

Ю. Г. Щербина

**ПОКАЗАТЕЛИ УСТОЙЧИВОСТИ ЛАВРОВИШНЕВОГО ПОДЛЕСКА  
В ФОНОВЫХ И РЕКРЕАЦИОННО НАРУШЕННЫХ БИОГЕОЦЕНОЗАХ  
СЕВЕРНОГО КАВКАЗА**

Ю. Г. Щербина

*Криворізький державний педагогічний університет*

**ПАРАМЕТРИ СТІЙКОСТІ ЛАВРОВИШНЕВОГО ПІДЛІСКУ У ФОНОВИХ  
ТА РЕКРЕАЦІЙНО ПОРУШЕНИХ БІОГЕОЦЕНОЗАХ ПІВНІЧНОГО КАВКАЗУ**  
Букові угруповання північного Кавказу характеризуються різним ступенем розвитку. Відмінності біогеоценозів пов'язані із зімкнутістю деревостану, його складом, об'ємною масою ґрунту.

*Ключові слова: рекреаційний вплив, ступінь вологості, деревневий ярус, букові ліси.*

Yu. G. Sherbina

*Krivoy Rog Pedagogical State University*

**STABILITY OF THE LAUREL-CHERRY UNDERGROWTH IN THE BACKGROUND AND  
RECREATIONALLY BROKEN BIOGEOCENOSIS OF THE NORTH CAUCASUS**

Beechwood species of the North Caucasus are characterized by different degree of development. Differences in biogeocenosis are connected with the closeness of the main slope, the content of wood, the characteristics of soil's volume weight.

*Keywords: recreational influence, degree of humidity, arboreal circle, beech forests.*

Для анализа популяционной плотности и высоты особей лавровишни при сомкнутости основного древесного полога от 0,5 до 1,0 и в различных типах сообществ (10Б, 7БЗГ, 6Б4Г, 8Б1Г1Д, 6БЗГ1Д, 6Б2Г2Д) закладывалось по четыре временных пробных площади, в каждую из которых входило по четыре учетных площадки. Учетные площадки размером 3×3 м (9 м<sup>2</sup>) размещались на линиях, проходящих через середину пробной площади, вдоль склона. Расстояние между площадками – 10 м. Усредненная численность особей по четырем пробным площадям в последующем переводилась на площадь в один гектар. Высота особей измерялась от корневой шейки до верхушечной почки при помощи металлической рулетки. В фоновых условиях было заложено и обследовано 576 учетных площадок с общей площадью 5184 м<sup>2</sup>, а в антропогенно нарушенных – соответственно 2880 и 25920 м<sup>2</sup>.

**ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ**

Развитие лавровишни, одного из характерных третичных представителей вечнозеленого колхидского подлеска для буковых сообществ Кавказа, сильно зависит от почвенных условий и преобладающих пород в древостое (Долуханов, 1980а). В пред- и нижнегорных экологических уровнях при фоновых условиях густые заросли лавровишни высотой до 3,0–3,5 м наблюдаются только на хорошо освещенных (с незначительным притенением) участках буковой формации. При сомкнутости крон более 0,6 ед. лавровишня почти прекращает плодоношение с заметным снижением высоты особей, а при сомкнутости более 0,7 – происходит снижение численности популяции (*таблица*).

