

УДК 630\*1

## **ОСОБЕННОСТИ ПРОЯВЛЕНИЯ МИКРОЦЕНОТИЧЕСКИХ ЭФФЕКТОВ В СЛОЖНЫХ СМЕШАННЫХ ДРЕВОСТОЯХ**

Ю.П. Демаков, Е.А. Медведкова

Приведены данные о характере размещения деревьев по площади биотопа, а также о влиянии состава и густоты микропарцелл на диаметр стволов и производительность древостоя, выраженную через сумму поперечного сечения стволов.

### **Введение**

Естественные насаждения в большинстве случаев имеют мозаичную пространственную структуру и состоят из биогрупп (парцелл) различной величины, густоты и производительности [1-3, 6, 8-10]. Особенности проявления микроценотических эффектов в древостоях изучены пока крайне слабо, а выводы исследователей по этому вопросу противоречивы. Одним из важнейших факторов, оказывающих влияние на размеры деревьев и производительность древостоя в биогруппах, является, по данным многих авторов [1, 4, 7], внутривидовая конкуренция между особями за жизненное пространство. Совершенно противоположной точки зрения придерживается И.С. Марченко [5], утверждающий, что размеры деревьев зависят не от площади их питания, а от экологической неоднородности биотопа, в пределах которого существуют биологически благоприятные (активные) и неблагоприятные зоны. Им было установлено, что размеры деревьев, произрастающих в активных зонах группами разной степени плотности, существенно не различаются между собой. Недостаток имеющихся знаний по этому вопросу побудил нас к проведению данного исследования.

Цель работы – изучение особенностей проявления микроценотических эффектов в сложных по составу и возрасту насаждениях, т.е. влияния состава и густоты микропарцелл на размеры деревьев и производительность древостоя, выраженную через сумму поперечного сечения стволов.

### **Объекты и методика**

Исследования проведены на территории Ботанического сада МарГТУ в сложных по составу и возрасту древостоях естественного происхождения, произрастающих на возвышенной надпойменной террасе

левого бережья р. Малая Кокшага, почвенный покров которой представлен свежими слабооподзоленными суглинками, подстилаемыми песчано-глинистыми породами. Материал для работы был собран на пяти ленточных пробных площадях, которые при учете были разбиты на квадраты 5х5 м, что позволило провести подробное картирование древостоя, заключающееся в определении координат деревьев и оценке их качественных и количественных параметров. Характеристика пробных площадей, состав древостоя и основные его параметры на которых изменяются в очень больших пределах, приведена в табл. 1. Обработка исходных данных, которая заключалась в разбивке площадей на квадраты размером 10х10 м и вычислении для каждого из них основных параметров состояния древостоя (числе стволов деревьев, сумме площади их поперечного сечения, среднего, минимального и максимального их диаметра, доле участия каждой породы), была проведена в системе Excel стандартными методами математической статистики. Для расчетов использовали объединенную матрицу, в которую были включены данные по всем пробным площадям.

Таблица 1

**Характеристика пробных площадей и основных параметров древостоя на них**

Номер пробы	Размер, м	Площадь, га	Состав древостоя	Густота, экз./га	Площадь сечения, м <sup>2</sup> /га	Средний возраст, лет
1	120 × 20	0,24	52С16Д14Е11Б6Лп1В	850	60,3	130
2	95 × 20	0,19	62Б13Е9Лп9С7Д	1073	45,3	100
3	140 × 20	0,28	46Б24Е17Д8Ос5Лп	718	41,6	135
4	150 × 20	0,30	34Е31Д18Б8С5Лп2В2Ос	659	40,5	135
5	145 × 20	0,29	78Лп12Д7Е3В	690	51,6	85

### Результаты и обсуждение

Обработка исходного материала показала, что деревья по площади биотопов размещаются крайне неравномерно (рис. 1, табл. 2). Так, число деревьев на площадках 10х10 м изменяется от 0 до 21 шт., а сумма площадей сечения их стволов – от 0 до 1,41 м<sup>2</sup>. Коэффициент вариации показателей довольно высок и изменяется от 37,4 до 71,5%.

