

ЭКОЛОГИЯ

ИЗМЕНЕНИЯ ФИТОЦЕНОТИЧЕСКОГО РАНГА В РЕКРЕАЦИОННЫХ БУКОВЫХ БИОЦЕНОЗАХ

Ю.Г. Щербина

Криворожский педагогический институт
Проспект Мира, 23—18, г. Кривой Рог,
Днепропетровская область, Украина, 50074

В субтропических биоценозах России исследовался буковый древостой по фитоценотическому рангу, с учетом возрастных ступеней толщины. Найдены зависимости между составом древостоя, сомкнутостью полога и стадиями рекреационной дигрессии.

Ключевые слова: рекреация, бук, фитоценотический ранг, ступени толщины, сомкнутость полога.

Имеющиеся литературные данные по формации бука восточного (*Fagus orientalis* L.) в зоне Черноморского побережья России указывают, что, как правило, численность внешне здоровых деревьев бука в них составляет 70—80%, поврежденных гнилевыми и раковыми заболеваниями — 10—20%, число стволов с усыхающей и сухой (на $\frac{1}{2}$ — $\frac{3}{4}$) кроной — 5—15% [5]. К сожалению, отсутствуют более современные научные исследования, а также остаются слабо освещенными вопросы изменений фитоценотического ранга древостоев под влиянием рекреационного фактора, особенно на всем диапазоне нагрузок. Данная работа призвана решить столь значимые вопросы для зоны Черноморского побережья, имеющей рекреационно-туристскую направленность.

Материал и методы исследований

Исследования проводились в субтропической зоне сочинского побережья. Пробные площади закладывались в биоценозах буковой формации с различными показателями биоразнообразия древостоя (буковые; буково-грабье; буково-дубово-грабовые), рекреационной нагрузкой (I—V стадии рекреационной дигрессии) и сомкнутостью основного полога (0,6; 0,8; 1,0).

В древостое на высоте груди измерялся диаметр стволов всех наличных деревьев бука с диаметром ≥ 8 см при сомкнутости полога 0,6, 0,8 и 1,0, с последующим объединением их в 4-сантиметровые ступени толщины. По фитоценотическому рангу деревья объединялись в три группы: здоровые, ослабленные и усыхающие. В группу здоровых относили деревья хорошего и удовлетворительного роста, т.е. внешне здоровые деревья, у которых при визуальном обследовании

не обнаружено каких-либо заметных изменений в росте. Кроны их были нормально развиты, хорошо облиственны. В группу ослабленных относили деревья с незначительными ранами, затененные, со слабо облиственной кроной. В группу усыхающих относили деревья с распространением гнили в открытых ранах, с большими дуплами, длинными и многочисленными трещинами в стволе, с сухими ветвями в кроне, суховершинные и безвершинные.

Результаты и их обсуждение

Общими закономерностями для буковых древостоев является увеличение при I стадии рекреационной дигрессии относительного участия здоровых деревьев по мере возрастания их диаметра (возраста) (рис. 1). Начиная со ступени 32 см и по ступень 76 см численность здоровых деревьев составляет около 87%, варьируя в диапазоне 81,0—94,8%. Максимальные значения отмечаются при толщине стволов 80 см — 100% благонадежных деревьев. С возрастанием рекреационной нагрузки происходит снижение участия благонадежных деревьев в группе молодых и старых деревьев. При максимальных рекреационных нагрузках здоровые деревья концентрируются в диапазоне от 32 по 64 ступень толщины с максимумом на 52—60-й ступенях (в среднем 41,0%).