**Количество и высота особей лавровишни**

Сообщество	Состав древостоя	Сомкнутость полога					
		0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0
Количество особей, тыс. шт./га							
Букняк лавровишневый	10Б	22,93 ±0,01	18,35 ±0,01	10,31 ±0,04	3,10 ±0,05	1,9 ±0,09	1,38 ±0,07
	Букняк грабово-лавровишневый	7БЗГ	28,74 ±0,01	27,83 ±0,03	24,80 ±0,04	11,79 ±0,08	2,35 ±0,07
6Б4Г		31,36 ±0,01	30,70 ±0,01	28,32 ±0,04	22,36 ±0,02	9,16 ±0,07	3,31 ±0,09
Букняк грабово-дубово-лавровишневый	8Б1Г1Д	26,59 ±0,03	25,11 ±0,02	22,86 ±0,05	17,66 ±0,05	8,57 ±0,08	3,14 ±0,06
	6БЗГ1Д	35,92 ±0,01	34,67 ±0,02	32,66 ±0,04	23,71 ±0,09	13,89 ±0,08	6,13 ±0,06
	6Б2Г2Д	36,22 ±0,02	36,51 ±0,02	34,94 ±0,04	25,33 ±0,05	14,33 ±0,06	9,38 ±0,09
Высота особей, м							
Букняк лавровишневый	10Б	3,00 ±0,11	2,41 ±0,09	1,12 ±0,23	0,74 ±0,15	0,61 ±0,08	0,52 ±0,06
	Букняк грабово-лавровишневый	7БЗГ	3,42 ±0,16	3,11 ±0,07	1,81 ±0,03	0,90 ±0,10	0,80 ±0,06
6Б4Г		3,44 ±0,10	3,18 ±0,07	2,03 ±0,05	1,00 ±0,04	0,88 ±0,06	0,78 ±0,08
Букняк грабово-дубово-лавровишневый	8Б1Г1Д	3,30 ±0,13	2,99 ±0,10	1,65 ±0,06	0,82 ±0,05	0,76 ±0,11	0,57 ±0,05
	6БЗГ1Д	3,50 ±0,04	3,32 ±0,06	2,63 ±0,11	1,97 ±0,08	1,35 ±0,09	0,90 ±0,09
	6Б2Г2Д	3,51 ±0,21	3,46 ±0,10	3,09 ±0,15	2,45 ±0,19	1,40 ±0,14	1,15 ±0,07

В полидоминантных буковых сообществах с участием граба в древостое (7БЗГ, 6Б4Г) при сомкнутости крон в основном древостое, равном 0,8, лавровишня находится на грани своей элиминации и встречается отдельными приземистыми особями (высота не более 1 м) с низкой наземной биомассой. При сомкнутости крон в интервале от 0,9 до 1,0 лавровишня практически исчезает из подлеска (высота побегов от 0,59 до 0,88 м), составляя всего до 10 % особей от показателей при сомкнутости крон 0,5. В полидоминантных сообществах с участием граба и особенно дуба, у которых крона менее густая, чем у бука, лавровишня выдерживает затенение при сомкнутости на одну ступень, более высокую. Так, при сомкнутости 0,8 высота отдельных экземпляров в 6Б2Г2Д достигает более 2,6 м, при 0,9 – 1,5 м, а при 1,0 – 1,2 м составляя соответственно 69,8, 39,9 и 32,8 % от показателей при сомкнутости 0,5. В буковых модоминантных сообществах лавровишня испытывает угнетение от затенения сильнее, и уже при сомкнутости крон, равной 0,7, наблюдается снижение мощности подлеска (до 45 %) и численности особей (37,3 %). При сомкнутости крон, равной 1,0, численность составляет всего 4,5 %. Особи лавровишни получают достаточное развитие только на редицах в результате ветровала или камнепада.

Проведя попарный анализ на достоверность отличия между высотой и численностью особей лавровишни в буковых сообществах, можно заключить, что наиболее близкие значения имеют местообитания в сообществах с составом древостоя 8Б1ПД и 6Б4Г, 6Б2Г2Д и 6БЗГ1Д. Большие отличия (но не достоверные)

наблюдаются в буковых сообществах с составом 6Б4Г, 6Б2Г2Д и 6Б3Г1Д. Достоверные отличия в фоновых местообитаниях наблюдаются только между крайними сообществами, т. е. между монодоминантным буковым сообществом (10Б) и полидоминантным с наибольшим участием в древостое дуба (6Б2Г2Д), со значимостью от 2,98 до 3,07 (при  $p = 0,01$ ). В указанных сообществах условия местообитания отличаются очень сильно и произрастающую в них лавровишню можно принимать за отдельные популяции.

Таким образом, в фоновых условиях местообитания лавровишни по мере снижения в древостое буковых биогеоценозов доли участия бука и увеличении доли содоминирующих пород, особенно дуба, наблюдается увеличение численности особей и высоты лавровишни. По мере увеличения сомкнутости основного полога общая тенденция проявляется в снижении как популяционной плотности, так и высоты особей лавровишни. Наилучшие условия для обитания складываются в полидоминантных древостоях с большим участием дуба.

