Характерны древостои с абсолютным доминированием *Padus avium*. Изредка встречаются *Populus tremula*, *Acer tataricum* и *Malus praecox*. В составе подлеска 9 видов. Преобладают виды полуоткрытых пространств, преимущественно ксеромезофиты: *Chelidonium majus*, *Viola hirta*, *Anthriscus sylvestris*, *Arc-tium tomentosum*, *Elytrigia repens*. Гораздо меньшую роль играют мезоксерофиты (*Melica altissima*, *Galium aparine*, *Fallopia convolvulus*, *Phlomis tuberosa*) и мезофиты (*Geum urbanum*, *Cirsium heterophyllum*).

Высока степень участия лесных видов — ксеромезофитов (*Aegopodium podagraria*, *Glechoma hederacea*, *Agrimonia eupatoria*, *Alliaria petiolata*) и мезофитов (*Urtica dioica*, *Elymus caninus*, *Convallaria majalis*, *Adoxa moschatellina*, *Rubus saxatilis*, *Polygonatum odoratum*). Изредка в составе встречаются степно-луговые виды: *Leonurus quinquelobatus*, *Arabis pendula*, *Galeopsis ladanum*. Верхний ярус (100—180 см) образован *Melica altissima*, *Anthriscus sylvestris*, *Urtica dioica*. Во втором ярусе (50—70 см) *Aegopodium podagraria*, *Chelidonium majus*, *Polygonatum odoratum*. Третий ярус (30—40 см) сформирован *Convallaria majalis*, *Adoxa*

moschatellina, Rubus saxatilis, Viola hirta.

В пределах ассоциации нами выделено три субассоциации, которые различаются составом и структурой кустарникового яруса, степенью развития травостоя и степенью участия различных эколого-ценотических групп видов.

Древостой субассоциации *prunetosum* состоит из *Padus avium* с небольшой примесью *Populus tremula*. Его сомкнутость — 0.3—0.6. Средняя высота *Padus avium* — 4.8 м, средний диаметр — 3.0 см. Возраст — 15—20 лет. В подлеске доминирует *Prunus spinosa* с примесью *Rhamnus cathartica*. Средняя высота: *Rhamnus cathartica* — 2.6 м, *Prunus spinosa* 2.0 м. Отмечены также *Euonymus verrucosa* и *Sambucus racemosa*. Сомкнутость подлеска 0.3—0.9. ОПП травяного яруса 16—21 %. Преобладают *Chelidonium majus*, *Glechoma hederacea*, *Urtica dioica* и *Melica altissima*.

Сообщества субассоциации *aegorodiosum* характеризуются различной степенью развития древостоя и подлеска, поэтому в пределах субассоциации мы выделили три варианта. В напочвенном покрове доминируют *Chelidonium majus* и *Aegopodium podagraria*. Заметна роль *Urtica dioica*, *Geum urbanum*, *Melica altissima* и *Galium aparine*.

Древостой варианта *rhamnosum* состоит из *Padus avium*. Средняя высота — 6.8 м. Средний диаметр — 5.0 см. Возраст — 26 лет. Отмечены отдельные экземпляры *Acer tataricum*. Сомкнутость колеблется от 0.4 до 1.0. В составе подлеска преобладает *Rhamnus cathartica* с примесью *Prunus spinosa*. Сомкнутость — 0.1—0.7. Средняя высота — 3.0 м. ОПП травостоя составляет 14—51 %.

Древесный ярус варианта *parvoherbosum* образован черемухой *Padus avium* с единичными деревьями *Acer tataricum*. Сомкнутость — 0.4—1.0. Средняя высота — 8.0 м, средний диаметр — 7.9 см. Возраст — 30 лет. В подлеске преобладают *Rhamnus cathartica* и *Euonymus verrucosa*. Его сомкнутость — 0.1—0.5. Средняя высота — 4.0 м. В некоторых случаях полностью отсутствует. ОПП травяного яруса составляет 9—66 %.

Древостой варианта *typicum* состоит из *Padus avium*. Единично отмечены *Malus praecox* и *Acer tataricum*. Сомкнутость — 0.4—1.0. Средняя высота — 10.0 м, средний диаметр — 12.0 см. Возраст — 39 лет. Подлесок выражен слабо (сомкнутость — 0.1—0.3). Доминирует *Rhamnus cathartica*. ОПП травостоя составляет 20—81 %.

Для субассоциации *typicum* характерны древостои образованные исключительно *Padus avium*. Сомкнутость — 0.6—0.9. Средняя высота — 11.0 м, средний диаметр — 13.0 см. Возраст — 39 лет. Подлесок отсутствует, отмечены единичные экземпляры *Sambucus racemosa*. ОПП травостоя составляет 10—50 %. Абсолютно доминирует *Chelidonium majus*.

Формация *Populeta tremula* — Осинники (табл.). Сообщества с доминированием *Populus tremula* распространены чрезвычайно широко. А. Л. Бельгард (1950) приводит описания для юго-востока Украины. На территории Воронежской области описания формации приводят Н. С. Камышев и К. Ф. Хмелев (1976), а также М. В. Николаевская (1971). Ряд ассоциаций отмечен на участках Центрально-черноземного Заповедника (Зозулин, 1952, 1955; Нешатаев, 1968, 1979, 1993; Собакинских, 1972, 1976, 1981; Суслова, 1985;). В пределах Приволжской возвышенности осинники описаны И. И. Спрыгиным (1923, 1986), В. В. Благовещенским (2005) для территории Ульяновской областей.

Сообщества очень разнообразны, хотя площадь занимаемая ими невелика. Сомкнутость древостоя различна. Состоит в основном из *Populus tremula*, реже с примесью *Betula pendula*. Подлесок зачастую хорошо развит, видовой состав его богат (14 видов). Сомкнутость травяного яруса сильно колеблется, видовой состав очень разнообразен. В пределах формации на основании 13 описаний нами выделены две ассоциации.

Асс. *Populetum tremulae fragarioso-varioherbosum* Николаевская 1971 — Осинник клубнично-разнотравный. Описана в Воронежском заповеднике как тип леса осинник осоково-землянично-злаковый (Николаевская, 1971). Приурочена к нижним частям склонов оврагов и балок с лугово-черноземными почвами. Древостой редкий, в составе только *Populus tremula*. Средняя высота — 2.0 м. Возраст — 5 лет. Сомкнутость — 0.3. Значительное количество подроста *Populus tremula*. Подлесок отсутствует, отмечено 3 вида кустарников. ОПП травостоя составляет 56 %, в его составе 45 видов. В травостое абсолютно преобладают виды полуоткрытых пространств — ксерофиты (*Fragaria viridis*), мезоксерофиты (*Melica altissima*, *Dactylis glomerata*, *Pyrethrum corymbosum*, *Filipendula vulgaris*, *Betonica officinalis*), ксеромезофиты (*Centaurea pseudophrygia*, *Galium boreale*, *Bromopsis riparia*, *B. inermis*, *Anthriscus sylvestris*, *Viola hirta*, *Elytrigia repens*). Несколько меньше представлены мезофиты (*Bistorta major*, *Phleum pratense*, *Cirsium heterophyllum*) и гигромезофиты (*Equisetum palustre*). Из лесных видов единично отмечен *Agrimonia eupatoria*. Верхний ярус (80—120 см) образован *Bromopsis riparia*, *B. inermis*, *Anthriscus sylvestris*, *Melica altissima*. Во втором ярусе (30—50 см) *Fragaria viridis*, *Viola hirta*.

Сообщество можно рассматривать как начальную стадию формирования лесных колков непосредственно в луговой степи.

Асс. *Populetum tremulae varioherbosum* — Осинник разнотравный. Описана в Воронежском заповеднике как тип леса осинник снытево-крапивный (Николаевская, 1971). Сообщества распространены по склонам оврагов и балок с черноземно-луговыми почвами. В верхней части склонов чаще всего контактируют с группировками кустарников или низкоствольными лесами, реже со степными или луговыми сообществами. Вниз по склону спускаются до поймы, где граничат с пойменными кустарниками (тальники) или лесами (ветляники, ольшаники).

Сомкнутость древостоя различна (0.5—1.0). Состоит в основном из *Populus tremula*, реже с примесью *Betula pendula* и *Acer platanoides*. Подлесок зачастую хорошо развит, видовой состав его богат. В напочвенном покрове преобладают лесные виды. Прежде всего, это ксеромезофиты (*Aegopodium podagraria*, *Glechoma hederacea*, *Veronica chamaedrys*, *Vincetoxicum hirundinaria*, *Viola mirabilis*) и мезофиты (*Urtica dioica*, *Convallaria majalis*, *Rubus saxatilis*). Заметна роль видов полуоткрытых пространств. Из ксерофитов отмечена только *Fragaria viridis*. Группы мезоксерофитов (*Melica altissima*, *Galium aparine*, *Fallopia convolvulus*, *Asparagus officinalis*, *Pyrethrum corymbosum*, *Betonica officinalis*), ксеромезофитов (*Chelidonium majus*, *Bromopsis riparia*, *B. inermis*, *Viola hirta*) и мезофитов (*Geum urbanum*, *Polygonum bistorta*, *Cucubalus baccifer*, *Lysimachia nummularia*, *Cirsium heterophyllum*) представлены примерно одинаково. Можно выделить три яруса. В верхнем (100—180 см) *Urtica dioica*, *Bromopsis riparia*, *B. inermis*. Второй ярус (60—80 см) образован *Aegopodium podagraria*, *Geum urbanum*, *Chelidonium majus*. К третьему ярусу (30—40 см) относятся *Convallaria majalis*, *Glechoma hederacea*, *Viola hirta*.

В пределах ассоциации нами выделено две субассоциации, которые различаются составом и структурой древостоя и степенью участия различных эколого-ценотических групп видов.

Для субассоциации *typicum* характерны чистые осиновые древостои различного возраста и сомкнутости (0.5—1.0). Изредка встречаются *Acer platanoides*, *Betula pendula* и *Ulmus laevis*. Видовой состав подлеска очень богат (14 видов). В травостое преобладают мезофиты (*Urtica dioica*, *Convallaria majalis*) и ксеромезофиты (*Aegopodium podagraria*, *Glechoma hederacea*). С учетом различий в развитии подроста, подлеска и напочвенного покрова в пределах субассоциации нами выделено четыре варианта.

Древостой варианта *padetum* состоит из *Populus tremula* с единичными деревьями *Ulmus laevis*. Сомкнутость — 0.5. Средняя высота — 16 м, средний диаметр — 18 см. Возраст — 30 лет. Подлесок средней густоты (сомкнутость 0.3), содержит 6 видов. Преобладает *Padus avium* с примесью *Euonymus verrucosa*. Средняя высота — 2.5 м. ОПП травяного яруса составляет 12.0 %.

Древостой варианта *typicum* состоит из *Populus tremula* с единичными деревьями *Betula pendula*, плотный (сомкнутость — 0.7—0.8). Средняя высота — 16.0 м, средний диаметр — 17.0 см. Возраст — 30 лет. В подлеске преобладают *Padus avium* и *Euonymus verrucosa*. Значительно также участие *Rubus idaeus*, *Prunus spinosa* и *Lonicera tatarica*. Средняя высота подлеска составляет 2.0 м. Сомкнутость — 0.1—0.5. ОПП травостоя составляет 44—69 %.

Древесный ярус варианта *aegopodiosum* состоит из *Populus tremula* с примесью *Acer platanoides*. Средняя высота осины *Populus tremula* — 22.0 м, *Acer platanoides* — 16.0 м. Средний диаметр *Populus tremula* — 24.0 см, *Acer platanoides* 18.0 см. Возраст — 40 лет. Сомкнутость — 0.6—1.0. Подлесок состоит из *Padus avium* и *Euonymus verrucosa* с небольшой примесью *Prunus spinosa*. Сомкнутость — 0.3. Высота — 2.5 м. ОПП травостоя составляет 51—77 %. Доминирует *Aegopodium podagraria*.

Древостой варианта *urticosum* состоит из *Populus tremula*, сомкнутость — 0.7. Средняя высота — 17.0 м, средний диаметр — 16.0 см. Возраст — 35 лет. Подлесок развит очень слабо, содержит 4 вида. Преобладает *Prunus spinosa*. Средняя высота — 1.0 м. ОПП травостоя составляет 78 %.

Древостой субассоциации *betuletosum* состоит из *Populus tremula* со значительной примесью *Betula pendula*. Сомкнутость 0.6—0.7. Средняя высота *Populus tremula* — 19.0 м, *Betula pendula* — 24.0 м. Средний диаметр *Populus tremula* — 18.0 см, *Betula pendula* — 24.0 см. Возраст *Populus tremula* — 36 лет, *Betula pendula* — 57 лет. Подлесок густой (сомкнутость 0.5—0.6), в его составе 9 видов. Преобладает *Cerasus fruticosa*. Значительна роль *Padus avium* и *Rubus idaeus*. ОПП травянистого яруса составляет 60—63 %.

Формация *Saliceta fragilis* — Ветляники (табл.). А. Л. Бельгард (1950) приводит описания для юго-востока Украины. На территории Воронежской области формация отмечена Н. С. Камышевым и К. Ф. Хмелевым (1976).

Представляют собой чистые древостои, образованные *Salix fragilis* без каких-либо примесей. Сомкнутость чаще всего высокая. Подлесок, как правило, развит очень слабо, в его составе три вида (*Ribes nigrum*, *Salix cinerea*, *Padus avium*). Травостои характеризуются высокой сомкнутостью и большим видовым разнообразием. В пределах формации на основании 9 описаний нами выделена одна ассоциация.

Асс. *Salicetum urticoso-varioherbosum* Бельгард 1950 — Ветляник крапивно-разнотравный. Сообщества ассоциации распространены по широким плоским днищам речных долин с аллювиально-болотными почвами. Зрелые ивняки образуют крупные компактные массивы, молодые сообщества формируются в виде небольших фрагментов посреди пойменных лугов или кустарников (тальников).

В древостое абсолютно доминирует *Salix fragilis*. Подлесок с преобладанием *Ribes nigrum*. Присутствие степно-луговых видов (*Leonurus quinquelobatus*, *Galeopsis ladanum*) отмечено в единичных случаях. Преобладают лесные виды: мезофиты (*Urtica dioica*), гигромезофиты (*Solanum dulcamara*, *Impatiens noli-tangere*, *Calystegia sepium*, *Cuscuta europea*) и мезогигрофиты (*Calamagrostis canescens*, *Naumburgia thyrsoflora*, *Carex pseudocyperus*, *Epilobium roseum*). Ксеромезофиты (*Glechoma hederacea*, *Aegopodium podagraria*) встречаются редко. Широко представлены виды полуоткрытых пространств. Прежде всего, это группы мезогигрофитов (*Carex riparia*, *Filipendula ulmaria*, *Lysimachia vulgaris*) и мезофитов (*Geum urbanum*, *Lysimachia nummularia*, *Poa trivialis*). Значительно меньше представлены мезоксерофиты (*Galium aparine*) и ксеромезофиты (*Anthriscus sylvestris*, *Geranium pratense*). Высота основной массы растений составляет 100—180 см. В пределах ассоциации нами выделено две субассоциации, различающихся степенью участия различных эколого-ценотических групп видов.

Субассоциация *typicum* характеризуется преобладанием мезогигрофитов (*Carex riparia*, *Filipendula ulmaria*, *Lysimachia vulgaris*, *Calamagrostis canescens*) и гигромезофитов (*Solanum dulcamara*). В пределах субассоциации выделены три варианта различающиеся по степени сомкнутости древесного яруса, подлеска и травостоя.

Древостой варианта *caricosum* редкий (сомкнутость — 0.4), состоит из *Salix fragilis* с примесью *Salix cinerea*. Средняя высота *Salix fragilis* — 3.5 м, *Salix cinerea* — 2.8 м. Средний диаметр — 2.0 см. Возраст — 6 лет. Подлесок не выражен. Встречаются отдельные экземпляры *Salix cinerea*. Сомкнутость травяного яруса очень велика (ОПП составляет 99 %). Преобладают *Urtica dioica* и *Carex riparia*. Заметную роль играют *Filipendula ulmaria*, *Galium aparine* и *Geranium pratense*.

Древостой варианта *ribes nigrum* состоит из *Salix fragilis*. Сомкнутость 0.5 — 0.9. Средняя высота *Salix fragilis* — 20.0 м, средний диаметр *Salix fragilis* — 29.0 см. Возраст *Salix fragilis* — 35 лет, Подлесок выражен слабо, сформирован *Ribes nigrum*. Встречаются единичные экземпляры подроста *Salix fragilis*. ОПП травяного яруса составляет 62—96 %. Доминирование не выражено. Преобладают *Urtica dioica*, *Filipendula ulmaria*, *Carex riparia* и *Calamagrostis canescens*.

Для варианта *geumosum* характерен древостой высокой сомкнутости (1.0). Средняя высота *Salix fragilis* — 18.0 м, средний диаметр — 18.0 см. Возраст — 30 лет. Подлесок не выражен. Встречаются отдельные экземпляры *Salix cinerea*. ОПП травостоя составляет 61 %. Доминирует *Geum urbanum*. Велика роль *Urtica dioica*, *Filipendula ulmaria*, *Lysimachia nummularia* и *Carex riparia*.

Сомкнутость древостоя субассоциации *aegopodiosum* очень высока (1.0). Средняя высота *Salix fragilis* — 16.0 м, средний диаметр *Salix fragilis* — 20.0 см. Возраст — 25 лет. Подлесок отсутствует. Отмечены отдельные экземпляры *Padus avium*. ОПП травостоя составляет 82 %. Доминируют лесные мезофильные виды (*Urtica dioica*, *Geum urbanum*) с примесью ксеромезофитов (*Aegopodium podagraria*, *Glechoma hederacea*) и гигромезофитов (*Impatiens noli-tangere*).

Формация *Alneta glutinosae* — Черноольшаники (табл.). Леса с доминированием *Alnus glutinosa* широко распространены в поймах рек зоны широколиственных лесов, лесостепной, и степной зон. А. Л. Бельгард (1950) приводит описания черноольшаников для пойменных лесов степной и лесостепной зон Украины. Характеристика черноольшаников Хоперского заповедника приведена Ю. Н. Чичикиным (1989). Детальные описания ассоциаций составлены для Воронежского заповедника (Николаевская, 1971).

Ольшаники из ольхи черной распространены в пойме ручья, а также по сырым и заболоченным днищам оврагов. Почвы ольховых лесов аллювиальные болотные и аллювиальные луговые. Общая площадь составляет 13.6 га, или 3.9 % от площади участка. Древостой плотный, образован *Alnus glutinosa* с примесью *Salix fragilis*. Подлесок развит, как правило, слабо, насчитывает 9 видов. Травяной покров довольно густой с разнообразным видовым составом. В пределах формации на основании 13 описаний нами выделены три ассоциации.

Ассоциация *Alnetum urticoso-aegopodiosum* Николаевская 1971 — Черноольшаник крапивно-снытевый. Описана в Воронежском заповеднике, пойма р. Усмани (Николаевская, 1971). Сообщества ассоциации представляют собой узкие полосы (до 30 м шириной), вытянутые вдоль берегов ручьев или малых рек. Формируются на черноземно-луговых почвах. Территории примыкают к крутым склонам балок и оврагов и непосредственно граничат с луговыми и даже степными сообществами. Древостой средней сомкнутости (0.70) состоит из *Alnus glutinosa* с небольшой примесью *Salix fragilis*. Средняя

высота *Alnus glutinosa* — 18.0 м, *Salix fragilis* — 14.0 м. Средний диаметр *Alnus glutinosa* — 16.0 см, *Salix fragilis* — 14.0 см. Возраст — 29 лет. Сомкнутость древостоя — 0.8—1.0. Отмечено небольшое количество подроста *Alnus glutinosa* и *Salix fragilis*. Высота — 3.0 м. Сомкнутость подлеска колеблется от 0.1 до 0.8, иногда сомкнутый подлесок отсутствует. В составе четыре вида (*Padus avium*, *Prunus spinosa*, *Rhamnus cathartica*, *Salix cinerea*). Высота — 2.5 м. Травостой густой (проективное покрытие составляет 68—91 %). Преобладают лесные ксеромезофиты (*Aegopodium podagraria*, *Glechoma hederacea*, *Agrimonia eupatoria*) и мезофиты (*Urtica dioica*, *Elymus caninus*, *Heracleum sibiricum*). Широко распространены виды полуоткрытых пространств, в первую очередь ксеромезофиты (*Bromopsis inermis*, *Anthriscus sylvestris*, *Arctium tomentosum*, *Elytrigia repens*, *Geranium pratense*) и мезофиты (*Angelica sylvestris*, *Cirsium heterophyllum*). Нередко встречаются лугово-степные (*Cirsium arvense*) и степно-луговые (*Artemisia vulgaris*, *Leonurus quinquelobatus*) виды. Влаголюбивые виды практически полностью отсутствуют. Ярусность выражена отчетливо. Среди растений, формирующих первый ярус (100—180 см) *Urtica dioica*, *Bromopsis inermis*, *Anthriscus sylvestris*, *Heracleum sibiricum*. В нижнем ярусе (40—50 см) преобладают *Aegopodium podagraria*, *Glechoma hederacea*, *Geranium pratense*.

Таблица 1

Характеристика формаций лесостепного комплекса

Ярус	Ценоморфы	<i>Chamaecytiseta ruthenici</i>	<i>Spiraea crenatae</i>	<i>Amygdaleta nanae</i>	<i>Ceraseta fruticosae</i>	<i>Pruneta spinosae</i>	<i>Rhamnetta catharticae</i>	<i>Acereta tatarici</i>	<i>Padeta avii</i>	<i>Populeta tremulae</i>	<i>Alneta glutinosae</i>	<i>Saliceta fragilis</i>	<i>Saliceta cinerea</i>
Проективное покрытие, %													
A				1,25	0,03	1,52	5,64	80,6	59,6	70,2	84,7	68,3	10
B		40	75,1	65,9	61,7	66,9	64,2	9,32	18	27,4	13,2	11,4	60,2
C		44,2	26,3	30	37,1	26,5	39,2	41,9	31,7	59	71,1	81,4	69,7
Количество видов													
A				1	1	3	1	3	5	5	3	1	3
B		3	3	8	6	13	11	12	16	20	9	3	1
C		45	49	76	76	96	38	34	50	88	62	51	16
Спектр ценоморф													
A	Fr ¹			100		13,7		3,3	3,6	96,4	5,9	100	66,7
A	Sil ²				100	86,3	100	96,7	96,4	3,6	94,1		33,3
B	Fr	100	100	94,8	96	94,6	93,5	60,2	72,4	24,7	42,5	4,4	94,1
B	Sil			5,2	4	5,4	6,5	39,8	27,6	75,3	57,5	95,6	5,9
C	Fr	78,4	92,8	81,4	71,2	56,6	62	53,7	64,6	34,8	44,3	48,7	56,4
C	St ³	21,4	4,6	6,4	4,8	1,4			0,1	0,3			
C	Sil	0,2	1,9	11,5	21,9	40,8	35,1	45,1	32,7	63,7	54,4	50,8	43,3
C	Pr ⁴		0,8	0,7	2,1	1,3	2,8	1,3	2,6	1,4	1,3	0,3	0,2
Параметры экологического режима													
Средний балл по шкале увлажнения почв													
A				11	12	14,5	15	12	14,9	14	16,9	16	14,7
B		8	7,6	7,6	9,5	8,8	9,2	10,5	10	12,9	12,7	15,1	15,9
C		9,6	10,1	10,1	10,1	10,4	11,4	11,8	11,5	12	13,6	13,9	13,2
Средний балл по шкале солевого режима почв													
A				8,5	7,5	7	7	7,5	7	6,4	7	7	5,7
B		6,1	8,3	7	7,4	7	7	6,9	6,8	6,8	6,6	6	4,1
C		8,2	8,5	8,3	8	7,1	6,4	6,5	6,2	5,9	7,3	6,8	7,7
Средний балл по шкале освещенности - затенения													
A				4	6	4,6	4,5	5,9	4,5	3,6	3,5	3	3,7
B		3	2,5	2,6	2,6	3,1	3,5	4	3,8	4,2	4,2	5,4	4,1
C		2,7	3	3,1	3,5	3,9	3,7	3,9	3,6	4	4	4	3,8

Примечание: 1 – виды полуоткрытых пространств; 2 – лесные виды; 3 – степные виды; 4 – луговые виды

Асс. *Alnetum varioherboso-urticosum* Николаевская 1971 — Черноольшаник разнотравно-крапивный. Описана в Воронежском заповеднике, пойма р. Усмани как тип леса ольшаник болотисто-травяной (Николаевская, 1971). Сообщества приурочены к периферийным частям пойм малых рек с аллювиальными луговыми почвами. Граничат с пойменными лугами или зарослями кустарников, реже с низкоствольными лесами и осинниками. Сомкнутость древостоя 0.4—0.9, в составе только *Alnus glutinosa*. Средняя высота — 20.0 м, средний диаметр — 20.0 см. Возраст — 40 лет. Подлесок не выражен.

ОПП травяного яруса составляет 42—62 %. Доминируют лесные виды мезофильной группы (*Urtica dioica*, *Elymus caninus*, *Heracleum sibiricum*) с примесью ксеромезофитов (*Glechoma hederacea*) и гигромезофитов (*Impatiens noli-tangere*). Среди видов полуоткрытых пространств преобладают мезофиты (*Geum urbanum*) и гигромезофиты (*Cirsium palustre*, *Myosoton aquaticum*). Степно-луговые виды отмечены единично (*Galeopsis ladanum*). Можно выделить два яруса. В верхнем (100—120 см) преобладают *Urtica dioica*, *Heracleum sibiricum*, *Impatiens noli-tangere*. Второй ярус (40—50 см) образуют *Geum urbanum* и *Glechoma hederacea*.

Асс. *Alnetum caricoso-varioherbosum* Николаевская 1971 — Черноольшаник осоко-разнотравный. Описана в Воронежском заповеднике, пойма р. Усмани как тип леса ольшаник болотистый. (Николаевская, 1971). Участки ассоциации, окруженные тальниками, ивняками из ивы ломкой и осинниками. Расположены в центральных частях поймы. Почвы аллювиальные болотные иловато-глеевые. Сомкнутость древостоя высокая (0.8—1.0), в его составе *Alnus glutinosa* с единичными экземплярами *Salix fragilis*. Средняя высота *Alnus glutinosa* — 20.0 м, *Salix fragilis* — 25.0 м. Средний диаметр *Alnus glutinosa* — 24.0 см, *Salix fragilis* — 18.0 см. Возраст *Alnus glutinosa* — 40 лет, *Salix fragilis* — 25 лет.

В связи с заболоченностью стволы ольхи несколько приподняты на мощных, расходящихся в стороны корнях. Иногда стволы составляют группу с одним общим основанием. В этих случаях возникают своеобразные островки, приподнимающиеся над общей поверхностью воды или кочкарника.

Подлесок редкий, преобладают *Ribes nigrum*, *Rubus idaeus* и *Padus avium*. Средняя высота — 1.5 м. ОПП травяного яруса составляет 51—99 %. Доминантами напочвенного покрова являются лесные мезогигрофиты (*Rorippa amphibian*, *Oenanthe aquatica*, *Carex pseudocyperus*, *Epilobium roseum*) и гигромезофиты (*Impatiens noli-tangere*, *Solanum dulcamara*). Значительна также роль мезофильных видов (*Paris quadrifolia*, *Urtica dioica*, *Elymus caninus*,). Виды полуоткрытых пространств характеризуются преобладанием групп гигромезофитов (*Carex riparia*, *Filipendula ulmaria*, *Thelypteris palustris*, *Myosoton aquaticum*) и мезофитов (*Phragmites australis*, *Geum urbanum*). Изредка встречаются степно-луговые виды (*Leonurus quinquelobatus*, *Arabis pendula*) и луговые гигромезофиты (*Persicaria hydropiper*). Преобладающая высота растений 100—180 см.

ВЫВОДЫ

Проведенные исследования позволили выявить важные особенности, характерные для лесной и кустарниковой растительности лесостепного комплекса Приволжской возвышенности. Лесные и кустарниковые сообщества встречаются на всех элементах рельефа: на водоразделах, склонах речных долин и балок, в поймах. Нередко эти вполне самостоятельные фитоценозы образуют самые различные сочетания.

Специфика сообществ лесостепного комплекса заключается в совместном произрастании в сообществах различных экологических групп растений — степных, луговых, кустарниковых (опушечных) и лесных. Главной отличительной особенностью экосистем лесостепного комплекса является обилие кустарников, которые участвуют в сложении кустарниковых степей, формируют самостоятельные сообщества, а также присутствуют в лесных формациях в качестве подлеска.

Необходимо отметить чрезвычайно высокое разнообразие экосистем лесостепного комплекса, формирующегося в условиях абсолютно-заповедного режима. Очевидно, это связано как с оптимальными для развития растительности почвенно-климатическими условиями, так и с сильной расчлененностью рельефа, создающей большое количество разнообразных экотопов. Условия произрастания позволяют деревьям и кустарникам разных эколого-фитоценологических групп успешно конкурировать за влагу с травянистыми растениями.

Характерной особенностью лесостепного комплекса Приволжской возвышенности является формирование своеобразных низкоствольных лесов, древостой которых образован видами, обычно формирующими подлесок широколиственных лесов — *Padus avium* и *Acer tataricum*. В частности, существование татарокленовников отмечено для южной части возвышенности (Болдырев, Невский, 2005).

Богатство жизненных форм растений обеспечивает сложную структуру сообществ. Специфическими

чертами вертикальной структуры сообществ лесостепного комплекса являются значительная разница в высоте различных групп кустарников, плавные переходы от кустарников к низкоствольным лесам и небольшая разница в высоте деревьев и кустарников. Вертикальная структура ценозов чаще всего многоярусная, кустарники могут присутствовать одновременно в двух-трех ярусах вместе с деревьями. При этом развитие растений в разных ярусах может проходить достаточно независимо. Зачастую древесно-кустарниковый ярус бывает не полностью сомкнут, а многие виды деревьев и кустарников (*Padus avium*, *Cerasus fruticosa*, *Prunus spinosa*) цветут до полного развития листьев или одновременно с их развитием, наступающим довольно поздно. Поэтому с начала весны и до полного распускания листьев ценозы сильно осветлены.

Структура нижних ярусов в значительной степени определяется степенью сомкнутости верхнего (древесного или кустарникового) яруса. Условия непосредственно под кронами эдификаторов и между ними в этих случаях заметно различаются (иной световой режим, большее количество опада). При разреженном древостое это создает условия для существования луговых или даже степных групп видов травяной растительности. Нередко в окнах развивается сплошной покров *Urtica dioica* или *Rubus idaeus*. Если деревья и кустарники формируют чрезвычайно плотный верхний полог, образуются редкотравные и мертвопокровные ценозы.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Аврорин Н. А., 1934 Растительность разновозрастных залежей Каменной степи, Тр. БИН АН СССР сер. 3, вып.1. С. 187—193.
- Бельгард А. Л., 1950. Лесная растительность юго-востока УССР. Киев. 264 с.
- Бережной А. В., Бережная Т. В., Григорьевская А. Я., Двуреченский В. Н., 2000. Степи Центральной Черноземной России: прошлое, настоящее, будущее // Вопросы степеведения. Оренбург. С. 70—81.
- Благовещенский В. В., 2005. Растительность Приволжской возвышенности в связи с ее историей и рациональным использованием. Ульяновск. 715 с.
- Болдырев В. А., Невский С. А., 2005. Динамика и разнообразие лесных экосистем южной части Приволжской возвышенности // Биоресурсы и биоразнообразие экосистем Поволжья. Саратов. С. 78—79.
- Виноградов Б. В., 1998. Основы ландшафтной экологии. М. 418 с.
- Григорьевская А. Я., Тихомиров В. Н., 1989. Заповедник «Галичья Гора» // Заповедники Европейской части РСФСР. Часть 2. М. С. 152—163.
- Двуреченский В. Н., 1995. Особенности охраны растительных сообществ в антропогенных изолятах среднерусской лесостепи // Проблемы сохранения разнообразия природы степных и лесостепных регионов. М. С. 67—69.
- Дюкова Г. Р., Новикова Л. А., 1992. Перспективы восстановления почвенного и растительного покровов Островцовской лесостепи // Геоботанические и физиологические особенности растений и сообществ Пензенской области. Пенза. С. 10—14.
- Зозулин Г. М., 1955. Взаимоотношения лесной и травянистой растительности в Центрально-Черноземном госзаповеднике // Труды ЦЧГЗ. Вып. 3. Курск. 296 с.
- Зозулин Г. М., 2006. Карта пробной площади ур. Соловьятник. 1952 г. // Труды ЦЧГЗ. Вып. 19. Тула. Рис. 3.
- Зозулин Г. М., 2006. Карта пробной площади ур. Соловьятник. 1972 г. // Труды ЦЧГЗ. Вып. 19. Тула. Рис. 4.
- Камышев Н. С., 1965. К географии, фитоценологии и эволюции лесостепного комплекса // Труды Центрально-Черноземного Государственного заповедника. Вып.8. Воронеж. С. 107—115.
- Камышев Н. С., Хмелев К. Ф., 1976. Растительный покров Воронежской области и его охрана. Воронеж. 184 с.
- Келлер Б. А., 1903. Из области черноземно-ковыльных степей // Ботанико-географические исследования в Сердобском уезде Саратовской губернии. Тр. Об-ва естествоисп. при Казанском ун-те. Т. 37, вып. 1. 130 с.
- Келлер Б. А., 1921. Растительность Воронежской губернии. // Мат. по естеств.-историч. исслед. Воронежской губернии. Вып. 2. 123 с.
- Комаров Н. Ф., Проскоряков Е. И., 1931. Западные степи ЦЧО // Степи Центрально-черноземной области. М. Л. С. 195—309.
- Крашенинников И. М., 1951. Географические работы. М. 600 с.
- Кудрявцев А. Ю., 2000. Общая характеристика растительности «Островцовской лесостепи» // Роль ООПТ в сохранении биоразнообразия. Чебоксары — Казань. С. 138—141.

Кудрявцев А. Ю., 2002. Общие тенденции динамики растительности лесостепного комплекса Приволжской возвышенности в условиях абсолютно-заповедного режима // Изучение и охрана природы лесостепи. Тула. С. 33—36.

Кудрявцев А. Ю., 2003. Восстановительная динамика древесно-кустарниковой синузии лесостепного комплекса // Мат. III межд. симп. «Степи северной Евразии». Оренбург. С. 294—297.

Кудрявцев А. Ю., 2006. Морфометрические показатели экосистем лесостепного комплекса Среднего Поволжья // Материалы VI международного симпозиума «Степи северной Евразии». Оренбург С. 401—404.

Кудрявцев А. Ю., 2007. Восстановительная динамика растительности лесостепного комплекса Среднего Поволжья // Экология. № 5. С. 323—330.

Кудрявцев А.Ю., 2009. Классификация древесно-кустарниковой растительности лесостепного комплекса Приволжской возвышенности // Растительность России. № 15. С. 27 – 53.

Милюков Ф. Н., 1950. Лесостепь русской равнины. Опыт ландшафтной характеристики. М. 296 с.

Милюков Ф. Н., 1977. Природные зоны СССР. М. 346 с.

Милюков Ф. Н., 1995. О естественных ландшафтах юга Русской равнины // Изв. РАН. Сер. географ. № 5. С. 5—18.

Нешатаев Ю. Н., 1968. Применение статистических методов при геоботаническом изучении лесостепных дубрав // Ботаника. Вып. 10. Минск. С. 61—78.

Нешатаев Ю. Н., 1970. Выборочно-статистический метод в детальном крупномасштабном картографировании дубрав // Крупномасштабное картографирование растительности. Новосибирск. С. 56—65.

Нешатаев Ю. Н., 1971. Выборочно-статистический метод выделения растительных ассоциаций // Методы выделения растительных ассоциаций. Л. С. 181—206.

Нешатаев Ю. Н. 1980. Геоботаническая характеристика Казацкого участка Центрально-Черноземного заповедника: Отчет о НИР. № ГР 78954569 Л. 49 с.

Нешатаев Ю. Н., 1987. Методы анализа геоботанических материалов. Л. 192 с.

Нешатаев Ю. Н., 1996. Некоторые итоги изучения динамики растительности Казацкого участка Центрально-Черноземного биосферного заповедника методом выборочно-статистического картографирования // Заповедное дело. Науч.-мет. зап. Вып. 1. М. С. 22—26.

Нешатаев Ю. Н., 2001. О некоторых задачах и методах классификации растительности // Растительность России № 1. С. 57—61.

Нешатаев Ю. Н., 2006. Геоботаническая карта Казацкого участка ЦЧГЗ. 1968 г. // Труды ЦЧГЗ. Вып. 19. Тула. Рис. 44.

Нешатаев Ю. Н., 2006. Геоботаническая карта Казацкого участка ЦЧГЗ. 1979 г. // Труды ЦЧГЗ. Вып. 19. Тула. Рис. 45.

Нешатаев Ю. Н., 2006. Геоботаническая карта Казацкого участка ЦЧГЗ. 1993 г. // Труды ЦЧГЗ. Вып. 19. Тула. Рис. 46.

Николаевская М. В., 1971. Растительность Воронежского заповедника // Труды ВГЗ. Выпуск 17. Воронеж. 180 с.

Новикова Л. А., 1993. Динамика Пензенских луговых степей и проблема их сохранения // Бюл. Самарская Лука. № 4. С. 111—128.

Новикова Л. А., 2000. Многолетняя динамика растительного покрова Островцовской лесостепи // Состояние, изучение и сохранение заповедных природных комплексов лесостепной зоны. Воронеж. С. 213—215.

Носова А. М., 1965. Сохранившиеся участки степей Пензенской области // Бот. журнал. Т. 50. № 4. С. 838—852.

Попов Т. И., 1914. Происхождение и развитие осинового куста в пределах Воронежской области // Труды докуч. почв. ком. Вып. 2. Петроград. 172 с.

Попов Т. И., 1931. Краснянские степи Борисоглебского округа // Степи Центрально-черноземной области. М. Л. С. 103—149.

Растительность европейской части СССР. 1980. Л. 431 с.

Сакало Д. И., 1961. Лесостепной ландшафт Европейской части СССР и его растительность // Бот. журнал. Т. 46. № 7. С. 969—977.

Собакинских В. Д., 2006. Геоботаническая карта Ур. Баркаловка ЦЧГЗ. 1972 г. // Труды ЦЧГЗ. Вып. 19. Тула. Рис. 6.

Собакинских В. Д., 2006. Геоботаническая карта Ур. Баркаловка ЦЧГЗ. 1981 г. // Труды ЦЧГЗ. Вып.

19. Тула. Рис. 7.

Собакинских В. Д., 2006. Геоботаническая карта участка Букреевы Бармы ЦЧГЗ. 1976 г. // Труды ЦЧГЗ. Вып. 19. Тула. Рис. 11.

Солянов А. А., Новикова Л. А., 1992. Островцовская лесостепь // Геоботанические и морфологические особенности растений и сообществ Пензенской обл. Пенза. С. 2—9.

Спрыгин И. И., 1923. Материалы к описанию степи около д. Поперечной Пензенского уезда и заповедного участка на ней // Работы по изучению Пензенских заповедников. Вып. 1. Пенза. С. 1—45.

Спрыгин И. И., 1986. Материалы к познанию растительности Среднего Поволжья. М. 512 с.

Сулова Е. Г., 2006. Карта растительности урочищ Дуброшина и Соловьятник ЦЧГЗ. 1985 г. // Труды ЦЧГЗ. Вып. 19. Тула. Рис. 70.

Ткаченко В. С., 1989. Луганский заповедник // Заповедники Украины и Молдавии. М. С. 74—92.

Ткаченко В. С. 1989. Украинский степной заповедник // Заповедники Украины и Молдавии. М. С. 93—113.

Ткаченко В. С., Дидух Я. П., Генов А. П., 1998. Украинский природный степной заповедник. Киев. 280 с.

Ткаченко В. С., 2000. К познанию механизма становления потенциальных фитоценоструктур Хомутовской степи // Вопросы степеведения. Оренбург. С. 82—92.

Цыганов Д. Н., 1983. Фитоиндикация экологических режимов в подзоне хвойно-широколиственных лесов. М. 198 с.

Черепанов С. К., 1995. Сосудистые растения России и сопредельных государств. СПб. 992 с.

Чибилев А. А., 2000. Современные проблемы степеведения // Вопросы степеведения. Оренбург. С. 5—7.

Чибилев А. А., 2001. Социально-экономические критерии оценки ландшафтного и биологического разнообразия степных экосистем // Проблемы изучения и охраны биоразнообразия и природных ландшафтов Европы. Пенза. С. 38—40.

Чистякова А. А., 1993. Кустарниковая растительность заповедника “Приволжская лесостепь” и ее роль в процессах залесения степей // Бюл. Самарская Лука. № 4. С. 94—110.

Чичикин Ю. Н., 1989. Хоперский заповедник // Заповедники Европейской части РСФСР. Часть 2. М. С. 188—208.

ПРОСТРАНСТВЕННАЯ СТРУКТУРА СООБЩЕСТВ ЛЕСОСТЕПНОГО КОМПЛЕКСА ОСТРОВЦОВСКОЙ ЛЕСОСТЕПИ

А. Ю. Кудрявцев

Государственный природный заповедник «Приволжская лесостепь», г. Пенза

Исследована структура фитоценозов лесостепного комплекса, сформировавшихся на водоразделе в условиях абсолютно-заповедного режима. Составлена матрица смежности сообществ. Выделены варианты переходов между растительными сообществами. Приведены данные о пространственном распространении, вертикальной структуре, составе жизненных форм и эколого-ценотических групп.

Морфометрические показатели структуры лесостепного комплекса

Исследование морфологической структуры растительности лесостепного комплекса проводилось путем анализа взаиморасположения контуров растительности, для чего мы выбрали показатель ландшафтного соседства, представляющий собой последовательность сопряженных территориальных единиц (Виноградов, 1996, 1998). Была составлена матрица смежности сообществ, элементы которой представляют собой доли (в %) общих границ от протяженности границ контуров каждой растительной формации. Эта методика позволила определить, какие элементы растительности близки пространственно, и выявить экологически близкие классы (Василевич, 1993; Pielou, 1960, 1966), а также описать характер распределения растительности на изучаемой территории.

На исследуемой территории описаны лесной, кустарниковый и травянистый типы растительности. Травянистая растительность представлена степными и луговыми сообществами. Степи разделены на луговые и настоящие (ковыльные). Выделены ассоциации луговых кустарниковых степей. Луга объединяются в следующие основные группы: настоящие, остепненные и болотистые. Описана ассоциация настоящих кустарниковых лугов. Также выделены ассоциации остепненных кустарниковых лугов. Описано семь кустарниковых формаций, которые условно можно разделить на две группы. В первую из них входят низкоствольные ксерофильные и мезоксерофильные степные кустарники, высота которых не превышает двух метров. Это ракитники, спирейники, миндальники и вишарники. Вторую группу образуют ксеромезофильные, мезофильные и гигрофильные высокоствольные кустарники: терновники, жестерники и тальники. Высота кустарникового яруса в этих сообществах достигает 4-6 метров.

Анализ матрицы смежностей (табл. 1) показал довольно высокую степень автономности травянистых и древесно-кустарниковых сообществ. Только 25.5% протяженности границ древесно-кустарниковых сообществ составляют границы с травянистыми формациями. Вероятность непосредственных контактов травянистой растительности с древесными и кустарниковыми сообществами составляет лишь 29.3%. Вероятность контакта луговых и степных формаций с древесно-кустарниковыми различается незначительно и составляет соответственно 27 и 33,3%. При этом вероятность контактов колеблется от 24% у настоящих лугов до 37% у болотистых лугов.

Вероятность контактов формации настоящих степей с древесно-кустарниковыми сообществами чрезвычайно невелика (6,8%). Наиболее часты контакты настоящих степей с луговыми степями (53,4%) и остепненными лугами (32,8%). Протяженность общих границ с болотистыми лугами невелика (7%). Невелика вероятность контактов с территориями, на которых наблюдается восстановление кустарниковой растительности (луговые кустарниковые степи – 4,4%). Вероятность контактов настоящих степей с кустарниками и лесами примерно одинакова (3,6 и 3,2%). Они граничат исключительно со степными низкорослыми кустарниками (с вишней степной – 3,4% и спиреей – 0,2%). В тоже время отмечены непосредственные контакты настоящих степей с высокоствольными лесами (с осинниками – 0,6%, с ветляниками – 1,2%, и ольшаниками – 0,6%).

Луговые степи контактируют преимущественно с травянистыми сообществами (68,3%). При этом наиболее велика протяженность общих границ с остепненными лугами (52,3%). Вероятность контактов с настоящими степями (5,1%), настоящими (4,2%) и болотистыми лугами (2,4%) невелика. Примерно такова же частота контактов с кустарниковыми луговыми степями и остепненными лугами (4,3%). Вероятность контактов с древесно-кустарниковой растительностью составляет 31,7%. Преобладают границы с кустарниковыми сообществами (21,7%), при этом вероятность контактов со степными низкоствольными кустарниками и мезофильными высокоствольными кустарниками примерно одинакова (11,5% и 10,2%).

Таблица 1

Матрица смежностей растительных формаций лесостепного комплекса Приволжской возвышенности

Формации	Настоящие степи	Луговые степи	Луговые степи кустарниковые	Остепненные луга	Остепненные луга кустарниковые	Настоящие луга	Настоящие луга кустарниковые	Болотистые луга	Ракитники	Спирейники	Миндальники	Вишарники	Терновники	Жестерники	Тальники	Татарокленовники	Черемушники	Осинники	Ветляники	Ольшаники
Настоящие степи	0	5,1	2,8	2,6	0	0	0	2	0	0,1	0	0,6	0	0	0	0	0	0,8	0,9	0,3
Луговые степи	49	0	19,2	40,2	13,4	9,9	0	6,5	33,3	16,5	12,8	7,3	6,4	6	5,9	2,4	0	14,5	23,4	13,1
Луговые степи к.	4,4	3,2	0	1,4	0	1,8	30,8	0	5,1	7,7	9	4,2	1,3	0	0	5,1	0	0,9	0	0
Остепненные луга	32,8	52,3	11,4	0	49,6	48,6	0	41,4	19,2	15,6	11,2	11,9	11,9	0,7	0,2	3,3	0,7	0,7	15,7	0
Остепненные луга к.	0	1,1	0	3,1	0	1,9	0	0	0	0	0	0	1,7	0	0	0	0	0	0	0
Настоящие луга	0	4,2	4,6	15,8	9,8	0	69,2	13	0	1,7	0,7	0,9	0,6	0	17,5	0	0,3	1,6	21,2	8,6
Настоящие луга к.	0	0	2	0	0	1,8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Болотистые луга	7	2,4	0	11,8	0	11,4	0	0	0	0,4	0	0	0,4	0	36,7	0,5	0	0,1	9,1	20,6
Ракитники	0	1,8	1,7	0,8	0	0	0	0	0	1,7	0	1,7	0,8	0	0	0	0	0	0	0
Спирейники	0,2	2,4	6,9	1,8	0	0,6	0	0,2	4,7	0	3,3	1,6	3,3	0,7	0	0,3	0,4	9,4	0	0
Миндальники	0	3,1	13	2	0	0,4	0	0	0	5,4	0	5,6	7,9	1,3	0	1,6	1,8	0	0	0
Вишарники	3,4	4,2	14,9	5,3	0	1,2	0	0	18,8	6,3	13,4	0	20,6	5,8	0	14,3	10,8	2,4	0	0,5
Терновники	0	8,4	10,7	12	27,2	1,8	0	1,2	18,8	29,9	43,4	46,9	0	73,1	2,4	49,7	67,3	16,8	0	3,3
Жестерники	0	0,7	0	0,1	0	0	0	0	0	0,6	0,6	1,2	6,4	0	1,9	1,8	0	0	0	0
Тальники	0	1,1	0	0	0	7,7	0	18,5	0	0	0	0	0,3	0	0	0	0,8	2,7	20	13,9
Татарокленовники	0	0,9	11,9	1	0	0	0	0,6	0	0,9	2,6	9,5	14,5	6,2	0	0	9,9	9	0	9,7
Черемушники	0	0	0	0,2	0	0,2	0	0	0	1	3	7,6	20,8	6,2	1,8	10,4	8,2	8,2	0	4,6
Осинники	1,4	2,7	1	0,1	0	0,7	0	0,1	0	12	0	0,8	2,4	0	2,7	4,4	3,8	0	5,7	23
Ветляники	1,2	3,4	0	1,7	0	7,2	0	3,6	0	0	0	0	0	0	15,5	0	0	4,4	0	2,5
Ольшаники	0,6	3	0	0	0	4,7	0	12,9	0	0	0	0,2	0,6	0	17,3	5,9	2,6	28,6	4,1	0

В то время как распределение частот контактов с формациями низкоствольных кустарников довольно равномерное, из высокоствольных явно преобладают общие границы с терном (8.4%). Частота контактов с лесами составляет 10%. Явно преобладают контакты с высокоствольными лесами (9.1%). По формациям они распределены равномерно. Из низкоствольных лесов общие границы имеются только с татарокленовниками (0.9%).

Участки луговых кустарниковых степей граничат преимущественно с древесно-кустарниковой растительностью 60%. В тоже время частота контактов с травянистой растительностью также велика и составляет 40%. При этом наиболее велика вероятность контактов с луговыми степями (19.2%) и остепненными лугами (11.4%). Протяженность общих границ с настоящими степями и настоящими лугами незначительна (2.8% и 6.6%). Абсолютно преобладают границы с кустарниковыми сообществами (47%). При этом наиболее велика вероятность контактов с низкоствольными кустарниками (36.3%). Преобладают границы с вишарниками и миндальниками (14.9%) и миндальниками (13%). Значительно меньше вероятность контактов с раkitниками (1.7%) и спирейниками (6.9%). Из высокоствольных кустарников контактируют только с терновниками (10.7%). Вероятность контактов с лесными сообществами невелика (13%). Абсолютно преобладают общие границы с низкоствольными лесами, которые представлены татарокленовниками (11.9%). Вероятность контактов с высокоствольными лесами крайне мала, при этом луговые кустарниковые степи граничат исключительно с осинниками (1%).

Для остепненных лугов характерно преобладание контактов с травянистой растительностью (74.9%), преимущественно с луговыми степями (40.2%). Велика также вероятность контактов с настоящими (15.8%) и болотистыми (11.8%) лугами. Протяженность общих границ с настоящими степями невелика (2.6%). Вероятность контактов с сообществами начальной степени закустаривания также невелика (4.6%). Протяженность общих границ с древесно-кустарниковой растительностью составляет 25.1%. Преобладают контакты с кустарниковыми сообществами (22%). При этом вероятность контактов с низкоствольными (9.9%) и высокоствольными (12.1%) кустарниками примерно одинакова. Явно преобладают контакты с терновниками (12%) и вишарниками (5.3%). Крайне незначительна вероятность контактов с лесными сообществами (3%). Между низкоствольными и высокоствольными лесами она распределяется довольно равномерно (1.2 и 1.8%). Преобладают общие границы с татарокленовниками (1%) и ветляниками (1.7%).

Остепненные кустарниковые луга граничат преимущественно с травянистой растительностью (72.8%). Преобладают границы с остепненными лугами (49.6%). Значительно меньше вероятность контактов с луговыми степями (13.4%) и настоящими лугами (9.8%). Общие границы с древесно-кустарниковой растительностью составляют 27.2%. Все они представлены границами с высокоствольными кустарниками (терновниками).

Настоящие луга контактируют преимущественно с травянистыми сообществами (75.3%). Преобладают контакты с остепненными лугами (48.6%). Значительно меньше вероятность контактов с болотистыми лугами (11.4%) и луговыми степями (9.9%). Не велика также протяженность общих границ с сообществами начальных стадий закустаривания (5.5%). Вероятность контактов с древесно-кустарниковой растительностью составляет 24.7%, из них 11.8% с кустарниками и 12.9% с лесами. Явно преобладают контакты с высокоствольными кустарниками (9.5%), из них с тальниками 7.7% и с высокоствольными лесами (12.7%), преимущественно с ветляниками (7.2%) и ольшаниками (4.7%).

Настоящие кустарниковые луга контактируют исключительно с травянистой растительностью, преимущественно с настоящими лугами (69.2%). Вероятность контактов с луговыми кустарниковыми степями составляет 30.8%.

Для формации болотистых лугов характерно преобладание контактов с травянистой растительностью (63%). При этом явно преобладают контакты с остепненными лугами (41.4%). Значительно меньше вероятность контактов с настоящими лугами (13%) и луговыми степями (6.5%). Протяженность общих границ с древесно-кустарниковой растительностью довольно велика (37%), при этом вероятность контактов с кустарниками и лесами примерно одинакова (19.9% и 17.1%). Абсолютно преобладают контакты с высокоствольными кустарниками (19.8%), преимущественно с тальниками (18.5%), а также с высокоствольными лесами (16.5%), в основном ольшаниками (12.9%).

Формация раkitников контактирует преимущественно с травянистой растительностью (57.6%). Преобладают контакты с луговыми степями (33.3%). Значительно меньше вероятность контактов с остепненными лугами (19.2%). Незначительна вероятность контактов с луговыми кустарниковыми степями (5.1%). Велика вероятность контактов с древесно-кустарниковой растительностью (42.4%). Представлены исключительно контакты с кустарниками, вероятность контактов с низкоствольными кустарниками (23.5%) несколько выше чем с низкоствольными (18.8%). Преобладают контакты с вишарниками (18.8%) и терновниками (18.8%).

Для спирейников характерно преобладание общих границ с древесно-кустарниковыми ценозами (57.9%). Вероятность контактов с травянистой растительностью составляет 42.1%. Преобладают контакты с луговыми степями (16.5%) и остепненными лугами (15.6%). Довольно велика вероятность контактов с луговыми кустарниковыми степями (7.7%). Протяженность общих границ с настоящими лугами (1.7%) и болотистыми лугами (0.4%) очень мала. Явно преобладают контакты с кустарниками (44%), преимущественно высокоствольными (30.5%). Наиболее велика протяженность общих границ с терновниками (29.9%). Довольно значительна вероятность контактов с такими формациями низкоствольных кустарников как вишарники (6.3%) и миндальники (5.4%). Протяженность общих границ с лесными сообществами невелика (13.9%). Преобладают контакты с высокоствольными лесами (12%), причем исключительно с осинниками.

У формации миндальников явно выражено преобладание контактов с древесно-кустарниковой растительностью (66.4%). Протяженность общих границ с травянистой растительностью составляет 33.6%. При этом вероятность контактов луговыми степями (12.8%), луговыми кустарниковыми степями (9%) и остепненными лугами (11.2%) примерно одинакова. Крайне незначительна вероятность контактов с настоящими лугами (0.7%). Абсолютно преобладают контакты с кустарниками (60.8%), преимущественно высокоствольными (44%). Наиболее велика протяженность общих границ с терновниками (43.4%) и вишарниками (13.4%). Вероятность контактов с лесами (исключительно низкоствольными) невелика (5.6%). Протяженность общих границ с татарокленовниками (2.6%) и черемушниками (3%) примерно одинакова.

Для вишарников характерна очень высокая вероятность контактов с древесно-кустарниковой растительностью (75%). Протяженность общих границ с травянистой растительностью относительно невелика (25%). Преобладают контакты с остепненными лугами (11.9%) и луговыми степями (7.3%). Значительно меньше вероятность контактов с луговыми кустарниковыми степями (4.2%). Явно выражено преобладание контактов с кустарниковыми сообществами (57%). Преимущественно это контакты с высокоствольными кустарниками (48.1%). Наиболее велика протяженность общих границ с терновниками (46.9%). Среди формаций низкоствольных кустарников преобладают контакты с миндальниками (5.6%). Довольно велика вероятность контактов с лесами (18%), преимущественно низкоствольными (17.1%). При этом вероятность контактов с татарокленовниками (9.5%) и черемушниками (7.6%) примерно одинакова.

Терновники контактируют преимущественно с древесно-кустарниковыми сообществами (77.7%). Вероятность контактов с травянистой растительностью значительно меньше (22.3%). Преобладают границы с остепненными лугами (11.9%) и луговыми степями (6.4%). Значительно меньше протяженность общих границ с луговыми кустарниковыми степями (1.3%), остепненными кустарниковыми лугами (1.7%), настоящими (0.6%) и заболоченными (0.4%) лугами. Вероятность контактов с кустарниковыми (39.4%) и лесными сообществами (38.2%) примерно одинакова. Преобладают контакты с низкоствольными кустарниками (32.6%), преимущественно с вишарниками (20.6%). Значительно меньше вероятность контактов с миндальниками (7.9%) и спирейниками (3.3%). Контакты с высокоствольными кустарниками незначительны (6.8%). Преобладают общие границы с формацией жестерников (6.4%). Абсолютно преобладают контакты с низкоствольными лесами (35.3%). Наиболее значительна протяженность общих границ с черемушниками (20.8%). Вероятность контактов с татарокленовниками несколько меньше (14.5%). Протяженность общих границ с высокоствольными лесами очень мала (3.0%). Преимущественно это границы с осинниками (2.4%).

Для формации жестерников характерно абсолютное преобладание контактов с древесно-кустарниковой растительностью (93.3%). Протяженность общих границ с травянистыми формациями невелика (6.7%). Преобладают контакты с луговыми степями (6%). Наиболее велика вероятность контактов с кустарниками (80.9%), преимущественно с высокоствольными (73.1%), которые представлены исключительно терновниками. С формациями низкоствольных кустарников жестерники контактируют гораздо реже (7.8%). Преобладают контакты с вишарниками (5.8%). Протяженность общих границ с лесными сообществами небольшая (12.3%). Контактуют жестерники только с низкоствольными лесами. Вероятность контактов с черемушниками и татарокленовниками одинакова и составляет 6.2%.

Формация тальников контактирует преимущественно с травянистыми сообществами (60.4%). Наиболее велика вероятность контактов с болотистыми (36.7%) и настоящими (17.5%) лугами. С луговыми степями тальники контактируют значительно реже (5.9%). Вероятность контактов с древесно-кустарниковой растительностью довольно высока (39.6%). Преобладают общие границы с лесами (37.3%), преимущественно высокоствольными (35.5%). Наиболее велика вероятность контактов с ольшаниками (17.3%) и ветляниками (15.5%). С низкоствольными лесами контактируют очень редко (1.8%), только с черемушниками. Вероятность контактов с кустарниковыми ценозами также очень мала (2.4%). При этом

контактируют исключительно с высокоствольными кустарниками, представленными терновниками.

Татарокленовники характеризуются резко выраженным преобладанием контактов с древесно-кустарниковыми сообществами (88.6%). Протяженность общих границ с травянистой растительностью невелика (11.4%). Преобладают контакты с луговыми кустарниковыми степями (5.1%), остепненными лугами (3.3%) и луговыми степями (2.4%). Чаще всего татарокленовники контактируют с формациями кустарников (67.9%), преимущественно высокоствольных. Наиболее велика протяженность общих границ с терновниками (49.7%). Вероятность контактов с низкоствольными кустарниками значительно меньше (16.3%), явно преобладают контакты с вишарниками (14.3%). С лесами татарокленовники контактируют довольно часто (20.7%). Частота контактов с низкоствольными лесами, которые представлены черемушниками (10.4) и высокоствольными лесами (10.2%) примерно одинакова. Протяженность общих границ довольно равномерно распределяется между ольшаниками (5.9%) и осинниками (4.4%).

Формация черемушников практически не имеет общих границ с травянистыми сообществами (1%). Это остепненные (0.7%) и настоящие луга (0.3%). Абсолютно преобладают контакты с древесно-кустарниковой растительностью (99%). Наиболее велика вероятность контактов с кустарниковыми ценозами (82.7%), преимущественно с высокоствольными (69.8%). При этом наибольшая протяженность общих границ с терновниками (67.3%). Вероятность контактов с низкоствольными кустарниками невелика (12.9%), контактируют преимущественно с формацией вишарников (10.8%). Протяженность общих границ с лесами невелика (16.3%). Преобладают контакты с низкоствольными татарокленовниками (9.9%). Несколько меньше вероятность контактов с высокоствольными лесами (6.4%), представленными осинниками (3.8%) и ольшаниками (2.6%).

Осинники контактируют преимущественно с древесно-кустарниковыми сообществами (81.4%). Протяженность общих границ с травянистой растительностью невелика (18.6%). Преобладают контакты с луговыми степями (14.5%). Вероятность контактов с настоящими степями (0.8%), луговыми кустарниковыми степями (0.9%), остепненными (0.7%), настоящими (1.6%) и болотистыми (0.1%) лугами незначительна. Наиболее велика протяженность общих границ с лесными сообществами (50.2%), преимущественно с высокоствольными лесами (33%). При этом явно преобладают контакты с ольшаниками (28.6%). Вероятность контактов с низкоствольными лесами значительно меньше (17.2%), причем она примерно одинакова для татарокленовников (9%) и черемушников (8.2%). Протяженность общих границ с кустарниковыми ценозами также значительна (31.3%). Преобладают контакты с высокоствольными кустарниками (19.5%), преимущественно с терновниками (16.8%). Значительно меньше вероятность контактов с низкоствольными кустарниками (11.8%). При этом преобладает соседство со спирейниками (9.4%). Протяженность общих границ с вишарниками значительно меньше (2.4%).

Для ветляников характерно преобладание контактов с травянистой растительностью (70.2%). Велика вероятность контактов с луговыми степями (23.4%), настоящими (21.2%), остепненными (15.7%) и болотистыми (9.1%) лугами. Довольно часто ветляники контактируют и с древесно-кустарниковыми ценозами (29.8%). Преобладают контакты с кустарниками (20%), исключительно высокоствольными, которые представлены тальниками. Вероятность контактов с лесами значительно меньше (9.7%). Ветляники контактируют исключительно с высокоствольными лесами, представленными осинниками (5.7%) и ольшаниками (4.1%).

Вероятность контактов ольшаников с формациями травянистой (42.6%) и древесно-кустарниковой (57.4%) растительности примерно одинакова. Значительна протяженность общих границ с болотистыми лугами (20.6%). Гораздо меньше вероятность контактов с луговыми степями (13.1%) и настоящими лугами (8.6%). Чаще всего ольшаники контактируют с лесными сообществами (39.8%). Преобладают контакты с высокоствольными лесами (25.5%), преимущественно с осинниками (23%). Вероятность контактов с низкоствольными лесами значительно меньше (14.3%). Протяженность общих границ с татарокленовниками (9.7%) заметно больше, чем с осинниками (4.6%). Довольно велика и вероятность контактов с кустарниками (17.6%), преимущественно высокоствольными (17.2%). При этом преобладают контакты с тальниками (13.9%). Вероятность контактов с терновниками незначительна (3.3%).

Кустарники контактируют преимущественно с древесно-кустарниковыми сообществами (72.2%). При этом протяженность общих границ с древесно-кустарниковой растительностью повышается с 42.4% у формации ракитника до 93.3% у жестерников. У тальников она резко снижается (39.6%). Вероятность контактов с травянистой растительностью несколько выше у низкоствольных кустарников (31.2%), несколько выше, чем у высокоствольных (25.6%). Велика вероятность контактов высокоствольных кустарников с низкоствольными (27.1%).

Вероятность контакта высокоствольных лесов с травянистой растительностью составляет 41.7%. Максимальна она для ветляников (70.2%), а минимальна для осинников (18.6%). Ольшаники занимают

по этому показателю среднее положение (42.6%). Границы с низкоствольными лесами составляют 11.6%, а с кустарниками 22.8%. Наиболее велика вероятность контактов с высокоствольными кустарниками (18.7%). Низкоствольные леса граничат с травянистыми сообществами очень редко (6.1%). Преобладают контакты с кустарниками (75.5%), преимущественно с высокоствольными (61.0%).

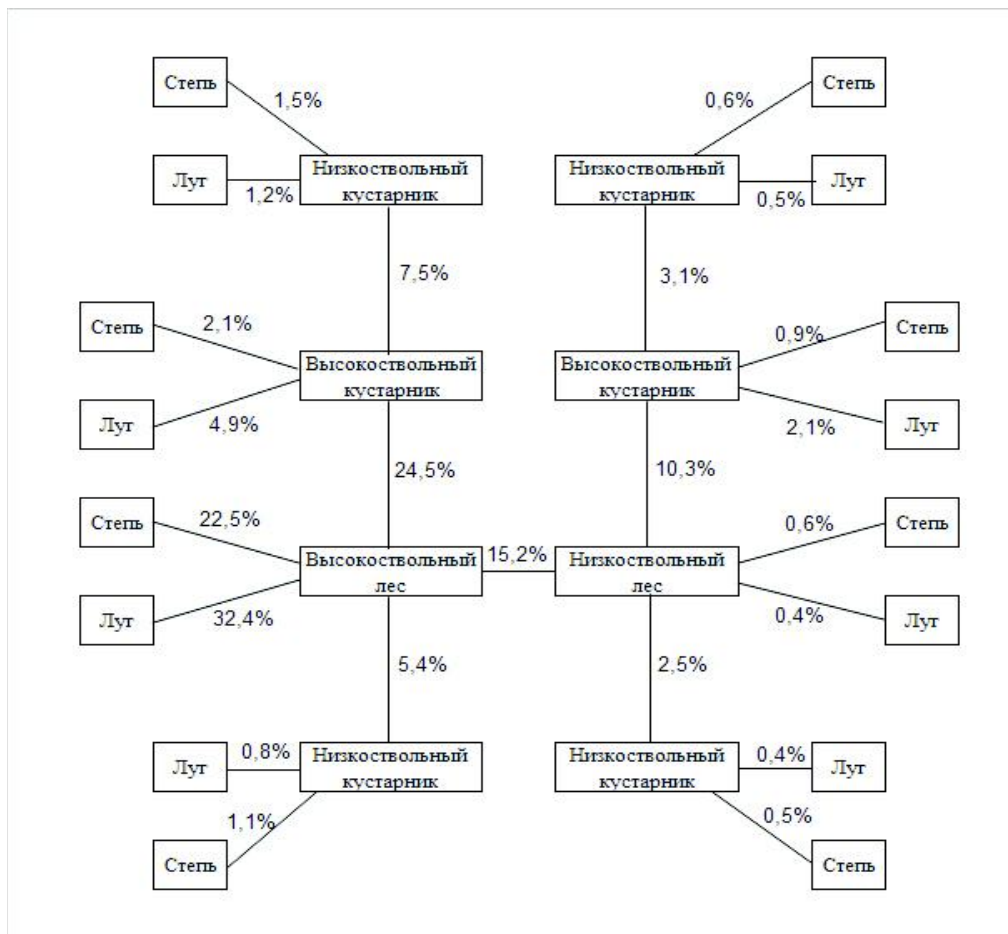


Рис. 1. Обобщенная модель, характеризующая структуру растительности лесостепного комплекса при формировании высокоствольных лесов. Указаны вероятности контактов различных типов сообществ

Таким образом, в пространственной структуре естественно функционирующей растительности лесостепного комплекса можно выделить следующие варианты переходов между растительными сообществами (рис. 1):

1. Высокоствольный лес – низкоствольный лес – высокоствольный кустарник – низкоствольный кустарник – травянистая растительность (степь или луг).
2. Высокоствольный лес – низкоствольный лес – высокоствольный кустарник – травянистая растительность (степь или луг).
3. Высокоствольный лес – низкоствольный лес – низкоствольный кустарник – травянистая растительность (степь или луг).
4. Высокоствольный лес – низкоствольный лес – травянистая растительность (степь или луг).
5. Высокоствольный лес – высокоствольный кустарник – травянистая растительность (степь или луг).
6. Высокоствольный лес – высокоствольный кустарник – низкоствольный кустарник – травянистая растительность.
7. Высокоствольный лес – низкоствольный кустарник – травянистая растительность.
8. Высокоствольный лес – травянистая растительность.

Можно выделить четыре экологические группы формаций, различающиеся главным образом по степени увлажнения. Наиболее ксероморфные сообщества – настоящие степи характеризуются абсолютным преобладанием контактов с луговыми степями и остепненными лугами (86,2%). В тоже время вероятность контактов с древесно-кустарниковыми сообществами чрезвычайно невелика. Они граничат исключительно со степными низкорослыми кустарниками (с вишней степной и спиреей).

Вероятность контактов настоящих степей с высокоствольными лесами крайне незначительна (2,4%). Луговые степи, остепненные луга, низкоствольные и мезоксерофильные высокоствольные кустарники, а также низкоствольные леса образуют довольно монолитную группу, внутри которой явно преобладают контакты между этими сообществами. Группа мезофильных сообществ, в которую входят настоящие луга и осинники характеризуется примерно одинаковой вероятностью контактов как с ценозами предыдущей группы, так и с экосистемами поймы к которым относятся болотистые луга, тальники, ольшаники и ветляники.

Экотоны

Анализ контактных «микрзон» между растительными сообществами (экотонами), проведенный на трансектах полигона экологического мониторинга показал следующее.

Переходы от лугово-степных сообществ к низкоствольным лесам характеризуются значительной шириной (50-60 метров) и сложной структурой. Как правило, они состоят из нескольких узких функциональных зон (до 5), в которых по мере продвижения от степи к лесу мезоксерофильные кустарники сменяются ксеромезофильными, среди которых возрастает доля мезофильных кустарников (бересклет бородавчатый, калина, бузина красная, жимолость татарская) и низкоствольных деревьев. Характерная особенность переходных полос – увеличение проективного покрытия деревьев и кустарников по мере продвижения от степи к лесу.

Ширина переходов, разделяющих низкоствольные леса и сообщества мезоксерофильных кустарников составляет примерно 30 метров. Непосредственно к лесу примыкают смешанные сообщества ксеромезофильных кустарников и деревьев, которые сменяются ксеромезофильными кустарниками и далее смешанными сообществами из мезоксерофитов и ксеромезофитов (преимущественно вишни и терна). В полосе кустарников, непосредственно примыкающей к лесу, сомкнутость заметно снижается.

Полосы, характеризующие переход от ксеромезофильных сообществ к лугу имеют однородную структуру. Они представлены смешанными сообществами с преобладанием мезоксерофитов и долей участия ксеромезофитов около 10%. Ширина переходной зоны до 20 метров. Плотность кустарников снижается по мере продвижения к лугу.

Переходные сообщества разделяющие низкоствольный лес и ксеромезофильные кустарники, образованы ксеромезофильными и мезофильными кустарниками с примесью низкоствольных деревьев. Эти полосы можно разделить на две зоны с одинаковым видовым составом, примерно равные по ширине: 1) зона с низкой плотностью, непосредственно примыкающая к лесу; 2) зона высокой сомкнутости, примыкающая к кустарникам.

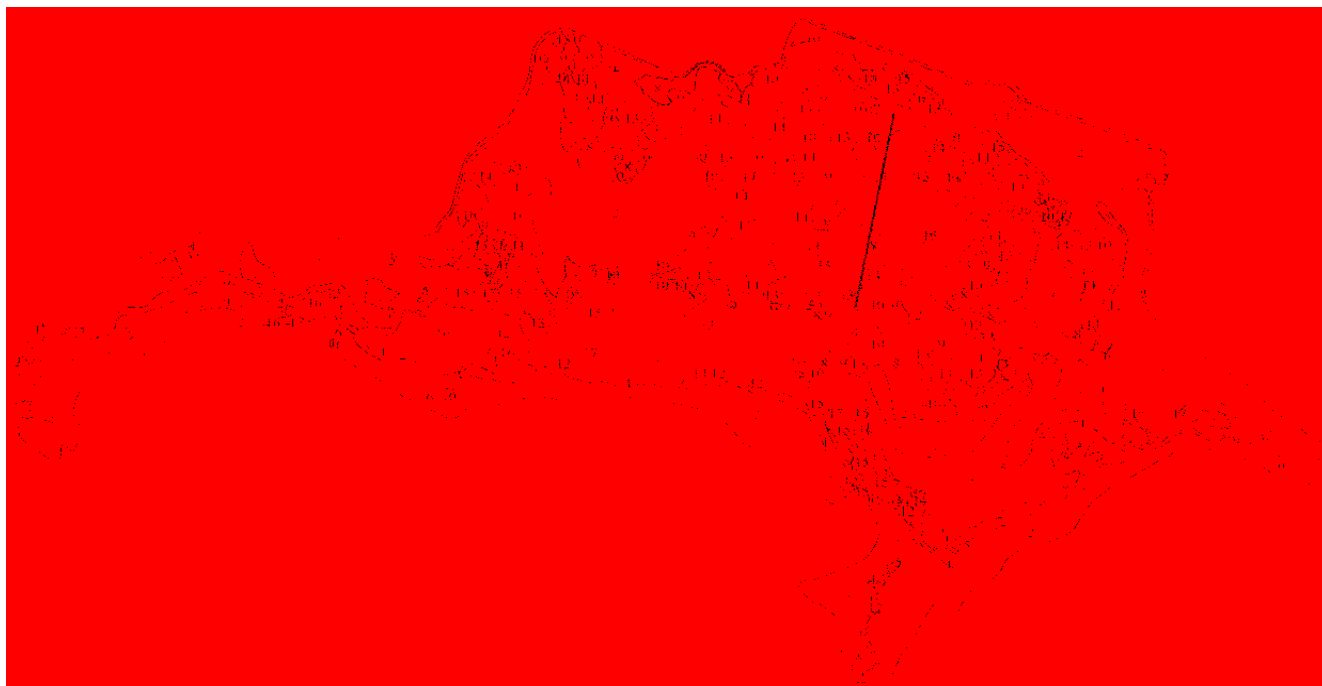


Рис. 2. Геоботанический план Островцовского участка заповедника «Приволжская лесостепь»

Условные обозначения: 1 – настоящие степи; 2 – остепненные луга; 3 – кустарниковые остепненные луга; 4 – настоящие луга; 5 – болотистые луга; 6 – раkitники; 7 – спирейники; 8 – миндальники; 9 – вишарники; 10 – терновники; 11 – жестерники; 12 – тальники; 13 – татарокленовники; 14 – черемушники; 15 – осинники; 16 – ветляники; 17 – ольшаники; линией обозначен геоботанический профиль.

Переходные полосы между мезоксерофильными и ксерофильными кустарниками имеют небольшую ширину (до 10 метров) и однородны по составу и строению. Состав экотонных сообществ представляет собой смесь из видов, характерных для того, так и для другого сообщества. При этом доминирование отдельных видов может быть выражено более или менее резко.

Экотоны между сообществами с доминированием экологически близких видов принадлежащих к одной жизненной форме (черемухник – татарокленовник, жестерник – терновник, вишеник – миндальник) также имеют небольшую ширину (до 10 метров) и смешанный видовой состав.

Для детального анализа организации и функционирования экосистем лесостепного комплекса был выбран профиль (рис. 2), заложённый с таким расчетом, чтобы он пересекал наибольшее число разнообразных сообществ водораздела (трансекта А). Ширина профиля 10 м, длина 620 м, направление с севера на юг, рельеф ровный, с небольшим уклоном к югу (перепад высот на протяжении профиля составляет 4 м). Согласно почвенной карте, выполненной сотрудниками Почвенного института им. В.В. Докучаева В.П. Белобровым и А.Я. Ворониным, почва на профиле относится к одной разновидности – чернозем средневещелоченный.

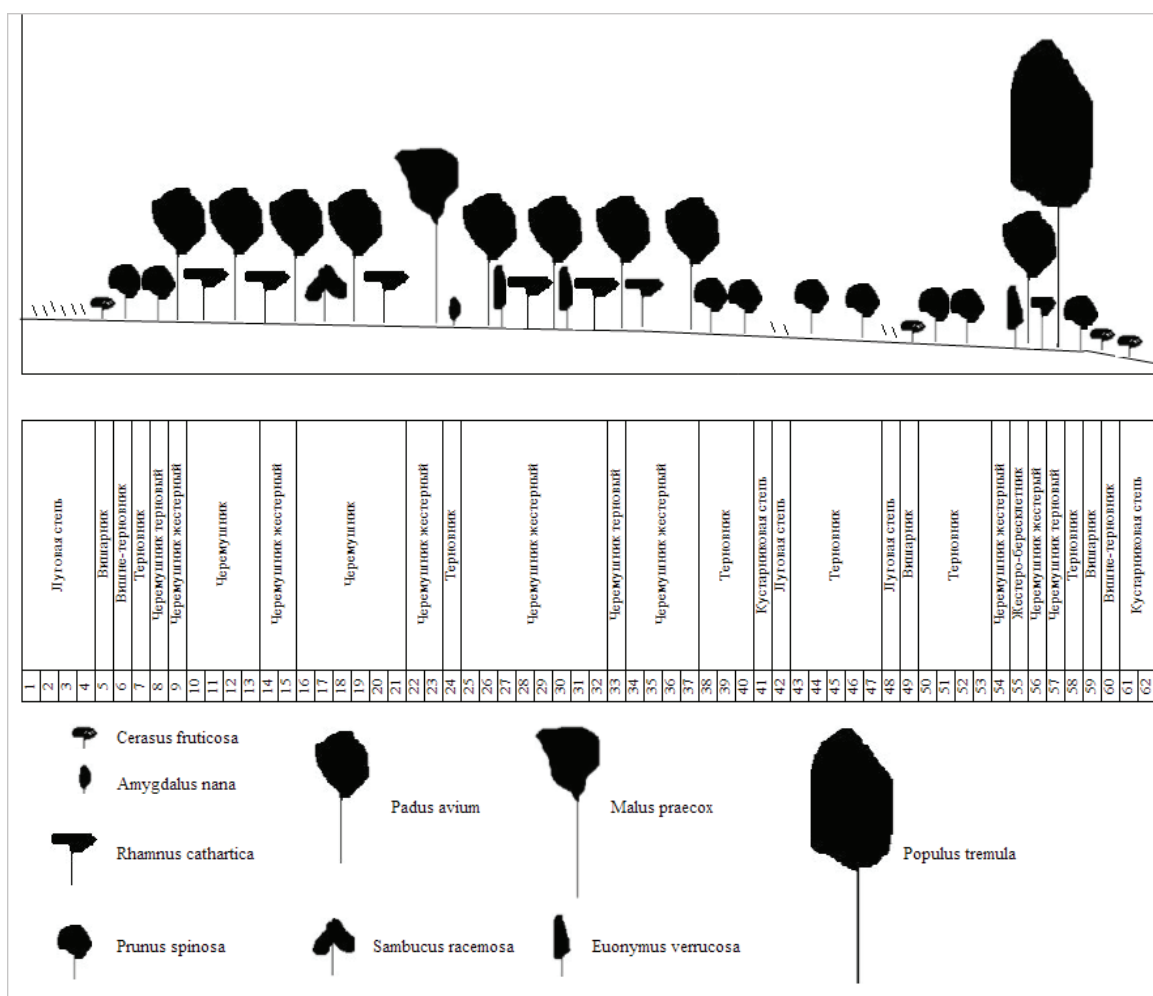


Рис. 3. Схема геоботанического профиля

На профиле представлены сообщества остепненных и кустарниковых лугов, заросли кустарников и низкорослые леса из черемухи, с отдельными куртинами осины (рис. 3). Резких границ между древесной и травянистой растительностью не отмечено. Лесные и лугово-степные сообщества всегда разделяются полосой кустарников. Иногда эта полоса имеет сложную структуру. В этом случае непосредственно к луговым сообществам примыкают низкорослые степные кустарники (вишня и миндаль), которые затем сменяются более высокорослыми и долговечными терновниками с примесью жестера. В других вариантах луг и лес разделяет полоса, состоящая только из одного типа кустарниковых сообществ. На остепненных пространствах наблюдается внедрение кустарников, а в кустарниковых сообществах формирование древесного яруса.

Общая характеристика эколого-ценотических групп и биоморф растений лесостепного комплекса

Биоморфы	Эколого-ценотические группы	Количество видов	Коэффициент фитоцено-тической значимости
Деревья	Полуоткрытых пространств, в т.ч.		
	ксеромезофиты	1	192
	мезофиты	1	10
	Лесные, в т.ч.		
	ксеромезофиты	1	167
	мезофиты	2	2
	мезогигрофиты	1	64548
Кустарники	Полуоткрытых пространств, в т.ч.		
	ксерофиты	3	1017
	мезоксерофиты	5	42645
	Лесные, в т.ч.		
	ксеромезофиты	3	4514
	мезофиты	1	1572
	мезогигрофиты	2	1023
Травы	Открытых пространств, в т.ч.	21	599
	ксерофиты	8	264
	мезоксерофиты	7	62
	ксеромезофиты	6	335
	Полуоткрытых пространств, в т.ч.	78	42339
	ксерофиты	13	1625
	мезоксерофиты	34	3570
	ксеромезофиты	20	36442
	мезофиты	8	699
	мезогигрофиты	3	4
	Лесные, в т.ч.	22	8009
	мезоксерофиты	2	703
	ксеромезофиты	10	2552
	мезофиты	9	5100
мезогигрофиты	1	45	

В составе сообществ 6 видов деревьев, пять из которых в древесном ярусе. Необходимо отметить абсолютное преобладание многоствольных деревьев (*Padus avium* и *Acer tataricum*), которые в процессе онтогенеза приобретают одноствольную форму. Изредка встречаются деревья плодового типа (*Malus praesox*, *Sorbus aucuparia*), деревья лесного типа (*Acer platanoides*, *Populus tremula*) отмечены единично. В древесном ярусе преобладают лесные виды, преимущественно мезогигрофиты (*Padus avium*). Значительно меньше роль ксеромезофитов (*Acer tataricum*). Виды полуоткрытых пространств представлены незначительно (*Malus praesox* и *Populus tremula*) (табл. 2).

Отмечено 14 видов кустарников. Явно преобладают виды полуоткрытых пространств. Преимущественно это мезоксерофиты (*Prunus spinosa*, *Rhamnus cathartica*, *Cerasus fruticosa*). Из ксерофитов заметное значение имеет только *Amygdalus nana*. Роль лесных видов довольно велика. Преобладает ксеромезофит *Euonymus verrucosa*. Значительно меньше представлены *Sambucus racemosa* (мезофит) и *Rubus idaeus* (мезогигрофит). Некоторые высокоствольные кустарники (*Prunus spinosa*, *Rhamnus cathartica*, *Euonymus verrucosa*) в процессе онтогенеза приобретают древовидную форму.

В травостое – 121 вид. По значимости они распределены следующим образом. КФЗ менее 20 имеют 83 вида, от 21 до 100 – 14 видов, свыше 100 – 24 вида. Виды первой категории не играют сколько-нибудь значительной роли в формировании сообществ. Виды второй категории выступают в качестве сопутствующих (ассектаторов). Доминируют виды третьей группы. Также отмечен один вид внеярусной растительности – *Humulus lupulus*, приуроченный исключительно к сообществам терновников. Абсолютно

преобладают виды полуоткрытых пространств, относящиеся к группе ксеромезофитов - *Chelidonium majus*, *Bromopsis inermis*, *Bromopsis riparia*, *Calamagrostis epigeios*, *Viola hirta*. Меньшее значение имеют мезоксерофиты (*Galium aparine*, *Melica altissima*, *Filipendula vulgaris*, *Galium verum*, *Phlomis tuberosa*, *Achillea millefolium*, *Poa angustifolia*) и ксерофиты (*Fragaria viridis*, *Stipa pennata*). КФЗ мезофитов (*Geum urbanum*) относительно невелик. Значение лесных видов гораздо меньше. Преобладают мезофиты (*Urtica dioica*, *Convallaria majalis*, *Elymus caninus*) и ксеромезофиты (*Aegopodium podagraria*, *Glechoma hederacea*). Участие мезоксерофитов (*Brachypodium pinnatum*) невелико. Суммарное значение видов открытых пространств небольшое. Ксеромезофитов (*Leonurus quinquelobatus*) немного больше, чем ксерофитов (*Stipa tirsia*). Необходимо отметить, что все степные виды по шкалам Цыганова отнесены к полянной свите (средний балл 2). Все лесные виды индицируют режим светлых лесов (средний балл не превышает 6).

На профиле описаны три небольших фрагмента остепненных лугов. На севере это часть довольно обширного открытого пространства, а в центре сохранились только отдельные прогалины среди кустарников. Характерен высокосомкнутый травостой с преобладанием ксеромезофильных злаков полуоткрытых пространств. К сообществам кустарниковых остепненных лугов отнесены ценозы с проективным покрытием кустарников от 10 до 30%. Описаны два участка – один на южном конце, другой в средней части профиля. В составе кустарников преобладают *Cerasus fruticosa* и *Prunus spinosa*. Отмечены также *Amygdalus nana* и *Rhamnus cathartica*. По видовому составу и проективному покрытию травостоя кустарниковые луга не отличаются от остепненных.

Сообщества низкорослых кустарников представлены ценозами с преобладанием мезоксерофильной *Cerasus fruticosa* (вишарники). В составе кустарникового яруса также присутствуют *Prunus spinosa* и *Amygdalus nana*. Средний возраст вишни 3-5 лет, высота не превышает 1 м. В этих же сообществах отмечены экземпляры терна в возрасте 10 лет, клена татарского в возрасте 15 лет. Сомкнутость кустарникового яруса невелика. Плотность травостоя, такая же, как в степных ценозах.

Высокорослые кустарники (терновники и жестеро-бересклетники) занимают значительную часть профиля. Сообщества с доминированием *Prunus spinosa* неоднородны по своему составу, который меняется в зависимости от возраста и местоположения сообществ. Можно выделить вишне-терновники более молодого возраста и чистые терновники. Вишне-терновники представлены двумя узкими полосами в зонах контакта сообществ вишни и терна. Средний возраст вишни 5 лет, терна 10-15 лет. Сомкнутость и видовой состав всех ярусов варьируют довольно значительно. В одних случаях (север профиля) сомкнутость кустарникового яруса невелика, в его составе кроме доминантов присутствуют *Amygdalus nana*, *Chamaecytisus ruthenicus*, *Genista tinctoria*. Травостой густой. В других (южная часть) плотный кустарниковый ярус состоит только из *Prunus spinosa* и *Cerasus fruticosa*. Травостой, напротив, довольно редкий. Чистые терновники характеризуются высокой сомкнутостью кустарникового яруса. Прогалины встречаются чрезвычайно редко. Видовой состав кустарников довольно богат. Полностью доминирует *Prunus spinosa*, средний возраст которого 15-20 лет, высота 2.5 м, диаметр 2 см. Значительно количество отмершего терна (до 30-40%). Хорошо развита внеярусная растительность (*Humulus lupulus*). Травостой довольно редкий, встречаются участки с мертвым покровом. Однако наблюдаются существенные различия в видовом составе и проективном покрытии в зависимости от расположения участков. На площадках, контактирующих с черемушниками, травостой изрежен. Остальные участки характеризуются более густым травяным покровом.

Небольшой фрагмент жестеро-бересклетника, расположен среди формирующегося черемушника. Отдельные экземпляры бересклета древовидной формы достигают высоты 4,5 м и диаметра 7 см. Возраст бересклета 30-35 лет, жестера 50-55 лет. Ярус кустарников чрезвычайно плотный, в его составе кроме доминантов *Prunus spinosa*, и *Viburnum opulus*. Начинает формироваться древесный ярус из *Padus avium*. Сомкнутый травостой практически отсутствует.

Черемушники занимают около половины протяженности профиля, образуя довольно крупные массивы. К окраинам черемуховых лесов приурочены черемушники терновые, которые представляют собой узкие полосы, контактирующие с сообществами кустарников. Древесный ярус только формируется, в его составе изредка встречаются *Acer platanoides*, *Populus tremula*. Возраст черемухи в этих сообществах около 20 лет. Средняя высота 5-6 м, диаметр 4-5 см. Сомкнутость кустарникового яруса небольшая, что обусловлено интенсивностью отмирания кустарников (отмерших экземпляров терна до 70%). Видовой состав его довольно богат. Возраст терна около 30 лет, высота 3,5 м, диаметр 4 см. Травостой изрежен очень сильно. Черемушники жестерные могут располагаться по внутренним частям опушек или формировать отдельные массивы. Возраст черемухи в этих сообществах составляет 25-30 лет, изредка встречаются участки более высокого возраста. Высота 8 м, диаметр 7 см. Древостой средней сомкнутости. В его составе в виде небольшой примеси присутствует *Acer tataricum*. Сомкнутость кустарникового яруса

невысока, отмечено значительное количество отмерших кустарников различных видов (50-60%). Кроме жестера в значительном количестве присутствует *Euonymus verrucosa*, а также небольшая примесь *Prunus spinosa* и *Sambucus racemosa*. Возраст жестера 50-60 лет, высота 5 м диаметр 5-6 см. Травостой развит слабо. В центральных частях массивов располагаются черемушники с высокой сомкнутостью древостоя, в составе изредка встречаются *Acer tataricum* и *Malus praecox*. Возраст черемухи 35-40 лет, средняя высота 10 м, диаметр 10 см. Сомкнутый кустарниковый ярус отсутствует. Значительное количество отмерших экземпляров черемухи (30-40%), на некоторых площадках сохранилось большое количество отмершего жестера (85 -95%). Травостой развит хорошо.

Процесс смены и формирования сообществ можно проследить по изменению проективного покрытия травостоя, кустарникового и древесного ярусов (рис. 4). Густой травяной покров остепненных лугов, при внедрении кустарников становится более редким. При большой плотности кустарникового яруса сомкнутый травостой отсутствует. Под пологом деревьев кустарниковый ярус сильно изреживается, травостой, напротив начинает восстанавливаться. Минимальное развитие кустарников обычно связано с наибольшей сомкнутостью древостоя. Травяной покров наименее развит при высокой плотности кустарников, или при наличии достаточно плотных древесного и кустарникового ярусов. При полном господстве деревьев напочвенный покров развит довольно хорошо. Встречаются варианты, в которых все три яруса развиты довольно равномерно.

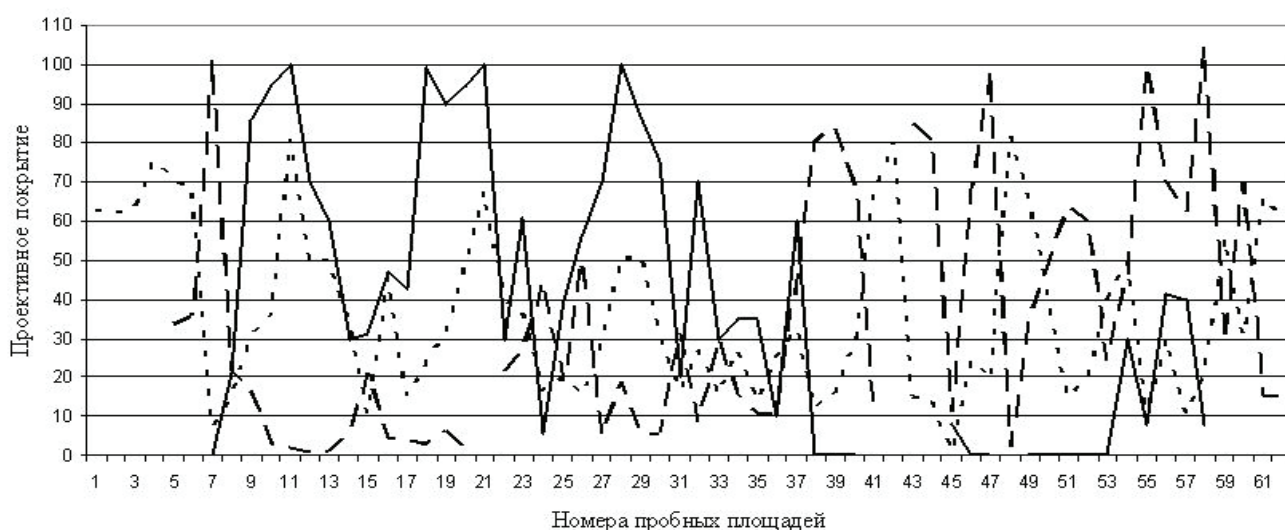


Рис. 4. Проективное покрытие (м²) древесного, кустарникового и травяного ярусов

Условные обозначения: ————— древесный ярус; - - - - - кустарниковый ярус; ••••• травяной ярус

По шкале освещенности-затенения травостой остепненных и кустарниковых лугов индицирует режим полуоткрытых пространств (рис. 5). Преобладания видов открытых пространств не отмечено ни на одной площадке (минимальный балл для травостоя составляет 2.5). По мере смыкания кустарников средний балл увеличивается (при сомкнутом кустарниковом ярусе его средний балл может превышать 5) и соответствует режиму светлых лесов. Кустарниковый ярус сложен более светолюбивыми видами. Древесный ярус характеризуется режимом светлых лесов. При слабом развитии древостоя преобладают светолюбивые кустарники (режим полуоткрытых пространств), под пологом которых теневыносливый травостой. Это особенно заметно в кустарниковых сообществах и в зонах перехода. С увеличением сомкнутости древостоя в кустарниковом ярусе развиваются более теневыносливые виды. Травостой же при сомкнутом древесном ярусе сохраняет характер полуоткрытых пространств (средний балл не превышает 4.0). В тех случаях, когда древостой только формируется, а кустарниковый ярус уже изрежен в травяном покрове преобладают светолюбивые виды.