Расчеты показали, что связь между густотой древостоя и суммой площадей сечения стволов на площадках в 100 м<sup>2</sup> в целом невысокая (рис. 2), варьируя в различных биотопах от тесной до умеренной. Параметры функции, аппроксимирующей эту связь, для каждой пробной площади имеют свои значения (табл. 3), что свидетельствует о различиях параметров древостоя и их структурной организации. Полнота древостоя

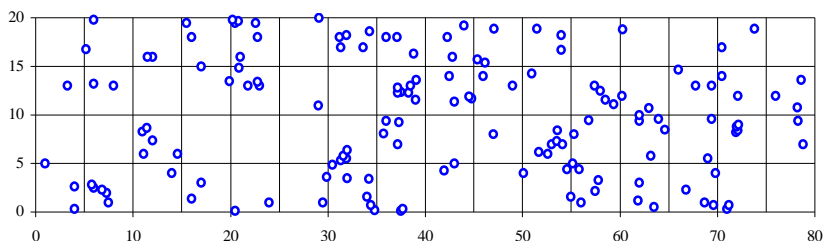


Рис. 1. Характер размещения деревьев на пробной площади № 1 (фрагмент).

Таблица 2

## Пространственная изменчивость густоты и площади сечения деревьев

Номер пробы	Значение статистических показателей					
	Mx	min	max	размах	Sx	V, %
Густота древостоя, экз. на 100 м <sup>2</sup>						
1	9,1	3	17	14	4,6	50,8
2	9,9	2	21	19	5,4	54,9
3	7,4	1	18	17	4,2	56,3
4	6,9	0	17	17	3,9	56,7
5	6,7	2	13	11	2,6	39,1
Сумма площадей сечения, м <sup>2</sup> на 100 м <sup>2</sup>						
1	0,608	0,080	1,411	1,331	0,378	62,2
2	0,407	0,101	0,824	0,724	0,221	54,2
3	0,421	0,023	1,206	1,183	0,301	71,5
4	0,410	0,000	1,089	1,089	0,274	66,9
5	0,499	0,094	0,897	0,803	0,187	37,4

**Примечание:** Mx – среднее; min, max – минимальное и максимальное значение признака; Sx – стандартное отклонение; V – коэффициент вариации.

зависит не только от его густоты, но и доли участия ели в насаждениях, с возрастанием которой сумма площадей сечения стволов снижается. Данная зависимость отображается уравнением

$$y = 0,139 x^{0,666} \exp(-0,718 z),$$

где  $y$  – абсолютная полнота древостоя, м<sup>2</sup>/100 м<sup>2</sup>;  $x$  – густота древостоя, экз. на 100 м<sup>2</sup>;  $z$  – участие ели по сумме площадей сечения стволов, доля единицы. Особенно сильно проявляется отрицательное влияние доли участия ели при невысокой густоте древостоя. Доля участия других пород не оказывает существенного влияния на абсолютную полноту древостоя во всем диапазоне его густоты.

Расчеты также показали, что густота древостоев на площадках не оказывает влияния на величину среднего и максимального диаметра

деревьев, значения которых изменяются в широких пределах (рис. 3, 4). Отмечено только, что при увеличении густоты размах колебаний среднего диаметра деревьев снижается. Влияние суммы площадей сечения стволов на величину среднего диаметра деревьев, также как и густоты, небольшое (рис. 5), но положительное, а не отрицательное, как следовало ожидать. Связь между максимальным диаметром и абсолютной полнотой также положительная, но более тесная (рис. 6). Всё это подтверждает вывод И.С. Марченко [5] о том, что размеры деревьев зависят в большей степени не от внутривидовой конкуренции за жизненное пространство, а от экологической неоднородности биотопа и наличия в них благоприятных и неблагоприятных зон.

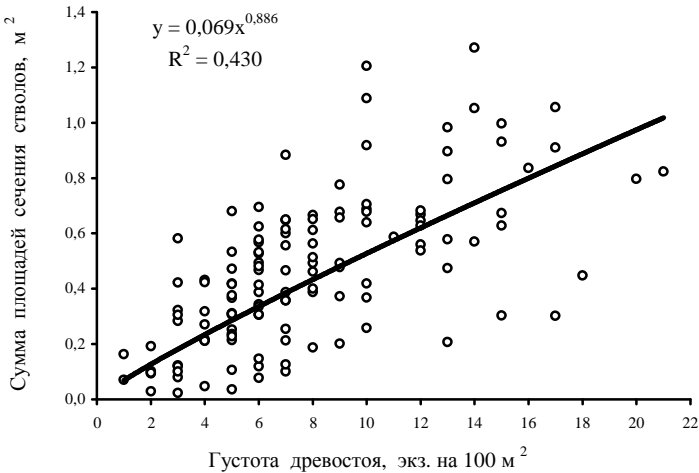


Рис. 2. Характер влияния густоты древостоя на сумму площадей сечения стволов.

