

В.А. МЕДВЕДЕВ, А.А. ИЛЬЕНКО

Государственный дендрологический парк "Тростянец" НАН Украины
Украина, 16742 Черниговская обл., Ичнянский р-н, с. Тростянец

ПАРЦЕЛЛЯРНЫЙ АНАЛИЗ СТРУКТУРНО-ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ ЛАНДШАФТОВ ЛЕСНОГО ТИПА ДЕНДРОПАРКА "ТРОСТЯНЕЦ"

На примере старинного ландшафтного парка "Тростянец" показана возможность и целесообразность использования биогеоэкологического подхода к изучению структурно-функциональной организации ландшафтных парков. Используя принцип парцеллярного анализа, обнаружены количественные корреляционные связи между кодоминантными компонентами паркового дендроценоза. Обсуждаются особенности структурно-функциональной организации парковой экосистемы тростянецкого варианта, в частности, тип саморегуляции системы. Дана прогнозная оценка состояния паркового дендроценоза.

Дендропарк "Тростянец" — памятник не только садово-паркового искусства XIX века, но и природного лесостепного ландшафта, который задолго до закладки парка претерпел антропогенную трансформацию в искусственный степной ландшафт. Тростянецкий ландшафтно-парковый комплекс можно рассматривать как модель природной экосистемы, включающей ландшафтные участки лесного, степного и лугово-болотного типа.

Ландшафты лесного типа в дендропарке занимают наибольшую площадь (83,12 га) и состоят из четко разграниченных дорогами, полянами и прудами участков, отличающихся видовым, возрастным и количест-

венным составом древесных и травянистых растений и имеющих свои эколого-эдафические особенности.

Степной ландшафт представлен парковыми полянами и газонами, занимает меньшее по сравнению с лесным пространство (39,93 га). Отдельные участки различаются по видовому составу травяного покрова и по микроклиматическим условиям.

Участки лугово-болотного, паркового ландшафта занимают сравнительно небольшую площадь (5,26 га) и приурочены к тальвегам и широким днищам балок и оврагов.

Структурная и функциональная организация парковой экосистемы, так же, как и естественной, описывается качественными и количественными параметрами ее компонентов (фитоценоза, зооценоза и экотопа). Биогеоэкологические компоненты, в свою

очередь, имеют сложную структуру и не менее сложную взаимосвязь элементов. Общеизвестно, что ведущая роль в этих взаимосвязях принадлежит растениям. В парковых биогеоценозах эта роль отведена дендроценозу, влияние которого возрастает по мере приближения его к состоянию зрелости, что сопряжено с соответствующими изменениями в структуре и свойствах других компонентов. Чем старше ландшафтно-парковый комплекс, тем ярче и четче выражена неоднородность и мозаичность его участков, тем глубже влияние растительного компонента на почву, животных и атмосферу.

Предельной выразительности эти процессы достигли в старинном Тростянецком дендропарке, где степень гармоничности зеленого компонента с элементами естественного и искусственного рельефа такова, что парк в целом воспринимается как природный ландшафт, в котором к рукотворным элементам можно отнести разве что мосты и дорожную сеть.

Однако объективная оценка состояния таких динамичных систем, как парковый биогеоценоз, и прогнозирование его дальнейшего развития возможны лишь на основе глубокого и детального анализа структуры и взаимосвязей его компонентов. К анализам такого типа следует отнести парцеллярный анализ структурно-функциональной организации лесных биогеоценозов [6], который, на наш взгляд, в полной мере пригоден и для сформировавшихся ландшафтно-парковых биогеоценозов, так как последние лишь созданы искусственно, а структурно состоят из естественных компонентов и функционируют в соответствии с естественными законами развития.

Биогеоценозическими парцеллами по Н.В. Дылису [1] называются структурные части горизонтального расчленения биогеоценоза, отличающиеся друг от друга составом, структурой и свойствами своих компонентов, спецификой их связей и мате-

риально-энергетического обмена. Другими словами, парцелла — это такая часть биогеоценоза, которая несет в себе полную информацию, отражающую его сущность и является элементарной его единицей. Таким образом, понятие "парцелла" отражает взаимосвязанную пестроту и мозаичность биогеоценоза, а парцеллярный анализ обеспечивает максимальную структурную и функциональную его детализацию.