Объединив сообщества по сомкнутости основного полога и проведя корреляционный анализ, можно определить зависимости между высотой, численностью лавровишни и сомкнутостью полога. Из полученных результатов следует, что по мере возрастания сомкнутости от 0,5 до 0,6 наблюдается увеличение обратной корреляционной связи между численностью и высотой, т. е. по мере снижения численности особей лавровишни увеличивается их высота. Начиная с показателя сомкнутости 0,7 наблюдается прямая корреляционная зависимость (с уменьшением численности особей уменьшается и их высота). Эта зависимость становится достоверной только при показателе сомкнутости, равном 1,0, и составляет 0,92. Следовательно, для лавровишни в буковых сообществах сомкнутость, равная 0,6, является критической, так как после нее (по мере увеличения) наблюдаются изменения в структуре лавровишневого подлеска и эндодинамических взаимосвязях; высокая корреляция при сомкнутости 1,0 указывает на сложившиеся в сообществе депрессионные процессы.

По мере увеличения в буковых местообитаниях антропогенной нагрузки, т. е. по мере увеличения объемной массы почвы от 0,85 г/см<sup>3</sup>, численность и высота лавровишни в подлеске заметно сокращаются. На фоне общей динамики деградации при различных показателях сомкнутости основного полога между популяционной плотностью лавровишни и между ее высотами в сообществах наблюдаются отличия, которые указывают на неравномерность условий обитания.

При сомкнутости крон в древостое, равной 0,5, и при объемной массе почвы более 1,35 г/см<sup>3</sup> во всех буковых сообществах наблюдается резкий спад численности лавровишни (44 % и более). На общем фоне динамики депрессии можно заметить, что в сообществах с максимальной численностью дуба в древостое (6Б2Г2Д) популяционная плотность лавровишни самая высокая на всем рассматриваемом диапазоне нагрузок и наименьшая – в монодоминантных сообществах (10Б). Если численность лавровишни в сообществах с составом 6Б2Г2Д принять за 100 %, то по мере ее дальнейшего снижения получится ряд: 6Б3Г1Д, 6Б4Г, 7Б3Г, 8Б1Г1Д, 10Б. Иными словами, в антропогенных условиях при сомкнутости полога, равной 0,5, по мере увеличения доли бука в древостое наблюдается снижение популяционной плотности лавровишни. Эта зависимость прослеживается уже на II стадии депрессии (объемная масса почвы 1,01–1,17 г/см<sup>3</sup>) сообществ, когда в сообществах с составом 6Б и содоминирующим дубом численность особей лавровишни остается на прежнем уровне, тогда как в других сообществах она снижается в интервале от 0,3 до 6,0 %.

При попарном сравнении показателей численности лавровишни в буковых сообществах при сомкнутости 0,5 на сходство выборок можно заключить, что выборки достоверно не отличаются между сообществами (при  $F = 16$ ,  $p = 0,01$ ) при антропогенном воздействии. Можно также отметить, что показатели доли отличия тесно зависят от состава древостоя, т. е. от доли участия бука или дуба в основном пологе.

Высота лавровишневого подлеска при той же сомкнутости (0,5) и в антропогенно нарушенных местообитаниях изменяется подобным образом. При объемной массе почвы более 1,35 г/см<sup>3</sup> наблюдается резкий спад высоты (на 14,0–26,0 %)

особей лавровишни во всех буковых сообществах (последний продолжается до максимальных значений антропогенной нагрузки), где высота лавровишни составляет от 1,46 до 2,05 м. Максимальная высота отмечена в полидоминантном буковом сообществе с составом древостоя 6Б4Г. Это сообщество по показателю высоты доминирует, начиная с объемной массы почвы  $1,37 \text{ г/см}^3$ , т. е. на IV и V стадиях дигрессии. Такие различия между сообществами недостоверны, и поэтому можно говорить об идентичности условий местообитания (при  $F = 16$ ,  $p = 0,01$ ) при однотипной антропогенной нагрузке.

При сомкнутости основного полога 0,6 наблюдаются те же зависимости, что и при 0,5 для показателей численности и высоты лавровишни в буковом подлеске. Отличительной чертой таких сообществ является большая деградация численности лавровишни при показателях объемной массы почвы от  $0,98$  до  $1,52 \text{ г/см}^3$  (II–V стадии дигрессии). При сомкнутости основного полога 0,5 в буковых сообществах при объемной массе почвы в интервале от  $1,21$  до  $1,35 \text{ г/см}^3$  значения популяционной плотности лавровишни варьировали в диапазоне  $\pm 3,3 \%$ , а при сомкнутости 0,6 –  $\pm 5,3 \%$ . При объемной массе почвы  $1,37$ – $1,52 \text{ г/см}^3$  (IV стадия дигрессии) средний процент численности лавровишни во всех рассматриваемых местообитаниях при сомкнутости 0,5 с  $55,0 \%$  снижается до  $49,9 \%$ .