По шкале увлажнения (рис.б) травостой луговых степей соответствует сухолесолуговому режиму. Для кустарниковых степей характерен луговостепной режим (как для травостоя, так и для кустарников). В вишарниках для травостоя и кустарникового яруса режим одинаков (луговостепной). Терновники характеризуются достаточно ксерофильным кустарниковым ярусом (луговостепной режим), однако на отдельных площадках велика и примесь мезофитов. Травостой довольно мезофилен (сухо -, реже влажнелесолуговой режим). В жестеро-бересклетнике кустарниковый и травяной ярусы индицируют сухолесолуговой режим. Все черемушники характеризуются мезофильным характером древостоя.

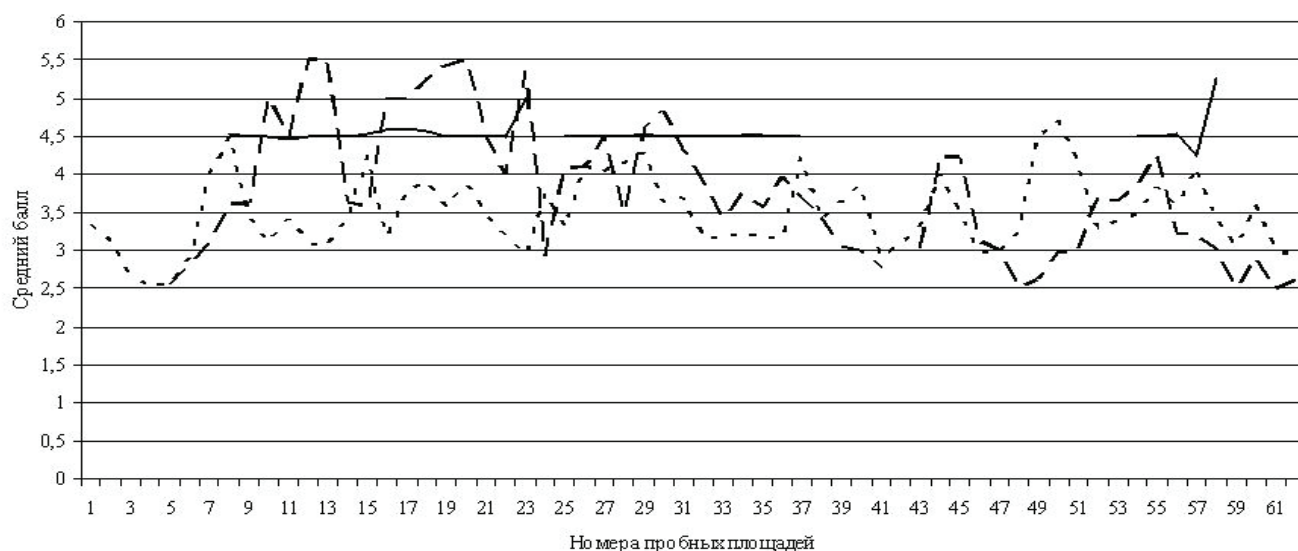


Рис. 5. Средний балл по шкале освещенности-затенения Д.Н. Цыганова

Условные обозначения: см. рис.4

Иногда средний балл увлажнения несколько снижается за счет примеси более ксерофильных видов. Характер кустарникового и травяного ярусов меняется в разных сообществах. В черемушнике терновом кустарниковый ярус довольно ксерофитен (луговостепной режим).

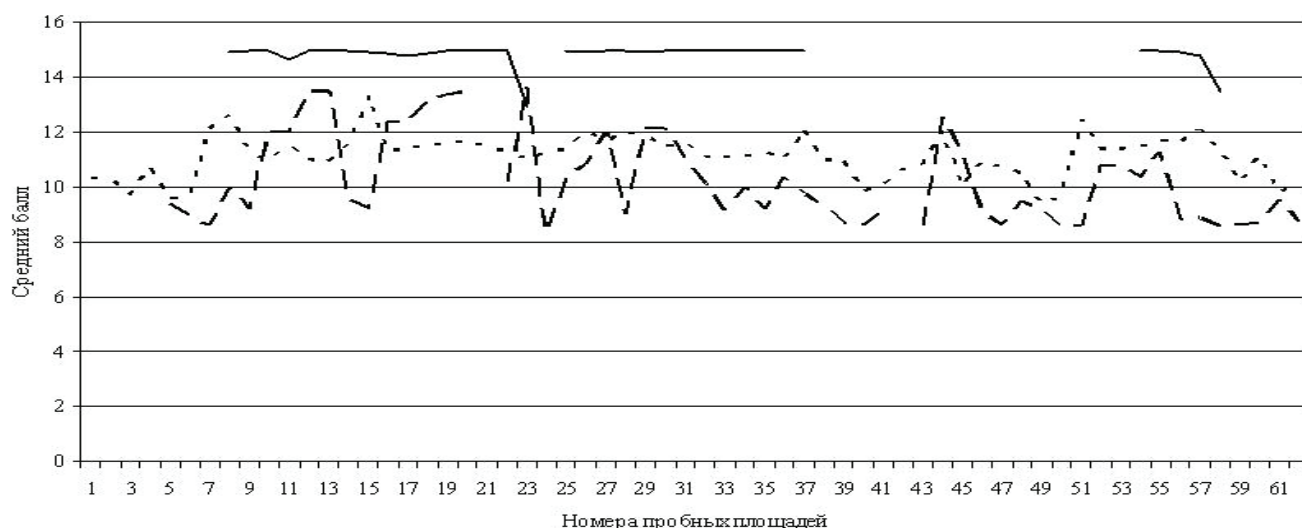


Рис. 6. Средний балл по шкале увлажнения почв Д.Н. Цыганова (условные обозначения – рис.3)

Травостой же более влаголюбив и соответствует чаще сухо - или влажнолесолуговому режиму. В черемушнике жестерном кустарниковый ярус индицирует луговостепной режим, иногда сухолесолуговой (при появлении примеси бересклета). Травостой довольно мезофилен (сухо -, реже влажнолесолуговой режим). Для чистых черемушников характерны мезофильные кустарники (влажнолесолуговой режим). Травостой индицирует сухолесолуговой режим.

По шкале солевого режима (рис. 7) травостой остепненных и кустарниковых лугов соответствуют режиму довольно богатых почв. В кустарниковых сообществах этот режим сохраняется как для кустарникового, так и для травяного ярусов. С появлением древесного яруса средний балл для травостоя и кустарникового яруса несколько снижается. Особенно заметна эта тенденция в травостое, где на отдельных отрезках отмечается режим небогатых почв. При этом колебания величины показателя связаны с изменением плотности древостоя. При высокой сомкнутости показатель трофности для кустарникового яруса несколько ниже, чем для древесного, для травостоя еще ниже.

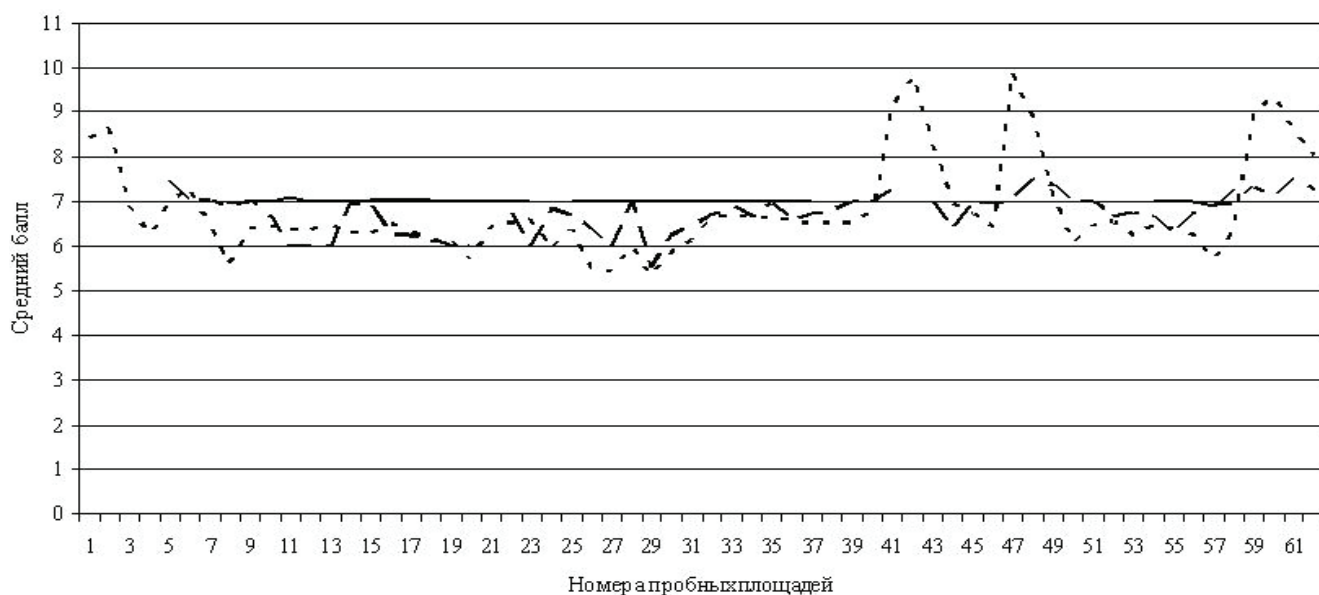


Рис. 7. Средний балл по шкале солевого режима Д.Н. Цыганова (условные обозначения – рис.4)

В травостое виды полуоткрытых пространств преобладают в большинстве сообществ, начиная с остепненных лугов и заканчивая лесами (рис. 8). Доминирование лесных видов наблюдается на некоторых участках терновников и черемуховых лесов с подлеском из терна или жестера. В сообществах остепненных и кустарниковых лугов имеется небольшая примесь (не больше 10-12%) степных и луговых видов. Лесные виды отмечаются лишь единично. В вишарниках роль лесных видов несколько увеличивается, а роль видов открытых пространств остается прежней. В терновниках степные виды отсутствуют. Значительно участие лесных видов, которые иногда могут доминировать. В черемушниках терновых и жестерных роль лесных видов и видов полуоткрытых пространств примерно одинаковы. Для чистых черемушников характерно преобладание видов полуоткрытых пространств.

Условия произрастания на плакоре благоприятны для развития разнообразных ценозов, образующих специфический комплекс растительности, присущий лесостепи. Сообщества характеризуются многообразием жизненных форм, что обуславливает их многоярусную вертикальную структуру. Одновременное семенное возобновление многих видов деревьев и кустарников привело к формированию сложной горизонтальной структуры комплекса, состоящего из небольших фрагментов многовидовых сообществ. В оптимальных почвенно-климатических условиях основным лимитирующим фактором, обуславливающим развитие сообществ, является освещенность. Наиболее острая конкуренция наблюдается между растениями близких жизненных форм (кустарники – травы, деревья – кустарники). Плотные древостои деревьев второй величины не препятствуют развитию сомкнутого и достаточно светолюбивого травяного яруса.

Вполне благополучно развиваются травы, кустарники и деревья второй величины с высокими требованиями к увлажнению и богатству почвы. Возможность развития высокоствольных лесов ограничена такими факторами как увлажнение и связанная с ним недостаточная выщелоченность почв. Мощный глинистый водоупорный горизонт обуславливает высокую влажность поверхностных слоев почвы. Однако у деревьев первой величины нет возможности для транспирации достаточного количества воды из глубоких слоев почвы. Детальное описание растительности профиля позволило выявить переходные варианты ценозов и проследить процессы формирования горизонтальной и вертикальной структуры комплекса. При этом сообщества могут сменять друг друга в пространстве и во времени (зачастую довольно быстро), но сам комплекс в целом остается достаточно стабильным при отсутствии сильнодействующих внешних факторов (пожары, раскорчевка, распашка, выпас).

Об устойчивости характера растительности свидетельствует описание Б.А. Келлера сделанное более века назад. Несмотря на существенные изменения, общий характер и флористический состав растительности лесостепного комплекса остались неизменными. Во всех ценозах преобладают виды полуоткрытых пространств, которые можно отнести к видам кустарниковых сообществ.

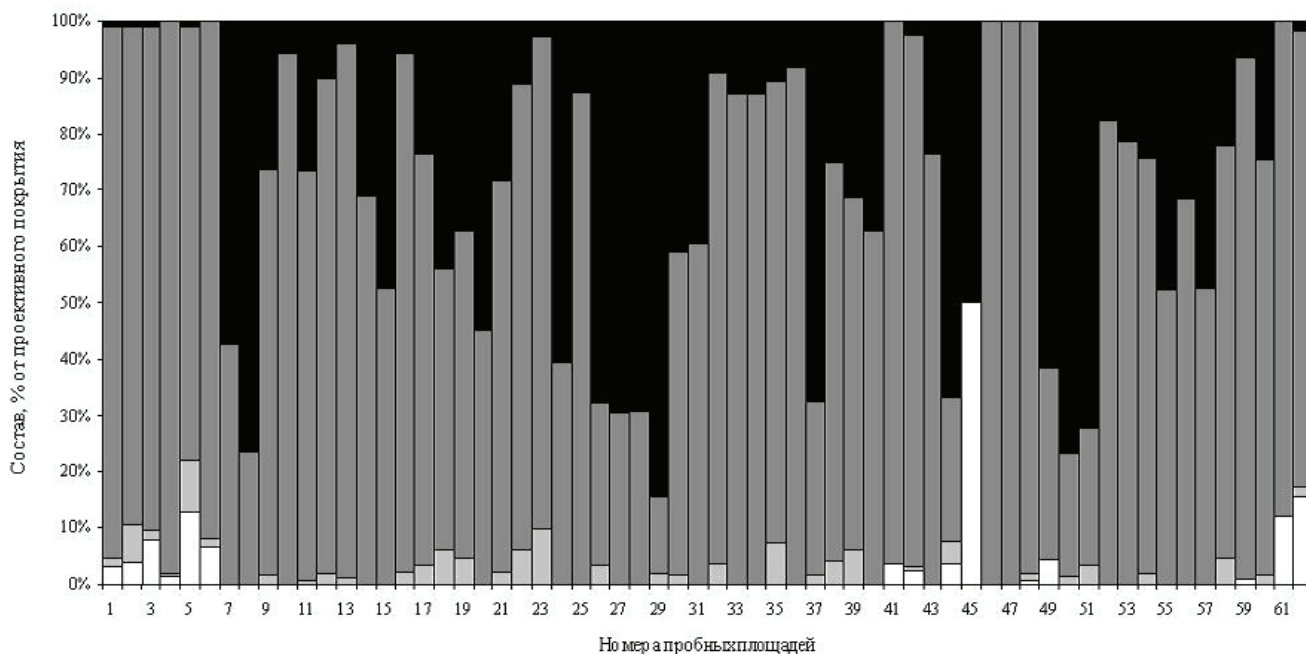


Рис. 8. Эколого-ценотические группы видов травяного яруса

Условные обозначения: - степные; - луговые; - кустарниковые (полуоткрытых пространств); - лесные

Территориальное размещение различных сообществ характеризует процесс их расселения. Обращает на себя внимание сходство пространственной структуры и динамической схемы лесостепного комплекса (Кудрявцев, 2006). Сообщества близких стадий сукцессии чаще всего территориально соседствуют. Древесные и кустарниковые ценозы отличаются по возрасту доминантов и таким образом представляют собой стадии сукцессии. Распространенность сообществ определяется возможностями расселения видов и их конкурентоспособностью (в первую очередь способность к росту в высоту и долговечность).

Таким образом, можно сделать вывод, что пространственная структура растительности лесостепного комплекса отражает ее динамику (при отсутствии экзогенных нарушений).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Василевич В.И.*, 1993. Некоторые новые направления в изучении динамики растительности. // Ботанический журнал. Т. 78, № 10. С. 1- 15.
- Виноградов Б.В.*, 1996. Исследование заповедников в ЕГСЭМ Российской Федерации // Заповедное дело. Вып. 1. М.С. 22-26.
- Виноградов Б.В.*, 1998. Основы ландшафтной экологии. М.: Изд-во Геос. 418 с.
- Кудрявцев А.Ю.*, 2006. Структура и динамика экосистем лесостепного комплекса Приволжской возвышенности // Поволжский экологический журнал. № 1. С. 11-22.
- Кудрявцев А.Ю.*, 2006. Морфометрические показатели экосистем лесостепного комплекса Среднего Поволжья // Материалы VI международного симпозиума «Степи северной Евразии». Оренбург. С. 401-404.
- Цыганов Д. Н.*, 1983. Фитоиндикация экологических режимов в подзоне хвойно-широколиственных лесов. М. : Наука. 198 с.
- Pielou E. C.*, 1960. A single mechanism to account for regular, random and aggregated. population // J. Ecol. N 48. P. 575-584.
- Pielou E. C.*, 1966. Species-diversity and pattern diversity in the study of ecological succession // J. Teoret. Biol. N10. P. 370-383.

ДИНАМИКА ПЛОТНОСТИ И ЖИЗНЕННОГО СОСТОЯНИЯ ЦЕНОПОПУЛЯЦИЙ ДЕРЕВЬЕВ И КУСТАРНИКОВ ОСТРОВЦОВСКОЙ ЛЕСОСТЕПИ

Кудрявцев А.Ю.

Государственный природный заповедник «Приволжская десостепь», Пенза

Приводятся данные по динамике ценопопуляций деревьев и кустарников лесостепного комплекса. Описано изменение в ходе сукцессии плотности и жизненного состояния ценопопуляций 11 видов деревьев и кустарников, доминирующих на разных стадиях.

ВВЕДЕНИЕ

Оценить состояние фитоценозов в настоящем и составить представление о перспективах их развития невозможно без детального выяснения структуры популяций и биологии слагающих их видов. В современной науке сложилось два понимания популяции – генетическое и экологическое (Миркин и др., 2001).

Генетическая популяция – это совокупность особей одного вида, которые связаны отношениями панмиксии т.е. обмена генами. Хотя о закономерностях их формирования и динамики сказано много, но установить в природе генетическую популяцию практически невозможно. Поэтому в экологии используется другое, более удобное понимание популяции – локальное.

Локальная популяция – это совокупность особей одного вида в пределах одного экотопа. Поскольку однородный экотоп занят одним фитоценозом, то границы локальных популяций совпадают с границами фитоценоза. Такие локальные популяции растений называются фитоценотическими или ценопопуляциями. Параметры таких популяций в сообществах обусловлены взаимодействием их биотического (генетического) потенциала и сопротивления среды, которая включает комплексы абиотических и биотических факторов (Миркин и др., 2001).

Для описания ценопопуляции используется много признаков, главными из которых являются ее плотность (т.е. количество особей, приходящееся на единицу площади) и гетерогенность, т.е. наличие в составе особей, различающихся по возрасту, жизненности (виталитету), и т.д. Признаки ценопопуляции отражают ее возрастное состояние и уровень жизненного состояния особей через размер, морфологическую структуру, скорость роста, вклад в репродукцию каждого отдельного индивидуума.

Разнообразие растений внутри ценопопуляции – наиболее важное свойство природных популяций, повышающее полноту использования ресурсов (у разных особей – различные микроклиматы) и их адаптированность к условиям растительного сообщества.

Территория, на которой размещены особи ценопопуляции, может рассматриваться как популяционное поле. Каждая особь при этом выполняет интрапопуляционные функции и должна рассматриваться именно как участник популяционных процессов. Наиболее важными признаками популяционных полей являются численность и плотность популяции, т.е. соответственно общее число особей в ней (размер популяции), и число особей, приходящееся на единицу площади популяционного поля (Злобин, 1989). Ценопопуляции – динамические системы. Под динамикой ценопопуляций следует понимать изменения параметров популяционных полей: их размеры, плотность и т.п. Под влиянием изменений плотности популяций меняются их возрастные и виталитетные спектры.

В производных ценозах возрастная мозаика обычно не выражена, здесь обнаруживается большое количественное превосходство растений одного (или близких) возрастных состояний (Рыжков, 1995). Значит популяцию на каждой из стадий сукцессии можно считать достаточно однородной по возрастному составу. Поэтому в данной работе дается общая характеристика состояния ценопопуляций наиболее распространенных видов деревьев и кустарников для возрастных стадий сукцессии.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

В работе основное внимание уделено динамике ценопопуляций различных видов деревьев и кустарников, объединенных в сукцессионный ряд, ведущий к образованию черемуховых лесов. В качестве параметров, характеризующих ценопопуляции, использованы такие показатели, как плотность и жизненное состояние ценопопуляций на отдельных стадиях сукцессии.

На основе методических подходов динамической классификации Б.П. Колесникова (1956, 1968) и с учетом рекомендаций по исследованию динамики растительности (Разумовский, 1999; Логофет, 1999) был построен восстановительный ряд сообществ с участием черемухи, разделенный на возрастные

стадии продолжительностью по 5 лет. При этом за основу был принят средний возраст черемухи на каждой площади.

Для характеристики заполненности популяционных полей видов использовали индекс площадей проекций крон (ИППК), который определяли как отношение суммы площадей проекций крон на единицу площади популяционного поля.

Жизненное состояние отдельных растений и популяций каждого вида оценивалось по методике В. А. Алексеева (1989). При отнесении растения к той или иной категории определяющими являлись густота, цвет и степень усыхания крон. Состояние особей устанавливалось по четырехбалльной шкале:

1. Здоровые растения не имеют внешних признаков повреждения кроны и ствола. Мертвые и отмирающие ветви сосредоточены в нижней части кроны, в верхней ее половине крупных отмерших и отмирающих нет или они единичны и по периферии кроны не видны. Закончившие рост листья зеленого или темно-зеленого цвета. Любые повреждения листьев незначительны (менее 10%) и не сказываются на состоянии дерева.

2. Для ослабленных растений обязательны один из следующих признаков: а) снижение густоты кроны на 30 – 70% за счет преждевременного опадения или недоразвития листьев или изреживания скелетной части кроны; б) наличие не менее 30% мертвых и усыхающих ветвей в верхней половине кроны.

3. Отмирающие растения. Основные признаки отмирания: крона разрушена, ее густота менее 15 – 20 % по сравнению со здоровой; более 70% ветвей кроны, в том числе ее верхней половины сухие или усыхающие. Оставшиеся листья хлоротичны (бледно-зеленого, желтоватого или оранжево-красного цвета). В комлевой и средней части ствола возможны признаки заселения стволовыми вредителями.

4. Отмершие растения. У погибших недавно возможно наличие остатков, не опавших сухих листьев. Позже постепенно утрачиваются ветви и кора.

Индекс жизненного состояния популяций (ИЖС) рассчитывался по числу растений. Расчет проводили по формуле:

$$L_n = \frac{100n_1 + 70n_2 + 5n_3}{N}$$

где L_n – относительное жизненное состояние по числу растений; n_1 – число здоровых, n_2 – ослабленных, n_3 – отмирающих экземпляров; N – общее число деревьев (включая отмершие). При показателе L_n составляющем 100 – 80% жизненное состояние популяции оценивается как здоровое, 79 – 50% ослабленное, при 49 – 20% сильно ослабленное, при 19% и ниже популяция отмирает.

Названия видов приведены в соответствии со сводкой С.К. Черепанова (1995).

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Как видно из таблицы 1, плотность ценопопуляций черемухи возрастает вплоть до 20 лет. Индекс жизненного состояния (ЖС) остается высоким до возраста пятнадцати лет, хотя заметно его незначительное снижение. Это происходит за счет появления к десятилетнему возрасту ослабленных деревьев, а к пятнадцати годам и отмирающих. При этом до 15 лет преобладают здоровые деревья, а на стадии 16-20 лет здоровые и ослабленные деревья представлены в одинаковой пропорции. Отмирание деревьев начинается в период 16-20 лет, плотность ценопопуляции начинает снижаться. В это время довольно резко падает индекс жизненного состояния, который остается довольно стабильным до 30 лет. В период 21-35 лет преобладают ослабленные деревья, хотя их доля в численности популяции постепенно уменьшается. Процент усохших растений за это время увеличивается в 2 раза. Примерно к 35 годам наблюдается сильное снижение индекса жизнеспособности, резко возрастает количество усохших растений. К сорока годам состояние ценопопуляции несколько стабилизируется, жизнеспособность заметно повышается, хотя количество сухостоя остается высоким. В этом возрасте отмечен минимальный процент отмирающих деревьев, преобладают здоровые экземпляры. Индекс площади проекций крон (ППК) на начальной стадии крайне незначителен, в дальнейшем постоянно возрастает вплоть до 35 лет, после чего несколько снижается.

Средняя плотность ценопопуляции черемухи составляет 3.08 тыс. шт./га, индекс жизненного состояния – 61. Преобладают здоровые и ослабленные растения. Процент отмирающих и погибших экземпляров невелик.

Подводя итог сказанному выше в развитии ценопопуляций черемухи можно выделить следующие периоды:

1. Инвазионный период продолжается до 10 лет. В это время происходит заселение территории черемухой путем заноса семян.

Динамика плотности и жизненного состояния особей в ценопопуляциях
Padus avium разных стадий сукцессии

Число растений*	Временной промежуток от начала сукцессии, годы								Среднее
	до 5	6-10	11-15	16-20	21-25	26-30	31-35	36-40	
В том числе:									
здоровые	<u>0.13</u> 100.0	<u>0.35</u> 50.0	<u>1.80</u> 62.9	<u>1.56</u> 39.7	<u>0.97</u> 30.6	<u>1.05</u> 32.0	<u>0.96</u> 26.9	<u>0.67</u> 39.9	<u>1.03</u> 33
ослабленные	-	<u>0.35</u> 50	<u>0.87</u> 30.1	<u>1.56</u> 39.7	<u>1.53</u> 48.2	<u>1.25</u> 37.8	<u>1.11</u> 31.3	<u>0.40</u> 24.1	<u>1.2</u> 39
отмирающие	-	-	<u>0.20</u> 7.0	<u>0.45</u> 11.5	<u>0.37</u> 11.7	<u>0.38</u> 11.6	<u>0.30</u> 8.8	<u>0.07</u> 4.2	<u>0.33</u> 11
Итого живых	<u>0.13</u> 100.0	<u>0.70</u> 100.0	<u>2.87</u> 100.0	<u>3.57</u> 90.9	<u>2.87</u> 90.5	<u>2.68</u> 81.4	<u>2.37</u> 67	<u>1.14</u> 68.1	<u>2.56</u> 83
Усохшие	-	-	-	<u>0.36</u> 9.1	<u>0.30</u> 9.5	<u>0.61</u> 18.6	<u>1.13</u> 33.0	<u>0.53</u> 31.9	<u>0.52</u> 17
Всего	<u>0.13</u> 100.0	<u>0.70</u> 100.0	<u>2.87</u> 100.0	<u>3.93</u> 100.0	<u>3.17</u> 100.0	<u>3.29</u> 100.0	<u>3.42</u> 100.0	<u>1.67</u> 100.0	<u>3.08</u> 100.0
Индекс жизненного состояния	100	85	84	68	65	59	49	57	61
Индекс площадей проекций крон	0.002	0.025	0.225	0.316	0.424	0.629	0.858	0.693	-

*Числитель - тыс. шт./га, знаменатель - %

2. Молодая популяция – 11-20 лет. Преобладают процессы роста и развития. Плотность увеличивается за счет вегетативного возобновления. Одновременно происходит дифференциация растений по категориям жизненного состояния. Начинается отмирание отставших в росте экземпляров, а также вновь появляющегося возобновления черемухи.

3. В период 21-35 лет формируется зрелая ценопопуляция. Снижается интенсивность вегетативного размножения, усиливается процесс дифференциации деревьев по категориям ЖС возрастает количество отмерших экземпляров.

4. Период 36-40 лет – сформировавшаяся зрелая ценопопуляция. В основном завершается процесс отпада деревьев. Преобладают здоровые и ослабленные растения. Состояние популяции стабильное.

Как видно из таблицы 2, ценопопуляция терна хорошо развита уже на стадии до 5 лет. Преобладают здоровые растения. В то же время процент усохших экземпляров довольно высок. Величина индекса ППК довольно высока. В период 6-10 лет плотность популяции возрастает в 5 раз. Значение индекса ППК резко возрастает. Значительно возрастает величина индекса ЖС, при этом увеличивается процент здоровых растений и сокращается доля усохших экземпляров. Однако число погибших растений увеличивается почти в 3 раза. На стадии 11-15 лет плотность ценопопуляции резко сокращается, величина индекса ЖС остается примерно на том же уровне. При этом сохраняется и соотношение численности растений по категориям состояния. Значение индекса ППК существенно уменьшается. В период 16-20 лет плотность ценопопуляции сохраняется на прежнем уровне. Величина индекса ППК резко возрастает. Значительно сокращается величина индекса ЖС. Сильно сокращается доля здоровых экземпляров, увеличивается процент отмирающих и усохших растений. На стадиях старше 21 года одновременно происходит резкое снижение плотности ценопопуляции и ухудшается жизненное состояние. При этом особенно резко сокращается доля здоровых растений и возрастает процент усохших экземпляров. Значение индекса ППК резко снижается. В период 31-35 лет отмечены только отмершие растения терна, то есть его ценопопуляция практически отмирает.

Средняя плотность ценопопуляции терна составляет 7.46 тыс. шт./га, индекс жизненного состояния – 52. По категориям жизненного состояния растения распределены довольно равномерно. Доля отмирающих экземпляров наименьшая.

Исходя из сказанного выше развитие ценопопуляции терна можно описать следующим образом:

1. Инвазионный период проходит довольно быстро и к 5 годам уже формируются многочисленные ценопопуляции терна.

Таблица 2

Динамика плотности и жизненного состояния особей в ценопопуляциях *Prunus spinosa* разных стадий сукцессии

Число растений*	Временной промежуток от начала сукцессии, лет							Средний показатель
	1-5	6-10	11-15	16-20	21-25	26-30	31-35	
В том числе: здоровые	$\frac{3.5}{47}$	$\frac{20.7}{57}$	$\frac{10.6}{52}$	$\frac{7.3}{36}$	$\frac{1.1}{19}$	$\frac{0.4}{15}$	-	$\frac{2.46}{33.0}$
ослабленные	$\frac{1.4}{19}$	$\frac{7.6}{21}$	$\frac{5.7}{28}$	$\frac{5.3}{26}$	$\frac{2.0}{33}$	$\frac{0.6}{24}$	-	$\frac{2.0}{27}$
отмирающие	$\frac{0.9}{12}$	$\frac{3.3}{9}$	$\frac{1.0}{5}$	$\frac{3.7}{18}$	$\frac{1.1}{18}$	$\frac{0.5}{19}$	-	$\frac{1.17}{16}$
Итого живых	$\frac{5.8}{78}$	$\frac{31.6}{87}$	$\frac{17.3}{85}$	$\frac{16.3}{80}$	$\frac{4.2}{70}$	$\frac{1.5}{58}$	-	$\frac{5.63}{76}$
Усохшие	$\frac{1.7}{22}$	$\frac{4.7}{13}$	$\frac{3.0}{15}$	$\frac{4.1}{20}$	$\frac{1.8}{30}$	$\frac{1.1}{42}$	$\frac{0.01}{100}$	$\frac{1.83}{24}$
Всего	$\frac{7.5}{100}$	$\frac{36.3}{100}$	$\frac{20.3}{100}$	$\frac{20.4}{100}$	$\frac{6.0}{100}$	$\frac{2.6}{100}$	$\frac{0.01}{100}$	$\frac{7.46}{100}$
Индекс жизненного состояния	61	72	71	55	43	33	0	52
Индекс площадей проекций крон	0.137	2.242	1.365	1.844	0.729	0.252	-	-

*Числитель - тыс. шт./га, знаменатель - %

2. В молодом возрасте (6-10 лет) происходит интенсивное развитие популяции, путем вегетативного возобновления. В тоже время вследствие ужесточения конкуренции нарастает процесс отмирания растений. Таким образом формируются ценопопуляции с интервалом возраста от 1 до 10 лет.

3. Период 11-20 лет - зрелые ценопопуляции. Ослабевают способность к вегетативному размножению, начинается изреживание популяции. В начале периода оно происходит за счет ослабленных, отставших в росте экземпляров, поэтому величина индекса ЖС остается на прежнем уровне. В то же время растения сохраняют способность к интенсивному росту.

4. Период старения ценопопуляций приходится на стадии 21-30 лет. Растения практически прекращают рост, утрачивают способность к плодоношению, то есть ценопопуляции не пополняются. Преобладают процессы отмирания.

Как видно из таблицы 3, ценопопуляция жестера начинает формироваться на стадии 6-10 лет и в это время состоит только из здоровых растений. Значение индекса ППК очень невелико. Однако уже в период 11-15 лет происходит дифференциация растений по категориям жизненного состояния, что приводит к резкому падению величины индекса ЖС. Значительное число растений погибает, однако, несмотря на это плотность ценопопуляции возрастает в полтора раза. Величина индекса ППК возрастает незначительно. На стадии 16-20 лет величина индекса ЖС несколько снижается. При этом резко уменьшается доля здоровых и усохших растений. Преобладают ослабленные и отмирающие экземпляры. Значение индекса ППК резко возрастает. В период 21-25 лет плотность популяции возрастает почти в 3 раза, величина индекса ЖС немного снижается. При этом увеличивается доля здоровых и отмерших экземпляров. Среди живых растений преобладают ослабленные. Величина индекса ППК значительно возрастает. На стадии 26-30 лет плотность популяции немного уменьшается, величина индекса ЖС снижается довольно резко. При этом сильно сокращается доля здоровых растений и возрастает процент усохших экземпляров. Величина индекса ППК заметно возрастает. В период 31-35 лет значение индекса ЖС уменьшается в 4 раза, резко сокращается плотность. Здоровые растения исчезают, преобладают усохшие экземпляры. Величина индекса ППК значительно снижается. На стадии 36-40 лет ценопопуляция представлена небольшим количеством отмирающих растений. Доля отмерших растений максимальна. Значение индекса ППК резко уменьшается.

Средняя плотность ценопопуляции жестера составляет 1.62 тыс. шт./га, индекс жизненного состояния – 31. Преобладают усохшие экземпляры. Процент здоровых особей наименьший. Доли ослабленных и отмирающих растений примерно одинаковы.

Таблица 3

Динамика плотности и жизненного состояния особей в ценопопуляциях *Rhamnus cathartica* разных стадий сукцессии

Число растений*	Временной промежуток от начала сукцессии, лет							Средний показатель
	6-10	11-15	16-20	21-25	26-30	31-35	36-40	
В том числе: здоровые	$\frac{0.6}{100}$	$\frac{0.4}{42}$	$\frac{0.04}{6}$	$\frac{0.3}{16}$	$\frac{0.18}{9}$	-	-	$\frac{0.19}{12}$
ослабленные	-	$\frac{0.1}{10}$	$\frac{0.29}{44}$	$\frac{0.6}{29}$	$\frac{0.56}{27}$	$\frac{0.12}{9}$	-	$\frac{0.41}{25}$
отмирающие	-	$\frac{0.03}{3}$	$\frac{0.27}{41}$	$\frac{0.4}{21}$	$\frac{0.46}{22}$	$\frac{0.24}{18}$	$\frac{0.03}{3}$	$\frac{0.34}{21}$
Итого живых	$\frac{0.6}{100}$	$\frac{0.53}{45}$	$\frac{0.6}{9}$	$\frac{1.3}{34}$	$\frac{1.2}{42}$	$\frac{0.36}{73}$	$\frac{0.03}{97}$	$\frac{0.94}{58}$
Усохшие	-	$\frac{0.43}{45}$	$\frac{0.06}{9}$	$\frac{0.65}{34}$	$\frac{0.91}{42}$	$\frac{0.95}{73}$	$\frac{0.83}{97}$	$\frac{0.68}{42}$
Всего	$\frac{0.6}{100}$	$\frac{1.0}{100}$	$\frac{0.7}{100}$	$\frac{1.9}{100}$	$\frac{2.1}{100}$	$\frac{1.3}{100}$	$\frac{0.9}{100}$	$\frac{1.62}{100}$
Индекс жизненного состояния	100	45	41	37	28	7	0.2	31
Индекс площадей проекций крон	0.024	0.035	0.179	0.249	0.303	0.103	0.018	-

*Числитель - тыс. шт./га, знаменатель - %

Развитие ценопопуляции жестера можно описать следующим образом:

1. Инвазионный период включает стадии до 10 лет, путем заноса ягод формируются немногочисленные ценопопуляции.

2. Молодые ценопопуляции включают стадии 11-20 лет. Развитие в этот период происходит медленно. Хотя появление молодых растений семенного происхождения возможно, однако они быстро отмирают. Формируются практически одновозрастные ценопопуляции.

3. Стадии 21-30 лет – период интенсивного развития. Формируются зрелые ценопопуляции с бимодальным возрастным спектром. Разница в возрасте преобладающих возрастных групп составляет примерно 10 лет. Смертность молодых растений высока.

4. Период старения популяции включает стадии 31-40 лет. Возобновление уже не компенсирует смертности, вследствие чего плотность популяции резко снижается, ухудшается жизненное состояние.

Для развития ценопопуляции жестера характерны следующие черты вида – пациента: 1) замедленное развитие; 2) довольно низкий уровень жизненного состояния; 3) способность популяции к возобновлению в течение длительного периода.

Таблица 4

Динамика плотности и жизненного состояния особей в ценопопуляциях *Euonymus verrucosa* разных стадий сукцессии

Число растений*	Временной промежуток от начала сукцессии, лет					Средний показатель
	0-5	16-20	21-25	26-30	31-35	
В том числе: здоровые	$\frac{0.1}{100}$	$\frac{0.01}{11}$	$\frac{0.07}{18}$	$\frac{0.29}{29}$	$\frac{0.09}{36}$	$\frac{0.13}{27}$
ослабленные	-	$\frac{0.08}{89}$	$\frac{0.25}{64}$	$\frac{0.44}{43}$	$\frac{0.13}{52}$	$\frac{0.23}{48}$
отмирающие	-	-	$\frac{0.04}{10}$	$\frac{0.2}{20}$	$\frac{0.01}{4}$	$\frac{0.08}{17}$
Итого живых	$\frac{0.1}{100}$	$\frac{0.09}{100}$	$\frac{0.36}{92}$	$\frac{0.93}{92}$	$\frac{0.23}{92}$	$\frac{0.44}{91.7}$
Усохшие	-	-	$\frac{0.03}{8}$	$\frac{0.08}{8}$	$\frac{0.02}{8}$	$\frac{0.04}{8}$
Всего	$\frac{0.1}{100}$	$\frac{0.09}{100}$	$\frac{0.39}{100}$	$\frac{1.01}{100}$	$\frac{0.25}{100}$	$\frac{0.48}{100}$
Индекс жизненного состояния	100	73	63	60	73	62
Индекс площадей проекций крон	0.0005	0.01	0.029	0.149	0.03	-

Как видно из таблицы 4, для ценопопуляции бересклета характерен перерыв в развитии.

Появляясь на стадии до 5 лет, особи бересклета затем отмирают, очевидно не выдерживая конкуренции с быстрорастущими степными кустарниками. Значение индекса ППК крайне мало. Таким образом, можно сказать, что развитие его ценопопуляции начинается в период 16-20 лет. Плотность при этом очень невелика, преобладают ослабленные растения. Значение индекса ППК очень невелико. На стадии 21-25 лет плотность увеличивается в 4 раза. Доля здоровых растений существенно возрастает. В небольшом количестве появляются отмирающие и усохшие экземпляры. Величина индекса ППК значительно возрастает, хотя и остается низкой. В период 26-30 лет плотность возрастает почти в 3 раза. Преобладают ослабленные растения. Значение индекса ППК резко возрастает. На стадии 31-35 лет плотность сокращается почти в 4 раза. Преобладают ослабленные и здоровые растения. Величина индекса ЖС на протяжении всего периода развития остается довольно стабильной. Величина индекса ППК значительно снижается.

Средняя плотность ценопопуляции бересклета составляет 0.48 тыс. шт./га, индекс жизненного состояния – 62. Преобладают ослабленные и здоровые растения. Процент усохших экземпляров невелик.

Для ценопопуляции бересклета характерен растянутый инвазионный период, охватывающий стадии до 20 лет. Интенсивное развитие происходит в период 21-30 лет, затем следует резкая деградация ценопопуляций на стадии 31-35 лет.

Как видно из таблицы 5, развитие ценопопуляции клена татарского начинается на стадии 6-10 лет. Плотность до 30 лет увеличивается очень незначительно, оставаясь практически на одном уровне. На стадии 31-35 лет плотность возрастает в 2 раза, а в период 36-40 лет еще в 4 раза. Величина индекса ЖС достигает максимума к 16 годам и остается стабильной до 26 лет. При этом происходит увеличение доли здоровых растений. Отмершие экземпляры на стадиях до 35 лет отмечены в минимальном количестве. В период 26-35 лет величина индекса ЖС несколько снижается вследствие появления ослабленных растений. На стадии 36-40 лет индекс ЖС резко падает. Доля здоровых растений уменьшается в 3 раза, появляется значительное количество отмерших экземпляров. Величина индекса ППК остается крайне незначительной вплоть до 25 лет. В период 26-35 лет значение индекса ППК заметно возрастает. На стадии 36-40 лет величина индекса ППК резко увеличивается и достигает максимального значения.

Таблица 5

Динамика плотности и жизненного состояния особей в ценопопуляциях
Acer tataricum разных стадий сукцессии

Число растений*	Временной промежуток от начала сукцессии, лет							Средний показатель
	6-10	11-15	16-20	21-25	26-30	31-35	36-40	
В том числе: здоровые	-	$\frac{0.03}{45}$	$\frac{0.05}{83}$	$\frac{0.05}{71}$	$\frac{0.04}{54}$	$\frac{0.09}{60}$	$\frac{0.2}{21}$	$\frac{0.07}{47}$
ослабленные	$\frac{0.05}{100}$	$\frac{0.02}{27}$	$\frac{0.01}{17}$	$\frac{0.02}{29}$	$\frac{0.02}{31}$	$\frac{0.05}{33}$	$\frac{0.33}{34}$	$\frac{0.05}{33}$
отмирающие	-	$\frac{0.01}{14}$	-	-	$\frac{0.01}{15}$	-	$\frac{0.03}{3}$	$\frac{0.01}{7}$
Итого живых	$\frac{0.05}{100}$	$\frac{0.06}{86}$	$\frac{0.06}{100}$	$\frac{0.07}{100}$	$\frac{0.07}{100}$	$\frac{0.14}{93}$	$\frac{0.56}{58}$	$\frac{0.13}{87}$
Усохшие	-	$\frac{0.01}{14}$	-	-	-	$\frac{0.01}{7}$	$\frac{0.4}{42}$	$\frac{0.02}{13}$
Всего	$\frac{0.05}{100}$	$\frac{0.07}{100}$	$\frac{0.06}{100}$	$\frac{0.07}{100}$	$\frac{0.07}{100}$	$\frac{0.15}{100}$	$\frac{0.96}{100}$	$\frac{0.15}{100}$
Индекс жизненного состояния	70	65	95	91	76	83	45	70
Индекс площадей проекций крон	0.005	0.002	0.011	0.003	0.019	0.064	0.254	-

*Числитель - тыс. шт./га, знаменатель - %

Таким образом, довольно длительное время немногочисленная ценопопуляция клена татарского остается стабильной и отличается хорошим жизненным состоянием. В период старше 30 лет плотность резко увеличивается, однако, появившееся возобновление интенсивно отмирает, что и приводит к резкому понижению величины индекса ЖС.

Средняя плотность ценопопуляции клена татарского составляет 0.15 тыс. шт./га, индекс жизненного состояния – 70. Абсолютно преобладают здоровые и ослабленные растения.

Как видно из таблицы 6, формирование ценопопуляции миндаля отмечено на стадии 6-10 лет, при этом преобладают здоровые растения. В период 11-15 лет плотность возрастает более, чем в 4 раза. Абсолютно преобладают здоровые экземпляры, величина индекса ЖС максимальна. На стадии 16-20 лет

плотность резко снижается. Отмечены отмирающие экземпляры, уменьшается доля участия здоровых растений. При этом падает величина индекса ЖС. В период 21-25 лет плотность популяции минимальна, она состоит только из ослабленных растений. Величина индекса ППК в течение всего периода развития популяции остается крайне небольшой, заметно увеличиваясь на стадии 11-15 лет.

Таблица 6

Динамика плотности и жизненного состояния особей в ценопопуляциях *Amygdalus nana* разных стадий сукцессии

Число растений*	Временной промежуток от начала сукцессии, лет				Средний показатель
	6-10	11-15	16-20	21-25	
В том числе: здоровые	$\frac{0.65}{59}$	$\frac{4.28}{91}$	$\frac{1.24}{63}$	-	$\frac{0.39}{64.0}$
ослабленные	$\frac{0.45}{41}$	$\frac{0.43}{9}$	$\frac{0.52}{32}$	$\frac{0.48}{100}$	$\frac{0.21}{34}$
отмирающие	-	-	$\frac{0.10}{5}$	-	$\frac{0.01}{2}$
Итого живых	$\frac{1.1}{100}$	$\frac{4.71}{100}$	$\frac{1.86}{100}$	$\frac{0.48}{100}$	$\frac{0.61}{100}$
Усохшие	-	-	-	-	-
Всего	$\frac{1.1}{100.0}$	$\frac{4.71}{100.0}$	$\frac{1.86}{100.0}$	$\frac{0.48}{100.0}$	-
Индекс жизненного состояния	88	97	87	70	88
Индекс площадей проекций крон	0.022	0.044	0.023	0.001	-

*Числитель - тыс. шт./га, знаменатель - %

Средняя плотность ценопопуляции миндаля составляет 0.61 тыс. шт./га, индекс жизненного состояния – 88. Преобладают здоровые экземпляры, значительно меньше ослабленных.

Как видно из таблицы 7, плотность ценопопуляции вишни максимальна уже на стадии до 5 лет. Преобладают здоровые и ослабленные растения. Значение индекса ППК довольно велико. На стадии 6-10 лет популяция сильно изреживается, абсолютно преобладают здоровые экземпляры. Величина индекса ППК резко уменьшается. Плотность ценопопуляции немного возрастает в период 11-15 лет, при этом доля здоровых растений увеличивается, величина индекса ЖС достигает максимума. Значение индекса ППК несколько уменьшается. На стадии 16-20 лет плотность популяции увеличивается в два раза. Процент здоровых экземпляров снижается. Величина индекса ППК немного возрастает. В период 21-25 лет ценопопуляция представлена только ослабленными растениями, плотность ее минимальна. Значение индекса ППК сокращается до минимума.

Таблица 7

Динамика плотности и жизненного состояния особей в ценопопуляциях *Cerasus fruticosa* разных стадий сукцессии

Число растений*	Временной промежуток от начала сукцессии, лет					Средний показатель
	0-5	6-10	11-15	16-20	21-25	
В том числе: здоровые	$\frac{8.9}{47}$	$\frac{0.25}{71}$	$\frac{0.43}{90}$	$\frac{0.66}{67}$	-	$\frac{0.32}{51}$
ослабленные	$\frac{6.8}{36}$	$\frac{0.1}{29}$	$\frac{0.05}{10}$	$\frac{0.22}{23}$	$\frac{0.07}{100}$	$\frac{0.21}{34}$
отмирающие	$\frac{2.5}{13}$	-	-	$\frac{0.02}{2}$	-	$\frac{0.06}{10}$
Итого живых	$\frac{18.2}{96}$	$\frac{0.35}{100}$	$\frac{0.48}{100}$	$\frac{0.9}{92}$	$\frac{0.07}{100}$	$\frac{0.59}{95}$
Усохшие	$\frac{0.8}{4}$	-	-	$\frac{0.08}{8}$	-	$\frac{0.03}{5}$
Всего	$\frac{19.0}{100}$	$\frac{0.35}{100}$	$\frac{0.48}{100}$	$\frac{0.98}{100}$	$\frac{0.07}{100}$	$\frac{0.62}{100}$
Индекс жизненного состояния	73	91	97	83	70	76
Индекс площадей проекций крон	0.260	0.018	0.013	0.035	0.001	-

*Числитель - тыс. шт./га, знаменатель - %

Средняя плотность ценопопуляции вишни составляет 0.62 тыс. шт./га, индекс жизненного

состояния – 76. Преобладают здоровые и ослабленные экземпляры.

Таким образом в развитии ценопопуляции вишни степной можно выделить следующие периоды:

1. Молодая процветающая популяция – до 5 лет.

2. Деградация зрелой популяции – 6-10 лет. Большинство растений отмирают, однако сохраняются здоровые, лидирующие в развитии экземпляры;

3. Стабилизация стареющей популяции – 11-20 лет, плотность ее несколько увеличивается, хотя и остается на низком уровне. При этом происходит постоянное пополнение молодыми растениями и к 20 годам формируется разновозрастная популяция с диапазоном возрастов от 1 до 20 лет;

4) Деградация и отмирание старой популяции – 21-25 лет.

Необходимо отметить, что у мелких кустарников (вишня, миндаль, шиповник) отмирание растений происходит очень быстро, отмершие стволы смешиваются с ветошью и перегнивают. Поэтому категории отмирающих и погибших растений с трудом поддаются учету, что приводит к завышению значений индекса ЖС. Как видно из таблицы 8, ценопопуляция калины начинает формироваться на стадии 11-15 лет, однако большинство растений при этом отмирают. Здоровых экземпляров нет, величина индекса ЖС очень низкая. Значение индекса ППК крайне невелико. В период 16-20 лет плотность резко возрастает. При этом популяция состоит только из здоровых и ослабленных растений с некоторым преобладанием последних. Величина индекса ППК возрастает в пять раз. На стадии 21-25 лет плотность резко снижается. Появляются усохшие и отмирающие растения. Преобладают ослабленные экземпляры.

Таблица 8

Динамика плотности и жизненного состояния особей в ценопопуляциях *Viburnum opulus* разных стадий сукцессии

Число растений*	Временной промежуток от начала сукцессии, лет					Средний показатель
	11-15	16-20	21-25	26-30	31-35	
В том числе:						
здоровые	-	$\frac{0.06}{44}$	$\frac{0.02}{18}$	$\frac{0.08}{17}$	$\frac{0.01}{4}$	$\frac{0.04}{16}$
ослабленные	-	$\frac{0.07}{56}$	$\frac{0.05}{58}$	$\frac{0.16}{40}$	$\frac{0.07}{39}$	$\frac{0.09}{36}$
отмирающие	$\frac{0.08}{10}$	-	$\frac{0.01}{12}$	$\frac{0.04}{8}$	$\frac{0.07}{36}$	$\frac{0.03}{12}$
Итого живых	$\frac{0.08}{10}$	$\frac{0.13}{100}$	$\frac{0.08}{88}$	$\frac{0.28}{65}$	$\frac{0.15}{79}$	$\frac{0.16}{64}$
Усохшие	$\frac{0.7}{90}$	-	$\frac{0.01}{12}$	$\frac{0.14}{35}$	$\frac{0.04}{21}$	$\frac{0.09}{36}$
Всего	$\frac{0.78}{100}$	$\frac{0.13}{100}$	$\frac{0.09}{100}$	$\frac{0.42}{100}$	$\frac{0.19}{100}$	$\frac{0.25}{100}$
Индекс жизненного состояния	0.5	83	59	45	33	42
Индекс площадей проекций крон	0.002	0.010	0.026	0.020	0.009	-

*Числитель - тыс. шт./га, знаменатель - %

В период 26-30 лет плотность популяции возрастает почти в 4 раза. Усиливается и процесс отмирания растений, вследствие чего величина индекса ЖС продолжает снижаться. Значение индекса ППК увеличивается в два с половиной раза. На стадии 31-35 лет плотность снижается почти в 2 раза. Резко уменьшается доля здоровых растений, преобладают ослабленные и отмирающие экземпляры. Величина индекса ППК резко снижается.

В цикле развития ценопопуляции калины можно выделить два пика численности. Первый в молодой популяции, когда преобладают процессы роста и развития. Второй в стареющей популяции. При этом активному возобновлению сопутствует интенсивное отмирание растений. Это различие отражается и в различных значениях величины индекса ЖС.

Средняя плотность ценопопуляции калины составляет 0.25 тыс. шт./га, индекс жизненного состояния – 42. Преобладают ослабленные и отмершие растения, доли которых одинаковы. Значительно меньше здоровых и отмирающих экземпляров.

Как видно из таблицы 9, ценопопуляция бузины красной начинает формироваться на стадии 16-20 лет. Плотность ее в это время очень невелика, затем постепенно возрастает вплоть до 30 лет и стабилизируется на одном уровне в период 31-35 лет. Довольно долго величина индекса ЖС остается низкой. Здоровые растения отсутствуют, преобладают ослабленные экземпляры.

Начиная с 26 до 35 лет жизненное состояние улучшается, однако сохраняется преобладание ослабленных экземпляров. На стадии 36-40 лет происходит резкое снижение плотности ценопопуляции и начинается снижение величины индекса ЖС. Величина индекса ППК остается крайне незначительной на протяжении всего периода развития популяции, достигая максимума на стадии 31-35 лет.

Таблица 9

Динамика плотности и жизненного состояния особей в ценопопуляциях *Sambucus racemosa* разных стадий сукцессии

Число растений*	Временной промежуток от начала сукцессии, лет					Средний показатель
	16-20	21-25	26-30	31-35	36-40	
В том числе: здоровые	-	-	$\frac{0.03}{8}$	$\frac{0.09}{32}$	-	$\frac{0.03}{14}$
ослабленные	$\frac{0.03}{66}$	$\frac{0.08}{50}$	$\frac{0.23}{67}$	$\frac{0.20}{64}$	$\frac{0.13}{100}$	$\frac{0.14}{63}$
отмирающие	$\frac{0.01}{17}$	$\frac{0.02}{15}$	$\frac{0.03}{9}$	$\frac{0.01}{2}$	-	$\frac{0.02}{9}$
Итого живых	$\frac{0.04}{83}$	$\frac{0.10}{65}$	$\frac{0.29}{84}$	$\frac{0.30}{98}$	$\frac{0.13}{100}$	$\frac{0.19}{86}$
Усохшие	$\frac{0.01}{17}$	$\frac{0.04}{35}$	$\frac{0.05}{16}$	$\frac{0.01}{2}$	-	$\frac{0.03}{14}$
Всего	$\frac{0.05}{100}$	$\frac{0.14}{100}$	$\frac{0.34}{100}$	$\frac{0.31}{100}$	$\frac{0.13}{100}$	$\frac{0.22}{100}$
Индекс жизненного состояния	48	42	66	78	70	59
Индекс площадей проекций крон	0.006	0.018	0.026	0.010	0.007	-

*Числитель - тыс. шт./га, знаменатель - %

Средняя плотность ценопопуляции бузины составляет 0.22 тыс. шт./га, индекс жизненного состояния – 59.

Абсолютно преобладают ослабленные растения. Процент здоровых и отмерших экземпляров примерно одинаков, несколько меньше доля отмирающих.

Как видно из таблицы 10, плотность ценопопуляции жимолости татарской на всем протяжении ее существования очень невелика. Формирование популяции начинается на стадии 16-20 лет. Плотность сохраняется на одном уровне вплоть до 26 лет, затем она резко увеличивается и остается стабильной до 35 лет.

Таблица 10

Динамика плотности и жизненного состояния особей в ценопопуляциях *Lonicera tatarica* разных стадий сукцессии

Число растений*	Временной промежуток от начала сукцессии, лет				Средний показатель
	16-20	21-25	26-30	31-35	
В том числе: здоровые	-	-	$\frac{0.72}{72}$	-	$\frac{0.02}{33}$
ослабленные	-	$\frac{0.01}{100}$	$\frac{0.28}{28}$	$\frac{0.07}{66}$	$\frac{0.02}{33}$
отмирающие	$\frac{0.01}{100}$	-	-	$\frac{0.02}{17}$	$\frac{0.01}{17}$
Итого живых	$\frac{0.01}{100}$	$\frac{0.01}{100}$	$\frac{0.1}{100}$	$\frac{0.09}{83}$	$\frac{0.05}{83}$
Усохшие	-	-	-	$\frac{0.02}{17}$	$\frac{0.01}{17}$
Всего	$\frac{0.01}{100}$	$\frac{0.01}{100}$	$\frac{0.1}{100}$	$\frac{0.11}{100}$	$\frac{0.06}{100}$
Индекс жизненного состояния	5	70	90	48	58
Индекс площадей проекций крон	0.004	0.001	0.007	0.003	-

*Числитель - тыс. шт./га, знаменатель - %

Индекс жизненного состояния ценопопуляции в период 16-20 лет очень низок, преобладают отмирающие растения, затем его значение возрастает и достигает максимума на стадии 26-30 лет, когда

преобладают здоровые растения. В период 31-35 лет жизненное состояние популяции быстро ухудшается, здоровые растения исчезают. Преобладают ослабленные экземпляры. Величина индекса ППК колеблется на протяжении всего периода существования популяции, оставаясь при этом крайне незначительной. Средняя плотность ценопопуляции жимолости составляет 0.06 тыс. шт./га, индекс жизненного состояния – 58. Преобладают здоровые и ослабленные растения, представленные в равных количествах.

Как видно из таблицы 11 популяция шиповника на стадии до 5 лет представлена только здоровыми экземплярами, плотность ее невелика. Значение индекса ППК очень невелико. В период 6-10 лет плотность увеличивается в 7 раз. Происходит дифференциация растений по категориям жизненного состояния. Величина индекса ЖС снижается, преобладают ослабленные растения. Величина индекса ППК возрастает более, чем в 10 раз и достигает заметной величины. На стадии 11-15 лет плотность сокращается более, чем в 4 раза, при этом выживают преимущественно здоровые растения. Значение индекса ППК уменьшается в пять раз. В период 16-20 лет плотность популяции резко сокращается и остается стабильной до 25 лет. Величина индекса ЖС снижается, немного возрастая на стадии 21-25 лет. Сохраняется преобладание здоровых растений. Величина индекса ППК заметно уменьшается на протяжении периода с 16 до 25 лет.

Таблица 11

Динамика плотности и жизненного состояния особей в ценопопуляциях *Rosa majalis* разных стадий сукцессии

Число растений*	Временной промежуток от начала сукцессии, лет					Средний показатель
	0-5	6-10	11-15	16-20	21-25	
В том числе:						
здоровые	$\frac{0.25}{100}$	$\frac{0.7}{41}$	$\frac{0.37}{94}$	$\frac{0.14}{59}$	$\frac{0.14}{57}$	$\frac{0.09}{60}$
ослабленные	-	$\frac{0.9}{53}$	$\frac{0.03}{6}$	$\frac{0.06}{27}$	$\frac{0.10}{43}$	$\frac{0.05}{33}$
отмирающие	-	$\frac{0.1}{6}$	-	$\frac{0.04}{14}$	-	$\frac{0.01}{7}$
Итого живых	$\frac{0.25}{100}$	$\frac{1.7}{100}$	$\frac{0.4}{100}$	$\frac{0.24}{100}$	$\frac{0.24}{100}$	$\frac{0.15}{100}$
Усохшие	-	-	-	-	-	-
Всего	$\frac{0.25}{100}$	$\frac{1.7}{100}$	$\frac{0.4}{100}$	$\frac{0.24}{100}$	$\frac{0.24}{100}$	$\frac{0.15}{100}$
Индекс жизненного состояния	100	79	98	78	87	84
Индекс площадей проекций крон	0.013	0.135	0.027	0.019	0.012	-

*Числитель - тыс. шт./га, знаменатель - %

Средняя плотность ценопопуляции шиповника составляет 0.15 тыс. шт./га, индекс жизненного состояния – 84. Преобладают здоровые растения, доля ослабленных экземпляров значительно меньше.

Структура и динамика ценопопуляций различных видов деревьев и кустарников отражают характер и степень адаптации вида к конкретной экологической и фитоценотической обстановке и характеризуют степень структурно-функциональной оптимизации сообщества.

ВЫВОДЫ

Сравнивая развитие ценопопуляций отдельных видов можно судить о поведении видов в ходе сукцессии и выделить группы видов со сходными жизненными стратегиями.

Общей особенностью низкорослых кустарников (вишня степная, миндаль низкий, шиповник) является быстрое увеличение численности ценопопуляций уже на самых ранних стадиях сукцессии. Затем плотность популяций резко падает и они существуют в угнетенном состоянии довольно продолжительное время (до 25 лет).

Ценопопуляция терна развивается несколько медленнее, период максимальной численности приходится на более поздний период (6-10 лет). Ценопопуляции сохраняют устойчивость довольно долго, постепенно снижая плотность и жизненное состояние.

Развитие ценопопуляций кустарников – пациентов (бересклет европейский, жестер слабительный, бузина красная) характеризуется медленным увеличением и медленным спадом численности, при сохранении небольшой плотности. Отличительной чертой этих видов является невысокое значение индекса жизненного состояния, который сохраняется стабильным до отмирания у бересклета, постепенно снижается у жестера и возрастает у бузины.

Состояние ценопопуляций клена татарского на протяжении длительного времени остается стабильным, однако численность растений начинает увеличиваться только после 30 лет. То есть длительное время ценопопуляция клена татарского не развивается.

Напротив, для ценопопуляции черемухи характерно интенсивное развитие в сочетании с довольно стабильным жизненным состоянием.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Алексеев В.А.*, 1989. Диагностика жизненного состояния деревьев и древостоев // Лесоведение. № 4. – С. 51-57.
- Анучин Н.П.*, 1982. Лесная таксация. – М.: Изд-во Леспром. 552 с.
- Бузыкин А.И., Гавриков В.Л., Секретенко О.П., Хлебопрос Р.Г.*, 1985. Анализ структуры древесных ценозов. Новосибирск: Наука. 90 с.
- Злобин Ю.А.*, 1989. Принципы и методы изучения ценотических популяций растений. – Казань: Изд-во КГУ. 146 с.
- Колесников Б.П.*, 1956. Кедровые леса Дальнего Востока. // Тр. Дальвост. фил. АН СССР. Сер. ботан. 1– Т. 2 (4). 264 с.
- Колесников Б.П.*, 1968. К вопросу о классификации форм динамики растительного покрова // Матер. по динамике растительного покрова. Владимир: Пед. ин-т. С. 33-36.
- Кудрявцев А.Ю.*, 2006. Структура и динамика экосистем лесостепного комплекса Приволжской возвышенности // Поволжский экологический журнал. № 1. С. 11-22.
- Кудрявцев А.Ю.*, 2008. Динамика ценопопуляций деревьев и кустарников лесостепного комплекса Приволжской возвышенности // Поволжский экологический журнал. № 1. С. 29-38.
- Логофет Д.О.*, 1999. Сукцессионная динамика растительности: классические концепции и современные модели // Экология России на рубеже 21 века. М.: Научный мир С. 70-98.
- Миркин Б.М., Наумова Л.Г., Соломещ А.И.*, 2001. Современная наука о растительности. М.: Логос. 264 с.
- Разумовский С.М.*, 1999. Избранные труды. М.: Наука. 560 с.
- Рыжков О.В.*, 1995. Природа Лысых Гор. Леса // Труды Центрально-Черноземного Заповедника. Вып. 14. Курск. С. 45-64.
- Черепанов С.К.*, 1995. Сосудистые растения России и сопредельных государств. – СПб.: «Мир и семья-95». 992 с.

ДИНАМИКА ПЛОДОНОШЕНИЯ ДЕРЕВЬЕВ И КУСТАРНИКОВ ОСТРОВЦОВСКОЙ ЛЕСОСТЕПИ

Кудрявцев А.Ю.

Государственный природный заповедник «Приволжская лесостепь», г.Пенза

Приводятся данные по динамике плодоношения ценопопуляций деревьев и кустарников лесостепного комплекса. Описано изменение интенсивности плодоношения в ходе сукцессии ценопопуляций 11 видов деревьев и кустарников, доминирующих на разных стадиях.

Изучение плодоношения на разных стадиях развития растительности позволяет оценить потенциальную возможность самоподдержания ценопопуляций каждого вида путем семенного размножения и выявить перспективы его дальнейшего участия в составе сообществ. Сравнение интенсивности плодоношения и соотношения категорий растений на разных этапах сукцессии дает возможность выделить возрастные периоды в развитии популяций отдельных видов.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

В данной работе приведены данные по исследованию динамики плодоношения популяций 11 видов деревьев и кустарников лесостепного комплекса (вишня степная, терн, черемуха) в сукцессионном ряду, ведущем к формированию черемушников. Эти виды являются доминантами на различных стадиях сукцессии.

Плодоношение оценивалось на пробных площадях для каждого растения глазомерно. При этом были выделены следующие категории:

0 балл – не плодоносящие растения;

1 балл – слабое плодоношение (единичные плоды);

2 балл - плодоношение средней интенсивности (небольшое количество плодов по всей кроне, преимущественно в верхней части);

3 балл – интенсивное плодоношение (большое количество плодов по всей кроне).

Средний балл плодоношения вычисляется как частное от деления суммы произведений числа растений каждой категории на ее балл на общее количество растений:

$$\frac{0n_0 + 1n_1 + 2n_2 + 3n_3}{N}$$

Хотя подобная методика не дает возможности оценить абсолютные показатели, однако она позволяет сравнить плодоношение популяций растений на разных стадиях сукцессии и удобна при сборе массового материала.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Плодоношение в популяции миндаля низкого очень незначительно и подвержено сильным колебаниям. На всех стадиях отмечены только не плодоносящие и слабо плодоносящие растения, при преобладании первых. Максимальный балл плодоношения отмечен на стадии 6 – 10 лет (табл. 1). В период 11 – 15 лет он падает почти до нуля. Затем, на стадии 16 – 20 лет немного повышается, а в возрасте свыше 20 лет плодоношение отсутствует.

Таблица 1

Динамика плодоношения популяции *Amygdalus nana* на разных стадиях сукцессии

Балл плодоношения	Доля, % от общего количества растений							
	до 5 лет	6-10 лет	11-15 лет	16-20 лет	21-25 лет	26-30 лет	31-35 лет	36-40 лет
0		55	95	85	100			
1		45	5	15				
2								
3								
Средний балл плодоношения		0.45	0.05	0.16	0			

Интенсивность плодоношения вишни степной на отдельных этапах сукцессии достигает высоких значений. В тоже время для нее характерны резкие колебания, связанные с циклами развития популяции. Отмечены два пика плодоношения: на стадиях до 5 лет и 16-20 лет (табл. 2).

Таблица 2

Динамика плодоношения популяции *Cerasus fruticosa* на разных стадиях сукцессии

Балл плодоношения	Доля, % от общего количества растений							
	до 5 лет	6-10 лет	11-15 лет	16-20 лет	21-25 лет	26-30 лет	31-35 лет	36-40 лет
0	18	14	10	22	100	-	-	-
1	29	72	70	35	-	-	-	-
2	37	14	10	36	-	-	-	-
3	16	-	-	7	-	-	-	-
Средний балл плодоношения	1.51	1.00	1.00	1.28	0	-	-	-

В период до 5 лет распределение растений по категориям довольно равномерное. Преобладают растения со средним уровнем плодоношения. На стадии 6-10 лет средний балл плодоношения резко падает. При этом максимум приходится на растения со слабым плодоношением. Такая же интенсивность и характер распределения растений по категориям сохраняются до 15 лет. В период 16-20 лет происходит значительное увеличение интенсивности плодоношения. При этом преобладают слабо и средне плодоносящие растения. На стадии 20-25 лет плодоношение отсутствует полностью, плодоносящих растений нет.

Для популяции шиповника характерны резкие переходы от периодов с интенсивным плодоношением к интервалам с его полным отсутствием (табл. 3).

Таблица 3

Динамика плодоношения популяции *Rosa majalis* на разных стадиях сукцессии

Балл плодоношения	Доля, % от общего количества растений							
	до 5 лет	6-10 лет	11-15 лет	16-20 лет	21-25 лет	26-30 лет	31-35 лет	36-40 лет
0	100	12	100	21	76			
1		56		32	24			
2		32		47				
3								
Средний балл плодоношения	0	1.21	0	1.27	0.24			

На стадии до 5 лет плодоношение полностью отсутствует. Период 6 – 11 лет характеризуется довольно интенсивным плодоношением. Преобладают слабо и средне плодоносящие растения, экземпляры с интенсивным плодоношением отсутствуют. На стадии 11 – 15 лет плодоносящие экземпляры полностью исчезают. В период 16 – 20 лет интенсивность плодоношения максимальна. Преобладают растения со средним плодоношением, доля не плодоносящих экземпляров невелика. На стадии 21 – 25 лет средний балл плодоношения резко снижается и становится близок к нулю. Преобладают не плодоносящие растения. Экземпляры со средней интенсивностью плодоношения полностью отсутствуют.

Плодоношение популяции терна начинается уже на стадии до 5 лет. В этот период преобладают не плодоносящие и слабоплодоносящие растения, доля сильно плодоносящих очень невелика (табл. 4).

На стадии 6-10 лет средний балл плодоношения возрастает почти вдвое, преобладают средне и слабо плодоносящие экземпляры. Доля растений с интенсивным плодоношением увеличивается почти в пять раз. Интенсивность плодоношения достигает максимума в период 11-15 лет. Доля не плодоносящих растений минимальна. Остальные категории распространены довольно равномерно. На стадии 16-20 лет интенсивность плодоношения значительно снижается. Особенно резко уменьшается доля сильно плодоносящих растений. Процент растений со слабым плодоношением максимален. В период 21-25 лет средний балл плодоношения продолжает интенсивно снижаться. При этом преобладают не плодоносящие и слабоплодоносящие экземпляры. Доля растений с интенсивным плодоношением минимальна. На

стадии 26-30 лет средний балл плодоношения незначительно снижается по сравнению с предыдущим периодом. Увеличивается доля не плодоносящих растений и уменьшается доля слабо плодоносящих.

Таблица 4

Динамика плодоношения популяции *Prunus spinosa* на разных стадиях сукцессии

Балл плодоношения	Доля, % от общего количества растений							
	до 5 лет	6-10 лет	11-15 лет	16-20 лет	21-25 лет	26-30 лет	31-35 лет	36-40 лет
0	51	26	14	29	46	52	-	-
1	30	29	30	37	38	31	-	-
2	16	31	27	26	14	15	-	-
3	3	14	29	8	2	2	-	-
Средний балл плодоношения	0.69	1.31	1.70	1.13	0.72	0.68	-	-

Интенсивность плодоношения популяции жостера слабительного можно оценить как стабильную, но невысокую (табл. 5). До 10 лет плодоношение полностью отсутствует. Уже на стадии 11 – 15 лет интенсивность его довольно высока и постепенно возрастает вплоть до 25 лет. В этот период увеличивается доля растений с низким уровнем плодоношения и снижается процент не плодоносящих растений. Полностью отсутствуют сильно плодоносящие экземпляры.

Таблица 5

Динамика плодоношения популяции *Rhamnus cathartica* на разных стадиях сукцессии

Балл плодоношения	Доля, % от общего количества растений							
	до 5 лет	6-10 лет	11-15 лет	16-20 лет	21-25 лет	26-30 лет	31-35 лет	36-40 лет
0		100	52	44	32	42	44	
1			33	48	60	49	56	
2			15	8	8	9		
3								
Средний балл плодоношения		0	0.62	0.65	0.77	0.67	0.56	

На стадиях свыше 25 лет начинается снижение интенсивности плодоношения. Резко возрастает процент не плодоносящих растений, и уменьшается доля слабо плодоносящих. Однако, число растений с плодоношением средней интенсивности даже немного возрастает. В период 31 – 35 лет средний балл плодоношения продолжает снижаться. При этом отсутствуют растения с плодоношением средней интенсивности, а доля не плодоносящих экземпляров остается на прежнем уровне. На стадии 36 – 40 лет плодоношение полностью отсутствует.

В популяции бересклета бородавчатого плодоношение начинается в период 16 – 20 лет (табл. 6)

Таблица 6

Динамика плодоношения популяции *Euonymus verrucosa* на разных стадиях сукцессии

Балл плодоношения	Доля, % от общего количества растений							
	до 5 лет	6-10 лет	11-15 лет	16-20 лет	21-25 лет	26-30 лет	31-35 лет	36-40 лет
0	100			67	70	64	94	
1				33	12	27	6	
2					12	7		
3					6	2		
Средний балл плодоношения				0.33	0.53	0.45	0.01	

Интенсивность низкая, преобладают не плодоносящие экземпляры. Растения со средней и высокой интенсивностью плодоношения полностью отсутствуют. На стадии 21 – 25 лет средний балл плодоношения становится максимальным, появляются средне и сильно плодоносящие экземпляры.

В то же время растения с низкой интенсивностью плодоношения не только преобладают, но доля их даже несколько увеличивается. Это связано с увеличением плотности ценопопуляции за счет появления молодых растений. В возрасте 26 – 30 лет интенсивность плодоношения несколько падает. Резко сокращается процент растений с высоким и средним плодоношением и столь же резко возрастает доля слабо плодоносящих растений. И, наконец, в период 31 – 35 лет интенсивность плодоношения становится минимальной, практически близкой к нулю. При этом абсолютно преобладают не плодоносящие растения и совершенно отсутствуют экземпляры со средним и высоким уровнем плодоношения.

В целом интенсивность плодоношения популяции бересклета можно оценить как слабую, но стабильную. Это обусловлено тем, что бересклет, как теневыносливый вид способен развиваться и плодоносить в угнетенном состоянии под довольно плотным пологом черемухи.

Для популяции калины обыкновенной, как и для других светолюбивых видов – эксплерентов резкие изменения интенсивности плодоношения на разных стадиях сукцессии (табл. 7)

Таблица 7

Динамика плодоношения популяции *Viburnum opulus* на разных стадиях сукцессии

Балл плодоношения	Доля, % от общего количества растений							
	до 5 лет	6-10 лет	11-15 лет	16-20 лет	21-25 лет	26-30 лет	31-35 лет	36-40 лет
0			100	17	33	20	32	
1				22	47	42	45	
2				61	20	24	18	
3						14	5	
Средний балл плодоношения			0	1.44	0.87	1.30	0.96	

До 15 лет плодоношение полностью отсутствует. Затем, на стадии 16 – 20 лет его интенсивность достигает максимума. При этом преобладают экземпляры со средней интенсивностью плодоношения. Слабо плодоносящие и не плодоносящие растения представлены примерно поровну, хотя доля слабо плодоносящих несколько больше. В период 21 – 25 лет происходит резкое снижение интенсивности плодоношения. Наиболее значительно уменьшается процент средне плодоносящих растений. Наибольшей становится доля слабо плодоносящих экземпляров. На стадии 26 – 30 лет средний балл плодоношения вновь сильно увеличивается, хотя и не достигает максимального значения. Увеличение происходит за счет появления экземпляров с высокой интенсивностью плодоношения и некоторого увеличения процента средне плодоносящих. Доля не плодоносящих растений резко снижается. В период 31 – 35 лет происходит значительное снижение интенсивности плодоношения. При этом уменьшается количество растений сильным и средним плодоношением и резко возрастает процент не плодоносящих экземпляров.

Период плодоношения в популяции жимолости татарской непродолжителен. При этом характерны резкие изменения интенсивности плодоношения, во время которых величина среднего балла плодоношения может достигать наивысших значений (табл. 8).

Таблица 8

Динамика плодоношения популяции *Lonicera tatarica* на разных стадиях сукцессии

Балл плодоношения	Доля, % от общего количества растений							
	до 5 лет	6-10 лет	11-15 лет	16-20 лет	21-25 лет	26-30 лет	31-35 лет	36-40 лет
0				100		3		
1					100	3	100	
2						4		
3						90		
Средний балл плодоношения				0	1.00	2.79	1.0	

До 16 лет плодоношение полностью отсутствует. На стадии 21-25 лет средний балл плодоношения довольно высок, при этом вся популяция состоит из слабо плодоносящих растений. Еще более резкий скачок увеличения интенсивности плодоношения происходит в период 26 – 30 лет. При этом абсолютно

преобладают экземпляры с высокой интенсивностью плодоношения, остальные категории представлены довольно равномерно. На стадии 31 – 35 лет средний балл плодоношения резко падает, популяция представлена только слабо плодоносящими экземплярами.

В популяции бузины красной до 16 лет плодоношение полностью отсутствует (табл. 9). На стадии 16 – 20 лет интенсивность плодоношения максимальна, при этом преобладают не плодоносящие растения и растения с плодоношением средней интенсивности. В период от 21 года до 25 лет средний балл плодоношения резко падает, увеличивается доля не плодоносящих и слабо плодоносящих растений. На стадии 31 – 35 лет интенсивность плодоношения продолжает значительно уменьшаться. Абсолютно преобладают не плодоносящие растения, полностью отсутствуют экземпляры с плодоношением высокой интенсивности. В возрасте 36 – 40 лет плодоношение полностью отсутствует.

Таблица 9

Динамика плодоношения популяции *Sambucus racemosa* на разных стадиях сукцессии

Балл плодоношения	Доля, % от общего количества растений							
	до 5 лет	6-10 лет	11-15 лет	16-20 лет	21-25 лет	26-30 лет	31-35 лет	36-40 лет
0				100	40	59	71	100
1					10	35	20	
2					40	5	9	
3					10	1		
Средний балл плодоношения				0	1.2	0.61	0.37	0

В целом для популяции бузины красной характерны резкие колебания интенсивности плодоношения. Эта особенность объясняется высоким светолюбием бузины и ее приуроченностью к «окнам», образовавшимся после распада яруса терна, где условия для ее развития оптимальны. В дальнейшем при смыкании полога черемухи интенсивность плодоношения бузины начинает резко снижаться.

До 10 лет плодоношение в популяции черемухи отсутствует (табл. 10). В период 11-15 лет плодоношение средней интенсивности, с преобладанием не плодоносящих и слабо плодоносящих экземпляров. Средний балл плодоношения резко уменьшается в период 16-20 лет. При этом абсолютно преобладают не плодоносящие растения, в то же время появляются экземпляры с интенсивным плодоношением. Подобное явление можно объяснить перестройкой структуры растительности. На данном этапе происходит интенсивное изреживание терна и появляется массовое вегетативное возобновление черемухи.

Таблица 10

Динамика плодоношения популяции *Padus avium* на разных стадиях сукцессии

Балл плодоношения	Доля, % от общего количества растений							
	до 5 лет	6-10 лет	11-15 лет	16-20 лет	21-25 лет	26-30 лет	31-35 лет	36-40 лет
0	100	100	49	77	57	37	14	3
1	-	-	39	17	23	32	46	65
2	-	-	12	5	16	27	37	32
3	-	-	-	1	4	4	3	-
Средний балл плодоношения	0	0	0.64	0.31	0.69	0.97	1.00	1.38

На стадии 21-25 лет интенсивность плодоношения увеличивается более чем в два раза. Особенно резко возрастает доля средне-плодоносящих растений. Процент экземпляров с интенсивным плодоношением сильно увеличивается, однако остается небольшим. Преобладают растения с отсутствием плодоношения. Средний балл плодоношения в период 26-30 лет увеличивается в полтора раза. Уменьшается доля не плодоносящих растений, возрастает процент экземпляров со слабым и средним плодоношением. При этом распределение численности растений в этих трех категориях становится достаточно равномерным, при некотором преобладании не плодоносящих экземпляров. Интенсивность плодоношения на стадии 31-35 лет остается примерно такой же, как и в предыдущий период, однако соотношение категорий резко изменяется. Более, чем в два раза уменьшается доля не плодоносящих

экземпляров. Преобладающими становятся растения с плодоношением слабой и средней интенсивности. В период 36-40 лет средний балл плодоношения резко возрастает. При этом доля не плодоносящих растений становится минимальной, исчезают экземпляры с интенсивным плодоношением. Абсолютно преобладают слабо и средне плодоносящие растения.

На начальной стадии плодоношение в популяции клена татарского отсутствует (табл. 11). На стадии 11 – 15 лет интенсивность плодоношения уже довольно высока. Преобладают не плодоносящие и слабо плодоносящие растения. К 16 годам средний балл плодоношения значительно возрастает и остается стабильным до 25 лет. При этом преобладают растения с плодоношением средней интенсивности, а доля не плодоносящих экземпляров минимальна. Интенсивность плодоношения на стадии 26 – 30 лет остается практически на уровне предыдущего года, однако, соотношение разных категорий изменяется. Появляются растения с интенсивным плодоношением, увеличивается доля слабо плодоносящих и не плодоносящих растений. Соответственно, значительно сокращается процент экземпляров со средним плодоношением.

Таблица 11

Динамика плодоношения популяции *Acer tataricum* на разных стадиях сукцессии

Балл плодоношения	Доля, % от общего количества растений							
	до 5 лет	6-10 лет	11-15 лет	16-20 лет	21-25 лет	26-30 лет	31-35 лет	36-40 лет
0		100	36	11	7	16	24	18
1			28	22	27	42	33	46
2			16	67	66	21	38	36
3			20			21	5	
Средний балл плодоношения		0	1.2	1.56	1.60	1.63	1.24	1.18

В период 31 – 35 лет средний балл плодоношения значительно снижается, прежде всего за счет уменьшения доли сильно плодоносящих растений, увеличивается процент не плодоносящих экземпляров. Преобладают растения со средним и слабым плодоношением. На этапе 36 – 40 лет интенсивность плодоношения продолжает снижаться, хотя и незначительно. Исчезают растения с интенсивным плодоношением, несколько снижается процент не плодоносящих экземпляров. Преобладают деревья со слабым плодоношением. В целом популяция клена татарского характеризуется высоким и довольно стабильным плодоношением.

ВЫВОДЫ

Сравнивая динамику плодоношения деревьев и кустарников можно отметить, что периоды наиболее интенсивного плодоношения разных видов приурочены к различным стадиям сукцессии. Средний балл плодоношения видов доминирующих на ранних стадиях (вишня кустарниковая) сразу достигает максимума. Период плодоношения непродолжителен. Интенсивность плодоношения видов, господствующих в более поздний период (терн) нарастает постепенно, достигает максимума и затем медленно снижается. Черемуха, доминирующая на более поздних стадиях сукцессии начинает плодоносить довольно поздно. Интенсивность ее плодоношения нарастает в течение всего исследуемого периода.

ЗАКОНОМЕРНОСТИ ХОДА РОСТА И РАЗВИТИЯ ДЕРЕВЬЕВ И КУСТАРНИКОВ ОСТРОВЦОВСКОЙ ЛЕСОСТЕПИ

Кудрявцев А.Ю.

Государственный природный заповедник «Приволжская лесостепь», Пенза

*Приводятся данные по ходу роста деревьев и кустарников лесостепного комплекса.
Описано изменение биоморфологических показателей 7 видов деревьев и кустарников.*

Состояние популяций деревьев и кустарников на разных стадиях сукцессии определяется не только их экологией, но и такими демографическими свойствами, как степень вегетативной подвижности; число побегов, производимых одной особью, длительностью жизни одной скелетной оси, скоростью роста в высоту и максимальной высотой побегов в зрелом возрасте (табл. 1).

Таблица 1

Биоморфологические особенности деревьев и кустарников лесостепного комплекса

Виды деревьев и кустарников	Вегетативная подвижность	Высота растения, м	Продолжительность жизни скелетной оси, лет
<i>Acer platanoides</i>	Низкая	20-22	100-150
<i>Acer tataricum</i>	Средняя	10-12	60-80
<i>Amygdalus nana</i>	Высокая	1-1,5	5-7
<i>Berberis vulgaris</i>	Отсутствует	3-4	20-25
<i>Cerasus fruticosa</i>	Высокая	1-2	10-15
<i>Chamaecytisus ruthenicus</i>	Низкая	1	4-6
<i>Crataegus sanguinea</i>	Низкая	4-5	100-150
<i>Euonymus verrucosa</i>	Высокая	2-4	30-40
<i>Lonicera tatarica</i>	Низкая	4-5	30-40
<i>Malus sylvestris</i>	Низкая	8-10	80-100
<i>Padus avium</i>	Средняя	10-12	60-80
<i>Populus tremula</i>	Высокая	18-20	80-100
<i>Prunus spinosa</i>	Высокая	3-4	25-30
<i>Rhamnus cathartica</i>	Отсутствует	4-6	40-60
<i>Rosa majalis</i>	Средняя	1-2	8-10
<i>Sambucus racemosa</i>	Низкая	2-3	10-15
<i>Sorbus aucuparia</i>	Низкая	12-15	60-80
<i>Ulmus laevis</i>	Низкая	18-20	100-150
<i>Viburnum opulus</i>	Низкая	4-5	30-40

Вегетативная подвижность низкорослых и среднерослых кустарников обусловлена способностью образовывать подземные корневища. Наибольшая вегетативная подвижность, измеряемая в среднем 30-80 и максимум 100-150 см в год, присуща миндалю низкому и бересклету бородавчатому (Чистякова, 1993). Высокой вегетативной подвижностью (20-30 см в год, максимум 80-100) характеризуются терн и вишня степная. Небольшая вегетативная подвижность у шиповника, ракитника, калины, барбариса и жимолости татарской. К практически вегетативно-неподвижным можно отнести бузину красную, жестер слабительный и боярышник кроваво-красный.

Кустарники значительно различаются по продолжительности жизни скелетных осей. Их можно классифицировать следующим образом:

- 1) с малой продолжительностью жизни (5-7 лет) - ракитник русский;
- 2) с небольшой продолжительностью жизни (10-15 лет) – вишня степная, миндаль низкий, шиповник;
- 3) со средней продолжительностью жизни (20-40 лет) – терн, калина обыкновенная, жимолость татарская, барбарис, бересклет бородавчатый;
- 4) с высокой продолжительностью жизни (40-60 лет) – жестер слабительный;

5) чрезвычайно долговечные (до 300 лет) – боярышник кроваво-красный.

Продолжительность жизни деревьев значительно выше, а различия гораздо меньше. Можно выделить три группы:

- 1) с небольшой продолжительностью жизни (60-80 лет) – рябина, черемуха, клен татарский;
- 2) со средней продолжительностью жизни (80-100 лет) – яблоня и осина;
- 3) с высокой продолжительностью жизни (100-150 лет) – клен остролистный и вяз.

Для анализа скорости роста и развития различных видов взяты следующие показатели, полученные по результатам непосредственных измерений на модельных экземплярах: скорость роста ствола в высоту и по диаметру, а также прирост диаметра кроны. Со времени выхода в свет оригинальной работы Ф. Н. Шведова (1892) показатель радиального прироста нашел широкое применение для решения многих разнообразных научных задач (Ловелиус, 1979). При использовании показателя радиального прироста в большинстве случаев негласно предполагается, что он является прямым индикатором продуктивности деревьев или кустарников. На самом деле это далеко не так, и в ряде работ показано, что более достоверным показателем продуктивности является площадь поперечного сечения годового слоя, а не его ширина (Антанайтис, Загреев, 1988). Это понятно и из соображений размерности рассматриваемых величин: продуктивность деревьев и кустарников имеет размерность объема, и к ней ближе показатель площади поперечного сечения, чем линейная величина ширины годичного кольца. Площадь поперечного сечения деревьев традиционно является основой при анализе хода роста деревьев и кустарников, а также продуктивности лесов (Третьяков, 1957). К тому же радиальный прирост ствола деревьев и кустарников является достоверным индикатором их продуктивности только с определенного возраста (Алексеев, Лайранд, 1993). Поэтому для анализа скорости развития растений мы выбрали именно прирост площади поперечного сечения ствола. Площади поперечных сечений стволов и площади крон растений вычислялись по данным измерений диаметров. Наиболее подробно охарактеризовано развитие основных видов – ценозообразователей.

Для основных видов — ценозообразователей были построены графики зависимости диаметра кроны от диаметра ствола, а также графики зависимости диаметра ствола от возраста. По графикам зависимости диаметра ствола от возраста для растений каждого вида на пробной площади определяли средний класс возраста (продолжительностью 3 года).

По данным графиков для каждого растения по измеренному диаметру ствола находили диаметр кроны и вычисляли площадь кроны. Площадь кроны вычисляли как площадь круга с диаметром равным среднему арифметическому из двух промеров кроны.

Как видно из таблицы 2 наиболее велики коэффициенты корреляции между высотой и диаметром ствола растений. Высока также корреляция между возрастом и диаметром ствола. Несколько ниже корреляционная связь между высотой ствола и возрастом растений.

Таблица 2

Коэффициенты корреляции между показателями, характеризующими рост и развитие деревьев и кустарников

Виды деревьев и кустарников	Коэффициенты корреляции (r)				
	Высота ствола - возраст	Диаметр ствола - возраст	Диаметр кроны - возраст	Диаметр кроны - диаметр ствола	Диаметр ствола – высота ствола
<i>Amygdalus nana</i>	0.73	0.89	0.40	не опр.	не опр.
<i>Cerasus fruticosa</i>	0.87	0.65	0.28	не опр.	не опр.
<i>Prunus spinosa</i>	0.81	0.90	0.82	0.89	0.94
<i>Rhamnus cathartica</i>	0.84	0.91	0.14	0.66	0.94
<i>Padus avium</i>	0.90	0.86	0.70	0.80	0.93
<i>Acer tataricum</i>	0.74	0.93	0.85	0.93	0.87

Довольно высока взаимосвязь диаметра кроны и диаметра ствола, определенная для высокорослых кустарников и низкорослых деревьев. Корреляция между диаметром кроны и возрастом высока у тех растений, для которых не были взяты в качестве моделей старые экземпляры с отмирающей кроной. Это виды популяции которых преимущественно состоят из растений хорошего состояния (терн, черемуха, клен татарский). На графиках отражается только восходящая ветвь, характеризующая развитие кроны. Низкий коэффициент корреляции характерен для растений с коротким жизненным циклом

(миндаль, вишня) или для видов со стареющими популяциями (жестер). Для растений этих видов было взято значительное количество старых экземпляров с отмирающей кроной. Поэтому на графике наряду с восходящей отразилась и нисходящая ветвь, характеризующая этапы отмирания кроны.

Amygdalus nana (табл. 3). Зависимость высоты ствола от возраста растения (прил. 5) описывается уравнением:

$$y = 0.65x^{0.46}, \text{ где } x - \text{ возраст; } y - \text{ высота. } R^2 (\text{коэффициент аппроксимации}) = 0,58.$$

Рост ствола в высоту происходит в возрасте до пяти лет, затем практически приостанавливается.

Зависимость диаметра основания ствола от возраста растения описывается уравнением:

$$y = 0.26e^{0.23x}, \text{ где } x - \text{ возраст; } y - \text{ диаметр. } R^2 = 0.79.$$

Прирост площади поперечного сечения ствола в первые пять лет жизни невелик, затем резко увеличивается. Зависимость диаметра кроны от возраста растения описывается уравнением:

$$y = -0.02x^2 + 0.23x - 0.29, \text{ где } x - \text{ возраст; } y - \text{ диаметр. } R^2 = 0.43.$$

Площадь проекции кроны увеличивается в течение первых пяти лет жизни, в последующем остается неизменной.

Таблица 3

Биоморфологические показатели особей *Amygdalus nana* разного возраста

Диапазон возрастов, годы	Высота ствола, м	Прирост по высоте, м, среднее значение	Площадь поперечного сечения основания ствола, см ² , среднее значение	Среднегодовой прирост площади поперечного сечения основания ствола, см ²	Площадь проекции кроны, м ² , среднее значение	Среднегодовой прирост площади проекции кроны, м ²
до 5	1.4	0.28	0.64	0.13	0.20	0.04
6-10	1.5	0.02	3.14	0.50	0.20	0

Таким образом, развитие особей миндаля можно описать следующим образом. В период до пяти лет происходит интенсивный рост ствола в высоту и разрастание кроны. Затем скорость прироста в высоту резко уменьшается. В тоже время значительно увеличивается темп прироста площади поперечного сечения ствола. Начинается отмирание кроны.

Максимальный возраст, отмеченный для модельных экземпляров миндаля составил 8 лет. Максимальные размеры: высота ствола – 2,0 м, диаметр основания ствола – 1,8 см, диаметр кроны – 0,8 м.