В научной литературе встречается и иная трактовка парцеллы. Так, например, Л.Г. Раменский [7] парцеллами называл небольшие фитоценозические учетные площадки.

Создатели парка, заботясь о декоративности и флористическом разнообразии парковых пейзажей, сами того не подозревая, уже на первых этапах строительства парка формировали насаждения по парцеллярному принципу. В итоге насаждения Тростянецкого парка оказались расчлененными дорожной сетью и прудами на 59 участков и 1145 выделов, которые, в свою очередь, дробятся на элементарные биогеоценозические единицы — парцеллы. Всего на территории парка мы выделили несколько тысяч парцелл. Разумеется, такая степень дифференциации очень усложняет парцеллярный анализ, а так как объектом последнего в данном случае является лишь растительная часть парцелл, мы сочли целесообразным объединить выделенные участки по степени их сходства и различия в парцеллярные типы (макропарцеллы), представленные 59 фиксированными выделами, на которых уже несколько десятилетий изучается качественная и количественная структура парковых насаждений. Таким образом, хотя в данном случае мы отошли от истинной биогеоценозической трактовки парцеллы и использовали парцеллярное деление в трактовке Л.Г. Раменского [7], зато получили возможность проследить динамику развития паркового дендроценоза на ценопопуляционном уровне в течение последних десятилетий.



Поскольку каждый из 59 участков характеризуется сложным видовым составом, названия макропарцеллам давались по названиям трех кодоминантных пород, численно превосходящих остальные породы в составе макропарцеллы. В соответствии с существующей классификацией [1] в зависимости от фитоценотической роли и распространенности выделенные макропарцеллы мы подразделили на основные и дополняющие (табл. 1).

Анализ развития паркового дендроценоза показал, что число макропарцелл на территории парка в течение последних сорока лет постепенно уменьшалось. Этот процесс сопровождался укрупнением одних и уменьшением или же полным исчезновением других макропарцелл. Как следует из данных табл. 1, сокращение числа парцелл в парке происходит в основном за счет расширения площади кленово-ильмовых и сокращения площади макропарцелл с участием в качестве кодоминантов сосны и березы. Весьма показательна в этом отношении динамика

кленово-ильмово-еловой и кленово-сосново-еловой парцелл: площадь первой увеличилась более чем в 5 раз, а второй — уменьшилась в 1,6 раза. В настоящее время парцеллы, в которых в качестве кодоминантов участвуют одновременно клен и ильм, занимают около 72 % площади парковых насаждений против 34 % в 1960 г. Противоположная тенденция развития у макропарцелл с участием в качестве кодоминанта березы: в 1960 г. они занимали 32 % площади парка, а в настоящее время — всего лишь 1,7 %.

Таким образом, основную роль в направленности развития парковых макропарцелл играет динамика доминантных пород: клена, ильма, липы, сосны, ели и березы. При этом ценопопуляции клена, ильма и липы численно прогрессируют, а сосны и березы — постепенно сдают свои фитоценотические позиции. Если сохранится наблюдаемый темп элиминирования парковых ценопопуляций, то береза исчезнет из насаждений парка через 24 года, а сосна — через 60–70 лет. Высокие темпы элиминирования березовой