При анализе на достоверность отличия также выявляются, как и при сомкнутости 0,5, зависимости близости вариационных рядов по численности и высоте от доли участия бука или дуба в основном пологе. При такой сомкнутости отмечаются достоверные отличия (при  $p = 0,01$ ;  $F = 16$ ) между численностью лавровишни ( $t = 3,07$ ) и ее высотой ( $t = 3,17$ ) в мододоминантном буковом сообществе (10Б) и полидоминантном с максимальной долей участия дуба в древостое (6Б2Г2Д). Следовательно, при сомкнутости в данных сообществах основного полога 0,6 можно говорить уже о различных лавровишневых популяциях, которые достоверно отличаются между собой по динамике снижения численности особей по мере возрастания объемной массы почвы.

При увеличении сомкнутости полога до 0,7 наблюдается большее снижение доли численности и высоты лавровишни во всех буковых сообществах. Так, по сравнению с показателями при сомкнутости 0,6 численность снижается при II стадии дигрессии (объемная масса почвы  $1,01$ – $1,17 \text{ г/см}^3$ ) еще на  $9,0$ – $11,5 \%$ ; при III стадии дигрессии (объемная масса почвы  $1,21$ – $1,35 \text{ г/см}^3$ ) – на  $15,6$ – $16,4 \%$ ; при IV стадии дигрессии (объемная масса почвы  $1,37$ – $1,52 \text{ г/см}^3$ ) – на  $3,7$ – $5,9 \%$ ; при V стадии дигрессии (объемная масса почвы  $1,55$ – $1,58 \text{ г/см}^3$ ) – на  $2,5$ – $4,0 \%$ . Отсюда следует, что на общем фоне деградации численности особей лавровишни при сомкнутости полога 0,7 наибольший спад наблюдается при объемной массе почвы  $1,21$ – $1,35 \text{ г/см}^3$  (III стадия дигрессии).

Для показателя высоты лавровишни характерно снижение интенсивности спада значений между IV–V стадиями дигрессии; перепад составляет всего  $2,68 \%$  по сравнению с III стадией (объемная масса почвы  $1,21$ – $1,35 \text{ г/см}^3$ ), когда снижение составило  $33 \%$ . Это говорит о том, что для буковых сообществ при сомкнутости основного полога 0,7 минимальной величиной высоты лавровишни в подлеске является показатель, равный в среднем  $0,53$  (при снижении на  $50,0$ – $52,7 \%$  показатель высоты является минимальным).

Из полученного материала также следует, что из всех рассматриваемых буковых сообществ худшие условия местообитания формируются в мододоминантном букняке (10Б). По мере улучшения условий остальные сообщества можно расположить в ряд: 8Б1Г1Д, 7Б3Г, 7Б3Г, 6Б4Г, 6Б3Г1Д, 6Б2Г2Д. Иными словами, в антропогенных условиях при сомкнутости основного полога 0,7 сохраняется зависимость: чем меньше участие бука в древостое и больше среди содоминантов дуба, тем лучше складываются условия обитания для лавровишни.

Из оценки достоверности отличий между выборками по численности лавровишни и ее высоте в буковых сообществах можно сделать вывод, что динамика численности и высоты лавровишневого подлеска при антропогенных условиях в мододоминантном букняке (10Б) при сомкнутости полога 0,7 достоверно отличается от полидоминантных

сообществ ( $t = 3,30-4,33$ ). При этом отличия с сообществами, в которых состав древостоя варьирует от 6БЗГ1Д до 6Б2Г2Д, достоверны даже при  $p = 0,001$  ( $F = 16$ ),  $t = 4,13-4,33$ . Последние сообщества по показателю высоты лавровишни также достоверно отличаются от всех других (при  $p = 0,01$ ,  $t = 3,06-3,98$ ; при  $p = 0,001$ ,  $t = 4,34-6,49$ ), что указывает на более высокие индикаторные свойства данного показателя при сомкнутости полога 0,7.