Cerasus fruticosa (табл. 4). Зависимость высоты ствола от возраста растения (прил. 3) описывается уравнением:

$$y = 0.65 \ln(x) + 0.15, \text{ где } x - \text{ возраст; } y - \text{ высота. } R^2 = 0.71.$$

Наибольший прирост по высоте отмечен в возрасте до пяти лет. В период 6-10 лет его скорость резко снижается. В дальнейшем происходит постепенное снижение темпов роста вплоть до 25 лет.

Зависимость диаметра основания ствола от возраста растения описывается уравнением:

$$y = 0.14x + 0.29, \text{ где } x - \text{ возраст; } y - \text{ диаметр. } R^2 = 0.71.$$

Площадь поперечного сечения основания ствола в течение первых пяти лет жизни увеличивается незначительно. В последующем скорость прироста резко возрастает, достигая максимума в период 11-15 лет. В дальнейшем скорость значительно сокращается, однако темпы прироста остаются довольно высокими вплоть до 25 лет.

Таблица 4

Биоморфологические показатели особей *Cerasus fruticosa* разного возраста

Диапазон возрастов, годы	Высота ствола, м	Прирост по высоте, м, среднее значение	Площадь поперечного сечения основания ствола, см ² , среднее значение	Среднегодовой прирост площади поперечного сечения основания ствола, см ²	Площадь проекции кроны, м ² , среднее значение	Среднегодовой прирост площади проекции кроны, м ²
до 5	1.3	0.26	0.64	0.13	0.20	0.04
6-10	1.7	0.08	2.01	0.27	0.39	0.04
11-15	1.9	0.04	4.52	0.50	0.50	0.02
16-20	2.2	0.06	5.72	0.24	0.50	0
21-25	2.3	0.02	7.07	0.27	0.45	-0.01

Зависимость диаметра кроны от возраста растения описывается уравнением:

$$y=0.27x^{0.35}, \text{ где } x - \text{ возраст; } y - \text{ диаметр. } R^2=0.15.$$

Площадь проекции кроны интенсивно увеличивается уже в возрасте до пяти лет, причем высокие темпы прироста сохраняются до 10 лет. Затем они резко снижаются и начиная с 15-16 лет развитие кроны приостанавливается. После двадцати лет площадь проекции кроны начинает незначительно уменьшаться.

Характеризуя рост и развитие экземпляров вишни степной можно сказать, что в возрасте до пяти лет наиболее интенсивны рост ствола в высоту и развитие кроны. В период 6-10 лет интенсивно развивается крона, увеличивается прирост площади поперечного сечения ствола, темпы роста ствола в высоту значительно снижаются. В возрасте 11-15 лет наиболее интенсивно происходит прирост площади поперечного сечения ствола. Скорость роста в высоту и развития кроны невелика. После 16 лет темпы роста по всем показателям значительно снижаются, развитие кроны полностью останавливается, высокой остается только скорость прироста площади поперечного сечения ствола.

Максимальный возраст, отмеченный для модельных экземпляров вишни степной составил 28 лет. Максимальные размеры: высота ствола – 2,8 м, диаметр основания ствола – 2,5 см, диаметр кроны – 1,3 м.

Prunus spinosa (табл. 5). Зависимость высоты ствола от возраста растения (прил. 3) описывается уравнением:

$$y=1.67\ln(x)-1.95 \text{ где } x - \text{ возраст; } y - \text{ высота. } R^2=0.53.$$

Скорость роста ствола в высоту в первые пять лет жизни невелика. Значительное ее увеличение происходит в возрасте 6-10 лет. В период 11-15 лет темпы роста значительно снижаются, а затем происходит постепенное уменьшение скорости роста вплоть до 30 лет.

Зависимость диаметра основания ствола от возраста растения описывается уравнением:

$$y=0.50e^{0.09x}, \text{ где } x - \text{ возраст; } y - \text{ диаметр. } R^2=0.75.$$

Прирост площади поперечного сечения ствола до 10 лет очень незначителен. Начиная с 11 лет происходит резкое увеличение темпов прироста, которое продолжается в течение всей последующей жизни растения.

Зависимость диаметра кроны от возраста растения описывается уравнением:

$$y=0.82\ln(x)-1.04, \text{ где } x - \text{ возраст; } y - \text{ диаметр. } R^2=0.56.$$

Темпы роста площади проекции кроны в первые пять лет жизни невелики. Затем они резко возрастают и остаются практически неизменными до 30 лет.

Таблица 5

Биоморфологические показатели особей *Prunus spinosa* разного возраста

Диапазон возрастов, годы	Высота ствола, м	Прирост по высоте, м, среднее значение	Площадь поперечного сечения ствола, см ² , среднее значение	Среднегодовой прирост площади поперечного сечения ствола, см ²	Площадь проекции кроны, м ² , среднее значение	Среднегодовой прирост площади проекции кроны, м ²
до 5	0.7	0.14	0.50	0.10	0.07	0.01
6-10	1.9	0.24	1.13	0.13	0.64	0.11
11-15	2.5	0.12	2.54	0.28	1.13	0.10
16-20	3.0	0.10	6.15	0.72	1.54	0.08
21-25	3.4	0.08	14.51	1.67	2.01	0.09
26-30	3.7	0.06	33.17	3.73	2.54	0.10

В целом рост особей терна можно описать следующим образом. В возрасте до пяти лет темпы роста по всем показателям невелики, довольно значителен только прирост в высоту. В период 6-10 лет скорость роста в высоту максимальна, значительно увеличивается скорость развития кроны. Темпы прироста площади поперечного сечения ствола остаются незначительными. В возрасте 11-15 лет резко снижается скорость роста ствола в высоту, возрастает скорость прироста площади поперечного сечения ствола. Темпы развития кроны сохраняются прежними. В дальнейшем скорость роста в высоту постепенно снижается, темпы роста площади проекции кроны сохраняются на прежнем уровне. Развитие растений происходит за счет увеличения площади поперечного сечения ствола

Максимальный возраст, отмеченный для модельных экземпляров терна составил 31 год.

Максимальные размеры: высота ствола – 5,0 м, диаметр основания ствола – 7,5 см, диаметр кроны – 2,4 м.

Rhamnus cathartica (табл. 6). Зависимость высоты ствола от возраста растения (прил. 3) описывается уравнением:

$$y=1.46\ln(x)-1.50 \text{ где } x - \text{ возраст; } y - \text{ высота, } R^2=0.70.$$

Темпы роста ствола в высоту наиболее велики в первые 15 лет жизни, максимум приходится на период 6-10 лет. Начиная с 16 лет скорость роста резко снижается и в дальнейшем сохраняется примерно на одном уровне вплоть до 40 лет.

Зависимость диаметра основания ствола от возраста растения описывается уравнением:

$$y=1.07e^{0.03x}, \text{ где } x - \text{ возраст; } y - \text{ диаметр, } R^2=0.86.$$

Скорость прироста площади поперечного сечения ствола в возрасте до 5 лет невелика. Начиная с шести лет его темпы значительно возрастают и сохраняются неизменными вплоть до 20 лет. В возрасте старше 21 года скорость прироста вновь резко увеличивается и только после 35 лет его темпы начинают несколько спадать.

Зависимость диаметра кроны от возраста растения описывается уравнением:

$$y=-0.0007x^2+0.044x+0.59, \text{ где } x - \text{ возраст; } y - \text{ диаметр. } R^2=0.38.$$

Площадь проекции кроны в возрасте до 5 лет увеличивается незначительно. Затем темпы прироста резко возрастают вплоть до 15 лет. Начиная с 16 лет скорость прироста резко уменьшается, а в период 26-30 лет наблюдается незначительное снижение площади проекции кроны. В дальнейшем величина площади проекции кроны остается стабильной вплоть до 40 лет.

Таблица 6

Биоморфологические показатели особей *Rhamnus cathartica* разного возраста

Диапазон возрастов, годы	Высота ствола, м	Прирост по высоте, м, среднее значение	Площадь поперечного сечения ствола, см ² , среднее значение	Среднегодовой прирост площади поперечного сечения ствола, см ²	Площадь проекции кроны, м ² , среднее значение	Среднегодовой прирост площади проекции кроны, м ²
до 5	0.8	0.16	0.50	0.10	0.07	0.01
6-10	1.8	0.20	1.33	0.17	0.39	0.06
11-15	2.5	0.14	2.27	0.19	0.95	0.11
16-20	2.8	0.06	3.14	0.17	1.13	0.04
21-25	3.2	0.08	4.91	0.35	1.33	0.05
26-30	3.5	0.06	6.60	0.34	1.13	-0.01
31-35	3.7	0.04	9.08	0.50	1.13	0
36-40	3.9	0.04	11.34	0.45	1.13	0

В целом развитие особей жестера можно описать следующим образом. До пяти лет происходит довольно быстрый рост ствола в высоту, темпы прироста площади поперечного сечения ствола и площади проекции кроны незначительны. Максимальная скорость развития кроны и роста в высоту характерны для периода 6-15 лет. Прирост площади поперечного сечения ствола в этом возрасте также значительно увеличивается. После 15 лет темпы роста ствола в высоту и развития кроны резко снижаются. Скорость прироста площади поперечного сечения ствола значительно возрастает. Максимальный возраст, отмеченный для модельных экземпляров жестера составил 56 лет. Максимальные размеры: высота ствола – 4,9 м, диаметр основания ствола – 7,0 см, диаметр кроны – 1,5 м.

Radus avium (табл. 7). Зависимость высоты ствола от возраста растения описывается уравнением:

$$y=4.89\ln(x)-8.49, \text{ где } x - \text{ возраст; } y - \text{ высота. } R^2=0.82.$$

Скорость роста ствола в высоту до пяти лет невелика. В возрасте старше пяти лет она резко увеличивается и сразу достигает максимума. Высокие темпы роста сохраняются до 15 лет. После 16 лет скорость роста резко снижается и продолжает постепенно уменьшаться вплоть до 40 лет.

Зависимость диаметра ствола на высоте 1,3 м от возраста растения описывается уравнением:

$y=0.97e^{0.07x}$, где x – возраст; y – диаметр. $R^2=0.85$.

Скорость прироста площади поперечного сечения ствола в возрасте до пяти лет невелика, однако уже в возрасте старше пяти лет она резко возрастает и продолжает интенсивно увеличиваться вплоть до 40 лет.

Таблица 7

Биоморфологические показатели особей *Padus avium* разного возраста

Диапазон возрастов, годы	Высота ствола, м	Прирост по высоте, м, среднее значение	Площадь поперечного сечения ствола, см ² , среднее значение	Среднегодовой прирост площади поперечного сечения ствола, см ²	Площадь проекции кроны, м ² , среднее значение	Среднегодовой прирост площади проекции кроны, м ²
до 5	0.6	0.12	0.28	0.06	0.07	0.01
6-10	2.8	0.44	3.14	0.57	0.50	0.09
11-15	4.8	0.40	5.31	0.43	0.95	0.09
16-20	6.2	0.28	9.61	0.86	1.33	0.08
21-25	7.3	0.22	19.64	2.01	1.77	0.09
26-30	8.2	0.18	38.47	3.77	2.27	0.10
31-35	9.0	0.16	70.85	6.48	2.54	0.05
36-40	9.5	0.10	138.85	13.60	2.84	0.06

Зависимость диаметра кроны от возраста растения описывается уравнением:

$y=0.82\ln(x)-1.12$, где x – возраст; y – диаметр. $R^2=0.47$.

Темпы роста площади проекции кроны в период до пяти лет крайне незначительны. После пяти лет они резко возрастают и остаются стабильными до 30 лет. В возрасте старше 30 лет скорость прироста резко снижается и в дальнейшем остается постоянной.

Ход роста и развития особей черемухи можно описать следующим образом. В возрасте до пяти лет скорость роста по всем параметрам незначительна. В период 6-15 лет темпы роста ствола в высоту максимальны, значительно возрастает скорость прироста площади проекции кроны и площади поперечного сечения ствола. В возрасте 16-30 лет скорость роста ствола в высоту уменьшается. Возрастает темпы прироста площади поперечного сечения ствола. Скорость развития кроны сохраняется на прежнем уровне. Период 31-40 лет характеризуется дальнейшим снижением скорости роста в высоту и развития кроны, также значительным увеличением темпов прироста площади поперечного сечения ствола.

Максимальный возраст, отмеченный для модельных экземпляров черемухи составил 39 лет. Максимальные размеры: высота ствола – 10,5 м, диаметр ствола на высоте 1,3 м – 14,5 см, диаметр кроны – 2,8 м.

Acer tataricum (табл. 8). Зависимость высоты ствола от возраста растения (прил. 3) описывается уравнением:

$y=4.04\ln(x)-6.01$, где x – возраст; y – высота. $R^2=0.54$.

Скорость роста в высоту в возрасте до пяти лет незначительна. Уже в период 6-10 лет она достигает максимума, а в последующем постепенно снижается, сохраняя высокие темпы примерно до 25 лет.

Зависимость диаметра ствола на высоте 1,3 м от возраста растения описывается уравнением:

$y=0.86e^{0.07x}$, где x – возраст; y – диаметр. $R^2=0.70$.

Скорость прироста площади поперечного сечения ствола в период до 5 лет очень незначительна. После пяти лет она заметно возрастает, сохраняясь постоянной до 15 лет. В дальнейшем происходит существенное увеличение темпов прироста вплоть до 40 лет.

Зависимость диаметра кроны от возраста растения описывается уравнением:

$y=0.05x+0.18$, где x – возраст; y – диаметр. $R^2=0.71$.

Темпы прироста площади проекции кроны до 15 лет невелики. Начиная с 16 лет они заметно возрастают, сохраняясь примерно на одном уровне до 30 лет. В период 31-35 лет скорость резко увеличивается, а после 36 лет спадает.

Таким образом развитие особей клена татарского можно описать следующим образом. До пяти лет скорость роста по всем показателям минимальна. Период 6-15 лет характеризуется максимальными темпами роста ствола в высоту, небольшой скоростью прироста площади поперечного сечения ствола и

низкой скоростью развития кроны. В дальнейшем темпы роста в высоту заметно снижаются, а скорость прироста площади проекции кроны и площади поперечного сечения ствола, напротив, возрастают.

Таблица 8

Биоморфологические показатели особей *Acer tataricum* разного возраста

Диапазон возрастов, годы	Высота ствола, м	Прирост по высоте, м, среднее значение	Площадь поперечного сечения ствола, см ² , среднее значение	Среднегодовой прирост площади поперечного сечения ствола, см ²	Площадь проекции кроны, м ² , среднее значение	Среднегодовой прирост площади проекции кроны, м ²
до 5	0.5	0.10	0.28	0.06	0.13	0.03
6-10	3.3	0.56	2.27	0.40	0.39	0.05
11-15	5.0	0.34	4.15	0.38	0.64	0.05
16-20	6.0	0.20	8.04	0.78	1.13	0.10
21-25	7.0	0.20	15.90	1.57	1.54	0.08
26-30	7.7	0.14	31.16	3.05	2.01	0.09
31-35	8.4	0.14	58.06	5.38	2.84	0.17
36-40	8.9	0.10	113.04	11.00	3.46	0.12

Максимальный возраст, отмеченный для модельных экземпляров клена татарского составил 38 лет. Максимальные размеры: высота ствола – 9,0 м, диаметр ствола на высоте 1,3 м – 11,5 см, диаметр кроны – 2,2 м.

Для роста и развития всех изученных видов характерны общие черты. В молодости происходит быстрый рост в высоту. В среднем возрасте наблюдаются наибольшие темпы развития кроны. Для более зрелого возраста характерны максимальные темпы прироста площади поперечного сечения ствола, замедление роста в высоту и начало отмирания кроны.

Все исследованные виды, кроме жестера обладают ярко выраженными эдификаторными свойствами, которые проявляются на разных этапах сукцессии. Низкорослые кустарники (вишня степная и особенно миндаль) характеризуются очень непродолжительным периодом роста в высоту, что в сочетании с низкой теневыносливостью определяет быстрое угасание популяций этих видов по мере развития более долговечных деревьев и кустарников. В тоже время быстрое развитие растений позволяет этим видам занимать доминирующее положение на ранних стадиях сукцессии.

Терн в возрасте до пяти лет отстает в развитии от низкорослых кустарников. Однако уже в период 6-10 лет превосходит их по высоте, к тому же он сохраняет способность к росту в высоту в течение довольно длительного времени. Развитие кроны терна в этом возрасте также происходит быстрыми темпами. Эти особенности в сочетании с высокой вегетативной подвижностью позволяют терну быстро захватывать и довольно долго удерживать доминирующее положение в сообществах.

Развитие жестера по всем параметрам происходит довольно медленно, к тому же он практически неподвижен вегетативно. Однако, способность к росту в высоту и развитию вегетативных органов сохраняется в течение длительного времени, что в сочетании с довольно значительной теневыносливостью, позволяет его популяции развиваться после отмирания не только низкорослых кустарников, но и терна. Проявляя свойства типичного пациента жестер не вытесняет, а «переживает» своих конкурентов и доживает до более поздних стадий сукцессии.

Черемуха и клен татарский в возрасте до пяти лет по всем параметрам роста отстают от кустарников. Начиная с шести лет происходит резкое увеличение темпов роста в высоту и к десяти годам они значительно превосходят по высоте все кустарники, включая и терн. Интенсивный рост деревьев в высоту продолжается довольно долго (до 31-35 лет). Темпы развития кроны средние, однако они сохраняются практически неизменными в течение длительного периода. При этом интенсивное развитие кроны клена татарского начинается несколько позже, чем у черемухи и приурочено к более позднему возрасту. Для обоих видов характерно чрезвычайно интенсивное увеличение скорости прироста площади поперечного сечения ствола в возрасте старше 20 лет. Причем скорость прироста по этому показателю значительно выше у черемухи.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Алексеев А.С., Лайранд Н.И., 1993. К методике дендроэкологического анализа // Ботанический журнал. Т. 78, № 10. С. 103-107.
- Антанайтис В.В., Загреев В.В., 1988. Прирост леса. М.: Наука. 240 с.
- Ловелиус Н.В., 1979. Изменчивость прироста деревьев. Дендроиндикация природных процессов и антропогенных воздействий. Л.: Наука. 230 с.
- Третьяков Н.В., 1957. Лесная таксация. Л.: Изд-во ЛТА. 216 с.
- Чистякова А. А., 1993. Кустарниковая растительность заповедника "Приволжская лесостепь" и ее роль в процессах залесения степей // Бюл. Самарская Лука. № 4. С. 94—110.
- Шведов Ф.Н., 1892. Дерево как летопись засух // Метеоролог. вест. № 5. С. 163-178.

УДК 581.524.42

ДИНАМИКА СПЕКТРА ЖИЗНЕННЫХ ФОРМ ДЕРЕВЬЕВ И КУСТАРНИКОВ ОСТРОВЦОВСКОЙ ЛЕСОСТЕПИ

А.Ю. Кудрявцев

Государственный природный заповедник «Приволжская лесостепь», Пенза

Описана динамика спектра жизненных форм растительных сообществ лесостепного комплекса в ходе сукцессии. Структура спектра определена по долям в составе фитоценозов 15 видов деревьев и кустарников.

Наша задача состояла в выявлении динамики спектра жизненных форм деревьев и кустарников в ходе сукцессии. В работе использована классификация жизненных форм, разработанная И.Г. Серебряковым (1964).

По описаниям, сделанным на трансектах в составе растительности нами отмечено 7 видов деревьев: *Padus avium*, *Acer tataricum*, *Sorbus aucuparia*, *Malus praesox*, *Acer platanoides*, *Populus tremula*, *Ulmus laevis*. Все эти виды по классификации И.Г. Серебрякова относятся к классу «Кронообразующие деревья с полностью одревесневшими удлинненными побегими», подклассу «Наземные кронообразующие деревья», группе «Деревья с подземной корневой системой», подгруппе «Деревья с прямостоящими (ортотропными) стволами».

К секции деревьев лесного типа относятся 3 вида: *Acer platanoides*, *Populus tremula*, *Ulmus laevis*. Это одноствольные деревья с высоким стволом, который в единственном числе сохраняется в течение всего онтогенеза дерева. Длительное время ствол сохраняет резкое преобладание над боковыми ветвями в интенсивности роста в высоту и по диаметру. Крона начинается более или менее высоко над землей, но главная ось всегда заметно выделяется среди боковых ветвей. При спиливании ствола из спящих почек могут вырасти два или несколько вторичных стволов.

К секции кустовидных или немногоствольных деревьев относятся: *Padus avium* и *Acer tataricum*. Они представляют собой переходные формы от типичных деревьев к кустарникам. От кустарников отличаются большим долголетием скелетных осей и их меньшим количеством. Во взрослом состоянии имеют несколько стволов, возникающих из спящих почек у основания материнского главного ствола. В отличие от деревьев лесного типа у кустовидных деревьев вторичные стволы возникают естественным путем при сохранении материнского ствола. Причем необходимо иметь в виду, что этим деревьям свойственна поливариантность онтогенеза, т.е. в благоприятных условиях они могут формировать особи одноствольные, которые относятся к биоморфе деревьев плодового типа.

К секции одноствольных деревьев с низким стволом (деревья лесостепного и саванново-лесного типа) или «деревьев плодового типа» можно отнести *Sorbus aucuparia* и *Malus praesox*. В онтогенезе и архитектуре этих деревьев есть черты кустарников. Дерево плодового типа, многоствольное, относительно малорослое, со способностью быстрой замены старых стволов отрастанием от мощного ксилоподия новой ветви. Ствол дерева рано теряет преобладание в росте над боковыми ветвями, поэтому крона начинается близ поверхности почвы, а в самой кроне главная ось не выделяется среди мощных боковых ветвей.

Отмечено 12 видов кустарников: *Amygdalus nana*, *Berberis vulgaris*, *Cerasus fruticosa*, *Chamaecytisus ruthenicus*, *Crataegus sanguinea*, *Euonymus verrucosa*, *Lonicera tatarica*, *Prunus spinosa*, *Rhamnus cathartica*, *Sambucus racemosa*, *Viburnum opulus*, *Rosa majalis*. По классификации И. Г. Серебрякова, все эти

кустарники относятся к классу жизненных форм «Кустарники с полностью одревесневшими удлиненными побегами», подклассу «Прямостоячие кустарники».

К группе «Аэроксильных кустарников» можно отнести следующие виды: *Cerasus fruticosa*, *Crataegus sanguinea*, *Euonymus verrucosa*, *Lonicera tatarica*, *Prunus spinosa*, *Rhamnus cathartica*, *Sambucus racemosa*, *Viburnum opulus*. Эти виды неспособны к подземному ветвлению. Под землей новые оси могут возникать лишь как корневые отпрыски. Ветвление осей надземное, начинается близ поверхности земли образованием нескольких вертикальных или наклонных осей. Аэроксильные кустарники Серебряков характеризует как переходные формы между деревьями и кустарниками, что подтверждается и нашими исследованиями. Обычно кустарники принимают древовидную форму в зрелом возрасте. При этом большинство стволиков отмирает и остаются 1-3 ствола довольно большой высоты (4-6 м) и диаметра (до 12 см). Например, *Viburnum opulus* и *Crataegus sanguinea* могут иметь жизненную форму не только кустарника но и дерева высотой 6-8 м.

Таблица 1

Изменение спектра жизненных форм деревьев и кустарников в ходе сукцессии, % от суммы площадей проекций крон

Вид	Жизненная форма	Стадии сукцессии, годы							
		до 5	6-10	11-15	16-20	21-25	26-30	31-35	36-40
<i>Acer platanoides</i>	Дерево лесного типа	-	-	-	-	-	0.1	0.1	-
<i>Acer tataricum</i>	Дерево кустовидное	-	0.2	0.1	0.5	0.2	1.4	5.6	26.1
<i>Malus sylvestris</i>	Дерево плодового типа	-	2.0	-	-	2.3	0.1	0.6	0.1
<i>Padus avium</i>	Дерево кустовидное	0.5	1.0	13.1	12.8	27.2	44.6	79.1	71.0
<i>Populus tremula</i>	Дерево лесного типа	-	-	-	0.1	1.0	-	-	-
<i>Ulmus laevis</i>	Дерево лесного типа	-	-	-	0.1	-	-	-	-
<i>Amygdalus nana</i>	Кустарник геоксильный	-	0.9	2.6	0.9	0.1	-	-	-
<i>Berberis vulgaris</i>	Кустарник геоксильный	-	-	-	0.1	0.1	-	0.1	0.1
<i>Cerasus fruticosa</i>	Кустарник аэроксильный	63.4	0.7	0.8	1.4	0.1	-	-	-
<i>Crataegus sanguinea</i>	Кустарник аэроксильный	-	-	-	0.1	-	-	-	-
<i>Euonymus verrucosa</i>	Кустарник аэроксильный	0.1	-	-	0.4	1.9	10.6	2.8	-
<i>Lonicera tatarica</i>	Кустарник аэроксильный	-	-	-	0.2	0.1	0.5	0.3	-
<i>Prunus spinosa</i>	Кустарник аэроксильный	33.0	88.9	79.7	74.6	46.7	17.9	-	-
<i>Rhamnus cathartica</i>	Кустарник аэроксильный	-	1.0	2.0	7.3	16.0	21.5	9.5	1.9
<i>Rosa majalis</i>	Кустарник геоксильный	3.0	5.3	1.6	0.8	0.8	-	-	-
<i>Sambucus racemosa</i>	Кустарник аэроксильный	-	-	-	0.3	1.2	1.8	0.9	0.7
<i>Sorbus aucuparia</i>	Дерево плодового типа	-	-	-	-	0.5	0.1	0.3	0.1
<i>Viburnum opulus</i>	Кустарник аэроксильный	-	-	0.1	0.4	1.7	1.4	0.8	-
Деревья кустовидные		0.50	1.2	13.2	13.3	27.4	46.0	84.7	97.1
Деревья лесного типа					0.2	1.1	0.1		
Деревья плодового типа			2.0			2.8	0.2	0.9	0.2
Итого деревьев		0.50	3.2	13.2	13.5	31.3	46.3	85.6	97.3
Кустарники аэроксильные		96.5	90.6	82.6	84.7	67.7	53.7	14.3	2.6
Кустарники геоксильные		3.0	6.2	4.2	1.8	1.0		0.1	0.1
Итого кустарников		99.5	96.8	86.8	86.5	68.7	53.7	14.4	2.7
Всего		100	100	100	100	100	100	100	100

Однако в условиях «Островцовской лесостепи» нами отмечены древовидные формы для таких видов как *Euonymus verrucosa*, *Prunus spinosa*, *Rhamnus cathartica*. Максимальный размер скелетных осей составляет 5-7 м в высоту и 8-10 см в диаметре при возрасте 40-50 лет. Реже древовидные формы встречаются у *Lonicera tatarica* и *Sambucus racemosa*.

К группе «Геоксильные или настоящие кустарники» относятся 4 вида: *Amygdalus nana*, *Berberis vulgaris*, *Chamaecytisus ruthenicus*, *Rosa majalis*. Для них характерно подземное ветвление осей и образование толстых и долговечных подземных одревесневших осей – ксилоподиев, от которых отходят более тонкие и менее долговечные надземные оси.

Таким образом, для большинства изученных видов кустарников характерна поливариантность онтогенеза и образование на поздних его стадиях древовидных форм. В то же время на исследуемом участке нами не отмечены стланиковые жизненные формы, которые описаны многими авторами (Истомина, Богомолова, 1991; Буланая, 1986, 1989) как характерные для кустарников и кустовидных деревьев. Очевидно это связано со спецификой строения древесно-кустарниковых сообществ, характеризующихся очень высокой сомкнутостью, плотностью и значительным отличием характера ценотических отношений от высокоствольных лесов.

Анализируя изменение состава древесно-кустарникового яруса (табл. 1) можно заметить, что в ходе сукцессии спектр жизненных форм древесно-кустарниковой растительности изменяется. На ранних стадиях сукцессии преобладают аэроксильные кустарники, с небольшой примесью геоксильных. Позже геоксильные кустарники выпадают из состава, а аэроксильные приобретают древовидную форму. Возрастает роль многоствольных деревьев (черемуха и клен татарский), которые в процессе онтогенеза приобретают одноствольную форму.

На поздних стадиях сукцессии отмечено появление деревьев лесного типа (вяз, клен остролистный, осина), хотя их участие и незначительно. Деревья плодового типа в основном также приурочены к более поздним стадиям сукцессии и в настоящее время значительной роли в составе растительности не играют.

А. Л. Бельгард (1971) отмечал, что не всегда можно провести четкую грань между кустарниковой и древесной жизненной формой, приводя в качестве примера клен татарский, который может быть представлен, как в виде кустарника, так и в виде дерева. Изучение поливариантности онтогенеза деревьев и кустарников широколиственных и хвойно-широколиственных лесов показало, что она может рассматриваться как один из механизмов устойчивого существования популяций и синузии в целом (Истомина, Богомолова, 1991).

Таблица 2

Изменение жизненной формы *Padus avium* в ходе онтогенеза

Показатели	Возраст растений, годы								Среднее для популяции
	до 5	6-10	11-15	16-20	21-25	26-30	31-35	36-40	
Среднее количество стволов в группе	1.2	3.0	4.4	5.4	4.1	3.3	2.4	1.6	2.7
Максимальное количество стволов в группе	2.0	5.0	10.0	25.0	19.0	15.0	9.0	6.0	7.5
Средняя высота ствола, м	1.0	2.4	4.1	6.0	7.1	8.0	8.8	9.5	6.8
Жизненная форма	Кустарник	Кустарник	Кустарник	Многоствольное дерево	Многоствольное дерево	Многоствольное дерево	Многоствольное дерево	Одноствольное дерево	

В таблице 2 приведены данные об изменении жизненной формы черемухи в ходе сукцессии, которые были получены в ходе описания растительности на трансектах (отмечалось количество стволов в группе). Всего было учтено 1036 групп, состоящих из 2841 ствола. В возрасте до 5 лет преобладает форма одноствольного кустарника, которая в возрасте 6-10 лет сменяется на форму многоствольного кустарника. К пятнадцати годам черемуха приобретает форму многоствольного дерева. Среднее количество стволов

в группе возрастает до 20 лет. В дальнейшем начинается отмирание стволов, оставших в росте и к сорока годам черемуха приобретает форму преимущественно одноствольного дерева.

Наличие большого набора жизненных форм у черемухи говорит о значительной морфологической пластичности вида, благодаря чему она может существовать в различных местообитаниях, как в подлеске, так и во 2-3 ярусах древостоя. Способность черемухи произрастать в различных эколого-ценотических условиях и образовывать большое разнообразие жизненных форм свидетельствует о высокой толерантности исследованного вида.

Подводя итоги можно сказать, что для древесно-кустарниковой растительности исследованного участка в целом характерен чрезвычайно широкий спектр жизненных форм, с явно выраженным преобладанием аэроксильных кустарников (нередко древовидной формы) и многоствольных деревьев.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Бельгард А.Л., 1971. Степное лесоведение. М.: Изд-во Лесн. пром-сть. 336 с.

Буланая М.В., 1986. Структура ценопопуляций черемухи обыкновенной в разных эколого-ценотических условиях // Бюл. МОИП. Т. 91. Вып. 6. С. 77 – 88

Буланая М.В., 1989. Биология и фитоценотическая роль черемухи обыкновенной в разных частях ареала: Автореферат дис. канд. биол. наук. М. 16 с.

Истомина И.И., Богомолова Н.Н., 1991. Поливариантность онтогенеза и жизненные формы лесных кустарников // Бюл. МОИП. Отд. Биол. Т. 96, Вып. 4. С. 68 – 78.

Серебряков И.Г., 1964. Жизненные формы высших растений и их изучение // Полевая геоботаника. Т. 3. М.; Л.: Наука. С. 146 – 208.

ЗАКОНОМЕРНОСТИ ХОДА РОСТА ДРЕВОСТОЕВ *PADUS AVIUM* ОСТРОВЦОВСКОЙ ЛЕСОСТЕПИ

А.Ю. Кудрявцев

Государственный природный заповедник «Приволжская десостепь», Пенза

*Приводятся параметры, характеризующие ход роста и развития древостоев *Padus avium* на плакорах лесостепной зоны.*

Закономерностями в строении насаждений принято называть наличие общности в распределении деревьев по толщине, высоте, форме стволов и другим признакам, принятым в лесоводстве для характеристики древостоев. Вместе с тем эти данные характеризуют пространственную структуру насаждения (ярусность), его состояние и возрастную структуру. Изучение изменения статистических параметров распределений по таксационным показателям в связи с ростом древостоя во времени является одним из методов изучения динамики древостоев (Лебков, 1967; Prodan, 1961; Тюрин, 1945 и др.).

Удобным и информативным способом формализации структуры древостоев является их представление в виде распределений деревьев по классам возраста и принятым в лесной таксации ступеням толщины (классам диаметра) (Пугачевский, 1992). Анализ распределения деревьев по диаметру исчерпывающе характеризует состояние и развитие популяций древесных растений. Эти распределения в концентрированном виде наглядно отражают информацию об изменениях древостоев, определяемых дифференциацией, ростом, гибелью деревьев и пополнением популяции за счет возобновления (Рыжков, 2000). В нашей работе размер класса диаметра составляет 1,5 см, что позволяет сопоставить строение древостоев черемухи на всех стадиях развития сообществ, а также учесть процессы возобновления.

Анализ динамики строения по таксационным показателям древостоев низкоствольных лесов, в частности, черемухи обыкновенной, может дать новые ценные сведения об особенностях внутривидовых взаимоотношений древесных растений и проявлении этих особенностей через распределение и характер отпада.

В таблице 1 дана сводная характеристика структуры исследуемых древостоев (пробных площадей). Полученные данные в целом не расходятся с закономерностями динамики таксационных показателей, которые обычно демонстрируются в таблицах хода роста насаждений. Так средний диаметр, высота и запас древостоев с увеличением возраста увеличиваются, а количество стволов в пересчете на 1 га уменьшается. Однако при более детальном рассмотрении полученных данных оказывается, что с увеличением возраста значения перечисленных показателей сильно колеблются в пределах общей закономерности, что связано не только с различиями в густоте этих насаждений, но и, вероятно, с характером исходного размещения деревьев по занимаемой ими площади.

Таблица 1

Характеристика структуры древостоев черемухи на разных стадиях сукцессии

Возраст, годы	Диаметр, см			Высота, м			Плотность, тыс. экз./га		Сумма площадей сечений, м ² /га
	мин.	макс.	средн.	мин.	макс.	средн.	живых	отмерших	
до 5	1.0	1.5	1.2	1.0	2.5	1.5	0.13		0.01
6 – 10	0.5	2.5	1.6	0.5	4.3	2.7	0.70		0.2
11 – 15	1.0	5.5	2.9	1.0	7.3	4.8	2.87		2.33
16 – 20	1.0	11.5	3.2	1.0	9.9	5.3	3.57	0.36	3.52
21 – 25	0.5	16.0	4.8	0.5	11.1	6.6	2.87	0.30	6.93
26 – 30	0.5	18.5	6.7	0.5	11.6	8.0	2.68	0.61	11.92
31 – 35	1.0	18.0	9.6	1.0	11.5	9.2	2.37	1.13	19.08
36 – 40	6.5	18.0	12.9	7.8	11.5	10.3	1.14	0.53	15.72

Результаты статистической обработки данных перечета деревьев на пробных площадях по

ступеням толщины приведены в таблице 2. Как и следовало ожидать, коэффициент изменчивости (вариации) диаметра стволов деревьев с возрастом убывает. Ряды распределений численности деревьев черемухи на всех стадиях развития являются в той или иной степени асимметричными. После смыкания крон деревьев древостои сохраняют одновершинное распределение. По мере увеличения возраста сообществ растет размах распределения деревьев по диаметру. Увеличение относительного количества деревьев лучшего развития с течением времени в составе древостоев имеет важное биологическое значение. Поскольку эти деревья представляют собой в определенной степени продукт естественного отбора, то можно высказать предположение, что это преимущественно особи близких качеств, вероятно, сходных по потребностям в ресурсах среды.

Таблица 2

Распределение числа стволов черемухи по классам диаметра на разных стадиях сукцессии, %

Возраст, лет	Классы диаметра, см												
	до 1.5	2.0-3.0	3.5-4.5	5.0-6.0	6.5-7.5	8.0-9.0	9.5-10.5	11.0-12.0	12.5-13.5	14.0-15.0	15.5-16.5	17.0-18.0	18.5-19.5
6-10	73.7	21.0	5.3										
11-15	26.7	32.6	30.2	10.5									
16-20	18.2	36.8	32.2	10.8	0.6	0.8	0.4	0.2					
21-25	18.7	25.1	14.0	15.5	8.8	8.7	5.2	2.0	1.0	0.6	0.4		
26-30	7.6	14.3	11.5	12.1	12.7	16.7	12.0	7.6	4.2	0.4	0.4	0.4	0.1
31-35	0.6	3.5	2.6	7.6	10.2	19.5	18.4	17.5	12.0	5.2	2.3	0.6	
36-40					8.8	2.9	17.6	17.6	5.9	17.6	14.8	14.8	

Изменения строения древостоев черемухи на разных стадиях сукцессии прослеживаются довольно четко. Для начальных этапов формирования древостоев (до 10 лет), характерна значительная левосторонняя асимметрия рядов, связанная с постоянным пополнением популяции молодыми особями. Большое значение величины эксцесса при его положительном значении указывает на то, что преобладающее число растений сосредоточено в очень небольшом интервале диаметров (табл. 3).

Таблица 3

Статистики рядов распределений деревьев по диаметру на разных стадиях сукцессии

Возраст, лет	Стандартное отклонение	CV, %	A	E
6-10	0.87	59.2	+1.77	+2.5
11-15	1.32	45.5	+0.21	-0.95
16-20	1.53	47.8	+1.82	+2.87
21-25	3.03	63.1	+0.88	+0.31
26-30	3.52	52.5	+0.20	-0.63
31-35	3.14	32.7	-0.25	-0.01
36-40	3.30	25.6	-0.13	-0.96

На стадии 11-15 лет кривая распределения имеет небольшую положительную асимметрию и довольно значительный отрицательный эксцесс, что говорит о относительно равномерном распределении растений по классам диаметра. Резкая дифференциация деревьев по классам диаметра происходит в период 16-20 лет. В это время положительная асимметрия кривой распределения достигает наибольшего значения. Крутизна кривой максимальна, о чем говорит высокое положительное значение эксцесса. Хотя на стадии 21-25 лет количество классов диаметра значительно увеличивается, распределение становится более равномерным. Величина асимметрии заметно снижается, кривая становится менее островершинной. С 26 лет распределение постепенно приближается к нормальному с незначительной положительной асимметрией. Вершина кривой уплощается, эксцесс приобретает отрицательное значение. К 30 годам распределение все более приближается к нормальному, величина эксцесса близка к нулю. Изменение строения древостоя связано со значительным снижением способности черемухи к порослевому возобновлению и высокой интенсивностью отмирания угнетенных особей. В этом возрасте

влияния многочисленных факторов, задерживающих рост деревьев и способствующих ему взаимно уравновешиваются. После 30 лет вследствие отсутствия пополнения сообществ и интенсивного отпада модальный класс диаметра смещается вправо и ряды приобретают незначительную правостороннюю асимметрию, обусловленную конкуренцией между деревьями. На стадии 36-40 лет более крупные деревья, занимающие в насаждении лучшее положение, имеют все преимущества для успешного роста и поэтому, характеризующая их правая ветвь кривой распределения становится длиннее. Левая ветвь, изображающая отстающие в росте деревья, оказывается более короткой из-за отпада ослабленных деревьев. В результате конкуренции между деревьями они разделяются по классам роста и развития и в конечном итоге образуют главный и подчиненный полог (главная и подчиненная часть древостоя). В этом случае в кривой распределения деревьев по диаметру образуется двухвершинность, на что указывает значительная отрицательная величина эксцесса. К сорока годам продолжающийся процесс отпада особей отставших в росте приводит к сужению размаха распределений диаметра. Из-за уменьшения числа деревьев в сообществе кривая становится более плоской. Ряд распределений деревьев по диаметру резко укорачивается.

Анализ распределения отмерших стволов по диаметру (табл. 4, 5) характеризует процесс отпада, который является одной из форм регуляции потребления ресурсов, плотности и продуктивности популяции.

Таблица 4

Распределение числа отмерших стволов черемухи по классам диаметра на разных стадиях сукцессии, %

Возраст, годы	Классы диаметра, см												
	до 1.5	2.0-3.0	3.5-4.5	5.0-6.0	6.5-7.5	8.0-9.0	9.5-10.5	11.0-12.0	12.5-13.5	14.0-15.0	15.5-16.5	17.0-18.0	18.5-19.5
16-20	17.6	17.7	29.4	15.7	19.6								
21-25	21.1	43.8	17.5	1.8	10.5	5.3							
26-30	5.3	32.3	35.5	18.5	5.8	1.6	0.5		0.5				
31-35	1.2	21.8	29.4	29.4	14.1	2.9	1.2						
36-40	6.3	6.2	50.0	12.5	12.5	12.5							

Появление отмерших экземпляров черемухи отмечено в период между пятнадцатью и двадцатью годами, когда плотность ее популяции приближается к максимуму. Характерная черта естественного изреживания в этот период – преобладание стохастической формы отпада. Варьирование диаметров довольно значительно, распределены они довольно равномерно, о чем свидетельствует отрицательная величина эксцесса. В период 21-25 лет количество отмерших растений несколько снижается. Появляется резко выраженный максимум количества отмерших стволов в левой части ряда распределения. В то же время величина эксцесса приобретает положительное значение. Заметным становится отпад в угнетенной части популяции. Отпад формируется за счет отставших в росте тонкомерных стволов и подчинен закономерностям, характерным для одновозрастного леса. Это означает, что отпад представляет собой закономерное изреживание древостоя вследствие конкуренции. Процесс начинает приобретать дискриминационную форму, то есть преобладает элиминация угнетенных растений с малыми площадями питания. Дискриминационная форма отпада отражает конкурентные взаимоотношения в процессе роста. Период, в который резко возрастает скорость отпада, соответствует предельным возможностям адаптации деревьев к ограничению пространства роста и ресурсов среды на различных этапах развития ценоза. Стадия 26-30 лет характеризуется значительным увеличением отпада. Максимально выражена положительная асимметрия, резко возрастает крутизна кривой распределения. Максимальный процент отмерших растений сосредоточен в двух классах диаметра. Это говорит о том, что выделяется группа деревьев, отставших в росте и отмирание происходит преимущественно в этой группе. Далее процесс изреживания продолжает усиливаться, достигая максимума в период между 30 и 35 годами. При этом в отпад вовлекаются все более крупные деревья, что вызывает смещение максимума рядов распределения вправо. Асимметрия кривой распределения значительно снижается, оставаясь положительной. Величина эксцесса приближается к нулю. К сорока годам количество отмерших экземпляров резко снижается. Кривая распределения растений остается положительно асимметричной, а величина эксцесса приобретает

отрицательное значение, что говорит о довольно равномерном распределении отмерших деревьев по диаметру.

Таблица 5

Статистики рядов распределений отмерших деревьев по диаметру на разных стадиях сукцессии

Возраст, лет	Стандартное отклонение	CV, %	A	E
до 5				
6-10				
11-15				
16-20	1.96	50.2	+0.08	-1.33
21-25	1.96	63.2	+1.19	+0.72
26-30	1.68	43.1	+1.45	+4.60
31-35	1.73	36.8	+0.51	-0.02
36-40	2.06	31.8	+0.59	-0.78

Средний диаметр отмерших деревьев постоянно возрастает с увеличением возраста. Однако отношение к диаметру живых деревьев остается почти постоянным, составляя около 50%.

Аномально высокий диаметр отмерших деревьев на стадии двадцати лет объясняется тем, что отмечена одна площадка с плотностью древостоя значительно превышающей среднюю (28600 шт/га). Можно предположить, что площадь питания для растений нормального развития в таком сообществе становится слишком мала и они начинают отмирать преждевременно.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Лебков В.Ф., 1967. Принципы и методы изучения строения и динамики древостоев // Совершенствование методов таксации и устройства лесов Сибири. М.: Наука. С. 5 – 27.

Пугачевский А.В., 1992. Ценопопуляции ели (структура, динамика, факторы регуляции. Минск: Наука и техника. 205 с.

Рыжков О.В., 2000. Особенности распределения деревьев по диаметру в заповедных лесах Центральной лесостепи // Лесоведение. № 5. С. 43 – 52.

Тюрин А. В., 1945. «Лесная вспомогательная книжка». М.: Гослестехиздат. 74 с.

Prodan M., 1961. Forstliche Biometrie. Munchen, Bonn, Wien: BLV Verlagsgesellschaft. 432 s.

ДИНАМИКА ДРЕВЕСНЫХ И КУСТАРНИКОВЫХ СООБЩЕСТВ ОСТРОВЦОВСКОЙ ЛЕСОСТЕПИ

А.Ю. Кудрявцев

Государственный природный заповедник «Приволжская десостепь», Пенза

Изучен сукцессионный ряд восстановления сообществ от заселения кустарниками остепненных залежей до формирования низкоствольных лесов, образованных черемухой обыкновенной, построены схемы сукцессий. Разнообразие вариантов сукцессии связано с тем, что условия экотопа изначально благоприятны для произрастания видов деревьев и кустарников, относящихся к различным экологическим группам. Ход сукцессии во многом определяется возможностями распространения (наличие источников семян, способы распространения, вегетативная подвижность) и особенностями биологии видов (скорость роста, теневыносливость, продолжительность жизни). Наибольшие изменения характера травянистой растительности происходят на ранних стадиях сукцессии. В это время травянистой сильно деградирует. В дальнейшем снижение плотности верхних ярусов создает условия для ее быстрого восстановления. Появление просветов в верхнем пологе способствует развитию светолюбивых видов трав. Происходит значительное обогащение видового состава. В дальнейшем происходит отмирание видов луговой группы и развитие лесных элементов.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

При изучении динамики растительности были использованы аэрофотоснимки 1985 и 1996 гг., а также геоботанические планы участка 1990 г. (Дюкова Г.Р., Новикова Л.А., Чебураева А.А. и др., 1998) и 2002 г. масштаба 1:10000.

Предварительное дешифрирование АФС позволило выделить основные контуры травянистой и древесно-кустарниковой растительности, которые впоследствии уточнялись в ходе полевых исследований. Все выделы таксировались по элементам леса с их полной характеристикой. Путем обработки данных таксации были получены средние показатели древостоя, подроста и подлеска каждой формации. Площади участков на планах вычислялись палеткой и полярным планиметром ПП-М.

Для получения данных о пространственно распределенной динамике растительности мы использовали метод составления марковской модели (Виноградов, 1998), ставший довольно традиционным средством описания сукцессий (Джефферс, 1981; Aaviksoo, 1993; Usher, 1979, 1981, 1992). Вероятность перехода из одного состояния в другое вычисляли путем наложения геоботанических планов, характеризующих состояние растительности с интервалом в 10 лет.

На основе методических подходов динамической классификации (Ипатов, Герасименко, Трофимец, 1991; Ипатов, Герасименко, 1992; Ипатов, Кирикова, 1999) и с учетом рекомендаций по исследованию динамики растительности (Разумовский, 1999; Логофет, 1999) построены восстановительные ряды сообществ, разделенные на возрастные стадии продолжительностью 5 лет. Все описанные пробные площади с участием в составе черемухи были объединены в возрастные стадии продолжительностью 5 лет. При этом за основу был принят средний возраст черемухи на каждой площади. Построение ряда проводилось путем сравнения и анализа предварительно обработанных описаний пробных площадей. Для получения синтетических характеристик сообществ на определенных этапах развития и для выявления признаков, позволяющих распознавать эти этапы была составлена сводная таблица пробных площадей с участием черемухи.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Сравнительный анализ двух геоботанических планов (рис. 1, 2) выявил следующие особенности динамики растительности лесостепного комплекса.

Сравнительный анализ двух планов (табл. 1) выявил следующие особенности динамики растительности. В течение 10 лет коренным образом изменилось соотношение площадей между открытыми пространствами (степи, луга, залежь, пашня) и сообществами деревьев и кустарников.

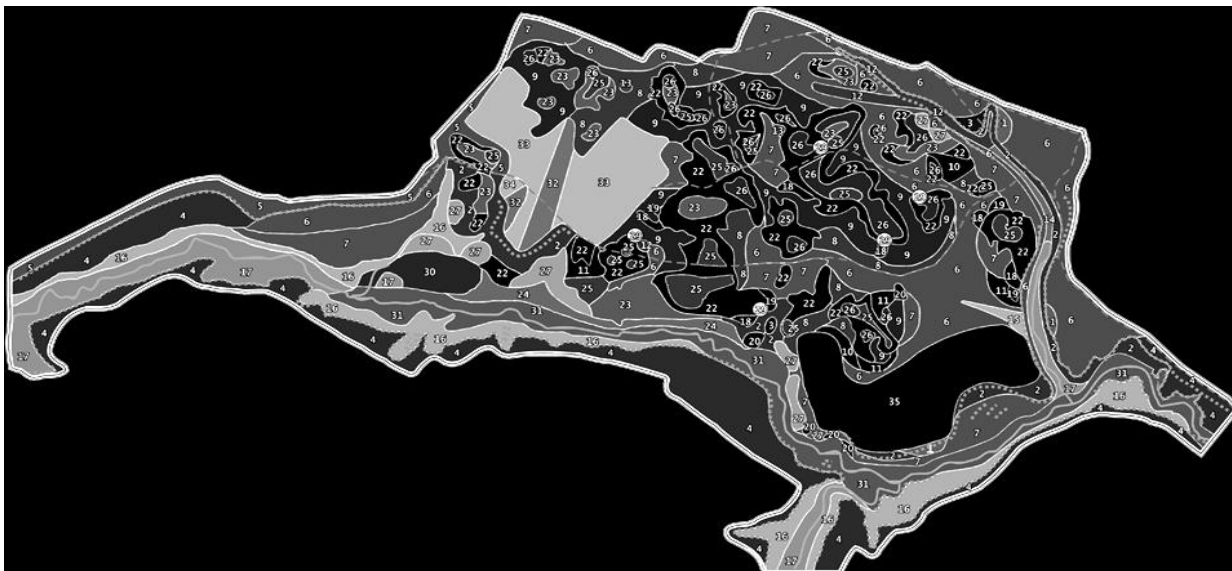


Рис. 1. Геоботанический план Островцовского участка ГПЗ «Приволжская лесостепь» (1990 г.)

Луговые степи травяные: 1 – Асс. Разнотравно-тырсовая, 2 – Асс. Разнотравно-узколистноковыльная 3 – Асс. Разнотравно-перистоковыльная. 4 – Асс. Типчаково-разнотравная, 5 – Асс. Перистоковыльно-разнотравная, 6 – Асс. Узколистноковыльно-разнотравная, 7 – Асс. Берегокострецово-разнотравная. Луговые степи кустарниковые: 8 – Асс. Миндаля низкого, 9 – Асс. Вишни степной, 10 – Асс. Спиреи городчатой, 11 – Асс. Ракитника русского. Остепненные луга: 12 – Асс. Разнотравно-наземной, 13 – Асс. Разнотравно-среднепырейная, 14 – Асс. Разнотравно-безостокострецовая, 15 – Асс. Разнотравно-тонкополевцевая, 16 – Настоящие луга, 17 – Асс. Болотистые луга. Кустарники: 18 – Форм. Вишенники, 19 – Форм. Миндальники, 20 – Форм. Спирейники, 21 – Форм. Ракитники, 22 – Форм. Терновники. 23 – Форм. Жестерники, 24 – Форм. Тальники. Леса: 25 – Форм. Татарокленовники, 26 – Форм. Черемушники, 27 – Форм. Осинники, 28 – Форм. Кленовники из *A. platanoides* (вне масштаба), 29 – Форм. Ильмовники из *U. laevis* (вне масштаба), 30 – Форм. Ветляники из *S. fragilis*, 31 – Форм. Ольшаники из *A. glutinosa*. Залежь: 32 – Асс. Разнотравно-ползучепырейная, 33 – Асс. Ползучепырейно-разнотравная, 34 – Асс. Узколистномятликово-разнотравная, 35 – Пашня



Рис. 2. Геоботанический план Островцовского участка ГПЗ «Приволжская лесостепь» (2000 г.)

Условные обозначения: 1 – настоящие степи; 2 – луговые степи и остепненные луга; 3 – кустарниковые остепненные луга; 4 – настоящие луга; 5 – болотистые луга; 6 – ракитники; 7 – спирейники; 8 – миндальники; 9 – вишарники; 10 – терновники; 11 – жестерники; 12 – тальники; 13 – татарокленовники; 14 – черемушники; 15 – осинники; 16 – ветляники; 17 – ольшаники.

Площадь кустарниковых степей сократилась более чем в четыре раза. Значительно сократилась территория, занятая луговыми травяными степями. В целом площадь степей сократилась в два раза. Увеличение площади занятой лугами в 2.5 раза произошло за счет перехода в эту категорию залежи и

пашни, а также за счет отнесения к ней значительной части луговых травяных степей. При этом необходимо отметить, что на плане 1990 года явно завышена площадь ольшаников, за счет луговой растительности. В целом площадь луговых сообществ возросла более, чем в два с половиной раза. Территория занятая кустарниковыми сообществами увеличилась почти в два раза. Значительно возросли площади степных кустарников. Сформировалась формация ракитника русского. Заметно возросла территория занятая терновниками. В тоже время площадь жестерников уменьшилась в два раза. Величина территории занятой тальниками осталась на прежнем уровне. Произошло значительное увеличение площади низкоствольных лесов. При этом в равной степени возросла территория занятая татарокленовниками и черемушниками. Заметно увеличилась площадь осинников.

Подводя итоги, мы можем сделать вывод, что основные черты растительности, сформировавшейся на участке под воздействием комплекса природных и антропогенных факторов, сохранились как минимум в течение последнего столетия. В тоже время выявлены существенные качественные и количественные изменения, связанные как с внедрением новых видов и формированием сообществ, ранее не существовавших на участке, так и с перераспределением территорий занятых различными ценозами. Существовавшие на Островцовской лесостепи заросли кустарников в начале прошлого века отражали лишь начальные этапы формирования лесостепного комплекса. Сейчас этот процесс ушел далеко вперед. Главной тенденцией восстановления растительности лесостепного комплекса в условиях абсолютно-заповедного режима является выравнивание величины площадей занятых различными сообществами. В первую очередь это выразилось в перераспределении площадей открытых пространств и лесных сообществ. Также более равномерным стало распределение площадей и внутри этих категорий за счет увеличения площадей сообществ, мало представленных на начальном этапе и сокращения площадей широко распространенных ценозов. Можно предполагать, что изменения в распределении растительности связаны с восстановлением нарушенных сообществ в присущих им экотопах. При этом выявлены группы наиболее неустойчивых сообществ: кустарниковые степи, болотистые луга и жестерники. Также отмечено появление сообществ настоящих степей и ракитников. Наименее динамичными оказались сообщества высокоствольных лесов. Травянистая растительность Островцовского участка в начале века носила более ксерофильный характер, вероятно, связанный с большей интенсивностью ее хозяйственного использования. Современные климатические условия лесостепи Приволжской возвышенности вполне благоприятны для роста деревьев. Вследствие истребления лесов многие из участков когда-то покрытых лесом, превратились в степи, но при охране от выпаса и сенокосения площади под лесами могут быть сравнительно легко и довольно быстро увеличены вследствие естественного возобновления.

В течение 10 лет коренным образом изменилось соотношение площадей между открытыми пространствами (степи, луга, залежь, пашня) и сообществами деревьев и кустарников (табл. 1).

Площадь открытых пространств уменьшилась с 245.5 до 183.7 га. Территория, занятая естественными лесокустарниковыми сообществами, возросла с 102.2 до 164.0 га. Площадь искусственных лесных полос осталась неизменной. Среди изменений травянистой растительности наиболее значимым надо признать появление ассоциаций настоящих степей (злаковых и разнотравных), хотя площади, занимаемые этими сообществами крайне незначительны. За исследуемый период площадь кустарниковых степей сократилась более чем в четыре раза. Значительно сократилась территория, занятая луговыми травяными степями. В целом площадь степей сократилась в два раза. Увеличение площади занятой остепненными лугами более чем в 15 раз произошло за счет перехода в эту категорию залежи и пашни, а также за счет отнесения к ней значительной части луговых травяных степей. Произошло незначительное снижение площади настоящих лугов. Территория занятая болотистыми лугами сократилась почти в два раза. При этом необходимо отметить, что на плане 1990 года явно завышена площадь ольшаников. Вследствие этого в действительности имело место гораздо более значительное сокращение площади болотистых, а также настоящих лугов. В целом площадь луговых сообществ возросла более чем в два с половиной раза.

Среди лесокустарниковой растительности наибольшую площадь в настоящее время занимают сообщества высокоствольных кустарников (55.0 га), преимущественно терновники (50.1 га). Несколько меньше распространены сообщества низкоствольных лесов (39.9 га) и низкоствольных кустарников (35.4 га). Наименьшее распространение имеют высокоствольные леса (29.8 га). Общая площадь древесных и кустарниковых сообществ на 2000 г. составила 164.0 га или 46.6% территории участка. Территория, занятая кустарниковыми сообществами, увеличилась почти в два раза. Сформировалась формация ракитника русского, занимающая незначительную площадь. Заметно возросли площади занятые степными кустарниками.

Таблица 1

Изменение площадей сообществ лесостепного комплекса за период 1990 – 2000 гг.

Сообщества	1990 г		2000 г	
	Площадь, га	%	Площадь, га	%
Травяная растительность				
Степи				
настоящие злаковые			2.8	0.8
настоящие разнотравные			0.6	0.2
луговые травяные	124.1	35.3	69.5	19.7
луговые кустарниковые	36.9	10.5	8.5	2.4
Итого	161.0	45.7	81.4	23.1
Луга				
остепненные	5.1	1.4	76.9	21.8
настоящие	21.9	6.2	16.5	4.7
болотистые	14.7	4.2	8.9	2.5
Итого	41.7	11.8	102.3	29.1
Залежь	22.2	6.3		
Пашня	20.6	5.9		
Открытые пространства	245.5	69.7	183.7	52.2
Кустарники				
вишарники	1.7	0.5	21.3	6.1
миндальники	0.8	0.2	7.5	2.1
спирейники	0.9	0.3	4.6	1.3
раakitники			2.0	0.6
терновники	34.8	9.9	50.1	14.2
жестерники	9.9	2.8	4.9	1.4
тальники	4.0	1.1	3.9	1.1
Итого	52.1	14.8	94.3	26.8
Низкоствольные леса				
татарокленовники	8.1	2.3	20.3	5.8
черемушники	7.4	2.1	19.6	5.6
Итого	15.5	4.4	39.9	11.3
Высокоствольные леса				
осинники	5.9	1.7	7.6	2.2
ветляники	4.1	1.2	8.6	2.4
ольшаники	24.6	7.0	13.6	3.9
Итого	34.6	9.8	29.8	8.5
Итого леса	50.1	14.2	69.7	19.8
Древесно-кустарниковая растительность	102.2	29.0	164.0	46.6
Лесополосы	4.3	1.2	4.3	1.2

Площадь вишарников возросла в 12 раз, площадь миндальников увеличилась почти в 10 раз, а спирейников – более чем в пять раз. Заметно возросла площадь, занятая терновниками. В то же время площадь жестерников уменьшилась в два раза. Величина территории, занятой тальниками, осталась на прежнем уровне. Произошло значительное увеличение площади низкоствольных лесов. При этом в равной степени возросла площадь, занятая татарокленовниками и черемушниками. Некоторое снижение площади высокоствольных лесов произошло вследствие неточности нанесения ольшаников на план 1990 г. Площадь ольшаников сократилась с 24.6 до 13.6 га. Значительное увеличение площади ветляников также связано с уточнением на плане границ между ними и ольшаниками. Заметно увеличилась площадь осинников.

Основные черты растительности, сформировавшейся на участке под воздействием комплекса природных и антропогенных факторов, сохранились как минимум в течение последнего столетия (Келлер, 1903). В то же время выявлены существенные качественные и количественные изменения,

связанные как с внедрением новых видов и формированием сообществ, ранее не существовавших на участке, так и с перераспределением территорий, занятых различными ценозами. Существовавшие на Островцовской лесостепи заросли кустарников в начале прошлого века отражали лишь начальные этапы формирования лесостепного комплекса. Сейчас этот процесс ушел далеко вперед. Главной тенденцией восстановления растительности лесостепного комплекса в условиях абсолютно-заповедного режима является выравнивание величины площадей, занятых различными сообществами. В первую очередь это выразилось в перераспределении площадей открытых пространств и лесных сообществ. Также более равномерным стало распределение площадей и внутри этих категорий за счет увеличения площадей сообществ, мало представленных на начальном этапе, и сокращения площадей широко распространенных ценозов. Можно предполагать, что изменения в распределении растительности связаны с восстановлением нарушенных сообществ в присущих им экотопах. При этом выявлены группы наиболее неустойчивых сообществ: кустарниковые степи, болотистые луга и жестерники. Также отмечено появление сообществ настоящих степей и раkitников. Наименее динамичными оказались сообщества высокоствольных лесов.

Травянистая растительность Островцовского участка в начале века носила более ксерофильный характер, вероятно, связанный с большей интенсивностью ее хозяйственного использования. Современные климатические условия лесостепи Приволжской возвышенности вполне благоприятны для роста деревьев. Вследствие истребления лесов многие из участков, когда-то покрытых лесом, превратились в степи, но при охране от выпаса и сенокошения площади под лесами могут быть сравнительно легко и довольно быстро увеличены вследствие естественного возобновления.

Как отмечает Б.В. Виноградов (1998), пространственно распределенная динамика сложных экосистем наиболее адекватно описывается марковскими моделями. Для составления модели долговременной динамики экосистем необходимо в первую очередь получение достаточно детальной и достоверной разновременной картографической информации о структуре растительности с большими интервалами времени на большой территории (Авиксо, Кадерик, 1989; Виноградов, 1984; Debussche, 1977). Было проведено исследование динамики сообществ в сукцессионном ряду, ведущем к формированию черемуховых лесов. Для этого использовали данные геоботанического картирования ключевого участка площадью 30 га, расположенного на водоразделе с преобладанием выщелоченных черноземов (рис. 3).

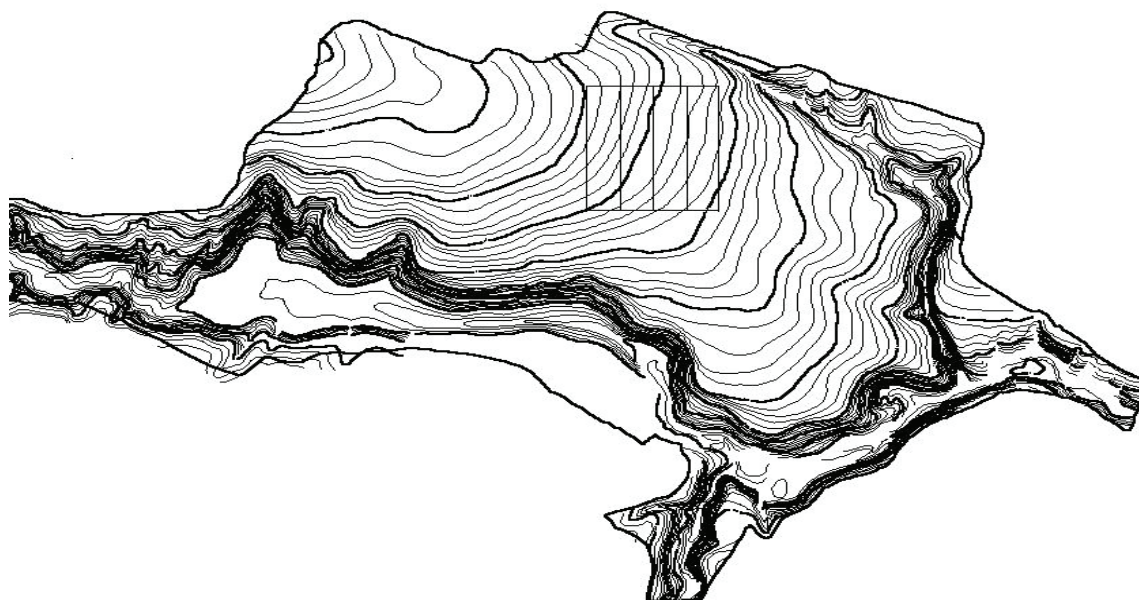


Рис. 3. Схема расположения трансект полигона экологического мониторинга на Островцовском участке заповедника «Приволжская лесостепь»

Растительность исследуемого участка была разделена на три основных типа: степи (луговые и кустарниковые), кустарники, низкоствольные леса. Всего по данным 2000 г. выделено 14 категорий состояния растительности: участки луговых степей и остепненных лугов (ЛС) с проективным покрытием деревьев и кустарников менее 10%; кустарниковые степи (КС) с покрытием кустарников до 25%, в пределах которых выделены участки с доминированием *Chamaecytisus ruthenicus* (КС Рак), *Amygdalus*

nana (КС Мд), *Cerasus fruticosa* (КС Вк), *Prunus spinosa* (КС Т) и *Rhamnus cathartica* (КС Жс); кустарниковые сообщества, образованные миндалем низким (Мд), вишней кустарниковой (Вк), терном (Т), жестером слабительным (Жс), *Euonymus verrucosa* (Брк) и *Viburnum opulus* (Кал); сообщества низкоствольных лесов с доминированием *Padus avium* (Чр) и *Acer tataricum* (Клт).

Анализ матрицы частот переходов состояний растительности за 10 лет (табл. 2) показал, что основной тенденцией динамики растительности является заселение деревьями и кустарниками участков луговых степей. При этом не существует строго детерминированного порядка смены формаций. В связи с большой скоростью распространения кустарников в модели возникают так называемые «петли», когда отсутствуют промежуточные этапы переходов, не фиксируемые при данном интервале между съемками. Это явление очень широко распространено на начальных стадиях сукцессии. Вероятность перехода луговых степей в кустарниковые невелика. Наиболее велика вероятность прямых переходов луговых степей в сообщества кустарников, особенно в низкорослые кустарники (миндаль, вишня), а также в терновники. Вероятность трансформации луговых степей в жестерники невелика, а переходы в формации мезофильных кустарников (бересклет, калина) полностью отсутствуют. В то же время существует вероятность прямого перехода луговых степей в черемушники.

Таблица 2

Матрица частот переходов состояний растительности Островцовской лесостепи за 1990-2000 гг.

Класс Состояний		1990 г.								
		Лс	КС Мд	КС Вк	Мд	Вк	Т	Жс	Чр	Клт
ЛС	2000 г.	26.3	-	-	-	-	-	-	-	-
КС Вк		3.0	9.3	4.9	-	-	-	-	-	-
Кс Мд		2.0	2.3	2.4	-	-	-	-	-	-
КС Т		2.0	2.3	1.2	-	-	-	-	-	-
КС Рак		1.0	-	-	-	-	-	-	-	-
КС Жс		1.0	-	-	-	-	-	-	-	-
Вк		17.2	18.6	17.1	-	20.0	-	-	-	-
Мд		14.1	23.3	11.0	-	-	-	-	-	-
Т		28.4	37.2	48.7	-	80.0	42.4	-	-	-
Жс		2.0	4.7	3.7	-	-	19.8	46.7	-	-
Брк		-	-	-	-	-	2.8	13.3	-	-
Кал		-	-	-	-	-	1.7	6.7	-	-
Чр		3.0	-	9.8	-	--	22.6	33.3	100	-
Клт		-	2.3	1.2	-	-	10.7	-	-	100

Чрезвычайно неустойчивыми за данный период оказались кустарниковые степи. Наиболее велики вероятности их переходов в кустарники. Например, за исследованный период 80% вишенников перешло в терновники, устойчивость которых значительно выше. Велика вероятность их перехода в черемушники и жестерники, значительно меньше – в татарокленовники. Вероятность трансформации терновников в сообщества мезофильных кустарников (бересклета и калины) незначительна. Еще более устойчивы жестерники. Основное направление их перехода – в черемушники. Велика также вероятность трансформации в сообщества мезофильных кустарников. Низкоствольные леса целиком сохранились в прежнем состоянии. Подобную устойчивость можно объяснить тем, что возраст черемушников и лесов из клена татарского еще не велик (не превышает 40 лет) и они пока не вступили в стадию распада.

Использование матрицы и графа частот переходов (рис. 4) позволило определить направление сукцессии и построить 6 обобщенных вариантов сукцессионного ряда при переходе от луговой степи к низкоствольным лесам (рис. 5). При построении схемы сукцессии кустарниковая степь была отнесена к луговым степям, поскольку характер травяного покрова на данной стадии практически не отличается от лугово-степного. Это дало возможность упростить схему и сократить количество вариантов сукцессии.

Полный вариант сукцессионного ряда (рис. 5а) включает следующие стадии: луговая степь, низкорослые степные кустарники с доминированием миндаля низкого и вишни степной, терновники, жестерники, мезофильные лесные кустарники с преобладанием калины и бересклета бородавчатого и низкоствольные леса из черемухи и клена татарского. При этом сообщества мезофильных кустарников рассматриваются как боковая ветвь ряда, поскольку направление их трансформации неизвестно.

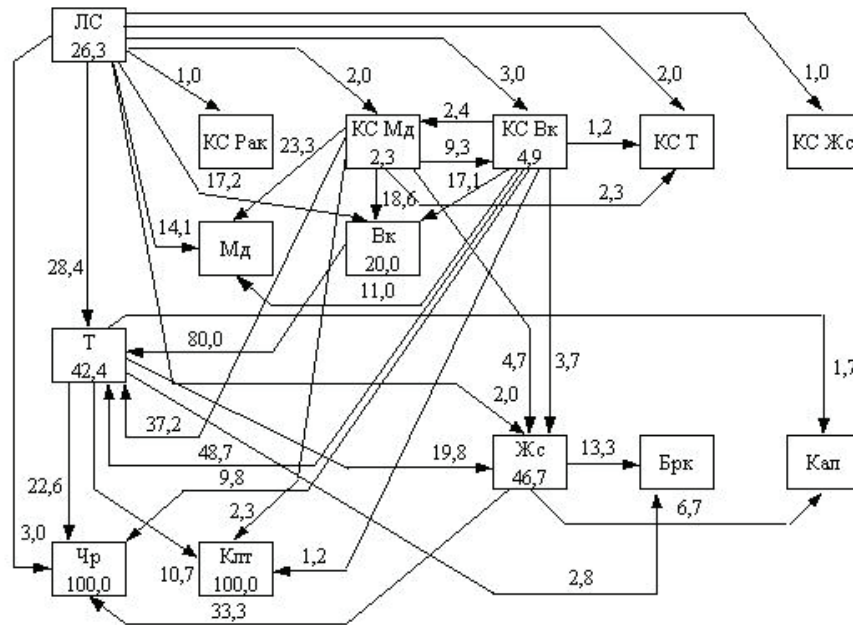


Рис. 4. Граф переходов состояний растительности лесостепного комплекса за 1990-2000 г.г. В квадратах указаны вероятности сохранения за инвентаризационный период, около стрелок – вероятности переходов в другое состояние. Условные обозначения в тексте.

Во втором варианте (рис. 5б) из сукцессионного ряда выпадает стадия жестерников (и мезофильных кустарников), терновники превращаются непосредственно в низкоствольные леса. В третьем варианте (рис. 5в) выпадают стадии низкорослых степных кустарников и терновников, степные сообщества непосредственно трансформируются в жестерники. Наиболее распространенными можно считать четвертый (рис. 5г) и пятый (рис. 5д) варианты, при которых степь, минуя стадию низкорослых кустарников, превращается в терновники. Стадия жестерника в пятом варианте отсутствует. Согласно шестому варианту (рис. 5е), степная растительность непосредственно трансформируется в низкоствольные леса. Вероятность развития сукцессии по этому варианту невелика.

Таким образом, анализ развития сообществ позволяет разделить сукцессионный ряд на три хорошо различимых периода:

1. Господство кустарников (до 20 лет). Можно выделить две хорошо различимые фазы: первая (до 5 лет) – доминирование вишни степной; вторая фаза (6 – 20 лет) – преобладание терна.
2. Переходный период (21 – 30 лет). Доли участия в составе деревьев и кустарников примерно одинаковы, причем доминирование отдельных видов явно не выражено. В течение периода происходит смена кустарников низкоствольными деревьями.
3. Доминирование низкоствольных деревьев – черемухи обыкновенной и клена татарского (31 – 40 лет).

Изучение восстановительной динамики растительности лесостепного комплекса в условиях абсолютно заповедного режима выявило поливариантность сукцессионного процесса в условиях плакора. В целом схема сукцессии соответствует концепции популяционных узоров, согласно которой климаксовое сообщество можно рассматривать как множество мозаик популяций ключевых видов и связанных с ними мозаик популяций подчиненных видов, циклически развивающихся в спонтанном режиме (Whittaker, 1953; Whittaker, Levin, 1977). Разнообразие вариантов сукцессии связано с тем, что условия экотопа изначально благоприятны для произрастания видов деревьев и кустарников, относящихся к различным экологическим группам. Поэтому динамика растительности во многом определяется возможностями распространения (наличие источников семян, способы распространения, вегетативная подвижность) и особенностями биологии видов (скорость роста, теневыносливость, продолжительность жизни).

Восстановительная динамика лесостепной растительности наиболее адекватно может быть описана моделью толерантности (tolerance model) (Connell, Slayter, 1977). Согласно этой модели последовательность видов определяется их биологическими конкурентными особенностями. При этом большое значение имеет скорость распространения зачатков, когда виды с тяжелыми семенами, переносимыми животными, появляются на более поздних стадиях сукцессии (Horn, 1974; Christensen, Peet, 1981).

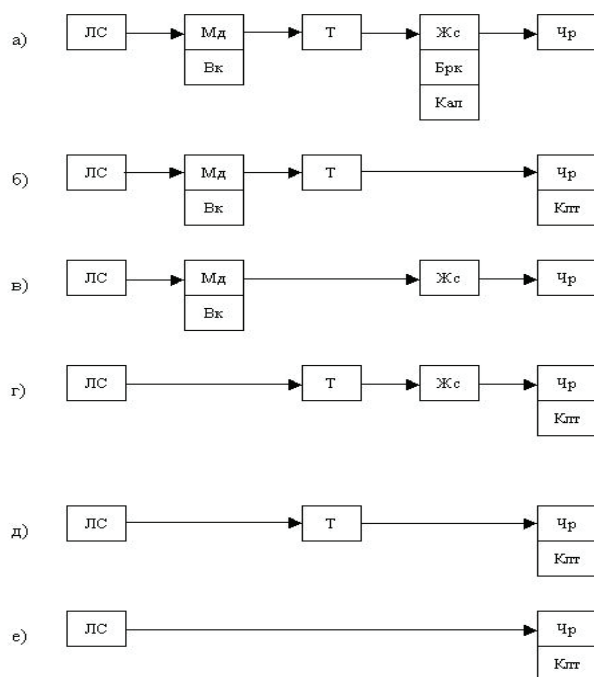


Рис. 5. Варианты восстановительного ряда растительности лесостепного комплекса.
Условные обозначения в тексте.

Изучение динамики состава и строения ценозов показало, что в ходе сукцессии растительности последовательно проходит ряд стадий, при смене которых изменяются состав и строение сообществ. Общий ход изменения состава и строения древесно-кустарниковых сообществ в сукцессионном ряду можно представить в следующем виде (см. табл. 3).

На первой стадии (до 5 лет) происходит заселение территории деревьями и кустарниками. Распространение деревьев и кустарников на залежах происходит двумя путями: за счет развития появившихся ранее популяций растений и путем заноса семян наземными млекопитающими и птицами, что приводит к появлению разновидовых биогрупп (Рыжков, 2000). Поселяясь одновременно с деревьями кустарники, быстро захватывают территорию и сдерживают распространение древесной растительности. Дернина, образуемая степными злаками, не препятствует разрастанию вегетативно подвижных кустарников. Вишня и миндаль способны в условиях задернения образовывать сравнительно редкие одновидовые скопления. В результате на первых этапах сукцессии на залежах возникают пятна с доминированием различных видов кустарников (в данном случае вишни), площадь которых постоянно увеличивается за счет вегетативного разрастания. Диаметр пятен составляет от 2-3 до 20-40 м. Одновидовые кустарниковые пятна первоначально представляют собой один или несколько клонов одного вида. Отмечается закономерное уменьшение высоты кустарников по направлению от центра к краю пятен (Чистякова, 1993). Формируются разреженные сообщества, с доминированием вишни степной, содоминантом в которых является терн. Черемуха представлена единичными экземплярами, степень ее участия в составе минимальна. Внедрение на залежь деревьев и кустарников следует считать инициальной стадией облесения. В этот период кустарники имеют ряд преимуществ перед деревьями (корнеотпрысковое размножение и скороспелость). В составе травостоя отмечено присутствие типично степного дерновинного злака - *Stipa pennata*. Широко распространены луговые злаки: *Bromopsis riparia*, *Calamagrostis epigeios*, *Elytrigia repens*, *Poa angustifolia*. Довольно широко представлены виды степного разнотравья: *Nepeta pannonica*, *Seseli libanotis* и *Verbascum marschallianum*. Количество лугово-разнотравных видов также очень велико: *Achillea millefolium*, *Centaurea scabiosa*, *Filipendula vulgaris*, *Fragaria viridis*, *Inula hirta*, *Nepeta pannonica*, *Origanum vulgare*, и др.

В дальнейшем происходит смыкание кустарников, и образуются очень плотные одноярусные ценозы с абсолютным доминированием терна и небольшой примесью шиповника, вишни, миндаля и жестера, а также отдельными экземплярами черемухи. При этом отдельные пятна сливаются в более крупные комплексы, и образуется очень плотный полог с абсолютным доминированием терна и небольшой примесью таких кустарников как вишня, миндаль, жестер. Плотность экземпляров черемухи увеличивается в шесть раз, поскольку условия для прорастания семян в разреженных кустарниковых сообществах довольно благоприятны. Ее участие в составе остается незначительным.

Изменение состава сообществ в сукцессионном ряду

Временной промежуток от начала сукцессии, годы	5	10	15	20	25	30	35	40
<i>Деревья и кустарники</i>								
<i>Acer platanoides L.</i>					0.1	0.1		
<i>Acer tataricum L.</i>		0.2	0.1	0.5	0.2	1.4	5.6	26.1
<i>Amygdalus nana L.</i>		0.9	2.6	0.9	0.1			
<i>Berberis vulgaris L.</i>				0.1	0.1		0.1	0.1
<i>Cerasus fruticosa Pall.</i>	63.4	0.7	0.8	1.4	0.1			
<i>Crataegus sanguinea Pall.</i>				0.1				
<i>Euonymus verrucosa Scop.</i>	0.1			0.4	1.9	10.6	2.8	
<i>Lonicera tatarica L.</i>				0.2	0.1	0.5	0.3	
<i>Malus praecox (Pall.) Borkh.</i>		2.0			2.3	0.1	0.6	0.1
<i>Padus avium Mill.</i>	0.5	1.0	13.1	12.8	27.2	44.6	79.1	71.0
<i>Populus tremula L.</i>				0.1	1.0			
<i>Prunus spinosa L.</i>	33.0	88.9	79.7	74.6	46.7	17.9		
<i>Rhamnus cathartica L.</i>		1.0	2.0	7.3	16.0	21.5	9.5	1.9
<i>Rosa majalis Herrm.</i>	3.0	5.3	1.6	0.8	0.8			
<i>Sambucus racemosa L.</i>				0.3	1.2	1.8	0.9	0.7
<i>Sorbus aucuparia L.</i>					0.5	0.1	0.3	0.1
<i>Ulmus laevis Pall.</i>				0.1				
<i>Viburnum opulus L.</i>			0.1	0.4	1.7	1.4	0.8	
<i>Общее проективное покрытие деревьев и кустарников</i>	41.0	252.0	171.0	246.0	156.0	141.0	109.0	98.0
<i>Количество видов деревьев и кустарников</i>	5	8	8	15	16	11	10	7
<i>Травостой</i>								
<i>Achillea millefolium L.</i>	0.9		1.3					
<i>Adoxa moschatellina L.</i>				1.0		0.6	0.1	1.0
<i>Aegopodium podagraria L.</i>				18.2	22.1	9.1	19.3	1.0
<i>Agrimonia eupatoria L.</i>	0.9			1.3				
<i>Anthriscus sylvestris (L.) Hoffm.</i>				0.4	0.5	0.6	0.1	0.5
<i>Arabis pendula L.</i>					1.6	0.4	0.3	5.2
<i>Arctium tomentosum Mill.</i>						0.2	0.3	
<i>Artemisia pontica L.</i>		0.4	3.9					
<i>Artemisia vulgaris L.</i>	0.5	0.8		0.4				
<i>Asparagus officinalis L.</i>		0.4		0.6			0.1	0.5
<i>Berteroa incana (L.) DC.</i>		2.5						
<i>Brachypodium pinnatum (L.) Beauv.</i>		22.9				0.8		
<i>Bromopsis inermis (Leyss.) Holub</i>		16.4	21.1					
<i>Bromopsis riparia (Rehm.) Holub</i>	9.0	0.8	3.9			0.2		
<i>Calamagrostis epigeios (L.) Roth</i>	40.7	4.1	13.2	0.4		0.3		
<i>Campanula bononiensis L.</i>	0.5		0.7					
<i>Carex praecox Schreb.</i>	2.7							
<i>Centaurea pseudophrygia C. A. Mey.</i>	1.8							
<i>Centaurea scabiosa L.</i>	0.5		3.9					
<i>Chelidonium majus L.</i>		1.7	26.3	50.7	45.2	49.4	57.1	71.2
<i>Cirsium arvense (L.) Scop.</i>	4.5		0.7					
<i>Cirsium heterophyllum (L.) Hill</i>				0.6		0.2		
<i>Convallaria majalis L.</i>		0.8	2.6	2.9	5.0	3.3	3.1	2.1
<i>Dactylis glomerata L.</i>		0.4	1.3			0.2		
<i>Elymus caninus (L.) L.</i>			1.3	1.6	1.6	2.6	1.8	0.5

<i>Elytrigia repens</i> (L.) Nevski	4.5		2.6	0.6	0.5	0.2		
<i>Fallopia convolvulus</i> (L.)		0.4	0.7	1.3		0.1	0.4	0.5
<i>Filipendula vulgaris</i> Moench	0.5	0.8						
<i>Fragaria viridis</i> (Duch.) Weston	2.7	0.8	2.6					
<i>Galeopsis ladanum</i> L.				0.4		0.1	0.1	
<i>Galium aparine</i> L.			3.9	3.3	1.8		3.8	5.7
<i>Galium boreale</i> L.	0.5	0.4						
<i>Geum urbanum</i> L.					2.4	1.2	2.6	0.5
<i>Glechoma hederacea</i> L.					3.2	1.5	2.3	
<i>Heracleum sibiricum</i> L.		1.7				0.1		
<i>Inula hirta</i> L.	0.9							
<i>Leonurus quinquelobatus</i> Gilib.					0.8	1.3	1.2	1.0
<i>Melandrium album</i> (Mill.)		0.8				0.1		
<i>Melica altissima</i> L.		8.2		5.9	2.1	2.6	3.1	1.0
<i>Myosotis sparsiflora</i> Pohl						0.1	0.1	
<i>Nepeta pannonica</i> L.	6.3	1.2				0.2		
<i>Origanum vulgare</i> L.	1.8	1.2				0.1		
<i>Peucedanum alsaticum</i> (L.) Moench	0.5		0.7					
<i>Phlomis tuberosa</i> L.		3.7	2.6			0.3	0.1	
<i>Poa angustifolia</i> L.	1.8		1.3					
<i>Polygonatum multiflorum</i> (L.) All.					0.3	0.3		
<i>Polygonatum odoratum</i> (Mill.) Druce						0.1	0.9	0.5
<i>Pyrethrum corymbosum</i> (L.) Scop.		0.8		1.6	0.3	0.2		
<i>Rubus caesius</i> L.				4.2		5.3		
<i>Rubus saxatilis</i> L.		2.5	0.7	1.3	0.5	1.0	0.5	
<i>Serratula coronata</i> L.	3.6					0.1		
<i>Seseli libanotis</i> (L.) Koch	3.6	2.5	0.7					
<i>Sisymbrium strictissimum</i> L.						1.6		
<i>Solanum dulcamara</i> L.					0.3	0.2	1.4	
<i>Stipa pennata</i> L.	7.2	1.7	2.6					
<i>Urtica dioica</i> L.		9.4			10.5	10.8		5.7
<i>Verbascum marschallianum</i> Ivanina et Tzvel.	0.5	0.4						
<i>Vicia tenuifolia</i> Roth	3.6	3.3		1.6		1.8		
<i>Viola hirta</i> L.		4.5			0.5	1.1		2.1
<i>Viola mirabilis</i> L.		1.2			0.5	0.3		0.5
Проективное покрытие травостоя	55.3	17.5	38.0	17.1	27.2	30.4	29.8	26.5
Количество видов трав	24	38	24	23	20	51	24	17

Примечание: Виды с низким обилием и встречаемостью: *Ajuga genevensis* (10), *Alliaria petiolata* (25), *Artemisia absinthium* (30), *Artemisia armeniaca* (30), *Campanula glomerata* (30), *Crepis sibirica* (30), *Cucubalus baccifer* (15), *Delphinium cuneatum* (10), *Dracocephalum ruyschiana* (15), *Erysimum cheiranthoides* (35), *Euphorbia semivillosa* (10), *Galium odoratum* (35), *Geranium sanguineum* (10), *Inula salicina* (30), *Knautia arvensis* (10), *Lathyrus pallescens* (20), *Lathyrus sylvestris* (10), *Lithospermum officinale* (30), *Milium effusum* (35), *Polemonium caeruleum* (20), *Sanguisorba officinalis* (30), *Serratula tinctoria* (10,30), *Solidago virga-aurea* (30), *Stipa tirsia* (20), *Taraxacum officinale* (30), *Thalictrum simplex* (30), *Vicia cracca* (10, 30).

Однако, хотя черемуха вследствие малочисленности и не способна образовать самостоятельный ярус, по высоте она уже значительно превосходит терн. В результате к 10 годам формируются высокосомкнутые сообщества с господством терна, в которых расположены отдельные экземпляры черемухи. Генезис деревьев и генезис кустарников на данной стадии различен: деревья на залежи размещены диффузно и развиваются индивидуально, кустарники образуют плотные сомкнутые фрагменты формаций, преимущественно терновников, что отмечено и для залежей Центрально-Черноземного заповедника (Краснитский, 1973). Травостой сильно изреживается, одновременно значительно обогащается его видовой состав. Появляются виды полуоткрытых пространств (*Chelidonium majus*) и неморальные лесные (*Convallaria majalis*, *Viola mirabilis*) элементы, а также представители

светолюбивой нитрофильной растительности (*Urtica dioica*).

По мере развития сообществ вследствие различной скорости роста и развития видов деревьев и кустарников одноярусные ценозы сменяются двух- и трехъярусными. Наибольшим видовым разнообразием и развитой структурой характеризуются сообщества в период от 16 до 30 лет. В начале периода в первом ярусе доминирует черемуха с примесью жестера. Второй ярус целиком состоит из терна. Третий ярус, состоящий из низких кустарников (вишня, миндаль, шиповник) и молодых экземпляров черемухи, сильно изрежен. В некоторых окнах появляются новые виды кустарников – бузина красная, жимолость татарская, бересклет бородавчатый, продолжается заселение калины. По сумме площадей проекций крон доминантом остается терн. Сомкнутость травостоя вначале значительно возрастает, затем резко падает. При этом из состава выпадают степные дерновинные (*Stipa pennata*) и луговые злаки (*Brachypodium pinnatum*, *Bromopsis inermis*, *Bromopsis riparia*, *Poa angustifolia*), виды степного разнотравья (*Nepeta pannonica*, *Seseli libanotis*, *Verbascum marschallianum*), а также лугово-разнотравные виды (*Achillea millefolium*, *Centaurea scabiosa*, *Filipendula vulgaris*, *Fragaria viridis*, *Inula hirta*, *Knautia arvensis*, *Nepeta pannonica*, *Origanum vulgare*, *Phlomis tuberosa*). Появляются лесные неморальные виды (*Aegopodium podagraria*). К 25 годам черемуха с примесью отдельных деревьев клена татарского образует первый ярус, значительно выделяющийся по высоте. Сомкнутость этого яруса небольшая. Второй ярус образуют жестер, прекративший рост в высоту, угнетенные и более молодые растения черемухи, а также небольшое количество калины и бузины. Сильно изреженный терн с примесью шиповника и бересклета образует третий ярус. В этом же ярусе присутствует и молодые экземпляры черемухи. Происходит некоторое уменьшение плотности особей черемухи, хотя общее количество отмерших деревьев невелико. В целом сообщества на этой стадии можно охарактеризовать как полидоминантные. Благодаря образованию в пологе довольно значительных по площади «окон» развиваются ценопопуляции таких кустарников, как калина, бузина и жимолость. Преобладающим видом в сообществах остается терн, со значительной примесью черемухи и жестера. Проективное покрытие травостоя возрастает, видовой состав его существенно не меняется.

В дальнейшем происходит упрощение структуры сообществ. Сумма площадей проекций крон в фитоценозе снижается, доминантом становится черемуха. Происходит деграция третьего яруса. Отмирает большое количество терна, проективное покрытие которого уменьшается почти в три раза. Полностью отмирают степные кустарники - вишня и миндаль, а также шиповник. Плотность яруса черемухи сильно возрастает. Черемуха интенсивно растет в высоту, благодаря чему растения выносят свои кроны в верхний полог. Ее популяция развивается за счет образования побегов из спящих почек, расположенных в основании ствола и на ксилоризомах. Семенное возобновление под пологом древостоя невозможно поскольку из-за низкой освещенности интенсивность элиминации проростков сразу достигает высокого уровня. А в «окнах» успешность возобновления не гарантирована, так как на осветленных участках разрастается крапива. В то же время у растений черемухи развивается достаточно мощная корневая система, способная обеспечить интенсивное образование и быстрый рост поросли. В этой фазе дифференциация по размерам и интенсивности роста протекает наиболее интенсивно и ведет к тотальной элиминации угнетенных особей. Отбор идет по скорости роста в высоту и только в господствующем пологе. Появление просветов в верхнем пологе способствует развитию светолюбивых видов трав. При этом происходит значительное обогащение видового состава. Для этой стадии характерно сочетание большого количества как луговых так и лесных видов, вновь появляются растения степной группы. Тем не менее доминирование видов полуоткрытых пространств сохраняется.

Абсолютно господствует первый ярус, образованный черемухой с примесью клена татарского. Высота яруса увеличивается незначительно, вследствие того, что к этому возрасту прирост в высоту у черемухи резко снижается. Площадь проективного покрытия древесного яруса максимальна. Для этого периода характерна максимальная величина отпада черемухи, а также потеря способности к образованию поросли. Количество деревьев черемухи резко снижается, в основном за счет угнетенных деревьев, оставших в росте. Особи подчиненного полога немногочисленны, не выполняют значительных продукционных и репродуктивных функций и обречены на гибель из-за угнетающего воздействия господствующих деревьев. В то же время показатели продуктивности древостоев (высота, диаметр, сумма площадей сечений) резко возрастают. Образуются сообщества с полным доминированием в составе черемухи. Полностью отмирает терн. Второй ярус сильно изреживается вследствие интенсивного отмирания жестера и бересклета. Третий ярус состоит из бересклета и бузины с небольшой примесью жимолости. Развита очень слабо. В данный период происходит значительное изреживание сообществ и резкое снижение суммарного проективного покрытия. К 40 годам формируется практически одноярусный древостой с абсолютным доминированием черемухи. Изредка черемуха образует смешанные древостои

с кленом татарским.