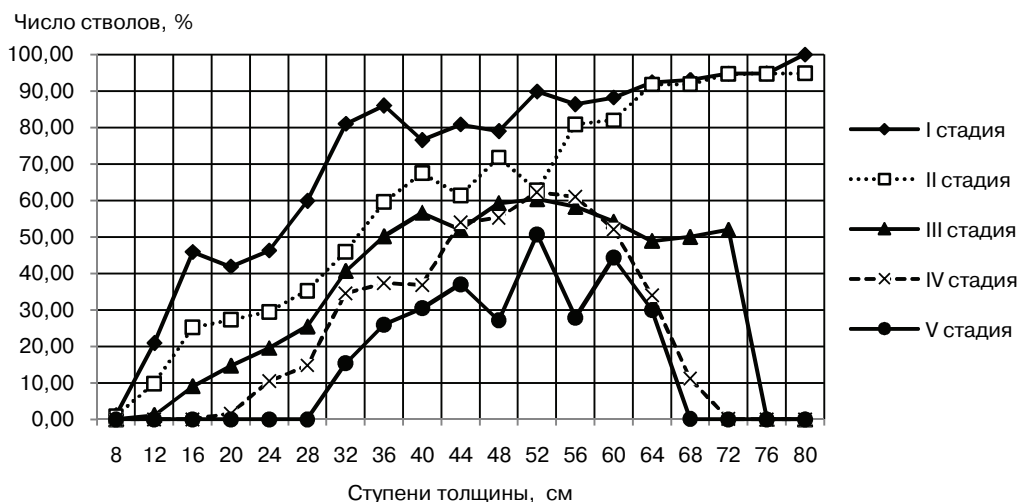


Рис. 1. Распределение благонадежных деревьев бука по ступеням толщины в биоценозах при рекреационных стадиях дигрессии

Ослабленные деревья (рис. 2) при I—III стадиях рекреационной дигрессии имеют тенденцию к снижению своей численности с увеличением диаметра древостоя. Отмечается два пика численности — на 8-й (в среднем 46,1%) и 24—28-й (47,8%) ступенях толщины. С увеличением нагрузки доля ослабленных деревьев также увеличивается с концентрацией в средних ступенях толщины; при V стадии — с максимумом (80,4%) на 28-й ступени.

Большая часть усыхающих деревьев приурочена к более молодым возрастным классам (рис. 3). При I стадии основное их количество (в среднем 92,3%) находится в диапазоне с 8 по 24-ю ступень. Усыхающие деревья с диаметром более 60 см

не встречаются. Рост рекреационной нагрузки до III стадии сопровождается увеличением диапазона усыхающих деревьев по 72-ю ступень. При последующих нагрузках диапазон сужается по 60-ю ступень, за счет перехода в отпад более толстомерных деревьев.

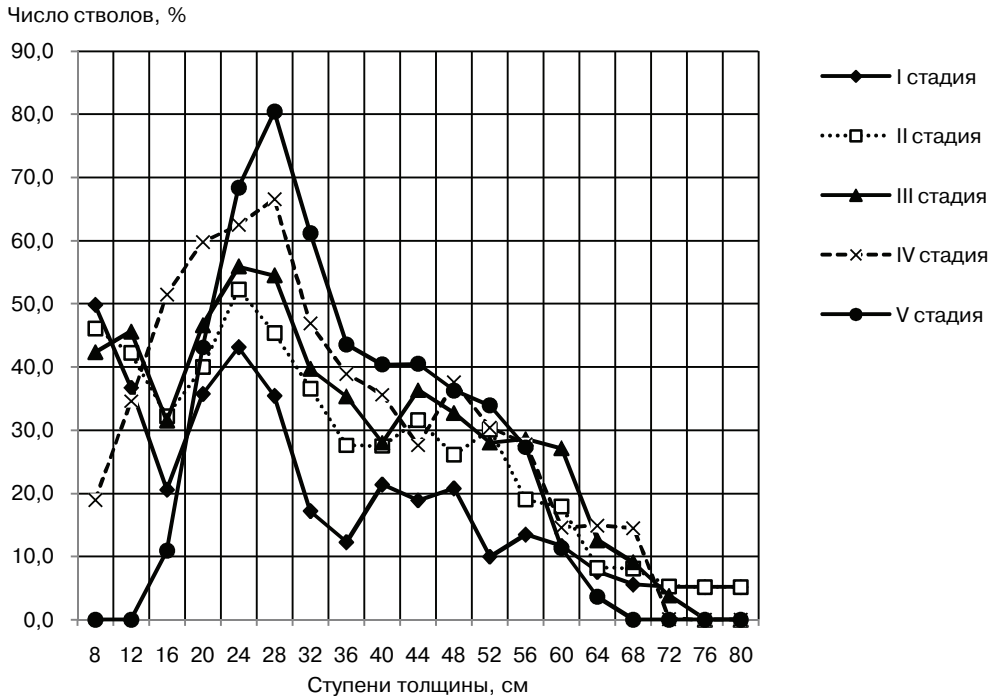


Рис. 2. Распределение ослабленных деревьев бука по ступеням толщины в биоценозах при рекреационных стадиях дигрессии