Таблица 1

Топографическая характеристика парковых макропарцелл

Макропарцеллы	Число выделов				Площадь, га			
	1960	1970	1980	2000	1960	1970	1980	2000
Основные								
Кленово-ильмово-сосновая	7	6	8	10	13,48	17,04	21,11	23,77
Кленово-ильмово-еловая	2	3	6	11	3,89	5,70	10,11	19,65
Кленово-липово-ильмовая	6	5	12	9	6,74	8,60	20,75	16,19
Кленово-елово-сосновая	6	3	2	4	10,89	5,61	3,80	6,69
Кленово-елово-туевая	4	4	8	7	4,99	3,47	9,18	6,68
Кленово-ильмово-туевая	1	1	2	4	1,37	1,37	2,46	3,09
Кленово-липово-еловая	1	2	2	1	1,03	4,53	4,83	2,80
Кленово-липово-туевая	1	3	2	2	2,00	4,35	2,35	2,35
Кленово-липово-сосновая	2	4	5	1	2,76	5,42	5,82	1,81
Кленово-туево-сосновая	3	4	2	3	1,86	4,62	1,16	0,90
Кленово-робиниево-сосновая	2	3	2	1	3,01	3,24	1,04	0,81
Кленово-туево-березовая	1	1	1	1	0,32	0,32	0,32	0,32
Всего: парцелл	12	12	12	12	52,34	64,27	82,93	85,06
выделов	36	39	52	54				

Макропарцеллы	Число выделов				Площадь, га			
	1960	1970	1980	2000	1960	1970	1980	2000
Дополняющие								
Ильмово-туево-березовая	—	—	—	1	—	—	—	1,19
Кленово-липово-ясеневая	—	—	—	1	—	—	—	1,03
Кленово-ильмово-конскокаштановая	—	—	—	1	—	—	—	0,73
Ильмово-ясеневое-туевая	—	1	—	1	—	0,28	—	0,28
Ильмово-ясеневое-дубовая	—	—	—	1	—	—	—	0,09
Кленово-липово-березовая	5	5	2	—	9,83	5,87	2,88	—
Ильмово-липово-березовая	—	—	1	—	—	—	1,19	—
Кленово-робиниево-березовая	—	—	1	—	—	—	0,73	—
Кленово-ясеневое-туевая	—	—	1	—	—	—	0,28	—
Ильмово-липово-туевая	1	—	1	—	0,28	—	0,28	—
Кленово-елово-дубовая	—	—	1	—	—	—	0,09	—
Кленово-ильмово-березовая	2	2	—	—	4,83	4,83	—	—
Кленово-сосново-березовая	2	2	—	—	5,77	3,50	—	—
Кленово-елово-березовая	3	1	—	—	7,81	2,80	—	—
Елово-туево-березовая	—	1	—	—	—	1,19	—	—
Кленово-туево-конскокаштановая	1	1	—	—	1,10	1,10	—	—
Кленово-липово-робиниевая	—	1	—	—	—	1,03	—	—
Елово-туево-сосновая	3	1	—	—	3,47	0,98	—	—
Елово-туево-ясеневая	1	1	—	—	0,93	0,93	—	—
Кленово-ильмово-дубовая	—	1	—	—	—	0,83	—	—
Липово-туево-сосновая	—	1	—	—	—	0,40	—	—
Ильмово-туево-сосновая	1	1	—	—	0,28	0,28	—	—
Ильмово-елово-робиниевая	—	1	—	—	—	0,09	—	—
Кленово-ясеневое-дубовая	1	—	—	—	0,83	—	—	—
Кленово-ясеневое-сосновая	1	—	—	—	0,69	—	—	—
Кленово-елово-ясеневая	1	—	—	—	0,23	—	—	—
Липово-елово-дубовая	1	—	—	—	0,09	—	—	—
Всего: парцелл	13	14	6	6	36,04	24,1	5,45	3,32
выделов	23	20	7	5				

ценопопуляции легко объясняются светолюбием и сравнительно короткой продолжительностью жизни березы.

В процессе изучения внутрипарцеллярных соотношений кодоминантов выяснилось, что густота клена в макропарцеллах с одновременным участием сосны значительно превосходит таковую в парцеллах без сосны в качестве кодоминанта (табл. 2). Можно предположить, что сосна каким-то образом благоприятствует распространению клена остро-

листного по территории парка. Это предположение подтверждается тесной и достоверной корреляционной связью между густотой клена и сосны, обнаруженной на 47 из 59 макропарцеллярных участках парка (табл. 3). Вполне вероятно, что клен остролистный, являясь анемохорным растением, предпочитает расселяться на участках, занятых сосной, так как последняя, благодаря оголенности стволов, в меньшей мере, чем другие породы, препятствует процессу диссеминации клена.