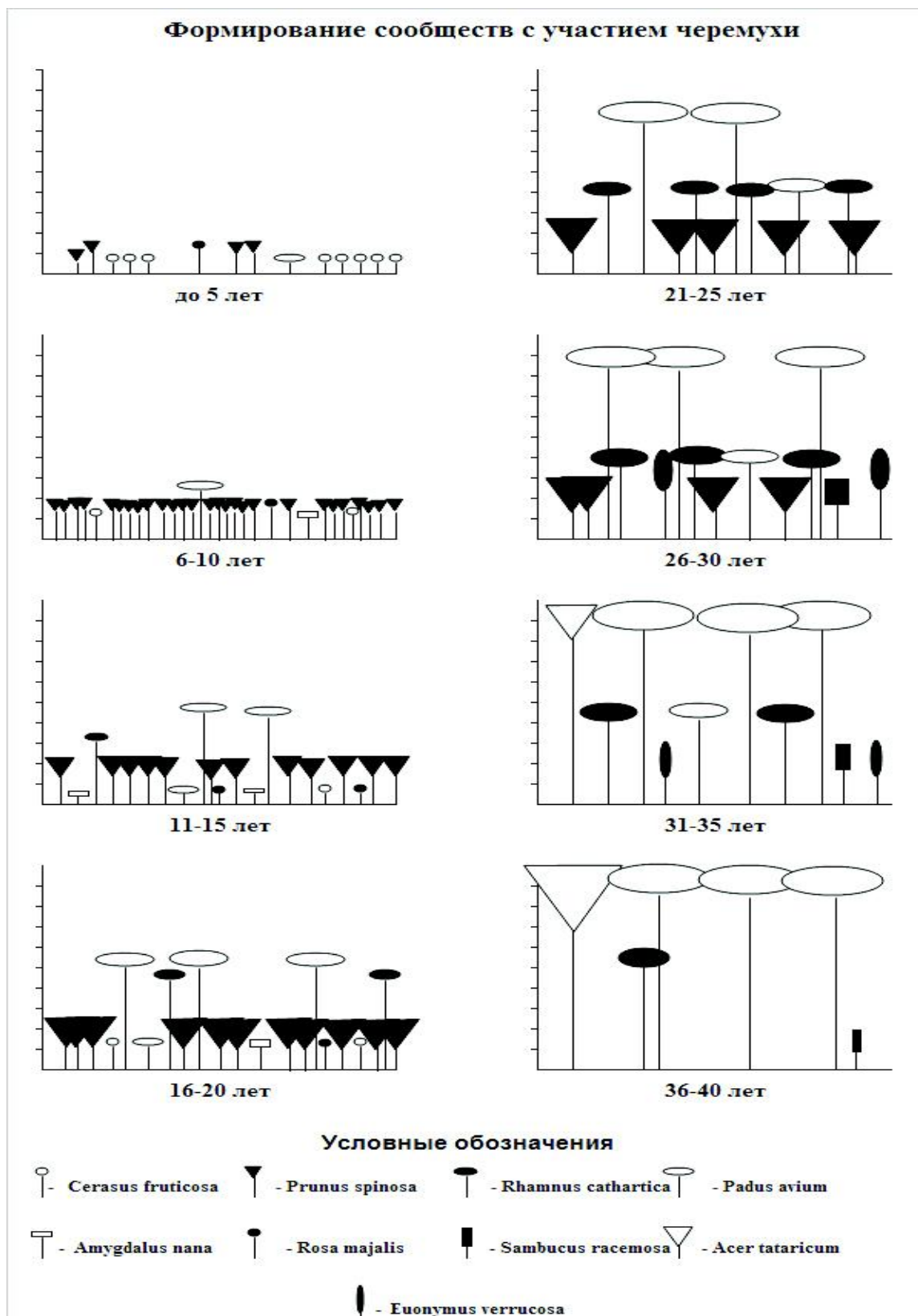


Рис. 6. Формирование сообществ с участием черемухи

Оптимизация плотности популяции осуществляется преимущественно путем регуляции роста особей через конкурентные взаимодействия и элиминацию отставших в росте («низовой отпад») и больных экземпляров. Выравнивание плотности полога в известных пределах осуществляется путем асимметричного развития крон деревьев. В очень редком подлеске (покрытие 2,5%) преобладают бузина и старые отмирающие экземпляры жестера. Сомкнутость травяного яруса остается стабильной, однако

количество видов значительно снижается. Доминируют виды полуоткрытых пространств (*Chelidonium majus*, *Galium aparine*).

Таким образом, возрастные стадии сукцессионного ряда достаточно четко различаются по составу и строению растительности (рис 6).

Стадия до 5 лет – слабо сомкнутые терно-вишенники с хорошо развитым травостоем.

6-10 лет – чрезвычайно плотные чистые терновники, сомкнутый травяной ярус в которых отсутствует (мертвопокровные).

11-15 лет – чистые терновники с травостоем средней сомкнутости.

16-20 лет – терновники с верхним ярусом черемухи и отсутствием сомкнутого травостоя.

21-25 лет – жестеро-терновники черемуховые с изреженным травяным ярусом (редкотравные).

26-30 лет – черемушники терно-жестерные редкотравные.

31-35 лет – черемушники жестерные редкотравные.

36-40 лет – чистые черемушники и клено (тат.)-черемушники редкотравные.

Как видно из таблицы 4 уже на стадии 6-10 лет коэффициент флористического сходства с начальным периодом сукцессии составляет менее 20%. Для периода до 5 лет характерен наибольший коэффициент сходства со стадией 11-15 лет. Затем коэффициент постепенно понижается вплоть до 25 лет. На стадии 26-30 лет значение коэффициента увеличивается в два раза. Затем резко снижается и к 40 года падает до 0.

Таблица 4

Парные коэффициенты флористического сходства травяного яруса для возрастных стадий сукцессии по Жаккару, %.

Возраст	до 5 лет	6-10 лет	11-15 лет	16-20 лет	21-25 лет	26-30 лет	31-35 лет	36-40 лет
до 5 лет		19.1	34.6	11.6	6.1	13.0	1.7	0
6-10 лет	19.1		26.5	27.7	25.0	25.0	20.5	23.5
11-15 лет	34.6	26.5		23.7	26.1	24.0	22.2	19.1
16-20 лет	11.6	27.7	23.7		41.0	40.6	43.2	32.5
21-25 лет	6.1	25.0	26.1	41.0		29.3	41.2	52.0
26-30 лет	13.0	25.0	24.0	40.6	29.3		40.7	28.1
31-35 лет	1.7	20.5	22.2	43.2	41.2	40.7		53.3
36-40 лет	0	23.5	19.1	32.5	52.0	28.1	53.3	

Состав флоры на стадии 6-10 лет имеет минимальный коэффициент сходства с предыдущим возрастным периодом. Коэффициент сходства с последующими стадиями невелик и довольно стабилен, хотя имеет тенденцию к понижению по мере прохождения стадий сукцессии.

Для стадии 11-15 лет характерен невысокий, но достаточно стабильный коэффициент сходства с последующими возрастными стадиями, который несколько понижается к 40 годам.

Стадия 16-20 лет характеризуется высоким коэффициентом сходства с более поздними стадиями, который довольно заметно снижается к 40 годам.

Состав флоры на стадии 21-25 лет имеет наибольший коэффициент с последней стадией сукцессии. Значительно меньшая близость состава отмечена для периода 26-30 лет. В период 31-35 лет коэффициент сходства значительно повышается.

Коэффициент флористического сходства для периода 26-30 лет и стадии 31-35 лет очень велик. Однако уже к 40 годам сходство резко уменьшается.

Максимальный коэффициент флористического сходства отмечен между стадиями 31-35 и 36-40 лет.

Анализ флористического сходства на разных стадиях сукцессии показал следующее. Коренные изменения состава флоры происходят уже в начальной стадии сукцессии. Затем процесс несколько замедляется, стадии 6-15 лет, коэффициент сходства с последующими периодами колеблется от 19.1% до 27.7%. На стадиях старше 16 лет коэффициент флористического сходства значительно возрастает и составляет в среднем 40%.

Анализ связи динамики травяного яруса с изменениями древесно-кустарниковой яруса и динамикой состояния популяций и хода роста отдельных видов деревьев и кустарников дает возможность сделать следующие выводы.

Наибольшие изменения характера травянистой растительности происходят на ранних стадиях. В период 6-10 лет формируются молодые терновники с чрезвычайно высокой плотностью. Травянистая

растительность сильно деградирует.

На стадии 11-15 лет происходит значительное изреживание яруса терна и отмирание более низкорослых кустарников (шиповник, вишня, миндаль). При этом монолитный кустарниковый полог расслаивается на 3 яруса. Снижение плотности верхнего яруса и значительное ослабление конкуренции со стороны корневых систем популяции терна создает условия для быстрого восстановления травостоя. Можно предположить, что это становится возможным благодаря сохранению в почве банка семян. Однако характер растительности претерпевает значительные изменения. Это касается как флористического состава, так и соотношения эколого-ценотических групп. Затем, вплоть до 25 лет идет постепенное развитие верхних ярусов древесно-кустарникового полога в первую очередь за счет развития популяций черемухи и жостера. В травяном ярусе происходит вытеснение видов полуоткрытых пространств и развитие лесных элементов, происходит постепенная мезофилизация растительности.

После 20 лет начинается старение и отмирание популяции терна, которое полностью завершается в период 26-30 лет. Появление просветов в верхнем пологе способствует развитию светолюбивых видов трав. При этом происходит значительное обогащение видового состава. Для этой стадии характерно сочетание большого количества видов полуоткрытых пространств и лесных видов, вновь появляются растения луговостепной группы.

В период 31-40 лет интенсивно развивается верхний полог, состоящий из черемухи. Происходит ослабление позиций лесной растительности (преимущественно за счет ксеромезофитов). Значительно возрастает роль степных и луговых видов.

На первых стадиях сукцессии преимущество получают виды способные к интенсивному освоению территории благодаря высокой вегетативной подвижности. Дальнейшее развитие древесно-кустарниковой растительности определяется свойствами, определяющими общие размеры растений и длительность удержания занимаемой видом территории (темпы годичного прироста в высоту и продолжительность жизни скелетной оси). Низкорослые степные кустарники довольно быстро сменяются более высокорослыми, которые в свою очередь уступают место низкоствольным деревьям. В сукцессионном ряду можно выделить две стадии с резким изменением состава (6-10 и 26-30 лет). Также выделяются два периода с постепенным изменением характера растительности (11-25 и 31-40 лет).

Богатство жизненных форм растений обеспечивает сложную структуру и разнообразие признаков древесно-кустарниковых сообществ. Вертикальная структура ценозов чаще всего многоярусная. Зачастую древесно-кустарниковый ярус бывает не полностью сомкнут, а многие виды деревьев и кустарников цветут до полного развития листьев или одновременно с их развитием наступающим довольно поздно. Поэтому с начала весны и до полного распускания листьев ценозы сильно осветлены.

Не менее сложна и горизонтальная структура дендроценозов лесостепного комплекса. Зачастую преобладают ценозы, в которых верхний ярус, образованный как деревьями, так и кустарниками не вполне сомкнут. Эта редколесная (или редкокустарниковая) структура верхнего яруса не может не отражаться и на структуре нижних ярусов. На других стадиях сукцессии растения могут полностью смыкаться кронами, причем как древесные в верхнем ярусе, так и кустарниковые.

Наибольшие изменения характера травянистой растительности происходят на ранних стадиях сукцессии. В это время травостой сильно деградирует. В дальнейшем снижение плотности верхнего яруса и значительное ослабление конкуренции со стороны корневых систем стареющих популяций кустарников создает условия для ее быстрого восстановления. Появление просветов в верхнем пологе способствует развитию светолюбивых видов трав. При этом происходит значительное обогащение видового состава. Однако характер растительности претерпевает значительные изменения. В травяном покрове происходит вытеснение видов луговой группы и развитие лесных элементов, происходит постепенная мезофилизация растительности.

Таким образом, можно говорить о зависимости состава и величины сомкнутости травостоя от степени развития древесно-кустарникового яруса.

Как видно из таблицы 5 средний балл солевого режима почв для древесно-кустарникового яруса остается практически стабильным и соответствует режиму довольно богатых почв (7-8 баллов). Травостой на начальной стадии сукцессии индицирует режим богатых почв. Уже на следующей стадии средний балл значительно снижается и соответствует режиму довольно богатых почв. Следующее его снижение происходит после 15 лет. После этого он остается стабильным и до 35 лет соответствует режиму небогатых почв. На последней стадии средний балл немного возрастает и соответствует режиму небогатых почв. Таким образом, на протяжении всего сукцессионного ряда показатель богатства почв травостоя значительно отличается от показателя древесно-кустарникового яруса. Можно говорить о том, что происходит незначительное выщелачивание верхних горизонтов почвы. Однако содержание

минеральных элементов по всему почвенному профилю остается достаточно стабильным.

Средний балл увлажнения почв для древесно-кустарникового яруса в ходе сукцессии изменяется от 9.3 до 14.1 балла. При этом до 20 лет он остается практически стабильным и соответствует лугово-степному режиму (9-10 баллов). Показатель увлажнения значительно возрастает в период 20-30 лет, режим изменяется на сухолесолуговой (11-12 баллов). К 35 годам средний балл увлажнения резко возрастает, устанавливается влажно-лесолуговой режим (13-14 баллов). Показатель увлажнения травостоя остается стабильным до 15 лет и соответствует лугово-степному режиму. Затем средний балл несколько возрастает и сохраняется стабильным до последней стадии, соответствуя сухолесолуговому режиму. Показатель увлажнения травостоя на начальных стадиях сукцессии для травостоя несколько выше, чем для древесно-кустарникового яруса, на средних стадиях (20 – 30 лет) эти показатели близки, а в дальнейшем средний балл увлажнения древесно-кустарникового яруса значительно превышает соответствующий показатель травостоя.

Средний балл светового режима древесно-кустарникового яруса в ходе сукцессии изменяется от 2.7 до 4.9. Изменение происходит постепенно в течение всего времени сукцессии. При этом до 30 лет сохраняется режим полуоткрытых пространств (3-4 балла), который позже сменяется режимом светлых лесов (5 баллов). Световой режим для травяного яруса изменяется значительно меньше, оставаясь при этом в пределах режима полуоткрытых пространств. При этом колебания носят волнообразный характер. На последней стадии средний балл светового режима практически равен его величине в начальной стадии сукцессии. В период до 30 лет показатели светового режима травостоя практически соответствуют показателям древесно-кустарникового яруса. В дальнейшем травяной ярус имеет значительно более светолюбивый характер.

Таблица 5

Динамика показателей экологического режима сообществ в ходе сукцессии

Показатели экологического режима	Стадии сукцессии, годы							
	1-5	6-10	11-15	16-20	21-25	26-30	31-35	36-40
Древесно-кустарниковый ярус								
Ср. балл солевого режима	7.3	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.1
Ср. балл увлажнения почв	9.3	8.8	9.4	9.5	10.8	12.1	14.1	14.1
Ср. балл светового режима	2.7	3.1	3.2	3.7	3.6	4.1	4.5	4.9
Травяной ярус								
Ср. балл солевого режима	8.3	7.4	8.2	6.3	6.1	6.4	6.2	6.5
Ср. балл увлажнения почв	10.1	10.3	10.5	11.1	11.7	11.5	11.4	11.1
Ср. балл светового режима	3.0	3.8	3.1	3.5	3.7	3.6	3.5	3.1

Как видно из таблицы 6 на стадии до 5 лет в составе древесно-кустарниковой растительности абсолютно преобладают мезоксерофильные виды полуоткрытых пространств. Примесь лесных ксеромезофитов невелика, а присутствие мезогигрофитов очень незначительно. В травостое также доминируют виды полуоткрытых пространств. Однако значительно участие степных и луговых форм. Крайне незначительно участие в составе лесных видов. Преобладают ксеромезофиты, значительно участие ксерофильных видов. Доля ксеромезофитов невелика.

В период 6-10 лет характер древесно-кустарникового яруса сохраняется, однако доля участия лесных видов возрастает почти в два раза. Заметно возрастает роль ксеромезофитов. Структура травянистой растительности изменяется коренным образом. Значительно возрастает доля лесных видов, они становятся содоминирующей группой. Резко уменьшается присутствие видов открытых пространств. Появляется довольно значительное количество мезофильных видов. Степень ассоциированности между древесно-кустарниковой и травянистой растительностью по сравнению с предыдущей стадией уменьшается.

На стадии 11-15 лет доля участия лесных видов в составе древесно-кустарникового яруса возрастает более, чем в 2 раза, однако сохраняется господство видов полуоткрытых пространств. Снижается доля мезоксерофитов, заметной становится роль мезогигрофильных видов (черемухи). В составе травостоя вновь значительно усиливаются позиции видов полуоткрытых пространств, резко снижается доля лугово-

степных и лесных видов. Преобладают ксеромезофиты с примесью мезоксерофитов. Роль ксерофильных видов заметно снижается.

В период 16-20 лет заметных изменений в составе древесно-кустарникового яруса не происходит. В травяном ярусе доля видов открытых пространств сокращается до минимума. Преобладают виды полуоткрытых пространств с заметной примесью лесных видов. Сохраняется преобладание ксеромезофитов, несколько возрастает роль мезофитов.

Таблица 6

Динамика эколого-ценотического спектра сообществ в ходе сукцессии
(% от общего проективного покрытия)

Ценоморфы*	Стадии сукцессии							
	до 5 лет	6-10 лет	11-15 лет	16-20 лет	21-25 лет	26-30 лет	31-35 лет	36-40 лет
Древесно-кустарниковый ярус								
К, в т.ч.	96.4	93.5	85.1	84.5	66.3	39.5	10.2	2.1
кф		0.9	2.6	0.9	0.1			
мк	96.4	90.6	82.5	83.5	62.9	39.4	9.6	2.0
км		2.0			2.3	0.1	0.6	0.1
мф				0.1	1.0			
Л, в т.ч.	3.6	6.5	14.9	15.5	33.7	60.5	89.8	97.9
км	3.1	5.5	1.7	1.9	3.0	12.5	8.7	26.1
мф				0.4	1.8	2.0	1.2	0.8
мг	0.5	1.0	13.2	13.2	28.9	46.0	79.9	71.0
Травяной ярус								
О, в т.ч.	15.4	3.2	4.6	1.2	2.4	2.7	1.7	6.2
кф	6.8	1.6	3.9	0.4		0.3		
мк	4.5	0.8	0.7			0.1		
км	4.1	0.8		0.8	2.4	2.3	1.7	6.2
К, в т.ч.	83.7	58.3	90.8	72.5	53.2	67.2	67.7	82.5
кф	17.6	12.0	6.6	2.0		1.8		
мк	6.9	17.1	16.4	17.0	4.2	9.1	7.5	7.8
км	59.2	28.4	67.1	52.3	46.6	52.9	57.6	74.2
мф		0.8	0.7	0.6	2.4	3.3	2.6	0.5
мг				0.6		0.1		
Л, в т.ч.	0.9	38.5	4.6	26.3	44.4	31.1	30.6	11.3
мк		22.9				0.8		
км	0.9	1.2		19.5	26.5	11.4	22.4	1.5
мф		14.4	4.6	6.8	17.6	18.7	6.8	9.8
мг					0.3	0.2	1.4	

Примечания: 1. О – виды открытых пространств, К – виды полуоткрытых пространств (кустарниковые), Л – лесные виды; 2. кф – ксерофиты, мк – мезоксерофиты, км – ксеромезофиты, мф – мезофиты, мг – мезогигрофиты.

На стадии 21-25 лет характер древесно-кустарникового яруса претерпевает значительные изменения. Более чем вдвое увеличивается доля в составе лесных видов, которые становятся содоминантами. Резко возрастает роль мезогигрофильных и мезофильных видов. В травостое полностью доля лесных видов достигает максимума, лишь немного уступая видам полуоткрытых пространств. Роль лугово-степных видов немного возрастает. Сохраняется преобладание ксеромезофитов. Значительно сокращается доля мезоксерофитов. Заметно возрастает роль мезофитов, появляются мезогигрофильные виды.

В период 26-30 лет господствующей группой становятся лесные виды, доля которых в составе увеличивается почти в два раза. Ксерофиты полностью выпадают из состава древесно-кустарникового яруса, значительно снижается доля мезоксерофитов. Процент ксеромезофитов сильно возрастает, а мезогигрофиты становятся доминирующей группой. В составе травостоя преобладают виды полуоткрытых

пространств (их роль вновь заметно возрастает), лесные виды содоминируют. Роль ксеромезофитов заметно снижается, хотя они остаются преобладающей группой. Более, чем в два раза увеличивается доля мезоксерофитов. Процент мезофитов возрастает незначительно.

На стадии 31-35 лет доля видов полуоткрытых пространств в составе древесно-кустарникового яруса сокращается почти в четыре раза, полностью господствуют лесные виды. Преобладают мезогигрофиты, с небольшой примесью мезоксерофитов и ксеромезофитов. Соотношение ценоморф в составе травостоя остается практически прежним. Абсолютно преобладают ксеромезофильные виды, роль которых значительно возрастает (до 80%). Полностью выпадают из состава ксерофиты. Значительно снижается роль мезофитов. Ассоциированность между древесно-кустарниковой растительностью и травостоем по сравнению с предыдущей стадией заметно уменьшается.

В период 36-40 лет в древесно-кустарниковом ярусе абсолютно доминируют лесных виды. Доля видов полуоткрытых пространств сокращается до минимума. Преобладают гигромезофиты. Велика роль ксеромезофитов, доля которых увеличивается в три раза. Почти в пять раз уменьшается процент мезоксерофитов. В составе травостоя увеличивается доля видов открытых и полуоткрытых пространств. Почти втрое уменьшается процент лесных видов. Преобладают ксеромезофиты с небольшой примесью мезофильных и ксеромезофильных видов.

Анализ динамики обобщенных спектров ценоморф выявил четкое преобладание процесса сивлатизации (олесения) в ходе сукцессии. Причем наиболее ярко этот процесс выражен для древесно-кустарниковой растительности, где начальные этапы полного доминирования видов полуоткрытых пространств (терн, вишня кустарниковая, миндаль) сменяются к 30 годам абсолютным преобладанием лесных (черемуха, клен татарский, жестер). В составе травостоя доминирование видов полуоткрытых пространств сохраняется на всем протяжении изученного периода сукцессии. В начальный период значительна доля видов открытых пространств (лугово-степных). В дальнейшем степень участия этой группы видов резко сокращается и несколько возрастает на последней стадии сукцессии. Доля лесных видов непрерывно возрастает, они содоминируют в травостое в период с 16 до 35 лет. Изначально древесно-кустарниковый ярус имеет более ксерофильный характер, чем травостой. Однако на следующих стадиях сукцессии его характер становится более мезофильным. В травяном ярусе средний балл увлажнения почв увеличивается незначительно и после 25 лет заметно уступает этому показателю древесно-кустарникового яруса.

ВЫВОДЫ

Таким образом, можно сделать вывод, что изменение в ходе сукцессии спектров ценоморф, экоморф и жизненных форм древесно-кустарникового яруса происходит синхронно. В тоже время характеристики травостоя нередко значительно отличаются от экологических параметров верхнего яруса. Эти различия касаются отношения растений к богатству почв, а также степени увлажненности и освещенности.

Результаты анализа динамики параметров экологического режима сообществ позволили выделить в сукцессионном ряду следующие хорошо различимые периоды:

1. До 10 лет Кустарниковый моноценоз, состоящий из светолюбивых видов полуоткрытых пространств. Абсолютно преобладают устойчивые к засухе виды с высокими требованиями к богатству почвы питательными элементами. Структура травостоя неоднородна. Довольно велика роль светолюбивых видов открытых пространств (особенно на первой стадии сукцессии).

2. 11 – 20 лет. Кустарниковый псевдомоноценоз с незначительной примесью лесных видов. Параметры экологического режима древесно-кустарникового яруса изменяются незначительно. Спектр ценоморф травяного яруса становится более монолитным. Здесь, как и в древесно-кустарниковом ярусе доминируют виды полуоткрытых пространств. Несколько возрастает роль мезофильных, теневыносливых видов, с небольшими требованиями к богатству почвы.

3. 21 – 25 лет. Лесо-кустарниковый амфиценоз с преобладанием видов полуоткрытых пространств. Характер древесно-кустарникового яруса становится более мезофильным. Травостой сложен лесными видами и видами полуоткрытых пространств, которые представлены практически одинаково. Несколько возрастает роль мезофитов.

4. 26 – 30 лет. Кустарниково-лесной амфиценоз, в котором преобладание степных кустарников сменяется господством лесных видов. В древесно-кустарниковом ярусе заметно возрастает роль влаголюбивых теневыносливых видов. В травостое преобладают виды полуоткрытых пространств. Несколько возрастает роль видов, требовательных к богатству почвы.

5. 31 – 35 лет. Лесной псевдомоноценоз, состоящий из низкоствольных деревьев с небольшой

примесью видов полуоткрытых пространств. Характер древесно-кустарникового яруса мезофильный, заметно увеличивается роль теневыносливых видов. Структура и показатели экологического режима травостоя практически идентичны предыдущему периоду.

6. 36 – 40 лет. Лесной моноценоз с абсолютным преобладанием в древесно-кустарниковом ярусе лесных мезофильных и довольно теневыносливых видов (низкоствольных деревьев). Травостой сложен видами полуоткрытых пространств с небольшой примесью как лугово-степных, так и лесных видов, преимущественно ксеромезофильных с небольшой требовательностью к богатству почв.

Основной тенденцией восстановления растительности лесостепного комплекса в условиях абсолютно-заповедного режима является выравнивание величины площадей, занятых различными сообществами. В первую очередь это выразилось в перераспределении площадей открытых пространств и лесных сообществ. Также более равномерным стало распределение площадей и внутри этих категорий за счет увеличения площадей сообществ, мало представленных на начальном этапе, и сокращения площадей широко распространенных ценозов. Можно предполагать, что изменения в распределении растительности связаны с восстановлением нарушенных сообществ в присущих им экотопах. При этом выявлены группы наиболее неустойчивых сообществ: кустарниковые степи, болотистые луга и жерстерики. Также отмечено появление сообществ настоящих степей и раkitников. Наименее динамичными оказались сообщества высокоствольных лесов.

Для динамики в пределах формаций характерны следующие закономерности. У сообществ низкоствольных кустарников ранние стадии со злаково-разнотравным травостоем и довольно редким кустарниковым ярусом с абсолютным доминированием какого-либо одного вида довольно быстро сменяются редкотравными, а затем мертвопокровными сообществами. Кустарниковый ярус смыкается, в его составе становится заметно присутствие высокорослых и более долговечных кустарников.

Анализ динамики растительности в ходе сукцессии показывает постепенную трансформацию ксерофильных кустарниковых сообществ в мезофильные, которые в свою очередь становятся лесными. При этом структура растительных группировок не остается постоянной. По мере развития древесного яруса они постепенно утрачивают степной компонент, в частности, ксерофильные и ксеромезофильные кустарники, и становятся полностью мезофильными сообществами.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Аавиксо К.Д., Кадерик Х.Д.*, 1989. Динамика болотных ландшафтов и достоверность прогноза их развития // *Экология*, № 4. С. 33-39.
- Бельгард А.Л.*, 1950. Лесная растительность юго-востока УССР. – Киев: Изд-во КГУ. 264 с.
- Бельгард А.Л.*, 1980. К вопросу об экологическом анализе и структуре лесных фитоценозов в степи // *Вопросы биологической диагностики лесных биогеоценозов Присамарья*: Тр. комп. эксп. ДГУ. Днепропетровск. С. 12-43.
- Бережной А.В., Бережная Т.В., Григорьевская А.Я, Двуреченский В.Н.*, 2000. Степи Центральной Черноземной России: прошлое, настоящее, будущее. // *Вопросы степеведения*. Оренбург: «Оренбургская губерния». С. 70-81.
- Василевич В.И.*, 1993. Некоторые новые направления в изучении динамики растительности // *Ботанический журнал*. Т. 78, № 10. С. 1- 15.
- Виноградов Б.В.*, 1984. Аэрокосмический мониторинг экосистем. М.: Наука. 320 с.
- Виноградов Б.В., Шитов А.Г.*, 1994. Моделирование динамики экосистем южнотаежной подзоны с помощью цепей Маркова. // *Лесоведение*. № 1. С. 13-21.
- Виноградов Б.В.*, 1998. Основы ландшафтной экологии. М.: Изд-во Геос. 418 С.
- Джефферс Дж.*, 1981. Введение в системный анализ: применение в экологии. М.: Изд-во Мир. 252с.
- Дюкова Г.Р., Новикова Л.А., Чебураева А.А. и др.*, 1998. Состояние и мониторинг почвенно-растительного покрова «Островцовской лесостепи». Отчет о НИР. Инв. № 1256. Пенза. 98 с.
- Ипатов В.С., Герасименко Г.Г., Трофимец В. И.*, 1991. Сухие сосновые леса на песках как один тип леса // *Бот. журн.* Т. 76, № 6. С. 818-830.
- Ипатов В.С., Герасименко Г.Г.*, 1992. Основные теоретические подходы к динамической типологии леса // *Лесоведение*. №4. С. 3-9.
- Ипатов В.С., Кирикова Л.А.*, 1999. Фитоценология. Спб.: Изд-во СпбГУ. 316 с.
- Камышев Н.С.*, 1965. К географии, фитоценологии и эволюции лесостепного комплекса // *Труды Центрально-Черноземного заповедника*. Вып.8. Воронеж. С. 107-115.
- Келлер Б.А.*, 1903. Из области черноземно-ковыльных степей // *Ботанико-географические*

исследования в Сердобском уезде Саратовской губернии. Труды Об-ва естествоиспытателей при Казанском ун-те. Т. 37, вып. 1. Казань. 130 с.

Крашенинников И.М., 1951. Географические работы. М.: Географгиз. 600 с.

Кудрявцев А.Ю., 2000. Общая характеристика растительности «Островцовской лесостепи» // Мат. науч.- практ. конф. «Роль ООПТ в сохранении биоразнообразия». Чебоксары - Казань. С. 138-141.

Кудрявцев А.Ю., 2003. Восстановительная динамика древесно-кустарниковой синузии лесостепного комплекса // Материалы III международного симпозиума «Степи северной Евразии». Оренбург. С. 294-297.

Логофет Д.О., 1999. Сукцессионная динамика растительности: классические концепции и современные модели // Экология России на рубеже 21 века. М.: Научный мир. С. 70-98.

Матвеев Н.М., 1995. Об основных типах структуры эталонных для степного Заволжья естественных лесов // Сб. Вопросы экологии и охраны природы в лесостепной и степной зонах. Самара: Изд-во СГУ. С. 29-41.

Мильков Ф.Н., 1950. Лесостепь русской равнины. Опыт ландшафтной характеристики. М.: Изд-во АН СССР. 296 с.

Мильков Ф. Н., 1977. Природные зоны СССР. М: Мысль. 346 с.

Разумовский С.М., 1999. Избранные труды. М.: Наука. 560 с.

Чистякова А.А., 1993. Кустарниковая растительность заповедника «Приволжская лесостепь» и ее роль в процессах залесения степей // Бюл. Самарская Лука. № 4. Самара. С. 94-110.

Aaviksoo K., 1993. Changes of plant cover and land use types (1950's to 1980's) in tree mire reserves and their neighbourhood in Estonia // Landscape Ecology. V. 8, № 4. P. 287-301.

Connel J.H., Slatyer R.O., 1977. Mechanisms of succession in natural communities and their role in community stability and organization // Amer. Natur. Vol. 111, N 982. P. 1119-1144.

Debussche M., Gordon M., Lepart J., Romane F., 1977. An account of the use of transition matrix // Agro-Ecosystem. V. 3, № 1. P. 81-92.

Usher M.B., 1979. Markovian approaches to ecological succession // J. Anim. Ecology. V. 48. P. 413-426.

Usher M.B., 1981. Modeling ecological succession, with particular reference to Markovian models // Vegetatio. V. 46. P. 11-18.

Usher M.B., 1992. Statistical models of succession // Plant Succession: Theory and Prediction. Glenn-Levin D.C., Peet R.K. n T.T. (Eds.). London: Chapman-Hall. P. 215-248.

Whittaker R.H., 1953. A Consideration of climax theory: The climax as a population and pattern // Ecol. Monogr. V. 23, № 1. P. 41-78.

Whittaker R.H., Lewin A.S., 1977. The role of mosaic phenomena in natural communities // Theor. Pop. Biol. V. 12, № 2. P. 117-139.

ПОПУЛЯЦИОННАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ДРЕВЕСНОЙ РАСТИТЕЛЬНОСТИ ОСТРОВЦОВСКОЙ ЛЕСОСТЕПИ И ПРОГНОЗЫ ЕЕ РАЗВИТИЯ

А.А.Чистякова

Пензенский государственный педагогический университет им. В.Г. Белинского, Пенза

В 1990-1998 гг. на 298 п.п. и на трансектах изучены численность, возрастные состояния, уровень жизненности и размерные параметры древесно-кустарниковой растительности Островцовской лесостепи. Проведен анализа состояния ценнопопуляций основных древесных видов на залежах, степных, луговых кустарниковых и лесных растительных сообществах и выявлены закономерности формирования и развития лесополосных комплексов.

ВВЕДЕНИЕ

Современное состояние древесно-кустарниковой растительности Островцовской лесостепи — результат длительного антропогенного воздействия на природную динамику сообществ. Интенсивное использование территории водоразделов в прошлом (выпас, сенокошение, вырубки, пожары, локальные распахивания земель) способствовали поддержанию степного характера покрова. Древесно-кустарниковая растительность сохранялась на неудобьях, главным образом, по склонам балок. Именно хозяйственная деятельность обусловила неполноту древесной флоры. В Островцовской лесостепи отсутствуют или мало распространены липа сердцевидная (*Tilia cordata*)*, дуб черешчатый (*Quercus robur*), клен остролистный (*Acer platanoides*), береза повислая (*Betula pendula*), орешник (*Corylus avellana*), жимолость лесная (*Lonicera xylosteum*), виды боярышника (*Crataegus*) и другие представители зональных широколиственных лесов. Высокая распаханность земель, прилегающих к заповеднику, препятствует заносу потенциальных ценообразователей. В то же время в составе древесной флоры Островцовской лесостепи присутствует ряд видов-интродуцентов: жимолость татарская (*L. tatarica*), бузина красная (*Sambucus racemosa*), карагана древовидная (*Caragana arborescens*), наличие которых предполагает их первоначальное искусственное внедрение.

К моменту заповедания (1989 год) древесно-кустарниковая растительность занимала около 30% площади и представляла отдельные скопления или небольшие массивы, окруженные участками луговой степи. К настоящему времени закустаренность территории возросла до 50% и даже несколько больше. В состав заповедника помимо типично лесостепных участков в западных и восточных его частях вошли бывшие пахотные земли, перешедшие в разряд залежных. Наличие залежей разного срока давности позволило проследить трансформацию растительного покрова и выявить пути миграции и скорость их заселения древесными растениями.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Для изучения состояния популяций древесных растений на Островцовской лесостепи в разные годы (1990, 1993, 1996-1998) были заложены постоянные и временные площади на залежах и во всех ассоциациях. Всего были изучены 298 площадей по 4 м² и 31 — по 100 м² на трансектах, пересекающих заповедную территорию с юга на север. В пределах каждой площади проведены учет численности, оценка возрастных состояний всех древесных растений по шкале Работнова-Уранова (Ценопопуляции растений, 1976), а также указаны их размерные параметры, абсолютный возраст и уровень жизненности (Воронцова и др., 1987). Латинские названия растений приводятся по С.К.Черепанову (1995).

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Скорость залесения территории во многом определяется наличием нарушений в травяном покрове, биологическими особенностями древесных растений и степенью отдаленности залежных и степных участков от древесно-кустарниковых комплексов. Среди биологических особенностей древесных растений наиболее существенное значение имеют основной способ самоподдержания ценопопуляций (семенной или вегетативный), степень вегетативной подвижности, отношение к свету, влаге (рис. 1).

В первичном залесении луговой степи при наличии небольших нарушений травяного покрова (мышьями, землеройками и т.п.) участвуют наиболее светолюбивые и ксерофильные кустарники, семена которых разносятся мышьями, птицами: спирея городчатая (*Spiraea crenata*), ракитник русский (*Chamaecytisus ruthenicus*), изредка роза майская (*Rosa majalis*). Вегетативно-подвижные кустарники (миндаль низкий — *Amygdalus napa*, вишня степная — *Cerasus fruticosa*, терн — *Prunus spinosa*) играют активную роль в залесении участков залежей и луговых степей, расположенных близ зарослей кустарников.

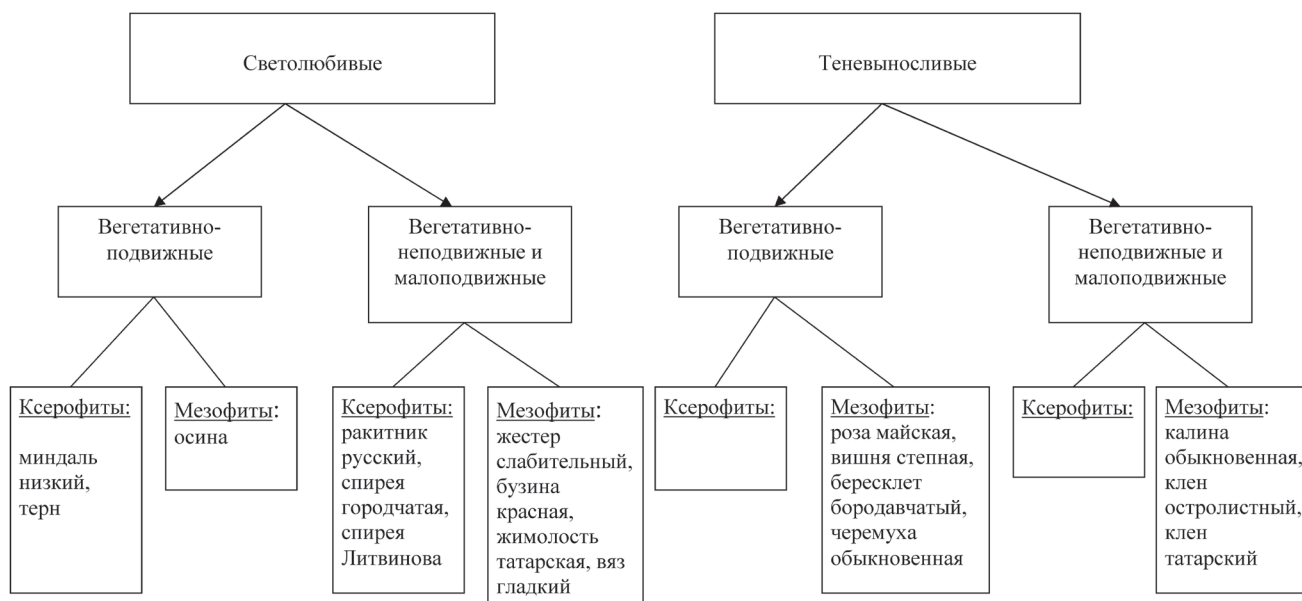


Рис. 1. Биоэкологическая характеристика древесных растений Островцовской лесостепи

По мере взросления растений и возрастания их численности вместо одиночных особей формируются локальные популяции древесных растений, плотность которых и возрастность определяются особенностями биологии вида (скоростью роста, продолжительностью жизни, размерами побегов, временем вступления в плодоношение и т.п.) и временем заноса зачатков.

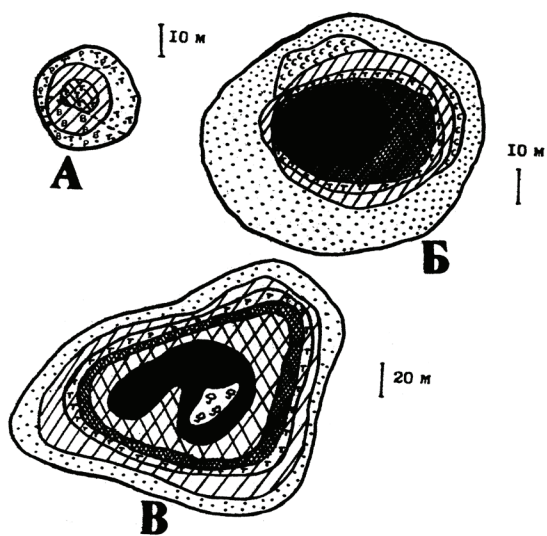


Рис. 2. Этапы формирования лесостепного комплекса Островцовской лесостепи

Условные обозначения: А - трехъярусное кустарниковое пятно с участием трех видов; Б - мантийно-опушечный комплекс (водораздел, центр заповедника); В - элементарный лесостепной комплекс с ядром из высокорослых деревьев (водораздел, северо-восток заповедника).
Структурные элементы:

- низкорослокустарниковый;
- низкорослокустарниковый с участием раkitника;
- низкорослокустарниковый с участием терна;
- низкорослокустарниковый с участием вишни;
- низкорослокустарниковый с участием спиреи;
- среднерослокустарниковый;
- высокорослокустарниковый с участием терна;
- высокорослокустарниковый;
- кустарниковый черемушник;
- низкорослолесной из клена татарского;
- высокорослолесной.

Постепенно происходит структурирование зарослей древесных растений: на месте рыхлых одновидовых или многовидовых зарослей низкорослых ксерофильных кустарников (опушечных комплексов) формируются мантийно-опушечные комплексы в понимании западноевропейских ботаников (Oberdorfer, 1957; Reif, 1985, 1987 и др.) (рис 2).

Лесное ядро лесостепных комплексов Островцовской лесостепи небольшое по площади (100–300 м²) и, как правило, состоит из одного вида деревьев: чаще всего осины (*Populus tremula*), реже вяза гладкого (*Ulmus laevis*). Единственный комплекс заповедника имеет в центре клен остролистный. Хорошо представлена мантийная часть комплексов, состоящая из клена татарского (*A. tataricum*), черемухи обыкновенной (*Padus avium*) и высоких кустарников (терна, жестера слабительного – *Rhamnus cathartica*, калины обыкновенной – *Viburnum opulus*, жимолости татарской, бересклета бородавчатого – *Euonymus verrucosa*, бузины красной). Ширина мантии колеблется от 3-5 до нескольких десятков (20-50) метров. Протяженность опушки, состоящей из низких и среднерослых кустарников (миндаля, терна, спиреи, раkitника русского, розы майской), зависит от степени удаленности комплекса от других ему подобных

и рельефа местности (рис. 2).

На участках, граничащих с довольно крутыми склонами, опушка слабо выражена и представлена узкой полосой. Широкие опушки свойственны водораздельным комплексам, окруженным травянистыми сообществами. Со временем расположенные поблизости древесно-кустарниковые комплексы сливаются друг с другом, образуя интегрированный массив, в котором границы между элементарными комплексами выявляются по наличию светолюбивых кустарников опушки и мантии внутри массива (рис. 3). Представленный на схеме интегрированный древесно-кустарниковый массив состоит из семи элементарных мантийно-опушечных (1, 3, 4, 6, 7) и лесо-опушечных (1, 5) комплексов.

Современный покров Островцовской лесостепи представляет сочетание древесно-кустарниковых комплексов разной степени сформированности на фоне луговых и кустарниковых степей, остепненных и кустарниковых лугов и разного возраста залежей.

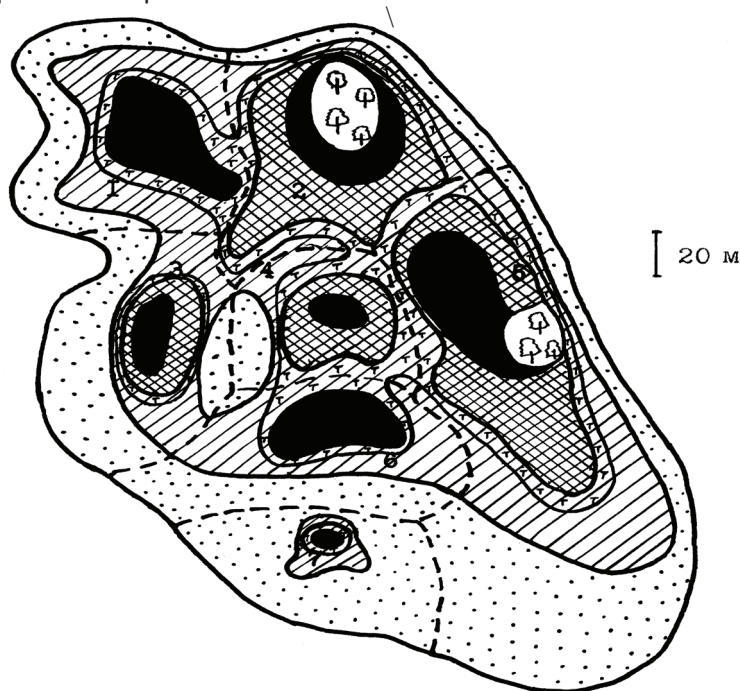


Рис. 3. Интегрированный древесно-кустарниковый массив (водораздел, север заповедника)

Условные обозначения структурных элементов те же, что на рис. 2. Границы между элементарными комплексами (1-7) показаны пунктиром, между структурными элементами — сплошной линией.

Состояние популяций древесных растений на залежных участках

На свежей — 10-летней — залежи, удаленной от зарослей кустарников, прижились ракитник русский, спирея городчатая, вишня степная, терн, жестер слабительный, жимолость татарская, а из деревьев — клен татарский. Возраст растений 4-10 лет, т.е. занос зачатков растянут во времени и условия для приживания новых сохраняются, так как в травяном покрове господствуют травы, не образующие дернины (разнотравье, пырей ползучий и т.п.). На более старой — 20-летней — залежи в дополнение к названным выявлены еще 2 вида кустарников — миндаль низкий и роза майская.

На молодой залежи самую многочисленную (1050 особей на га) и полночленную популяцию имеет *раkitник русский* (табл. 1). Развитие этого кустарника идет довольно быстро (Чистякова, 1993) и за 10-летний период часть его особей достигла старого генеративного (g_3) и сенильного (s) состояний. Однако, максимум численности приходится на зрелые генеративные растения (g_2), т.е. популяцию можно характеризовать как зрелую нормальную. На более старой (20-летней) залежи плотность особей почти не изменяется (990 особей на га), но в популяции возрастает доля старых растений (g_3 , s), и она становится старой нормальной.

Популяция *вишни степной* на 10-летней залежи имеет тенденцию стать полночленной. В популяции преобладают молодые генеративные растения (табл. 1), и потому ее можно отнести к молодым нормальным. Преобладание молодых генеративных растений (g_1) в популяции сохраняется и на 20-летней залежи (табл. 1), но плотность возрастает (1700 шт./га), главным образом, за счет вегетативного потомства (75,3%). В популяции по-прежнему отсутствуют старые растения, т.е. она и через 20 лет остается незавершенной. На 10-летней залежи она представлена молодыми генеративными (17 особей на га), на 20-летней — старыми генеративными растениями (10 особей на га) (табл. 1). При малочисленности взрослых кустов пополнение зависит, главным образом, от заноса зачатков извне.

Таблица 1

Плотность и возрастной состав низкорослых кустарников на залежах, в травянистых и опушечных сообществах, шт./га

№ п/п	Виды растений	Возрастные группы						Всего	
		j	im	v	g ₁	g ₂	g ₃		s
10-летняя залежь									
1	Ракитник русский	10	10	40	350	460	160	20	1050
2	Вишня степная	0	7	25	70	15	0	0	117
3	Спирея городчатая	0	0	0	17	0	0	0	17
4	Терн	0	50	0	0	0	0	0	50
20-летняя залежь									
1	Ракитник русский	30	60	80	60	80	480	200	990
2	Вишня степная	100	180	250	700	470	0	0	1700
3	Спирея городчатая	0	0	0	0	0	10	0	10
4	Роза майская	10	20	60	0	0	0	0	90
5	Миндаль низкий	10	10	100	120	50	30	0	320
6	Терн	0	40	80	260	60	0	0	440
Луговая степь									
1	Ракитник русский	30	50	150	100	80	250	150	810
2	Вишня степная	0	5	25	0	0	0	0	30
3	Спирея городчатая	0	64	220	828	300	180	50	1642
4	Миндаль низкий	10	50	250	750	200	18	0	1278
Остепненный луг									
1	Ракитник русский	0	10	250	200	90	90	400	1050
2	Вишня степная	100	100	200	0	0	0	0	400
3	Спирея городчатая	0	35	0	0	160	0	0	195
4	Роза майская	19	20	72	0	0	0	0	111
5	Миндаль низкий	0	0	10	0	0	0	0	10
Кустарниковая степь									
1	Ракитник русский	20	47	580	50	50	200	50	997
2	Вишня степная	0	0	15	35	13	10	0	73
3	Спирея городчатая	0	30	93	20	110	70	30	353
4	Миндаль низкий	19	35	300	312	140	150	37	993
5	Терн	60	84	0	0	0	0	0	144
Кустарниковый луг									
1	Ракитник русский	10	60	60	10	10	40	50	240
2	Вишня степная	79	65	250	20	0	0	0	414
3	Роза майская	0	0	34	38	100	40	0	212
4	Миндаль низкий	0	500	364	150	350	0	0	1364
Полидоминантное опушечное сообщество									
1	Ракитник русский	30	156	40	600	270	280	280	1656
2	Вишня степная	20	120	25	200	280	300	300	1245
3	Спирея городчатая	0	50	70	250	60	0	0	430
4	Роза майская	0	0	100	160	440	125	50	875
5	Миндаль низкий	0	50	80	600	400	800	438	2368
6	Терн	114	200	1000	1470	7200	1800	600	12384

Условные обозначения: Возрастные группы: j – ювенильная, im – иматурная (полувзрослая), v – меньше шансов для заноса на нарушенные участки оказалось у *спиреи городчатой*. виргинильная (взрослая вегетативная), g₁ – молодая, g₂ – средневозрастная (зрелая) генеративная, g₃ – старая генеративная, s – сенильная.

Терн, или *слива колючая* на 10-летней залежи имеет инвазионную популяцию (табл. 1) общей плотностью 5 шт./га. Все особи терна имеют семенное происхождение и достигли к настоящему времени только иматурного состояния, что соответствует темпам онтогенеза этого растения (Чистякова, 1993).

На 20-летней залежи популяция терна почти полночленная (отсутствуют только старые растения), имеет большую плотность (440 шт./га), в ней преобладают молодые генеративные особи. Самоподдержание, в основном, вегетативное (93,1%) за счет выраженной корнеотпрыскости.

Жестер слабительный имеет на 10-летней залежи инвазионную популяцию, представленную полувзрослыми (im_1) растениями семенного происхождения, плотность которых невелика (14 шт./га). На 20-летней залежи плотность растений семенного происхождения также небольшая (10 шт./га), но они за 20-летний период достигли молодого генеративного состояния (g_1) и обнаруживают тенденцию к вегетативному разрастанию. Благодаря этому плотность молодых растений возрастает до 80 шт./га (рис. 4). В популяции преобладают растения вегетативного происхождения (87,5%).

Жимолость татарская — одичавший, интродуцированный около 200 лет назад в Пензенской губернии кустарник. На 10-летней залежи имеет инвазионную популяцию небольшой плотности (17 шт./га), представленную полувзрослыми (im_1) особями семенного происхождения. На 20-летней залежи жимолость татарская не обнаружена.

Роза майская на 10-летней залежи не обнаружена, а на 20-летней имеет инвазионную популяцию плотностью 90 шт./га. При этом первично семенные особи, не достигнув генеративного состояния, начинают размножаться вегетативно, и потому практически все молодые растения ($j-v$) имеют вегетативное происхождение.

Миндаль низкий на 10-летней залежи не обнаружен. На 20-летней залежи его популяция почти полночленная, отсутствуют только сенильные особи, что согласуется с данными его онтогенетического развития (Чистякова, 1993). Популяция молодая нормальная и имеет плотность 320 растений на га (табл. 1). Самоподдержание осуществляется в основном вегетативным путем (93,8%), так как молодые особи (im_2, v) миндаля уже способны к вегетативному разрастанию.

На 10-летней залежи обнаружены полувзрослые (im_1) особи *клена татарского* (17 шт./га), плоды которого (двукрылатки) разносятся ветром. На учетных площадках 20-летней залежи клен татарский отсутствует. Видимо, плоды этого дерева, попадая на обнаженные участки почвы, не всегда находят благоприятные условия для прорастания.

Итак, анализ состояния популяций древесных растений на залежных участках показал, что для многих из них нарушения травяного покрова благоприятны и необходимы для расселения на новые площади. Быстрота расселения и, соответственно, начальная плотность популяций зависят от массовости животных-потребителей, предпочтительности пищевых интересов и способа использования семян и плодов в пищу (поедание на месте, заготовка в прок, дробление и т.п.). Максимальная плотность популяций раkitника русского на залежных участках обусловлена использованием его семян в пищу мышами, которые в Островцовской лесостепи обычны и чрезвычайно многочисленны. Немногочисленность семенных особей миндаля низкого на залежных участках связана с узким кругом животных, способных поедать его семена, и, видимо, малочисленностью их популяций.

Для другой группы видов, включающей розу майскую и клен татарский, нарушениям травяного покрова должна сопутствовать достаточная влажность. Особая тенденция к расселению прослеживается у спиреи городчатой: занос ее зачатков на залежь единичный. Видимо птицы, использующие ее семена, дробят их. Тем самым полнота и численность популяции спиреи зависят от длительности колонизации территории.

Состояние популяций древесных растений в луговых и кустарниковых степях, остепненных и кустарниковых лугах

В луговых степях и остепненных лугах Островцовской лесостепи имеется довольно богатый набор низкорослых ксерофильных и ксеромезофильных степных кустарников (рис. 4).

Популяция *миндаля низкого* в составе луговых степей имеет довольно большую плотность (1278 шт./га), в связи с недавним внедрением ей свойственен незавершенный спектр (отсутствуют сенильные особи) (табл. 1). В составе ценопопуляции преобладают молодые растения ($v+g_1$), и потому ее можно характеризовать как молодую нормальную. На лугах популяция миндаля инвазионная, малочисленная (10 шт./га), представлена регенеративными особями.

Вишня степная и в степных, и в луговых сообществах имеет инвазионные популяции, состоящие из неплодоносящих растений ($im-v$) (табл. 1). Плотность их значительно меньше, чем на 20-летней залежи, и составляет в луговой степи 30 шт./га, на остепненном (вейниковом) лугу — 400 шт./га. Обращает на себя внимание, что внедрение вишни в луговые сообщества идет быстрее, чем в степные, что, видимо, обусловлено более благоприятным режимом увлажнения лугов (рис. 1).

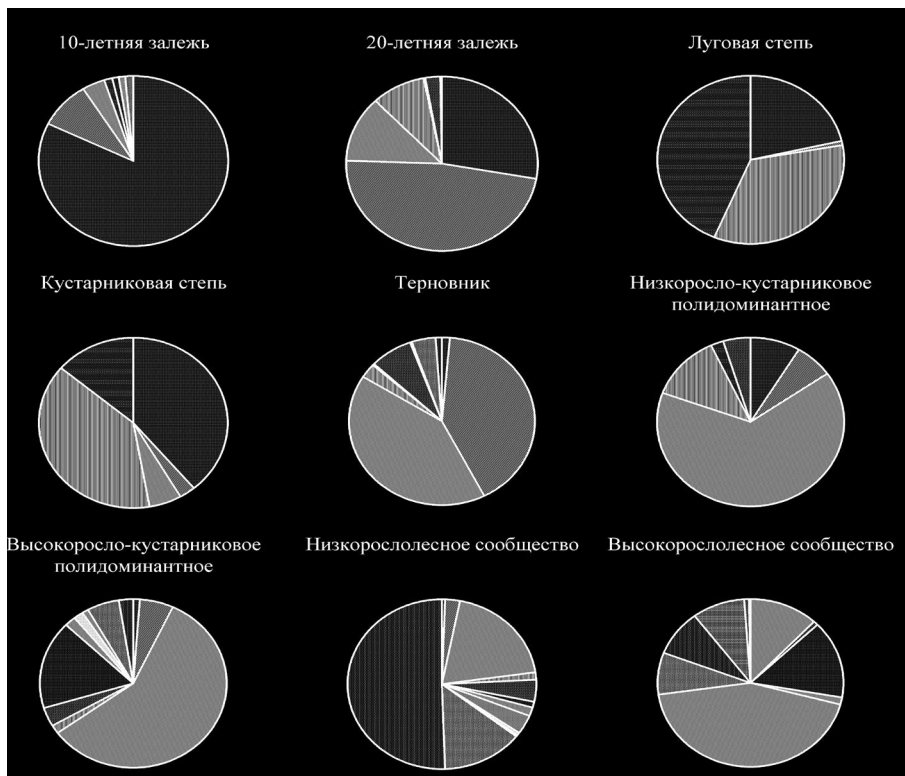


Рис. 4. Изменения видового состава и участия древесных растений в сообществах Островцовой лесостепи (% от общей плотности особей)

Внедрение *терна* в степные и луговые сообщества пока не отмечено. Присутствие *розы майской* обнаружено в сообществах остепненных лугов (111 шт./га), при этом ее популяция инвазионная (табл. 1). Самоподдержание осуществляется, в основном, вегетативным путем.

Помимо вегетативно-подвижных кустарников в степных и луговых сообществах имеются виды, для которых семенное самоподдержание является основным. Популяции *раkitника русского* в луговых степях и остепненных лугах полночленные (табл. 1), многочисленные: в степи плотность 1642 особи на га, на лугах — 1500.

Спектр популяций в обоих случаях бимодальный: основной максимум приходится на старые растения (g_3+s), дополнительный — на молодые ($v+g_1$). Это указывает на то, что внедрение раkitника в открытые травянистые сообщества началось давно и пополнение его популяций продолжается постоянно как семенным (в степи 33,4%, на лугу 53,3% особей), так и вегетативным путем.

Спирея городчатая в луговой степи имеет полночленную молодую нормальную популяцию плотностью 1642 особи на га (табл. 1), при этом 53,5% особей сформировались из семян. Учитывая, что семена кустарника довольно мелкие, они, просеиваясь сквозь ветошь, достигают почвы. Для их прорастания и приживания проростков оказывается достаточным того количества влаги, которое имеется под степной подстилкой. На остепненных лугах с вейником *спирея* встречается реже, ее популяция немногочисленная (195 особей/га) и неполночленная (табл. 1). Она представлена двумя возрастными группами: средневозрастной генеративной, в которой растения семенного происхождения составляют 82%, и полувзрослой. Неполночленность указывает на нерегулярность приживания проростков в условиях вейникового луга. Причина их гибели связана с большой высотой луговых трав.

В кустарниковых степях и лугах общее участие кустарников заметно возрастает, главным образом, за счет увеличения размеров каждого куста. При этом в популяции *раkitника русского* несколько увеличилась плотность (до 997 особей на га), но неизменной осталась структура. Спектр бимодальный (табл. 1), но основной максимум приходится не на старые, а на молодые растения. Флуктационные изменения обусловлены периодичностью волн возобновления.

По сравнению с луговой в кустарниковой степи довольно заметно снизилась плотность *спиреи городчатой* (до 353 особей на га), что связано с гибелью ее проростков в условиях возросшего затенения. Популяция по сравнению с луговой степью заметно постарела: доля зрелых вегетативных растений (g_2) возросла до 30,8%, а старых (g_3+s) до 28,9%, и она превратилась в зрелую нормальную (табл. 1). В кустарниковой степи имеются 3 вегетативно-подвижных кустарника: миндаль низкий, вишня степная и терн. Из них самая большая плотность свойственна *миндалю низкому* (993 особи на га), как наиболее ксерофильному из этой группы. По сравнению с луговой в кустарниковой степи изменилась возрастная структура популяции: ее спектр стал бимодальным (табл. 1). При сохранении основного максимума на

молодых растениях ($v+g_1$) — 61,6% появился дополнительный — на старых генеративных — 18,8%, то есть популяция в какой-то мере постарела. У *вишни степной* (табл. 1) тип спектра не изменился: популяция осталась молодой нормальной, но заметно возросла ее плотность (до 73 особей на га). В кустарниковой степи продолжается вегетативное разрастание вишни. Здесь появляется мезоксерофильный кустарник *терн*, которого не было в луговой степи. Популяция терна инвазионная (включает ювенильные и имматурные растения), имеет небольшую плотность (144 шт./га), самоподдержание вегетативное.

На кустарниковом лугу по сравнению с кустарниковой степью несколько изменяется видовой состав кустарников и их роль в составе сообществ. Здесь отсутствует спирея городчатая (ее проростки не выдерживают конкуренции с травами за свет), но имеется мезофит роза майская. Отсутствие терна объясняется приуроченностью луговых сообществ к некоторым понижениям рельефа и удаленностью от зарослей кустарников. Инвазия терна в сообщества с ненарушенным травяным покровом осуществляется преимущественно вегетативно.

В условиях кустарниковых лугов резко сокращается плотность популяции *раkitника русского* (221 особь/га), что, видимо, связано с гибелью проростков в условиях высокого травостоя. Однако, тип спектра тот же, что и в степных сообществах: он бимодальный с основным максимумом на старых растениях (g_3+s) — 38,1% и дополнительным — на молодых ($v+g_1$) — 25,3% (табл. 1). Основной способ самоподдержания сохраняется семенной, но усиливается роль вегетативного (39%).

У вегетативно-подвижных видов основой самоподдержания популяций служит вегетативное размножение. Плотность популяции *миндаля низкого* на кустарниковом лугу 1364 особи на га, спектр ее незавершенный (отсутствуют старые растения). Имеется два максимума: основной — на молодых ($v+g_1$) — 37,7% и локальный — на зрелых генеративных (g_2) — 25,6% растениях. Популяция *вишни степной* менее многочисленна (414 шт./га) и также незавершенная: в ее составе нет зрелых (g_2) и старых (g_3, s) растений. Основной максимум в связи с этим один и приходится на молодые растения (v). Популяция *розы майской* также немногочисленная (212 шт./га), полночленная, зрелая нормальная: основной максимум приходится на зрелые генеративные (50,5%), дополнительный — на молодые ($v + g_1$ — 33%) растения.

В целом, общая плотность всех кустарников на кустарниковом лугу (2211 шт./га) значительно меньше, чем в кустарниковой степи (3488 шт./га). Заметно уменьшилось участие раkitника и отсутствует спирея городчатая. Разница в режимах увлажнения сказывается на составе видов, плотности особей, но не отражается на структуре популяций.

Состояние популяций древесных растений в кустарниковых сообществах

Сообщества ксерофильных кустарников могут быть монодоминантными (раkitники, миндальники, вишарники) и полидоминантными. При этом высота взрослых кустов в них небольшая (1-2 м). Первичные монодоминантные сообщества впоследствии при вегетативном разрастании сливаются вместе, формируя олиго- и полидоминантные. В монодоминантных низкорослых кустарниковых сообществах мы всюду отмечаем максимальную плотность популяции доминирующего вида, в полидоминантных ценозах плотность каждого содоминанта меньше, чем в одновидных (табл. 2). Особенно резко уменьшается численность ксерофильных кустарников, возобновляющихся семенами (раkitника, спиреи). У вегетативно-подвижных видов (миндаля, вишни, терна) плотность сохраняется на довольно высоком уровне. Мы не обнаружили в Островцовской лесостепи достаточно больших по площади сообществ с *розой майской*, где бы она выступала единственным доминантом. В составе полидоминантных кустарниковых ценозов ее популяция немногочисленная (875 шт./га), основной способ самоподдержания — вегетативный (табл. 2). Сообщества ксерофильных кустарников Островцовской лесостепи могут выступать самостоятельными структурными единицами растительности или входят в состав лесных опушек.

Основными строителями **сообществ мезофильных высокорослых кустарников** Островцовской лесостепи являются терн, жестер слабительный, калина обыкновенная, бересклет бородавчатый и одичавшие интродуценты — бузина красная и жимолость татарская. Высота самых высоких растений этих сообществ — 3-6 (8) м. Мезофильные кустарниковые сообщества могут быть моно- и полидоминантными. Подчиненные ярусы таких ценозов представлены теми же видами, что и верхний, но дополнены низкорослыми кустарниками — раkitником, миндалем, вишней, спиреей, розой. Плотность популяций низкорослых кустарников в таких сообществах меньше, чем в чисто опушечных (таб. 2, 3). Изменяется их тип спектра: в старых полидоминантных мезофильных кустарниковых сообществах некоторые виды (миндаль) имеют регрессивные популяции, другие (раkitник, спирея) — совсем выпадают из состава ценозов.

Полидоминантные сообщества высокорослых кустарников формируются, как правило, на месте терновников. В них, как более светлых сообществах, присутствуют все невысокие кустарники, но популяции вегетативно-неподвижных (спиреи, раkitника) регрессивные: состоят исключительно из

субсенильных и сенильных особей (табл. 3). Популяции вегетативно-подвижных светолюбивых видов (миндаль) имеют небольшую плотность, но сохраняют тот же тип спектра (рис. 4, табл. 3), что и в опушечных сообществах. Несколько особое положение занимают теневыносливые мезофильные вегетативно-подвижные кустарники: вишня, роза. Их популяции остаются многочисленными, но многие особи имеют пониженную жизнеспособность и не проходят полного онтогенеза. В наиболее темных ценозах (калинник) они либо выпадают из состава сообщества (роза), либо популяция становится ложноинвазионной как, например, у вишни. В таких условиях самоподдержание популяции вишни осуществляется исключительно вегетативным путем, при этом растения не переходят к цветению.

Самое широкое распространение среди высоких кустарников Островцовской лесостепи получил *терн*. Он входит в состав всех мезофильных кустарниковых сообществ (рис. 4, табл. 3). В терновниках, жестерниках и полидоминантных сообществах с большим участием терна его популяции полночленные, старые нормальные. Преобладание старых (g_3+s) особей в популяциях терна связано с большой продолжительностью этих возрастных состояний и давностью формирования кустарниковых сообществ (не менее 50 лет). В бересклетнике популяция этого вида неполночленная представлена двумя возрастными группами: молодой (j, im) и зрелой генеративной (g_2). Отсутствие виргинильных и молодых генеративных растений указывает на их гибель из-за недостатка света. Без молодого пополнения терн в недалеком будущем выпадет из состава бересклетников. Отсутствие старых растений (g_3, s) означает, что первые зачатки терна попали в сообщества позже бересклета бородавчатого, так как темпы онтогенеза терна и бересклета, примерно, одинаковы (Чистякова, 1993). Неполночленность популяции терна так же, как и жимолости татарской, в жимолостнике связано с большой плотностью взрослых (g_3) кустов и гибелью молодых особей из-за недостатка света. В жимолостниках идет инвазия жестера слабительного, бересклета бородавчатого, клена татарского, черемухи обыкновенной (табл. 3). Все сеянцы этих растений, за исключением жестера, имеют шансы выжить, так как обладают теневыносливостью.

В перспективе это означает, что жимолостники Островцовской лесостепи сменяются кленовниками и черемушниками с подлеском из бересклета. Подобная смена ожидает не только жимолостники, но и все ныне существующие сообщества мезофильных кустарников, так как зачатки клена татарского и черемухи уже прижились в них и достигли ювенильного, имматурного или взрослого вегетативного состояний (табл. 3). Труднее всего процесс приживания зачатков древесных растений идет в бересклетниках и калинниках. Однако, и здесь по мере старения кустов станет светлее, и тем самым появятся предпосылки для приживания зачатков деревьев.

В настоящее время, помимо терна, к числу довольно широко распространенных высокорослых кустарников Островцовской лесостепи принадлежат жимолость татарская, жестер слабительный и бересклет бородавчатый. О состоянии популяции *жимолости татарской* в жимолостнике было сказано выше. Она имеет практически полночленные популяции в жестернике и полидоминантных сообществах. Здесь ее участие в ближайшем будущем возрастет, так как в составе ее популяций преобладают молодые растения (v_1, g_1). Может возрасти участие жимолости и в составе сообществ с калиной, где ее популяция имеет два максимума: на молодых и зрелых генеративных растениях.

Жестер слабительный входит в состав жестерников, бересклетников, жимолостников и полидоминантных сообществ. Устойчивы его позиции только в жестерниках и полидоминантных сообществах, где его популяции полночленные и имеют два максимума: на молодых и старых (g_3, s) растениях. В бересклетнике взрослая часть популяции представлена старыми (g_3, s), а молодая — ювенильными особями, что означает быструю гибель молодых растений из-за недостатка света. В жимолостниках популяция жестера инвазионная (табл. 3), но шансы для выживания его зачатков и здесь отсутствуют.

Бересклет бородавчатый, помимо бересклетников, имеет полночленную популяцию в полидоминантных сообществах. Здесь его популяция имеет два максимума: на старых и молодых растениях. Бересклет успешно внедряется в состав жимолостников, где его популяция инвазионная, а особи достигли полувзрослого (im_2) состояния. В сообществах с калиной внедрение уже состоялось: бересклет достиг генеративного (g_1) состояния. Во всех кустарниковых сообществах с участием бересклета идет инвазия деревьев: клена татарского и черемухи. Однако в отличие от светолюбивых кустарников, бересклет не выпадет из состава будущих лесных ценозов. В условиях теневых сообществ его популяции сохраняются, но становятся немногочисленными и снижают уровень жизнеспособности (табл. 3).

Калина обыкновенная имеет весьма ограниченное распространение в Островцовской лесостепи, но изредка является основным доминантом среди кустарников. Ее популяция в калиннике зрелая нормальная, незавершенная: отсутствуют старые (g_3, s) растения. В настоящее время идет внедрение калины в состав терновников, где она имеет инвазионные популяции (табл. 3). При смене кустарниковых

сообществ на лесные она сохранится в их составе, но с низкой жизненностью. *Бузина красная* имеет плодоносящие кусты (g_3) только в полидоминантных кустарниковых сообществах, плотность их небольшая (500 шт./га). Проростки и ювенильные растения появляются в небольшом числе, но быстро погибают из-за недостатка света. В прошлом бузина имела шансы прижиться на хорошо освещенных участках с нарушенным травяным покровом. В настоящее время таких нарушений нет, а в теневых сообществах ее вытесняют теневыносливые кустарники (в частности, бересклет) и деревья (табл. 3).

Таблица 2

Плотность и тип спектра ценопопуляций низкорослых кустарников в одно- и многовидовых ксерофильных кустарниковых сообществах Островцовской лесостепи

№ пп	Монодоминантное сообщество		Полидоминантное сообщество		
	Вид	Плотность шт./га	Тип спектра	Плотность шт./га	Тип спектра
1	Ракитник русский	7475	Бимодальный: основной максимум на старых (g_3+s), локальный - на молодых ($v+g_1$) особях	1656	Бимодальный: основной максимум на молодых ($v+g$), локальный - на старых (g_3+s) особях
2	Спирея городчатая	14000	Бимодальный: основной максимум на старых, локальный - на молодых особях	4500	Зрелая нормальная
3	Миндаль низкий	71650	Молодая нормальная	2368	Бимодальный: основной максимум на старых (g_3+s'), локальный - на молодых ($v+g_1$) особях
4	Вишня степная	7780	Старая нормальная	1245	Старая нормальная
5	Роза майская		не выявлены	875	Зрелая нормальная
6	Терн	29700	Зрелая нормальная	12384	Зрелая нормальная

Таблица 3

Плотность ценопопуляций (шт/га) и видовой состав мезофильных кустарниковых сообществ Островцовской лесостепи

№ п/п	Виды древесных растений	С о о б щ е с т в а					
		Терновник	Жестерник	Бересклетник	Калинник	Жимолостник	Полидоминантные
1	Терн	18631	12552	1875	5000	15000	18040
2	Жестер слабительный	—	6075	3125	—	7500 (j+im)	5240
3	Бересклет бородавчатый	—	—	22500	2500	7500 (im)	350
4	Калина обыкновенная	100 (im)	850 (j,im)	—	10000	—	—
5	Жимолость татарская	—	4866, в т.ч. 3850 (im)	—	5000, в т.ч. 2500 (im)	5000	610
6	Бузина красная	—	—	—	—	—	500
7	Вишня степная	2325	759	—	10000 (im,v)	—	3190
8	Роза майская	3325	825	—	—	—	1140
9	Миндаль низкий	1350	—	—	—	—	570
10	Ракитник русский	625	—	—	—	—	—
11	Спирея городчатая	100	—	—	—	—	—
12	Клен татарский	1875 (p,j)	1275 (im,v)	—	3750 (p)	2500 (im)	1675 (j)
13	Черемуха обыкновенная	525 (p,j)	—	1250 (p)	—	7500(p)	825 (im)

Присутствие низкорослых светолюбивых кустарников (миндаля, спиреи, раkitника) в составе некоторых мезофильных кустарниковых сообществ, а также регрессивное состояние их популяций указывает на то, что мезофильные кустарниковые сообщества сформировались на месте ксерофильных. Причиной смены сообществ послужило возрастание влажности субстрата под влиянием самой кустарниковой растительности. Обратный процесс (проникновение светолюбивых кустарников) в состав теневых сообществ невозможен. Анализ популяций древесных растений в кустарниковых сообществах показал, что сообщества ксерофильных кустарников сформировались на месте кустарниковых степей и лугов. В ближайшем будущем ксерофильные кустарниковые сообщества сменятся мезофильными, а те в свою очередь — татаро-кленовниками и черемушниками. В настоящее время ксерофильные и мезофильные кустарниковые сообщества выступают в Островцовской лесостепи в качестве самостоятельных структурных единиц растительности или образуют опушку и мантию лесо-опушечных комплексов.

Состояние популяций древесных растений в лесных сообществах

Полностью сформированные лесные сообщества в Островцовской лесостепи отсутствуют, но идет процесс их становления. **Остепненные леса** водоразделов и пологих склонов представлены низкорослыми сообществами из клена татарского и черемухи обыкновенной (рис. 4). Немногим более 50 лет назад (в годы войны) на территории заповедника проводили рубки деревьев и даже кустарников. В связи с этим большая часть деревьев Островцовской лесостепи имеет порослевое происхождение и их максимальный возраст измеряется 40-60 годами. Популяция *клена татарского* в татарокленовниках многочисленная (табл. 4), полночленная с основным максимумом численности на зрелых генеративных растениях. Доля старых деревьев невелика. В ближайшем будущем она значительно пополнится. В черемушниках плотность популяции клена значительно меньше, чем в татарокленовниках (табл. 4), ее спектр незавершенный: преобладают средневозрастные генеративные растения. Незавершенность онтогенеза клена татарского в черемушниках объясняется более поздним заносом зачатков клена по сравнению с черемухой.

В татарокленовниках численность популяции *черемухи обыкновенной* превосходит клен татарский, однако в ней преобладают молодые растения (табл. 4). Популяции черемухи в татарокленовниках и в черемушниках — молодые нормальные полночленные. Основной способ самоподдержания вегетативный. В составе татарокленовников и черемушников имеются ксеро- и мезофильные кустарники. Из группы мезоксерофитов присутствуют раkitник русский, миндаль низкий, вишня степная (рис. 4, табл. 4).

Таблица 4

Плотность популяций (шт./га) и видовой состав древесных растений в лесных сообществах Островцовской лесостепи

№ п/п	Виды древесных растений	Сообщества				
		Татаро-кленовник	Черемушник	Осинник	Платано-кленовник	Вязовник
1	Клен татарский	4223	875	825 (p)	1875	1650 (im)
2	Черемуха обыкновенная	8186	10275	2758	—	1250 (v)
3	Тополь дрожащий, осина	—	—	3435	—	—
4	Клен остролистный	—	—	—	330	—
5	Вяз гладкий	—	—	—	—	66 (g ₂)
6	Бересклет бородавчатый	1888	400	18588	—	425
7	Жимолость татарская	675 (im)	—	625	—	—
8	Терн	2104	5143	5208	—	—
9	Калина обыкновенная	9 (im)	1325 (j,im)	—	—	—
10	Жестер слабительный	—	400	4175	2500 (s)	—
11	Роза майская	1161	375	341	—	—
12	Вишня степная	537	375	—	—	—
13	Раkitник русский	225 (ss)	—	—	—	—
14	Бузина красная	—	125 (g ₂)	—	—	—
15	Миндаль низкий	472	—	—	—	—

Популяции светолюбивых невысоких кустарников в остепненных лесных сообществах либо регрессивные (раkitник), либо не способны к самоподдержанию, так как содержат только субсеньные

(ss) и молодые (im, v) особи (миндаль). Положение раkitника и миндаля в остепненных низкорослых лесах неустойчивое.

Популяции теневыносливых кустарников (вишни, розы) довольно многочисленны (рис. 4, табл. 4). Их состояние лучше в татарокленовниках, чем черемушниках. Как правило, они полночленные, но имеют много старых и слабых растений. Самоподдержание, преимущественно, вегетативное.

Состояние популяций ксеромезофильных светолюбивых кустарников (жестера слабительного, жимолости татарской, терна, бузины красной; табл. 4) в остепненных лесах неустойчивое. У жестера в составе популяции есть только старые (g_3, s) и молодые особи (j, im). Отсутствие молодых и хорошо плодоносящих растений связано с неблагоприятным световым режимом. Популяция *жимолости татарской* в татарокленовнике включает только полувзрослые особи (im), дальнейшее их развитие не идет (табл. 4). Популяцию следует оценивать как ложноинвазионную: птицы регулярно заносят семена жимолости в сообщество, но проростки быстро гибнут. Относительной молодостью ксерофильных лесных сообществ объясняется присутствие в их составе бузины красной и терна. Популяция *бузины* неполночленная: включает только старые генеративные кусты (табл. 4). Проростки появляются, но не выдерживают конкуренции за свет. Бузина скоро выпадет из состава остепненных лесов. Несколько в лучшем положении популяция терна. Она самая многочисленная среди ксеромезофильных кустарников (табл. 4) и полночленная. Однако, в ней преобладают старые (g_3, s) растения, доля молодых мала (im+v — 5,7%). В формирующихся татарокленовниках популяция терна неполночленная: в ее составе только старые (ss, s) и самые молодые растения (j, im), то есть полный онтогенез терна в световых условиях татарокленовника не возможен. Терн выпадет из состава ксерофильных лесных сообществ, но несколько позже других светолюбивых кустарников. Таким образом, имеющиеся ксерофильные сообщества — это временные формации, которые в будущем сменятся мезофильными. Такая тенденция уже прослеживается в современных татарокленовниках и черемушниках. В составе их подлеска имеются мезофильные и не очень требовательные к свету кустарники. *Калина обыкновенная* в составе остепненных лесных сообществ имеет инвазионную популяцию (табл. 4): птицы заносят сюда ее семена, и они приживаются. Молодые особи калины теневыносливы: могут длительно сохраняться в составе лесных сообществ, полегая и приобретая наземно-ползучую форму роста. Благодаря вегетативной подвижности, отдельные растения могут оказаться в благоприятной световой обстановке и пройти полный онтогенез.

Самую многочисленную популяцию среди кустарников остепненных лесов имеет *бересклет бородавчатый* (табл. 4). Его популяции многочисленные, но пополнение идет за счет вегетативных потомков. Преобладают старые растения (g_3, s). В татарокленовнике (более светлое сообщество по сравнению с черемушником) спектр популяции бимодальный: велика численность старых (g_3, s) и молодых (v_1, g_1) особей, что соответствует спектру этого вида в бересклетнике (базовый спектр). Однако, уровень жизнеспособности отдельных особей и в целом всей популяции бересклета в лесных сообществах значительно ниже, чем в бересклетниках.

Татарокленовники и черемушники не являются самостоятельными структурными единицами растительного покрова Островцовской лесостепи. Они всегда окружены кустарниковыми сообществами. Популяционный анализ опушечных и остепненных лесных сообществ показывает постепенную трансформацию ксерофильных кустарниковых сообществ в мезофильные, которые, в свою очередь, закономерно сменяются лесными. При этом структура остепненных лесов из клена татарского и черемухи обыкновенной не остается постоянной. По мере развития древесного яруса они постепенно утрачивают степной компонент, в частности ксерофильные и ксеромезофильные кустарники, и становятся полностью мезофильными ценозами.

Формирование **мезофильных лесных сообществ** прослеживается в Островцовской лесостепи на начальной стадии. Они представляют небольшие по площади участки с одним доминирующим видом и образуют соответственно осинники, платанокленовники и вязовники.

Популяция *тополя дрожащего*, или *осины* в осинниках содержит все возрастные группы, кроме старой генеративной и сенильной, то есть спектр незавершенный (табл. 4). Отсутствие старых особей связано с рубкой осины в годы войны. Самоподдержание популяции в основном вегетативное. В ней преобладают молодые растения (v) — 84,7%, что обусловило высокую плотность особей (табл. 4). Помимо осины в осинниках имеются черемуха, клен татарский и некоторые кустарники. Популяция черемухи полночленная, но в ней преобладают молодые растения (v_1-g_1) — 83,4%. Самоподдержание вегетативное. Популяция *клена татарского* инвазионная: в связи с высокой сомкнутостью крон появляющиеся проростки погибают. У всех ксерофильных кустарников, имеющих в осиннике — *терна*, *жестера*, *жимолости татарской* — одинаковые спектры популяций. В составе их популяций имеются лишь старые усыхающие (g_3, s) и самые молодые (j, im) растения, дальнейшее развитие которых в сложившейся

световой обстановке невозможно. Плотность популяций этих кустарников разная (наибольшая у терна: табл. 4), но все они почти одновременно выпадут из состава осинника. Популяции мезофильных кустарников — *бересклета бородавчатого* и *розы майской* полночленные, с основным максимумом на молодых растениях, что указывает на устойчивое положение этих видов в ценозе.

Платанокленовник в качестве основного доминанта имеет *клен платановидный*, популяция которого практически полночленная (табл. 4): в ней имеются все возрастные группы вплоть до средневозрастной генеративной. Незавершенность онтогенеза связана с молодостью сообщества. Самоподдержание популяции вегетативное. В составе платанокленовника, помимо клена остролистного, имеется клен татарский, в популяции которого присутствуют только две возрастные группы: старая (g_3, s), свидетельствующая о формировании платанокленовника на месте татарокленовника, и молодая (p, j, im). По отсутствию особой средней части спектра можно предположить о неблагоприятной световой обстановке для полного онтогенеза клена татарского. В сообществе имеются субсенильные кусты *жестера слабительного*, популяцию которого здесь можно оценить как регрессивную. Его присутствие в платанокленовнике и осиннике — дополнительное доказательство формирования мезофильных лесных сообществ на месте более ксерофильных (остепненных). Высокая степень сомкнутости крон платанокленовника на данном этапе его формирования препятствует поселению других древесных видов.

В вязовнике популяция *вяза гладкого* представлена всего одной возрастной группой (табл. 4) — средневозрастной генеративной (g_2). Неполночленность свидетельствует о неблагоприятной световой обстановке сообщества на данном этапе его формирования для развития семян вяза. Эта же причина объясняет неполночленность популяции другого дерева — *клена татарского*, в которой имеются молодые особи (j, im) и засохшие старые деревья (табл. 4). Онтогенез черемухи в вязовнике продвинулся несколько дальше: она достигла виргинильного состояния (v , табл. 4) и образует подлесок. Кроме того, в подлеске вязовника имеется *бересклет бородавчатый*, популяция которого сильно угнетена и в ней преобладают сенильные растения (табл. 4). Мезофильные лесные ассоциации не образуют самостоятельных сообществ, а входят в состав лесо-опушечных комплексов, так как формируются на месте татарокленовников, черемушников и мезофильных кустарниковых сообществ (жестерников, жимолостников, терновников, бересклетников).

Сукцессионная динамика растительности Островцовской лесостепи

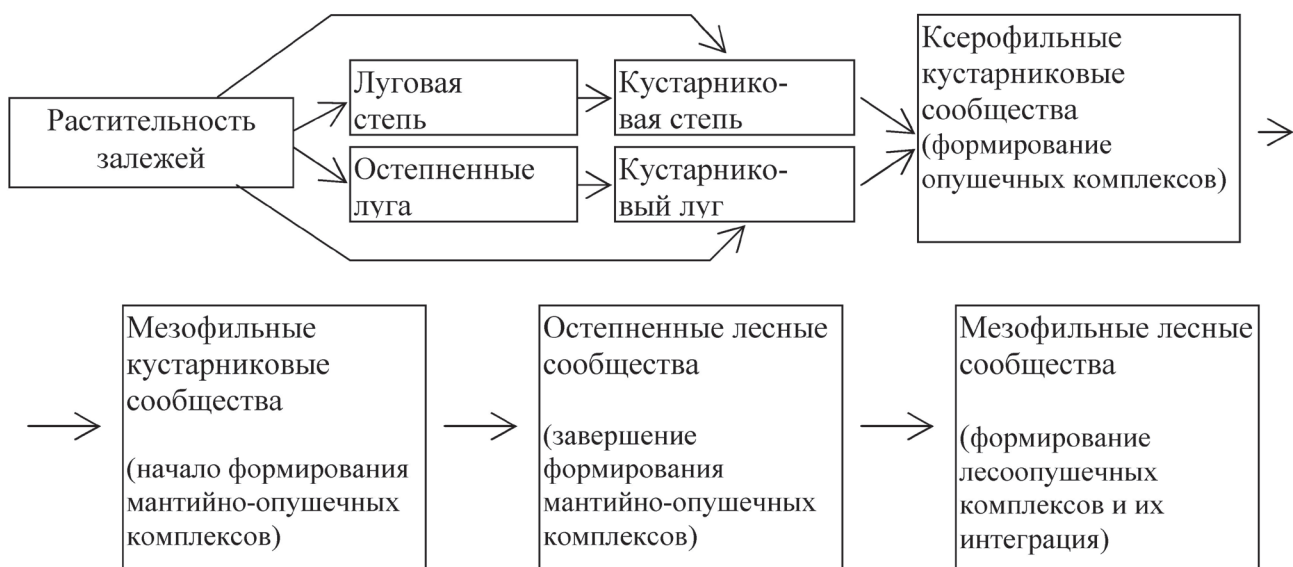


Рис. 5. Схема сукцессионной динамики растительности Островцовской лесостепи

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Анализ состояния популяций древесных растений показал, что имеющиеся лесные сообщества Островцовской лесостепи находятся в стадии становления. В остепненных лесных сообществах (татарокленовниках, черемушниках) прослеживается тенденция к их мезофилизации: происходит снижение плотности и старение популяций ксерофильных и ксеромезофильных кустарников, усиливаются позиции мезофильных. Мезофильным лесным сообществам присущи начальные этапы становления. Имеющиеся их фрагменты монодоминанты и территориально разобщены друг от друга. В будущем на всей территории Островцовской лесостепи можно ожидать формирования единого мезофильного олигодоминантного лесного сообщества с хорошо выраженными мантией и опушкой. Полидоминантность в нем исключается, так как невозможен естественный занос зачатков всех деревьев-ценозообразователей широколиственных лесов Приволжской лесостепи.

Общее направление динамических процессов по данным популяционного анализа может быть представлено в виде схемы. Стрелками показана последовательность замены травянистой растительности на лесную и этапы залесения Островцовской лесостепи.

Учитывая, что развитие древесно-кустарниковой растительности продвинулось достаточно далеко и лесо-опушечные комплексы занимают значительную часть заповедника, их уничтожение в Островцовской лесостепи становится нецелесообразным. Более того, желательнее разработать специальную программу, способствующую формированию полидоминантных разновозрастных (климаксовых) лесных сообществ вместо олигодоминантных. Это целесообразно в связи с тем, что в европейской России климаксовые широколиственные леса практически не сохранились.

ЛИТЕРАТУРА

Воронцова Л.И., Гатцук Л.Е., Чистякова А.А., 1987. Выделение трех уровней жизненного состояния в онтогенезе особей и применение этого метода для характеристики ценопопуляций // Подходы к изучению ценопопуляций и консорций. М.: МГПИ им. В.И.Ленина. С. 7-24.

Ценопопуляции растений. Основные понятия и структура., 1976. М.: Наука. 216 с.

Черепанов С.К., 1995. Сосудистые растения России и сопредельных государств. С.-П.: Мир и семья-95. 990 с.

Чистякова А.А., Новикова Л.А., 1992. Флористическая классификация и прогнозы развития Островцовской лесостепи (Фитоценотический и популяционный анализ) // Геоботанические и физиологические особенности растений и сообществ Пензенской области. Пенза: ПГПУ. С. 15-42.

Чистякова А.А., 1993. Кустарниковая растительность заповедника «Приволжская лесостепь» и ее роль в процессах залесения степей // Бюл. Самарская лука. № 4. С. 94-110.

Oberdorfer E., 1957. Suddeutsche Pflanzengesellschaften // Pflanzensoziologie. № 10. S. 1-564.

Reif A., 1985. Flora und Vegetation der Hecken des hinteren und sudlichen Bayerischen Waldes // Denkschr. Regenseh. Bot. Ges. Bd. 44. S. 197-276.

Reif A., 1987. Vegetation der Heckensaume des hinteren und sudlichen Bayerischen Waldes // Denkschr. Regenseh. Bot. Ges. Bd. 45. S. 277-347. Reif A. Vegetation der Heckensaume des hinteren und sudlichen Bayerischen Waldes // Denkschr. Regenseh. Bot. Ges. – 1987. Bd. 45. – S. 277-347.

IV. ФАУНА И ЖИВОТНОЕ НАСЕЛЕНИЕ

УДК 593.12 : 591.553

РАКОВИННЫЕ АМЕБЫ В ПОЧВАХ ЛЕСОСТЕПНЫХ БИОГЕОЦЕНОЗОВ

Ю. А. Мазей, Е. А. Ембулаева

Пензенский государственный педагогический университет им. В.Г. Белинского, г. Пенза

Исследованы закономерности изменения состава и структуры сообщества почвообитающих раковинных амёб на двух эталонных лесостепных территориях, включающих все стадии перехода от степей к лесам на примере Островцовской и Кунчеровской лесостепи. Дифференциация сообщества почвообитающих раковинных амёб вдоль лесостепного градиента имеет свою специфику в соответствии с характером почвенного покрова и растительности. В целом фауна раковинных амёб исследуемых почв близка к таковой почв хвойных и лиственных лесов европейской территории России, но обнаруженные нами показатели обилия значительно ниже, и соответствуют приводимым для лесостепи Монголии. С увеличением увлажнённости растут видовое богатство и обилие раковинок.

Лесостепь представляет собой сочетание лесных и степных массивов, непосредственно примыкающих друг к другу. Здесь можно наблюдать естественные переходы между степными и лесными биогеоценозами и легко рассматривать соответствующие изменения в составе и структуре почвенной фауны. Переход от травянистых фитоценозов к древесным может осуществляться по-разному. Например, через кустарниковые опушки, которые обычно выделяют в особый тип фитоценоза и считают непременным элементом ландшафта лесостепи (Чистякова, 1993). Другой вариант границы между травяными и древесными экосистемами представляют собой остепненные леса (Новикова, Соколова, 2008). По мнению И. И. Спрыгина (1922) распределение растительных сообществ в лесостепи обусловлено не климатическими, а почвенно-грунтовыми условиями и особенностями рельефа: лесные сообщества приурочены к грубозернистым древним почвам, а степи развиваются на мелкозернистых моренных отложениях. В автоморфных условиях в Среднем Поволжье преобладают два почвенных типа: серые лесные почвы и лесостепные черноземы (Добровольский, Урусевская, 2006).

Раковинные амёбы являются постоянным компонентом почвенной нанофауны (Гельцер и др., 1985). Изучение этих организмов в европейской России касалось преимущественно населения лесных биоценозов в таежной зоне (Алексеев, 1984; Корганова, 1979; 1997; Бобров, 1999; Рахлеева, 2000). Сведения о сообществах тестацид в более южных регионах, в частности, в лесостепной зоне практически отсутствуют (Бобров, 1999; Мазей, Ембулаева, 2008, 2009). Задачей настоящей статьи явился анализ закономерностей изменения состава и структуры сообщества почвообитающих раковинных амёб на двух небольших эталонных для лесостепной зоны территориях, включающих все стадии перехода от степей к лесам в двух основных вариантах: на примере Островцовской и Кунчеровской лесостепи.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

На пробных участках были заложены почвенные разрезы для отбора образцов на протозоологический анализ. Образцы отбирались только из горизонта A_0 и верхней двухсантиметровой зоны следующего за ним горизонта. На каждом участке были отобраны по три повторности, каждая из которых рассматривалась в отдельности, что позволило оценить микропространственную гетерогенность сообщества на внешне однородном участке.