Таблица 3

**Значение параметров функции, отражающей зависимость абсолютной полноты от густоты древостоя на учетных площадках в разных биотопах**

Номер площадки	Значение параметров функции $y = a x^b$			
	Число площадок	a	b	R <sup>2</sup>
1	24	0,083	0,906	0,535
2	20	0,057	0,864	0,748
3	26	0,101	0,734	0,414
4	30	0,182	0,455	0,269
5	30	0,112	0,797	0,768

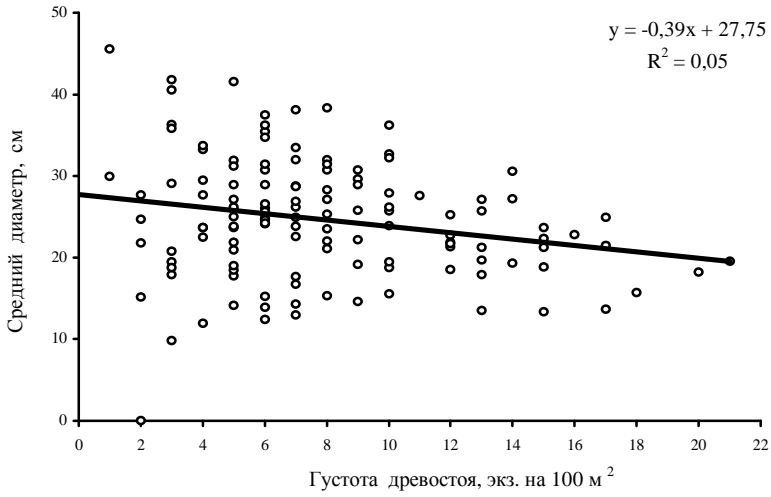


Рис. 3. Характер влияния густоты древостоя на средний диаметр деревьев.

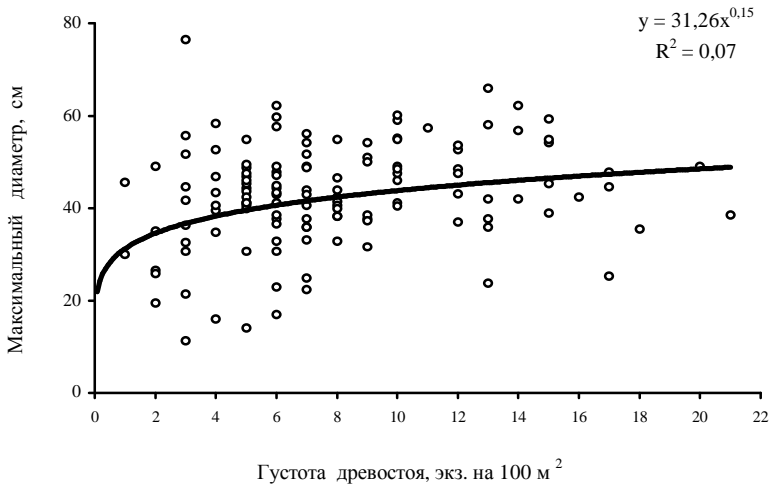


Рис. 4. Характер влияния густоты древостоя на максимальный диаметр деревьев.

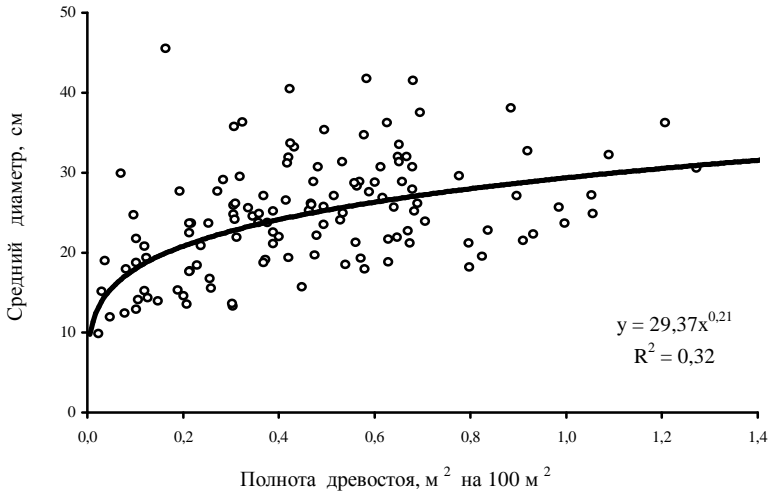


Рис. 5. Характер влияния полноты древостоя на средний диаметр деревьев.