Другим фактором, благоприятствующим расселению клена на сосновых участках, можно считать эдафический. Как показали наши исследования (табл. 4), почва под сосной обыкновенной отличается более высоким содержанием гумуса по сравнению с почвой под другими древесными породами и полянами, и, в силу повышенной кислотности, не содержит избытка карбонатов, что должно способствовать лучшей всхожести семян и выживаемости всходов весьма требовательного к уровню плодородия почвы клена остролистного. Способность сосны обыкновенной накапливать значительные количества гумуса в верхнем слое почвы отмечают и другие авторы [5, 8]. Обнаруженные нами отношения между ценопопуляциями сосны и клена по существующей классификации межвидовых биотических отношений [9] можно классифицировать как комменсализм.

Отмеченные выше тенденции развития паркового дендроценоза, наблюдаемые на

макропарцеллярном уровне и в целом по парку, свидетельствуют о том, что и в парковых культурфитоценозах, несмотря на активное вмешательство человека, наряду с антропогенной имеет место и естественная саморегуляция развития парковой экосистемы. Проблема характера саморегуляции парковых культурфитоценозов как системы имеет решающее значение для реализации программ их оптимизации, осуществления и поддержания первоначального ландшафтно-архитектурного замысла. Поэтому целесообразно проанализировать соотношение двух принципиально различных по характеру типов саморегуляции, сложившееся в тростянецком варианте паркового биогеоценоза.

Многие десятилетия господствует мнение, что именно элемент стихийности, естественности парковых ландшафтов обеспечивает неповторимость эстетических впечатлений, высокую декоративную ценность парковых композиций в Тростянецком денд-

Таблица 2

Влияние сосны обыкновенной на густоту древостоя клена остролистного (экз./га)

Сроки инвентаризации	Кленово-сосновые парцеллы			Кленовые парцеллы		
	Площадь, га	Число парцелл	Густота клена	Площадь, га	Число парцелл	Густота клена
1957–1960	43,67	6	137	42,67	12	76
1967–1970	38,09	6	249	44,80	13	108
1980–1983	31,49	5	210	53,98	11	145
1995–1997	36,78	5	233	48,24	8	142

Таблица 3

Межвидовая корреляционная взаимосвязь по густоте древостоя

Виды	Коэффициенты корреляции			
	1960 г.	1970 г.	1980 г.	2000 г.
Acer platanoides — Pinus sylvestris	0,751	0,722	0,766	0,720
Ulmus scabra — Pinus sylvestris	0,108	0,258	0,236	0,129
Tilia cordata — Pinus sylvestris	-0,264	-0,021	-0,176	-0,185
Betula pendula — Pinus sylvestris	0,065	-0,041	-0,055	-0,013
Ulmus scabra — Acer platanoides	0,140	0,386	0,219	0,282
Tilia cordata — Acer platanoides	0,161	-0,013	-0,030	0,246
Betula verrucosa — Acer platanoides	0,074	0,056	-0,055	0,078

Влияние древесных пород на содержание общего гумуса в черноземной почве (%)

Вид	Глубина отбора почвенных образцов, см								
	0–10	10–20	20–30	30–40	40–50	50–60	60–70	70–80	80–90
<i>Pinus sylvestris</i>	14,0	5,2	3,9	4,1	3,8	3,4	2,9	2,6	2,0
<i>Ulmus scabra</i>	8,3	6,4	4,5	3,9	3,7	3,6	3,3	3,6	2,7
<i>Populus alba</i>	7,8	5,8	4,3	4,0	3,6	3,5	2,9	2,5	2,5
<i>Juglans nigra</i>	7,0	—	3,9	3,7	3,2	3,0	2,7	2,4	2,0
<i>Picea abies</i>	6,4	3,8	3,5	3,2	2,6	2,6	2,1	1,8	1,6
<i>Quercus robur</i>	6,3	4,9	3,5	3,4	2,4	2,5	2,9	2,3	1,9
<i>Betula pendula</i>	6,3	4,7	3,5	3,2	2,9	2,7	2,7	2,1	2,2
<i>Acer platanoides</i>	5,2	5,2	3,7	3,6	3,3	3,2	3,1	2,5	2,1
Парковая поляна	6,9	4,9	4,0	3,4	3,1	2,8	2,5	2,1	1,9
Пахотное поле	3,3	3,4	3,2	2,9	2,6	2,1	1,9	1,6	1,5