Для выявления видового состава и количественного учета раковинных амёб 5 г исследуемого субстрата помещали в закрывающуюся колбу на 150 мл, заливали произвольным количеством воды и оставляли на сутки для размокания почвенных частиц. Затем взвесь взбалтывали в течение 10 минут и фильтровали через сито с ячейками 0.5–1 мм в большие химические стаканы емкостью 0.8 л. Оставшиеся на сите крупные грубые элементы опада дополнительно промывали слабой струей воды. Взвесь отстаивали в течение суток, надосадочную прозрачную жидкость сливали, оставшееся количество фильтрата переносили в градуированную емкость и снова давали отстояться. Избыточную жидкость вновь сливали, оставляя лишь 10 мл. Суспензию, содержащую, таким образом 5 г субстрата в 10 мл воды, окрашивали раствором эритрозина в течение суток. Для микроскопирования 2 мл фильтрата помещали в малую чашку Петри. Фильтрат разбавляли водой (до объема удобного для микроскопирования) и равномерно

распределяли по дну чашки. Затем под микроскопом БИОМЕД–2 при увеличении $\times 160$ по полям зрения просматривали суспензию. Определяли видовой состав раковинных амёб и просчитывали количество живых тестаей и пустых раковин в двукратной повторности (Рахлеева, Корганова, 2005). В каждой пробе было подсчитано не менее 100 экземпляров. Полученные величины численности раковинок пересчитывали на 1 г абсолютно сухого субстрата.

Градиент «степь – кустарниковая опушка – лес»

Исследование проводили на территории Островцовской лесостепи в июле 2006 г., включающей все этапы перехода от ксерофильных степей через ксеро-мезофильные луга и опушечные кустарниковые комплексы (раkitники, вишарники) к мезофильным низкорослым (жестеро-терновники, черемушники) и высокорослым (осинники) лесам.

Изучение населения почвенных раковинных амёб и гетеротрофных жгутиконосцев на территории заповедника осуществлялось на 9 площадках (их условные обозначения приведены в квадратных скобках), включающих разнотипные растительные ассоциации лесостепного экотона, представляющие собой различные состояния залесения степи.

Три площадки расположены на участке луговых степей (ассоциация разнотравно-перистоковыльная), с преобладанием ковыля [луг.степь1], клевера [луг.степь2] и раkitника [раkitник]. Разнотравно-перистоковыльная ассоциация расположена на плоском водораздельном пространстве. При общем проективном покрытии 61%, на степные элементы здесь приходится 74% в основном представленными мезоксерофитами (64%). В травостое хорошо выражены злаки (60%), среди которых преобладают ковыль перистый (от 10 до 30%), а также ковыль узколистный и типчак, обилие которых не превышает 10%. Среди разнотравья выделяются земляника зеленая, подмаренник настоящий, чабрец Маршалла и горичник эльзасский, различные виды клевера. Изредка попадаются участки с кустарниками раkitника русского. Почва – чернозем типичный среднесуглинистый среднесуглинистый. Пробы отбирали из горизонтов A_0 0–3 см (степной войлок) и A_1 3–5 см (верхняя часть перегнойно-аккумулятивного горизонта).

Одна площадка находилась на расширенном дне Безымянного оврага. Здесь формируется разнотравно-дерновиннощучковая растительная ассоциация болотистых лугов [бол.луг]. Она характеризуется высоким проективным покрытием (82%), причем луговые виды составляют 98% от общего проективного покрытия и представлены преимущественно гигрофитами (68%). Доминируют злаки (66%) благодаря щучке дернистой, абсолютное проективное покрытие которой достигает 40–50%. Довольно обильными в этой ассоциации являются тимофеевка луговая и пырей ползучий. Среди разнотравья выделяются гравилат речной, чистяк весенний, щавель кислый, различные виды хвощей. Почва – черноземно-луговая среднесуглинистая тяжелосуглинистая. Пробы отбирали из горизонтов A_0 0–2 см (луговой войлок) и A_1 2–4 см (верхняя часть перегнойно-аккумулятивного горизонта с признаками оглеения).

По одной площадке было заложено на условной трансекте в центральной части заповедника, включающей переход от остепненного разнотравного луга в наземновейниковой разнотравной ассоциации [ост.луг], через вишарник редкотравный [вишарник], жестеро-терновник редкотравный [терновник], черемушник редкотравный [черемушник] к осиннику крапивно-разнотравному [осинник].

В наземновейниковой разнотравной ассоциации травостой имеет высокое проективное покрытие (69%), причем в нем явно преобладают луговые виды (79%) главным образом, из группы ксеромезофитов (65%). Здесь господствуют злаки (60%), а среди них доминирует вейник наземный (от 20 до 50%). Группа разнотравья составляет 36%, в которой более или менее заметно участие земляники зеленой, лабазника обыкновенного, подмаренника настоящего и кровохлебки лекарственной. Ассоциация практически отражает последнюю стадию развития травяной растительности на полянах, перед их полным поглощением лесокустарниковым комплексом. Почва – чернозем выщелоченный среднесуглинистый среднесуглинистый. Пробы отбирали из горизонтов A_0 0–1 см (степной войлок) и A_1 1–3 см (верхняя часть перегнойно-аккумулятивного горизонта).

В вишарникередкотравном ярускустарниковсредней сомкнутости, с абсолютным доминированием вишни. Травяной ярус сильно разрежен, преобладает вейник наземный. Значительна роль костреца безостого и клубники. Явно доминируют виды сухолесолуговой свиты, однако значительна роль степных видов. Почва – чернозем выщелоченный среднесуглинистый среднесуглинистый. Пробы отбирали из горизонтов A_0 0–2 см (степной войлок) и A_1 2–4 см (верхняя часть перегнойно-аккумулятивного горизонта).

В жестеро-терновнике редкотравном сомкнутость кустарникового яруса довольно высока. Состав его смешанный, с преобладанием терна и жестера. Заметна также роль бересклета бородавчатого и

крушины ломкой. Сомкнутость травяного яруса крайне мала. Велика роль хмеля вьющегося. Заметно присутствие чистотела большого и сныти обыкновенной. Абсолютно преобладают лесолуговые виды. Почва – чернозем слабоподзоленный среднемощный среднегумусный среднесуглинистый. Пробы отбирали из горизонтов A_0 0–1.5 см (листовой опад) и A_1 1.5–3.5 см (верхняя часть перегнойно-аккумулятивного горизонта).

В черемушнике редкотравном довольно плотный древесный ярус образован черемухой с единичными деревьями клена татарского. Кустарниковый ярус выражен очень слабо. Преобладают жестер и бересклет. Травяной ярус слабо сомкнут. Доминируют чистотел большой и сныть обыкновенная. Заметна роль крапивы двудомной. Преобладают виды сухолесолуговой свиты, велика также доля свежее и влажнолуговых видов. Преобладают виды, требовательные к богатству почвы. Почва – чернозем слабоподзоленный среднемощный среднегумусный среднесуглинистый. Пробы отбирали из горизонтов A_0 0–1 см (листовой опад и эпигейные мхи) и A_1 1–3 см (верхняя часть перегнойно-аккумулятивного горизонта с признаками оглеения).

В осиннике крапивно-разнотравном древостой плотный, состоит из осины с единичными деревьями березы пушистой. Подлесок редкий, преобладают черемуха и бересклет бородавчатый. Значительно участие малины, терна и жимолости татарской. Травостой средней сомкнутости, преобладают крапива двудомная, сныть, чистотел большой, перловник высокий, гравилат городской и ландыш майский. Преобладают свежее и влажнолесолуговые виды с довольно высокими требованиями к богатству почвы. Почва – дерново-глеявая маломощная среднегумусная среднесуглинистая. Пробы отбирали из горизонтов A_0 0–0.5 см (листовой опад) и A_1 0.5–2.5 см (верхняя часть перегнойно-аккумулятивного горизонта с признаками оглеения).

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

В обследованных почвах обнаружено 32 вида и формы раковинных амеб (табл. 1). Наиболее обычным видом, встреченным во всех биотопах, оказался *Centropyxis sylvatica*. Этот же вид входил в состав доминирующего комплекса практически во всех локальных сообществах. Более чем в 80% биотопов были обнаружены *Cyclopyxis kahli*, *Trinema complanatum*, *Centropyxis aerophila*. Преобладают представители четырех семейств – Centropyxidae, Cyclopyxidae, Euglyphidae, Trinematidae. Вместе они составляют 75% всего видового разнообразия. Эти семейства отмечаются как наиболее характерные представители в почвах (Гельцер и др., 1985). *C. sylvatica* и *C. kahli* – эврибионтные виды, встречающиеся в водных, моховых и почвенных биотопах, *T. complanatum* и *C. aerophila* – почвенно-моховые обитатели (Chardez, 1965; Корганова, Рахлеева, 1997).

По видовой структуре локальные сообщества достаточно сильно различаются (рис. 1). Наиболее специфичны сообщества, формирующиеся в почвах под кустарниковыми фитоценозами: [раkitник], где доминируют *Plagiopyxis penardi*, *Centropyxis sylvatica globulosa* и *Euglypha strigosa glabra* и [вишарник], где супердоминирует один вид *Centropyxis aerophila sphagnicola*. Во всех остальных биотопах в числе доминантов *Centropyxis sylvatica*, к которому добавляются *Cyclopyxis kahli* на луговых степях, *C. a. sphagnicola* на остепненных и болотистых лугах, *Centropyxis aerophila*, *Phryganella acropodia* и *Phryganella hemisphaerica* в лесных фитоценозах (терновнике, черемушнике и осиннике). Следует отметить, что все виды, входящие в состав доминирующей группировки, являются структурообразующими в нескольких биотопах, что в результате обуславливает схожесть локальных ценозов корненожек. С другой стороны набор доминантов в каждом случае оказывается иным. Таким образом, разнообразие вариантов локальных сообществ формируется за счет перекомбинации небольшого числа доминантов.

Интересно, что среди доминантов только один вид – *C. s. globulosa* – можно рассматривать в качестве геобионта. Остальные в той или иной степени эврибионты, встречаются как в почвах, так в моховых и водных биотопах (Chardez, 1965; Корганова, Рахлеева, 1997). Причем все эти виды достаточно часто оказываются доминантами в почвах с различным типом гумуса и в разнотипных биотопах: мор и мор-модер в хвойных лесах, мор в сосновых лесах, мулль в широколиственных лесах и степях (Бобров, 1999).

В изменениях видового состава и структуры сообщества прослеживаются направленные изменения, связанные с переходом от ксерофильных и мезо-ксерофильных травяных и кустарниковых фитоценозов к мезофильным лесным.

По видовому составу (рис. 2а) население разделилось на две группы – из лесных фитоценозов с одной стороны и из травяных и кустарниковых – с другой. Из общего количества обнаруженных видов (32) семь не были обнаружены в травяных и кустарниковых фитоценозах, а шесть – в лесных (табл. 1). Причем все эти виды малочисленны. По структуре доминирующего комплекса видов можно выделить

три варианта сообщества (рис. 2б), соответствующие крайним фитоценозам в лесостепном градиенте (луговым степям и высокорослым лесам), а также экотонным (опушечным). В степных условиях характерными доминантами являются *C. kahli*, *C. sylvatica*, *E. strigosa*, в кустарниковых – *C. a. sphagnicola*, *P. penardi*, *E. s. glabra*, в высокорослых лесах – *C. aerophila*, *Ph. hemisphaerica*, *T. lineare*. В остепненных и болотистых лугах, а также низкорослых лесах специфические доминанты отсутствуют.

Таблица 1

Видовой состав и относительные обилия доминирующих (более 10 % от общей численности) видов в сообществе

Таксон	Биотоп								
	луг. степь1	луг. степь2	ост. луг	бол. луг	раkitник	вишар-ник	тернов-ник	чере-муш-ник	осинник
<i>Arcella arenaria</i>	–	–	–	–	–	–	–	+	–
<i>Arcella hemisphaerica angulata</i>	–	–	–	–	–	+	–	–	–
<i>Centropyxis aerophila</i>	+	–	13.7	17.8	–	+	+	12.1	18.4
<i>Centropyxis aerophila sphagnicola</i>	–	10.3	17.7	9.9	–	61.4	13.7	+	–
<i>Centropyxis cassis</i>	–	–	–	–	–	+	–	–	–
<i>Centropyxis plagiostoma</i>	–	–	–	–	–	–	+	–	–
<i>Centropyxis platystoma</i>	–	–	–	+	–	–	+	–	–
<i>Centropyxis sylvatica</i>	26.8	17.7	13.0	9.9	+	+	19.8	+	16.0
<i>Centropyxis sylvatica globulosa</i>	4.7	20.6	–	–	20.7	+	+	12.9	+
<i>Corythion dubium terricola</i>	–	–	–	–	–	–	–	+	–
<i>Cyclopyxis kahli</i>	14.6	28.4	10.8	+	–	+	+	17.8	+
<i>Cyclopyxis ambigua</i>	–	–	–	+	–	–	–	+	+
<i>Euglypha compressa</i>	–	–	–	–	–	–	+	–	–
<i>Euglypha denticulata</i>	–	–	–	–	+	+	+	–	+
<i>Euglypha rotundata</i>	–	–	10.1	–	–	–	–	–	–
<i>Euglypha strigosa</i>	15.0	–	–	–	–	–	–	–	–
<i>Euglypha strigosa glabra</i>	10.0	–	+	–	18.9	+	–	–	–
<i>Heleopera sylvatica</i>	–	–	+	+	–	+	–	+	–
<i>Phryganella acropodia</i>	–	–	+	+	+	+	16.4	13.6	+
<i>Phryganella hemisphaerica</i>	+	+	–	–	–	+	14.8	+	20.1
<i>Plagiopyxis declivis</i>	+	–	–	–	–	–	–	–	–
<i>Plagiopyxis intermedia</i>	+	+	–	–	+	–	–	–	–
<i>Plagiopyxis penardi</i>	+	–	–	12.7	21.3	+	–	–	–
<i>Tracheleuglypha dentata</i>	–	–	–	–	–	+	–	–	–
<i>Trigonopyxis arcula</i>	–	–	–	–	–	–	+	+	–
<i>Trinema complanatum</i>	+	10.3	13.2	+	–	+	+	+	+
<i>Trinema complanatum globulosa</i>	–	+	–	–	–	–	–	–	–
<i>Trinema complanatum platystoma</i>	–	–	–	–	–	–	–	+	–
<i>Trinema enchelys</i>	–	–	–	+	–	–	–	–	–
<i>Trinema lineare</i>	+	–	+	15.9	+	+	–	+	13.5
<i>Trinema lineare terricola</i>	–	–	–	–	–	–	–	+	–
<i>Trinema penardi</i>	–	–	+	+	+	–	+	+	–

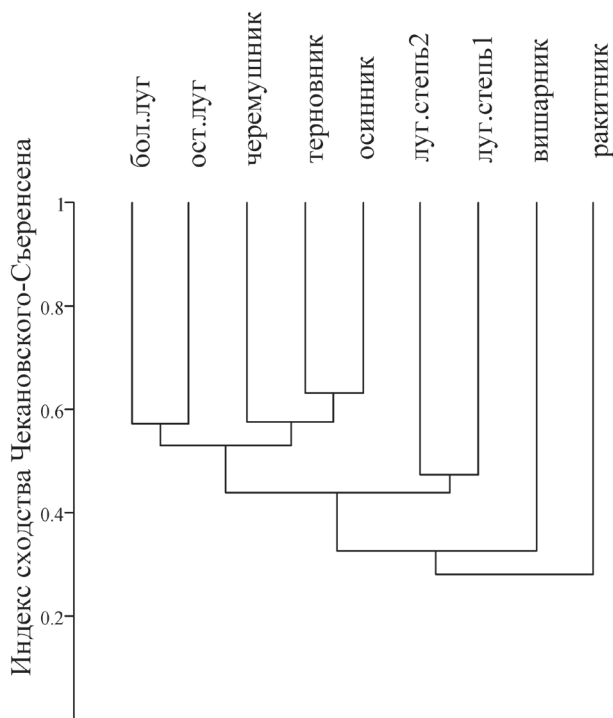


Рис. 1. Результаты классификации локальных сообществ ракообразных амёб из разных биотопов по видовой структуре

Обозначение биотопов см. в разделе 3.1 «схема анализа».

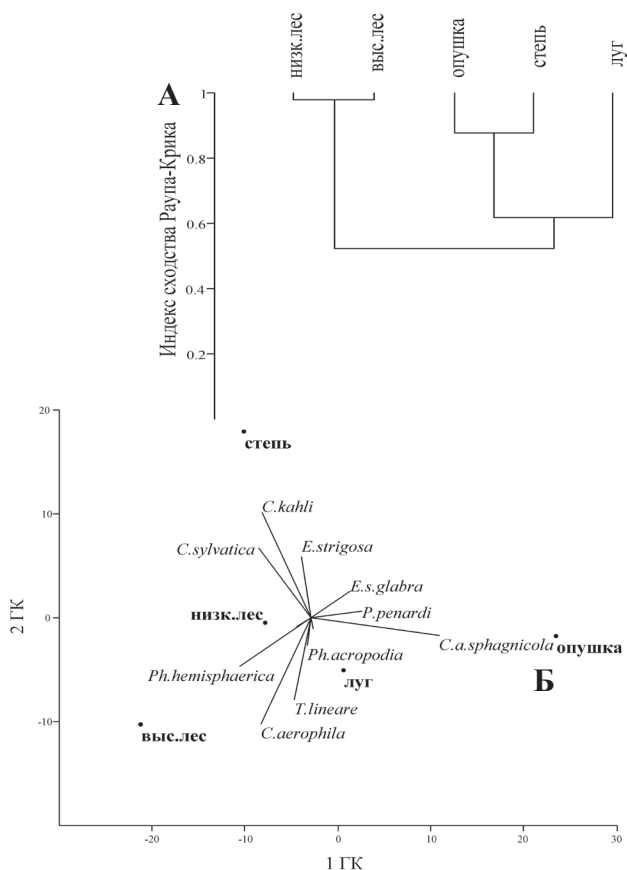


Рис. 2. Результаты классификации (А) и ординации (Б) локальных сообществ ракообразных амёб

1 ГК – первая главная компонента (объясняет 58.9% общей дисперсии видовой структуры), 2 ГК – вторая главная компонента (23.9%); степь – фитоценозы луговой степи, луг – фитоценозы остепненных и болотистых лугов, опушка – кустарниковые фитоценозы (раkitник, вишарник), низк.лес – фитоценозы низкорослых лесов (терновник, черемушник), выс.лес – фитоценозы высококорослых лесов (осинник).

Вдоль лесостепного градиента отчетливо изменяется соотношение жизненных форм ракообразных корненожек (рис. 3). Во всех сообществах доминируют амёбы с плагиостомной (Centropyxidae) и проплагиостомной (Trinematidae) раковинками, составляя в совокупности 50–65% от общей численности тестацид. Для сообществ из лесных фитоценозов характерны центристомные (Cycloruxidae, Phryganellidae) раковинки, образующие 35–40% обилия. В сообществах из травяных и кустарниковых фитоценозов субдоминантный комплекс формируется простейшими с акростомными (Euglyphidae) и криптостомными (Plagioryxidae) раковинками (10–15%). Отмеченные закономерности отражают изменение режима увлажненности: в более увлажненных биотопах в лесах возрастает доля раковинки с крупным устьем

(*Phryganella* spp., *Cyclopyxis* spp.), а в засушливых местообитаниях – с маленьким (мелкие *Euglypha* spp.) и щелевидным (*Plagiopyxis* spp.) псевдостомом.

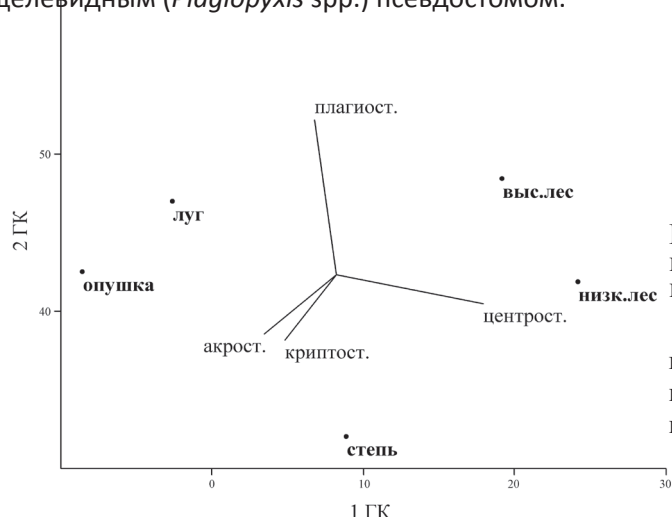


Рис. 3. Результаты ординации локальных сообществ раковинных амёб по соотношению жизненных форм

Обозначение биотопов, как в рис. 2; плагиост. – плагиостомные и проплагиостомные, акрост. – акростомные, криптост. – критостомные, центрист. – центристомные раковинки. 1 ГК – 82.4%, 2 ГК – 17.5%

В табл. 2 представлены интегральные характеристики сообществ раковинных амёб из разных биотопов. В верхнем горизонте (войлоке или подстилке) выше видовое богатство, видовое разнообразие и обилие организмов по сравнению с нижним (гумусовым). Выравненность распределения обилий видов (индекс Пиелу) остается на одном уровне и в разных почвенных горизонтах и в разных сообществах. Максимальное число видов было обнаружено в биотопах [черемушник] и [вишарник]. Причем, если в первом из этих биотопов практически все виды обитают в верхнем горизонте, а нижний, по сути, является упрощенным вариантом верхнего, то в последнем горизонты значительно различаются по видовому составу.

Таблица 2

Интегральные характеристики в локальных сообществах из разных биотопов

	луг. степь1	луг. степь2	ост. луг	бол. луг	раkitник	вишарник	терновник	черемушник	осинник
Верхний горизонт									
Число видов	10	7	11	12	7	11	13	16	6
Среднее число видов в пробе	5.7	4.3	7.7	8.3	4.7	7.7	9.7	10.7	4.0
Численность, экз./г	180.0	178.1	234.0	462.0	180.0	350.6	426.9	604.0	105.0
Индекс Шеннона	1.51	1.32	1.93	1.92	1.33	1.48	2.04	2.17	1.33
Индекс Пиелу	0.91	0.91	0.95	0.91	0.88	0.73	0.91	0.92	0.97
Нижний горизонт									
Число видов	6	4	6	5	4	7	5	7	6
Среднее число видов в пробе	3.3	2.0	3.7	3.3	2.3	4.7	3.7	4.0	3.3
Численность, экз./г	125.7	29.9	108.8	128.5	45.9	238.0	141.7	221.0	157.7
Индекс Шеннона	1.03	0.60	1.21	1.02	0.68	1.35	1.16	1.10	0.97
Индекс Пиелу	0.86	1.00	0.93	0.85	0.98	0.88	0.90	0.81	0.81
Все горизонты									
Число видов	12	8	11	13	9	16	14	17	10
Среднее число видов в пробе	4.5	3.2	5.7	5.8	3.5	6.2	6.7	7.3	3.7
Численность, экз./г	152.9	104.0	171.4	295.2	113.0	294.3	284.3	412.5	131.4
Индекс Шеннона	1.27	0.96	1.57	1.47	1.01	1.41	1.60	1.63	1.15
Индекс Пиелу	0.88	0.95	0.94	0.88	0.93	0.80	0.90	0.87	0.89

Минимальное количество видов найдено в биотопах [луг.степь2] и [раkitник] – весьма сухих местообитаниях. В этих же биотопах отмечается максимальное различие в обилии видов между горизонтами: в нижнем горизонте численность крайне низка. Максимальное обилие (300–400 экз./г) характерно для сообществ из более увлажненных биотопов (болотистый луг, вишарник, терновник, черемушник). Наименьшая численность (100–130 экз./г) формируется в сообществах из биотопов [луг. степь2] и [раkitник], а также [осинник]. Первые два сообщества формируются в очень сухих условиях, тогда как последний – на крутом склоне, что, возможно, способствует вымыванию раковинки в нижележащие

части катены. Во всех биотопах обилие выше в верхнем горизонте, за исключением осинника, в котором, по-видимому, из-за вымывания численность раковинок в подстилке ниже, чем в гумусовом горизонте.

Отмеченные нами показатели обилия значительно ниже приводимых для хвойных и широколиственных лесов таежной зоны (Корганова, 1979; Алексеев, 1984; Корганова, Рахлеева, 1998; Бобров, 1999; Рахлеева, Корганова, 2005), но соответствует приводимым для лесостепи Монголии (Корганова, 1988). Как правило, показатели численности раковинок превышают 1000 экз./г абс. сухой почвы, в среднем находятся в пределах 10–30 тыс. экз./г, а в некоторых случаях, превышают 100 тыс. экз./г. Низкая численность, по всей видимости, связана с весьма ксерофильными в целом условиями, формирующимися на участке Островцовская лесостепь. При этом максимальное обилие – чуть более 600 экз./г отмечено в подстилке черемухового леса, где развивался слабый моховой покров, и отмечалась наибольшая влажность из всех рассмотренных биотопов.

Гетерогенность проб в пределах одного биотопа (разные повторности) не очень высока и примерно одинакова в разных сообществах. Так, общее число видов в отдельном биотопе только на 35% (в среднем; в пределах 25–50% в разных биотопах) определяется различиями между повторностями (бета-компонентой разнообразия). С другой стороны, общее число видов, обнаруженных в Островцовской лесостепи значительно зависит от различий между разными биотопами. Доля бета-компоненты в среднем составляет 65%. Доля живых особей от общего числа раковинок в изученных биотопах невелика. В сообществах из травяных и кустарниковых фитоценозов она в среднем составляет 7.6–15.4%. В ценозах из лесов живых особей значительно меньше (2.1–3.4%). В остепненном лугу, вишарнике, терновнике и осиннике живых особей раковинных амеб в гумусовом горизонте не было обнаружено. В луговых степях доля живых особей примерно одинакова в разных горизонтах, а на болотистом лугу, раkitнике и черемушнике этот показатель ниже в поверхностном горизонте. Полученные значения соответствуют имеющимся данным по таежным лесам (Корганова, 1982; Рахлеева, Корганова, 2005), где отмечается, что численность живых клеток обычно не превышает 25% от общей.

Градиент «степь – остепненный лес – лес»

Исследования проводили в разнотипных участках Кунчеровской лесостепи в июле 2006 г., включающей все этапы перехода от ксерофитных степей через ксеро-мезофитные луговые степи и остепненные порослевые дубравы, мезофитные дубравы и осинники к гигрофитным ивнякам.

Изучение населения почвенных раковинных амеб осуществлялось на 9 площадках, включающих различные растительные ассоциации лесостепного экотона, отражающие переход степного фитоценоза в лесной (Новикова, Соколова, 2008): от псаммофильной степи в разнотравно-днепровскоковыльно-типчаковой ассоциации с развитым моховым (1) и лишайниковым (2) покровом, через луговую степь в узколистноковыльно-разнотравной ассоциации (3), березово-дубовый наземнейниково-разнотравный колок в центре луговой степи (4), опушку дубраво-кострецово-разнотравную (5), клено-дубняк разнотравный (6), дубо-липняк бересклетовый (7), осинник снытевый (8) к ивняку крапивному (9), расположенному в западине. Площадки 1–5 располагались на плакоре, 6–8 – на склоне, 9 – в западине.

Почва на участках настоящей степи (1 и 2) – чернозем среднемощный, малогумусный супесчаный на ожелезненном песке (Дюкова, Новикова, 1998). Горизонт A_0 мощностью 2–3 см представлен эпигейными мхами и кустистыми лишайниками; перегнойно-аккумулятивный горизонт A_1 желтовато-серый, рыхлый, очень непрочной мелко-комковатой структуры, супесчано-пылеватый. Почва под луговой степью – чернозем выщелоченный легко-суглинистый, среднемощный, малогумусный на карбонатном опесчаненном мергеле, подстилаемом песком. A_0 – степной войлок с небольшим количеством эпигейных мхов мощностью до 1 см, A_1 – темно-серый, комковато-пылеватый, рыхлый, легкосуглинистый.

Почва под дубовым колком темно-серая лесная среднемощная среднесуглинистая. A_0 – листовой опад и степной войлок мощностью 2 см, A_1 – темно-бурый, равномерно окрашенный, комковато-пылеватый, супесчаный, рыхлый. Почва под дубравной опушкой и клено-дубняком – чернозем оподзоленный, маломощный, среднегумусный, среднесуглинистый на щебенчато-суглинистом делювии. A_0 – степной войлок с листовым опадом мощностью 3 см, A_1 – темно-бурый, равномерно окрашенный, среднесуглинистый, пылевато-комковатый, рыхлый.

Почва под дубо-липняком – темно-серая лесная, среднемощная, среднегумусная, среднесуглинистая. A_0 – листовой опад мощностью 2 см, A_1 – темно-серый со слабым буроватым оттенком, среднесуглинистый, комковато-мелко-ореховатый, рыхлый. Почва под осинником – дерново-глеевая, маломощная, среднегумусная, супесчаная на супесчаных элювиальных отложениях. A_0 – листовой опад мощностью 1 см, A_g – перегнойно-аккумулятивного горизонта с признаками оглеения. Почва под ивняком – торфяно-глеевая, маломощная, среднегумусная, тяжелосуглинистая. Т – торфяной горизонт мощностью 4 см, G – глеевый горизонт.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

В обследованных почвах обнаружено 28 видов и форм раковинных амеб (табл. 3). Наиболее обычными видами, встреченными во всех биотопах, были *Centropyxis aerophila sphagnicola* и *Phryganella acropodia*, наиболее типичным структурообразующим видом – *Cyclopyxis kahli* (этот вид входил в состав доминирующей группировки в 70% биотопов). В составе населения преобладают четыре семейства – Centropyxidae, Cyclopyxidae, Euglyphidae, Trinematidae. Вместе они составляют 75% всего видового разнообразия. Большая часть обнаруженных видов – эврибионты, распространенные в широком диапазоне почв и часто доминирующие в лесных и луговых биогеоценозах средней части Восточно-европейской равнины (Корганова, 1979; Корганова, Рахлеева, 1997; Рахлеева, 1998). Интересно нахождение необычной, более мелкой формы (диаметр раковинки 30-35 мкм) ординарного педобионта *Centropyxis aerophila sphagnicola*; причем она в достаточных количествах находилась в биотопах наряду с раковинками типичных размеров (49-66 мкм). Вполне возможно, в условиях сильно засушливого климата, формирование более мелкого варианта представляет собой реализацию дополнительных адаптивных вариаций для поддержания устойчивости популяций (Bobrov, Mazei, 2004).

Таблица 3

Видовой состав и относительные обилия (% по численности) почвообитающих раковинных амеб в Кунчеровской лесостепи

Вид	Биотоп				
	степь	луг	опушка	сух. лес	вл. лес
<i>Arcella catinus</i>	0.0	1.5	0.0	0.0	0.0
<i>Centropyxis aerophila</i>	8.9	11.6	13.1	9.6	5.8
<i>C. a. sphagnicola</i>	12.1	15.2	22.5	14.6	11.4
<i>C. a. sphagnicola</i> мелкая форма	0.0	4.6	0.0	0.1	0.0
<i>C. constricta</i>	1.1	0.0	0.0	0.2	1.0
<i>C. elongata</i>	0.0	1.6	0.0	0.0	0.0
<i>C. sylvatica</i>	6.7	0.0	9.6	14.3	13.4
<i>C. sylvatica globulosa</i>	2.2	10.8	0.0	1.5	0.3
<i>Corythion dubium orbicularis</i>	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0
<i>Cyclopyxis ambigua</i>	0.0	0.0	0.0	0.0	1.7
<i>C. arcelloides</i>	0.0	0.0	0.0	0.3	0.4
<i>C. eurystoma</i>	3.4	11.6	9.1	6.7	7.9
<i>C. kahli</i>	1.0	1.8	29.2	24.4	25.8
<i>Euglypha compressa glabra</i>	0.0	0.0	0.0	0.0	0.7
<i>E. denticulata</i>	0.0	0.0	0.2	0.0	0.0
<i>E. scutigera</i>	0.0	0.0	0.3	0.0	0.0
<i>E. strigosa</i>	0.0	0.0	0.3	0.0	0.0
<i>E. tuberculata</i>	16.4	7.7	1.3	2.9	3.8
<i>Heleopera petricola</i>	0.0	0.0	0.0	0.6	0.0
<i>H. sylvatica</i>	0.0	3.1	1.2	2.8	2.4
<i>Phryganella acropodia</i>	23.6	6.7	9.2	11.3	10.1
<i>Ph. hemisphaerica</i>	1.9	4.7	0.4	2.6	5.5
<i>Tracheleuglypha dentata</i>	1.0	0.0	0.0	0.7	3.8
<i>Trigonopyxis microstoma</i>	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0
<i>Trinema complanatum</i>	9.0	12.5	2.8	6.6	5.5
<i>T. c. platystoma</i>	1.0	1.8	0.0	0.0	0.0
<i>T. lineare</i>	10.1	0.0	0.0	0.5	0.1
<i>T. penardi</i>	0.0	1.8	0.8	0.0	0.4

Примечания. Жирным выделены относительные обилия, превышающие 8%. Типы биотопов: «степь» – участки псаммофильной степи, «луг» – луговая степь, «опушка» – дубовый колос в степи и остепненная опушечная дубрава, «сух.лес» – клено-дубняк и дубо-липняк, «вл.лес» – осинник и ивняк.

В составе населения преобладают (40–60% от общей численности в разных биотопах) виды с

плагиостомными раковинками (из родов *Centropyxis* и *Trinema*; устье смещено вбок и часто прикрыто козырьком), наиболее типичными для почвенных условий (Гельцер и др., 1985). При этом в более ксерофильных условиях – на степных участках – их доля выше (55-60%) по сравнению с лесными территориями (40-45%), что отражает приспособляемость сообщества как целого к недостатку влаги. Напротив, в более увлажненных условиях лесов возрастает доля видов (45-50%) с центростомными раковинками (из родов *Cyclopyxis* и *Phryganella*; устье крупное, широко открытое, расположено в центре) по сравнению со степями (25-35%). Помимо представителей вышеперечисленных жизненных форм в сообществах обитают мелкие организмы с акростомными раковинками с маленьким терминальным устьем.

При ординации локальных сообществ из разных типов биотопов (рис. 4) выделяются три варианта: из псаммофильной степи (с характерными доминантами *Phryganella acropodia*, *Euglypha tuberculata*, *Trinema lineare*), луговой степи (*Centropyxis sylvatica globulosa*, мелкая форма *Centropyxis aerophila sphagnicola*, *Trinema complanatum*) и лесных фитоценозов (*Cyclopyxis kahli*, *Centropyxis sylvatica*, *Centropyxis aerophila sphagnicola*). Иными словами, в краевых биогеоценозах (остепненных лесах и колках в центре степи) не формируются специфические сообщества, они, напротив, оказываются весьма похожими на развивающиеся в настоящих лесных биогеоценозах (даже весьма увлажненных ивняках и осинниках!).

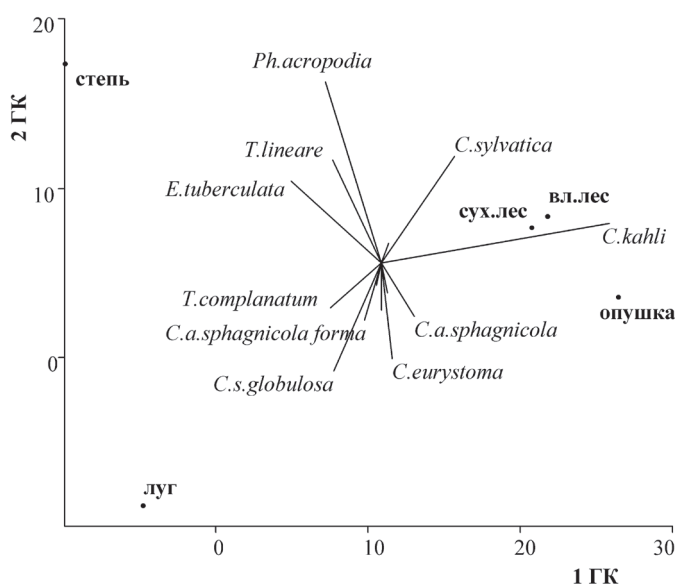


Рис. 4. Результаты ординации сообществ по видовой структуре

1 ГК – первая главная компонента, объясняющая 69.8% общей дисперсии видовой структуры, 2 ГК – вторая главная компонента – 22.1%.

Большую специфику локальных комплексов раковинных корневожек из травяных фитоценозов подтверждают результаты кластерного анализа, представленные на рис. 5. Различия сообществ тестацид в лесах определяются почвенным горизонтом, где они формируются (в слое A_0 доминирует *Cyclopyxis kahli*, в A_1 – *Centropyxis sylvatica*), а в степях – типом фитоценоза.

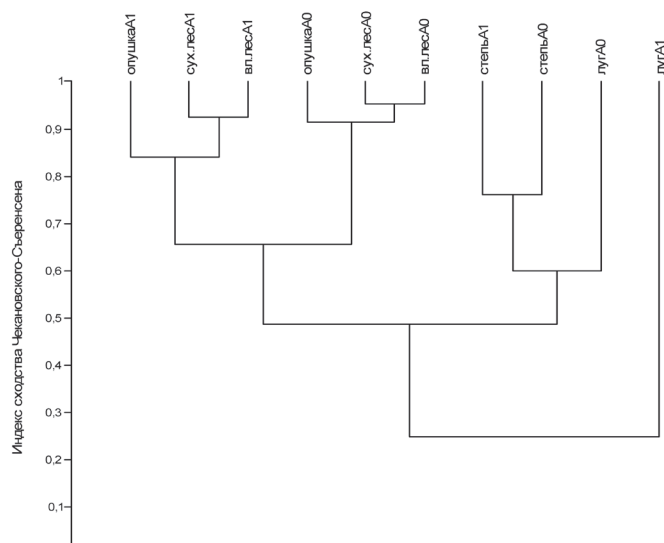


Рис. 5. Классификация сообществ раковинных амёб из разных типов биотопов и почвенных горизонтов A_0 и A_1

Следовательно, в более увлажненных биотопах дифференциация сообщества простейших

определяется в первую очередь факторами, связанными с вертикальной стратификацией экосистем, а в более засушливых – горизонтальной гетерогенностью. Этот вывод подтверждается и при оценке уровня горизонтальной гетерогенности ценозов в пределах однородных биотопов (рис. 6). Более высокие значения среднего индекса сходства Пианки в лесах свидетельствуют о большей гомогенности сообществ корненожек. С другой стороны, в наиболее сухих местообитаниях (псаммофильной степи и горизонте A_0 луговой степи) отмечаются минимальные значения индексов сходства, что говорит о значительной горизонтальной неоднородности сообщества. При проведении подобного анализа сообществ раковинных амёб из Островцовской лесостепи оказалось, что наиболее гетерогенные протозооценозы формируются в пограничных между степными и лесными кустарниковыми биотопами, что еще раз подтверждает специфику Кунчеровского варианта лесостепного градиента с краевым биоценозом, представленным остепненной дубравой.

С увеличением увлажненности растут видовое богатство и обилие раковинок (рис. 7). Различия в плотности организмов между протозооценозами из степей и лесов достоверны ($p < 0.05$). Причем в сообществах простейших из опушечных фитоценозов (остепненных лесов) количество обнаруженных видов снижается по сравнению с таковыми из травяных и настоящих лесных фитоценозов, а численность раковинок находится на промежуточном уровне. Следовательно, уровень обилия раковинок в почвах находится в прямой зависимости от степени увлажненности, тогда как показатели видового богатства и разнообразия (значения индексов Шеннона в сообществах раковинных амёб из разных биотопов находятся в пределах 1.8–2.4 и изменяются ненаправленно) варьируют более сложным образом и не определяются напрямую влажностью местообитания.

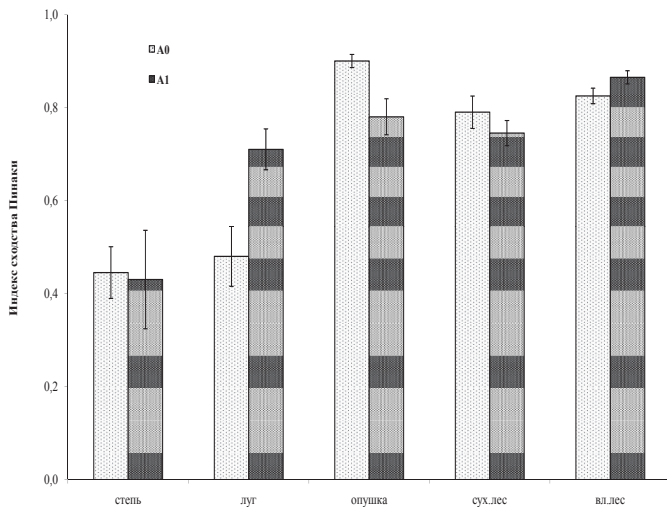


Рис. 6. Изменение пространственной гетерогенности (индекс сходства Пианки) видовой структуры сообщества раковинных амёб из почвенных горизонтов A_0 и A_1 в пределах отдельных типов микробиотопов

Планки погрешностей – ошибка средней.

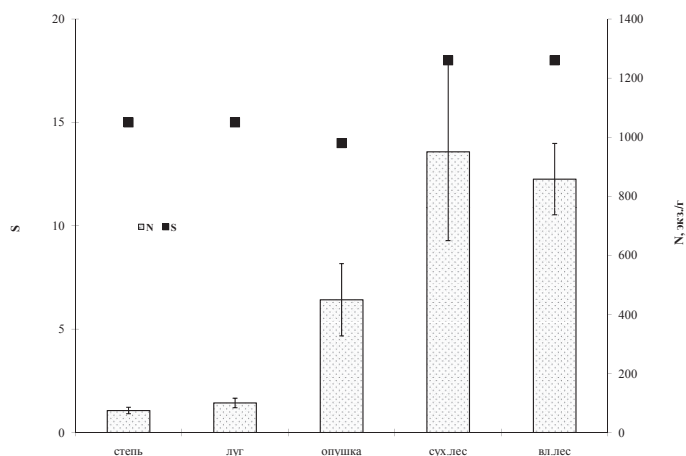


Рис. 7. Изменение количества обнаруженных видов (S) и плотности (N) раковинных амёб в ряду типов биотопов

Планки погрешностей – ошибка средней.

Следует отметить крайне низкие численности раковинных корненожек, не превышающие 100 экз./г, в наиболее ксерофильных условиях псаммофильных и луговых степей. Эти данные хорошо согласуются с оценками Г.А. Коргановой (1997), которая для степей отмечает минимальные значения обилия в несколько сотен экз./г. Вместе с тем в почвах тайги и зоны широколиственных лесов обилия, как правило, составляют несколько тысяч экз./г с максимальными показателями свыше 130 тыс. экз./г в ельниках гумидной зоны. Обилия раковинных корненожек в степных биотопах Островцовской лесостепи

также находятся в пределах нескольких сотен экз./г. Интересно, что обилие организмов в сфагновых биотопах переходного болота, примыкающего к району исследования, значительно выше и находится в пределах 30–100 тыс. экз./г (Мазей, Бубнова, 2007).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, проведенные исследования, посвященные анализу закономерностей изменения видового состава и структуры населения почвообитающих раковинных амёб на градиенте «степь–лес», позволили обнаружить весьма структурированное сообщество.

При исследовании населения раковинных корненожек в Островцовской лесостепи в экотонном ряду перехода ксерофитных степных фитоценозов через ксеро-мезофитные луга и опушечные (кустарниковые) фитоценозы к мезофитным низкорослым и высокорослым лесам обнаружено, что сообщество разделяется на три варианта, различающиеся составом группировок доминирующих видов. Эти варианты развиваются в наиболее контрастных фитоценозах – ковыльных степях (доминанты *Cyclopyxis kahli*, *Centropyxis sylvatica*, *Euglypha strigosa*) с одной стороны и осинниках (*Centropyxis aerophila*, *Trinema lineare*, *Phryganella hemisphaerica*) – с другой, а также в экотонных опушечных (кустарниковых) фитоценозах (*Centropyxis aerophila sphagnicola*, *Plagiopyxis penardi*). В мезофильных лесах возрастает доля видов с центростомной раковинкой, а в ксерофильных степях – мелких форм с акростомными и криптостомными раковинками. Обилие раковинок невысоко (100–400 экз./г абс. сухой почвы) и возрастает с повышением увлажненности биотопа.

При исследовании населения раковинных амёб в Кунчеровской лесостепи в экотонном ряду перехода от ксерофитных псаммофильных степей через ксеро-мезофитные луговые степи и остепненные порослевые дубравы, мезофитные дубравы и осинники к гигрофитным ивнякам обнаружено, что вдоль градиента формируются три варианта сообществ простейших, соответствующих псаммофильной степи (доминанты *Phryganella acropodia*, *Euglypha tuberculata*, *Trinema lineare*), луговой степи (*Centropyxis sylvatica globulosa*, *Centropyxis aerophila sphagnicola*, *Trinema complanatum*) и лесным фитоценозам (*Cyclopyxis kahli*, *Centropyxis sylvatica*, *Centropyxis aerophila sphagnicola*). В более увлажненных биотопах (лесах) дифференциация сообщества корненожек определяется факторами, связанными с вертикальной почвенной стратификацией, а в более засушливых (степях) – горизонтальной гетерогенностью. С увеличением увлажненности растут видовое богатство и обилие раковинных амёб: в степях обилие не превышает 100 экз./г абсолютно сухой почвы, а в лесах достигает 1150 экз./г.

Картина дифференциации сообщества почвообитающих раковинных амёб вдоль лесостепного градиента имеет свою специфику в соответствии с характером почвенного покрова и растительности. Так, в Кунчеровской лесостепи, на специфических почвах, переходных между темно-серыми лесными и черноземами оподзоленными и при отсутствии ярко выраженного экотонного фитоценоза (представленного остепненными дубравами) отсутствует и экотонная группировка раковинных амёб. Население разделяется на варианты, формирующиеся в псаммофильных степях, луговых степях и лесах. В Островцовской лесостепи на черноземах типичных, выщелоченных и оподзоленных, при хорошо сформированных экотонных кустарниковых фитоценозах нами была обнаружена иная картина: сообщество раковинных амёб распадалось на варианты, соответствующие луговым степям, высокорослым увлажненным лесам, а также опушечным кустарниковым ценозам.

Вместе с тем в обоих случаях сообщества почвенной нанофауны были представлены сходным набором обычных педобионтных видов (хотя доминирующий комплекс существенно различался) и жизненных форм, характерных для почв, с невысоким обилием, типичным для засушливых местообитаний. Более того, одни и те же виды проявляли разные предпочтения, в зависимости от варианта лесостепи. Так, *Cyclopyxis kahli* и *Centropyxis sylvatica* в Островцах доминировали в ксерофитных луговых степях, а в Кунчерово – в мезофитных лесах.

О закономерностях формирования видового разнообразия в сообществах почвообитающих раковинных корненожек в лесостепи можно также судить, анализируя соотношения альфа- и бета-компонент в общей структуре разнообразия (Mazei, 2008). Сообщества раковинных амёб из обоих лесостепных участков (Кунчеровского и Островцовского) характеризуются сходными параметрами альфа- и бета-разнообразия. Так, кумулятивные кривые, отражающие зависимость количества обнаруженных видов (S) от числа отобранных проб (N) хорошо ($R^2=0.99$) описываются для Островцов уравнением $S = 9.97N^{0.37}$, а для Кунчерово – $S = 9.99N^{0.32}$. Это означает, что в среднем в одной почвенной пробе размером 5 г в лесостепи следует ожидать нахождение 10 видов раковинных амёб при схожих параметрах бета-разнообразия (отражаются в величинах степени приведенных уравнений). Доли альфа-компоненты в формировании гамма-разнообразия на уровне отдельных биотопов (Mazei, 2008) также весьма сходны

и составляют 69% для Островцов и 73% для Кунчерово. На уровне всего лесостепного участка доли альфа-компоненты несколько отличаются (39% в Островцах и 46% в Кунчерово), что отражает большую гетерогенность первого лесостепного участка с выраженным экотонным фитоценозом по сравнению со вторым.

В целом фауна раковинных амёб исследуемых почв близка к таковой почв хвойных и лиственных лесов европейской территории России (Корганова, 1979, 1982; Гельцер и др., 1979).

С увеличением увлажнённости растут видовое богатство и обилие раковинок. Следует отметить крайне низкие численности раковинных амёб, не превышающие 100 экз./г, в наиболее ксерофильных условиях. Эти данные хорошо согласуются с данными Г.А. Коргановой (1997), которая для степей отмечает минимальные значения обилия, а также с данными А.А. Рахлеевой (2002), которая отмечает увеличение видового разнообразия с повышением влажности биотопа. Обнаруженные нами показатели обилия значительно ниже приводимых для хвойных и широколиственных лесов таежной зоны (Бобров, 1999; Корганова, 1979; Корганова, 1982; Рахлеева, 1998, 2002; Рахлеева, Корганова, 2005), но соответствуют приводимым для лесостепи Монголии (Корганова, 1988).

В статье (Корганова, Рахлеева, 1997) о раковинных амёбах почв Мещерской низменности преобладающими являются 4 семейства Cystorhynchidae, Centroporyxidae, Euglyphidae, Trinemaetidae (как и в наших исследованиях). Эти данные отличаются от результатов, полученных для таежных почв Западной Сибири (Рахлеева, 2002), где доминантный комплекс раковинных амёб представлен семействами: Hyalospheniidae, Centroporyxidae, Euglyphidae. Снижена доля представителей таких семейств как Cystorhynchidae, Trinemaetidae. Вместе они составляют около 75% видового разнообразия. Большая часть обнаруженных видов – эврибионты, распространенные в широком диапазоне почв и часто доминирующие в лесных и луговых биогеоценозах средней части Восточно-европейской равнины (Корганова, 1997; Корганова, Рахлеева, 1997).

Благодарности. Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ (10-04-00496-а).

ЛИТЕРАТУРА

- Алексеев Д.В., 1984. Раковинные амёбы почв болотных лесов северной подзоны европейской тайги. Автореф. дис. ... канд. биол. наук. М.: МПГУ. 16 с.
- Бобров А.А., 1999. Эколого-географические закономерности распространения и структуры сообществ раковинных амёб (Protozoa: Testacea). Дис. ... докт. биол. наук. М.: МГУ. 341 с.
- Гельцер Ю.Г., Корганова Г. А., Алексеев Д. А., 1979. Раковинные амёбы (Prtrpza, Testacida) впочвах. В кн.: Генезис и экология почв Центрально-лесного государственного заповедника. М.: Наука. С. 197–229.
- Гельцер Ю.Г., Корганова Г. А., Алексеев Д.А., 1985. Почвенные раковинные амёбы и методы их изучения. М.: Изд-во МГУ. 79 с.
- Добровольский Г.В., Урусевская И. С., 2006. География почв. М.: Изд-во МГУ. 460 с.
- Дюкова Г.Р., Новикова Л.А., 1998. Особенности структуры почвенно-растительного покрова Кунчеровской степи и проблема ее происхождения // Мат. Всерос. конф., посв., 120-летию со дня рожд. И. И. Спрыгина. Пенза: ПГПУ. С. 88–93.
- Корганова Г.А., 1979. Раковинные амёбы в почвах хвойно-широколиственных лесов как показатели особенностей среды. Дис. ... канд. биол. наук. М.: ИЭМЭЖ РАН. 227 с.
- Корганова Г.А., 1982. Раковинные амёбы (Testacida) лесных почв Московской обл // Почвенные беспозвоночные Московской обл. М.: Наука. С. 25–41.
- Корганова Г.А., 1988. Почвенные раковинные амёбы (Protozoa, Arcellinida) лесостепи Монголии // Зоол. журн. Т. 67. Вып. 11. С. 1605–1615.
- Корганова Г.А., 1997. Почвенные раковинные амёбы (Protozoa, Testacea): фауна, экология, принципы организации сообществ. Дис. ... докт. биол. наук. М.: ИПЭЭ РАН. 343 с.
- Корганова Г.А., Рахлеева А. А., 1997. Раковинные амёбы (Testacea) почв Мещерской низменности // Зоол. журн. Т. 76. С. 261–268.
- Мазей Ю.А., Бубнова О.А., 2007. Видовой состав и структура сообщества раковинных амёб в сфагновом болоте на начальном этапе его становления // Известия АН. Сер. Биол. № 6. С. 738–747.
- Мазей Ю.А., Ембулаева Е.А., 2008. Структура сообщества почвенных раковинных амёб в Островцовской лесостепи (Среднее Поволжье): эффект лесостепного градиента // Успехи современной биологии. Т. 128. №5. С. 532–540.
- Мазей Ю.А., Ембулаева Е.А., 2009. Изменение сообществ почвообитающих раковинных амёб

- вдоль лесостепного градиента в Среднем Поволжье // Аридные экосистемы. Т.15. № 1(37). С. 13–23.
- Новикова Л.А., Соколова М.С., 2008.* Структура и динамика растительности Кунчеровской лесостепи // Известия ПГПУ им. В.Г. Белинского. № 10 (14). С. 13–25.
- Рахлеева А.А., 1998.* Изменение структуры и разнообразия комплексов почвенных тестацей (*Testacea, Protozoa*) по элементам мезорельефа Южной Мещеры // Известия АН. Сер. Биол. № 6. С. 749–754.
- Рахлеева А.А., 2000.* Особенности пространственного распределения раковинных амеб (*Testacea, Protozoa*) в равнинном ландшафте (на примере Южной Мещеры). Дис. ... канд. биол. наук. М.: ИПЭЭ РАН. 176 с.
- Рахлеева А.А., 2002.* Раковинные амебы (*Testacea, Protozoa*) таежных почв Западной Сибири (Сургутское полесье) // Известия АН. Сер. Биол. № 6. С. 752–762.
- Рахлеева А. А., Корганова Г. А., 2005.* К вопросу об оценке численности и видового разнообразия раковинных амёб (*Rhizopoda, Testacea*) в таежных почвах // Зоол. журн. Т. 84. С. 1427–1436.
- Спрыгин И. И., 1922.* Борьба леса со степью в Пензенской губернии. Пенза: Изд-во Губземупр. 20 с.
- Чистякова А. А., 1993.* Кустарниковая растительность заповедника «Приволжская лесостепь и ее роль в процессах залесения степей // Бюлл. Самарская лука. Вып. 4. С. 94–110.
- Bobrov A.A., Mazei Yu.A., 2004.* Morphological variability of testate amoebae (*Rhizopoda: Testacealobosea, Testaceafilosea*) in natural populations // *Acta Protozoologica*. Vol. 43. P. 133–146.
- Chardez D., 1965.* Ecologie generale des thecamoebiens // *Bull. Inst. Agron. Stat. Rech. Gembloux*. Т. 33. P. 307–341.
- Mazei Yu.A., 2008.* Biodiversity patterns in protozoan communities: linking processes and scales // *Protistology*. Vol. 5. № 4. P. 268–280.

НАЗЕМНЫЕ РАКОВИННЫЕ МОЛЛЮСКИ ОСТРОВЦОВСКОЙ ЛЕСОСТЕПИ

Стойко Т. Г., Булавкина О. В., Мазей Ю. А.

Пензенский государственный педагогический университет им. В. Г. Белинского, г. Пенза

В разнотипных биотопах в Островцовской лесостепи и в окрестностях заповедной территории было обнаружено 15 видов наземных раковинных моллюсков. Видовое разнообразие выше в сообществах, формирующихся в лесных участках (черемушнике и терновнике), а обилие организмов – в остепненном лугу и луговой степи. По видовой структуре выделяются два типа сообществ, формирующиеся в лесных и травяных участках. Подчеркивается важность абиотических (температура и влажность) и биотических (наличие деревьев, кустарников, «степного войлока») факторов на формирование малакоценозов.

ВВЕДЕНИЕ

В ненарушенных биоценозах лесостепной зоны Среднего Поволжья наземные моллюски изучались в Жигулевском государственном заповеднике, Шелехметском лесничестве на территории национального парка «Самарская Лука», Красносамарском лесничестве, Борский лес (Сачкова, 2006а). Малакофауна юго-запада региона (Пензенская область) до настоящего времени неизвестна. В то же время здесь находится один из немногих сохранившихся в Европе участков, Островцовская лесостепь, которая представляет собой сложный комплекс степной, луговой, кустарниковой и лесной растительности (Пензенская ..., 2002). Здесь можно наблюдать естественные переходы от степи к лесу, что позволяет судить об основных закономерностях формирования лесостепи как ландшафта. Открытые пространства заняты типичными травяными луговыми степями с некоторым преобладанием на фоне красочного разнотравья (подмаренник настоящий, шалфей степной, лабазник обыкновенный и другие), злаков: чаще – ковыля узколистного, реже – костреца берегового. На фоне луговых степей развиваются лесопушечные комплексы, имеющие довольно сложную структуру. Вокруг небольших по площади высокорослых осиновых лесов формируются низкорослые леса из клена татарского и черемухи обыкновенной. Они, в свою очередь, окружены высокорослыми кустарниками: жестером слабительным, бересклетом бородавчатым, калиной обыкновенной, и четко оконтурены поясом из терна. Далее следуют заросли степных кустарников: вишни кустарниковой, миндаля низкого, раkitника русского, спиреи городчатой, розы майской. Через них осуществляется переход сначала к кустарниковым степям с участием тех же кустарников, а потом к открытой травяной степи. Такая структура водораздельной растительности Островцовской лесостепи является отражением длительного процесса залесения степи, который нередко нарушался вмешательством человека. По склонам южной экспозиции развиваются небольшие по площади ассоциации наиболее ксерофильных степей с доминированием дерновинных злаков – ковыля волосатика (тырсы) и ковыля узколистного. По днищу основной балки развиваются заболоченные леса и луга.

В условиях заповедного режима происходит мезофилизация степи. Этот процесс проявляется в замене луговых степей остепненными лугами, а также в появлении и распространении кустарников и даже деревьев – залесение степи. В ходе таких смен растительность теряет красочность, становится более монотонной и приобретает клоново-зарослевый пятнистый характер. Основная причина отмеченных явлений заключается в накоплении значительной толщи «степного войлока», который существенно изменяет гидротермический режим припочвенного слоя степного фитоценоза. Кроме того, «степной войлок» препятствует семенному возобновлению мезоксерофильных видов, в том числе и дерновинных злаков (ковылей и др.). Напротив, значительное развитие получают корневищные ксеромезофильные злаки (вейник наземный и др.), которые распространяются вегетативным способом (Чистякова, 1993; Чистякова, Новикова, 1992; Новикова, 2004).

В этой уникальной лесостепи можно ожидать нахождение своеобразного комплекса наземных моллюсков, которые участвуют наряду с другими организмами в переработке органического вещества. Цель настоящего исследования изучение фаунистического состава, распространения и структуры сообщества наземных раковинных моллюсков Островцовской лесостепи.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Изучение фауны наземных моллюсков на территории заповедника осуществлялось в 2006 г. на 9 площадках. Ниже приводятся названия растительных ассоциаций в местах сбора моллюсков в

соответствии с описанием Л.А.Новиковой (2009). В квадратных скобках обозначены сокращенные названия исследуемых биотопов, которые будут использоваться в дальнейшем при анализе результатов. Первые три площадки расположены в северо-восточной части заповедника на участке луговых степей (ассоциация разнотравно-перистоковыльная), с преобладанием ковыля [ковыль], клевера [клевер] и рабитника [рабитник], а также в понижении, где образовался овраг [овраг]. По одной площадке заложено на условной трансекте, в центральной части заповедника, включающей переход от черемушника редкотравного [черемушник], через жестеро-терновник редкотравный [терновник], вишарник разнотравный [вишарник] к остепненному разнотравному лугу в узколистномятликовой разнотравной ассоциации [луг]. Исследован также осинник крапивно-разнотравный [осинник]. На каждой площадке измеряли толщину войлока, подстилки, влажность и отбирали пробы почвы (50x50 см до глубины встречаемости моллюсков) с последующим разбором в камеральных условиях.

Еще на одном участке, берегокострецово-разнотравных луговых степей [степь], расположенном по краю заповедника (юго-восток) в 2005 г. производили качественные сборы. Для более полного выявления фауны в ненарушенных экосистемах собирали моллюсков также в окрестностях заповедной территории по берегам р. Хопер и на участке Алферьевского Гая.

Для характеристики сообществ использовали следующие показатели: число видов, обилие организмов (экз./м²). Малакокомплексы сравнивали с помощью показателей степени сходства Мориситы и Раупа-Крика. Все расчеты производили при помощи пакетов программ MS Excel 2002, Past (Hammer et al., 2001)

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

На выбранных площадках заповедника обнаружено 12 видов наземных моллюсков: *Succinella oblonga* (Drap., 1801), *Chondrula tridens* (Mull., 1774), *Cochlicopa lubricella* (Porro, 1838), *Vallonia costata* (Mull., 1774), *V.pulchella* (Mull., 1774), *Vertigo pygmaea* (Drap., 1801), *Truncatellina cylindrica* (Ferus., 1807), *Punctum pygmaeum* (Drap., 1801), *Vitrina pellucida* (Mull., 1774), *Fruticicola fruticum* (Mull., 1774), *Pseudotrachia rubiginosa* (Schmidt, 1853), *Eumphalia strigella* (Drap., 1801). Их доля в каждом биотопе показана на рис. 1. Еще три вида *Succinea putris* (L., 1758), *Cochlicopa lubrica* (Mull., 1774) и *Zonitoides nitidus* (Mull., 1774) обнаружены у водоемов (р. Хопер и Алферьевский Гай).

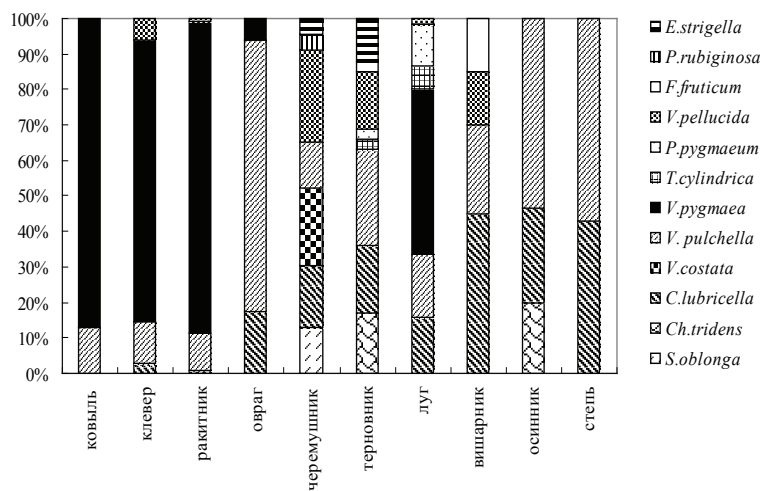


Рис. 1. Доля обнаруженных видов на исследуемых участках Отровцовской лесостепи (обозначение биотопов приведено в тексте)

Четыре вида встречаются чаще остальных. *V. pulchella* отмечен во всех биотопах, а *V. pygmaea* – в половине. *C. lubricella* отсутствует только в ковыле, а *V. pellucida* – в ковыле, овраге, осиннике и степи. При этом вид *V. pulchella* доминирует во всех исследуемых биотопах, но самая большая его доля в овраге (76,5%), степи (57%) и осиннике (53,3%). Значительно преобладающий на трех станциях разнотравно-перистоковыльных луговых степей вид *V. pygmaea* (87,1%; 79,4%; 87,5%), многочислен также на остепненном разнотравном лугу (46,8%).

Самый богатый видовой состав моллюсков в черемушнике и терновнике (рис. 2). В этих биотопах более равномерное распределение обилия (рис. 1), доминирует по пять видов, три из них общие: *V.pulchella*, *C.lubricella*, *V.pellucida*.

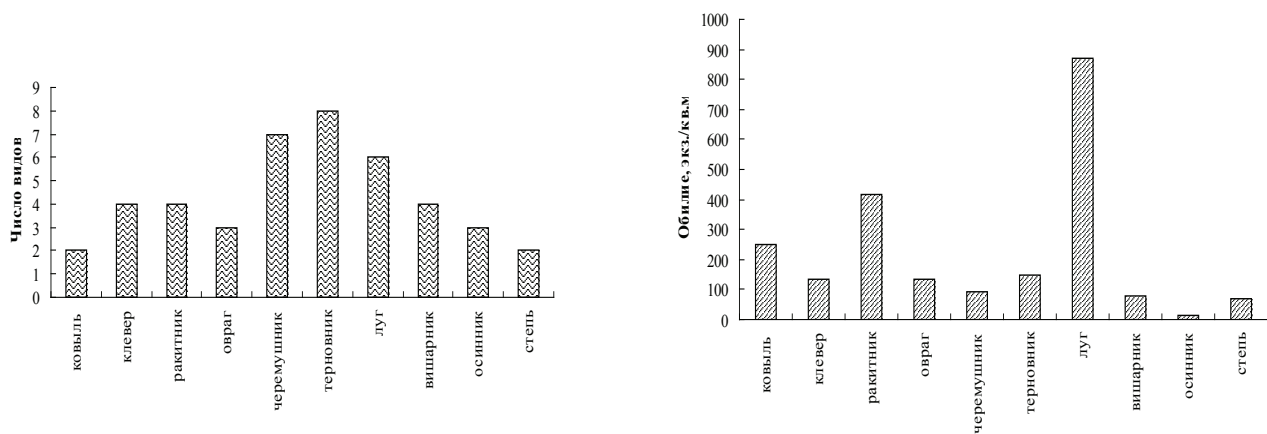


Рис. 2. Распределение числа видов и обилия (экз./м²) наземных моллюсков в различных биотопах Островцовской лесостепи

Наибольшее обилие наземных моллюсков на остепненном лугу – 872 экз./м² и участке луговых степей: в раkitнике – 416, ковыле – 248, клевере – 136 экз./м², а также в терновнике – 147 и овраге – 136 экз./м². По-видимому, накопление здесь значительной толщи «степного войлока», создает влажный микроклимат, расширяя жилищное пространство моллюсков. В то же время отмершая трава и грибы, которые развиваются в войлоке, обеспечивают им более богатый пищевой ресурс.

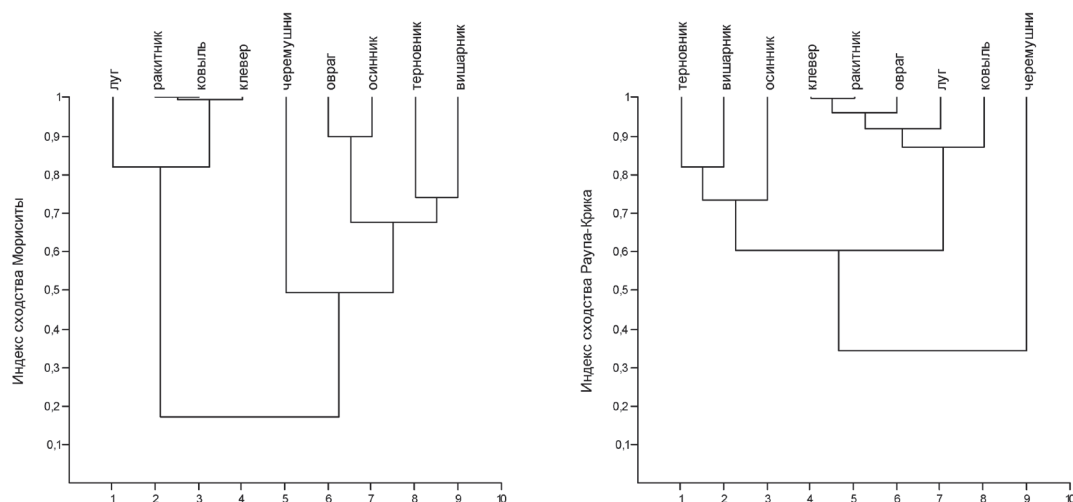


Рис. 3. Результаты классификации локальных сообществ наземных раковинных моллюсков различных биотопов Островцовской лесостепи

1 – по видовой структуре, 2 – по видовому составу.

По видовой структуре сообщество наземных моллюсков Островцовской лесостепи можно разделить на две группы (рис. 3-1). Первую составляют обитатели луговых степей (ковыль, клевер, раkitник) и остепненных разнотравных лугов. В войлоке этих биотопов, где в основном сосредоточены моллюски, влажность не выше 24 %. Во вторую группу попали сообщества из оврага, расположенного рядом с участком луговых степей, а также терновника, черемушника, вишарника и осинника, где кустарники и деревья лучше защищают припочвенный слой от испарения, и влажность составляет (26–33%). По-видимому, главные экологические факторы, повлиявшие на такое разделение сообществ, – температура и влажность.

По видовому составу малакоценозы исследуемых биотопов можно разделить на 3 группы (рис. 3-2), формирующиеся а) в черемушнике; б) в терновнике, вишарнике и осиннике; в) в луговой степи и остепненном разнотравном лугу.

В черемушнике одно из самых богатых сообществ. При этом три вида встречаются только здесь: *S.oblonga*, *V.costata*, *P.rubiginosa*. Некоторую часть рациона первого вида могут составлять почвенные

водоросли (Корнюшин, Костиков, 1983). Два других вида обитают обычно во влажных и достаточно увлажненных биотопах.

Во второй группе сообщества значительно отличаются по количеству видов: терновнике – 8, вишарнике – 4 и осиннике – 3. Эврибионтные виды *C.lubricella*, *V.pulchella* встречаются во всех биотопах; мезоксерофильный степной *Ch.tridens* – в терновнике и осиннике, а предпочитающие сырые и влажные луга и кустарники *V.pellucida*, *F.fruticum* – в терновнике и вишарнике. Следовательно, в первых двух группах биотопов находят укрытие виды с разными требованиями к показателю влажности.

В то же время в биотопах открытых участков лесостепи, сообщества включают от 2-х до 6 видов. При этом один из двух видов, встречаемых во всех биотопах, *V.pugmaea*, отмечен только на открытых участках Островцовской лесостепи. В остепненном разнотравном лугу с самым богатым видовым составом только два вида *T.cylindrica* и *P.pugmaeum* не встречаются в других открытых биотопах.

Таким образом, исследования только одного из участков заповедника на территории Пензенской области в течение 2006 г. позволили выявить 9 видов из 10, которые Ю.В. Сачковой (2006б) для лесостепного Самарского Поволжья отмечены как фоновые. На исследуемом нами участке лесостепи фоновыми, населяющими почти все биотопы, являются только два вида *V.pulchella* и *C.lubricella*, а населяющие открытые биотопы – один *V.pugmaea*. Результат анализа обнаруженных в 10 биотопах 12 видов наземных моллюсков показал, что на распределение и структуру сообществ, влияют температура и влажность, а также биотические факторы (наличие деревьев, кустарников, «степного войлока»).

Важность температуры и влажности в определении особенностей сообществ наземных моллюсков отмечается многими исследователями (Лихарев, Рамельмейер, 1952; Байдашников, 1985 и др.). В лесостепи на территории Самарской области Ю.В. Сачковой (2006б) установлена следующая закономерность: с увеличением влажности возрастает число видов, которое снижается в сырых биотопах. В целом, малакофауна качественно и количественно разнообразнее в тех местах, где сглаживаются колебания температуры и влажности. Существенное влияние в этом оказывает растительность и ее отмершие части. Степень влияния этих факторов на малакоценозы Островцовской лесостепи предстоит изучить детальнее.

ЛИТЕРАТУРА

Байдашников А.А., 1985. Наземные моллюски Закарпатской области и их распределение по основным ландшафтам и растительным сообществам // Новые данные по систематике и экологии моллюсков. Л. С.44–65.

Корнюшин А.В., Костиков И.Ю., 1983. Значение водорослей в питании наземных моллюсков Succineidae в условиях Каневского заповедника // Моллюски, систематика, экология и закономерности распространения. Л.: Наука. С. 244-245.

Лихарев И.М., Раммельмейер Е.С., 1952. Наземные моллюски фауны СССР. М.-Л.: Изд. АН СССР. 511 с.

Новикова Л.А., 2004. Мониторинг травяного компонента Островцовской лесостепи // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. Спецвыпуск. С. 295–305.

Новикова Л.А., 2009. Структура и динамика «Островцовской лесостепи» // Известия ПГПУ им. В.Г. Белинского. Естественные науки. Пенза. Вып. 14 (18). С. 17–30.

Пензенская лесостепь. , 2002. Учебное пособие по экологии. Пенза. 182 с.

Сачкова Ю.В., 2006а. Экологические предпочтения наземных моллюсков в лесостепи Среднего Поволжья (на примере Самарской области) // Эколого-функціональні та фауністичні аспекти дослідження молюсків, їх роль у біоіндикації стану навколишнього середовища. Житомир: ЖДУ ім. І.Франка. Вип. 2. С.248–251.

Сачкова Ю.В., 2006б. Фауна и экология наземных моллюсков (Gastropoda, Pulmonata) лесостепного Поволжья (на примере Самарской области). Автореф. дис. ... канд. биол. наук. Тольятти. 20 с.

Чистякова А.А., 1993. Кустарниковая растительность заповедника «Приволжская лесостепь» и ее роль в процессах залесения степей // Бюл. Самарская Лука. № 4. С. 94-110.

Чистякова А.А., Новикова Л.А., 1992. Флористическая классификация и прогнозы развития Островцовской лесостепи (фитоценотический и популяционный анализ) // Геоботанические, анатомо-морфологические и физиологические особенности растений и сообществ Пензенской области. Пенза: ПГПУ. С.15-42.

Hammer Ø., Harper D.A.T., Ryan P.D., 2001. PAST: Palaeontological Statistics software package for education and data analysis // Palaeontologica electronica. 4., Iss. 1., Art. 4. 9 pp.

СООБЩЕСТВА КОЛЛЕМБОЛ (COLLEMBOLA) ОСТРОВЦОВСКОЙ ЛЕСОСТЕПИ И ИХ ИЗМЕНЕНИЯ ПРИ ЗАЛЕСЕНИИ.

Ю. Б. Швееенкова

Государственный природный заповедник «Приволжская лесостепь», г. Пенза

Выявлено 68 видов коллембол, относящихся к 14 семействам и 43 родам. В фауне преобладают семейства Onychiuridae, Isotomidae, Entomobryidae. Население коллембол представлено, в основном, первыми двумя семействами. Сообщества коллембол в различных биотопах лесостепи сходны по видовому составу, но отличаются по структуре, выделяются степной и лесной типы населения. При залесении степи процесс структурной перестройки группировки коллембол носит нелинейный характер. Наиболее резкие изменения выявляются в переходной кустарниковой зоне. Пограничное сообщество коллембол отличается наиболее выровненной структурой и непостоянством доминантного состава (динамичностью). Видов, характерных только для этой зоны, не отмечено. Показано, что «краевой эффект» в экотонном ряду проявляется не в росте видового богатства, а в изменении структуры сообщества коллембол.

ВВЕДЕНИЕ

Сведения о ногохвостках лесостепной зоны Среднего Поволжья ограничиваются, в основном, данными эколого-фаунистической работы М.М. Алейниковой и Е.Ф. Мартыновой (1966). Последующие исследования коллембол в этом регионе проводились на участках со значительной антропогенной нагрузкой (Зайнулгабидинов, 1992; Кузнецова и др., 1994; Тяпкина, 1998). Практически не изучены естественные степные биотопы, которые в результате массовой распашки земель сохранились лишь на заповедных территориях. Не проводилось исследование фауны лесотравяных экотонов с переходными кустарниковыми ассоциациями, хотя в лесостепной зоне экотоны считают столь же зональными геосистемами, как леса и степи (Люри, 1989). Настоящая работа направлена на выявление специфики экотонных сообществ коллембол. Несомненно, интересен фаунистический аспект исследования заповедной Островцовской лесостепи.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Исследуемые биотопы. Пробные площадки (по 10 м²) составляют 2 ряда: 1) ряд восстановления степной растительности через залежи – молодая залежь (луг ползучепырейно-разнотравный - *Elytrigia repens*), старая залежь (луг ползучепырейноразнотравный - *Elytrigia repens*), степь ракитниково-злаково-разнотравная (*Chamaecytisus ruthenicus*), степь разнотравно-ковыльная (*Stipa pennata*), и 2) лесостепной экотон, расположенный вдоль геоботанической трансекты и представляющий ряд перехода от степи к лесу: степь разнотравно-береговокострецовая (*Bromopsis riparia*) - вишенник разнотравно-береговокострецовый (*Cerasus fruticosa*) – терновник редкотравный (*Prunus spinosa*) - черемушник чистотеловый (*Padus avium*).

Методика полевых учетов. В 1998 году проводились фаунистические сборы и отработка методики экологических количественных учетов. Количественные учеты проведены в 1999-2000гг. в биотопах восстановительного ряда, и в 1999-2001гг. в экотонном ряду. Почвенные образцы брали случайным образом, в 10-кратной повторности в каждом биотопе, два раза в год - весной и осенью. Каждый образец взят буром диаметром 5 см, послойно: подстилка (A₀), почва на глубину 0-10 см и 10-20 см, и разделен на три пробы, соответственно. В травяных и низкокустарниковых биотопах подстилка представлена ветошью, в лесах и терновнике - ветошью и листовым опадом. Совокупность проб за один сезон представляет собой учетную серию. Всего собрано 1200 количественных проб.

Методика лабораторных исследований. Коллембол экстрагировали из почвенных образцов по общепринятой методике с использованием эклекторов Тульгрена (Гиляров и др., 1974). Выгонка длилась не менее 3 суток (до высыхания субстрата). Фиксатор – 70° этиловый спирт. Для изготовления постоянных препаратов использовали жидкость Фора. Всего экстрагировано и заключено в постоянные препараты 18 903 экз. коллембол.

Все постоянные препараты просматривали под микроскопом при разных увеличениях (в основном 10x10 и 10x40). Использовали определители: Gisin, 1960; Palissa, 1964; Fjellberg, 1998; Бабенко и др., 1988. Таксономическое положение видов из семейств Hypogastruridae, Sminthuridae, Isotomidae устанавливали по современным определительным ключам (Бабенко, 1994; Bretfield, 1999; Potapow, 2001). При анализе семейства Onychiuridae учитывались новые подходы и более подробная систематика (Rusek, 1986; Pomorski, 1986, 1998; Zimdars, Dunger, 1994; Christiansen, Bellinger, 1998, Kaprus et. all, 2002), а также описания отдельных видов (Rusek, 1978; Ханисламова, 1986, 1987; Pomorski, Skarżyński, 1997; Thibaud, Tarashchuk, 1997).

Анализ данных. Закономерные изменения группировок коллембол при залесении степи выявляли на основе данных по биотопам экотонного ряда.

Жизненные формы определяли по системе С.К. Стебаевой (1970). Классы доминирования выделяли по шкале Энгельманна (Engelmann, 1978), доминанты и субдоминанты рассматривались в одной группе. Для видов экотонного ряда, обилие которых не менее 0,1 тыс.экз/м², рассчитывали степень биотопической приуроченности по индексу F_{ij} (Песенко, 1982): $F_{ij} = (n_{ij}N - n_iN_j) / (n_{ij}N + n_iN_j - 2n_{ij}N_j)$, где n_{ij} - число особей i -го вида в j -й выборке объемом N_j ; n_i - число его особей во всех сборах объемом N . F_{ij} меняется в интервале от -1 до 1, положительные значения интерпретируются как биотопическая приуроченность вида к данному местообитанию, отрицательные - как избегание, 0 - как «безразличие». При синэкологическом анализе рассчитывали индекс общности Жаккара (K_j) (Чернов, 1975). Видовое разнообразие и выравненность видовой структуры сообществ коллембол оценивали по индексу Шеннона (H) и Пиелу (E) (Pielou, 1977). Использовали также следующие показатели структуры сообществ: общее количество видов, среднее количество видов в серии, общая и среднегодовая численность, размер видового ядра (количество доминантов и субдоминантов). При проведении кластерного анализа структуры сообществ сравнивали с помощью евклидовых расстояний по вторичной матрице. Последнюю получали на основе стандартизированных значений численности каждого вида (Пузаченко, 2001). В результате стандартизации значения численностей каждого вида были распределены в интервале от 0 до 1.

Для анализа динамики населения коллембол прослеживали сезонные изменения численности массовых видов, оценивали постоянство доминантного состава. Вычисляли показатели: потенциальное видовое ядро (сумма доминантов и субдоминантов за все учеты), количество случайных видов в ядре сообщества. Методом многомерного шкалирования (на основе относительного обилия видов) оценивали сезонную и межгодовую вариабельность структуры доминирования и спектров жизненных форм. Стандартную статистическую обработку данных, а также расчет синэкологических показателей (видовое разнообразие, выравненность и др.) проводили в программах Excel и STATISTICA.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Фауна коллембол Островцовской лесостепи.

На Островцовском участке обнаружено 68 видов коллембол, относящихся к 14 семействам и 43 родам (табл. 1). Точная видовая принадлежность установлена для 60 видов. Среди них 5 видов впервые отмечены для лесостепи Евразии: *Granaturida baicalica*, *Micraptorura sp.n.*, *Protaptorura pannonica*, *Jesenikia filiformis*, *Najtiaptorura dobrolubovae sp.n.* (описан нами как новый для науки). 23 вида дополняют фаунистический список Среднего Поволжья: кроме указанных выше - *Schoettella ununguiculata*, *Axenylloides ghilarovi*, *Pseudachorutes pratensis*, *Micraptorura irinae*, *Metaptorura orestia*, *Protaptorura gisini*, *P. sakatoi*, *Appendisotoma bisetosa*, *Folsomia dovrensis*, *F. manolachei*, *Folsomides portucalensis*, *Entomobrya superba*, *Entomobryoides myrmecophila*, *Pseudosinella zigophora*, *Seira squamoornata*, *Cyphoderus albinus*, *Sminthurinus alpinus*, *Sminthurus nigromaculatus*.

В фауне коллембол Островцовской лесостепи преобладают семейства Onychiuridae, Entomobryidae, Isotomidae, так же, как и для лесостепи Высокого Заволжья (провинция Среднего Поволжья). По сравнению с фауной более южных лесостепных районов, где возрастает число видов семейства Hypogastruridae (Таращук, 1993), доля представителей этого семейства в биотопах Островцовской лесостепи относительно невелика. Практически все обилие коллембол исследуемого участка заповедника распределено между двумя семействами – Isotomidae и Onychiuridae (рис. 1).

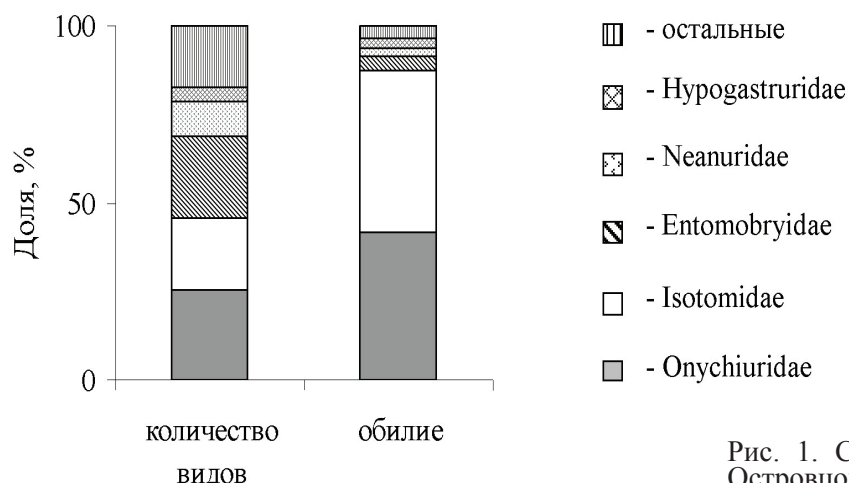


Рис. 1. Соотношение семейств коллембол на Островцовской лесостепи

По сравнению с фауной более южных лесостепных районов, где возрастает число видов семейства Hypogastruridae (Таращук, 1993), доля представителей этого семейства в биотопах

Видовой состав, плотность (тыс.экз./м²) и показатели структуры населения коллембол (Collembola) в биотопах Островцовской лесостепи

№	Вид	Биотопы							
		МЗ	СЗ	РС	КВ	С	В	Т	Л
	Семейство Hypogastruridae								
1.	<i>Ceratophysella succinea</i> Gisin	0,87	2,44		0,66	0,22	0,17		0,01
2.	<i>Schoettella ununguiculata</i> (Tullberg)*							0,06	0,01
3.	<i>Willemia intermedia</i> Mills sensu Hüther			0,04	0,04			0,01	0,02
	Семейство Neanuridae								
4.	<i>Endanura</i> cf. <i>lusatica</i> (Dunger)			0,04	0,02	0,22	0,24	0,44	0,36
5.	<i>Granaturida baicalica</i> Rusek**							0,02	0,01
6.	<i>Micranurida pygmaea</i> Börner	0,05	0,01		0,12	0,01	0,01	0,21	0,32
7.	<i>Neanura muscorum</i> (Templeton)							0,01	
8.	<i>Neanura minuta</i> Gisin		0,01			0,05	0,10	0,41	0,49
9.	<i>Pseudachorutes</i> cf. <i>parvulus</i> Börner	0,01	0,01			0,03	0,05		
10.	<i>Pseudachorutes pratensis</i> (Rusek)*				0,22				
	Семейство Odontellidae								
11.	<i>Axenyllodes bayeri</i> (Kseneman)	0,04							
12.	<i>Axenyllodes ghilarovi</i> (Martynova)*		0,06	0,02	1,08	0,01	0,01		
	Семейство Onychiuridae								
13.	<i>Doutnacia xerophila</i> Rusek		0,12	0,06	0,08	0,02	0,01	0,04	
14.	<i>Mesaphorura critica</i> Ellis	0,24	1,07	0,66	0,48	0,41	0,56	1,09	0,19
15.	<i>Mesaphorura hylophila</i> Rusek	0,06	0,18	0,04		0,01	0,15	0,09	0,08
16.	<i>Mesaphorura italica</i> (Rusek)	0,02	0,06			0,03	0,11	5,45	13,89
17.	<i>Mesaphorura krausbaueri</i> Börner	0,34	0,18	0,84	0,12	0,44	0,99	6,31	1,93
18.	<i>Mesaphorura macrochaeta</i> Rusek	0,25	0,05			0,05	0,01	0,18	
19.	<i>Mesaphorura sylvatica</i> (Rusek)							0,01	0,01
20.	<i>Metaphorura affinis</i> Börner	1,82	7,87	1,60	3,18	1,97	0,37	0,34	0,03
21.	<i>Metaphorura orestia</i> Pomorski at all*	0,02							
22.	<i>Najtiaphorura dobrolubovae</i> ** Shv. et Potapov								0,01
23.	<i>Neonaphorura adulta</i> (Gisin)		0,71			0,01	0,01	0,03	0,01
24.	<i>Micraphorura irinae</i> Thibaud et Tarashchuk*		0,01				0,01	0,08	0,11
25.	<i>Micraphorura</i> sp. n.**								0,07
26.	<i>Protaphorura gisini</i> (Haybach)*	1,22	0,83	0,34	1,16	0,20	0,16	0,72	0,21
27.	<i>Protaphorura pannonica</i> (Haybach)**	0,20	0,01						
28.	<i>Protaphorura sakatoi</i> (Yosii)*	0,01	0,04			0,05		0,06	
29.	<i>Protaphorura</i> cf. <i>subarctica</i> Martynova		0,01			0,01	0,01	0,12	2,09
30.	<i>Supraphorura furcifera</i> ^к (Börner)								
	Семейство Isotomidae								
31.	<i>Appendisotoma bisetosa</i> Martynova*	0,01		0,08		0,06	0,02	0,14	0,08
32.	<i>Cryptopygus thermophilus</i> (Axelson)		0,04		0,16				
33.	<i>Folsomia dovrensis</i> Fjellberg*				0,04	0,01	0,03	0,04	0,03
34.	<i>Folsomia fimetaria</i> (Linnaeus)								0,01
35.	<i>Folsomia manolachei</i> Bagnall*					0,09	0,50	12,2	15,34
36.	<i>Folsomia quadrioculata</i> (Tullberg)	0,72	0,04		2,88		0,01		
37.	<i>Folsomia tatarica</i> Martynova				0,08			0,01	0,01
38.	<i>Folsomides portucalensis</i> Gama*					0,02			
39.	<i>Isotoma viridis</i> Bourlet	0,62	0,62	0,26	0,58	0,50	0,21	0,07	0,03
40.	<i>Isotomiella minor</i> (Schäffer)	0,44	0,65	0,12	0,02	0,14	0,14	0,88	0,79
41.	<i>Isotomodes productus</i> (Axelson)	0,13	0,29	0,22	1,12		0,03	0,01	0,02
42.	<i>Jesenikia filiformis</i> Rusek**		0,01						0,01
43.	<i>Parisotoma notabilis</i> (Schäffer)	1,59	1,28	3,42	0,24	1,35	2,06	7,85	9,89

44.	<i>Proisotoma minima</i> Absolon	0,01	0,01	0,02			0,01	0,06	0,01
	Семейство Entomobryidae								
45.	<i>Drepanura</i> sp.	0,04	0,07	0,14	0,12	0,02		0,01	0,01
46.	<i>Entomobrya handshini</i> Stach	0,01							
47.	<i>Entomobrya marginata</i> (Tullberg)	0,02	0,03			0,01	0,01	0,21	0,02
48.	<i>Entomobrya superba</i> (Reuter)*	0,01	0,01			0,01	0,03		
48.	<i>Entomobrya</i> sp.	0,05	0,04	0,14		0,04	0,01		0,01
50.	<i>Entomobryoides myrmecophila</i> Reuter*		0,01				0,02		
51.	<i>Lepidocyrtus lignorum</i> (Fabricius)	0,20	0,06	0,30	0,4	0,28	0,08	0,03	
52.	<i>Lepidocyrtus violaceus</i> Lubbock	0,29	0,28	0,06	0,14	0,35	0,15	0,24	0,38
53.	<i>Pseudosinella alba</i> (Packard)	0,44	0,08				0,05	0,01	
54.	<i>Pseudosinella sexoculata</i> Schött			0,02		0,03	0,01		
55.	<i>Pseudosinella zigophora</i> (Schille)*	0,22	0,20	0,06	0,26	0,15	0,03	0,04	0,01
56.	<i>Seira squamoornata</i> (Stscherbakow)*	0,01		0,04	0,06		0,01		
57.	<i>Willowsia buski</i> (Lubbock)						0,01		
58.	<i>Willowsia nigromaculata</i> (Lubbock)		0,02		0,12	0,01	0,03	0,01	0,02
	Семейство Cyphoderidae								
59.	<i>Cyphoderus albinus</i> Nicolet*		0,02	0,04	0,16	0,03	0,01		
	Семейство Tomoceridae								
60.	<i>Tomocerus minutus</i> (Tullberg)		0,05			0,25	0,07	0,01	
61.	<i>Tomocerus vulgaris</i> (Tullberg)	0,03	0,01						
	Семейство Neelidae								
62.	<i>Megalothorax minimus</i> (Willem)	0,01	0,01					0,07	0,36
	Семейство Sminthurididae								
63.	<i>Sphaeridia</i> cf. <i>furcata</i> Dunger & Bretfeld	0,01	0,05			0,16	0,07	0,05	0,22
	Семейство Arrhopalitidae								
64.	<i>Arrhopalites caecus</i> (Tullberg)					0,01			
	Семейство Katiannidae								
65.	<i>Sminthurinus alpinus bisetosus</i> Ellis*		0,06	0,02		0,15	0,05	0,30	0,45
	Семейство Sminthuridae								
66.	<i>Sminthurus nigromaculatus</i> Tullberg*	0,03	0,01	0,04	0,04	0,11	0,11	0,01	0,01
	Семейство Bourletiellidae								
67.	<i>Deuteriosminthurus pallipes</i> (Bourlet)		0,02			0,04	0,06	0,13	0,08
68.	<i>Fasciosminthurus</i> sp.	0,01	0,01	0,20	0,02		0,09	0,01	
Всего (тыс.экз./м2)		10,1	17,7	8,8	13,6	7,6	6,9	38,1	47,6
Общее количество видов на участке		36	45	26	28	40	45	44	41
Среднее количество видов за учет		18	24	19	25	21	19	22	22
Индекс видового разнообразия (H')						3,41	3,42	2,7	2,32
Индекс выравненности (E)						0,78	0,81	0,6	0,51

Примечание: * - виды, впервые отмеченные нами для Среднего Поволжья, ** - для лесостепи Евразии. Биотопы: МЗ – молодая залежь (луг ползучепырейно-разнотравный), СЗ – старая залежь (луг ползучепырейно-разнотравный), РС – степь ракитниково-злаково-разнотравная, КВ – степь разнотравно-ковыльная, С – степь разнотравно-береговокостречовая, В – вишенник разнотравно-береговокостречовый, Т – терновник редкотравный, Л – черемушник чистотеловый; ^к – вид обнаружен в качественных сборах в другом биотопе участка.