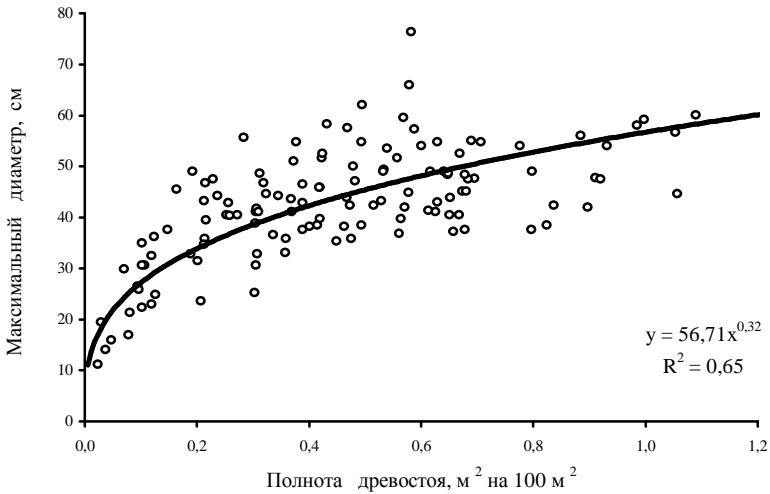


Рис. 6. Характер влияния полноты древостоя на максимальный диаметр деревьев.

На основании проведенного исследования можно сделать следующие выводы:

1. Распределение числа деревьев и суммы площадей сечения их стволов по площади биотопов в сложных по составу и возрасту древостоях является крайне неравномерным.

2. Размеры деревьев зависят в большей степени не от внутривидовой конкуренции за жизненное пространство, а от экологической неоднородности биотопа и наличии в них благоприятных и неблагоприятных зон.

3. Наиболее сильным эдификатором является ель, оказывающая отрицательное фитоценотическое воздействие на свое окружение. Особенно сильно проявляется негативное влияние доли участия ели на полноту древостоя при невысокой густоте древостоя. Доля участия других пород в микропарцеллах не оказывает существенного влияния на абсолютную полноту древостоя во всем диапазоне его густоты.

#### *Библиографический список*

1. Внучков В.Т. Горизонтальная структура древостоев сосны Казахского мелкосопочника // Лесоведение. – 1976. № 5. С. 56-62.
2. Дылис, Н.В. Структура лесного биогеоценоза / Н.В. Дылис // Комаровские чтения. Т. XXI. – М.: Наука, 1969. 55 с.
3. Макаренко, А.А. К вопросу о горизонтальном строении древостоев / А.А. Макаренко // Леса и древесные породы Северного Казахстана. Ботанические исследования. – Л.: Наука, 1974. С. 39-45.
4. Мартынов, А.Н. Зависимость биометрических показателей сосны от площади питания / А.Н. Мартынов // Лесоведение. – 1976. № 5. С. 85-89.
5. Марченко, И.С. Биополе лесных экосистем / И.С. Марченко. – Брянск, 1995. 198 с.
6. Плотников В.В. О горизонтальной структуре древесного яруса лесных сообществ // Лесоведение. – 1968. № 5. С. 3-11.
7. Пшеничникова, Л.С. Продуктивность сосновых молодняков разной густоты / Л.С. Пшеничникова // Факторы продуктивности леса. – Новосибирск: Наука, 1989. С. 4-32.
8. Смирнов, Н.Т. Пространственная структура сосново-березовых древостоев Северного Казахстана / Н.Т. Смирнов // Лесоведение. – 1969. № 5. С. 15-26.
9. Тябера, А.П. Вопросы территориального размещения деревьев в сосновых древостоях / А.П. Тябера // ИВУЗ: Лесной журнал. – 1980. № 5. С. 5-8.
10. Юкнис, Р.А. Закономерности пространственного распределения деревьев в сосняках Литовской ССР / Р.А. Юкнис // ИВУЗ: Лесной журнал. – 1973. № 5. С. 33-37.

**THE PECULIARITIES OF MICROCOENOTIC EFFECTS IN  
COMPLEX MIXED TIMBER STANDS**

Yu.P. Demakov, E.A. Medvedkova

The article presents data on the character of trees' distribution on the biotop's area and the influence of microparcelles' composition and density on trunks' diameter and timber stand's productivity expressed in terms of trunk cross-section.