При антропогенных нагрузках и сомкнутости древесного полога 0,8 в буковых сообществах при сравнении с состоянием при сомкнутости 0,7 наблюдаются более сильные деградиационные процессы. Они отражаются как на численности, так и на высоте лавровишни в подлеске буковых сообществ. Так, популяционная плотность лавровишни при объемной массе почвы от 101 до 1,35 г/см<sup>3</sup> (что соответствует состоянию от II до III стадий дигрессии) в сообществах с составом 6Б снижается с большим перепадом (на 5 4–6,7 %). В сообществах с большим участием дуба (от 7Б до 10Б) III стадия дигрессии не выражена, после II стадии (объемная масса почвы более 1,17 г/см<sup>3</sup>) наблюдается резкое без перехода снижение численности лавровишни включительно по V стадию (объемная масса почвы до 1,58 г/см<sup>3</sup>). Это может быть связано с сильными деградиационными процессами и отсутствием восстановительного процесса в сообществах при данных условиях обитания. Отсюда можно сделать вывод, что более низкая полнота (0,7) для произрастания лавровишни в данных буковых сообществах при антропогенных условиях является критической, после чего наступает резкий и постоянный спад численности, который особенно выражен в монодоминантных сообществах (10Б).

Показатель высоты в сообществе с составом 10Б также значительно отличается от других буковых сообществ. Особенно это становится заметно начиная с III стадии дигрессии (объемная масса почвы 1,21–1,35 г/см<sup>3</sup>), т. е. снижение интенсивности спада высоты, которая просматривалась при сомкнутости 0,7 начиная с IV стадии дигрессии, проявляется теперь на одну стадию раньше. Данная тенденция также начинает наблюдаться и в других сообществах, например с составом древостоя 8Б1Г1Д и 7БЗГ, т. е. в сообществах с высокой долей участия бука в древостое.

Определение достоверности отличий выборки по численности и высоте лавровишни при сомкнутости 0,8 показывает, что динамика численности и высоты в местообитаниях с составом древостоя 10Б достоверно отличается от численности в сообществах с составом ЯБ и 7Б (при  $p = 0,01$ ) со значениями соответственно  $t = 3,22-3,80$  и  $t = 3,69-3,94$ , а в сравнении с лавровишней в сообществах с составом 6Б – отличия достоверны при  $p = 0,001$ . Кроме того, при этой сомкнутости появляется достоверное отличие (при  $p = 0,01$ ,  $F = 16$ ) в динамике численности лавровишни между сообществами 7БЗГ и 6БЗГ1Д ( $t = 3,12$ ). По показателю высоты лавровишневого подлеска буковые сообщества с составом 6БЗГ1Д и 6Б2Г2Д достоверно отличаются (при  $p = 0,001$ ) от всех других буковых сообществ ( $t = 4,47-6,67$ ), что характеризует этот показатель как чувствительный биоиндикатор при данной сомкнутости основного древесного полога.

Увеличение сомкнутости основного полога от 0,8 до 0,9 характеризуется увеличением деградиационных процессов в буковых сообществах, которые отражаются на снижении популяционной плотности лавровишни и ее высоте. Уже при антропогенной нагрузке, выражающейся в объемной массе почвы от 1,01 до 1,17 г/см<sup>3</sup> (II стадия дигрессии), процесс снижения численности лавровишни возрастает еще на 4,0–6,3 %. Эта тенденция достигает максимума в 10,8 % при объемной массе почвы в интервале от 1,37 до 1,52 г/см<sup>3</sup> (IV стадия дигрессии). При этом среди полидоминантных сообществ с участием в древостое дуба (8Б1ПД, 6БЗГ1Д, 6Б2Г2Д) численность изменяется практически одинаково. При ухудшении условий местообитания на втором месте находятся сообщества с составом 6Б4Г, на третьем – 7БЗГ и на последнем – 10Б.

Неравномерность динамики показателя высоты лавровишни при антропогенных нагрузках указывает на сильные деградиационные процессы уже при II стадии дигрессии (объемная масса почвы 1,01–1,17 г/см<sup>3</sup>). Эта тенденция в сообществах с

составом 7БЗГ также начинает проявляться раньше, т. е. с показателя объемной массы почвы 1,21–1,35 г/см<sup>3</sup>.