Островцовской лесостепи относительно невелика. Практически все обилие коллембол исследуемого участка заповедника распределено между двумя семействами – Isotomidae и Onychiuridae.

Выявлено 9 видов, общих для всех биотопов участка. Для черемушного леса и терновника, молодой и старой залежей отмечено более чем по 60% общих видов (табл 2). Наибольшим фаунистическим сходством ($K_f = 0,72$) отличаются переходные биотопы - старая залежь и вишенник. И в целом для этих ассоциаций отмечены высокие значения индекса Жаккара (в основном, более 0,5). Самые низкие индексы Жаккара и наиболее специфичная фауна коллембол характерна для ковыльной степи.

Фаунистическое сходство сообществ коллембол в различных биотопах Островцовской лесостепи

Биотопы	МЗ	СЗ	РС	КВ	С	В	Т	Л	Количество индексов > 0,5
МЗ									2
СЗ	0,63								5
РС	0,45	0,43							2
КВ	0,4	0,43	0,58						1
С	0,46	0,63	0,47	0,4					4
В	0,52	0,72	0,5	0,44	0,71				6
Т	0,45	0,58	0,42	0,4	0,56	0,62			4
Л	0,4	0,5	0,39	0,37	0,51	0,54	0,67		4

Примечание: обозначения биотопов МЗ – Л – такие же, как в таблице 1

Наибольшее видовое богатство коллембол (45 видов) выявлено на старой залежи и в вишеннике, наименьшее – 26 и 28 видов – в кустарниковой и ковыльной степях, соответственно.

Структура населения коллембол Островцовской лесостепи.

Низким обилием коллембол отличаются вишенник, кострцовая и кустарниковая степи (6,9 – 8.8 тыс. экз./м²). На залежах и в ковыльной степи уровень обилия коллембол выше, и в среднем составляет 14 тыс. экз./м². Плотность населения резко увеличивается в терновнике и лесу (38 и 48 тыс. экз./м², соответственно).

В среднем за учет выявляется 18 видов коллембол в молодой залежи, и по 19 – в кустарниковой степи и вишеннике. В ковыльной степи и на старой залежи отмечено 25 и 24 вида в учетной серии.

Практически во всех биотопах Островцовского участка доминирует эвритопный вид – *P. notabilis*, исключение составляет лишь ковыльная степь, основным доминантом которой является *F. quadrioculata*. Относительное обилие *P. notabilis* снижается также на старой залежи, где в состав доминантов входит наиболее распространенный в пахотных почвах вид – *H. (Ceratophysella) succinea*. Луговой вид – *M. affinis* доминирует в открытых местобитаниях Островцов, тогда как в кустарниковых биотопах, вишеннике и терновнике его сменяет *M. krausbaueri*. В терновнике и черемуховом лесу значительно возрастает относительное обилие *F. manolachei*, *M. italica*. Открытые местобитания Островцов характеризуются расширенным спектром субдоминантов и более равномерным распределением относительного обилия видов в сообществе (табл.3).

Структуру сообществ можно отразить с помощью кластерного анализа, учитывающего видовой состав и численность видов (рис. 2). Наиболее высокие различия в структуре группировок коллембол выявляются для кластеров лес-терновник и сообществ открытых местобитаний. Наибольшим сходством отличаются группировки коллембол вишенника и кострцовой степи, к ним примыкает сообщество кустарниковой степи, в отдельный кластер объединены сообщества коллембол залежей. Ковыльная группировка коллембол на рисунке обособлена, что отражает ее наибольшую специфичность.

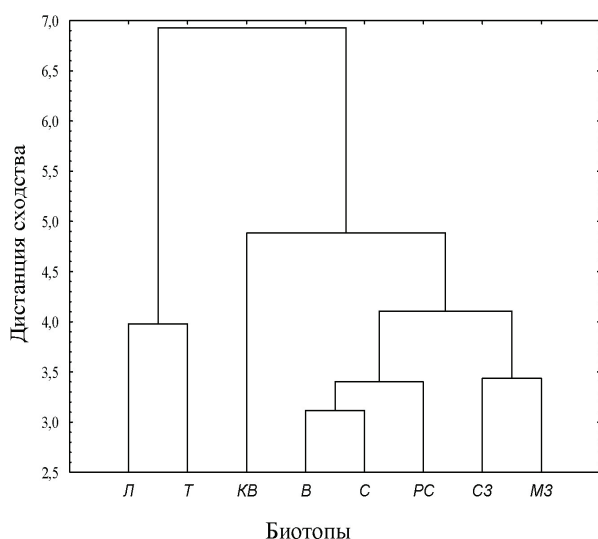


Рис. 2. Дендрограмма сходства сообществ коллембол различных биотопов Островцовской лесостепи

Кластеры объединялись по методу Уарда; в качестве меры сходства использовано Евклидово расстояние. МЗ - Л как в табл. 1

Доминирующие виды коллембол и их относительное обилие (%)
в различных биотопах Островцовской лесостепи

Вид	Жиз- ненная форма	Биотопы							
		МЗ	СЗ	РС	КВ	С	В	Т	Л
<i>Parisotoma notabilis</i> (Schäffer)	Нпс	16	7,3	39	1,8	17,8	30	21	21
<i>Metaphorura affinis</i> Börner	Вп	18	45	18	23	26,1	5,4	0,9	0,1
<i>Mesaphorura krausbaueri</i> Börner	Гп	3,4	1	9,5	0,9	5,8	14,4	17	4
<i>Folsomia manolachei</i> Bagnall	Пп					1,25	7,3	32	32
<i>Mesaphorura italica</i> (Rusek)	Гп	0,2	0,3			0,4	1,7	14	29
<i>Ceratophysella succinea</i> Gisin	Впс	8,7	14		4,9	2,9	2,4		0,01
<i>Folsomia quadrioculata</i> (Tullberg)	Пп	7,2	0,2		21		0,11		
<i>Mesaphorura critica</i> Ellis	Гп	2,4	6,1	7,5	3,5	5,5	8,1	2,9	0,4
<i>Protaphorura gisini</i> (Haybach)	Вп	12	4,7	3,9	8,5	2,7	2,3	1,9	0,5
<i>Isotoma viridis</i> Bourlet	Впс	6,2	3,5	2,9	4,3	6,6	3	0,2	0,1
<i>Isotomiella minor</i> (Schäffer)	Вп	4,4	3,7	1,4	0,1	1,9	2	2,3	1,6
<i>Pseudosinella alba</i> (Packard)	Нпс	4,4	0,5				0,7	0,01	
<i>Neonaphorura adulta</i> (Gisin)	Вп		4			0,1	0,1	0,1	0,01
<i>Axenylloides ghilarovi</i> (Martynova)	Пп		0,3	0,2	7,9	0,2	0,1		
<i>Isotomodes productus</i> (Axelson)	Вп	1,3	1,6	2,5	8,2		0,5	0,01	0,01
<i>Lepidocyrtus violaceus</i> Lubbock	Впс	2,9	1,6	0,7	1	4,6	2,2	0,6	0,8
<i>Protaphorura cf. subarctica</i> Martynova	Вп		0,1			0,2	0,1	0,3	4,4

Примечание: МЗ – Л – как в таблице 1; жизненные формы: Впс – верхнеподстилочные, Нпс – нижнеподстилочные, Пп – подстильно-почвенные, Вп – верхнепочвенные, Гп – глубокопочвенные; серой заливкой выделено относительное обилие доминантов, жирным шрифтом – субдоминантов.

Структура сообществ коллембол в экотонном ряду «степь – лес»

Распределение обилия массовых видов коллембол в экотоне. Всего в экотонном ряду Островцовского участка зарегистрирован 61 вид коллембол. Более трети видов коллембол встречается во всех 4-х растительных ассоциациях. Для большинства из них характерно неравномерное распределение плотности в экотонном ряду, многие виды проявляют предпочтение какого-либо одного биотопа, резко увеличивая в нем свое обилие. Основные тенденции изменения численности в ряду растительных ассоциаций можно проследить на примере массовых форм (рис. 3). *M. affinis*, обильная в степи, резко понижает свою численность в вишеннике и практически исчезает в лесном сообществе.

Таблица 4

Биотопическое распределение обилия и индекс биотопической приуроченности *F_{ij}*
массовых видов коллембол экотонного ряда

№	Вид	Биотопы							
		Плотность, тыс.экз./м ²				Индекс биотопической приуроченности (<i>F_{ij}</i>)			
		С	В	Т	Л	С	В	Т	Л
1	<i>M. affinis</i>	1,97	0,38	0,34	0,03	0,94	0,37	-0,62	-0,98
2	<i>M. critica</i>	0,42	0,56	1,09	0,19	0,47	0,63	0,21	-0,82
3	<i>P. notabilis</i>	1,35	2,06	7,85	9,89	-0,09	0,19	-0,02	-0,02
4	<i>M. krausbaueri</i>	0,44	0,99	6,31	1,93	-0,26	0,22	0,51	-0,57
5	<i>I. minor</i>	0,14	0,14	0,88	0,79	-0,02	0,02	0,15	-0,15
6	<i>P. cf. subarctica</i>	0,01	0,01	0,12	2,09	-0,86	-0,92	-0,83	0,89
7	<i>M. italica</i>	0,03	0,11	5,45	13,89	-0,96	-0,85	-0,22	0,46
8	<i>F. manolachei</i>	0,09	0,5	12,2	15,34	-0,92	-0,61	0,11	0,14

Примечание: С - Л – как на рис. 3. Массовые виды участка – виды, средняя плотность которых более 400 экз./м², жирным шрифтом отмечены максимальные значения плотности и индекса биотопической приуроченности видов.

Обилие *M. krausbaueri*, *M. critica*, *I. minor* резко увеличивается в терновнике и уменьшается в лесу. Скачкообразное увеличение численности в терновнике и последующее ее повышение в лесу отмечено для *F. manolachei*, *P. notabilis*. Малочисленные в вишеннике и степи *M. italica*, *Protaphorura* cf. *subarctica* резко повышают численность в терновнике и лесу. Ни один из массовых видов не достигает максимальной плотности в вишеннике, но здесь заметно повышают обилие некоторые малочисленные формы - *M. hilophila*, *Fasciosminthurus* sp., *P. alba* (таблица 4).

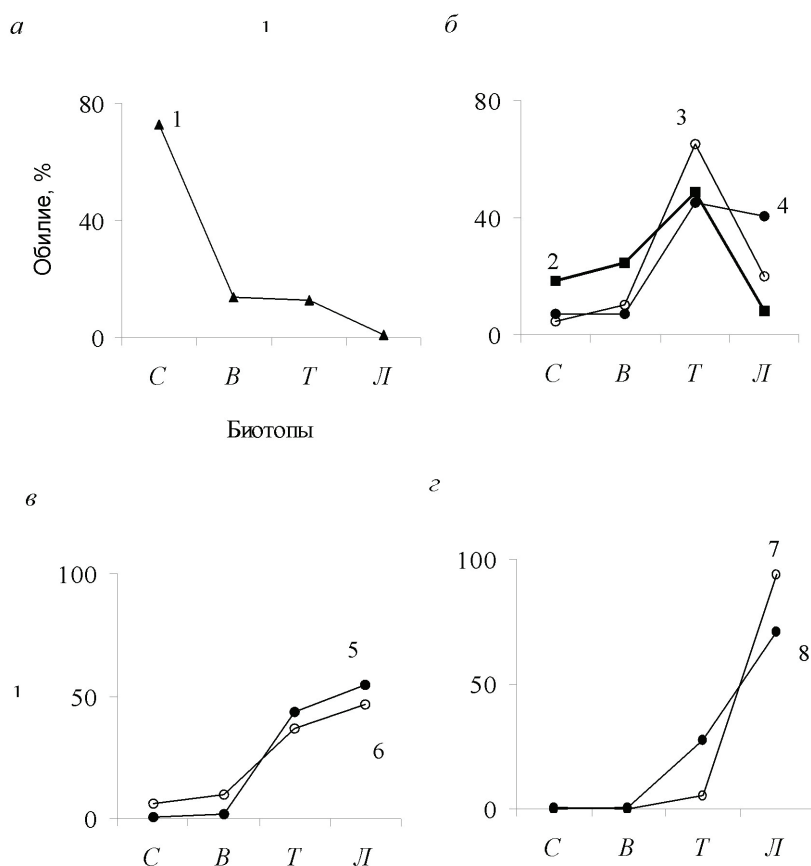


Рис. 3. Изменение обилия массовых видов коллембол при переходе от степного биотопа к лесному

Условные обозначения: 1 – *Metaphorura affinis*, 2 – *Mesaphorura critica*, 3 – *Mesaphorura krausbaueri*, 4 – *Isotomiella minor*, 5 – *Folsomia manolachei*, 6 – *Parisotoma notabilis*, 7 – *Protaphorura* cf. *subarctica*, 8 – *Mesaphorura italica* (по оси ординат - доля вида от его общей численности в экотонном ряду; по оси абсцисс – биотопы: С – степь разнотравно-береговокостречовая, В – вишенник разнотравно-береговокостречовый, Т – терновник редкотравный, Л – черемушник чистотеловый).

Более 50% видов проявляет приуроченность к степи ($F_{ij} > 0$) (рис. 4). Большинство видов избегает лесной биотоп ($F_{ij} < 0$). Наибольшее количество видов с положительным индексом биотопической приуроченности отмечено в сообществе коллембол вишенника. Вероятно, при низком прессе доминантов в этом сообществе могут существовать различные виды из соседних биотопов.

Зоны максимального обилия и максимальной доли вида в сообществе для большинства массовых видов совпадают (таблица 4). Для *M. critica* и *P. notabilis*, напротив, наблюдается несовпадение максимумов обилия и доли. Наименьший пресс других видов (и высокий индекс биотопической приуроченности) в этом случае отмечается в сообществе вишенника, но зона максимального обилия сдвинута в сторону терновникового и лесного сообществ. Таким образом, даже для видов, проявляющих максимальную долю в переходном биотопе, нельзя говорить о выраженной приуроченности к нему, поскольку максимум обилия при этом сдвинут в сообщества других зон. Кроме того, *P. notabilis* – эвритопный вид, доминирует во всех биотопах ряда, и, в целом, наименее специализированный. Максимальная его доля в сообществе вишенника указывает также на низкую специализированность этой группировки коллембол.

Облик степного сообщества определяет *M. affinis*, доминирующая только в этом биотопе, для лесного характерно преобладание *F. manolachei*, *M. italica* и *Protaphorura* cf. *subarctica*. В переходном сообществе вишенника отмечается отсутствие видов-специалистов, строго приуроченных к этой зоне и низкая специализированность сообщества в целом.

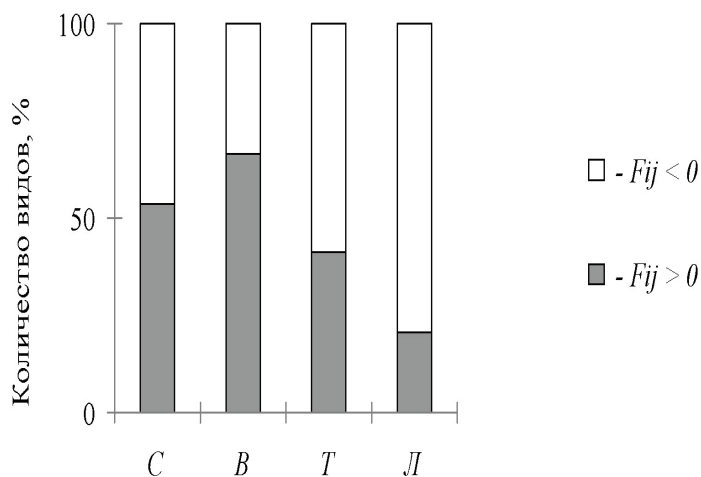


Рис. 4. Соотношение биотопически приуроченных ($F_{ij} > 0$) и избегающих данное местообитание видов коллембол ($F_{ij} < 0$) в растительных ассоциациях экотонного ряда

С - Л – как на рис.3.

Видовая структура сообществ. В экотонном ряду изменение средних показателей структуры сообществ неравномерно. Плотность населения коллембол, составляющая 7,6 тыс.экз/м² в степи, незначительно понижается в вишеннике, затем скачкообразно (~ в 5 раз) возрастает в терновнике и далее повышается в лесу (таблица 1). Количество видов на учет также понижается в вишеннике, и снова увеличивается в терновнике и лесу. Одновременное понижение численности и количества видов коллембол указывает на неблагоприятные условия для них в вишеннике.

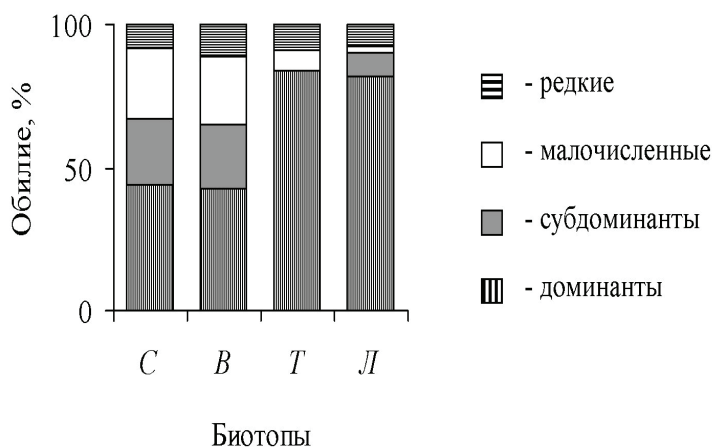


Рис. 5. Структура доминирования в сообществах коллембол экотона

С – Л – как на рис. 3.

Одной из структурных характеристик сообщества является размер “видового ядра”; т.е. количество доминирующих и субдоминирующих видов (Чернова, Былова, 1988). В степной группировке коллембол видовое ядро включает 8 видов в среднем на учет (таблица 1), в вишеннике - 7, в терновнике и лесу 5 и 4 вида, соответственно. Сужение видового ядра отражает увеличение гетерогенности структуры сообществ. На долю группы доминантов в степи и вишеннике приходится менее 50%, а в терновнике и лесу более 80% особей (рис. 5). Тип структуры доминирования сообщества коллембол меняется скачкообразно при переходе от вишенника к терновнику.

В ряду от степи к лесу наблюдается также закономерное изменение спектров жизненных форм (рис.6 а, б). В фауне отмечается постепенное нарастание доли почвенных форм и уменьшение - атмобионтов и верхнеподстилочных. Более резко изменяется соотношение жизненных форм в населении коллембол. От степи к лесу уменьшается доля атмобионтов и верхнеподстилочных форм, которые практически исчезают в терновнике и в лесу. Здесь резко увеличивают численность подстильно-почвенные формы. В целом, по относительному обилию, можно выделить два типа спектров жизненных форм: “степной” (значительна доля атмобионтов) и “лесной” (характерно преобладание подстильно-почвенных и почвенных форм), причем их смена происходит при переходе от вишенника к терновнику.

Наблюдается нелинейное изменение интегральных показателей видового разнообразия и выравненности (табл. 1). Наибольшие значения индексов Шеннона и Пиелу выявляются в сообществе коллембол вишенника. В целом, от степи к лесу происходит снижение значений этих индексов, различия между «степной» и «лесной» группами сообществ статистически значимы.

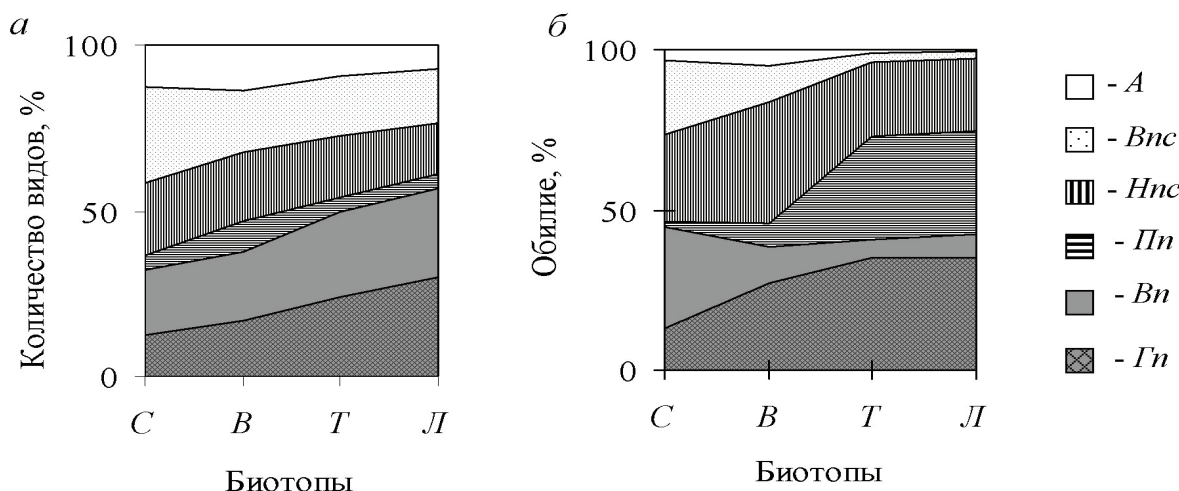


Рис. 6. Спектры жизненных форм в сообществах коллембол экотона

а - по количеству видов, б - по обилию; С - Л – как на рис.3; жизненные формы: А - атмобионтная, Впс - верхнеподстилочная, Нпс - нижнеподстилочная, Пп - подстильно-почвенная, Вп - верхнепочвенная, Гп - глубокопочвенная.

Вертикальная структура сообществ. Для видов коллембол, доминирующих в «степной» части экотона, характерно преобладание особей в почве (рис. 7 а). В степи практически все население наиболее обильного вида *M. affinis* сосредоточено в почвенном слое 0-10 см. Для субдоминантов – *L. violaceus*, *I. viridis*, *M. critica* – отмечается более равномерное распределение, значительная доля обилия приходится на подстилку. При переходе к «лесной» части экотона меняется набор доминантов. Наиболее обильные в терновнике и лесу - *F. manolachei*, *M. italica* - сосредоточены, в основном, в подстилке (рис. 7 б). Только для субдоминанта лесного сообщества – *Protaphorura* cf. *subarctica* - отмечается значительная доля особей в почвенном горизонте. Эвритопные виды *P. notabilis* и *M. krausbaueri* резко увеличивают относительное обилие в подстилке при переходе от вишенника к терновнику (рис. 7 в).

Таким образом, при залесении степи выявляется два направления в изменении структуры сообществ коллембол: виды с широкой экологической валентностью значительно увеличивают относительное обилие в подстилке; также происходит смена видов-специалистов, – обитатели почвенных горизонтов сменяются видами, предпочитающими подстилку. Группировка не просто «сжимается», - происходит смена ее экологической специализации.

Так как для массовых видов коллембол прослеживается тенденция смещения обилия в подстилку в градиенте от степи к лесу (рис. 7), и наиболее резкие изменения отмечаются при переходе от вишенника к терновнику, соответственно меняется и вертикальная структура сообществ (рис. 8). Возможно выделение двух типов вертикальной структуры группировки коллембол – степной и лесной. Для первого характерно сосредоточение более 50% особей в почвенных слоях и относительно равномерное распределение по почвенному профилю, в лесном сообществе более 80% обилия приходится на подстилку - распределение неравномерное. Смена структур происходит сравнительно резко в зоне кустарников при переходе от вишенника к терновнику.

Общая характеристика сообществ коллембол экотона «степь – лес». Сообщества коллембол исследуемого экотонного ряда характеризуются высоким фаунистическим сходством, но при этом выявляются значительные различия в их структуре.

Сужение видового ядра в ряду от степи к лесу отражает увеличение гетерогенности структуры сообществ. Если в степи и вишеннике на долю доминантов приходится менее 50% общего обилия, то в терновнике и лесу – более 80%. Выявляются два типа спектров жизненных форм: «степной» (характерны атмобионты) и «лесной» (характерны подстильно-почвенные и почвенные формы). Анализ вертикального распределения коллембол в биотопах экотона также позволяет выделить два типа вертикальной структуры сообщества – степной и лесной. Для первого характерно сосредоточение более 50% особей в почвенных слоях и относительно равномерное распределение по почвенному профилю, в лесном сообществе более 80% обилия приходится на подстилку - распределение неравномерное. Смена типов структуры доминирования, спектров жизненных форм, вертикального распределения происходит сравнительно резко в зоне кустарников при переходе от вишенника к терновнику. В экотонном ряду при залесении степи прослеживается изменение структуры сообщества коллембол. Процесс перестройки структуры носит нелинейный характер, наиболее резкие изменения выявляются в переходной зоне.

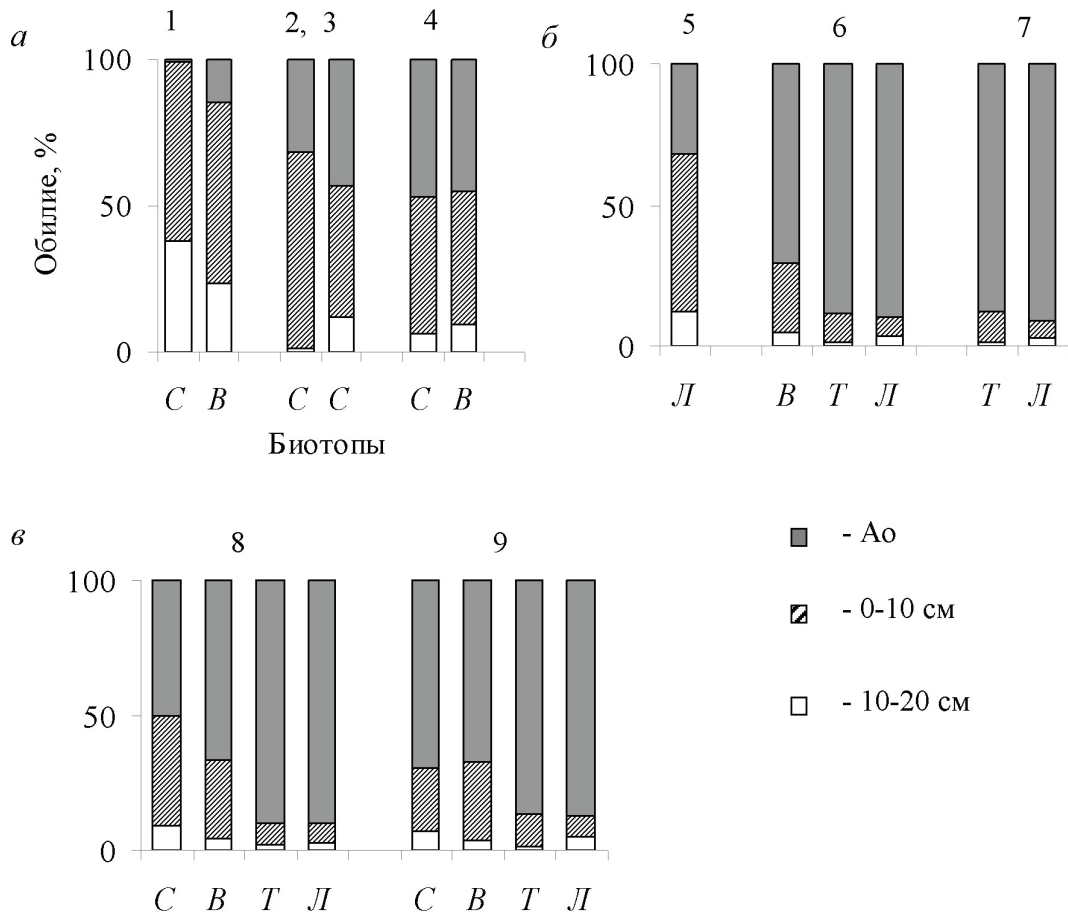


Рис. 7. Вертикальное распределение видов колембол, доминирующих в биотопах лесостепного экотона

Условные обозначения: а – доминанты и субдоминанты степи и вишенника; б – доминанты и субдоминанты терновника и леса, в - виды, доминирующие во всех биотопах экотона): 1 – *Metaphorura affinis*, 2 – *Isotoma viridis*, 3 – *Lepidocyrtus violaceus*, 4 – *Mesaphorura critica*, 5 – *Protaphorura cf. subarctica*, 6 – *Folsomia manolachei*, 7 – *Mesaphorura italica*, 8 – *Parisotoma notabilis*, 9 – *Mesaphorura krausbaueri*; С – Л – как на рис.3.

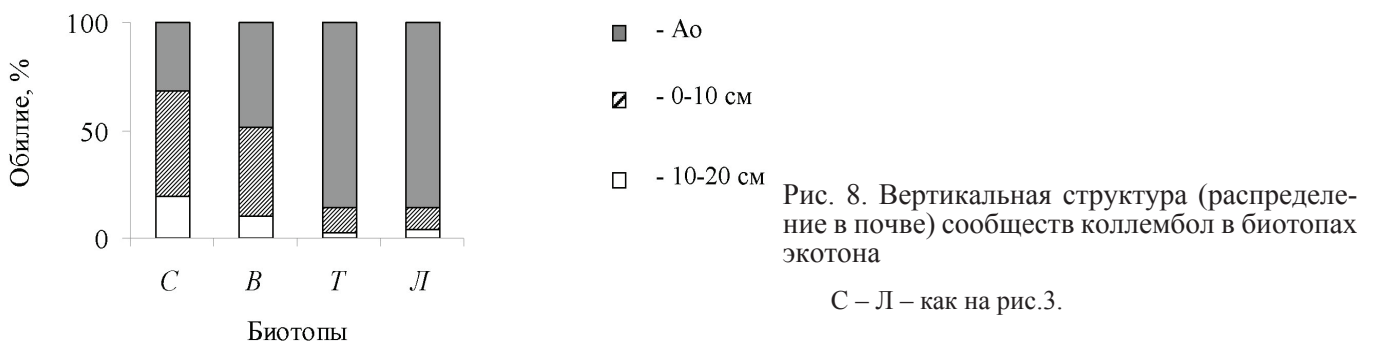


Рис. 8. Вертикальная структура (распределение в почве) сообществ колембол в биотопах экотона

С – Л – как на рис.3.

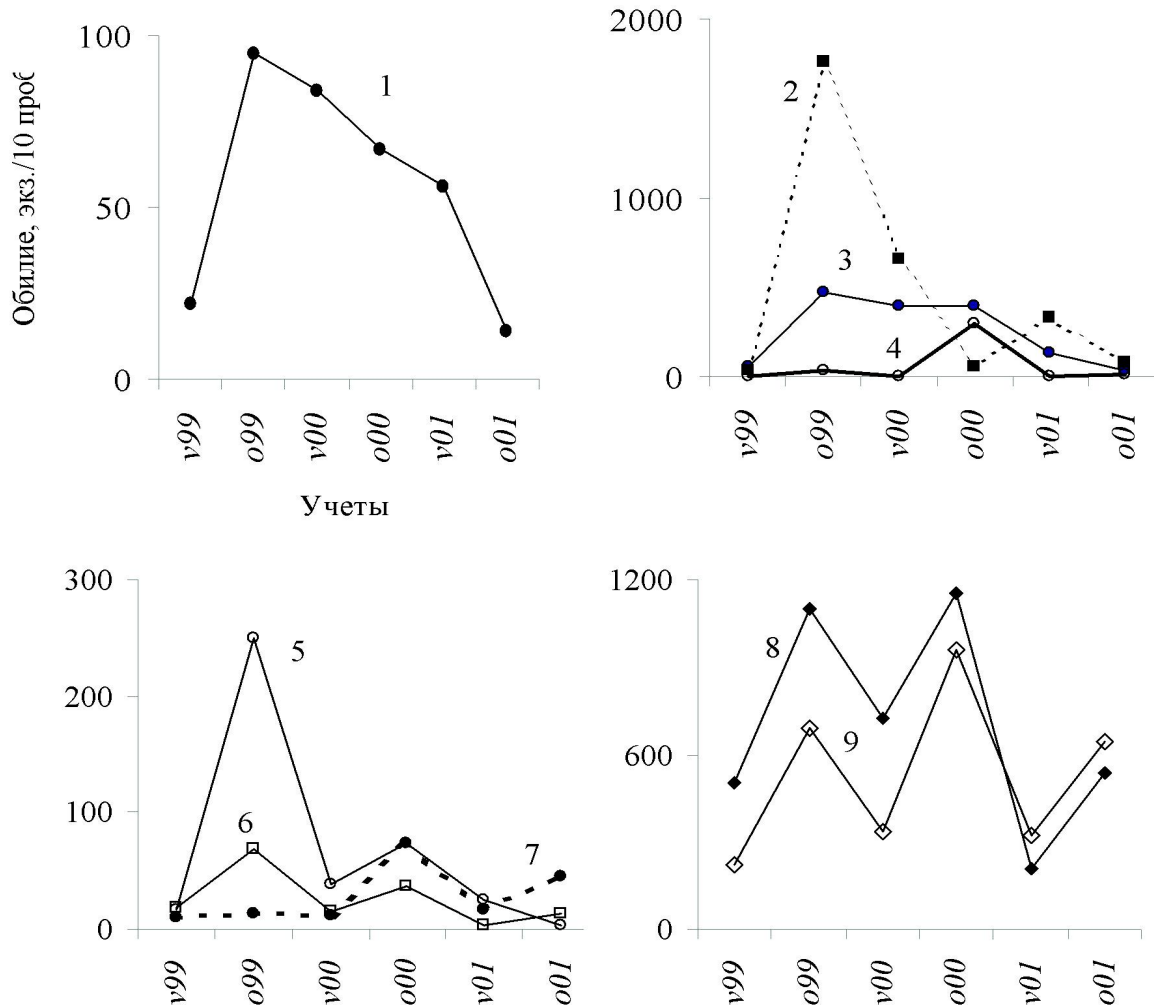


Рис. 9. Сезонная динамика численности массовых видов коллембол в экотоне Островцовского участка

Условные обозначения: 1 – *Mesaphorura critica*, 2 – *Mesaphorura italica*, 3 – *Mesaphorura krausbaueri*, 4 – *Protaphorura cf. subarctica*, 5 – *Metaphorura affinis*, 6 – *Isotoma viridis*, 7 – *Lepidocyrtus violaceus*, 8 – *Folsomia manolachei*, 9 – *Parisotoma notabilis* (v99 - v01; o99 - o01 - весенние и осенние учеты 1999 - 2001 гг.).

Динамика населения коллембол экотонного ряда «степь – лес»

Сезонные изменения численности массовых видов. Среди массовых видов экотона *M. critica*, *M. italica*, *M. krausbaueri*, *Protaphorura cf. subarctica* отличаются невыраженной сезонной зависимостью численности (рис. 9). Однако для них выявлены осенние максимумы обилия: у *Mesaphorura* – осенью 1999 года, у *Protaphorura cf. subarctica* – осенью 2000 года.

Напротив, закономерное осеннее повышение численности и весенний спад обилия отмечены для массовых видов степного сообщества - *M. affinis*, *I. viridis*, *L. violaceus*, а также для самых обильных видов экотона - *F. manolachei*, *P. notabilis*, доминирующих в терновнике и лесу и достигающих максимального обилия в лесной группировке коллембол.

Таким образом, можно выделить 2 группы массовых видов – с выраженной и невыраженной сезонной зависимостью численности. Виды первой группы отличаются закономерным повышением обилия осенью и понижением - весной. Для видов второй группы характерны осенние максимумы обилия.

Динамика общей численности и видового богатства. Видовое богатство коллембол незначительно меняется в биотопах экотонного ряда. В среднем на учет в степном сообществе отмечается 21 вид, в терновниковом и лесном – по 22 вида, и в вишеннике регистрируется наименьшее число видов – 19 (табл. 1). По сезонам количество видов коллембол также практически не меняется и составляет от 19 до 22 видов в среднем на учет, различия недостоверны. При анализе данных за все учеты число выявленных видов увеличивается ~ в 2 раза: в степи и лесу отмечено по 42 – 41 вид коллембол, и чуть больше – 45, 44 вида - зарегистрировано в вишеннике и терновнике. Значительное возрастание общего количества видов связано, в основном, с сезонной сменой видового состава. Для сообщества вишенника отмечается наибольшее видовое богатство, при наименьшем количестве видов за учет. Это можно объяснить повышенной динамичностью

переходной группировки коллембол. Однако, в целом, показатель видового богатства почти не изменяется в ряду сообществ и, следовательно, мало пригоден для выявления закономерностей в экотоне.

Таблица 5

Относительное обилие (%) доминантов и субдоминантов в сообществах коллембол костречевой степи и вишенника на Островцовском участке

Вид	Учеты					
	в - 99	о - 99	в - 00	о - 00	в - 01	о - 01
Степь						
<i>Parisotoma notabilis</i>	24,5	14,7	5,8	22,6	14,3	25,9
<i>Isotoma viridis</i>	6,5	5,2	5,8	9,1		10,2
<i>Mesaphorura critica</i>		4,5	14,4	4,5	7,1	
<i>Mesaphorura krausbaueri</i>	10,2	4,3	20,9		4,3	
<i>Lepidocyrtus lignorum</i>			4,3	7	10	4,6
<i>Lepidocyrtus violaceus</i>			5,8	8,2	11,4	5,6
<i>Metaphorura affinis</i>		50,6	18	22,2		
<i>Protaphorura gisini</i>	4,0		5			9,3
<i>Tomocerus minutus</i>				5,8	7,1	12
<i>Endonura cf. lusatica</i>				4,1		15,7
<i>Sminthurinus alpinus</i>					20	
<i>Sphaeridia cf. furcata</i>	14,9					
<i>Hypogastrura succinea</i>		7,4				
<i>Folsomia manolachei</i>	6,5					
<i>Pseudosinella zigophora</i>			5,8			
<i>Sminthurus nigromaculatus</i>					5,7	
<i>Neanura minuta</i>	5,2					
<i>Deuterosminthurus pallipes</i>					4,3	
Вишеник						
<i>Parisotoma notabilis</i>	15,1	42,4	6,9	34,2	7	51,1
<i>Mesaphorura critica</i>	9,4	5,2	17,2	5,9	14,8	6,5
<i>Mesaphorura krausbaueri</i>	12,2	20	21,8	15,3	20	
<i>Folsomia manolachei</i>	9,4		5,7	11,1	8,7	
<i>Isotoma viridis</i>	5,8	4,1	4,6			
<i>Metaphorura affinis</i>	5,8		8		16,5	
<i>Endonura cf. lusatica</i>					8,7	14,1
<i>Isotomiella minor</i>	4,3				5,2	
<i>Lepidocyrtus violaceus</i>			4,6	5,9		
<i>Fasciosminthurus sp.</i>	10,1					
<i>Protaphorura gisini</i>						9,8
<i>Sminthurus nigromaculatus</i>	9,4					
<i>Hypogastrura succinea</i>		8,6				
<i>Neanura minuta</i>						5,4
<i>Sminthurinus alpinus</i>					5,2	
<i>Pseudosinella alba</i>	5					
<i>Sphaeridia cf. furcata</i>	5					
<i>Folsomia dovrensis</i>			4,6			
<i>Mesaphorura hylophila</i>		4,5				

Примечание: в, о - весенний и осенний учеты; 99 - 01 - 1999 - 2001 гг.; серым фоном выделено обилие доминантов, белым - субдоминантов; жирной чертой отделена группа «случайных» видов в ядре.

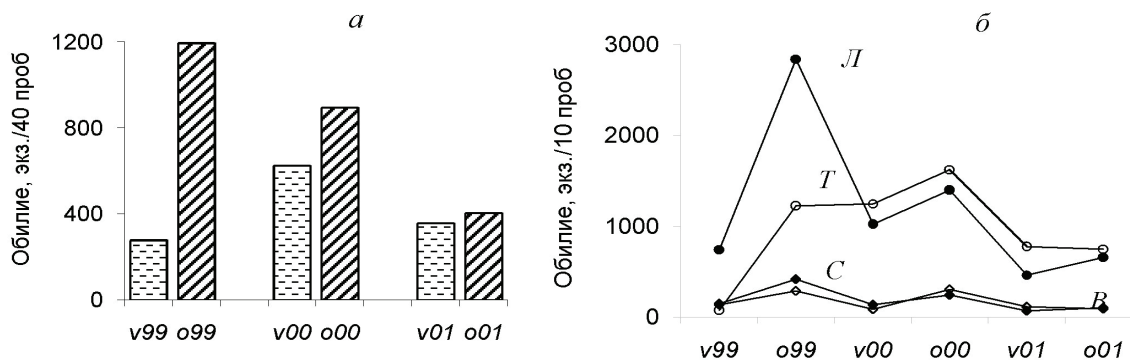


Рис. 10. Сезонная динамика общей численности коллембол в экотоне Островцовского участка.

Условные обозначения: а – в целом, в экотоне, б – в отдельных биотопах (v99 - v01; o99 - o01 - весенние и осенние учеты 1999 - 2001 гг.; С – Л – как на рис.3).

Уровень общего обилия коллембол в экотоне возрастает осенью и снижается весной (рис. 10 а), что отражается сезонной динамикой численности массовых видов (рис. 9). Кривые сезонных изменений численности практически совпадают для группировок коллембол степи и вишенника (рис. 10 б). Эти сообщества отличаются низким уровнем и низким диапазоном изменений обилия. В лесном и терновниковом сообществах коллембол высокий уровень численности сопровождается высоким диапазоном ее сезонных изменений. В группировке коллембол терновника закономерности сезонной динамики численности менее выражены по сравнению с другими сообществами. Весной 1999 года обилие в этой группировке находится на уровне сообществ степи и вишенника, далее резко возрастает осенью 1999 года и остается примерно таким же следующей весной, достигая уровня численности лесного сообщества.

Таблица 6

Относительное обилие (%) доминантов и субдоминантов в сообществах коллембол терновника и черемухового леса на Островцовском участке

Вид	Учеты					
	в - 99	о - 99	в - 00	о - 00	в - 01	о - 01
Терновник						
<i>Folsomia manolachei</i>	25,3	24,5	33,5	38,3	18,3	43,5
<i>Parisotoma notabilis</i>	25,3	15,8	5	27,2	22,1	38,3
<i>Mesaphorura krausbaueri</i>	8	28	22,1	13,4	12,4	
<i>Mesaphorura italica</i>		17,1	29,6		24,6	
<i>Protaphorura gisini</i>	4			4,1		
<i>Metaphorura affinis</i>	8					
<i>Pseudosinella zigophora</i>	8					
<i>Lepidocyrtus lignorum</i>	5,3					
<i>Mesaphorura critica</i>		4,4				
<i>Sminthurinus alpinus</i>					4,1	
<i>Sphaeridia cf. furcata</i>	4					
<i>Deuteriosminthurus pallipes</i>	4					
Лес						
<i>Folsomia manolachei</i>	61,9	27,6	28,9	35,4	12,2	31
<i>Parisotoma notabilis</i>	19,1	11	25,3	25,3	27,9	42,7
<i>Mesaphorura italica</i>	4,7	54,2	28,4		29,4	11,3
<i>Mesaphorura krausbaueri</i>			6,6	8,8		
<i>Protaphorura cf. subarctica</i>				20,8		
<i>Sminthurinus alpinus</i>					12,2	
<i>Isotomiella minor</i>					4,5	

Примечание: в, о - весенний и осенний учеты; 99 - 01 - 1999 - 2001 гг.; серым фоном выделено обилие доминантов, белым - субдоминантов; жирной чертой отделена группа «случайных» видов в ядре.

Последующие сезонные изменения обилия происходят параллельно таковым в лесной группировке коллембол. Такой ход численности в сообществе коллембол терновника, вероятно, отражает в первую

очередь активно идущие здесь сукцессионные процессы, которые накладываются на процессы сезонной динамики.

В целом, для всех экотонных сообществ коллембол выявляется осеннее повышение и весеннее снижение общего обилия, что отражается сезонной динамикой численности массовых видов. Диапазон сезонных изменений обилия соответствует уровню численности группировки: их значения низки в сообществах степи и вишенника и высоки в лесной и терновниковой группировках коллембол (рис. 10 б).

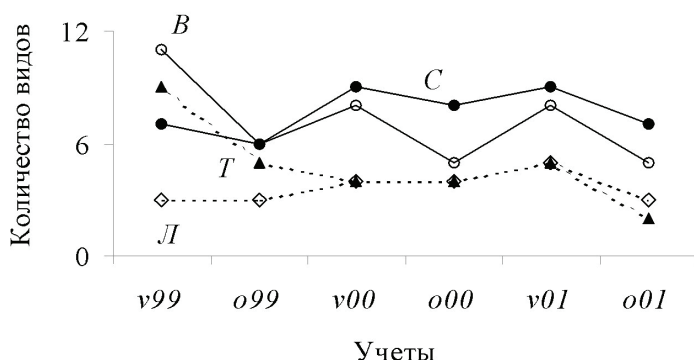


Рис. 11. Сезонные изменения видового ядра в сообществах коллембол экотона: С – Л – как на рис.3 (v99 - v01; o99 - o01 - весенние и осенние учеты 1999 - 2001 гг.).

Сезонные изменения видового ядра сообщества. В степном сообществе коллембол практически во все учеты доминирует *P. notabilis*, субдоминант - *I. viridis* (табл. 5). В четырех учетах в видовом ядре отмечены *M. critica*, *M. krausbaueri*, *L. lignorum*, *L. violaceus*. В 2000 году и осенью 1999 года в сообществе доминирует *M. affinis*. Общая доля этого вида в группировке, немного ниже доли основного доминанта *P. notabilis*. В трех-двух учетах в ядро массовых видов входили также *P. gisini*, *T. minutus* и *E. cf. lusatica*. Восемь видов зарегистрированы только в одном учете в составе доминантов и субдоминантов: *H. succinea*, *N. minuta*, *F. manolachei*, *P. zigophora*, *S. cf. furcata*, *S. alpinus*, *S. nigromaculatus*, *D. pallipes*. Эти «случайные» виды выявлены в составе ядра за 4 учета.

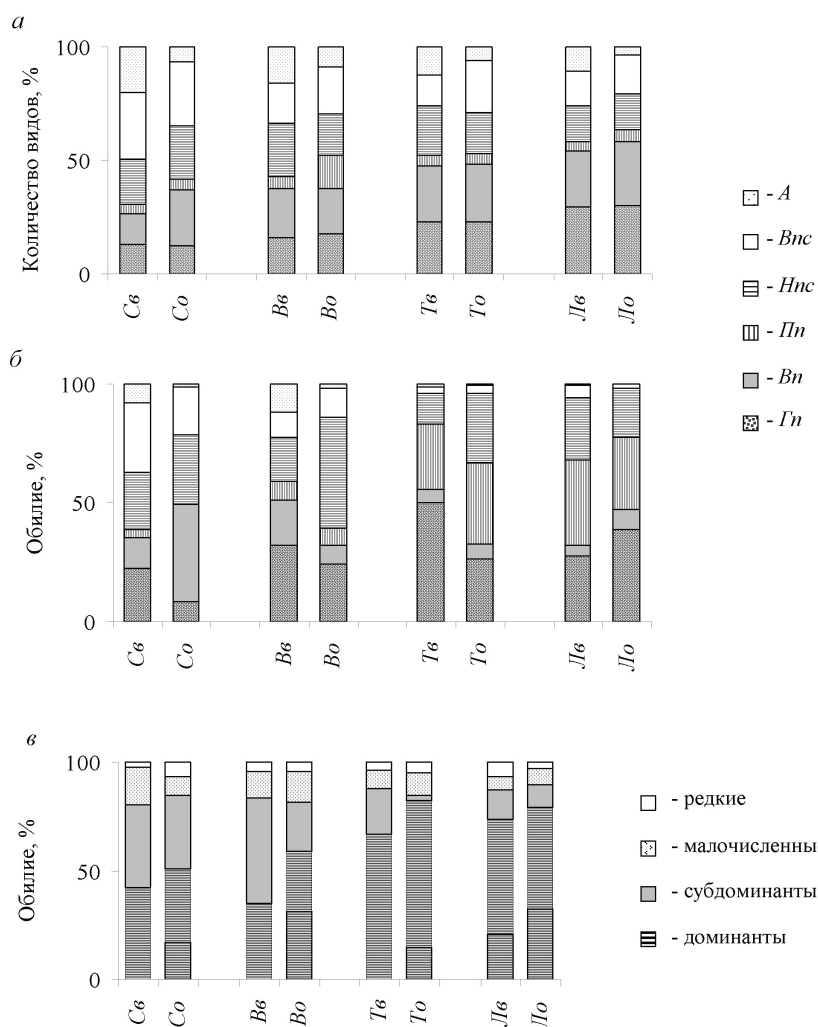


Рис. 12. Сезонные изменения спектров жизненных форм (а - по количеству видов, б - по обилию) и спектров доминирования (в) в сообществах коллембол экотона

Условные обозначения: С – Л – как на рис.3; в, о - весенние и осенние учеты; жизненные формы: А - атмобионтная, Впс - верхнеподстилочная, Нпс - нижнеподстилочная, Пп - подстильно-почвенная, Вп - верхнепочвенная, Гп – глубокопочвенная.

В сообществе вишенника основные доминанты - *P. notabilis* и *M. critica* (таблица 5). Их доминирование-субдоминирование закономерно чередуется: в четырех учетах доминирует *P. notabilis*, *M. critica* соответственно субдоминант; весной 2000 и 2001 гг. *M. critica* выступает в качестве доминанта, а *P. notabilis* переходит в состав субдоминантов. Практически всегда (кроме последнего учета) здесь доминирует также *M. krausbaueri*. Каждый весенний учет и осенью 2000 года в субдоминанты входит *F. manolachei*. В трех-двух учетах в составе видового ядра отмечены *I. viridis*, *M. affinis*, *E. cf. lusatica*, *I. minor*, *L. violaceus*. Одноразово отмечались как субдоминанты *H. succinea*, *N. minuta*, *M. hilophila*, *P. gisini*, *F. dovrensis*, *P. alba*, *S. cf. furcata*, *S. alpinus*, *S. nigromaculatus*, *Fasciosminthurus. sp.*. Всего в видовом ядре зарегистрировано 10 случайных видов за пять учетов. В сообществе терновника постоянно доминируют *F. manolachei* и *P. notabilis*, только весной 2000 года *P. notabilis* вытесняется в субдоминанты. *M. krausbaueri* входит в состав видового ядра сообщества (в качестве доминанта или субдоминанта) также практически всегда (кроме осени 2001 года) (табл. 6).

В трех учетах доминирует *M. italica*, и в двух - отмечен как субдоминант *P. gisini*. «Случайные» виды (одноразово входящие в ядро): *M. critica*, *M. affinis*, *P. zigophora*, *L. lignorum*, *S. cf. furcata*, *S. alpinus*, *D. pallipes*. Их количество сократилось до семи и встречены они только в трех учетах.

Таким образом, наиболее непостоянно видовое ядро в населении коллембол вишенника. В его составе зарегистрировано 10 «случайных» видов, и вероятность их присутствия соответственно высока – они отмечены в пяти учетах. Динамичность видового ядра снижается в сообществах коллембол степи и терновника. Лесная группировка коллембол отличается наиболее стабильным составом доминантов и субдоминантов (3 «случайных» вида за 2 учета).

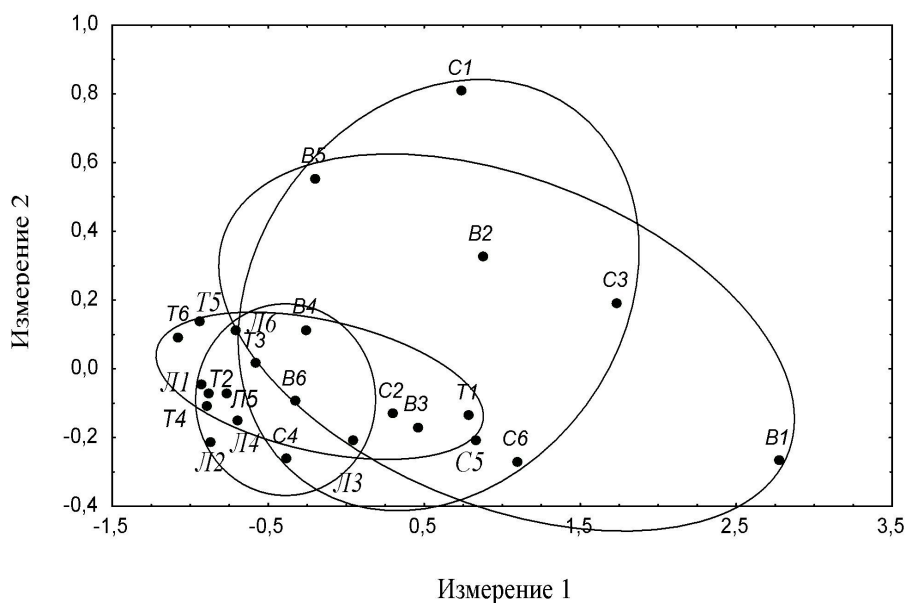


Рис. 13. Диапазоны сезонных изменений структуры доминирования в сообществах коллембол степи (С), вишенника (В), терновника (Т) и леса (Л) (многомерное шкалирование на основе коэффициента линейной корреляции Pearson, r)

1 – 6 – учеты с весны 1999 по осень 2001 гг.

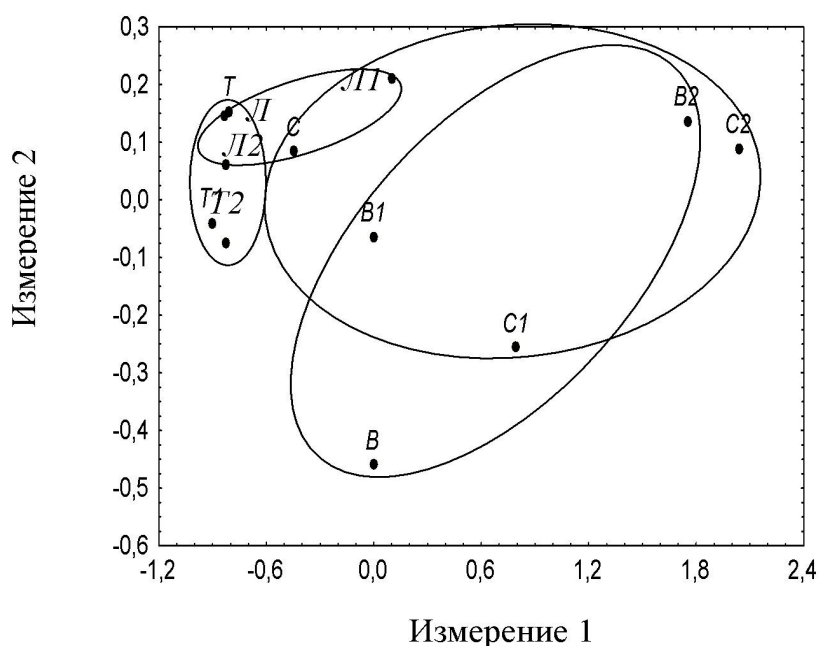


Рис. 14. Диапазоны изменений по годам структуры доминирования в сообществах коллембол степи (С), вишенника (В), терновника (Т) и леса (Л) (многомерное шкалирование на основе коэффициента линейной корреляции Pearson, r)

без индекса – учеты 1999 г, 1, 2 – 2000, 2001 гг.

Для всех сообществ отмечается тенденция осеннего сужения и весеннего расширения видо-вого ядра (рис. 11), причем более резкие сезонные изменения характерны для населения коллембол вишенника и степи. Самый высокий диапазон варибельности видового ядра выявляется в группировке коллембол вишенника и самый низкий – в лесном сообществе коллембол.

Основные доминанты лесного сообщества, также как и в терновниковом - *F. manolachei* и *P. notabilis* (таблица 6). Практически всегда входит в видовое ядро *M. italica* (кроме осени 2000 года). В 2000 году в качестве субдоминанта отмечен *M. krausbaueri*. Три «случайных» вида в ядре – *P. cf. subarctica*, *I. minor*, *S. alpinus* – зарегистрированы за две учетные серии.

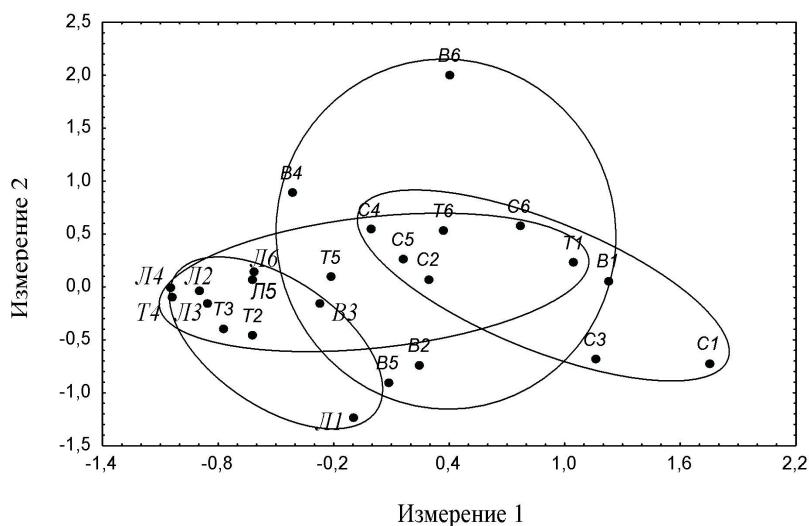


Рис. 15. Диапазоны сезонных изменений спектров жизненных форм в сообществах коллембол степи (С), вишенника (В), терновника (Т) и леса (Л) (многомерное шкалирование на основе коэффициента линейной корреляции Pearson r)

1 – 6 – учеты с весны 1999 по осень 2001 гг.

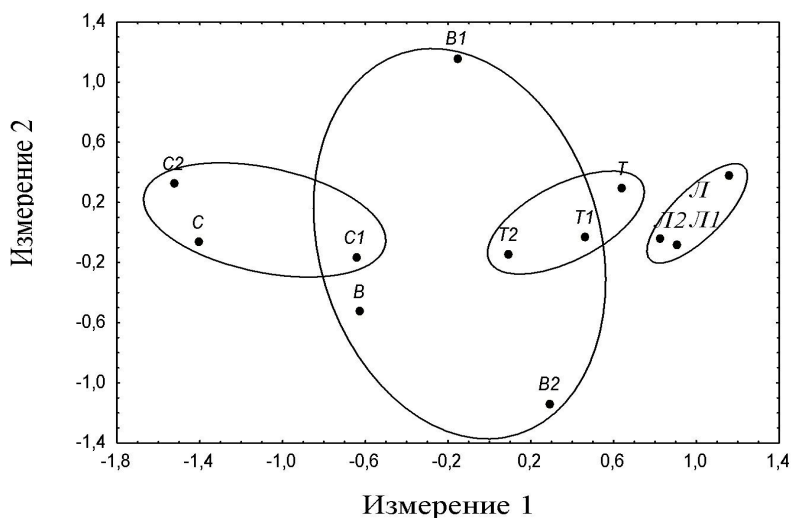


Рис. 16. Диапазоны изменений по годам спектров жизненных форм в сообществах коллембол степи (С), вишенника (В), терновника (Т) и леса (Л) (многомерное шкалирование на основе коэффициента линейной корреляции Pearson r)

без индекса – учеты 1999 г, 1, 2 – 2000, 2001 гг.

Потенциальное видовое ядро (сумма видов, проявившихся в роли доминантов или субдоминантов в какой-либо учет) составляет 18 видов в степном сообществе коллембол и 19 - в группировке вишенника, резко сужается до 12 видов в терновнике (таблица 5, 6). В лесном сообществе коллембол отмечено только 7 потенциальных доминантов.

Сезонные изменения численности коллембол в степи и вишеннике отражаются на видовом ядре, происходит перестройка видовой структуры сообщества. Несмотря на то, что для лесной группировки коллембол характерны существенно большие флюктуации численности, они практически не влияют на доминантный состав. Соответственно, зависимость структуры сообщества от внешних условий, в данном случае от сезонных изменений, в целом, снижается от степи к лесу и наиболее выражена в переходном сообществе вишенника (отражается следующими показателями: количество «случайных видов», диапазон варибельности видового ядра, потенциальное видовое ядро). Стабильность сообщества коллембол в экотонном ряду от степи к лесу растет нелинейно, через понижение в переходной зоне.

Динамика структуры доминирования и спектров жизненных форм. Спектры жизненных форм отличаются весенним повышением доли атмобионтов и глубокопочвенных видов (рис. 12 а, б). Сезонные и

межгодовые изменения структуры доминирования и спектров жизненных форм можно выразить с помощью многомерного шкалирования. Графическое отражение сообществ коллембол степи, вишенника, терновника и леса соответствует фитоценоотическому ряду экотона (рис. 13 – 16). Наиболее различаются (на рисунке удалены на самое большое расстояние), сообщества степи и леса. Группировки вишенника и терновника занимают промежуточное положение. Постепенная смена групп сообществ коллембол на рисунке отражает закономерное изменение их структуры при залесении степи.

Для сообществ коллембол степи и вишенника характерна относительная динамичность структуры доминирования, отмечается значительная ее вариабельность как по сезонам, так и по годам (рис. 13, 14). Напротив, при выраженных сезонных различиях в структуре сообществ терновника и леса можно говорить об относительном ее постоянстве, т. к. среднегодовые различия невелики.

Спектры жизненных форм широко варьируют в сообществе вишенника (рис. 15, 16). В населении степи и терновника диапазон сезонных и межгодовых изменений спектров жизненных форм заметно сужается. И лесная группировка коллембол отличается наиболее постоянным соотношением жизненных форм. В целом, выявляется сравнительно высокая динамичность спектров жизненных форм для сообщества коллембол вишенника и наибольшая стабильность - для лесной группировки.

ОБСУЖДЕНИЕ

На Островцовском участке выявлено 68 видов коллембол, что сопоставимо с литературными данными. Для открытых ландшафтов лесостепи Правобережной Украины отмечено 69 видов (Таращук, 1993), а в лугах и лесах лесостепной зоны Среднего Поволжья выявлено 59 видов коллембол (Алейникова, Мартынова, 1966; Зайнулгабидинов, 1992). Сравнивая полученные данные с результатами в конкретных районах Среднего Поволжья, можно говорить о значительном видовом богатстве коллембол Островцовской лесостепи.

При изучении коллембол на трансектах “луг - лес” отмечалось сходство видового состава группировок (Kaczmarec, 1973; Rusek, 1992), также как и в исследуемом нами экотоне. Для экотона “заболоченный луг - сухой луг” Русек отмечает “высокую специализацию” крайних сообществ, которые соединяются переходной зоной с группировками без высокой экологической специализации видов. По нашим данным в экотоне «степь – лес» сообщество вишенника также выделяется как наименее специализированное. Для коллембол многие авторы указывают на повышение индекса Шеннона в переходных зонах, в том числе в нестабильных и нарушенных сообществах (Andre, Lebrun, 1982; Зайнулгабидинов, 1992; Кузнецова, Потапов, 1997) и на границе луга со степью (Sławski, Sławska, 2000; Eckschlagerová, 1988, цит. по: Rusek, 1992). Однако при этом не отмечается каких-либо специфичных видов. Может наблюдаться понижение средней плотности популяций и уменьшение видового богатства, что характерно и для исследуемого вишенника в конкретных учетах. Вероятно, повышение индексов видового разнообразия в переходных зонах в большей мере отражает не увеличение видового богатства сообществ, а повышение выравненности структуры.

“Краевой эффект”, т.е. увеличение разнообразия и обилия живых организмов в экотонах, - явление не универсальное, многие организмы ведут себя противоположным образом (Одум, 1975). При исследовании переходных зон в экотонных системах “луг-лес” относительно “краевого эффекта” получены достаточно противоречивые данные. В некоторых работах в переходных зонах показано увеличение видового разнообразия коллембол (Sławski, Sławska, 2000; Rusek, 1992), в то же время Русек указывает, что это не характерно для эпигейных видов. По данным Скловского в лесном, луговом, либо в обоих крайних биотопах количество видов и плотность жужелиц больше, чем в экотонной зоне (Skłodovsky, 1997). В исследованном вишеннике за весь период исследования зарегистрировано наибольшее количество видов коллембол и отмечено повышение индексов видового разнообразия. Эти данные можно интерпретировать как проявление “краевого эффекта”. Однако в каждом отдельном учете на сообщество вишенника обычно приходится наименьшее количество видов при низкой их численности. Возможно, при одноразовом учете видовой состав выявляется неполностью из-за низкого обилия многих форм, либо происходят изменения в видовом составе за счет гибели одних видов и миграции других из соседних участков. В последнем случае сообщество выглядит как бедное и имеющее нестабильный видовой состав, что не позволяет однозначно судить о повышении видового богатства в группировке вишенника. Увеличение же индексов Шеннона отражает, главным образом, наибольшую выравненность структуры сообщества. Таким образом, в нашем случае при более глубоком анализе “краевой эффект” может быть определен как повышение динамичности группировки коллембол и выравненности ее структуры.

Вариабельность структурных характеристик позволяет выделять стабильные и флюктуирующие сообщества (Chernova, Kuznetsova, 2000). В настоящем исследовании анализ сезонных изменений видовой ядра, динамики структуры доминирования и спектров жизненных форм также оказался наиболее эффективным для выявления динамичности-стабильности сообществ коллембол при залесении степи. Динамичность структуры группировки коллембол повышается от степи к кустарниковой зоне и далее снижается в лесу. Лесное сообщество отличается гораздо менее выраженными структурными изменениями

по сравнению с сообществом степи. Переходная группировка коллембол характеризуется как наиболее динамичная. В лесостепном экотоне выявляется нелинейное повышение стабильности сообщества коллембол.

Различия динамических характеристик степной и лесной группировок коллембол, вероятно, связаны с различным микроклиматом на почвенной поверхности: режимом влажности, температуры и др. В степи амплитуда колебаний этих показателей гораздо выше, а частота – относительно хаотична. В лесу, даже при резком колебании погодных условий, изменения микроклимата почвенной поверхности значительно сглаживаются под влиянием древесно-кустарниковой растительности.

В целом, в группировках коллембол экотонных рядов происходят те же изменения, которые отмечены фитоценологами при смене растительных сообществ. Для переходного фитоценоза - лесной опушки - отмечают наибольшее количество всходов деревьев и кустарников, увеличение обилия рудеральных видов (Воронков и др., 1993). Выявлена наибольшая выравненность структуры переходного фитоценоза. Предполагается, что сообщества опушек находятся на более ранних стадиях сукцессионного развития, чем соседствующие степное и лесное сообщества. Зона перехода между лесным и луговым ландшафтами рассматривается как пространственный аналог перехода соответствующих систем через критическое состояние (Арманд, 1987). В исследованной экотонной системе вишенник соответствует такой “зоне напряжения” (по Неронову, 2001). При переходе от вишенника к терновнику скачкообразно увеличивается ярус кустарников, степной тип растительности заменяется на лесной. Изменения структуры сообществ коллембол отражают характер и направленность сукцессионных процессов в растительных ассоциациях экотона.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В Островцовской лесостепи обследовано 9 растительных ассоциаций, выявлено 68 видов коллембол. Из всех исследуемых биотопов выделяется ковыльная степь, соответствующая группировка коллембол имеет наиболее специфичный видовой состав и набор доминантов.

Сообщества коллембол экотонного ряда характеризуются значительным фаунистическим сходством, более половины видов коллембол являются общими для всех четырех биотопов экотона.

Однако выявляются значительные структурные различия степных и лесных группировок коллембол. Выделяются «степной» и «лесной» типы населения. Степное сообщество коллембол характеризуется более выровненной структурой доминирования (доминанты составляют только половину общего обилия), также относительно равномерной вертикальной структурой (более 50% особей сосредоточено в почвенных слоях), в спектре жизненных форм значительно обилие атмобионтов. Лесная группировка отличается резким доминированием 1 – 2 видов, обилие которых составляет более 80 %, сосредоточением большей части населения в лесной подстилке (более 80%), преобладанием подстилочно-почвенных и почвенных форм.

Сообщества коллембол отличаются динамичностью и хорошо отражают изменчивость растительных ассоциаций как в пространстве, так и во времени. При залесении степи лугово-степной облик группировки коллембол меняется на лесной. В экотонном ряду хорошо прослеживаются интенсивные процессы перестройки сообщества коллембол: смена доминантного состава, повышение доли доминантов и повышение специализированности, изменение характера вертикального распределения. Вариабельность населения коллембол понижается от степи к лесу. Снижение динамичности структуры и смена «степного» типа на «лесной» отражает повышение уровня организации сообщества коллембол в экотоне «степь-лес».

Процесс перестройки сообщества коллембол при залесении степи носит нелинейный характер - наиболее резкие изменения населения выявляются в переходной зоне. Для промежуточного сообщества коллембол вишенника характерна наибольшая выравненность структуры: наиболее равномерное соотношение групп по обилию, жизненным форм, и, соответственно, низкая специализированность. Переходная группировка коллембол отличается высокой динамичностью и, в целом, характеризуется как наименее организованная по сравнению с другими сообществами экотона. Повышение динамичности видового состава и структуры в переходной группировке коллембол отражает механизм краевого эффекта.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Алейникова М.М., Мартынова Е.Ф., 1966.* Ландшафтно-экологический обзор фауны почвенных ногохвосток (Collembola) Среднего Поволжья // *Pedobiologia*. Bd.6. S. 35-64.
- Арманд А.Д., 1987.* Ландшафтная граница как объект мониторинга / Проблемы эколого-гического мониторинга и моделирования экосистем. Т. 10. М.: ИГ АН СССР. С. 36-46.
- Бабенко А.Б., Кузнецова Н.А., Потапов М.Б., Стебаева С.К., Ханисламова Г.М., Чернова Н.М., 1988.* Определитель коллембол фауны СССР / М.: Наука. 214 с.
- Бабенко А.Б., Потапов М.Б., Стебаева С.К., Чернова Н.М., 1994.* Определитель коллембол фауны России и сопредельных стран. Семейство Hurogastruridae. М.: Наука. 336 с.
- Воронков О.А, Тарасов А.О., Сукачев В.С., 1993.* Некоторые особенности лесных опушек как экотонов // Вопросы ботаники Нижнего Поволжья. Вып. 7. Саратов: Изд-во Саратовского университета. С. 8-15.

- Гиляров М.С., Перель Т.С., Бызова Ю.Б., 1974. Изучение беспозвоночных животных как компонента биоценоза / Программа и методика биогеоценологических исследований. М. С. 146-168.
- Зайнулгабидинов Э.Р., 1992. Изменение комплекса коллембол под влиянием техногенного засоления и рекультивации почв. Автореф. дис. ... канд. биол. наук. Казань: Институт Биологии Казанского НЦ РАН. 18 с.
- Кузнецова Н.А., Иорданский С.Н., Потапов М.Б., 1994. Оценка антропогенной трансформации почвенного населения микроартропод в целях индикации состояния лесов г. Тольятти / Биоиндикация: теория, методы, приложения. Ред. Г.С. Розенберг. Тольятти: "Интер-Волга". С. 147-175.
- Кузнецова Н.А., Потапов М.Б., 1997. Изменение структуры сообществ почвообитающих коллембол (Hexapoda: Collembola) при промышленном загрязнении южнотаежных сосняков-черничников // Экология. № 6. С. 435-441.
- Люри Д.И., 1989. Экотон между лесом и степью как мембранная система / Изв. АН СССР сер. геогр. Т. 6. Изд-во "Наука". С. 16-28.
- Неронов В.В., 2001. Развитие концепции экотонов и их роль в сохранении биоразнообразия // Успехи совр. биол. № 4. С. 323-336.
- Одум Ю., 1975. Основы экологии М.: Мир. С. 203-205.
- Песенко Ю.А., 1982. Принципы и методы количественного анализа в фаунистических исследованиях. М.: Наука. С. 82-114, 218-225.
- Пузаченко А.Ю., 2001. Внутривидовая изменчивость черепа // Зоол. журн. Т.80. Вып.3. С. 343-358.
- Стебаева С.К., 1970. Жизненные формы ногохвосток (Collembola) // Зоол. журн. Т.49. Вып.10. С. 1437-1454.
- Тарашук М.В., 1993. Ногохвостки лесостепи Правобережной Украины. Автореф. дис. ... канд. биол. наук. Киев: Институт Зоологии АН Украины. 18 с.
- Тяпкина А.П., 1998. Комплекс микроартропод темно-серых лесных почв юга Нечерноземья в системе севооборота. Автореф. дис. ... канд. биол. наук. М.: МПГУ. 17 с.
- Ханисламова Г.М., 1986. Новые виды ногохвосток рода *Onychiurus* (Collembola, Onychiuridae) из Предуралья // Зоол. журн. Т. LXV. № 10. С. 1470-1478.
- Ханисламова Г.М., 1987. Новый вид ногохвосток рода *Mesaphorura* (Collembola, Tullbergiinae) из Предуралья // Зоол. журн. Т. LXVI. № 9. С. 1417-1420.
- Чернов Ю.И., 1975. Основные синэкологические характеристики почвенных беспозвоночных и методы их анализа // Методы почвенно-зоологических исследований. М.: Наука. С. 160-217. Чернова Н.М., Былова А.М., 1988. Экология. М.: Просвещение. С. 190-201.
- Andre H.M., Lebrun P., 1982. Effects of air pollution on corticolous microarthropods in the urban district of Charleroi (Belgium) // Urban ecology. Oxford: Blackwell Sci Publ. P. 191-200.
- Bretfeld G., 1999. Synopses on Palaearctic Collembola. Volume 2. Symphypleona // Abhandlungen und Berichten des Naturkundemuseums Görlitz, Bd. 71. № 1. 318 s.
- Chernova N.M., Kuznetsova N.A., 2000. Collembolan community organization and its temporal predictability // Proc. Vth intern. seminar on Apterygota (Cordoba 1988). Pedobiologia. Bd.44. S. 451-466.
- Christiansen K. et Bellinger P., 1998. The Collembola of North America. Part 2: Families Onychiuridae and Isotomidae / Grinnel: Grinnel College. Iowa 50122. P. 387-511.
- Engelmann H.D., 1978. Zur Dominanzklassifizierung von Bodenarthropoden // Pedobiologia. Bd. 18. S. 378-380.
- Fjellberg A., 1998. The Collembola of Fennoscandia and Denmark. Part I: Poduromorpha // Fauna Entomologica Scandinavica. Brill. Leiden, Boston, Köln. V. 35. 184 p.
- Gisin H., 1960. Coolembolenfauna Europas. Geneve: Mus. Histoire Nat. 312 p.
- Kaczmarek M., 1973. Collembola in the biotopes of the Kampinos National Park distinguished according to the natural succession // Pedobiologia. Bd. 13. S. 257-272.
- Kaprus I.J., Weiner W.M., Pomorski R.J., 2002. New data on Ukrainian Oligaphorurini (Collembola: Onychiuridae) with description of three new species of *Micraphorura* Bagnall, 1949 // Annales Zool. Warszawa. V. 52. № 3. P. 353-357.
- Palissa A., 1964. Die Tierwelt Mitteleuropas. Band IV, I Teil. Apterygota. Leipzig. 405 p.
- Pielou E.C., 1977. Mathematical ecology. NY: J.Wiley & Sons. 386 p.
- Pomorski R.J., 1986. Morphological-systematic studies on the variability of pseudocellae and some morphological characters in «armatus-group» (Collembola, Onychiuridae). Part 1. *Onychiurus* (*Protaphorura*) *fimatus* Gisin, 1952 // Pol. Pismo Entomol. V. 56. № 3. P. 531-556.
- Pomorski R.J., 1998. Onychiurinae of Poland (Collembola: Onychiuridae) / Genus (International Journal of Invertebrate Taxonomy (Supplement)). Poland. Wrocław. BS. 201 p.
- Pomorski R.J., Skarżyński D., 1997. A new species of *Pongeiella* from Bulgaria (Collembola: Onychiuridae):

- Tullbergiinae) / Genus (International Journal of Invertebrate Taxonomy). Wrocław. V. 8. № 3-4. P. 497-501.
- Potapow M.*, 2001. Synopses on Palaearctic Collembola. Volume 3. Isotomidae / Abhandlungen und Berichten des Naturkundemuseums Görlitz, Bd. 73. № 2. 603 s.
- Rusek J.*, 1978. New Palearctic taxa of Tullbergiinae (Collembola) // Acta entomologica bohemoslovaca. V. 75. P. 255-271.
- Rusek J.*, 1986. European species of Mesaphorura and related genera (Collembola: Onychiuridae) / 2 Inter. Semin. on Apterygota. Siena, Italy 4-6 sept. Siena. P. 73-78.
- Rusek J.*, 1992. Distribution and dynamics of soil organisms across ecotones // Hansen A.J., Castri F. (eds) Landscape boundaries. Consequences for biotic diversity and ecological flow. Springer-Verlag, N.-Y., etc. P. 196-214.
- Skłodovsky J.*, 1997. Ecotonowe zgrupowania epigeicznych biegaczowatych (Carabidae, Col.) // Sylwan. R.141. № 10. S. 51-63.
- Slawski M., Slawska M.*, 2000. The forest edge as a border between forest and meadow. Vegetation and Collembola communities // Proc. Vth intern. seminar on Apterygota (Cordoba 1988). Pedobiologia. Bd. 44. S. 442-450.
- Thibaud J.-M. and Tarashchuk M.*, 1997. Collemboles interstitiels des sables d'Ukraine. Revue française d'Entomologie (N. S.). V. 19. № 3-4. P. 111-116.
- Zimdars B., Dunger W.*, 1994. Synopses on Palaearctic Collembola. Volume 1. Tullbergiinae / Abhandlungen und Berichten des Naturkundemuseums Görlitz, Bd. 68. № 3. 71 s.

АННОТИРОВАННЫЙ СПИСОК ВИДОВ ПАУКОВ (ARANEAE) ОСТРОВЦОВСКОЙ ЛЕСОСТЕПИ

Н.А. Полчанинова

Харьковский государственный университет, г. Харьков

Проведены первые сведения по фауне пауков участка Островцовская лесостепь, полученные в результате исследований, проведенных автором в 2004-2005 гг. Зарегистрировано 125 видов пауков из 18 семейств.

Сбор пауков проводился в июле 2004 и в мае, июне и сентябре 2005 годов. Материал собирался общепринятыми в арахнологии методами: кошение энтомологическим сачком, почвенные ловушки, биоценометр, ручной сбор. Были обследованы основные биотопы участка: степь на вершине и склонах балок, луга на дне балок и в пойме, залежь, лес и лесополоса. Отловлено 2367 пауков, из них 1353 половозрелых. В списке мы приводим данные только по половозрелым особям (за исключением одного вида и рода, встретившегося один раз в ювенильном состоянии). В результате наших исследований, в Островцовской степи было зарегистрировано 125 видов пауков из 18 семейств (классификация приводится по Platnick, 2003). Это первые сведения о пауках данной территории.

♂♂ - самец, ♀♀ - самка

MIMETIDAE

Ero furcata (Villers, 1789) ♀♀ степь 20-22.05.05

THERIDIIDAE

Achaearanea lunata (Clerck, 1757) ♀♀ лесополоса 27-29.06.05

Crustulina guttata (Wider, 1834) ♀♀ лесополоса, 07.09.05

Crustulina sticta (O. P.-Cambridge, 1861) ♂♂♀♀ лесополоса, 15-17.07.04; ♀♀ степь, 15-17.07.04

Dipoena tristis (Hahn, 1833) ♀♀ луг, 15-17.07.04

Enoplognatha latimana Hippa et Oksala, 1982 ♀♀ степь, ♀♀ луг, ♀♀ лесополоса, 15-17.07.04

Enoplognatha ovata Hippa et Oksala, 1982 ♂♂ 3♀♀ опушка леса, 10♂♂ 22♀♀ лес, 27-29.06; ♀♀ луг, 07.09.05

Episinus sp. ♀♀ степь 20-22.05.05

Euophrya flavomaculata (C. L. Koch, 1836) 4♂♂ 2♀♀ степь, ♂♂ луг, ♂♂ опушка леса, ловушки, 22.05.-28.06.05

Neottiura bimaculata (Linnaeus, 1767) ♀♀ луг, 15-17.07.04; ♂♂ луг, 20-22.05; 3♀♀ опушка леса, 27-29.06.05

Robertus arundineti (O. P.-Cambridge, 1871) ♀♀ луг, 20-22.05.05

Robertus lividus (Blackvall, 1836) ♀♀ луг, ловушки, 22.05.-28.06.05

Steatoda castanea (Clerck, 1757) ♀♀ дом 27-29.06.05

Steatoda phalerata (Panzer, 1801) ♂♂ степь, ловушки, 22.05.-28.06.05

Theridion impressum L. Koch, 1881 4♂♂ 7♀♀ степь, ♂♂ 2♀♀ луг, 15-17.07.04; ♂♂♀♀ степь, 2♂♂ залежь, 2♂♂♀♀ опушка леса, 27-29.06; 7♀♀ степь, 3♀♀ залежь, 3♀♀ луг, 07.09.05

Theridion pictum (Walckenaer, 1802) ♂♂ опушка леса, 27-29.06.05

Theridion varians Hahn., 1833 ♀♀ луг, 15-17.07.04; ♂♂ 4♀♀ лес, 27-29.06.05

LINYPHIIDAE

Bathyphantes gracilis (Blackwall, 1841) ♀♀ луг, 15-17.07.04; ♀♀ степь, 27-29.06.05

Bathyphantes nigrinus (Westring, 1851) ♀♀ влажные биотопы, 15-17.07.04; ♀♀ влажные биотопы 20-22.05.05

Centromerus sylvaticus (Blackwall, 1841) ♀♀ степь, ♂♂♀♀ луг 07.09.05

Ceratinella brevis (Wider, 1834) ♀♀ лесополоса, 15-17.07.04; ♀♀ луг, 20-22.05.05

Dyplostyla concolor (Wider, 1834) ♂♂♀♀ степь, 2♀♀ луг, 20-22.05; ♀♀ степь, ♂♂ луг, ловушки, 22.05.-28.06; ♀♀ луг, 27-29.06.05

Erigone atra Blackwall, 1833 ♀♀ луг, 15-17.07.04; ♀♀ луг, 20-22.05.05;

Erigone dentipalpis (Wider, 1834) ♀♀ степь, 15-17.07.04; 7-29.06.05

Floronia bucculenta (Clerck, 1757) 2♀♀ опушка леса 07.09.05

Gongylidiellum latebricola (O. P.-Cambridge, 1871) ♂♂ влажные биотопы, 20-22.05.05

Gongylidium rufipes (Linnaeus, 1758) 17♂♂ 22♀♀ лес 20-22.05.05

Gonathium rubens (Blackwall, 1833) ♂♂ степь, 07.09.05

Linyphia hortensis Sundevall, 1830 4♂♂ 5♀♀ лес 20-22.05.05
Linyphia triangularis (Clerck, 1757) 9♀♀ лес, лесополоса, 07.09.05
Meioneta saxatilis (Blackwall, 1844) ♀♀ степь, 20-22.05.05
Meioneta rurestris (C. L. Koch, 1836) ♂♂ залежь, ♀♀ луг, ♂♂ 2♀♀ лесополоса, 15-17.07.04; ♂♂♀♀ степь, ♀♀ залежь, 2♂♂ луг, 20-22.05; ♀♀ луг, ловушки, 22.05-28.06; ♀♀залежь, 27-29.06; ♀♀степь, 07.09.05
Microlinyphia pusilla (Sundevall, 1830) ♀♀ степь, ♀♀ луг, 15-17.07.04; ♀♀ степь, ловушки, 22.05-28.06; ♀♀ лес, 07.09.05
Neriere clathrata (Sundevall, 1830) ♀♀ лесополоса, 15-17.07.04
Neriere montana (Clerck, 1757) ♀♀ влажные биотопы, 2♂♂ 3♀♀ глубь леса 20-22.05.05
Neriere radiata (Walckenaer, 1842) ♀♀ лесополоса, 15-17.07.04
Oedothorax retusus (Westring, 1851) ♀♀ степь, ловушки, 22.05-28.06.05
Pocadicnemis pumila (Blackwall, 1841) 2♀♀ степь, 3♀♀ залежь, 15-17.07.04; ♀♀степь, 2♂♂♀♀ луг, 20-22.05; ♀♀ луг, 27-29.06.05
Stemonyphantes lineatus (Linnaeus, 1758) 2♂♂♀♀ степь, ♂♂♀♀ луг, 20-22.05; ♂♂ луг, ловушки, 22.05-28.06.05
Tenuiphantes flavipes (Blackwall, 1854) 2♀♀ лесополоса, 15-17.07.04
Trematocephalus cristatus (Wider, 1834) ♀♀ залежь, ♂♂ лес 20-22.05.05
Troxochrus scabriculus (Westring, 1851) ♀♀ луг, ловушки, 22.05-28.06.05
Walckenaeria atrotibialis (O. P.-Cambridge, 1878) ♂♂ степь, ловушки, 22.05-28.06.05

TETRAGNATHIDAE

Metellina segmentata (Clerck, 1757) 4♂♂ 9♀♀ лес, лесополоса, 07.09.05
Pachygnatha degeeri Sundevall, 1830 ♀♀ луг, 15-17.07.04; ♀♀ степь, 3♀♀ луг, ловушки, 22.05-28.06.05
Pachygnatha listeri Sundevall, 1830 ♀♀ лес, 07.09.05
Tetragnatha montana Simon, 1874 ♀♀ влажные биотопы, 20-22.05.05; 6♂♂♀♀ 27-29.06.05
Tetragnatha pinicola L. Koch, 1870 4♂♂ 17♀♀ лес, 27-29.06.05

ARANEIDAE

Agalenatea redii (Scopoli, 1763) 2♂♂степь, ♂♂ опушка леса, 20-22.05.05
Araneus alsine (Walckenaer, 1802) ♂♂ луг, ♂♂ лес, 27-29.06.05
Araneus angulatus Clerck, 1757 ♀♀ лесополоса, 27-29.06.05
Araneus diadematus Clerck, 1757 2♂♂ ♀♀ опушка леса, ♂♂ лес, 3♂♂ ♀♀ лесополоса, 27-29.06; 4♀♀ луг, 3♂♂ 12♀♀ лес, ♂♂ ♀♀ лесополоса, 07.09.05
Araneus marmoreus Clerck 1757 2♀♀ опушка леса, 07.09.05
Araneus quadratus Clerck, 1757 ♂♂ степь, 3♂♂ 4♀♀ луг, ♂♂ ♀♀ опушка леса, 15-17.07.04; ♂♂ 4♀♀ степь, 9♀♀ луг, 5♀♀ опушка леса, 07.09.05
Araneus triguttatus (Fabricius, 1793) ♂♂ лес 20-22.05.05
Araniella cucurbitina (Clerck, 1757) ♀♀ влажные биотопы 27-29.06.06
Argiope bruennichi (Scopoli, 1772) 2♂♂ степь, 3♂♂ 2♀♀ луг, 4♂♂ 5♀♀ опушка леса, 15-17.07.04; ♀♀ луг, 07.09.05
Cercidia prominens (Westring, 1851) ♂♂ 2♀♀ степь, ♂♂ залежь, 2♀♀ опушка леса, 20-22.05.05; ♂♂ степь, ♂♂ луг, ловушки, 22.05-28.06; 2♀♀ степь, 27-29.06; ♂♂ степь, 07.09.05
Cyclosa conica (Pallas, 1772) 4♂♂ 6♀♀ лес, лесополоса 20-22.05; 4♀♀ лес, 27-29.06.05
Hypsosinga pygmaea (Sundevall, 1831) ♀♀ опушка леса 20-22.05; 2♀♀ степь, 27-29.06.05
Hypsosinga sanguinea (C. L. Koch, 1844) ♂♂♀♀ степь, 2♂♂ 5♀♀ луг, ♂♂ опушка леса 20-22.05; 2♀♀ луг, 27-29.06.05
Larinioides patagiatus (Clerck, 1757) 3♀♀ луг, ♀♀ лесополоса, 15-17.07.04; ♂♂ 2♀♀ опушка леса, 27-29.06.05
Larinioides suspicax (O.P.-Cambridge, 1876) ♀♀ влажные биотопы, 20-22.05.05
Mangora acalypha (Walckenaer, 1802) 4♀♀ луг, 15-17.07.04; 5♀♀ луг, 2♂♂6♀♀ опушка леса, 27-29.06; ♀♀ луг 07.09.05
Neoscona adianta (Walckenaer, 1802) 6♂♂ 10♀♀ степь, 3♂♂ залежь, 4♂♂ 6♀♀ луг, 2♀♀ опушка леса, 15-17.07.04; 5♂♂ степь, 2♂♂ залежь, ♂♂ опушка леса, 27-29.06.05
Singa hamata (Clerck, 1757) ♂♂ залежь, ♀♀ влажные биотопы, 15-17.07.04; 9♂♂ 7♀♀ степь, ♂♂♀♀ залежь, 4♂♂ 8♀♀ луг, 5♂♂ 3♀♀ опушка леса, 2♀♀ влажные биотопы 20-22.05; ♀♀ степь, ♂♂ 2♀♀ опушка леса, 27-29.06.05

LYCOSIDAE

Alopecosa cuneata (Clerck, 1757) 27♂♂ 3♀♀ степь, 6♂♂ 2♀♀ залежь, 18♂♂ 4♀♀ луг, ловушки, 22.05.-28.06.05

Alopecosa pulverulenta (Clerck, 1757) 6♂♂ степь, 3♂♂ залежь, 35♂♂ 3♀♀ луг, 2♂♂ опушка леса, ловушки, 22.05.-28.06.05

Lycosa singoriensis (Laxmann, 1770) ♀♀ на дороге, 27-29.06; ♀♀ 07.09.05

Pardosa agrestis (Westring, 1861) ♀♀ луг, 15-17.07.04

Pardosa fulvipes (Collet, 1876) 3♂♂ степь, 7♀♀ залежь, 15-17.07.04; 21♂♂ 5♀♀ степь, 103♂♂ 21♀♀ луг, 2♂♂ опушка леса, ловушки, 22.05.-28.06; 8♀♀ степь, 3♀♀ залежь, 13♂♂ 21♀♀ луг, 2♀♀ опушка леса, 27-29.06; ♀♀ степь, 07.09.05

Pardosa lugubris (Walckenaer, 1802) 4♂♂ опушка леса, ловушки, 22.05.-28.06; ♀♀ степь, 07.09.05

Pardosa paludicola (Clerck, 1757) ♀♀ влажные биотопы 15-17.07.04; ♀♀ луг, 27-29.06

Pardosa palustris (Linnaeus, 1758) ♀♀ степь, 2♀♀ луг, 15-17.07.04; 2♂♂ степь, 3♂♂ луг, ловушки, 22.05.-28.06; ♀♀ степь, 27-29.06.05

Pardosa pullata (Clerck, 1757) 2♂♂ луг, 20-22.05.05

Pirata hygrophilus Thorell, 1872 ♂♂ влажные биотопы, 27-29.06.05

Trochosa ruricola (De Geer, 1778) ♂♂ ♀♀ степь, ловушки, 22.05.-28.06.05

Trochosa terricola Thorell, 1856 4♂♂ 14♀♀ степь, 3♂♂ луг, ловушки, 22.05.-28.06.05

Xerolycosa miniata (C. L. Koch, 1834) ♂♂ 2♀♀ луг, ловушки, 22.05.-28.06.05

PISAURIDAE

Pisaura mirabilis (Clerck, 1757) 3♀♀ луг, ♀♀ опушка леса, 27-29.06.05

AGELENIDAE

Agelena gracilens C. L. Koch, 1841 ♀♀ лесополоса, 07.09.05

Agelena labyrinthica (Clerck, 1757) ♀♀ у реки, 07.09.05

HAHNIIDAE

Hahnina nava (Blackwall, 1841) ♂♂ луг, ловушки, 22.05.-28.06.05

DICTYNIDAE

Dictyna arundinacea (Linnaeus, 1758) 2♀♀ опушка лесополосы 15-17.07.04; 5♂♂ ♀♀ степь, 9♂♂ 15♀♀ залежь, 3♂♂ 4♀♀ опушка леса, 2♂♂ 6♀♀ луг, 3♂♂ лесополоса 20-22.05; 2♀♀ залежь, 27-29.06.05

Dictyna uncinata Thorell, 1856 ♂♂ 3♀♀ лесополоса, 15-17.07.04; ♂♂ луг, 2♂♂ 5♀♀ лес, 2♀♀ лесополоса 20-22.05.05

LIOCRANIDAE

Agroeca cuprea Menge, 1873 ♀♀ степь, ловушки, 22.05.-28.06; ♀♀ степь, 07.09.05

Agroeca lusatica (L. Koch, 1875) ♂♂ 2♀♀ степь, 2♂♂ луг, ловушки, 22.05.-28.06; ♀♀ степь, 07.09.05

Phrurolithus festivus (C. L. Koch, 1835) 2♀♀ луг, 15-17.07.04; 3♀♀ лесополоса, 15-17.07.04; ♀♀ степь, ♀♀ залежь, 2♂♂ луг, 20-22.05; ♂♂ степь, ловушки, 22.05.-28.06; ♂♂ луг, 27-29.06.05

CLUBIONIDAE

Clubiona caerulescens L. Koch, 1867 2♂♂ лес, лесополоса 07.09.05

Clubiona diversa O. Picard-Cambridge, 1862 2♂♂ луг, влажные биотопы, 20-22.05; 2♂♂ ♀♀ степь, 07.09.05

Clubiona neglecta O. P.-Cambridge, 1862 ♂♂ луг, 15-17.07.04; 2♀♀ залежь, ♀♀ луг, 2♀♀ степь, 07.09.05

MITURGIDAE

Cheiracanthium erraticum (Walckenaer, 1802) ♂♂ залежь, ♀♀ луг, 15-17.07.04; ♂♂ луг, 27-29.06.05

GNAPHOSIDAE

Drassodes pubescens (Thorell, 1856) ♂♂ луг, ♂♂ опушка леса, ловушки, 22.05.-28.06.05

Drassylus lutetianus (L. Koch, 1866) 2♂♂ ♀♀ луг, ловушки, 22.05.-28.06.05

Drassylus pusillus (C. L. Koch, 1833) 9♂♂ степь, 2♀♀ залежь, 7♂♂ 2♀♀ луг, ловушки 22.05.-28.06.05

Gnaphosa lugubris (C. L. Koch, 1839) ♂♂ степь, ловушки, 22.05.-28.06.05

Haplodrassus signifer (C. L. Koch, 1839) 6♂♂ 7♀♀ степь, 14♂♂ ♀♀ луг, ловушки, 22.05.-28.06.05

Haplodrassus umbratilis (L. Koch, 1866) 3♂♂ 2♀♀ опушка леса, ловушки, 22.05.-28.06.05

Micaria formicaria (Sundevall, 1831) ♂♂ степь, ♂♂ луг, ловушки, 22.05.-28.06; ♀♀ степь, 27-29.06.05

Micaria pulicaria (Sundevall, 1831) 2♂♂ луг, 20-22.05; ♂♂ луг, ловушки, 22.05.-28.06.05

Zelotes apricorum (L. Koch, 1876) 3♂♂ ♀♀ степь, ♀♀ залежь, ♂♂ луг, ловушки, 22.05.-28.06.05

Zelotes latreillei (Simon, 1878) ♂♂ луг, ловушки, 22.05.-28.06;

ZORIDAE

Zora armillata Simon, 1878 ♀♀ залежь, ♀♀ луг, 15-17.07.04; ♀♀ залежь, 20-22.05.05; ♂♂ степь, 07.09.05

Zora spinimana (Sundevall, 1833) 2♂♂ влажные биотопы, 20-22.05; ♀♀ степь, 27-29.06.05

HETEROPODIDAE

Micrommata virescens (Clerck, 1757) ♀♀ залежь, 15-17.07.04; ♀♀ степь, ♂♂ залежь, ♂♂ ♀♀ луг, 2♀♀ опушка леса, 20-22.05; ♀♀ степь, ♀♀ залежь, 2♀♀ опушка леса, 27-29.06.05

PHILODROMIDAE

Philodromus cespitum (Walckenaer, 1802) ♀♀ луг, ♀♀ лесополоса, 15-17.07.04; ♂♂ 5♀♀ степь, ♀♀ луг, ♂♂3 опушка леса, 27-29.06.05

Thanatus formicinus (Clerck, 1757) ♀♀ залежь, 20-22.05.05

Tibellus oblongus (Walckenaer, 1802) ♂♂ ♀♀ степь, ♂♂ 4♀♀ залежь, 2♂♂ 3♀♀ луг, 15-17.07.04; 4♂♂ 8♀♀ степь, 3♂♂ 4♀♀ залежь, 2♂♂ 7♀♀ луг, 2♀♀ опушка леса, 27-29.06; ♀♀ степь, 07.09.05

THOMISIDAE

Coriarachne depressa (C. L. Koch, 1837) ♂♂ луг, 20-22.05.05

Misumena vatia (Clerck, 1757) 2♀♀ степь, 3♀♀ луг, 15-17.07.04; ♂♂ 2♀♀ степь, ♀♀залежь, ♀♀ луг, ♂♂ 3♀♀ опушка леса, 27-29.06;

Misumenops tricuspidatus (Fabricius, 1775) ♂♂ опушка леса, 20-22.05; ♀♀степь, 2♀♀ луг, 27-29.06.05

Ozyptila claveata (Walckner, 1837) 3♂♂ степь, ♂♂ опушка леса, ловушки, 22.05.-28.06.05

Tmarus piger (Walckenaer, 1802) 2♂♂ ♀♀ опушка, ♂♂ 2♀♀ лес, 20-22.05.05

Xysticus cristatus (Clerck, 1758) 2♀♀ луг, 3♀♀ степь, 15-17.07.04; 4♂♂ 8♀♀степь, 3♂♂ ♀♀ залежь, 2♂♂ луг, 20-22.05; ♂♂ степь, ловушки, 22.05-28.06; 5♀♀ степь, 2♀♀ залежь, ♂♂4♀♀ луг, 27-29.06.05

Xysticus kochi Thorell, 1872 2♀♀ степь, 27-29.06.05

Xysticus striatipes L. Koch, 1870 12♂♂17♀♀ степь, 07.09.05

Xysticus ulmi (Hahn, 1831) 2♂♂ ♀♀ степь, 3♂♂ залежь, 4♂♂ 2♀♀ луг, 2♂♂ ♀♀ опушка, ♂♂ под пологом леса, 20-22.05; 2♀♀ степь, ♂♂ 2♀♀ залежь, 3♀♀ луг, 27-29.06.05

SALTICIDAE

Ballus chalybeius (Walckenaer, 1802) ♂♂ ♀♀ лес 20-22.05.05

Evarcha arcuata (Clerck, 1757) 2♂♂ ♀♀ степь, ♂♂ залежь, 2♀♀ лесополоса, 15-17.07.04; 2♂♂ степь, ♀♀ залежь, 3♂♂ ♀♀ луг, 2♀♀ опушка леса 20-22.05; 5♂♂ ♀♀ степь, 3♂♂ 6♀♀ залежь, 2♂♂ 6♀♀ луг, 27-29.06; 6♂♂ 2♀♀ степь, 07.09.05

Evarcha falcata (Clerck, 1757) ♂♂ степь, ♂♂ ♀♀ залежь, 3♂♂ 4♀♀ луг, 27-29.06.05

Evarcha laetabunda (C. L. Koch, 1846) 3♂♂ 7♀♀ степь, ♂♂ 3♀♀ луг, 15-17.07.04; 2♀♀ степь, 07.09.05

Heliophanus auratus C. L. Koch, 1835 ♀♀ залежь, ♂♂ ♀♀ влажные биотопы, 15-17.07.04; 2♀♀ влажные биотопы, 20-22.05.05;♀♀степь, 07.09.05

Heliophanus flavipes (Hahn, 1832) ♂♂ ♀♀ степь, 15-17.07.04; ♀♀степь, 3♂♂ ♀♀ луг, 2♂♂ опушка леса, 20-22.05; ♂♂ опушка леса, 27-29.06.05

Sibianor aurocinctus (Ohlert, 1865) ♀♀ степь, 20-22.05.05

Talavera aequipes (O. P.-Cambridge, 1871) ♀♀ степь, ловушки, 22.05-28.06.05

ЛИТЕРАТУРА

Platnick N., 2004. The World Spider Catalog, Version 5.0, (Salticidae pages last updated June 14th, 2004), American Museum of Natural History. Online at: <<http://research.amnh.org/entomology/spiders/catalog/INTRO1.html>>.