ропарке. "Во всем этом не чувствуется чего-либо искусственного, навязанного природе, все кажется естественным, стихийно лесным", — так выразил свое восприятие парка один из его исследователей [3]. И с этим нельзя не согласиться. Однако эффект естественности, стихийности достигается ни чем иным, как отказом удалять подрост самовозобновляющихся древесных и кустарниковых растений в парковых ландшафтах лесного типа, что в итоге приводит к большой густоте древостоя. Здесь мы сталкиваемся с двойственным характером саморегуляции системы: с одной стороны, управляющий суперблок "парковед" с момента закладки парка программирует структуру и функционирование системы, с другой — в какой-то период времени он уступает руководство управляемому блоку "древостой" и превращается в пассивного наблюдателя. Тип саморегуляции является одним из существенных отличительных признаков экосистем различного генезиса. Парковый биогеоценоз, основным компонентом которого является дендроценоз, целесообразно сопоставлять в этом случае с естественной и антропогенной лесной экосистемами, структурно-функциональная организация которых обстоятельно описана В.Б. Логгиновым [2].

Так, подсистема "древостой" согласно этой трактовке определяет наиболее существенные параметры естественной лесной экосистемы и является ее управляющим блоком. В отличие от природной антропогенной, лесная система имеет двойственный характер управления: управляющего суперблока "лесовод" и управляемого-управляющего блока "древостой". Если в лесном культурбиогеоценозе роль древостоя как управляющего блока несколько ослабляется вмешательством суперблока "лесовод", то в парковых биогеоценозах, на наш взгляд, управляющая функция должна полностью принадлежать управляющему блоку "парковед", который не только формирует, но и регулирует структуру, динамику развития, пространственные и временные границы, определяет цель (выход системы), которая в данном случае состоит в достижении максимального эстетического эффекта системы и ее компонентов. Уникальность структурно-функциональной организации паркового культурфитоценоза состоит в том, что управляющий блок должен обеспечить устойчивость системы в режиме не органических функций, к которому исторически и эволюционно наиболее приспособлены растительные сообщества [4], а в режиме специфических (эстетических, сани-



тарных, рекреационных) функций. А это может обеспечить только "парковед".

Что касается прогнозной оценки сложившегося в тростянецком варианте паркового биогеоценоза типа саморегуляции, то следует отметить, что некоторое участие древостоя в управлении системой не может привести к серьезным негативным последствиям лишь в тех случаях, когда рост численности в результате самовозобновления доминантов (клена, ильма, липы) происходит в границах участков, выполняющих функцию фоновых композиционных элементов, которые пространственно надежно изолированы от других декоративно ценных групп. В этом случае соучастие древостоя в управлении следует расценивать как осознанную позицию управляющего суперблока "парковед", например, с целью усиления контраста между участками открытых пространств и ландшафтных участков лесного типа. Однако далеко не все лесные участки парка предназначены для выполнения фоновой функции. Многие из них, представлявшие ранее самостоятельные пейзажные композиции и выделявшиеся колоритным набором ценных пород, постепенно, в результате микросукцессионных процессов и неконтролируемого самовозобновления доминантных пород, утратили свою привлекательность и превратились в зарослевые массивы. Учитывая подобные эффекты естественной саморегуляции, мы вынуждены признать, что она неизбежно ведет к негативным последствиям и нецелесообразна с эстетической точки зрения.

Таким образом, если исходить из основной задачи паркостроительства — создания устойчивого паркового дендроценоза, функционирующего в историческом масштабе времени, — то надо согласиться с тем, что саморегуляция парковой экосистемы средствами "древостоя" недопустима.