При попарном сравнении выборок на достоверность отличия выявляется увеличение степени отличия между численностью в различающихся ранее (при сомкнутости полога 0,8) местообитаниях. Например, при сомкнутости 0,8 отличия в динамике численности лавровишни наблюдались только между монодоминантным сообществом и всеми другими рассматриваемыми, а также между сообществом с составом 7БЗГ и 6БЗГ1Д. При сомкнутости 0,9 отличия между сообществом с составом 7БЗГ и монодоминантным (10Б) нивелируются, но возрастают между численностью в 7БЗГ и численностью во всех полидоминантных сообществах, достигая при этом высоких показателей уровня значимости от 3,86 при  $p = 0,01$  до 4,59–5,91 при  $p = 0,001$ ;  $F = 16$ .

При сравнении выборок по высоте проявляется иная зависимость, которая направлена на уменьшение достоверности отличия между лавровишней в буковых сообществах. Так, отличия сохраняются только между сообществами с составом 10Б и 6БЗГ1Д ( $t = 3,90$  при  $p = 0,001$ ,  $F = 16$ ), 6Б2Г2Д ( $t = 4,22$  при  $p = 0,001$ ,  $F = 16$ ). С последним сообществом также отличаются выборки по высоте в сообществах 7БЗГ ( $t = 3,06$  при  $p = 0,01$ ) и 8Б1Г1Д ( $t = 3,24$  при  $p = 0,01$ ). Следовательно, при сомкнутости полога 0,9 в буковых сообществах отличия по высоте в лавровишневом подлеске проявляются и возрастают по мере расхождения к крайним значениям показателя доли участия бука в древостое.

При возрастании сомкнутости основного полога в буковых сообществах до 1,0 в популяционной плотности лавровишни продолжается увеличение общего процесса деградации (на 1,2–8,5 %). При этом по реакции показателя численности лавровишни буковые местообитания можно условно объединить в две группы: *полидоминантные* – с участием граба и дуба, а *монодоминантные* – с участием граба; в первых деградация прослеживается в меньшей степени (большая численность, а также заметен переход между III и IV стадиями дигрессии), а в последних в монодоминантных – в большей степени. Численность в них составляет при максимальной антропогенной нагрузке всего 24 особи на 1 га буковой формации.

Для показателя высоты лавровишневого подлеска при сомкнутости полога 1,0 также характерны деградационные процессы во всех буковых сообществах. Наиболее сильно они выражены в сообществах с составом 10Б, 8Б1Г1Д, 7БЗГ или во всех буковых сообществах с большой долей участия в древостое бука; в первых двух сообществах (10Б, 8Б1Г1Д) они имеют место с показателем объемной массы почвы 1,01 г/см<sup>3</sup> и более. Если расположить буковые сообщества по мере понижения показателя роста лавровишни при сомкнутости 1,0, то получим ряд: 6Б2Г2Д, 6БЗГ1Д, 6Б4Г, 7БЗГ, 8Б1ПД, 10Б.

При попарном сравнении на достоверность отличий выявляется, что численность лавровишни при сомкнутости полога 1,0 в буковых сообществах с участием дуба достоверно отличается от сообществ с участием граба с показателями от 3,89 (при  $p = 0,01$ ;  $F = 16$ ) до 4,69 (при  $p = 0,001$ ;  $F = 16$ ), а от монодоминантных сообществ – 5,37 (при  $p = 0,001$ ;  $F = 16$ ).

Из сравнительного анализа выборок по показателю высоты следует, что высоты в лавровишневом подлеске при сомкнутости 1,0 в буковых сообществах достоверно не отличаются между собой, что указывает на общую для всех местообитаний деградацию.

Приняв значения популяционной плотности лавровишни при сомкнутости основного полога, равной 0,5, и при различной объемной массе почвы за 100 %, получим изменения в динамике, которые зависят от степени антропогенных нагрузок.