ПРЯМОКРЫЛЫЕ (INSECTA: ORTHOPTERA) И БОГОМОЛЫ (INSECTA: MANTODEA) ЛУГОВО-СТЕПНЫХ РАСТИТЕЛЬНЫХ АССОЦИАЦИЙ ОСТРОВЦОВСКОЙ ЛЕСОСТЕПИ.

Т.В. Добролюбова

Государственный природный заповедник «Приволжская лесостепь», г. Пенза

Приведён аннотированный список 17 видов прямокрылых и 1 вида богомоловых Островцовской лесостепи (ОЛС). Из них 15 видов отмечаются для заповедника и Пензенской области впервые. В группировке прямокрылых ОЛС преобладают представители южно-степной и северо-степной фауны, составляющие 52,9% от общего числа видов. Однако, с учётом обилия отдельных видов, группировка прямокрылых ОЛС имеет скорее лугово-степной характер со значительной долей лесо-луговых и полизональных видов. Отмечено значительное сходство фауны прямокрылых ОЛС с фауной лугово-степных ассоциаций Центрально-Чернозёмного заповедника (Курская область). 14 видов прямокрылых ОЛС отмечены также в Саратовской области.

ВВЕДЕНИЕ.

Прямокрылые Пензенской области ранее специально не изучались. Имеются отрывочные сведения о 6 видах в нашей работе (1999), о 5 видах по данным Т. Г. Стойко в «Летописи природы» нашего заповедника за 1999 г., об 1 виде прыгунчиков по данным Г. А. Ануфриева (1999). Дополнительные сведения о распространении дыбки степной и огнёвки трескучей размещены в Красной Книге Пензенской области (2005). Между тем, данная группа, в силу её большого практического значения для сельского хозяйства, в целом для страны изучена весьма неплохо. Представляется актуальным восполнить пробел в изучении данной интересной и значимой группы в Пензенской области, расположенной в зоне лесостепи, экологические условия которой благоприятны для прямокрылых.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА.

Сбор насекомых на Островцовской лесостепи (далее ОЛС) мы проводили в течение июня-августа 2011-2012 г.г. Кроме того, были учтены виды, отловленные нами в предыдущие годы. Всего собрано 414 экземпляров насекомых, принадлежащих к 2 отрядам ортоптероидной группировки: Orthoptera и Mantoptera. Методы учёта общепринятые: кошение сачком по траве и ловля сачком отдельных особей.

Нами были исследованы 3 крупных участка ОЛС:

1-й расположен в начале ОЛС, со стороны въезда от д. Островцы и включает такие растительные ассоциации, как разнотравно-перистоковыльная, луговая ракитниковая кустарниковая степь, береговокострецово-разнотравная, разнотравно-узколистноковыльная, разнотравно-наземновейниковая и разнотравно-щучковая;

2-й - центральная поляна, включающая, в основном, узколистноковыльно-разнотравную ассоциацию, кусочек наземновейниково-разнотравной, по заднему краю поляны – миндальник разнотравно-вейниковый;

3-й расположен в конце берёзовой аллеи вдоль дороги: береговокострецово-разнотравная ассоциация, по соседству - узколистноковыльно-разнотравная, а на заднем плане – спирейник разнотравный.

Таким образом, значительная часть растительных ассоциаций ОЛС, прежде всего, сырые заболоченные места, кустарники и древесная растительность, пока остались неисследованными.

Зональное и зоогеографическое распределение и принадлежность к фауно-генетическим комплексам для большинства видов приводится по Н. В. Зиненко и др. (2005, 2009) и работе М. Г. Сергеева (1986). Жизненные формы – по М. Е. Черняховскому (1970) и Н. В. Зиненко и др. (2005). Если использованы иные источники, они указаны по тексту. Определение всех отловленных экземпляров было проверено и уточнено к.б.н. Н.В. Зиненко, которому автор выражает глубокую благодарность за помощь в работе.

РЕЗУЛЬТАТЫ.

К настоящему времени на территории области выявлено обитание 36 видов прямокрылых (отр. Orthoptera) и 1 вида богомолов (отр. Mantodea) (Т. В. Добролюбова, неопубл. сведения). По мнению специалистов-ортоптерологов эта цифра должна быть, по крайней мере, увеличена вдвое, прежде всего, за счёт мезо- и гигрофильных луговых местообитаний, кустарниковых ценозов и лесов. На лугово-степных участках ОЛС пока выявлено только 17 видов прямокрылых и 1 вид богомолов.

Отр. MANTODEA – богомолы.

1. *Mantis religiosa* L. Материал: ♀♀ 3, ♂♂ 4. Фитофильный засадник. Обычен на разнотравно-злаковых ассоциациях участков 1 и 3.

Отр. ORTHOPTERA – прямокрылые.

Подотр. ENSIFERA - длинноусые.

Надсем. Tettigonoidea - кузнечиковые.

Сем. Tettigoniidae.

Подсем. Phaneropterinae – пластинокрылые.

1. *Phaneroptera falcata* Poda. – *пластинокрыл обыкновенный*. Материал: ♀♀ 6, ♂♂ 4. Северо-степной транспалеарктический вид. Принадлежит к неморальному западно-палеарктическому комплексу. Тамнобионт. В июне-июле нечасто встречается на злаково-разнотравных ассоциациях участков 1 и 2. В августе обычен на более мезофильных разнотравно-наземновейниковой и разнотравно-щучковой ассоциациях, расположенных в балке уч.1 и берегово-кострово-разнотравной и спирейниково-разнотравной ассоциациях уч.3.

Подсем. Tettigoniidae.

2. *Bicolorana (Metrioptera) bicolor* Phill. – *скачок двухцветный*. Материал: ♀♀ 9, ♂♂ 11. Северо-степной транспалеарктический вид. Принадлежит к неморальному западно-палеарктическому комплексу. Мезофил (Бей-Биенко, 1970). Хортобионт. Обычен на разнотравно-злаковых ассоциациях с конца июня по август. Чаше встречается в более мезофильных ассоциациях в балке уч.1 и на уч.3.

3. *Decticus verrucovorus* L. – *серый кузнечик*. Материал: ♂♂ 1. Полизональный транспалеарктический вид. Принадлежит к степному западно-азиатскому комплексу. Подпокровный геофил. Не встречен на лугово-степных ассоциациях. Зарегистрирован в 2008 г.

4. *Metrioptera brachyptera* L. – *скачок короткокрылый*. Материал: ♀♀ 1, ♂♂ 3. Лесо-луговой европейско-восточносибирский вид (Бей-Биенко, 1964). Хортобионт. Нечасто встречается только в более мезофильных ассоциациях в балке уч.1 и на уч.3 с конца июля по август.

5. *Roeseliana (Metrioptera) roeseli* Hag. – *скачок зелёный*. Материал: ♀♀ 4, ♂♂ 2. Лесо-луговой европейско-восточносибирский вид (Бей-Биенко, 1964). Хортобионт. Принадлежит к лесному восточно-палеарктическому комплексу. Обычен, но немногочислен с конца июня по август на всех участках, чаще встречается на уч.3 в августе.

6. *Pholidoptera frivaldskyi* Herm. – *кустолюб Фривалдского*. Материал: ♀♀ 1, ♂♂ 1. Степной европейский вид (Бей-Биенко, 1964). Хортобионт. Редок, единичные экземпляры отловлены на уч.1 под раkitником.

7. *Onconotus servillei* F.-W. – *севичук Сервиля*. Материал: ♀♀ 1, juv. 1.

Степной европейско-западносибирский вид (Бей-Биенко, 1964). Тамнобионт. Отмечен только в лесостепи и подзоне типичных степей (Зиненко, 2011). Редок, единичные экземпляры отловлены на уч.1 среди разнотравья с клубникой.

Подсем. Saginae.

8. *Saga pedo* Pall. – *дыбка степная*. Была отмечена в ОЛС и сфотографирована А.Н. Добролюбовым 12.06.2007 г. Южно-степной среднеазиатско-казахстанский вид с оптимумом ареала в степной зоне. Принадлежит к степному западно-азиатскому комплексу. Хортобионт. Размножается партеногенетически. Вид занесён в Красную Книгу России (2001) и Красную Книгу Пензенской области (2005). Вероятно, в ОЛС редок, поскольку нам за 2 года не попался ни разу.

Подотряд CAELIFERA – короткоусые.

Надсем. Acridoidea

Сем. Acrididae.

Подсем. Acridinae.

9. *Chorthippus apricarius* L. – *бурый конёк*. Материал: ♀♀ 55, ♂♂ 71. Лесо-луговой, европейско-сибирский вид (Бей-Биенко, 1953; Четыркина, 1954). Настоящий злаковый хортобионт. Массовый вид в разнотравно-злаковых ассоциациях уч.1, 2 и обычный на уч. 3, отмечается с конца июня по август.

10. *Chorthippus gr. biguttulus* L. – *изменчивый конёк* (группа объединяет несколько видов, трудно различимых морфологически и определяемых по акустическим сигналам самцов). Материал: ♀♀ 35, ♂♂ 19. Полизональные, транспалеарктические виды (Зиненко, Стриганова, 2011). Принадлежат к степному западно-азиатскому комплексу. Настоящие злаковые хортобионты. Отмечается в ОЛС с конца июля по август, нередко – в середине августа на уч.1 и 3 в относительно мезофильных растительных ассоциациях. На уч.2 – редок.

11. *Chorthippus dorsatus* Zett. – *луговой конёк*. Материал: ♀♀ 18, ♂♂ 16. Лесо-луговой, европейско-сибирский вид (Четыркина, 1954), мезофил (Бей-Биенко, 1970). Настоящий злаковый хортобионт. Относительно немногочисленный, обычен на злаково-разнотравных ассоциациях уч.1, 2 с середины июля по август. На уч.3 встречается нечасто.

12. *Chorthippus macrocerus* F.-W. – *усатый конёк*. Материал: ♀♀ 18, ♂♂ 25. Южно-степной европейско-среднеазиатский вид. Принадлежит к степному западно-азиатскому комплексу. Настоящий злаковый хортобионт. Относительно немногочисленный вид, встречается почти исключительно на мезофильных

злаково-разнотравных ассоциациях уч.1 и 3 с конца июля по август. На ковыльно-разнотравной ассоциации уч.2 практически отсутствует.

13. *Chorthippus parallelus* Zett. – короткокрылый конёк. Материал: ♀♀ 23, ♂♂ 24. Северо-степной, европейско-сибирский мезофилл (Бей-Биенко, 1964, 1970). Лесо-луговой вид (Бей-Биенко, 1953). Настоящий злаковый хортобионт. Обычный, но немногочисленный на уч.1,2 с конца июля по август и массовый вид на уч.3 в августе.

14. *Euchorthippus pulvinatus* W.F. – степной конёк. Материал: ♀♀ 2, ♂♂ 5. Южно-степной европейско-казахстанский вид. Принадлежит к полупустынному западно-азиатскому комплексу. Настоящий злаковый хортобионт. На ОЛС встречен только однажды, в последней декаде июля, на разнотравно-узколистноковыльной ассоциации уч.1.

15. *Euthystira brachyptera* Ocsk. – короткокрылый зеленчук. Материал: ♀♀ 22, ♂♂ 18. Полизональный транспалеарктический вид с оптимумом в степной зоне. Относится к степному западно-палеарктическому фауногенетическому комплексу (Зиненко, 2011). Настоящий злаковый хортобионт. Нередкий и средний по численности вид. Встречается с конца июня по август, преимущественно, на уч.1 и 2.

16. *Omocestus haemorrhoidalis* Ch. – травянка обыкновенная. Материал: ♀♀ 6, ♂♂ 4. Полизональный транспалеарктический вид. Принадлежит к степному западно-азиатскому комплексу. Настоящий злаковый хортобионт. Встречается преимущественно в разнотравно-ковыльных ассоциациях уч.1 и 2 с конца июля по август.

17. *Stenobothrus fischeri* Ev. – травянка Фишера. Материал: ♀♀ 1. Южно-степной европейско-среднесибирский вид. Принадлежит к степному западно-азиатскому комплексу. Настоящий злаковый хортобионт. Редкий, поймана только 1 самка на разнотравно-перистоковыльной ассоциации в конце июля.

Зональный характер группировки прямокрылых Островцовской лесостепи.

17 видов прямокрылых ОЛС в зависимости от характера зонального распространения распределились следующим образом:

- юго-степные и степные – 5 видов (29,4%);
- северо-степные - 4 вида (23,5%);
- лесо-луговые и полизональные – 8 видов (47,1%).

Таким образом, если учитывать только видовой состав, данная группировка имеет выраженный степной характер. Виды, характерные для настоящих южных степей и северных луговых, составляют 52,9% от общего их числа в группировке. Но, если принять во внимание, что из первой группы настоящих степняков только 1 вид *Ch. macrocerus* имеет относительно высокую численность, а 4 остальных редки, а наиболее массовые виды относятся либо к северо-степной (*Ph. falcata*, *B. bicolor*, *Ch. parallelus*), либо к лугово-лесной фауне (*Ch. apricarius*, *Ch. gr. biguttulus*, *Ch. dorsatus*, *E. brachyptera*), то становится ясно, что группировка прямокрылых ОЛС имеет скорее лугово-степной характер со значительной долей лесо-луговых и полизональных видов. Этот вывод полностью согласуется с выводом Г.Я. Бей-Биенко (1970) в отношении облика фауны прямокрылых Центрально-Черноземного заповедника (ЦЧЗ). На основании данных о доминирующих видах автор делает заключение о сущности типа ландшафтов ЦЧЗ, называя их лугами с примесью степных форм, то есть зональными остепнёнными лугами (Бей-Биенко, 1970).

Сравнительный анализ фаунистического состава и биотопического распределения прямокрылых ОЛС и других степных регионов.

При сравнении фауны прямокрылых ОЛС и Саратовской области (Зиненко, 2011) оказывается, что почти все виды, отмеченные нами, имеются и в более южных районах. Исключение составляют только 3 вида: *M. brachyptera*, *Ph. frivaldskyi* и *Ch. dorsatus*, не указанные Н.В. Зиненко для Саратовской области (далее – СО).

В целом, для луговых степей СО этим автором отмечены 29 видов, в том числе 13 длинноусых и 16 короткоусых. По нашим, пока не опубликованным данным, в трёх лугово-степных участках заповедника на сегодня уже отмечено 27 видов (14 – длинноусых и 13 короткоусых), хотя регулярные сборы прямокрылых мы провели только в Островцовской лесостепи и Попереченской степи. Очевидно, для наших луговых степей можно ожидать более богатый фаунистический состав прямокрылых.

По биотопической приуроченности прямокрылых между двумя соседними областями также наблюдается много сходного. Так, скачок двухцветный *B. bicolor* у нас чаще встречается в остепнённых лугах, а в СО – в степях и сухих лугах, пластинокрыл обыкновенный *Ph. falcata* в ОЛС более тяготеет к остепнённым и болотистым лугам, а также кустарникам, а в СО – к днам балок и разновозрастным залежам, то есть относительно мезофитным сообществам. Короткокрылый зеленчук *E. brachyptera*, обыкновенная травянка *O. haemorrhoidalis* и травянка Фишера *S. fischeri* в обеих областях обитают в зональных сухих лугово-степных и степных сообществах (Зиненко, Стриганова, 2009).

Интересно сравнить наши данные с результатами исследования фауны прямокрылых в Центрально-Чернозёмном заповеднике (Бей-Биенко, 1970). На абсолютно заповедных (некосимых и невыпасаемых)

участках Казацкой и Стрелецкой степей автор отмечает 15 видов прямокрылых, из которых 10 полностью совпадают с нашими, 1 вид (*Ch.brunneus*) относится к группе *Ch. biguttulus*, имеющейся и в ОЛС. Вместо толстоголовой травянки *S.lineatus* в ЦЧЗ, у нас обнаружен очень близкий вид *S.fischeri*. А вместо скачка *Platycleis striata* Kitt. в нашей Попереченской степи отмечен другой близкий вид этого рода *Tesselana (Platycleis) vittata* Ch. Ещё 2 вида – *Chrysochraon dispar* Germ. и *Conocephalus discolor* Thnb. обитают также на других участках нашего заповедника. Таким образом, можно говорить об очень близком сходстве фаун прямокрылых двух европейских лесостепных заповедников, сохраняющих зональные северные степи на плакоре. Сходство наблюдается также и в доминантном составе сообществ: в ЦЧЗ доминируют 4 вида – *E.brachyptera*, *Ch.parallelus*, *Ch.dorsatus*, *B.bicolor*, которых автор относит к луговой мезофильной и даже мезоигрофильной фауне (Бей-Биенко, 1970). Мы не проводили учётов численности прямокрылых, но по количеству отловленных насекомых и нашим наблюдениям, все эти 4 вида являются доминантами также и в ОЛС. Отличие в том, что у нас явно доминирует над всеми остальными видами бурый конёк *Ch. apricarius*, принадлежащий к лесо-луговой (Четыркина, 1954) или даже полизональной (Бей-Биенко, 1964) фауне. В ЦЧЗ он также является нередким видом, но всё-таки не входит в число доминантов (Бей-Биенко, 1970).

ВЫВОДЫ.

1. В лугово-степной части заповедного участка Островцовская лесостепь обнаружено 17 видов прямокрылых (отр. Orthoptera) и 1 вид богомол (отр. Mantodea). Из них 15 отмечаются для заповедника и Пензенской области впервые.

2. В группировке прямокрылых Островцовской лесостепи преобладают представители южно-степной и северо-степной фаун, составляющие 52,9% от общего числа видов. Однако, с учётом обилия отдельных видов, группировка прямокрылых Островцовской лесостепи имеет скорее лугово-степной характер со значительной долей лесо-луговых и полизональных видов.

3. 14 видов прямокрылых Островцовской лесостепи отмечены также в Саратовской области.

4. Фауна прямокрылых Островцовской лесостепи и степных участков заповедника в целом имеет очень большое сходство с фауной прямокрылых (15 видов) абсолютно заповедных участков Казацкой и Стрелецкой степей Центрально-Чернозёмного заповедника (полностью совпадают 10 видов, ещё 3 вида относятся к одному и тому же роду и очень близки систематически, а 2 оставшихся вида обитают на других степных территориях нашего заповедника).

5. Совпадает также зональный характер группировки прямокрылых 2-х заповедников: с учётом относительного обилия отдельных видов, обе группировки характерны для остепнённых лугов, являющихся зональным типом растительности северных районов европейской лесостепи.

ЛИТЕРАТУРА

Ануфриев Г.А., С.В. Бочарова, Д.В. Потанина, 1999. Об энтомофауне ГПЗ «Приволжская лесостепь». // Научные труды Гос. зап-ка «Присурский». Т.2.

Бей-Биенко Г.Я., 1953. Прямокрылые – Orthoptera и кожистокрылые – Dermaptera // В кн.: Животный мир СССР. Т.4. Лесная зона. М.-Л. Изд-во Акад.наук СССР. С.527-551.

Бей-Биенко Г.Я., 1964. Отряд Orthoptera (Saltatoria) – Прямокрылые (прыгающие прямокрылые) // В кн.: Определитель насекомых Европейской части СССР. Т. 1. М.-Л. Наука. С.205-284.

Бей-Биенко Г.Я., 1970. Ортоптероидные насекомые (Orthopteroidea) заповедных территорий под Курском как показатели местного ландшафта. // Журнал общей биологии. Т.31., №1. С.30-46.

Добролюбова Т.В., 1999. Предварительные сведения по фауне насекомых заповедника «Приволжская лесостепь» // В кн.: Биологическое разнообразие и динамика природных процессов в заповеднике «Приволжская лесостепь». Труды гос. Заповедника «Приволжская лесостепь». Вып.1. Пенза. С.81-88.

Зиненко Н.В., О.С. Корсуновская, Б.Р.Стриганова, 2005. Прямокрылые и богомолы степных биоценозов Саратовской области. // Поволжский экологический журнал, №1. С.12-28.

Зиненко Н.В., Б.Р. Стриганова, 2009. Особенности биотопического распределения прямокрылых (Orthoptera) в типичной степи Европейской России. // Зоол. журнал. Т.88.№3. С.308-319.

Зиненко Н.В., 2011. Сравнительное исследование структуры населения прямокрылых насекомых в целинных и залежных экосистемах степи Европейской России. Автореф. дис. ...канд.биол.наук. М. 22 с.

Красная книга Российской Федерации. Животные., 2001. М.:Астрель. 860 с.

Красная Книга Пензенской области. Животные., 2005. Т.2. Пенза. 200с.

Сергеев М.Г., 1986. Закономерности распространения прямокрылых насекомых Северной Азии. Новосибирск: Наука. С.1-175.

Черняховский М.Е., 1970. Морфо-функциональные особенности жизненных форм саранчовых. // В сб. Фауна и экология животных. М. Учёные записки МГПУ им. В.И. Ленина, №394. С.47-63.

Четыркина И.А., 1954. Саранчовые (Acridoidea) степей и пустынь района р.Урала. // М.-Л. Труды Зоологического института АН СССР. Т.16. С.229-284.

ШМЕЛИ (HYMENOPTERA: APIDAE) ОСТРОВЦОВСКОЙ ЛЕСОСТЕПИ.

Т.В. Добролюбова

Государственный природный заповедник «Приволжская лесостепь», г.Пенза

Приведён список 14 видов шмелей и 2 видов шмелей-кукушек Островцовской лесостепи (ОЛС). Из них 1 вид шмеля *Bombus argillaceus* Scop. и 1 вид шмеля-кукушки *Psithyrus vestalis* Fourc. отмечаются для Пензенской области и заповедника впервые. Для заповедника в целом впервые также отмечен *B. rotorum* Pz. Впервые только для ОЛС – 4 вида: *B. confusus* Schenck 1859 (= *B. paradoxus* Dalla-Torre 1882), *B. derhamellus* Kirbi 1802 (= *ruderarius* Müller 1776), *B. hypnorum* (Lynnaeus 1758), *B. solstitialis* Pz. (= *humilis* Ill.). Преобладают евро-сибирские виды (44%), на втором месте – западно-палеарктические (25%), на третьем – транспалеаркты (19%). Есть 1 голаркт – *B. lucorum* и 1 субтранспалеаркт – *B. maculidorsis*. В зональном отношении преобладают суббореальные виды (69%), темперантные (25%) и 1 вид (*B. lucorum*) относится к аркто-темперантным.

ВВЕДЕНИЕ

Шмели, как объект научного изучения, привлекают многих энтомологов. Для Пензенской области имеется несколько сводок, включающих сведения о данной группе (Керенский, 1919; Добролюбова, 1999; Стойко, Аникин, 2002; Шибяев, Полумордвинов, 2012). По последним данным С.В. Шибяева и О.А. Полумордвинова (2012) в нашей области насчитывается 25 видов шмелей и 3 вида шмелей-кукушек. По всей видимости, этот список нельзя считать окончательным. Для всего Поволжья отмечено 36 видов шмелей (Ефремова, 1991), для лесостепной зоны Западно-Сибирской равнины – 30 видов шмелей и 7 видов шмелей-кукушек (Бывальцев, 2009), в центральном районе Нечерноземья – 29 видов (Мунтян, 1999), в Вологодской области – 24 вида шмелей и 8 видов шмелей-кукушек (Белова и др., 2008), в Рязанской области – всего 32 вида (Ананьева, 1996), в Московской области по последним данным – 32 вида рода *Bombus* (не включая род *Psithyrus*) (Левченко, 2012).

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

Учёт шмелей проводили в течение 2011-2012 г.г. с мая по сентябрь. В условиях заповедного режима, мы не проводили массовый отлов. Всего в Островцовской лесостепи (далее – ОЛС) было собрано 49 особей. Вероятно, возможен недоучёт некоторых видов, внешне схожих с наиболее обычными и распространёнными, или неверное представление о степени их редкости

Сбор шмелей проводили сачком, в основном, во время взятка, иногда на лету.

Для определения собранного материала проводили вычленение генитального аппарата самцов. Использовали академический определитель насекомых Европейской части СССР (1978) и определители скандинавских видов шмелей и шмелей-кукушек (Løken, 1973, 1985).

РЕЗУЛЬТАТЫ

История изучения шмелей на ОЛС. За 2 года на заповедном участке Островцовская лесостепь было выявлено обитание 14 видов шмелей и 2 вида шмелей-кукушек (табл.1). До этого нами на этом участке были отмечены 4 вида шмелей (*B. lucorum*, *B. lapidarius*, *B. sylvarum*, *B. terrestris*) и 1 вид шмеля-кукушки *P. rupestris* (Добролюбова, 1999). Ещё 3 вида шмелей для ОЛС указаны Т.Г. Стойко и С.Н. Аникиным в Красной Книге Пензенской области (2005) – *B. armeniacus* scytes, *B. maculidorsis* и *B. serrisquama*. Первый вид из последнего списка нами пока не обнаружен, что нетрудно объяснить его относительной редкостью.

Таким образом, в настоящей статье впервые отмечаются:

- для Пензенской области *B. argillaceus* и *P. vestalis*;
- для заповедника в целом *B. rotorum*;
- для Островцовской лесостепи 4 вида: *B. confusus*, *B. derhamellus*, *B. hypnorum* и *B. solstitialis*.

Хорологическая характеристика. В статье использована номенклатура ареалов, предложенная К.Б. Городковым (1983, 1984, 1992), которая применялась многими авторами для анализа фауны шмелей, в том числе и в нашей стране (Бывальцев, 2011).

Список видов шмелей и шмелей-кукушек Островцовской лесостепи.

№п/п	Вид	Встречаемость	Зоогеогр. распр-ие	Зональное распр-ие	
1	Bombus argyllaceus (Scopoli 1763)	шмель глинистый	редкий	з-пал	суббор
2	<i>B. armeniacus scythes</i> Radoszkowski, 1877*	шмель армянский	редкий	евр-сиб	суббор
3	<i>B. confusus</i> Schenck 1859 (= <i>B. paradoxus</i> Dalla-Torre 1882)	<i>шмель бархатный</i> (= <i>необыкновенный</i>)	не часто	евр-сиб	суббор
4	<i>B. derhamellus</i> Kirbi 1802 (= <i>ruderarius</i> Müller 1776)	<i>шмель малый</i> <i>каменный</i>	редко	евр-сиб	темпр
5	<i>B. hypnorum</i> (Lynnaeus 1758).	<i>шмель городской</i>	редко	тр-пал	темпр
6	<i>B. lapidarius</i> (Lynnaeus 1758).	шмель каменный	массовый, часто	з-пал	суббор
7	<i>B. lucorum</i> (Lynnaeus 1761)	шмель норовый (дубравный, светлый земляной)	массовый, часто	голаркт	аркт-темпр
8	<i>B. maculidorsis</i> Skorikov 1922* (= <i>laesus</i> Morawitz 1875)	шмель пятноспинный	редко	субтр-пал	темпр
9	Bombus pomorum (Panzer 1805)	шмель плодовый	не часто	з-пал	суббор
10	<i>B. serrisquama</i> Morawitz 1888*	шмель пластинчатозубый	редко	евр-сиб	суббор
11	<i>B. sylvarum</i> (Lynnaeus 1761)	шмель лесной	нередко	евр-сиб	суббор
12	<i>B. solstitialis</i> Panzer 1805 (= <i>humilis</i> Illiger 1806 = <i>helferanus</i> Seidl 1887)	<i>шмель солнечный</i> (= <i>изменчивый</i>)	не часто	тр-пал	суббор
13	<i>B. subterraneus</i> (Lynnaeus 1758)	шмель подземный	нечасто**	евр-сиб	суббор
14	<i>B. terrestris</i> (Lynnaeus 1758).	шмель земляной	нередко	евр-сиб	суббор
15	<i>Psithyrus rupestris</i> (Fabricius 1793)	шмель-кукушка скальный	нередко	тр-пал	темпр
16	Psithyrus vestalis Geoffroy 1785	шмель кукушка весенний	нечасто	з-пал	суббор
Примечания: * - Красная Книга Пензенской области, животные, 2005					
** - возможно, этот вид более обычен, так как особи могли не отлавливать из-за внешнего сходства на расстоянии с <i>B. lucorum</i> .					
<i>B. hypnorum</i> (Lynnaeus 1758). - курсивом обозначены виды, впервые отмеченные на ОЛС					
<i>Bombus pomorum</i> (Panzer 1805) - виды, впервые отмечены для заповедника					
<i>Psithyrus vestalis</i> Geoffroy 1785 - виды, впервые отмеченные для Пензенской области					

Долготные типы ареалов.

Трансголарктические (голаркт) – виды, распространённые в Палеарктике и Неарктике.

Транспалеарктические (тр-пал) – виды, распространённые от побережья Атлантики до Тихого океана (Пацифики).

Субтранспалеарктические (субтр-пал) – виды, широко распространённые в Азии, но ограниченно в Европе.

Евро-сибирские (евр-сиб) – виды, распространённые в Европе и Сибири. Включены виды, обитающие в Сев. Африке, на Кавказе, Малой Азии, Ближнем Востоке и Средней Азии. Для большинства видов восточная граница проходит по Западной Сибири.

Западно-палеарктические (з-пал) – виды, распространённые в Европе, иногда заходящие на Урал, обитающие на Кавказе, Малой Азии и Ближнем Востоке.

Широтные типы ареалов.

Аркто-температные (аркт-темпр) – виды, широко распространённые от зоны тундры до сухих степей.

Температные (темпр) – виды, широко распространённые в умеренном поясе, от степей до тайги, некоторые заходят в лесотундру.

Суббореальные (суббор) – виды, распространённые в неморальной, степной и лесостепной зонах и

незначительно заходящие в тайгу.

Видов *бореального* пояса, т.е. зоны тайги, у нас не обнаружено.

По долготной составляющей в фауне ОЛС явно преобладают евро-сибирские виды (44%), на втором месте – западно-палеарктические (25%), на третьем – транспалеаркты (19%). Есть 1 голаркт – *V.lucorum* и 1 субтранспалеаркт – *V.maculidorsis* табл.1).

В зональном отношении преобладают суббореальные виды (69%), темперантные (25%) и 1 вид (*V.lucorum*) относится к аркто-темперантным (табл.1).

Обсуждение результатов.

Наши данные по зоогеографическому распределению шмелей не совпадают с данными авторов, печатавших свои работы в 20-м веке (Ефремова, 1991), либо не учитывающих последние данные по распространению шмелей в азиатской части России (Стойко, Аникин, 2001). В этих работах часть видов, имеющих евро-сибирское распространение, называются европейскими, например, *V.confusus*, *V.sylvarum*, *V.derhamellus*, *V.terrestris*, а *V.armeniacus scythes* и *V.serrisquama* отнесены к восточноевропейско-казахстанскому комплексу (Ефремова, 1991). Очевидно, этим же объясняется преобладание западно-палеарктических видов в работе Стойко и Аникина (2002), распредивших шмелей по тем же ареалогическим комплексам, что и З.А. Ефремова.

Все указанные нами виды, кроме *V.argillaceus*, указаны З.А. Ефремовой (1991) для лесостепной зоны Среднего Поволжья. *V.argillaceus* отмечается ею только в лесостепной и степной зонах Нижнего Поволжья.

ВЫВОДЫ

1. В Островцовской лесостепи за 2 года выявлено 14 видов шмелей р. *Vombus* и 2 видов шмелей-кукушек р. *Psithyrus* (включая данные других авторов за предыдущие годы).

2. Впервые отмечаются:

- для Пензенской области *V.argyllaceus* и *P.vestalis*;

- для заповедника в целом *V.pomorum*;

- для Островцовской лесостепи 4 вида: *V.confusus*, *V.derhamellus*, *V.hypnorum* и *V.solstitialis*.

3. В фауне ОЛС явно преобладают евро-сибирские виды (44%), на втором месте – западно-палеарктические (25%), на третьем – транспалеаркты (19%). Есть 1 голаркт – *V.lucorum* и 1 субтранспалеаркт – *V.maculidorsis* табл.1).

4. В зональном отношении преобладают суббореальные виды (69%), темперантные (25%) и 1 вид (*V.lucorum*) относится к аркто-темперантным.

ЛИТЕРАТУРА

Ананьева С. И., 1996. Видовой состав шмелей Рязанской области // Тез. док. между-нар. научно-прак. конф. «Экология и охрана пчелиных». г. Рыбное.

Белова Ю.Н., Шабунев А.А., 2008. Экологический анализ // Разнообразие насекомых Вологодской области. — Вологда: Центр оперативной полиграфии «Коперник». С. 253-261.

Бывальцев А.М., 2009. Шмели (Hymenoptera: Apidae, Vombini) лесостепного и степного юга Западно-Сибирской равнины: фауна и население. Дисс... канд. биол. наук. Новосибирск. 200с.

Городков К.Б., 1983. Типы распространения двукрылых гумидных зон Палеарктики // Двукрылые насекомые, их систематика, географическое распространение и экология. Л. С.26-33.

Городков К.Б., 1984. Типы распространения насекомых тундры и лесных зон Европейской части СССР // Ареалы насекомых Европейской части СССР АтласКарты 179-221. Л.:Наука. С.3-20.

Городков К.Б., 1992. Типы ареалов двукрылых (Diptera) Сибири // Систематика, зоогеография и кариология двукрылых насекомых (Insecta: Diptera). СПб. С.45-55.

Добролюбова Т.В., 1999. Предварительные сведения по фауне насекомых заповедника «Приволжская лесостепь» // Сб. «Биологическое разнообразие и динамика природных процессов в заповеднике «Приволжская лесостепь». Тр. гос. заповедника «Приволжская лесостепь». Вып.1. Пенза. С.81-88.

Ефремова З. А., 1991. Шмели Поволжья. Ульяновск. 90 с.

Керенский И.П., 1919. К познанию фауны перепончатокрылых России (Ч.2). Перепончатокрылые из Керенского и Чембарского уезда Пензенской губернии // Изв. Донского ун-та, 1918. Ростов-на-Дону. Т.1. С.3-48.

Красная Книга Пензенской области. Том 2. Животные. Пенза, 2005. 209 с.

Левченко Т.В., 2012. Материалы по фауне пчёл (Hymenoptera: Apoidea) Московской области. 3. Сем. Apidae, род Latreille, 1802 // Эверсмания. Энтомологические исследования в России и соседних регионах. Вып.31-32. С.72-88.

Мунтян Е.О., 1999. Фауна шмелей и основные паразитарные заболевания их в центральном районе Нечерноземной зоны Российской Федерации. Дисс... канд. биол. наук. Иваново. 212 с.

Осычнюк А.З., Д.В. Панфилов, А.А. Пономарёва., 1978. Надсем. Apoidea // Определитель насекомых

Европейской части СССР. Т. 3. Перепончатокрылые. Ч.1. Ленинград:»Наука». С.279-519.

Стойко Т.Г., С.Н. Аникин. , 2001. Программа по изучению шмелей и шмелей-кукушек. Пенза:ПГПУ. 24 с.

Шибяев С.В., О.А.Полумордвинов., 2012. Обзор фауны перепончатокрылых (Insecta, Hymenoptera) Пензенской области // Известия Пензенского гос. педагогического ун-та им. В.Г. Белинского. Естественные науки. № 29. Пенза. С.274-279.

A.Løken.,1973. Studies on Scandinavian Bumble Bees (Hymenoptera, Apidae) // Norsk Entomologisk Tidsskrift. Vol.20, No.1. Universitetsforlaget. 217p.

A. Løken., 1984. Scandinavian species of the genus *Psithyrus* Lepeletier (Hymenoptera, Apidae)// Ent. Scand.Suppl. No.23. Lund. Sweden. P. 1-45.

ФАУНА ЖУЖЕЛИЦ (COLEOPTERA, CARABIDAE) ОСТРОВЦОВСКОЙ ЛЕСОСТЕПИ

И.П. Лебяжинская

Государственный природный заповедник «Приволжская лесостепь», г. Пенза

*В результате исследований, проведенных в 1998-2002 гг., выявлено фаунистическое разнообразие жуужелиц на Островцовской лесостепи. К настоящему времени список жуужелиц (Coleoptera, Carabidae) включает 179 видов 46 семейств, что составляет 42% от списка видов Среднего Поволжья. В фауне Островцовской лесостепи присутствуют 7 видов, отсутствующих в списке фауны Среднего Поволжья: *Carabus aurolimbatus* Dej., *Bembidion aeneum* Germ., *Poecilus anodon* Chaud., *Curtonotus gebleri* Dej., *Harpalus melancholicus* Dej., *Philorhizus crucifer* Luc., *Ophonus sabulicola* Panzer.. Наиболее богаты в видовом отношении рода *Harpalus* (27 видов), *Amara* (23), *Pterostichus* (12) и *Ophonus* (12).*

ВВЕДЕНИЕ

Несмотря на хорошую изученность фауны карабид Среднерусской лесостепи и Среднего Поволжья (Утробина, 1965; Гусева, 1984; Тилли и др., 1999), основное внимание уделялось комплексам жуужелиц лесных ландшафтов (Грюнталь, 1995). Наиболее полные данные по фауне жуужелиц луговых степей Центральной лесостепи имеются по территории Центрально-Черноземного заповедника (Гречаниченко, 1995, 2001; Гречаниченко, Гусева, 1999). Сведения по фауне этой группы насекомых в Пензенской области в целом и территории заповедника в частности, весьма фрагментарны (Ануфриев и др., 1995).

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Систематическое изучение жуужелиц луговых степей заповедника «Приволжская лесостепь» начаты в 1999 г. в рамках комплексных проектов по изучению структуры и динамики экосистем заповедных луговых степей Среднего Поволжья при финансовой поддержке Глобального экологического фонда (Global Environment Facility Trust Fund TF028315 B.2.5.21 и B.2.5.50) и Российского фонда фундаментальных исследований (Проект № 98-04-49426) (Лебяжинская, 2000а, 2000б).

С 1999 по 2002 год на Островцовской лесостепи обследованы вейниковые остепненные луга, разнотравные луговые степи, ксерофильные варианты псаммофильной степи с доминированием типчака и различных видов ковылей, кустарниковые луговые степи с участием ракичника, различные варианты степных кустарников (вишарники, жестерники и ракичники), низкорослые степные леса (черемушники и жестеро-челмушники), а также залежи разного возраста. Сбор материала проведен по стандартной методике ловушками Барбера. Общий объем учетов за 1999-2002 гг. составил более 35000 ловушко-суток (л-с). Отловлено более 20 тыс. экземпляров 179 видов. Определение коллекционных сборов 1999 года и, частично, 2000-2002 гг. проведено д.б.н. К.В. Макаровым (МПГУ, г. Москва). Определение массовых видов в сборах 2000-2002 гг. проведено автором. Объем родов принят по О.Л. Крыжановскому (Kryzhanovskij et al., 1995). Данные по Поволжью приводятся по А.Ю. Исаеву (Исаев, 2002).

Автор выражает глубокую благодарность К.В. Макарову за помощь в определении и постоянную консультационную поддержку работы.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

К настоящему моменту выявленная фауна жуужелиц Островцовской лесостепи насчитывает 179 видов, 46 родов (табл. 1), что составляет практически около 43% видов фауны карабид Средней Волги (Исаков, 2002), 85% выявленной фауны Пензенской области (Стойко, Полумордвин, 2006) и около 90% выявленной фауны жуужелиц заповедника «Приволжская лесостепь» (Лебяжинская, 2005). Широко распространенными и обычными видами в регионе являются 106 видов жуужелиц Островцовской лесостепи, 38 видов встречаются в 3-4 областях региона, что также свидетельствует об их довольно широком распространении. Почти такое же количество видов (37), выявленных в Островцовской лесостепи, являются довольно редкими в Среднем Поволжье и встречаются в 1-2- областях.

Фауна жуужелиц Островцовской лесостепи включает 7 видов, отсутствующих в списке фауны Среднего Поволжья: *Carabus aurolimbatus* Dej., *Bembidion aeneum* Germ., *Poecilus anodon* Chaud., *Curtonotus gebleri* Dej., *Harpalus melancholicus* Dej., *Philorhizus crucifer* Luc., *Ophonus sabulicola* Panzer..

Таблица 1

Состав фауны жужелиц (Coleoptera, Carabidae) Островцовской лесостепи и распределение видов жужелиц в Среднем Поволжье

Виды	Ср. Поволж.	Виды	Ср. Поволж.
1	2	3	4
<i>Cicindela germanica</i> Linnaeus, 1758	II	<i>Amara lunicollis</i> Schiodte, 1837	I-IV
<i>Cicindela campestris</i> Linnaeus, 1758	II	<i>Amara montivaga</i> Sturm, 1825	II,IV
<i>Leistus ferrugineus</i> (Linnaeus, 1758)	II	<i>Amara nitida</i> Sturm, 1825	I,II,IV,V
<i>Notiophilus laticollis</i> Chaud, 1850	II	<i>Amara ovata</i> (Fabricius, 1792)	II
<i>Notiophilus aquaticus</i> (Linnaeus, 1758)	II	<i>Amara similata</i> (Gyllenhal, 1810)	II
<i>Notiophilus palustris</i> (Duftschmid, 1812)	II	<i>Amara spreta</i> Dejean, 1831	II
<i>Notiophilus germinyi</i> Fauvel, 1863	III-V	<i>Amara bifrons</i> (Gyllenhal, 1810)	II
<i>Calosoma sycophanta</i> (Linnaeus, 1758)	II	<i>Amara fusca</i> Dejean, 1828	III
<i>Calosoma inquisitor</i> (Linnaeus, 1758)	II	<i>Amara infima</i> (Duftschmid, 1812)	I,IV
<i>Calosoma auropunctatum</i> (Herbst, 1784)	II	<i>Amara municipalis</i> (Duftschmid, 1812)	II
<i>Calosoma investigator</i> (Illiger, 1798)	II	<i>Amara apricaria</i> (Paykull, 1790)	II
<i>Carabus stscheglowi</i> Mannerheim, 1827	II	<i>Amara consularis</i> (Duftschmid, 1812)	II
<i>Carabus cancellatus</i> Illiger, 1798	II	<i>Amara fulva</i> (O.Müller, 1776)	II
<i>Carabus granulatus</i> Linnaeus, 1758	II	<i>Amara majuscula</i> (Chaudoir, 1850)	I,II,IV,V
<i>Carabus haeres</i> Fischer Von Waldheim, 1823	III,V	<i>Amara equestris</i> (Duftschmid, 1812)	I,II,IV,V
<i>Carabus estreicheri</i> Fischer Von Waldheim, 1822	II	<i>Amara equestris pastica</i> Dejean, 1831	II, V
<i>Carabus hortensis</i> Linnaeus, 1758	II	<i>Curtonotus aulicus</i> (Panzer, 1797)	II
<i>Carabus convexus</i> Fabricius, 1775	II	<i>Curtonotus gebleri</i> (Dejean, 1831)	
<i>Carabus aurolimbatus</i> Dejean, 1929	нет	<i>Anisodactylus binotatus</i> (Fabricius, 1787)	II
<i>Elaphrus cupreus</i> Duftschmid, 1812	II	<i>Anisodactylus signatus</i> (Panzer, 1797)	II
<i>Elaphrus riparius</i> (Linnaeus, 1758)	II	<i>Diachromus germanus</i> (Linnaeus, 1758)	II,IV
<i>Loricera pilicornis</i> (Fabricius, 1775)	II	<i>Bradycellus caucasicus</i> (Chaudoir, 1846)	III-V
<i>Clivina fossor</i> (Linnaeus, 1758)	II	<i>Stenolophus mixtus</i> (Herbst, 1784)	I,III-V
<i>Dyschirius obscurus</i> (Gyllenhal, 1827)	II-V	<i>Acupalpus meridianus</i> (Linnaeus, 1767)	II
<i>Dyschiriodes aeneus</i> (Dejean, 1825)	I,III-V	<i>Acupalpus elegans</i> (Dejean, 1829)	I,III,IV
<i>Blemus discus</i> (Fabricius, 1792)	I-IV	<i>Harpalus griseus</i> (Panzer, 1797)	II
<i>Epaphius secalis</i> (Paykull, 1790)	II	<i>Harpalus rufipes</i> (De Geer, 1774)	II
<i>Trechus quadristriatus</i> (Schränk, 1781)	II	<i>Harpalus calceatus</i> (Duftschmid, 1812)	II
<i>Trechus rubens</i> (Fabricius, 1792)	II	<i>Harpalus signaticornis</i> (Duftschmid, 1812)	II,IV,V
<i>Asaphidion flavipes</i> (Linnaeus, 1761)	II	<i>Harpalus tenebrosus</i> Dejean, 1829	III,V
<i>Bembidion argenteolum</i> (Ahrens, 1812)	II	<i>Harpalus melancholicus</i> Dejean, 1829	нет
<i>Bembidion lampros</i> (Herbst, 1784)	II	<i>Harpalus rubripes</i> (Duftschmid, 1812)	II
<i>Bembidion properans</i> (Stephens, 1829)	II	<i>Harpalus quadripunctatus</i> Dejean, 1829	II
<i>Bembidion dentellum</i> Thunberg, 1787	II	<i>Harpalus serripes</i> (Quensel, 1806)	II,IV,V
<i>Bembidion aeneum</i> Germar, 1824	нет	<i>Harpalus politus</i> Dejean, 1829	III-V
<i>Bembidion biguttatum</i> (Fabricius, 1779)	II	<i>Harpalus pumilus</i> (Sturm, 1818)	I,III-V
<i>Bembidion guttula</i> (Fabricius, 1792)	II	<i>Harpalus picipennis</i> Duftschmid, 1812	I-IV
<i>Bembidion mannerheimi</i> C.R.Sahlberg, 1834	I,III-V	<i>Harpalus anxius</i> (Duftschmid, 1812)	IV,V
<i>Bembidion articulatum</i> (Panzer, 1796)	II	<i>Harpalus subcylindricus</i> Dejean, 1829	IV
<i>Bembidion quadrimaculatum</i> (Linnaeus, 1761)	II	<i>Harpalus zabroides</i> Dejean, 1829	II
<i>Bembidion quadripustulatum</i> (Serville, 1821)	I,IV,V	<i>Harpalus froelichi</i> Sturm, 1818	II
<i>Bembidion tetracolum</i> Say, 1823	II	<i>Harpalus tardus</i> (Panzer, 1797)	II
<i>Bembidion deletum</i> Serville, 1821	III-V	<i>Harpalus tarsalis</i> Mannerheim, 1825	IV

1	2	3	4
Patrobus assimilis Chaudoir, 1844	I,IV	Harpalus latus (Linnaeus, 1758)	II
Patrobus atrorufus (Ström, 1768)	II	Harpalus progrediens Schauburger, 1922	I,II,IV
Poecilus anodon (Chaudoir, 1868)	нет	Harpalus xanthopus Gemminger et Harold, 1868	II
Poecilus cupreus (Linnaeus, 1758)	II	Harpalus luteicornis (Duftschmid, 1812)	II
Poecilus versicolor (Sturm, 1824)	II	Harpalus smaragdinus (Duftschmid, 1812)	II
Poecilus punctulatus (Schaller, 1783)	II	Harpalus optabilis Dejean, 1829	IV,V
Poecilus crenuliger Chaudoir, 1876	II-V	Harpalus steveni Dejean, 1829	IV,V
Pterostichus niger (Schaller, 1783)	II	Harpalus affinis (Schränk, 1781)	II
Pterostichus vernalis (Panzer, 1796)	II	Harpalus distinguendus (Duftschmid, 1812)	II
Pterostichus macer (Marshall, 1802)	III,IV,V	Ophonus nitidulus (Stephens, 1828)	I-IV
Pterostichus anthracinus (Illiger, 1798)	II	Ophonus cordatus (Duftschmid, 1812)	IV,V
Pterostichus gracilis (Dejean, 1828)	I,III-V	Ophonus rupicola (Sturm, 1818)	I,III
Pterostichus minor (Gyllenhal, 1827)	II	Ophonus puncticollis (Paykull, 1798)	I,III,IV
Pterostichus nigrita (Paykull, 1790)	II	Ophonus puncticeps Stephens, 1828	III
Pterostichus diligens (Sturm, 1824)	II	Ophonus sabulicola Panzer 1796	нет
Pterostichus strenuus (Panzer, 1797)	II	Ophonus rufibarbis (Fabricius, 1792)	I,IV,V
Pterostichus ovoideus (Sturm, 1824)	III-V	Ophonus azureus (Fabricius, 1775)	IV,V
Pterostichus oblongopunctatus (Fabricius, 1787)	II	Ophonus subquadratus (Dejean, 1892)	IV
Pterostichus melanarius (Illiger, 1798)	II	Ophonus stictus Stephens, 1828	II
Calathus ambiguus (Paykull, 1790)	II	Ophonus diffinis (Dejean, 1829)	II,V
Calathus erratus (C.R.Sahlberg, 1827)	II	Panagaeus bipustulatus (Fabricius, 1775)	I,IV,V
Calathus melanocephalus (Linnaeus, 1758)	II	Panagaeus cruxmajor (Linnaeus, 1758)	II
Calathus micropterus (Duftschmid, 1812)	II	Chlaenius nitidulus (Schränk, 1781)	I-IV
Calathus halensis (Schaller, 1783)	II	Chlaenius nigricornis (Fabricius, 1787)	II
Agonum gracilipes (Duftschmid, 1812)	II	Chlaenius vestitus (Paykull, 1790)	II
Agonum duftschmidi Schmidt, 1994	II	Chlaenius tristis (Schaller, 1783)	II
Agonum sexpunctatum (Linnaeus, 1758)	II	Oodes helopioides (Fabricius, 1792)	II
Agonum versutum (Sturm, 1824)	I,III-V	Oodes gracilis A.Villa et G.B.Villa, 1833	II,V
Agonum viduum (Panzer, 1797)	II	Licinus depressus (Paykull, 1790)	II
Agonum fuliginosum (Panzer, 1809)	I-IV	Licinus cassideus (Fabricius, 1792)	IV,V
Agonum gracile (Sturm, 1824)	II	Badister bullatus (Schränk, 1798)	II
Agonum piceum (Linnaeus, 1758)	I,III-V	Badister lacertosus Sturm, 1815	II
Agonum thoreyi (Dejean, 1828)	I,III-V	Badister meridionalis Puel, 1925	IV
Platynus assimile (Paykull, 1790)	II	Badister unipustulatus Bonelli, 1813	II
Platynus krynickii Sperk, 1835	?III,V	Badister sodalis (Duftschmid,1812)	IV,V
Oxypselaphus obscurum (Herbst, 1784)	II	Badister dilatatus (Chaudoir, 1837)	III-V
Anchomenus dorsalis (Pontoppidan, 1763)	II	Masoreus wetterhalli (Gyllenhal, 1813)	III,IV
Olisthopus rotundatus (Paykull, 1790)	III	Lebia chlorocephala (Hoffmannsegg, 1803)	II
Synuchus vivalis (Illiger, 1798)	II	Lebia cyanocephala (Linnaeus, 1758)	I,III,IV
Amara plebeja (Gyllenhal, 1810)	II	Demetrias monostigma Samouelle, 1819	II
Amara aenea (De Geer, 1774)	II	Philorhizus crucifer (Lucas, 1846)	нет

1	2	3	4
<i>Amara communis</i> (Panzer, 1797)	II	<i>Syntomus truncatellus</i> (Linnaeus, 1761)	II
<i>Amara convexior</i> Stephens, 1828	I,III-V	<i>Microlestes maurus</i> (Sturm, 1827)	III,IV
<i>Amara eurynota</i> (Panzer, 1797)	II	<i>Microlestes minutulus</i> (Goeze, 1777)	II
<i>Amara familiaris</i> (Duftschmid, 1812)	II	<i>Cymindis angularis</i> (Gyllenhal, 1810)	I,III-V
<i>Amara littorea</i> Thomson, 1857	I-IV	<i>Cymindis humeralis</i> (Fourcroy, 1785)	I,IV

Примечание: I – Республика Марий Эл, II – Чувашская Республика, III – Республика Татарстан, IV – Ульяновская область, V – Самарская область; II – повсеместно. Данные по Поволжью приводятся по А.Ю. Исаеву (2002).

Наиболее богаты в видовом отношении на Островцовской лесостепи рода *Harpalus* - 27 видов (54% от видового разнообразия данного рода в регионе), *Amara* – 23 видов (58%), *Pterostichus* -12 (55%) и *Ophonus* - 12 видов (92%) (табл. 2).

Видовой состав 13 родов фауны жуличи региона (*Loricera*, *Blemus*, *Trechus*, *Oxypselaphus*, *Anchomenus*, *Olisthopus*, *Synuchus*, *Diachromus*, *Panagaeus*, *Oodes*, *Licinus*, *Masoreus*, *Microlestes*) представлены в фауне заповедника полностью, репрезентативность 5 родов - 75% и выше.

Не выявлены на территории Островцовской лесостепи 34 рода жуличи региональной фауны: *Omphron*, *Pelophila*, *Nebria*, *Cychrus*, *Blethisa*, *Broscus*, *Miscodera*, *Apotomus*, *Trechoblemus*, *Tachys*, *Porotachys*, *Tachyta*, *Pogonus*, *Stomis*, *Pseudotaphoxenus*, *Taphoxenus*, *Sphodrus*, *Laemostenus*, *Sericoda*, *Paranchus*, *Platyderus*, *Zabrus*, *Dicheirotichus*, *Anthracus*, *Daptus*, *Microderes*, *Perigona*, *Odacantha*, *Rhopalostyla*, *Dromius*, *Paradromius*, *Polystichus*, *Brachinus*, *Mastax*.

Одним видом представлены 19 родов. К этой группе в первую очередь относятся гигрофильные виды, приуроченные в своем распространении к глинистым и песчаным побережьям крупных водоемов, отсутствующих на участке Островцовская лесостепь.

По экологическому преферендуму основную долю в фауне участка составляют лесные (23% особей, 14% видов) и луго-полевые (22,3% и 16,7% соответственно) виды, причем даже в луговых местообитаниях лесные виды составляют по количеству особей подавляющее большинство (до 50%). Высока также в целом по участку доля (10-12%) степных и лесостепных видов, а в степных биотопах и на 10-летней залежи эта группа является преобладающей. Береговые и болотные виды в целом в населении участка играют незначительную роль, за исключением пойменных биотопов, где доля этих групп составляет в сумме около 30%.

Спектр морфо-экологических жизненных форм жуличи был проанализирован по системе И.Х. Шаровой. Всего выделено 14 групп жизненных форм, из которых 11 относятся к зоофагам, 3 – к миксофитофагам. Основу населения жуличи составляют зоофаги (61,5% видов, 51,4% особей), из которых наиболее многочисленной группой по количеству видов (40%) являются стратобионты поверхностно-подстилочные, а по численности (до 34%) стратобионты подстильно-почвенные и подстилочные. Во всех биотопах, за исключением сухих овражных склонов и 10-летней залежи, значима также группа эпигеобионтов ходящих, представленных видами рода *Sarabus*. Из миксофитофагов наиболее значима во всех биотопах по разнообразию доля геохортобионтов, причем наиболее высока она в пойменных лугах (около 69%) и черемуховых лесах (около 68%). Эта группа представлена в основном видами родов *Harpalus*, *Amara* и *Anisodactylus*.

При сравнении фаунистического разнообразия жуличи Островцовской лесостепи с фауной жуличи аналогичных территорий в других регионах установлено, что, в луговых степях Центрально-Черноземного заповедника (Стрелецкий участок) за период исследований с 1985 по 1997 гг. выявлено 100 видов 28 родов жуличи (Гречаниченко, Гусева, 1999, Гречаниченко, 2001), на Буртинской степи заповедника «Оренбургский» с 1993 г. по 2000 г. установлено обитание 98 видов жуличи (Немков, Козырев, 2001). В лесостепных дубравах Приволжской возвышенности отмечено 73 вида жуличи (Грюнталь, 1995), в гетерогенных лесных ландшафтах Центрально-Черноземного заповедника за 13 лет исследований выявлено 63 вида жуличи (Гречаниченко, Гусева, 2000). Для различных ландшафтов Приволжской возвышенности на территории Татарстана приводится 169 видов жуличи (Жеребцов, 2000).

Таблица 2

Репрезентативность фауны жужелиц заповедника «Приволжская лесостепь» по отношению к фауне Среднего Поволжья

№	Род	ОЛС		Среднее Поволжье					
		Число видов	%	Всего	I	II	III	IV	V
1	Cicindela Linnaeus 1758	2	29%	7	4	4	4	7	6
2	Leistus Frulich 1799	1	50%	2	2	2	2	2	1
3	Notiophilus Dumeril 1806	4	67%	6	3	3	6	6	5
4	Calosoma F.Weber 1801	4	80%	5	5	4	5	5	5
5	Carabus Linnaeus 1758	8	38%	21	15	13	15	13	15
6	Elaphrus Fabricius 1775	2	50%	4	3	3	4	3	3
7	Loricera Latreille 1802	1	100%	1	1	1	1	1	1
8	Clivina Latreille 1802	1	33%	3	2	1	2	2	2
9	Dyschirius Bonelli 1810	1	33%	3		1	3	3	2
10	Dyschiriodes Jeannel 1941	1	6%	16	4	3	7	12	11
11	Blemus Dejean 1821	1	100%	1	1	1	1	1	
12	Epaphius Stephens 1827	1	50%	2	1	1	1	1	1
13	Trechus Clairville 1806	2	100%	2	2	2	2	2	2
14	Asaphidion Des Gozis 1886	1	50%	2	2	1	2	1	2
15	Bembidion Latreille 1802	13	23%	56	29	27	39	44	40
16	Patrobus Dejean 1821	2	67%	3	2	1	2	3	1
17	Poecilus Bonelli 1810	5	50%	10	6	5	7	9	9
18	Pterostichus Bonelli 1810	12	55%	22	15	13	18	18	19
19	Calathus Bonelli 1810	5	83%	6	6	5	5	6	5
20	Agonum Bonelli 1810	9	53%	17	14	11	16	17	15
21	Platynus Bonelli 1810	2	40%	5	2	1	2	3	3
22	Oxypselaphus Chaudoir 1843	1	100%	1	1	1	1	1	1
23	Anchomenus Bonelli 1810	1	100%	1	1	1	1	1	1
24	Perigona Castelnau 1835	1	100%	1			1		
25	Synuchus Gyllenhal 1810	1	100%	1	1	1	1	1	1
26	Amara Bonelli 1810	23	58%	40	28	26	24	33	29
27	Curtonotus Stephens 1828	2	25%	8	3	1	3	5	3
28	Anisodactylus Dejean 1829	2	50%	4	2	3	2	4	4
29	Diachromus Erichson 1837	1	100%	1		1		1	
30	Bradycellus Erichson 1837	1	50%	2	1		1	1	1
31	Stenolophus Stephens 1828	1	33%	3	2	1	2	3	3
32	Acupalpus Latreille 1829	2	29%	7	3	2	4	6	5
33	Harpalus Latreille 1802	27	54%	50	22	23	26	41	36
34	Ophonus Dejean 1821	12	92%	13	6	3	5	8	5
35	Panagaeus Latreille 1802	2	100%	2	2	1	1	2	2
36	Chlaenius Bonelli 1810	4	67%	6	4	5	4	6	4
37	Oodes Bonelli 1810	2	100%	2	1	2	1	1	2
38	Licinus Latreille 1802	2	100%	2	1	1	1	2	2
39	Badister Clairville 1806	6	75%	8	4	3	5	8	7

40	Masoreus Dejean 1821	1	100%	1			1	1	
41	Lebia Latreille 1802	2	50%	4	3	3	4	3	3
42	Demetrius Bonelli 1810	1	50%	2	1	1	1	2	2
43	Philorhizus Hope 1838	1	25%	4	1		3	1	2
44	Syntomus Hope 1838	1	33%	3	1	2	1	3	2
45	Microlestes Schmidt-Gццbel 1846	2	40%	5	1	1	2	5	1
46	Cymindis Latreille 1806	2	29%	7	4	1	2	5	3
	Число родов	46	57%	81	59	56	68	69	66
	Число видов	179	42%	427	232	203	274	347	309

Примечание: I – Республика Марий Эл, II – Чувашская Республика, III – Республика Татарстан, IV – Ульяновская область, V – Самарская область; данные по Поволжью приводятся по А.Ю. Исаеву (2002).

ВЫВОДЫ

Таким образом, участок Островцовская лесостепь характеризуется сравнительно высоким для такой небольшой территории (350 га) видовым разнообразием фауны жужелиц и превосходит по этим показателям многие аналогичные территории средней полосы России. При сравнении видового разнообразия жужелиц Островцовской лесостепи с видовым разнообразием этой группы в различных областях Среднего Поволжья, обращает на себя внимание тот факт, что фаунистическое разнообразие жужелиц заповедника составляет 88% от выявленного разнообразия жужелиц Чувашской республики, приближается к таковому в Республике Марий Эл и составляет 71% выявленной фауны Мордовии, 50% фауны жужелиц Ульяновской области и 58% фауны жужелиц Самарской области, 69% фауны Саратовской области (Сажнев, 2007),

ЛИТЕРАТУРА

- Гречаниченко Т.Э., Гусева Н.А., 1999. Структура и динамика населения жужелиц (Coleoptera, Carabidae) луговой степи. // Зоологический журнал, Т. 78, № 4. С. 442-450.
- Гречаниченко Т.Э., Гусева Н.А., 2000. Население жужелиц (Coleoptera, Carabidae) гетерогенных лесных биотопов Центральной лесостепи // Зоологический журнал. Т. 79, № 5. С. 548-555.
- Гречаниченко Т.Э., 2001. Карабидофауна Центрально-Черноземного заповедника // Зоологические исследования в заповедниках Центрального Черноземья. Тр. Ассоциации ООПТ Центрального Черноземья России. Вып. 2. Тула. С. 132-138.
- Грюнталь С.Ю., 1995. Поверхностно обитающие беспозвоночные (герпетобий) Среднерусской лесостепи // Структура и функционирование почвенного населения дубрав Среднерусской лесостепи. М. Наука. С. 71-80.
- Гусева Н.А., 1984. Жужелицы (Carabida, Coleoptera) Центрально-Черноземного заповедника // Эколого-фаунистические исследования центральной лесостепи Европейской части СССР. Сб. науч. тр. ЦНИЛ Главохоты РСФСР. М. С. 112-117.
- Жеребцов А.К., 2000. Определитель жужелиц (Coleoptera, Carabidae) республики Татарстан. Казань. 74 с.
- Исаев А.Ю., 2002. Определитель жесткокрылых Среднего Поволжья. Ч. 1. Ульяновск. 84 с.
- Лебяжинская И.П., 2000а. Животное население в мониторинге степных экосистем заповедника «Приволжская лесостепь» // Степи Северной Евразии: стратегия сохранения природного разнообразия и степного природопользования в XXI веке. Материалы международного симпозиума. Оренбург. С. 220-221.
- Лебяжинская И.П., 2000б. Островцовская лесостепь, как модель для изучения организации экотонных экосистем лесостепной зоны Среднего Поволжья // Степи Северной Евразии: стратегия сохранения природного разнообразия и степного природопользования в XXI веке. Материалы международного симпозиума. Оренбург. С. 223-224.
- Лебяжинская И.П., 2005. Фаунистическое разнообразие жужелиц (Coleoptera, Carabidae) заповедных территорий Пензенской области // Экологическое разнообразие почвенной биоты и биопродуктивность С. 143-145.
- Немков В.А., Козырев А.В., 2001. Состав фауны жужелиц участка «Буртинская степь» заповедника

«Оренбургский» // Фауна и экология жужелиц естественных и антропогенных ландшафтов. Сб. материалов межрегиональной научно-практической конференции карабидологов. Саранск. С. 51-53.

Лагунов А.В., Новоженев Ю.И., 1996. Фауна жесткокрылых Ильменского заповедника. Научное издание. Миасс, ИГЗ УрО РАН. С. 12-22.

Ручин А.Б., 2009. Список жесткокрылых (Coleoptera) Республики Мордовия // <http://www.zin.ru/Animalia/coleoptera/rus/coleomord.htm>

Сажнев А.С., 2007. Coleoptera DeGeer, 1774 (non Linnaeus, 1758) of Saratov Province (Data Base) - каталог жесткокрылых (Coleoptera) Саратовской области (с приложениями: список литературы и обозначений) // www.zin.ru/animalia/coleoptera/rus/colesar1.htm

Стойко Т.Г., Полумордвинов О.А., 2006. Анализ материалов по фауне насекомых Пензенской области на 2005 год // Известия ПГПУ. Естественные науки. Пенза1 (5). С. 92-100.

Тилли А.С., Леонтьева О.В., Кривопалова С.А., 1999. Второе дополнение к фауне жужелиц (Coleoptera, Carabidae) Самарской области // Бюллетень «Самарская Лука», вып. 9-10. С.250-260.

Kryzhanovskij O.L., Belousov LA., Kabak I.I., Kataev B.M. et al., 1995. A checklist of the ground-beetles of Russia and adjacent lands (Insecta, Coleoptera, Carabidae). Sofia-Moscow: Pensoft Publishers. 272 p.

СООБЩЕСТВА ЖУЖЕЛИЦ ЛУГОВ И СТЕПЕЙ ОСТРОВЦОВСКОЙ ЛЕСОСТЕПИ

Лебяжинская И.П.

Государственный природный заповедник «Приволжская лесостепь», г. Пенза

В результате исследований, проведенных в 1998-2002 гг., дана характеристика сообществ жужелиц в различных вариантах луговых, степных и пойменных местообитаний местообитаний Островцовской лесостепи. Наибольшее видовое богатство (103 вида) и уловистость (107 экз/100 л-с) установлены для пойменных местообитаний участка. Также высокие показатели видового разнообразия были характерны для сообществ жужелиц лугов и местообитаний лесопушечных комплексов (65-75 видов). Дана характеристика сообществ жужелиц по доминирующему, зоогеографическому и экологическому составу, биотопическому преферентному и спектрам жизненных форм.

Жужелицы широко используются для индикации различных природных, в том числе сукцессионных, процессов и антропогенных нарушений, причем установлено, что таксоценоз жужелиц реагирует на проявление определенного тренда экологических условий раньше, чем растительность (Мордкович, Смелянский, 1994). Большинство видов этой группы связано преимущественно с почвенно-растительными и микроклиматическими условиями, что определяет их роль, как индикаторов природных условий (Мордкович, 1970, Верещагина и др., 1986).

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Для сбора и учета жужелиц использовали ловушки Барбера (пластиковые сосуды), емкостью 0,7 л, в качестве фиксатора применялся 4% раствор формальдегида, установленные в линии из 10 ловушек, расположенных на расстоянии 10 м одна от другой. Ловушки устанавливались с 30 мая по 15 августа в 1999 г. и с 30 мая по 16 октября в 2000-2002 гг. Выборку насекомых проводили два раза в месяц. Обследованы все основные местообитания Островцовской лесостепи (рис. 1).

Пойменные. Первая (П1) ловушко-линия была установлена в ольшанике разнотравно-крапивным, вторая линия (П2) – в ольшанике осоко-разнотравном и тальнике крапивном, третья линия (П3) располагалась в ветлянике разнотравно-крапивным и осоково-разнотравно-крапивном.

Луговые. Обследованы болотистые луга (Л1 - разнотравно-дернистощучковая и луговолисохвостно-разнотравная ассоциации), настоящие луга (ползучепырейно-разнотравная ассоциация со следами корневищной и бурьянистой стадий постэкскарационной сукцессии) и остепненные луга (узколистномятликово-разнотравная и разнотравная с участием земляники ассоциации) на залежных участках (МоЗл – 10-летняя залежь и СтЗл – 20-летняя залежь), а также разнотравно-наземновейниковая (Л2).

Кустарниковые луговые степи. Ловушко-линии КуСт1 и КуСт2 располагались в раkitниково-разнотравно-узколистноковыльной ассоциации с доминированием дерновинных злаков и участием кустарников раkitника русского, спиреи городчатой и миндаля низкого (13 – 16 %), приуроченной к склонам разной крутизны.

Луговые степи. Учеты проведены в перистоковыльно-разнотравной и береговокострецово-разнотравной ассоциациях (Ко1), узколистноковыльно-разнотравной и перистоковыльно-разнотравной ассоциациях (Ко3).

Настоящие степи. Обследованы разнотравно-пустынноовсецовая (СухСт), разнотравно-тырсовая и разнотравно-типчакковая ассоциации (Ко2).

В лесопушечном комплексе стандартные ловушко-линии из 10 ловушек были заменены 2 трансектами по 50 ловушек, установленных на расстоянии 10 м друг от друга. Трансекты охватывали все возможные варианты переходов от степной к лесной растительности, практически все варианты степных кустарников (вишарники (В), жестерники (Ж) и терновники (Т) и низкорослые степные леса (черемушники (Ч) и жестеро-чemuшники (ЖЧ).

Более подробное описание растительных ассоциаций представлено в настоящем сборнике (см. Новикова Л.А.)

Общий объем учетов за 1999-2002 гг. составил более 35000 ловушко-суток (л-с), из них в лесных местообитаниях - около 19000 л-с, в открытых – около 17000 л-с. Отловлено более 20 тыс. экземпляров 179 видов (10,5 тыс. в степных и около 10 тыс. в лесных).

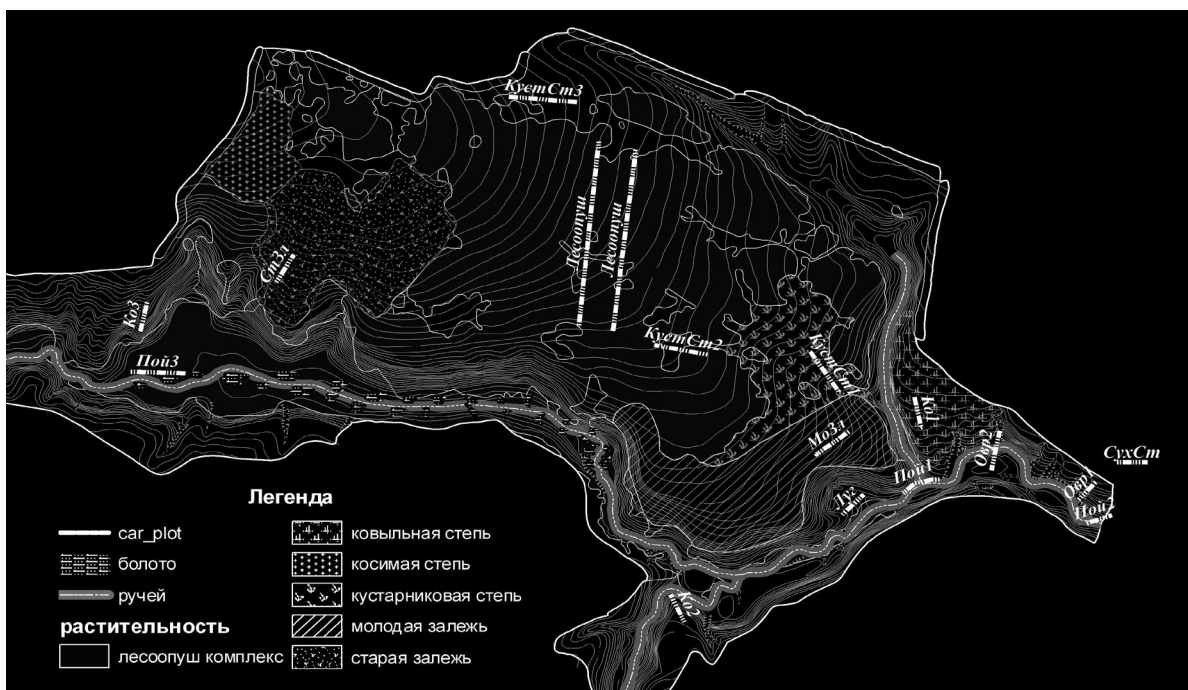


Рис. 1. Карта-схема расположения ловушко-линии для учетов жужелиц на Островцовской лесостепи

Условные обозначения: car-plot – ловушки-линии для отлова жужелиц; МоЗл, СтЗл, СухСт, Ко1-3, Пой1-3 - расшифровка в тексте.

К доминантным мы относили виды, составляющие от 10% и выше относительной численности, к фоновым – виды, составляющие от 5% до 10%, к редким – менее 2%, единичным – менее 0,5%. Уловистость жужелиц (динамическая плотности) рассчитывалась как количество экземпляров, собранное ловушками за 100 ловушко-суток.

Спектр морфо-экологических жизненных форм жужелиц был проанализирован по системе И.Х.Шаровой (1981).

Сокращения, принятые в работе:

типы фаунистических комплексов (Воронин, 2000): ГА – голарктический, ТП- транспалеарктический (б - бореальный, п – полизональный, н – неморальный), ЗП – западнопалеарктический, ЕС – европейско-сибирский, Е – европейский, ЕА - европейско-азиатский);

экологические группы: лс – лесная, бл - болотная, п – полевая, б – береговая, лг – луговая, лст – лесостепная, ст – степная;

жизненные формы: З – зоофаги (хс – хортобионты стеблевые, хл – хортобионты листовые, эл – эпигеобионты летающие, эх – эпигеобионты ходящие, эб – эпигеобионты бегающие, спп – стратобионты поверхностно-подстилочные, сп – стратобионты подстилочные, спт – стратобионты подстилочно-трещенные, сп-пк –стратобионты подстилочно-подкорковые, сэ – стратобионты эндогеобионты, сппч – стратобионты подстилочно-почвенные, г –геобионты, п – псаммоколимбеты); М –миксофитофаги (ст - стратобионты, сх –стратохортобионты, гх – геохортобионты).

Определение коллекционных сборов в 1999 году и, частично в 2001-2002 гг, проведено д.б.н. К.В. Макаровым (МПГУ, г. Москва), определение массовых видов в 2000-2002 гг. проведено автором. Объем родов принят по О.Л. Крыжановскому (Kryzhanovskij et al., 1995). Автор выражает глубокую благодарность К.В. Макарову за помощь в определении и постоянную консультационную поддержку работы. Объем родов принят по Крыжановскому (Kryzhanovskij et al., 1995). Видовое разнообразие и выравненность видовой структуры сообществ жужелиц оценивали по индексу Шеннона (H') и Пиелу (E) (Pielou, 1977).

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Настоящие степи. Отловлено 181 особей 28 видов 15 родов (табл. 1, рис.2). Наиболее представлены роды *Amara* и *Harpalus* (6 и 11 видов соответственно). Средняя уловистость составила 41,3 экз./100 л-с. Доминировали *Harpalus rufipes* (50%) и *Poecilus versicolor* (13%), причем первый вид является абсолютным доминантом в течение всего лета. Фоновые виды - *Bembidion quadrimaculatum* L., *Harpalus rubripes* Duft., *Microlestes* sp. Индекс видового разнообразия Шеннона 1,4. Только в этом биотопе встречены *Poecilus crenuliger* Chaud., *Pterostichus macer*, *Calathus ambiguus* Pk.Marsh.

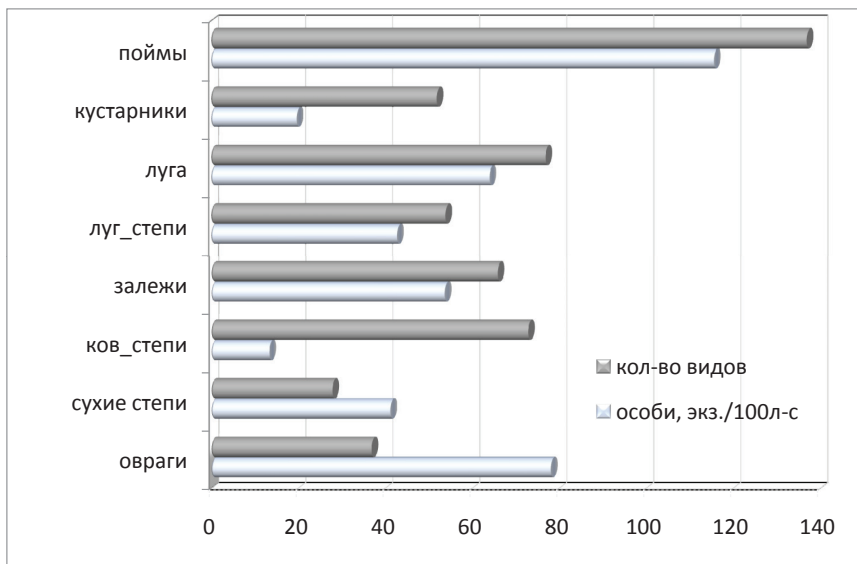


Рис. 2. Численность и видовое богатство сообществ жужелиц Островцовской лесостепи

По фаунистической принадлежности в сообществе степей преобладают виды с широким ареалом распространения, представленные транспалеарктами (79% особей и 43% видов) (рис. 3). По видовому богатству значимы также группы европейских и европейско-сибирских видов (19% и 30%, соответственно), но они значительно уступают первой группе по численности.

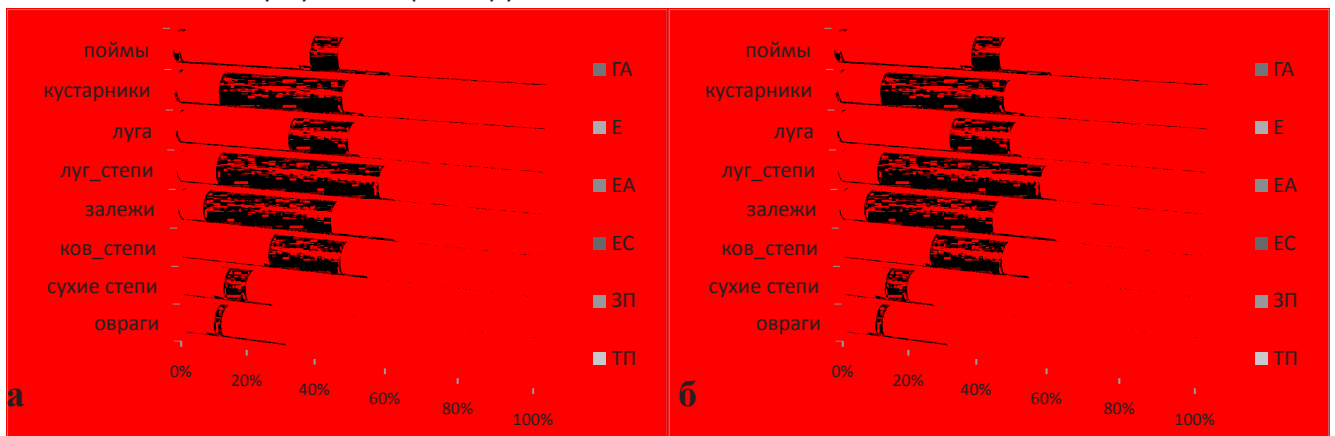


Рис. 3. Зоогеографический состав сообществ жужелиц Островцовской лесостепи:
а - доля видов, %; б - доля особей, %

Условные обозначения: ГА - голарктические; Е - европейские; ЕА - европейско-азиатские; ЕС - европейско-сибирские; ЗП - западно-палеарктические; ТП - транспалеарктические.

По биотопическому преферендуму основу комплекса жужелиц суходольных степей по численности составляют луговые, луго-полевые и полевые виды, на которые приходится около 80% численности сообщества (рис. 5). По видовому богатству (рис. 4) наряду с этими группами значимы также степные виды (14% видового богатства сообщества).

Спектр жизненных форм представлен зоофагами и миксофитофагами (рис. 6), причем по видовому богатству преобладают зоофаги (57%), а по численности – фитофаги (62%). Основу миксофитофагов составляют по количеству видов – геохортобионты (67%), по численности – стратохортобионты (71%). Среди зоофагов по количеству видов преобладают стратобионты подстилично-почвенные (52%) и стратобионты поверхностно-подстилочные (22%), по численности помимо этих групп значимы также стратобионты подстилочные и эпигеобионты ходящие (по 12,5%).

Луговые степи. Отловлено 620 экз. 65 видов 24 родов (табл. 1, рис. 2). Средняя уловистость составила 75 экз. /100 л-с., и изменялась в значительных пределах: от 98 в начале лета до 22 – в конце. Индекс видового разнообразия более высок, чем в сообществах жужелиц сухих степей – 1,8, причем отмечено закономерное снижение показателя в течение сезона: от 1,9 до 1,5. В течение всего сезона доминировали *Amara equestris* Duft. и *Leistus ferrugineus* L. (12%) Только на ковыльной степи встречены 5 видов: *Harpalus tarsalis* Mnnh., *Bembidion quadripustulatum* Serv., *Amara lunicollis* Schiodt., *Amara municipalis* Duft., *Philorhizus crucifer* Luc.

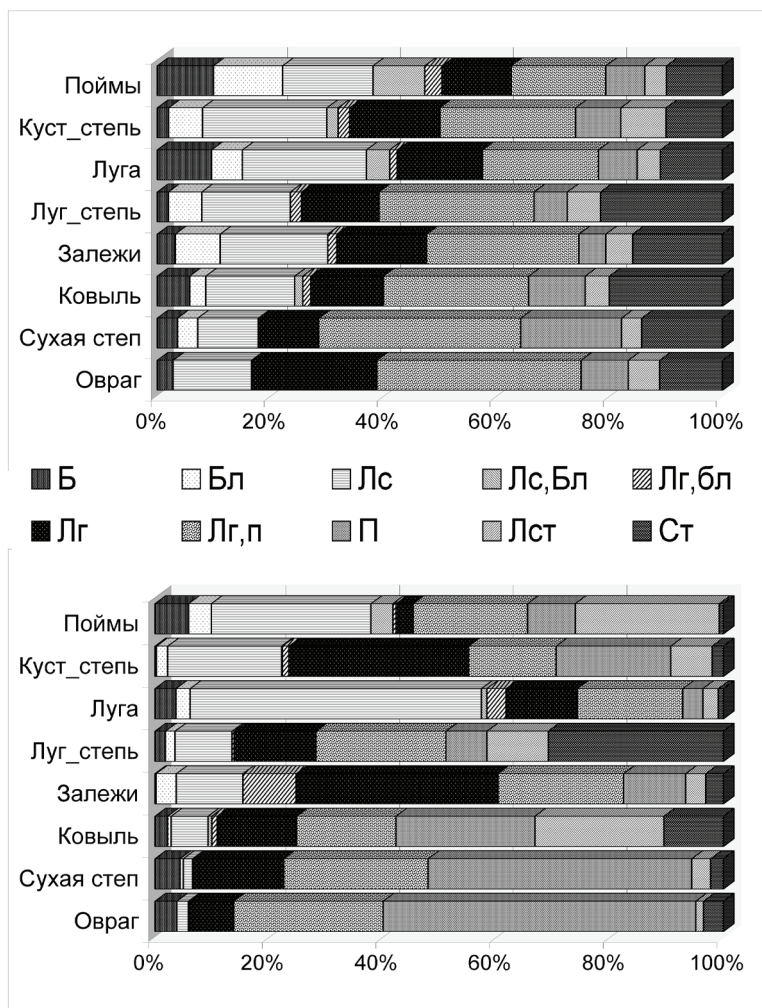


Рис. 4. Экологический состав сообществ жуужелиц Островоцовой лесостепи по биотопическому преферендуму, доля видов

Условные обозначения: экологические группы: Лс – лесная, Бл - болотная, П – полевая, Б – береговая, ЛГ – луговая, ЛСТ –лесостепная, СТ – степная; ЛсБл-лесоболотная; ЛгБл - луго-болотная; ЛгП - луго-полевая.

Рис. 5. Экологический состав сообществ жуужелиц Островоцовой лесостепи по биотопическому преферендуму, доля особей

Усл. обозн. см. рис. 4

По фаунистической принадлежности, также как и в предыдущем местообитании, в населении жуужелиц преобладали транспалеарктические, европейские и европейско-сибирские виды (рис. 3).

Из экологических групп здесь представлены полевые (20%), луговые и луго-полевые виды (28% и 16% соответственно). Доля лесостепных видов незначительна. В то же время группа степных видов значима по численности (14%), хотя и уступает другим группам по количеству видов (рис. 4, 5).

По трофической принадлежности преобладали миксофитофаги (до 90% в начале лета и 63% - в конце) (рис.6), представленные стратохортобионтами (*H. rufipes*) и геохортобионтами (*Amara communis* Pz. (20%) и *Harpalus subcylindricus* Dej. (10%)). Зоофаги в населении играли менее значимую роль и были представлены в основном эпигеобионтами ходящими (*Carabus haeres* F.- W. (86%) и *Carabus estreicheri* F.- W. (11%) и стратобионтами подстилочными (*Calathus melanocephalus* L. (41%) и *Calathus erratus* C.Sahlb. (15%) (рис. 7).