В этой статье приведены далеко не полные, ориентировочные результаты парцел-

лярного анализа паркового дендроценоза. Полный парцелярный анализ структурно-функциональной организации паркового биогеоценоза в пределах каждой из многочисленных парцелл и системы в целом требует проведения многолетних комплексных исследований всех биогеоценотических компонентов: фитоценоза, зооценоза, почвы и микроклиматических особенностей в ландшафтно-парковом комплексе. Однако наши наблюдения и на макропарцелярном уровне позволяют отметить ряд структурных и функциональных особенностей, свойственных именно парковым биогеоценозам:

1. Парковая экосистема отличается прежде всего ограниченными пространственно-временными параметрами и высокой видовой насыщенностью растительного компонента по сравнению с лесной.

2. Как в парковых биогеоценозах, так и в антропогенных лесных, растительный компонент сохраняет свою органическую функцию, направленную на выживание, например, самовозобновления.

3. Чтобы не допустить стратегических просчетов и поддерживать желаемый (эстетический) выход системы, управляющий блок должен противодействовать органической функции растительного компонента.

4. В основе управления парковой экосистемой должна лежать информация о динамике структуры и функций биогеоценотических компонентов.

5. Управление развитием паркового биогеоценоза должно осуществляться исключительно управляющим блоком "парковед".

1. Дылис Н.В. Структура лесного биогеоценоза. — М.: Наука, 1969. — 56 с.

2. Логгинов В.Б. Интродукционная оптимизация лесных культурценозов. — К.: Наук. думка, 1988. — 164 с.

3. Лыпа А.Л., Степунин Г.А. Дендропарк "Тростянец". — К.: Гос. изд-во с.-х. литературы УССР. — 1951. — 72 с.

4. Плотников В.В. Эволюция структуры растительных сообществ. — М.: Наука, 1979. — 276 с.

5. Похитон П.П. Влияние древесных и кустарниковых пород на физико-химические свойства черноземной почвы // Почвоведение. — 1957. — № 3. — С. 40—47.

6. Программа и методика биогеоценологических исследований. — М.: Наука, 1974. — 404 с.

7. Раменский Л.Г. Введение в комплексное почвенно-геоботаническое обследование земель. — М.: Сельхозгиз, 1938. — 620 с.

8. Ткаченко М.Е. Влияние отдельных древесных пород на почву // Почвоведение. — 1939. — № 10. — С. 17—21.

9. Федоров В.Д., Гильманов Т.Г. Экология. — М.: Изд-во МГУ, 1980. — 464 с.

ПАРЦЕЛЯРНИЙ АНАЛІЗ СТРУКТУРНО-ФУНКЦІОНАЛЬНОЇ ОРГАНІЗАЦІЇ ЛАНДШАФТІВ ЛІСОВОГО ТИПУ ДЕНДРОПАРКУ "ТРОСТЯНЕЦЬ"

В.А. Медведєв, О.О. Ільєнко

Державний дендрологічний парк "Тростянець" НАН України, Україна, с. Тростянець

На прикладі старовинного ландшафтного парку "Тростянець" показана можливість і доцільність використання біогеоценологічного підходу до вивчення структурно-функціональної організації ландшафтних парків. Використовуючи принцип парцелярного аналізу, виявлено кількісні коре-

ляційні зв'язки між кодомінантними компонентами паркового дендроценозу. Обговорюються особливості структурно-функціональної організації паркової екосистеми тростянецького варіанта, зокрема тип саморегулювання системи. Дана прогнозна оцінка стану паркового дендроценозу.

THE PARCELLING ANALYSIS OF THE STRUCTURAL-FUNCTIONAL ORGANIZATION OF THE FOREST LANDSCAPES OF THE DENDROLOGICAL PARK TROSTYANETS

V.A. Medvedev, A.A. Ilyenko

State dendrological park *Trostryanets*, National Academy of Sciences of Ukraine, Ukraine, Trostryanets

It is revealed the opportunity and expediency of usage of the biogeocenology approach to the research of structural-functional organization of landscape parks on the example of the ancient landscape park *Trostryanets*. The quantitative correlation relations between codominant components of the park dendrocenosis are detected by using the principle of the parcelling analysis. The features of the structural-functional organization of the park ecosystem of *Trostryanets* version, in particular, the type of the system self-regulation are discussed. The prediction estimation of the condition of the park dendrocenosis are carried out.