Из полученного материала по популяционной плотности следует, что по мере увеличения антропогенной нагрузки (объемной массы почвы) и сомкнутости основного древесного полога в буковых сообществах наблюдается возрастание процесса снижения численности лавровишни. Так, в монодоминантном сообществе (10Б) при объемной массе почвы от 0,85 до 0,98 г/см<sup>3</sup> (I стадия дигрессии) численность лавровишни при сомкнутости полога 0,6 составляет около 80 %, а при

последующем уплотнении почвы (II–IV стадии дигрессии) этот показатель приближается к 70 %. Исключение составляет V стадия дигрессии (объемная масса почвы 1,55–1,58 г/см<sup>3</sup>), при которой процесс снижения происходит не столь интенсивно, как на более низких стадиях. Возможно, это связано со снижением действия эндодинамических факторов, т. е. с исчезновением конкурентов в травяном ярусе и снижением конкуренции со стороны древостоя, большая часть которого при этой стадии дигрессии находится в ослабленном состоянии (Сукачев, 1934; Ткаченко, 1952; Степанов, 1962; Щенников, 1964; Гаран, Спиридонов, 1977; Холлинг, 1981; Фирсова, Павлова, 1983; Экологическая ..., 1996; Индикаторный ..., 1996).

Из полученного материала также следует, что при I стадии дигрессии (объемная масса почвы 0,85–0,98 г/см<sup>3</sup>) для лавровишни в полидоминантных буковых сообществах критическая сомкнутость полога составляет 0,7 (после этого показателя резкого спада численности не наблюдается). Для монодоминантных буковых сообществ подобный показатель сомкнутости равен 0,6. Следует заметить, что это единственная стадия дигрессии, на которой численность лавровишни в монодоминантных сообществах бука проявляет толерантность к антропогениому уплотнению почвы. При II–III стадиях дигрессии для лавровишни в полидоминантных сообществах критической сомкнутостью является 0,6. При более высоких нагрузках (IV стадия дигрессии и выше) лавровишня в буковых сообществах не проявляет устойчивости.

Из материалов по высоте лавровишневого подлеска следует, что по данному показателю буковые сообщества можно разбить на две группы. Наиболее близка динамика в полидоминантных сообществах с составом 6БЗГ1Д и 6Б2Г2Д и в сообществах, включающих остальные рассматриваемые буковые сообщества (10Б, 8БГГ1Д, 7БЗГ, 6Б4Г). Общая для всех сообществ динамика высоты при различных стадиях дигрессии является однотипной с динамикой численности лавровишни. Для монодоминантных сообществ (10Б) при I–IV стадиях дигрессии (объемная масса почвы 0,85–1,52 г/см<sup>3</sup>) критической сомкнутостью основного полога для показателя высоты является величина, равная 0,6, так как при более высокой сомкнутости наблюдается резкое понижение высоты лавровишневого подлеска. В полидоминантных сообществах при II–III стадиях дигрессии (объемная масса почвы 1,01–1,35 г/см<sup>3</sup>) высота (как и численность) при сомкнутости полога до 0,6 проявляет устойчивое состояние. При большей объемной массе почвы высота особой деградирует с такой же зависимостью, что и популяционная плотность.

Проведя корреляционный анализ, можно сделать вывод, что численность лавровишни в буковых сообществах коррелирует с большей степенью близости при однотипной сомкнутости древесного полога, а по мере удаления показателей от нее значения коэффициента корреляции снижаются: С рекреационной нагрузкой наиболее высокие показатели коэффициентов корреляции наблюдаются в сообществах с составом 7БЗГ ( $r = -0,994$ ), 8Б1Г1Д ( $r = -0,99$ ) и 6Б4Г ( $r = -0,989$ ) при сомкнутости 0,8 и 0,9, в 10Б ( $r = -0,981$ ) при сомкнутости 0,7, а в сообществах 6БЗГ1Д ( $r = -0,977$ ) и 6Б2Г2Д ( $r = -0,978$ ) при сомкнутости 1,0. Следовательно, по мере уменьшения доли бука в буковых сообществах увеличивается значение показателя сомкнутости полога, при котором сообщества наиболее чувствительны к антропогенным нагрузкам, т. е. наблюдается возрастание толерантности. По мере удаления от этих показателей сомкнутости до 0,7 происходит постепенное снижение зависимости от объемной массы почвы. При показателе 0,7 наблюдается резкое увеличение коэффициента корреляции во всех буковых сообществах, что, видимо, связано с резким понижением уровня толерантности в лавровишневом подлеске.

Корреляционный анализ выборок по высоте показывает, что больший коэффициент корреляции наблюдается в однотипных сообществах между близкими показателями сомкнутости. Так, в сообществе с составом 6Б2Г2Д вариационные ряды по высоте близко коррелируют при показателях сомкнутости: 0,5 и 0,6, 0,6 и 0,7, 0,7 и 0,8, 0,9 и 1,0. При сомкнутости полога от 0,5 до 0,7 наиболее близко коррелируют ряды по показателю высоты между сообществами с составом 10Б и 8Б1Г1Д.