Остепненные луга на 10-летней залежи. Отловлено 1775 особей 54 видов 18 родов (табл. 1, рис. 2). Также как и в ковыльных степях наиболее представлены роды *Amara* и *Harpalus* (11 и 15 видов соответственно). Средняя уловистость составила 31,3 экз./100 л-с. Доминировали *Harpalus subcylindricus* Dej. (24%) и *Poecilus versicolor* Sturm (10%), причем первый вид доминировал в течение всего лета. Фоновые виды – *Carabus haeres* F.- W., *Harpalus affinis* Schrnk., *Harpalus anxius* Duft., *Harpalus rufipes* Deg., *Amara aenea* Deg., *Harpalus luteicornis* Duft. Индекс видового разнообразия Шеннона 1,8. Только в этом биотопе отмечен *Ophonus sabulicola* Pz.

По фаунистической принадлежности (рис. 3) также как и в предыдущем местообитании в населении жуужелиц преобладали транспалеарктические (30-38%) и европейско-сибирские виды (36-38%). Европейские виды снижали свою значимость в сообществах жуужелиц от сухих степей к остепненным лугам (от 24% до 10%), и при этом возрастала численность западнопалеарктических видов.

Доля луговых и лугополевых видов по сравнению с сообществами жуужелиц луговых степей здесь возрастает, значимость полевых снижается (рис.4, 5). Также снижается доля лесостепных и, особенно, степных видов. В то же время группа степных видов значима по численности (14%), хотя и уступает другим группам по количеству видов.

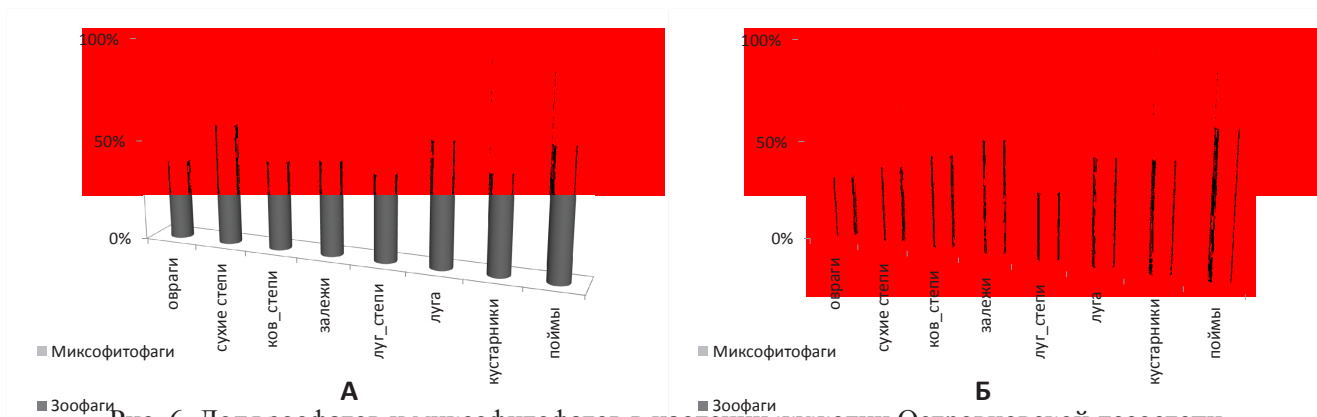


Рис. 6. Доля зоофагов и миксофитофагов в наследии жуужелиц Островцовской лесостепи (А - доля видов; Б - доля особей)

По спектру жизненных форм преобладали по количеству видов миксофитофаги (55%), а по численности – зоофаги (55%) (рис. 6). Миксофитофаги были представлены преимущественно стратохортобионтами (33-37% - *Harpalus rufipes* Deg., *Harpalus xanthopus* Gemm., *Ophonus rufibarbis* F.) и геохортобионтами (62-64% - *Eraphius secalis* Pk., *Curtonotus aulicus* Pz., *Amara equestris* Duft.). Из зоофагов преобладали эпигеобионты ходящие (*Carabus haeres* F.- W. (17%) и *Carabus estreicheri* F.- W. (82%)), стратобионты поверхностные (*Leistus ferrugineus* L., *Synuchus vivalis* Ill.) и поверхностно-подстилочные (*Notiophilus germinyi* Fauv., *Licinus depressus* Pk.) (рис. 7).

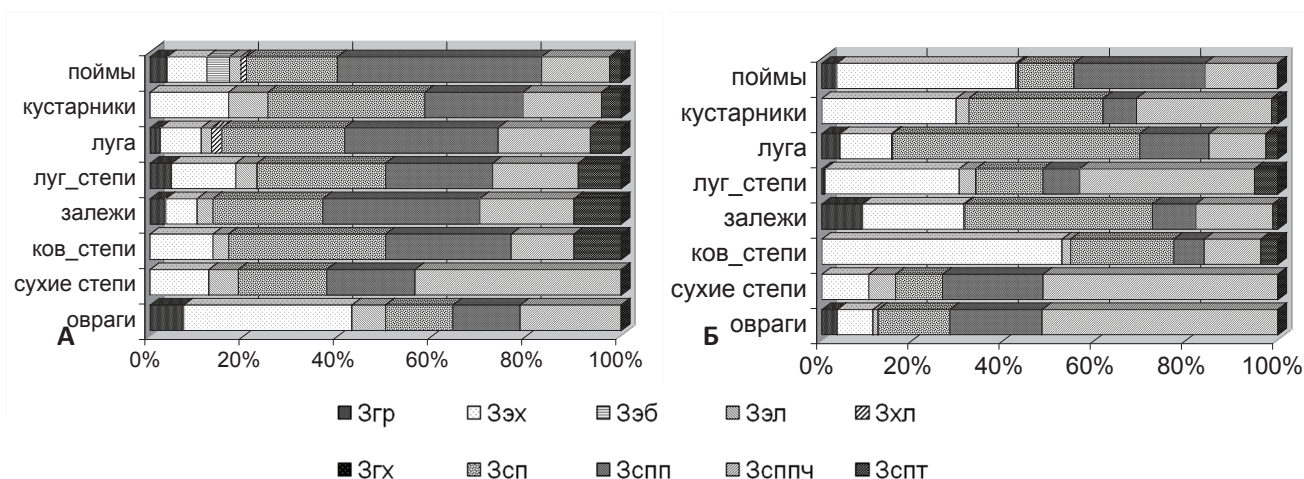


Рис.7. Спектр морфоэкологических жизненных форм в сообществах жуужелиц Островцовской лесостепи

Условные обозначения: **З** – зоофаги (**хс** – хортобионты стеблевые, **хл** – хортобионты листовые, **эл** – эпигеобионты летающие, **эх** – эпигеобионты ходящие, **эб** – эпигеобионты бегающие, **спп** – стратобионты поверхностно-подстилочные, **сп** – стратобионты подстилочные, **спт** – стратобионты подстилично-трещенные, **сп-пк** – стратобионты подстилично-подкорковые, **сэ** – стратобионты эндогеобионты, **сппч** – стратобионты подстилично-почвенные, **г** – геобионты, **п** – псаммоколимбеты); **М** – миксофитофаги (**с** – стратобионты, **сх** – стратохортобионты, **гх** – геохортобионты).

Остепненные луга на 20-летней залежи. Отловлено 1005 особей 70 видов 25 родов (табл. 1, рис. 2). Также как и в ковыльных степях, наиболее представлены роды *Amara* и *Harpalus* (11 и 15 видов соответственно). Средняя уловистость составила 11,5 экз./100 л-с. Доминировали *Harpalus rufipes* Deg. (22%) и *Carabus haeres* F.- W. (18%), фоновые виды – *Poecilus versicolor* Sturm, *Amara communis* Pz., *Microlestes* sp. Только в этом биотопе отмечен *Harpalus tenebrosus* Dej. и *Harpalus steveni* Dej. Индекс видового разнообразия Шеннона 1,7.

По фаунистической принадлежности преобладали транспалеарктические (30-38%) и европейско-сибирские виды (40-46%). Доля европейских видов продолжала снижаться, и продолжала возрастать численность западнопалеарктических видов (рис. 3).

По сравнению с сообществом жуужелиц 10-летней залежи здесь возрастает доля лесостепных видов, снижается доля лесных и болотных, в то время как участие в сообществе лугополевых видов практически не изменяется (рис. 4, 5).

По спектру жизненных форм преобладали зоофаги (60% по количеству видов и 70% по количеству особей) (рис. 6), представленные в основном эпигеобионтами ходящими (*Carabus haeres* F.- W. (95%), стратобионтами поверхностными (*Leistus ferrugineus* L., *Synuchus vivalis* Ill.) и поверхностно-подстилочными (*Licinus depressus* Pk., *Notiophilus germyi* Fauv.). Миксофитофаги были представлены преимущественно геохортобионтами (75-85% - *Harpalus affinis* Schrnk., *Harpalus subcylindricus* Dej., *Harpalus anxius* Duft.), которые преобладали над другими группами в 2-5 раз (рис. 7). Стратохортобионты составляли всего 15-25% и были представлены преимущественно *H. rufipes* Deg., *H. xanthopus* Gemm., *H. latus* L.

Болотистые луга. Отловлено 1803 экз. 75 видов 27 родов (табл. 1, рис. 2). Средняя уловистость составила 63,5 экз./100 л-с., и изменялась в значительных пределах: от 98 в начале лета до 22 – в конце сезона. Индекс видового разнообразия 1,9. В течение всего сезона доминировали *Eraphius secalis* Pk. (28%) и *Calathus melanocephalus* L. (15%). Только в этом биотопе встречены *Amara nitida* Sturm, *Badister dilatatus* Chaud. и *Lebia cyanocephala* L.

По фаунистической принадлежности в населении жуужелиц преобладали транспалеарктические (35-48%), европейско-сибирские виды (17-35%). Европейские доминировали по численности (до 32%), европейско-сибирские – по видовому обилию (17%) (рис.3).

По биотопической приуроченности лидирующее положение по численности в этом местообитании перешло к лесной группе видов (53%). Доля лесостепных и степных видов снизилась по сравнению со степными и луговыми местообитаниями. Луговые и лугополевые виды продолжают удерживать лидерство как по видовому богатству, так и по численности (рис. 4, 5).

По трофической принадлежности преобладали зоофаги (до 53% по численности и до 60% по видовому обилию), представленные стратобионтами поверхностно-подстилочными (48% - *Licinus depressus* Pk., *Badister bullatus* Schrank, *Bembidion guttula* F.), подстильно-почвенными (32% - *Pterostichus melanarius* Ill., *Pterostichus nigrita* Payk.) и эпигеобионтами ходящими (27% - *Carabus haeres* F.- W., *Carabus estreicheri* F.- W.). Миксофитофаги в населении играли менее значимую роль и были представлены на 75-85% геохортобионтами (*Eraphius secalis* (*Eraphius*) Pk. (64%) и *Amara communis* Pz. (24%) (рис.7).

Кустарников степи. Отловлено 632 экз. жуужелиц 52 видов 20 родов (табл. 1, рис.2). Средняя уловистость составила 20 экз./100 л-с. Доминировали *H. rufipes* (42%) в течение всего сезона, *P. versicolor* в начале лета (10%). Субдоминанты – *C. estreicheri* (8%), *P. melanarius* (6%), *C. aulicus* (5%) к концу лета перешли в разряд доминантов. В конце лета субдоминантами стали *A. communis* (6%) и *A. littorea* (4%). Индекс видового разнообразия 1,7. Видов, свойственных только кустарниковой степи, не выявлено.

Наиболее многочисленны, по-прежнему, группы луговых (21-31%), лугополевых и полевых видов (18-22%). Лесные виды также значимы в сообществе, но доля их, против ожидания, ниже, чем в луговых местообитаниях. Достаточно высока в населении также доля лесостепных и степных (до 10%).

Соотношение зоофагов и миксофитофагов примерно одинаковое (рис. 6). Зоофаги представлены 5 группами, из которых наиболее многочисленна группа стратобионтов подстильно-почвенных (27 %) и эпигеобионтов ходящих (19 %). Миксофитофаги представлены 2 группами: геохортобионты (31 %) и стратохортобионты (13 %).

Поймы. Отловлено 5269 экземпляра жуужелиц 133 видов 44 родов. Наиболее представлены роды *Amara* и *Harpalus* (17 и 15 видов соответственно). Средняя уловистость составила 107,6 экз./100л-с. Доминировали *Carabus haeres* F.- W., *Eraphius secalis* (*Eraphius*) Pk., фоновые - *Harpalus rufipes* Deg., *Patrobus atrorufus* Ström, *Poecilus cupreus* L., *Bembidion quadrimaculatum* L.. Индекс видового разнообразия 1,7. Только здесь отмечены *Harpalus froelichi* Sturm., *Cymindis angularis* Gill., *Panagaeus bipustulatus*, *Synthomus truncatellus*.

Основу населения составляли группы луго-полевых (12 видов, 36 % общей численности) и полевых видов (3 вида, 26% суммарной численности). Из лугополевых видов преобладали *C. aulicus*, *A. bifrons* и *A. aenea*, из полевых – *H. rufipes*. Лесная группа была представлена 4 видами и составляла 12% общей численности, в этой группе преобладали *B. bullatus* и *Pt. melanarius* (85%) . В лесостепную группу входили 3 вида (17%), степную – 2 вида (1%).

По численности в среднем за сезон преобладали миксофитофаги (61 %), в основном стратохортобионты и геохортобионты. Из зоофагов наиболее многочисленными были эпигеобионты ходящие (16 %) и стратобионты поверхностно-подстилочные (9%) (рис. 4). В течение лета соотношение трофических группировок претерпевало значительные изменения: в начале лета преобладали по численности почти в два раза миксофитофаги, к концу лета доминирующая роль в населении перешла к зоофагам.

Таблица 1

Видовой состав и численность жуужелиц открытых степных и луговых местообитаний
Островцовской лесостепи, экз./100 л-с

Вид	Настоящие степи	Луговые степи	Луга	10-летняя залежь	20-летняя залежь	Кустарников степи	Береговые овраги
<i>Harpalus rufipes</i> Deg.	17,58	2,50	1,41	5,69	1,65	3,83	41,40
<i>Poecilus versicolor</i> Sturm	4,57	0,57	2,29	3,92	3,11	2,06	1,34
<i>Harpalus affinis</i> Schrank	2,51	0,13	0,07		2,52	0,06	2,69
<i>Poecilus cupreus</i> L.	2,28	0,11	0,35	0,78	0,25	0,39	11,02
<i>Bembidion quadrimaculatum</i> L.	2,05	0,04	0,70				4,03
<i>Harpalus rubripes</i> Duft.	1,83	0,18	0,04	0,09	0,56	0,03	3,49
<i>Carabus haeres</i> Fisch.	1,37	2,08	1,30	1,55	2,55	0,68	0,81
<i>Harpalus distinguendus</i> Duft.	1,37	0,07		0,09	0,06		0,27
<i>Microlestes</i> sp.	1,14	0,42	2,25			0,10	3,23
<i>Bembidion properans</i> Steph.	1,14	0,02	0,07				2,15
<i>Cicindela germanica</i> L.	0,91	0,17	0,04	0,13	0,44	0,32	
<i>Anisodactylus signatus</i> Panz.	0,68	0,09	0,14				1,61
<i>Poecilus punctulatus</i> Schall.	0,46	0,02					
<i>Notiophilus germinyi</i> Fauv.	0,23	0,18	0,04	1,29	0,25	0,23	
<i>Calathus erratus</i> C.Sahlb.	0,23	0,15		0,09	0,22		
<i>Harpalus tardus</i> Panz.	0,23	0,13	0,07	0,22	0,09	0,06	0,54
<i>Masoreus wetterhalli</i> Gyll.	0,23	0,07					
<i>Ophonus azureus</i> F.	0,23	0,06	0,42	1,38		0,13	0,54
<i>Curtonotus aulicus</i> Panz.	0,23	0,06	0,32	3,45	0,03	0,35	0,27
<i>Epaphius secalis</i> Payk.	0,23	0,02	16,94	2,03	0,12	1,29	0,27
<i>Ophonus stictus</i> Steph.	0,23	0,02		0,04	0,19	0,03	0,27
<i>Harpalus picipennis</i> Duft.	0,23	0,02					
<i>Pterostichus nigrita</i> Payk.	0,23		0,74	0,04			
<i>Pterostichus anthracinus</i> Ill.	0,23		0,07		0,06		
<i>Calosoma auropunctatum</i> Hebst.	0,23						
<i>Poecilus crenuliger</i> Chaud.	0,23						
<i>Pterostichus macer</i> Marsh.	0,23						
<i>Calathus ambiguus</i> Payk.	0,23						
<i>Amara communis</i> Panz.		0,55	6,16	0,82	0,84	0,87	0,27
<i>Calathus melanocephalus</i> L.		0,39	9,26	0,69	0,81	0,29	0,54
<i>Carabus estreicheri</i> Fisch.		0,28	2,15	7,24	0,09	1,83	
<i>Harpalus subcylindricus</i> Dej.		0,26			7,52	0,03	
<i>Amara aenea</i> Deg.		0,20	0,21	0,04	1,49	0,16	
<i>Amara equestris</i> Duft.		0,20	0,07	10,04	0,28	0,29	0,27
<i>Harpalus signaticornis</i> Duft.		0,18		0,04			
<i>Amara littorea</i> Thoms.		0,15	0,25	0,34	0,31	0,39	
<i>Cymindis angularis</i> Gyll.		0,13	0,07	0,17	0,09	0,13	
<i>Harpalus anxius</i> Duft.		0,13	0,07	0,04	1,90	0,06	
<i>Ophonus puncticollis</i> Payk.		0,13		0,09	0,19	0,06	
<i>Synuchus vivalis</i> Ill.		0,11	2,01	6,25	0,09	0,26	
<i>Amara consularis</i> Duft.		0,11	0,07	0,17	0,06	0,10	
<i>Amara fusca</i> Dej.		0,11			0,03		
<i>Licinus depressus</i> Payk.		0,09	1,13	1,90	0,37	0,23	
<i>Amara bifrons</i> Gyll.		0,09	0,18	1,38	0,34	0,03	1,08
<i>Ophonus cordatus</i> Duft.		0,09					

Ophonus puncticeps Steph.		0,09					
Pterostichus strenuus Panz.		0,07	0,35			0,03	
Cymindis humeralis Fourcr.		0,07	0,18	0,26	0,44		
Leistus ferrugineus L.		0,06	2,71	9,78	0,34	2,45	
Harpalus latus L.		0,06	0,53	1,21	0,47	1,00	0,27
Harpalus luteicornis Duft.		0,06	0,46	1,29	1,31	0,29	0,27
Amara eurynota Pz.		0,06	0,04		0,06	0,10	
Harpalus griseus Panz.		0,06	0,04		0,06	0,03	
Syntomus truncatellus L.		0,04	0,88	0,26			
Bembidion biguttatum F.		0,04	0,39				
Carabus cancellatus Ill.		0,04	0,25		0,03	0,03	
Harpalus smaragdinus Duft.		0,04	0,14	0,04	0,62	0,03	
Trechus quadristriatus Schrank		0,04	0,11				
Calathus micropterus Duft.		0,04	0,04		0,03		
Calathus halensis Schall.		0,04		0,04		0,03	
Harpalus zabroides Dej.		0,04		0,04	0,03		
Amara majuscula Chaud.		0,04					
Bembidion guttula F.		0,02	1,58	0,04			
Amara convexior Steph.		0,02	0,35	0,26	0,09	0,42	
Agonum piceum L.		0,02	0,11				
Bradycellus caucasicus Chaud.		0,02	0,04	0,43		0,13	0,27
Ophonus subquadratus Dej.		0,02	0,04	0,09	0,03	0,10	0,81
Amara similata Gyll.		0,02	0,04		0,03		
Panagaeus bipustulatus F.		0,02		0,22			
Ophonus diffinis Dej.		0,02		0,09			
Harpalus serripes Quen.		0,02		0,04			0,27
Poecilus anodon Chaud.		0,02		0,04			
Calosoma investigator Ill.		0,02					0,27
Amara apricaria Payk.		0,02					
Harpalus tenebrosus Dej.		0,02					
Harpalus steveni Dej.		0,02					
Clivina fossor L.			1,34	3,58	0,06		0,81
Harpalus xanthopus Gemm.			1,09	2,59	0,72	0,26	0,27
Harpalus progrediens Schaub.			0,74				0,27
Pterostichus melanarius Ill.			0,63	2,33	0,09	0,42	0,54
Microlestes minutulus Gz.			0,60				
Badister bullatus Schrank			0,53	0,09	0,09	0,23	
Oodes helopioides F.			0,21				
Pterostichus diligens Sturm			0,18				
Pterostichus niger Schall.			0,11	0,39		0,19	
Patrobus atrorufus Ström			0,11			0,03	
Amara montivaga Sturm			0,11		0,03		0,27
Amara plebeja Gyll.			0,07				0,54
Bembidion mannerheimi C.Sahlb.			0,07				
Pterostichus vernalis Panz.			0,07				
Agonum viduum Panz.			0,07				
Agonum fuliginosum Panz.			0,07				
Amara nitida Sturm			0,07				
Microlestes maurus Sturm			0,04	0,99	0,03		
Notiophilus aquaticus L.			0,04	0,22	0,03		
Harpalus calceatus Duft.			0,04	0,04			

Harpalus pumilus Sturm			0,04		0,03		
Carabus granulatus L.			0,04				
Bembidion lampros Herbst			0,04				
Agonum sexpunctatum L.			0,04				
Badister dilatatus Chaud.			0,04				
Lebia cyanocephala L.			0,04				
Badister meridionalis Puel					0,03	0,10	
Cicindela campestris L.						0,03	0,27
Notiophilus palustris Duft.						0,03	
Calosoma inquisitor L.						0,03	
Harpalus melancholicus Dej.						0,03	
Harpalus optabilis Dej.						0,03	
Badister lacertosus Sturm						0,03	
Ophonus rufibarbis F.				1,16			
Harpalus tarsalis Mnnh.				0,22			
Harpalus froelichi Sturm				0,17			
Ophonus nitidulus Steph.				0,13	0,03		
Bembidion quadripustulatum Serv.				0,13			
Прочие				0,26	0,03		2,69
особей	41,3242	11,3992	63,4859	76,5086	31,25	20,3412	83,871
ВИДОВ	28	70	75	65	54	52	39

ЛИТЕРАТУРА

- Воронин А.Г., 2000. Зоогеографический анализ жуужелиц (Coleoptera, Carabidae) лесной зоны Среднего Урала // Энтомологическое обозрение. Вып. 2. С. 328–340.
- Шарова И.Х., 1981. Жизненные формы жуужелиц (Coleoptera, Carabidae). М.: Наука. 359 с.
- Kryzhanovskij O.L., Belousov LA., Kabak I.I., Kataev B.M. et al., 1995. A checklist of the ground-beetles of Russia and adjacent lands (Insecta, Coleoptera, Carabidae). Sofia-Moscow: Pensoft Publishers. 272 p.
- Pielou E.C., 1977. Mathematical ecology. NY: J.Wiley & Sons. 386 p.

ФАУНА ПТИЦ ОСТРОВЦОВСКОЙ ЛЕСОСТЕПИ

И.П. Лебяжинская

Государственный природный заповедник «Приволжская лесостепь», г. Пенза

Подведены итоги инвентаризации авифауны участка. Основные исследования проведены в 1998-2004 гг. Фаунистическое разнообразие птиц Островцовской лесостепи включает 84 вида 33 семейств. Повидовые очерки включают сведения о характере пребывания, предпочитаемые местообитания и относительном обилии отдельных видов.

Инвентаризации авифауны заповедника была начата 1995 г. Первые итоги инвентаризации были опубликованы в первом выпуске трудов заповедника в 1999 г. Основные исследования фауны и населения птиц Островцовской лесостепи проведены в 1998-2002 гг. в рамках грантов РФФИ (Проект № 98-04-49426) и ГЭФ (Global Environment Facility Trust Fund TF028315 **B.2.5.21** и B.2.5.50). Материал собирался в процессе экспедиционного обследования территории участка и маршрутных учетов птиц. Названия видов приводятся по Л.С. Степаняну (1990). Картирование гнездовых участков и местоположения гнезд осуществлялось в программе ArcView 3.0.

Отряд АИСТООБРАЗНЫЕ – CICONIIFORMES

Сем.1. Цаплиевые - *Ardeidae*

1. Серая цапля - *Ardea cinerea* (L.).

Обычна во время перелетов и летних кочевков. Гнездится за пределами участка в пойме р. Хопер. В летний период регулярно регистрируются особи, совершающие перелеты между поймой Хопра и прудами на сопредельных с участком территориях.

Отряд ГУСЕОБРАЗНЫЕ – ANSERIFORMES

Сем. 2. Утиные – *Anatidae*

2. Кряква - *Anas platyrhynchos* (L.).

Обычный гнездящийся и многочисленный на осеннем пролете вид заповедника. На участке ежегодно гнездится в количестве 2-4 пар. Гнезда устраивает достаточно далеко от воды, на открытых полянах, окруженных зарослями вишни и ракитника. В 2000 году гнездо было обнаружено в 5 м от гнезда болотной совы, в котором к тому времени уже вылупились птенца. Второе гнездо кряквы было обнаружено около трансекты А геоботанического профиля, на расстоянии 1,5 км от ручья. Выводки и взрослые особи в течение лета держатся в более широкой пойме ручья Безымянный на западной оконечности участка.

3. Чирок-свистун - *Anas crecca* (L.).

Немногочисленный перелетно-гнездящийся вид заповедника. На участке гнездование не отмечено. Гнездится в пойме р. Хопер на сопредельных с участком территориях. В середине лета и осенью можно встретить летующие стайки из 4-7 особей в пойме ручья в западной части участка и в пойме Хопра в охранной зоне

4. Серая утка - *Anas strepera* (L.).

Очень редкий гнездящийся вид. В июне 2002 года на границе участка около ручья обнаружено гнездо с 2 яйцами (уст. сообщение А.Н. Добролюбова)

5. Чирок-трескунок - *Anas querquedula* (L.).

Немногочисленный гнездящийся и обычный пролетный вид заповедника. На участке в отдельные годы гнездится. В 2002 г найдено гнездо в западной части участка в пойме ручья. В летнее-осенний период можно встретить маленькие стайки в пойме ручья и по р. Хопер.

Отряд СОКОЛООБРАЗНЫЕ – FALCONIFORMES

Сем. 3. Ястребиные – *Accipitridae*

6. Черный коршун - *Milvus migrans* (Bodd.).

Немногочисленный гнездящийся вид заповедника. Предпочитает пойменные мелколиственные и смешанные леса. На участке гнездится в количестве 1-2 пары ежегодно. Гнезда обнаружены в пойме ручья Безымянный в ольховом лесу и в пойменном лесу р. Хопер в охранной зоне.

7. Луговой лунь - *Circus pygargus* (L.).

Обычный гнездящийся вид. В годы высокой численности мышевидных гнездовая численность луней может достигать 5 пар. В 1998 г. на Островцовской лесостепи отмечено на гнездовании 2-3 пары луней. В 1999 г. на всех степных участках заповедника из-за обилия мелких млекопитающих наблюдалась высокая численность хищных птиц. Гнездилось 4 пары и одна пара регулярно посещала участок. Гнезда обнаружены на полянах, заросших густым подростом вишни степной, и на границе лесопушечного комплекса, также в зарослях вишни. 26 мая в гнезде отмечены 4 яйца, 18 июня - 4 разновозрастных птенца, старшему около 10 дней, младшему 2-3 дня. При следующем заезде 13 июля молодые птицы уже покинули гнездо, но еще в течение 3-4 недель держались в районе гнездового участка.

8. Степной лунь – *Circus macrourus* (S.G.Gm.).

Отмечен на гнездовании в Островцовской лесостепи в 1999 г. Гнездовой участок был расположен в восточной части лесостепи. 22 мая самец и самка демонстрировали элементы брачного поведения. В течение мая-июня в утренние и вечерние часы регулярно наблюдали самца на присаде, на границе лесопушечного комплекса, охраняющего гнездовой участок. Самец активно гонял пролетающих сорок, ворон и луговых луней в радиусе до 150 м и тревожными криками предупреждал о приближении наблюдателя. Гнездо находилось, по-видимому, в зарослях терновника, ближе к ядру комплекса из высокоствольных деревьев. Ввиду труднодоступности обнаружить гнездо не удалось. С 16 июля в районе гнездовой территории и в восточной части участка регулярно встречались летные молодые луни.

9. Перепелятник - *Accipiter nisus* (L.).

Редкий гнездящийся вид заповедника. В Островцовской лесостепи отмечен только один раз в августе 2002 года в пойме р. Хопер в охранной зоне.

10. Зимняк - *Buteo lagopus* (Pont.).

Обычный на пролете, редко зимующий вид. Распространен повсеместно. В Островцовской лесостепи обычен в ноябре-начале декабря. Чаще встречается на полях и залежах в охранной зоне и сопредельных территориях.

11. Канюк - *Buteo buteo* (L.).

Обычный гнездящийся вид заповедника. Ежегодно в количестве 1-2 пар гнездится на Островцовской лесостепи в осиновом лесу, лчерноольшаннике в пойме ручья Безымянный и в лесопосадках.

Сем. 4. Соколиные - *Falconidae*

12. Обыкновенная пустельга - *Falco tinnunculus* (L.).

На участке Островцовская лесостепь гнездится 2-3 пары. В 1998 г. обнаружено гнездо на отдельно стоящей яблоне на поляне, заросшей подростом вишни степной на высоте 2 м. 27 мая в гнезде отмечено 3 яйца, 29 мая – 5 яиц. В 1999 г. одно гнездо обнаружено в березовой лесопосадке вдоль северной границы участка, второе гнездо – на ольхе в лесном колке в овраге на восточной границе участка. Все три обнаруженных гнезда располагались в старых гнездах сорок.

Отряд КУРООБРАЗНЫЕ – GALLIFORMES

Сем.5. Фазановые – *Phasianidae*

13. Куропатка серая - *Perdix perdix* (L.).

Немногочисленный гнездящийся, обычный кочующий и зимующий вид. В конце лета и осенью регулярно отмечаются кочующие стайки куропаток по 5-10 особей в охранной зоне участка вдоль лесополосы и на заброшенных полях.

14. Перепел - *Coturnix coturnix* (L.).

Обычный гнездящийся вид. На участке занимает под гнездование разновозрастные залежи, поляны среди кустарниковой растительности.

Отряд ЖУРАВЛЕОБРАЗНЫЕ – GRUFORMES

Сем.6. Пастушковые – *Rallidae*

15. Коростель - *Crex crex* (L.).

Немногочисленный на участке гнездящийся вид. Встречается на участках с луговой растительностью и во влажной пойме ручья Безымянный на западной оконечности участка.

Сем. 7. Дрофиные - *Otididae*

16. Дрофа – *Otis tarda* (L.)

Очень редкий, в отдельные годы, вероятно, гнездящийся вид. По свидетельству инспектора

А. Попкова, одиночные особи дрофы встречены весной 1998 г., в 2002 г. и 2004 году на северо-западе участка.

Отряд РЖАНКООБРАЗНЫЕ – CHARADRIIFORMES

Сем.8. Ржанковые - *Charadriidae*

17. Чибис - *Vanellus vanellus* (L.).

Гнездования не отмечено, но со второй половины июня можно встретить небольшие стайки из 3-5 особей, кочующие по заброшенным полям в охранной зоне.

Сем. 9. Бекасовые – *Scolopacidae*

18. Перевозчик - *Actitis hypoleucos* (L.).

Немногочисленный перелетно-гнездящийся вид. Гнездится в пойме р. Хопер. На участке встречается в отдельные годы в пойме ручья в количестве 1-3 особи. Гнездование достоверно не установлено.

Отряд ГОЛУБЕОБРАЗНЫЕ – COLUMBIFORMES

Сем.10. Голубиные - *Columbidae*

19. Вяхирь - *Columba palumbus* (L.).

Немногочисленный гнездящийся вид. Гнездится в количестве 5-10 пар в черемуховом лесу в центре участка, в ольшанике в пойме ручья и в лесопосадке.

20. Обыкновенная горлица - *Streptopelia turtur* (L.).

На Островцовской лесостепи немногочисленный перелетно-гнездящийся вид. Гнездится как в лесу из ольхи черной в пойме ручья, так и в центре участка в лесопушечном комплексе. Обычный гнездящийся в пойменном лесу р. Хопер на границе участка и в лесополосе.

Отряд КУКУШКООБРАЗНЫЕ – CUCULIFORMES

Сем.11. Кукушковые – *Cuculidae*

21. Обыкновенная кукушка - *Cuculus canorus* (L.).

Обычный перелетно-гнездящийся вид. Предпочитает остепненные луговые, кустарниковые биотопы и границы лесопушечных комплексов. Местообитаний с сомкнутым пологом леса избегает.

Отряд СОВООБРАЗНЫЕ – STRIGIFORMES

Сем.12. Совиные - *Strigidae*

22. Ушастая сова - *Asio otus* (L.).

Редкий на участке перелетно-гнездящийся вид. Гнездится на участке не ежегодно. Гнезда данного вида были обнаружены в 1998, 2001 и 2002 годах (рис. 1). Устраивают гнезда, как правило, в осиновых колках на краю лесопушечных комплексов, в оврагах на старых ивах и в пойме ручья на ольхе. Для гнездования используют прошлогодние гнезда сорок или других хищных птиц. В 1999 году на склоне оврага найдено гнездо сороки, это гнездо в 2000 году использовалось пустельгой, в 2001 году здесь же гнездилась ушастая сова. По свидетельству инспектора заповедника А. Попкова, ушастые совы довольно многочисленны в окрестностях участка во время весеннего пролета. Группки этих сов до 10-15 особей можно встретить в апреле и сентябре вдоль поймы р. Хопер и в лесополосах. В деревне Березовка ушастая сова ежегодно гнездится в количестве несколько пар. В конце июля – в августе выводки держатся в густых зарослях и на старых ивах вдоль пруда.

23. Болотная сова - *Asio flammeus* (Pont.).

Обычный на гнездовании в Островцовской лесостепи вид. В гнездовой сезон в 1998 г. отмечено 2 пары сов. Одно из гнезд располагалось на склоне оврага на краю молодой залежи в южной части участка (рис. 1). В 1999 г. найдено 2 гнезда. Одно гнездо в зарослях вишни в 10 м от дороги и в 80 м от гнезда лугового луня. 28 мая в гнезде находились 6 разновозрастных птенцов и 1 яйцо, при повторном обследовании 16 июня гнездо было оставлено, но самец по-прежнему активно «отводил» от места гнездования. Второе гнездо, найденное 20 июня, располагалось на кромке оврага в восточной части заповедника на ковыльной степи, дно оврага заросло высокой крапивой. В гнезде находился только один, по-видимому, младший птенец. Во всех случаях находок гнезд, за исключением одного первого гнезда, самец очень активно защищал гнезда, имитируя раненую птицу, самка же до последнего момента сидела плотно на гнезде, после чего тихо слетала. После оставления гнезда птенцами место нахождения выводка активно защищали уже оба родителя. Гнездовые территории на протяжении ряда лет достаточно постоянны и

неизбежно при такой малой территории участка граничат с гнездовыми и кормовыми территориями других хищных птиц, чаще всего, луговых луней. Территориальные конфликты в этих случаях практически отсутствуют. Только в 2002 году в охранной зоне на юго-востоке участка мы на протяжении всего сезона наблюдали постоянные стычки болотных сов с парой луговых луней.

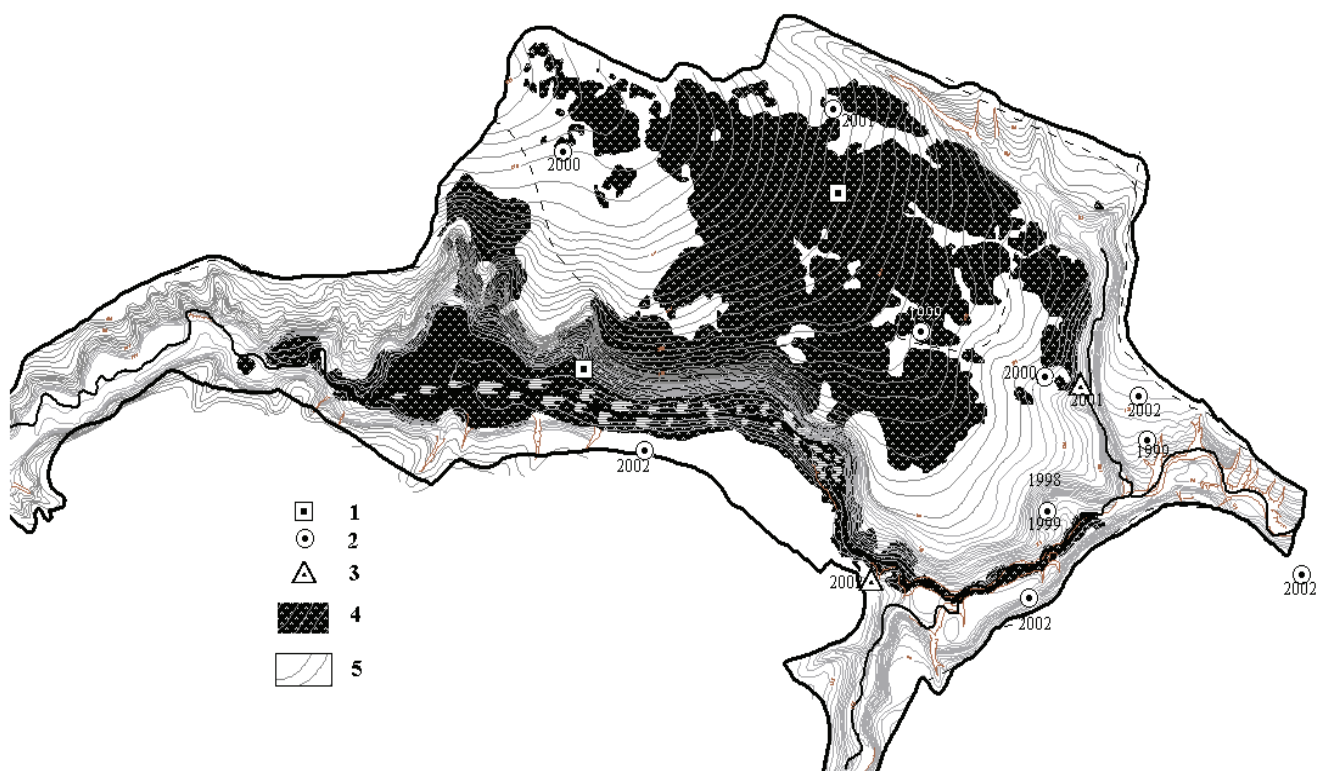


Рис. 1. Распределение участков гнездования сов на Островцовской лесостепи

Условные обозначения: 1- серая неясыть; 2 - болотная сова; 3 – ушастая сова; 4 – древесно-кустарниковая растительность; 5 – степи и остепненные луга.

24. Серая неясыть - *Strix aluco* (L.).

Редкий оседлый вид. Достоверное гнездование данного вида на участке не установлено. Взрослые птицы постоянно регистрировались в 1998-2000 годах во время учетов на трансектах в лесопушечном комплексе в центре участка, в 1999 и 2001 гг. - в пойме ручья в осиннике и ольховом лесу, а также в июне, июле и августе 2002 г. в пойменном лесу р. Хопер в охранной зоне заповедника.

Отряд КОЗОДОЕОБРАЗНЫЕ – CAPRIMULGIFORMES

Сем.13. Козодоевые - *Caprimulgidae*

25. Обыкновенный козодой - *Caprimulgus europaeus* (L.).

Немногочисленный перелетно-гнездящийся вид. Токующие самцы были отмечены как в центре участка на полянах в лесокустарниковых комплексах, так и на границах лесополосы в северной части участка.

Отряд РАКШЕОБРАЗНЫЕ – CORACIIFORMES

Сем.14. Сизоворонковые – *Coraciidae*

26. Сизоворонка - *Coracias garrulus* (L.).

Редкий летующий вид заповедника. На Островцовской лесостепи встречен один раз в сентябре 2002 г.

Сем. 15. Зимородковые – *Alcedinidae*

27. Зимородок - *Alcedo atthis* (L.).

Редкий перелетный, вероятно гнездящийся вид. Гнездование на участке не установлено, но отдельные птицы регулярно встречаются в пойме ручья Безымянный и в охранной зоне в пойме р. Хопер, где вид, по-видимому, гнездится.

Сем.16. Щурковые – *Meropidae*

28. Золотистая щурка - *Merops apiaster* (L.)

Обычный летующий вид. Появляется на участке в августе. В это время можно встретить стайки щурок до 15-20 особей, парящих и кормящихся над участком.

Отряд УДОДООБРАЗНЫЕ – URUPIFORMES

Сем.17. Удодовые – *Upupidae*

29. Удод - *Upupa epops* (L.)

Редкий летующий вид. Встречен на участке дважды: в июле 1999 г. и в августе 2002 г..

Отряд ДЯТЛООБРАЗНЫЕ – PICIFORMES

Сем.18. Дятловые – *Picidae*

30. Вертишейка - *Jynx torquilla* (L.)

Немногочисленный гнездящийся вид. Гнездится в центре лесокустарниковых комплексов в черемуховом и жестеро-черемуховом лесу. Встречается также в лесу поймы Хопра, в старом заброшенном яблонево-м саду в охранной зоне. В то же время избегает густых зарослей терновника и высокосомкнутых древостоев.

31. Зеленый дятел - *Picus viridis* (L.)

Встречен дважды в центре участка в черемуховом лесу и один раз в ольховом лесу в пойме ручья. По-видимому, в небольшом числе гнездится в пойме р. Хопер.

32. Пестрый дятел - *Dendrocopos major* (L.)

Обычный оседлый вид. Гнездится в черемуховом лесу, в осиннике в пойме ручья и в пойменном лесу р. Хопер.

33. Малый дятел - *Dendrocopos minor* (L.)

Немногочисленный оседлый вид. Предпочитает пойменные леса из ольхи черной, отмечены единичные встречи в черемуховом лесу.

Отряд ВОРОБЬНООБРАЗНЫЕ – PASSERIFORMES

Сем. 19. Ласточковые - *Hirundinidae*

34. Деревенская ласточка - *Hirundo rustica* (L.)

Небольшая колония из 3-5 пар ежегодно гнездится под крышей стационара в охранной зоне участка.

Сем. 20. Жавороновые – *Alaudidae*

35. Полевой жаворонок - *Alauda arvensis* (L.)

На самом участке немногочисленный гнездящийся вид. Несколько пар гнездится на залежах участка. Многочисленный гнездящийся вид на полях и залежах охранной зоны.

Сем. 21. Трясогузковые – *Motacillidae*

36. Лесной конек - *Anthus trivialis* (L.)

Немногочисленный гнездящийся вид. Для гнездования выбирает опушки, лесополосы, пойменный лес ручья.

37. Желтая трясогузка - *Motacilla flava* (L.)

Обычный гнездящийся вид. Предпочитает залежи и луга. Избегает сильно закустаренные территории и лесопушечные комплексы.

38. Белая трясогузка - *Motacilla alba* (L.)

Обычный в подходящих биотопах гнездящийся вид. На участке гнездится в пойме ручья, по балкам.

Сем. 22. Сорокопотовые – *Laniidae*

39. Жулан - *Lanius collurio* (L.)

Немногочисленный гнездящийся вид. Сплошных кустарников и лесов избегает. Гнездится по опушкам, на отдельно стоящих яблонях, по краю кустарниковых зарослей.

40. Серый сорокопуд - *Lanius excubitor* (L.)

Редкий залетный вид. На Островцовской лесостепи зарегистрированы единичные встречи: в октябре 2002 и ноябре 2007 года.

Сем. 23. Иволговые - *Oriolidae*

41. Иволга - *Oriolus oriolus* (L.).

Немногочисленный гнездящийся вид. Для гнездования выбирает осинники в лесопушечном комплексе и в пойме ручья. Обычен на гнездовании в пойменном лесу р. Хопер.

Сем. 24. Скворцовые – *Sturnidae*

42. Скворец - *Sturnus vulgaris* (L.).

Немногочисленный летующий вид. Гнездится в д. Островцы в 2 км от участка.

Сем. 25. Врановые – *Corvidae*

43. Сорока - *Pica pica* (L.).

Обычный оседлый вид. Для гнездования выбирает разреженные леса, кустарниковые заросли и ивняки по пойме и балкам. Гнездится также в лесополосе.

44. Галка - *Corvus monedula* (L.).

Немногочисленный пролетный и летующий вид. Чаще всего встречается в ранне-весенние месяцы и после гнездования в составе смешанных стай с грачами по опушкам, степям, полям.

45. Грач - *Corvus frugilegus* (L.).

Обычный, местами многочисленный летующий вид. На участке колоний не обнаружено. В конце мая - начале июня на остепненных и луговых участках ежедневно можно наблюдать стаи численностью от 10 до 50 особей. Птицы активно разрывают муравьиные кучи и слепышины, где, по-видимому, находят кладки прыткой ящерицы.

46. Серая ворона - *Corvus cornix* (L.).

Немногочисленный оседлый вид. Гнездится в березовой лесопосадке.

Сем. 26. Свиристелевые – *Bombycillidae*

47. Свиристель - *Bombycilla garrulus* (L.).

Обычный пролетный и зимующий вид. На участке появляется в конце зимы, кормится сохранившимися ягодами вишни и терна.

Сем. 27. Славковые – *Sylviidae*

48. Речной сверчок - *Locustella fluviatilis* (Wolf.).

Немногочисленный гнездящийся вид. Кустарниковые поймы, кустарниковые заросли по берегам водоемов, кустарниковые заросли в лесопушечных комплексах.

49. Обыкновенный сверчок - *Locustella naevia* (Bodd.).

Редкий гнездящийся вид. На Островцовской лесостепи отмечен в мае 2002 года в луговых биотопах по балке.

50. Камышевка-барсучок - *Acrocephalus schoenobaenus* (L.).

Обычный в подходящих биотопах гнездящийся вид. На участке гнездится в ивняках травяной поймы ручья в западной части.

51. Садовая камышевка - *Acrocephalus dumetorum* (Blyth.).

Обычный гнездящийся вид. Кустарниковые заросли по опушкам, редицам, полянам, поймам.

52. Северная бормотушка - *Hippolais caligata* (Licht.).

Редкий гнездящийся вид. На Островцовской лесостепи зарегистрировано два случая гнездования. Одно гнездо найдено на западной залежи в май 1999 года, гнездо прослежено с начала строительства до вылета 3 птенцов. Второе гнездо найдено в июне 2001 года на восточной залежи. 25 июня в гнезде находились 2 птенца и 1 яйцо.

53. Ястребиная славка - *Sylvia nisoria* (Bechst.).

Немногочисленный гнездящийся вид. Предпочитает кустарниковые заросли, закустаренные степи из вишни степной, молодые терновники, опушечные биотопы.

54. Черноголовая славка - *Sylvia atricapilla* (L.).

Немногочисленный гнездящийся вид. Для гнездования выбирает черемуховые и жестеро-черемуховые леса с густым подлеском.

55. Садовая славка - *Sylvia borin* (Bodd.).

Обычный гнездящийся вид. Опушки лесокустарниковых комплексов, зарослей терна. По гнездовым биотопам сходна с ястребиной славкой.

56. Серая славка - *Sylvia communis* (Lath.).

Многочисленный гнездящийся вид. Встречается во всех открытых биотопах. Предпочитает луговые и лугово-степные участки с негустыми зарослями вишни степной, раkitника русского, открытые поляны в

лесокустарниковых комплексах.

57. Славка-завирушка - *Sylvia curruca* (L.).

Немногочисленный гнездящийся вид. Густые кустарниковые заросли, кустарники по опушкам.

58. Пеночка-весничка - *Phylloscopus trochilus* (L.).

Немногочисленный гнездящийся вид. Гнездится по окраине лесокустарниково комплекса и в лесопосадке.

59. Пеночка-теньковка - *Phylloscopus collybita* (Vieill.).

Немногочисленный на участке гнездящийся вид. Для гнездования выбирает пойменный высокоствольный лес ручья Безымянный и реки Хопер.

60. Пеночка-трещотка - *Phylloscopus sibilatrix* (Bechst.).

На гнездовании в небольшом числе отмечена в пойменном лесу р. Хопер.

Сем. 28. Мухоловковые - *Muscicapidae*

61. Мухоловка-пеструшка - *Ficedula hypoleuca* (Pall.).

Немногочисленный гнездящийся вид. Гнездится в осиннике в пойме ручья, в осинниках лесокустарниковых комплексов, в пойме р. Хопер.

62. Серая мухоловка - *Muscicapa striata* (Pall.).

Обычный гнездящийся вид. Лес осиновый и ольховый в пойме ручья, лесопосадка по границе участка, пойма р. Хопер.

Сем.29. Дроздовые – *Turdidae*

63. Луговой чекан - *Saxicola rubetra* (L.).

Обычный, местами многочисленный вид. Является доминирующим на гнездовании видом на залежах, в луговых, степных биотопах, на кустарниковых степях с ракитником русским.

64. Обыкновенная каменка - *Oenanthe oenanthe* (L.).

Редкий гнездящийся вид. В гнездовой сезон отмечена по склонам на окраинах полей охранной зоны в восточной части участка

65. Обыкновенная горихвостка - *Phoenicurus phoenicurus* (L.)

Немногочисленный на участке гнездящийся вид. Отмечен на гнездовании в осиннике в пойме ручья и в пойменном лесу р. Хопер.

66. Обыкновенный соловей - *Luscinia luscinia* (L.).

Обычный гнездящийся вид. Кустарниковые заросли в различных типах леса, чаще приуроченные к влажным местообитаниям, кустарниковые заросли в лесокустарниковых комплексах, в зарослях кустарников по балкам и пойме.

67. Варакушка - *Luscinia svecica* (L.).

Немногочисленный гнездящийся вид. Кустарниковые заросли по балкам оврага, заросли на развалинах дома в охранной зоне заповедника (д.Островцы)

68. Рябинник - *Turdus pilaris* (L.).

Немногочисленный гнездящийся, многочисленный кочующий вид. На гнездовании на участке предпочитает разреженные высокоствольные леса в пойме ручья, пойменные леса р. Хопер в охранной зоне. В осенний период в большом числе встречается по пойменным кустарникам, в зарослях терновника и вишни в лесопушечных комплексах.

69. Черный дрозд - *Turdus merula* (L.).

Обычный гнездящийся вид. Заросли кустарников по поймам и балкам оврага, заросли терновника и жерстерики с густым подростом, кустарниковые заросли по пойме Хопра. На послегнездовых кочевках встречается, как и другие дрозды, более широко в зарослях плодовых кустарников и низкоствольных лесах.

70. Певчий дрозд - *Turdus philomelos* (C.L. Brehm.).

Немногочисленный на участке гнездящийся вид. Выбирает высокоствольные леса из осины и ольхи черной по поймам ручья и Хопра.

Сем.30. Синицевые – *Paridae*

71. Большая синица - *Parus major* (L.).

Обычный гнездящийся, кочующий и зимующий оседлый вид участка. На гнездовании выбирает в основном высокоствольные осиновые и ольховые леса в пойме ручья. Гнездится также в черемуховых лесах лесостепных комплексов и в лесополосе на границе участка. На кочевках встречается по зарослям кустарников в балках и оврагах.

Сем.31. Воробьиные – *Passeridae*

72. Домовый воробей - *Passer domesticus* (L.).

Редкий гнездящийся, немногочисленный летующий, кочующий и зимующий вид. Небольшая колония из 4-5 пар гнездится на стационаре в охранной зоне участка.

73. Полевой воробей - *Passer montanus* (L.).

Немногочисленный гнездящийся, летующий и оседлый вид. Опушки пойменного леса, пойменные кустарниковые заросли, изредка кустарниковые степи.

Сем. 32. Вьюрковые – *Fringillidae*

74. Зяблик - *Fringilla coelebs* (L.).

Обычный перелетно-гнездящийся вид. Для гнездования выбирает высокоствольные осиновые леса в пойме ручья и в пойменные леса р. Хопер. Во время кочевков многочислен в кустарниковых зарослях, в лесопосадках вдоль полей, на залежах и на сельхозполях охранной зоны.

75. Обыкновенная зеленушка - *Carduelis chloris* (L.).

Немногочисленный на гнездовании, обычный на пролете перелетно-гнездящийся вид. Для гнездования выбирает кустарниковые заросли по поймам, черемуховые и жестерные леса в лесокустарниковых комплексах.

76. Чиж - *Carduelis spinus* (L.).

Обычный на осеннем пролете вид. Осенью кочует по разнообразной древесно-кустарниковой растительности, преимущественно по поймам, березовые и ольховые леса, кустарники в лесостепном ландшафте.

77. Черноголовый щегол - *Carduelis carduelis* (L.).

Обычный гнездящийся, многочисленный кочующий и пролетных, изредка зимующий вид. На гнездовании в Островцовской лесостепи предпочитает пойменные леса, а также черемушники и жестерники в лесокустарниковом комплексе, лесополосы. Во время кочевков встречается в основном в открытых местообитаниях, залежах с бурьянистой растительностью, кустарниковых степях, по полям охранной зоны.

78. Коноплянка - *Acanthis cannabina* (L.).

Немногочисленный гнездящийся, многочисленный кочующий, редко зимующий вид. Кустарниковые степи, опушки в лесостепном ландшафте. Во время кочевков коноплянки встречаются в степях, по полям охранной зоны.

79. Обыкновенная чечевица - *Carpodacus erythrinus* (Pall.).

Обычный перелетно-гнездящийся вид участка. На гнездовании занимает местообитания с зарослями кустарников по поймам, балкам и оврагам, на границах лесостепных комплексов.

80. Обыкновенный снегирь - *Pyrrhula pyrrhula* (L.).

Обычный мигрирующий и зимующий вид. Разнообразная древесно-кустарниковая растительность, опушки, кустарники по поймам, кустарниковые степи.

81. Обыкновенный дубонос - *Coccothraustes coccothraustes* (L.).

Немногочисленный гнездящийся, многочисленный на осенних кочевках вид. Лиственные высокоствольные леса, древесно-кустарниковая растительность по поймам. На осенних кочевках предпочитает лесостепной ландшафт, кустарники по поймам, кустарниковые степи, опушки.

Сем. 33. Овсянковые – *Emberizidae*

82. Обыкновенная овсянка - *Emberiza citrinella* (L.).

Обычный гнездящийся и пролетный, немногочисленный зимующий вид. На гнездовании предпочитает разреженную древесно-кустарниковую растительность, опушки, поляны и редины, кустарниковые степи. На кочевках предпочитает более открытые биотопы, степи, сельхозполя в охранной зоне, залежи.

83. Камышовая овсянка - *Emberiza schoeniclus* (L.).

Немногочисленный гнездящийся и обычный пролетный вид. Заросли тростника и ивняки по болотистой пойме ручья в западной части участка.

84. Садовая овсянка - *Emberiza hortulana* (L.).

Немногочисленный перелетно-гнездящийся вид. Предпочитает старовозрастные дубравы в пойме Хопра, редины внутри лесостепных комплексов, опушку вдоль лесополосы.

ЛИТЕРАТУРА

Степанян Л.С., 1990. Конспект орнитологической фауны СССР. М.: Наука. 728 с.

ФАУНА МЛЕКОПИТАЮЩИХ ОСТРОВЦОВСКОЙ ЛЕСОСТЕПИ

А.Н. Добролюбов

Государственный природный заповедник «Приволжская лесостепь», г. Пенза

В результате исследований выявлено обитание 30 видов млекопитающих на территории Островцовской лесостепи, участка заповедника «Приволжская лесостепь». Дана общая характеристика встречаемости видов, распределения по биотопам и численности.

Инвентаризации фауны заповедника была начата 1993 г. Ее первые итоги были опубликованы в первом выпуске трудов в 1999 г. За прошедшее время были уточнены списки видов разных групп животных заповедника в целом и его отдельных участков. В том числе это касается и млекопитающих Островцовской лесостепи. Материал собирался в процессе экспедиционного обследования его территории, маршрутных учетов и при выполнении работ по грантам. Так, в частности, в 1998 г. начато изучение животного населения в экотонных сообществах Островцовской лесостепи (проект № 98-04-49426, поддержан РФФИ).

В результате проведенной работы выявлены основные систематические группы млекопитающих, и их видовой состав.

Отряд 1. НАСЕКОМОЯДНЫЕ – INSECTIVORA

Сем.1. Ежовые - *Erinaceidae*

1. Еж белогрудый - *Erinaceus concolor* Mart.

Обычный, но не многочисленный, на территории участка заповедника вид. Обитает в лесокустарниковом комплексе, чаще всего встречается на опушках.

Сем. 2. Землеройковые - *Soricidae*

2. Бурозубка обыкновенная - *Sorex araneus* L.

Обычна, но не многочисленна. По данным учетов чаще встречается в лесокустарниковом комплексе участка, кустарниковые и луговые степи заселены ею в меньшей степени. Численность колеблется от 0,1 в луговой степи до 0,6 экз. на 100 л/с в кустарниковых зарослях.

3. Бурозубка малая - *Sorex minutus* L.

Обычна. Чаще в открытых биотопах: луговых и кустарниковых степях, на залежах. В лесокустарниковом комплексе за период учетов с 1998 г. по 2002 г. не была поймана ни разу. Численность по сезонам колеблется от 0 до 1,0 экз. в среднем 0,2 .

4. Кутора обыкновенная *Neomys fodiens* Pen.

Обычна, но не многочисленна. Встречается в пойме ручья, протекающего по территории участка. В большом количестве (до 12 экз. /100 л-с.) в июле-августе 2001-2002 гг. попадалась в почвенные ловушки для жуужелиц в пойме ручья Безымянный (уст. сообщение И.П.Лебяжинской)

ОТРЯД 2. РУКОКРЫЛЫЕ – CHIROPTERA

Сем. 3. Обыкновенные летучие мыши - *Vespertilionidae*

5. Водяная ночница - *Myotis daubentoni* Kuhl.

Обычна. Отмечена на участке (устное сообщение В.Ю. Ильина) вдоль ручьев и в пойме р. Хопер. Предпочитает разреженные, преимущественно лиственные леса.

6. Двухцветный кожан - *Vespertilio murinus* L. (устное с общение В.Ю. Ильина).

Редок. Отмечен около старых построек (дома, сараи и проч.)

ОТРЯД 3. ЗАЙЦЕОБРАЗНЫЕ – LAGOMORPHA

Сем. 4. Зайцевые - *Leporidae*

7. Заяц-русак - *Lepus europaeus* L.

Обычен. Встречается на всей территории участка заповедника, предпочитая открытые биотопы: степи с кустарниками, опушки. Численность значительно колеблется по годам. В последнее время (2011-2012 гг.) численность повсеместно упала и непосредственно на территории участка заповедника следов не отмечается.

ОТРЯД 4. ГРЫЗУНЫ – RODENTIA

Сем.5. Бобровые - *Castoridae*

8. Бобр речной - *Castor fiber L.*

Обычный вид, заселивший территорию участка в 2004 году. В Островцовскую лесостепь бобры проникли по ручью, впадающему в р. Хопер. В настоящее время ручей заселен ими полностью от места впадения в реку и до его верховьев. По экспертной оценке здесь обитает 3-4 семьи.

Сем. 6. Тушканчиковые *Dipodidae*

9. Мышовки Штранда - *Sicista strandi Form.*

Редка. Вид - двойник лесной мышовки. Результаты кариотипирования двух экземпляров, добытых на территории заповедника, показали, что здесь обитает мышовка Штранда (см. статью в настоящем сборнике). Численность вида невелика, но зверьки регулярно попадают в плашки при учетах на кустарниковой степи и залежах.

Сем. 7. Слепышовые - *Spalacidae*

10. Слепыш обыкновенный - *Spalax microphthalmus Guld.*

Обычен. По предварительным данным численность зверьков на степных участках составляла в 1998 г. 3-4 экз. на га. Предпочитает открытые пространства луговых степей и залежи.

Сем. 8. Мышиные - *Muridae*

11. Малая лесная мышь - *Sylvaemus uralensis Pall.*

Обычна. Численность значительно колеблется по годам, но в целом держится на довольно высоком уровне. Наиболее высоких показателей достигает в черемушниках и татаро-кленовниках, чередующихся с зарослями кустарников. Здесь показатель учета достигает более 10%.

12. Желтогорлая мышь - *Sylvaemus flavicollis Mel.*

Обычна. Немногочисленна. Встречается в лесокустарниковом комплексе участка. Численность колеблется по годам в довольно широких пределах. За пять лет учетов с 1998 по 2002 гг. была зарегистрирована только в 1999 г. на одной из двух ловушко-линий.

13. Полевая мышь - *Apodemus agrarius Pall*

Обычна. Немногочисленна. Населяет все биотопы, предпочитает заросли кустарников (вишни степной, терна).

14. Мышь-малютка - *Micromys minutus Pall.*

Редка. Во время учетов в ловушки попадают единичные особи.

Сем. 9. Хомячьи - *Cricetidae*

15. Серый хомячок - *Cricetulus migratorius Pall.*

Редок. Отмечен один раз во время учетов на трансектах, которые проводились с 1998 по 2002 гг. И еще один зверек был пойман при рекогносцировочных отловах. Зверьки попались в ловушки, поставленные в зарослях кустарников и в кленово-черемуховом лесу.

16. Хомяк обыкновенный - *Cricetus cricetus L.*

Обычен. Численность довольно высока. Предпочитает заросли кустарников и не старые залежи.

17. Ондатра - *Ondatra zibethica L.*

Обычна. Немногочисленный в пределах заповедника вид. Населяет пойменные биотопы по реке Хопер и по ручью, который является притоком Хопра.

18. Рыжая полевка - *Myodes (Clethrionomys) glareolus Schreb.*

Обычна. Населяет лесные биотопы. Второй по численности вид после лесной мыши. Характерен четырех летний цикл динамики численности.

19. Обыкновенная полевка - *Microtus arvalis Pall.*

Обычна. Временами многочисленный вид. Предпочитает открытые биотопы: степи, луга, залежи, поляны.

ОТРЯД 5. ХИЩНЫЕ – CARNIVORA

Сем. 10. Псовые - *Canidae*

20. Лисица обыкновенная - *Vulpes vulpes L.*

Обычна. Многочисленна. Норы лисы расположены в основном в лесокустарниковом комплексе участка. Иногда в качестве выводковых нор использует убежища барсука.

Сем. 11. Куны - *Mustelidae*

21. Каменная куница - *Martes foina* Erx.

Обычна. Впервые следы куницы были отмечены в ноябре 2006 г. по всей территории участка. Предпочитает кустарниковые заросли и пойменные биотопы.

22. Горностай - *Mustela erminea* L.

Редок. Предпочитает поросшие древесно-кустарниковой растительностью балки, поймы ручьев на границе открытых биотопов.

23. Ласка - *Mustela nivalis* L.

Обычна. Временами многочисленна. Предпочитает биотопы с высокой численностью мышевидных грызунов: захламленные участки леса, пойменные биотопы, заросли кустарников, залежи.

24. Черный хорек – *Mustela putorius* L.

Немногочислен. Достоверно был отмечен в охранной зоне заповедного участка. В последние годы с ним не было зафиксировано ни одной встречи.

25. Норка американская - *Mustela vison* L.

Обычна. Обитает в пойме р. Хопра и по ручью, протекающему по территории участка.

26. Барсук - *Meles meles* L.

Обычен. Обитает на всей территории участка. Численность вида и плотность нор довольно высока. Норы копает на склонах южных, западных и восточных экспозиций, в лесу, кустарниках и на открытых склонах.

27. Выдра - *Lutra lutra* L.

Редка. Неоднократно отмечались следы в охранной зоне заповедника по р. Хопер и по берегу ручья.

ОТРЯД 5. ПАРНОКОПЫТНЫЕ - ARTIODACTYLA

Сем. 12. Олени - *Cervidae*

28. Лось - *Alces alces* L.

Обычен. На территории появляется не регулярно во все сезоны года. Заходят в основном одиночные особи. Предпочитает держаться в зарослях кустарников и под пологом черемушников и кленовников.

29. Кабан - *Sus scrofa* L.

Обычен. На территории участка заповедника немногочислен, но, в отличие от других копытных, обитает почти постоянно.

30. Косуля - *Capreolus capreolus* L.

Обычна. Немногочисленна. Впервые достоверно отмечена в 2004 г., когда три особи держались на участке заповедника в течение всего лета.

К УТОЧНЕНИЮ ВИДОВОГО СТАТУСА МЫШОВОК (*SICISTA*, RODENTIA, DIPODIDAE) ОСТРОВЦОВСКОЙ ЛЕСОСТЕПИ

Быстракова Н.В.¹, Ермаков О.А.¹, Добролюбов А.Н.²

¹Пензенский государственный педагогический университет, г. Пенза

²Государственный природный заповедник «Приволжская лесостепь», г. Пенза

Проведено цитогенетическое исследование двух экземпляров мышовок, отловленных на территории Островцовской лесостепи. Оба экземпляра принадлежат к виду *Sicista strandi*. Таким образом, обитание данного вида мышовки на сегодняшний день подтверждено исследованиями кариотипов лишь в 3 точках Русской равнины – в Курской обл., в Воскресенском р-не Саратовской обл. и в Колышлейском р-не Пензенской области на территории заповедника «Приволжская лесостепь». Это на сегодняшний день самая северная находка мышовки Штранда.

Мышовки – сильно дифференцированный род, насчитывающий 16 современных видов (Шенброт и др., 1995). В отличие от группы одноцветных мышовок, систематика «полосатых» мышовок до недавнего времени считалась разработанной, и среди них выделяли два вида, хорошо различимых по морфологическим признакам: степную (*S. subtilis* Pallas, 1773) и лесную (*S. betulina* Pallas, 1779) мышовок. Первое исследование кариотипа лесных мышовок из польского сектора Беловежской Пуци (Walknowska, 1960) позволило установить диплоидное число этого вида ($2n = 32$). Дальнейшие работы, проведенные в некоторых регионах бывшего Советского Союза, подтвердили правильность первоописания кариотипа (Vorontzov, Malygina, 1973; Соколов и др., 1980). Однако расширение географии исследований выявило существование значительных кариотипических различий в популяциях лесной мышовки. Так, в Курской обл. были отловлены особи с $2n = 44$ (Соколов и др., 1982; Соколов, Баскевич, 1986); вскоре лесные мышовки с таким же кариотипом были найдены на Северном Кавказе (Дзюев, 1988; Соколов и др., 1989). Помимо числа и формы хромосом, при сравнении 32- и 44-хромосомной форм лесной мышовки были обнаружены различия в размерах и строении гениталий самцов. Полученные данные доказали несомненную видовую самостоятельность 44-хромосомной формы, которая впервые была описана А.Н. Формозовым (1931) как подвид *S. b. strandi* по особенностям окраски двух экземпляров из северокавказской популяции (Ставропольский край, Карачаево-Черкессия). Новый вид получил название мышовки Штранда – *Sicista strandi* Formosov, 1931 (Соколов и др., 1989). Таким образом, в настоящее время установлено существование двух европейских видов-двойников лесной мышовки: *S. betulina* и *S. strandi*.

Ареал лесной мышовки – самый обширный среди видов рода *Sicista*. Большая его часть располагается в лесной зоне Палеарктики от стран Центральной Европы (Германия, Австрия) до Байкала (Шенброт и др., 1995). Ареал мышовки Штранда в настоящее время изучен недостаточно в связи с ограниченными возможностями использования коллекционного материала для видовой диагностики. Вероятно, он занимает всю территорию от южных отрогов Среднерусской и Приволжской возвышенностей до северного склона Главного Кавказского хребта. Западный предел ареала примерно совпадает с административной границей Украины и России, восточный, вероятно, проходит по Волге; возможность обитания этого вида за Волгой лишь предполагается (Шенброт и др., 1995). Изучение ареала мышовки Штранда продвигается крайне медленными темпами, т.к. биотопические предпочтения этого вида почти не изучены. То, что экология видов-двойников отличается, не вызывает сомнений хотя бы потому, что они обитают в разных природных зонах. Поэтому каждая кариотипированная «лесная мышовка» из лесостепной зоны представляет большой научный интерес.

Цитогенетическое исследование самца мышовки из Островцовской лесостепи в 1999 г. показало, что его диплоидное число = 44, т.е. экземпляр принадлежит к виду *Sicista strandi* (Быстракова и др., 1999). В 2003 г. было проведено кариотипирование еще одного самца, что подтвердило видовой диагноз мышовок из этого участка заповедника «Приволжская лесостепь». Данная точка представляет значительный интерес, поскольку это самая северная находка вида. Таким образом, обитание мышовки Штранда на сегодняшний день подтверждено исследованиями кариотипов лишь в 3 точках Русской равнины – в Курской обл., в Воскресенском р-не Саратовской обл. (Баскевич, Опарин, 2000) и в Колышлейском р-не Пензенской области.

Важно отметить, что на северо-западе области (Земетчинский р-н) обитают 32-хромосомные мышовки *S. betulina* (Быстракова и др., 1999). Таким образом, точки находок видов-двойников мышовок

в Пензенской области разделены расстоянием около 130 км; географической границей между ними, по-видимому, является Окско-Донской водораздел. Наибольший интерес представляет исследование мышовок с территории, расположенной между этими точками, однако попытки отлова животных, проведенные в ходе ряда экспедиций кафедры зоологии и экологии ПГПУ по области, не увенчались успехом. Для дальнейших исследований ареала мышовки Штранда крайне необходимо исследование образа жизни этого малоизученного вида. В Островцовской лесостепи и в 1999, и в 2003 г. оба зверька для кариотипирования были отловлены при одинаковых обстоятельствах: в мае, днем, руками, на участке, густо поросшем кустарничками и злаками. Численность животных была настолько высокой, что они периодически попадались на глаза, что мало характерно для мелких млекопитающих. Обследование Островцовской лесостепи в течение нескольких лет показало, что предпочитаемым биотопом для мышовки являются кустарниковые степи. Крайне редко она посещает открытые биотопы (залежи, участки луговых степей). Учеты численности, проводившиеся в течение 1998-99 г.г. на двух ловушко-линиях, расположенных на кустарниковой и луговой степи (разнотравно-ковыльная ассоциация) показали, что численность вида здесь в среднем составляла 0,2 экз. на 100 ловушко-суток. Причем зверьки ловились только на кустарниковой степи.

В зоне перехода луговых растительных комплексов в лесные, состоящие из черемухи и клена татарского, зверьки обитают у их границ. На полянах с разнотравно-вейниковыми ассоциациями среди черемухового леса мышовка нередко является субдоминантом (27,3%) в населении мелких млекопитающих и уступает по численности только обыкновенной полевке, доля которой составляет 63,6%.

На основании этих данных можно сделать вывод, что в Островцовской лесостепи обитает устойчивая популяция мышовки Штранда.

Исследования многих видов на уровне кариотипа показывают их высокую дифференциацию и, следовательно, уязвимость узкоареальных хромосомных форм; исчезновение таких форм, несомненно, повлечет за собой обеднение биоразнообразия. Мышовка Штранда, по всей видимости, относится к числу таких видов и поэтому нуждается в дальнейшем всестороннем изучении и охране. Данный вид планируется к внесению в Красную книгу Пензенской области под категорией «малоизученный».

Список литературы

Баскевич М.И., Опарин М.Л., 2000. О новой находке мышовки Штранда, *Sicista strandi* (Rodentia, Dipodidae), уточняющей северо-восточную границу распространения вида // Зоол. журн. Т. 79. В. 9. С. 1133-1136.

Быстракова Н.В., Булатова Н.Ш., Ермаков О.А., Титов С.В., 1999. К распространению некоторых видов мелких млекопитающих на Правобережье Средней Волги // VI Съезд ТО. Тез. докл. М. С. 42.

Дзуев Р.И., 1988. Кариологические исследования мышовок Кавказа // Грызуны. Тез. докл. VII Всес. совещ. Т. 1. Свердловск. С. 70-71.

Соколов В.Е., Баскевич М.И., 1986. Подвидовая систематика и хромосомный полиморфизм лесной мышовки *Sicista betulina* Pallas, 1778 // IV Съезд ВТО. Т. 1. М. С. 93-94.

Соколов В.Е., Ковальская Ю.М., Баскевич М.И., 1980. Кариология и систематика мышовок // Грызуны. Материалы V Всес. совещ. М. Наука. С. 38-40.

Соколов В.Е., Ковальская Ю.М., Баскевич М.И., 1982. Систематика и сравнительная цитогенетика некоторых видов мышовок фауны СССР (Rodentia, Dipodidae, *Sicista*) // Зоол. журн. Т. 61. В. 1. С. 102-108.

Соколов В.Е., Ковальская Ю.М., Баскевич М.И., 1989. О видовой самостоятельности мышовки Штранда *Sicista strandi* (Rodentia, Dipodidae) // Зоол. журн. Т. 68. В. 10. С. 95-106.

Шенброт Г.И., Соколов В.Е., Гептнер В.Г., Ковальская Ю.М., 1995. Млекопитающие России и сопредельных регионов. Тушканчикообразные. М. Наука. 576 с.

Vorontsov N.N. and Malygina N.A., 1973. Karyological studies in jerboas and birch mice (Dipodidae, Rodentia, Mammalia) // *Cariologia*. Vol. 26. N. 2. P. 193-212.

Walknowska J., 1960. Les chromosomes chez *Sicista betulina* Pall. // *Folia Biol*. Vol. 8. N. 1-2. P. 66-70.

СТРУКТУРА НАСЕЛЕНИЯ МЕЛКИХ МЛЕКОПИТАЮЩИХ ОСТРОВЦОВСКОЙ ЛЕСОСТЕПИ В РЯДУ ПОСТЭКСАРАЦИОННЫХ СУКЦЕССИЙ РАСТИТЕЛЬНОСТИ

А.Н. Добролюбов

Государственный природный заповедник «Приволжская лесостепь», Пенза

Проведены исследования структуры населения мелких млекопитающих на залежах Островцовской лесостепи, находящихся на разных стадиях сукцессии растительности. При проведении учетов использовались плашки Геро. Выявлен видовой состав мелких млекопитающих, уровень их численности, соотношение видов в растительных комплексах, находящихся на разных стадиях восстановительных сукцессий.

В настоящее время в результате антропогенного воздействия практически уничтожен степной биом. Остались лишь небольшие его участки в виде островов степной растительности в «море» агроценозов. Одним из них является «Островцовская лесостепь», площадью 352 га. С 1989 г. этот уникальный природный объект, описанный еще Б.А. Келлером (1903), является одним из пяти участков заповедника «Приволжская лесостепь».

Островцовская лесостепь представляет собой сложный комплекс, состоящий из различных типов степной, луговой и древесно-кустарниковой растительности. При организации заповедника в его состав вошли участки пашни и разновозрастных залежей.

Молодые залежи находятся на той стадии восстановления, когда бурьянистая растительность сменяется на корневищно-злаковую. Здесь преобладает разнотравно-ползучепырейная ассоциация с проективным покрытием пырея ползучего до 40-50 % (см. статью Новиковой в сборнике). Луговые элементы в ассоциации составляют 92%. Из разнотравья преобладают бодяк полевой, подмаренник настоящий, земляника зеленая.

Для старых залежей характерно наличие ползучепырейно-разнотравной ассоциации, а также разнотравно-вейниковой, которая занимает значительно меньшую площадь. В разнотравье представлены луговые, степные и сорные виды. Среди последних преобладают пижма, душица обыкновенная, подмаренник настоящий, земляника и т. д.

Луговая степь представляет собой узколиственноковыльно-степноразнотравную ассоциацию с довольно высоким суммарным проективным покрытием (83,5%) и содержанием степных элементов (65%). Из разнотравья доминируют: тысячелистник обыкновенный, шалфей степной, лобзаник обыкновенный, подмаренник настоящий. В последние годы усилилось проникновение кустарников: миндаля низкого, вишни степной, терна, присутствует ракитник русский.

Центральную часть территории занимает древесно-кустарниковая растительность в составе которой присутствуют терн, вишня, миндаль, черемуха, клен татарский и др.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

В 1998-99 гг. были проведены учеты мелких млекопитающих в растительных комплексах, находящихся на разных стадиях сукцессионного процесса. На участке заповедника Островцовская лесостепь были выбраны десяти- и двадцатилетние залежи и кустарниковая степь, которая выступала в качестве контроля. Учеты мелких млекопитающих проводились на ловушко-линиях по 50 давилок в каждой. Зверьков отлавливали в течение четырех суток весной, летом и осенью. Всего отработано 2700 л/суток и отловлено 430 зверьков 8 видов.

С целью выяснения приуроченности видов животных к определенным растительным парцеллам, нами было проведено ее картирование на молодой залежи в М 1: 200.

Изучение структуры населения мелких млекопитающих лесокустарникового комплекса Островцовской лесостепи (в зоне перехода лугово-степной растительности в лесную) проводилось на трех трансектах в 1998-2002 гг. Животные отлавливались с помощью плашек Геро в весенне-летний период и осенью. Ловушки расставлялись на расстоянии 10 м друг от друга около пронумерованных колышков. Учеты проводились в течение 4-10 суток. Всего отработано 1840 л/с и отловлено 462 зверька.

Для анализа структуры сообществ мелких млекопитающих использовались индексы разнообразия Маргалефа и Симпсона, а также выравненности сообществ по численности (Уиттекер, 1980).

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Общая характеристика населения мелких млекопитающих

Видовой состав мелких млекопитающих исследуемой территории включает в себя почти все виды, отмеченные в регионе. Исключением являются относительно редкие – степная пеструшка (*Lagurus lagurus* Pall.), полевка экономка (*Microtus oeconomus* Pall.) и, ставшая по сути синантропным видом, белозубка малая (*Crocidura suaveolens* Pall.). Основу сообщества составляют виды лесного фаунистического комплекса. Причем древесно-кустарниковая растительность и открытые биотопы заселены практически одними и теми же видами, но в разных пропорциях. Так, малая лесная мышь (*Sylvaeemus uralensis* Pall.) и рыжая полевка (*Myodes (Clethrionomys) glareolus* Schreb.) встречаются в основном под пологом высокорослых кустарников, черемушников и татаро-кленовников, и относительно редки на залежах и в степи (табл. 1). Обыкновенная полевка - встречается во всех биотопах, но предпочитает селиться в степных и луговых растительных сообществах (вероятно на данном участке заповедника обитают оба вида полевок группы *arvalis*: *Microtus arvalis* и *M. rossiaemeridionalis*, но поскольку во время проведения работ кариотипирования не проводилось, мы приводим общие для них данные). Часть видов, таких как серый хомячок (***Cricetulus migratorius* Pall.**), мышь-малютка (*Micromys minutus* Pall.) и мышовка Штранда (*Sicista strandi* Form.), отмечены нами только в одном из названных биотопов. Относительно равномерно распределен по биотопам один вид – полевая мышь (*Apodemus agrarius* Pall.)

Таблица 1

Структура населения мелких млекопитающих на участке Островцовская лесостепь

Биотоп	Доля вида в биотопе (% от общей численности)									
	<i>M.arvalis</i>	<i>Apodemus agrarius</i>	<i>Syl.uralensis</i>	<i>Syl.flavicollis</i>	<i>Myodes glareolus</i>	<i>Micromys minutus</i>	<i>Sicista strandi</i>	<i>Cricetulus migratorius</i>	<i>Sorex .minutus</i>	<i>S.araneus</i>
Молодая залежь	84,1	10	1,5	0	0,8	0	1,5	0	1,5	0,8
Старая залежь	86,3	9	2,5	0,5	0	0	0	0	1	0,5
Кустарниковая степь	60,2	26	6	0	1	0	2	0	2	2,6
Древесно-кустарниковый комплекс	14,3	14,5	52,6	2,1	15,2	0,2	0	0,2	0	0,7

Структура населения мелких млекопитающих в ряду постэксарацационных сукцессий растительности

Во время проведения учетов общая численность мелких млекопитающих наиболее высокой была на старой залежи, а самой низкой - на кустарниковой степи (рис. 1).

Сезонные изменения численности мелких млекопитающих растительных комплексов в рассматриваемом сукцессионном ряду идут по стандартной схеме: рост численности начинается с мая, когда у большинства видов активизируется процесс размножения, достигая своего пика к середине лета, а затем, в сентябре-октябре ее уровень снижается. Осенняя численность, как правило, превышает весеннюю. Хотя, как показали наши наблюдения на Островцовской лесостепи, это справедливо не для всех рассматриваемых растительных комплексов. Так, на молодой залежи рост общей численности отмеченных видов продолжался и в осенний период (рис.2). В это же время на старой залежи ее уровень, как у обыкновенной полевки, так и у других видов был ниже летнего (рис.3). При этом, анализ полученных материалов показал отсутствие в это время у самок каких-либо признаков участия в размножении, следовательно, пополнение популяции вероятно происходило за счет расселения зверьков из других

биотопов. В 1999 г. отмечен пик численности для большинства видов, и, прежде всего, для обыкновенной полевки. Так, осенью 1998 года ее численность составляла на кустарниковой степи, расположенной рядом с молодой залежью, 2,5 экз. на 100 л/с, а осенью 1999 г. – 20,5. Видимо её плотность в относительно благоприятных местообитаниях была очень высока, что привело к интенсивному расселению зверьков в биотопы с меньшей плотностью.

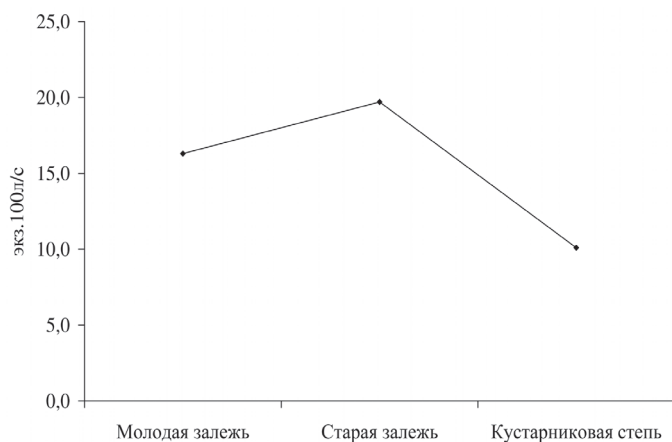


Рис. 1. Общая численность мелких млекопитающих на различных стадиях сукцессии травяной растительности в Островцовской лесостепи

Полученные нами данные свидетельствуют о том, во всех обследованных растительных сообществах абсолютным доминантом является обыкновенная полевка (рис. 4), а все остальные виды вместе взятые составляют лишь около 15 % от общей численности. На кустарниковой степи степень доминантности этого вида падает и при этом появляется субдоминант - полевая мышь. Кроме того, в структуре населения большой «вес» приобретают малая лесная мышь, мышовка Штрэнда и бурозубки.

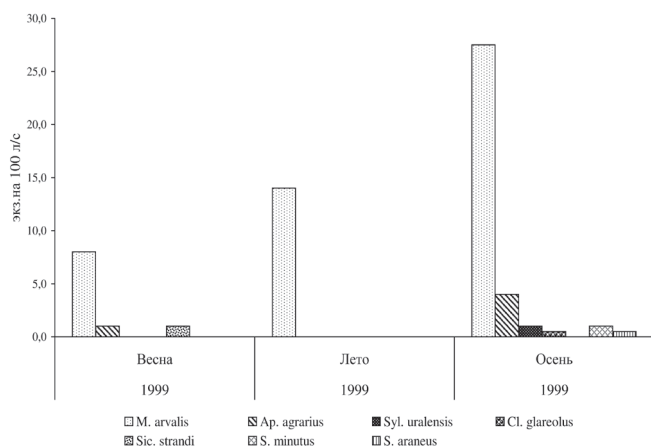


Рис. 2. Сезонные изменения структуры населения мелких млекопитающих на молодой залежи

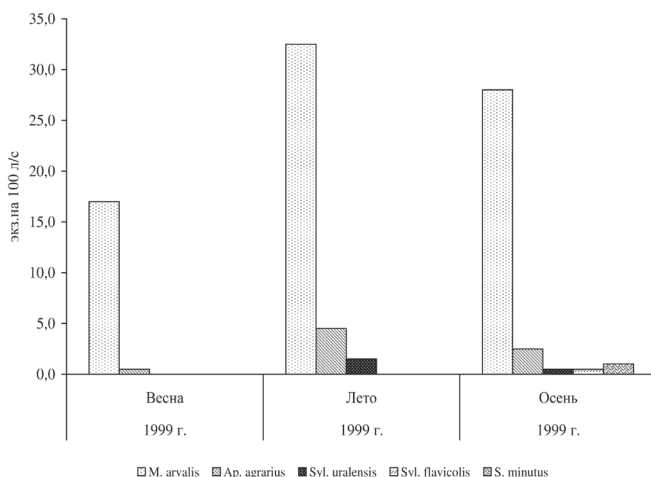


Рис. 3. Сезонные изменения структуры населения мелких млекопитающих на старой залежи

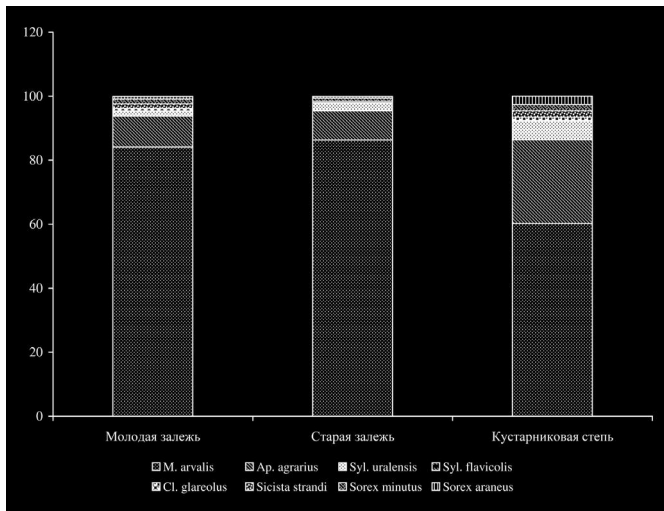


Рис.4. Доля участия видов мелких млекопитающих в структуре населения трех растительных сообществ

Расчитанный нами индекс видового разнообразия Симпсона (рис. 5) свидетельствует о незначительной разнице между сообществами мелких млекопитающих, формирующихся на молодой и старой залежах. На контрольном участке - кустарниковой степи, находящейся на более продвинутой стадии сукцессионного процесса, со значительно более сложным растительным покровом, видовое разнообразие рассматриваемой группы животных выше. Отличается это растительное сообщество и степенью доминирования отдельных видов мелких млекопитающих. Так, обыкновенная полевка хотя и продолжает оставаться здесь доминантом, но соотношение ее численности с другими видами носит более сглаженный характер. Об этом свидетельствует, в частности индекс выравненности структуры сообществ по численности (рис.6), который существенно выше на кустарниковой степи.

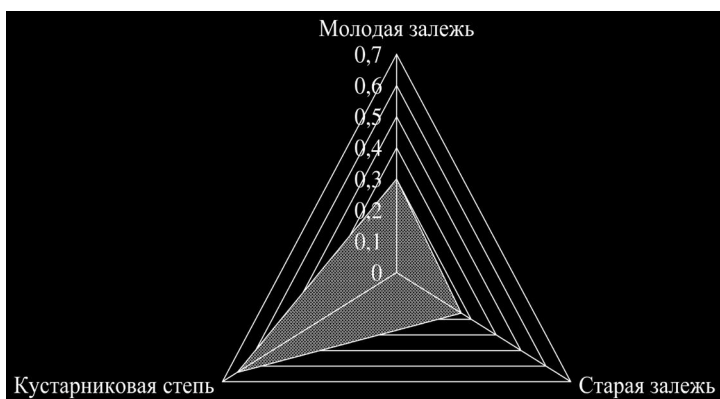


Рис.5. Характеристика видового разнообразия в сообществах мелких млекопитающих (индекс Симпсона) на Островцовской лесостепи



Рис.6. Показатели выравненности структуры сообществ мелких млекопитающих на Островцовской лесостепи

В результате проведенных работ по учетам численности мелких млекопитающих на молодой залежи с регистрацией конкретных мест поимки зверьков, получены предварительные данные. Их анализ представляется нам преждевременным, поскольку они получены в осенний период, когда население залежи состоит в основном, из молодых животных - мигрантов из других биотопов. Тем не менее, на представленной диаграмме (рис.7) видна тенденция к предпочтению обыкновенной полевкой парцелл с

доминированием злаковой, разнотравно-злаковой составляющих (группа парцелл, в которую включены вейниковая, разнотравно-ползучепырейная, мятликовая) и клубничной. Полевая мышь чаще встречается на лугово-разнотравной и бурьянистой парцеллах.

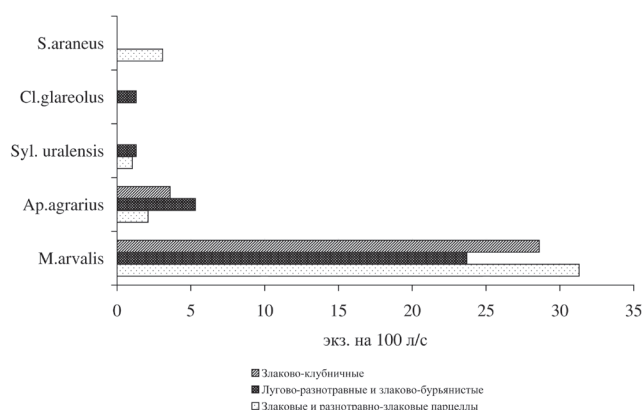


Рис. 7. Предпочтительность мелкими млекопитающими различных растительных парцелл на молодой залежи

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, анализ полученных материалов по структуре населения мелких млекопитающих свидетельствует от том, что:

а) в обследованных растительных комплексах, находящихся на разных стадиях восстановительных сукцессий, обитает 8 видов мелких млекопитающих. Их них наиболее распространенными являются обыкновенная полевка и полевая мышь. К числу редких и немногочисленных относятся мышовка Штранда, бурозубки и, виды не характерные для открытых биотопов – желтогорлая мышь и рыжая полевка;

б) общая численность сообществ мелких млекопитающих на разных стадиях сукцессионного ряда не одинакова. Она довольно высока на участках с ранними стадиями восстановления растительности и падает по мере приближения сообщества к климаксовому состоянию;

в) кустарниковая степь, как растительный комплекс наиболее близкий к естественным и малонарушенным, населена сообществами мелких млекопитающих с наибольшим видовым разнообразием и выравненностью по численности;

г) в населении мелких млекопитающих рассматриваемого сукцессионного ряда существует сезонная динамика как его структуры, так и общей численности. На участке 20-ти летней залежи и кустарниковой степи наблюдался подъем общей численности видов к середине лета и ее падение осенью. Иной была картина на молодой залежи. Здесь рост общей численности происходил и в осенний период, когда размножение зверьков уже прекратилось. Вероятно, в данном случае мы имеем дело с расселением молодых животных, вытесняемых зверьками старших по возрасту из более благоприятных в кормовом и защитном отношении биотопов.

ЛИТЕРАТУРА

Келлер Б.А., 1903. Из области черноземно-ковыльных степей // Ботанико-географические исследования в Сердобском уезде Саратовской губернии. Казань: Типолитография. Имп. Казан. ун-та. 130 с.

Уиттекер Р., 1980. Сообщества и экосистемы. М.: Прогресс. 326 с.

**БИОЛОГИЧЕСКОЕ РАЗНООБРАЗИЕ И ДИНАМИКА ПРИРОДНЫХ ПРОЦЕССОВ
В ЗАПОВЕДНИКЕ «ПРИВОЛЖСКАЯ ЛЕСОСТЕПЬ»**

ОСТРОВЦОВСКАЯ ЛЕСОСТЕПЬ

ТРУДЫ ГОСУДАРСТВЕННОГО ЗАПОВЕДНИКА
«ПРИВОЛЖСКАЯ ЛЕСОСТЕПЬ»

ВЫПУСК 2

Подписано к печати 22.12. 2012 г. Формат
Бумага ксероксная. Печать трафаретная.
Усл.печ.л.10 Тираж 300 экз.
Отпечатано с готового оригинал-макета
в ИП Тугушева С.Ю.

Эмблема заповедника: Н. Малышева.
Фото на обложке: А.Н. Добролюбов, И.П. Лебяжинская.



ФГБУ Государственный природный заповедник
«Приволжская лесостепь»

440031 г. Пенза
Окружная 12а
тел/факс 8412-310103
zapoved_plstep@mail.ru

ISBN 978-5-9904519-1-9