## ВЫВОДЫ

В результате проведенных исследований можно заключить, что для буковых сообществ характерна различная степень развития как популяционной плотности, так и размерно-высотных показателей лавровишневого подлеска. Отличительные особенности связаны с сомкнутостью основного полога, составом древостоя в сообществах и характеристиками объемной массы почвы.

Угнетение при рекреационном воздействии, видимо, связано не только с повышенной плотностью почвы, низким содержанием кислорода и питательных веществ в ней, но и с экстремальным для нее варьированием влажности. Значительного развития подлесок из лавровишни достигает только при годовых осадках не ниже 1400–1500 мм (Долуханова, 1982а). Вероятно, для прорастания и развития всходов лавровишни необходимы узкоспецифические условия, которые и нарушаются при антропогенном изменении почвенной структуры.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

- Авдони В. Е. Сочинский государственный национальный парк. – М.: Лесник, 1995. – С. 26-28.
- Василевич В. И. Выявление границ в растительном покрове // Бюл. МОИП. Отд. биол. – 1975. – Вып. 2. – С. 94-104.
- Гулисашвили В. З., Махатадзе Л. Б., Прилипко Л. И. Растительность Кавказа. – М.: Наука, 1975. – С. 30-35.
- Долуханов А. Г. Колхидский подлесок. Современные позиции в лесах Кавказа, ботанико-географические связи и вопросы происхождения. – Тбилиси: Мецниереба, 1980а. – 261 с.
- Долуханов А. Г. О некоторых закономерностях формирования и смен основных формаций лесной растительности Кавказа // Тр. Тбилис. ботан. ин-та. – 1980б. – Вып. 19. – С. 71-131.
- Репшас Э. Определение рекреационных нагрузок и стадий дигрессии леса // Лесное хозяйство. – 1978. – № 12. – С. 22-23.
- Семагина Р. Н. Ритм сезонного развития растений субтропических лесов Сочинского побережья Кавказа // Бюл. МОИП. Отд. биологии. – 1980. – Т. 85, вып. 2. – С. 88-98.
- Спирidonov В. Н. Устойчивость естественных насаждений в условиях высокой антропогенной нагрузки: Автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. – Свердловск, 1974. – 22 с.
- Степанов Н. А. Дубравы Северного Кавказа // Дубравы СССР. – М.: Гослесбумиздат, 1962. – Т. 4. – С. 87-95.
- Сукачев В. Н. Дендрология с основами геоботаники. – Ленинград: Гослестехиздат, 1934. – 614 с.
- Ткаченко М. Е. Общее лесоводство. – М.; Ленинград: Гослесбумиздат, 1952. – 600 с.
- Щербина В. Г. Биоценотический подход в системе экологического мониторинга // Итоги и перспективы экологического мониторинга в заповедниках. – Сочи, 1994б. – С. 204-206.
- Щербина В. Г. Влияние рекреации на буковые леса и их орнитоценозы на Черноморском побережье Кавказа: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. – Краснодар, 1994а. – 24 с.
- Щербина В. Г., Придня М. В., Белюченко И. С. Влияние рекреации на сообщества буковых лесов Черноморского побережья Кавказа // Экологические проблемы Кубани. – Краснодар: Изд-во КГАУ, 1997. – С. 110-132.
- Индикаторный спектр буково-ежевичных биогеоценозов при рекреационно трансформированном эдатопе / В. Г. Щербина, Ю. Г. Щербина, И. С. Белюченко, М. В. Придня. – М.: ВИНТИ, 1996. – № 3075-В96. – Деп. – 262 с.
- Экологическая амплитуда колхидского подлеска в буковых биогеоценозах / И. С. Белюченко, В. Г. Щербина, Ю. Г. Щербина, М. В. Придня. – М.: ВИНТИ, 1996. – № 1621-В96. – Деп. – 11 с.
- Schubart O. Tausendfaessler oder Myriapoda. I. Diplopoda // Tierwelt des Deutschlands. Bd. 28. – Jena, 1931. – 318 s.

*Надійшла до редколегії 29.11.04*