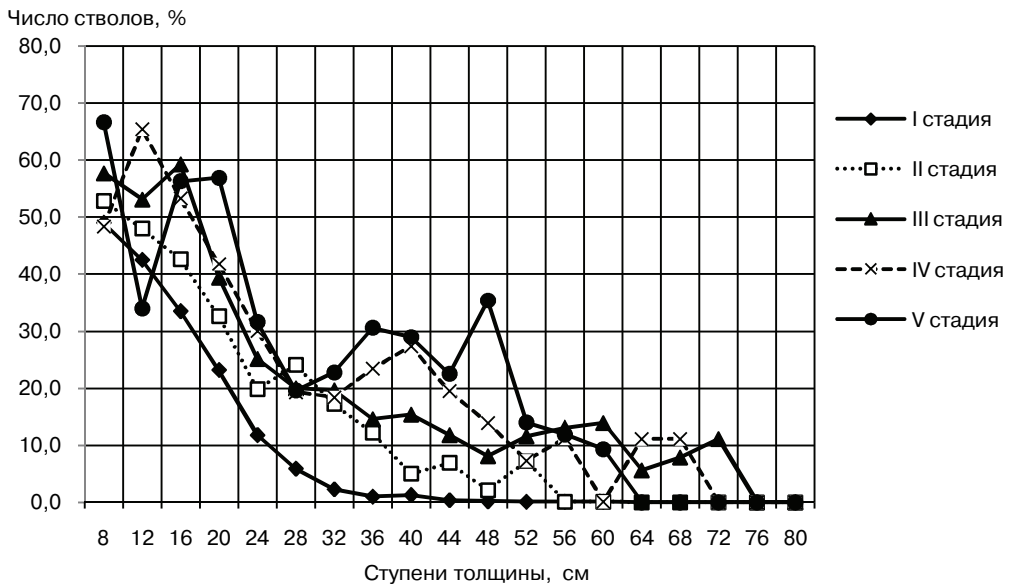


Рис. 3. Распределение усыхающих деревьев бука по ступеням толщины в биоценозах при рекреационных стадиях дигрессии

Минимальные значения численности благонадежных деревьев (в среднем 14,3%) соответствуют деревьям с диаметром 12 см, а максимальные (100,0%) для деревьев 72-й ступени толщины. Участие ослабленных деревьев снижается начиная с диаметра 8 см (40,9%) до 16 см (20,0%); с 20 см (34,3%) до 24 см (46,1%) идет процесс увеличения доли ослабленных деревьев. При больших диаметрах стволов доля ослабленных деревьев снижается по 68-ю ступень (5,6%), выше которой они не встречаются. Усыхающие деревья максимальную долю участия имеют среди тонкомерных деревьев (8 см; 59,1%). С увеличением диаметра их участие заметно снижается и при 40 см составляет в среднем 2,0%.

При II стадии дигрессии, так же как и при I, ослабленных деревьев в сомкнутых древостоях больше в букняках дубово-грабовых, что согласуется с показателями меньшей биомассы мелких корней и меньшей долей их активной фракции [5]. Число благонадежных деревьев в этих насаждениях составляет 42,1% (букняк) — 43,8% (букняк дубово-грабовый), а усыхающих — 24,2% (букняк дубово-грабовый) — 27,7% (букняк).

С понижением сомкнутости большая доля благонадежных деревьев формируется в древостоях с меньшим числом содоминирующих видов. Относительное их количество снижается на диапазоне диаметров 8—40 см на 75,1%, после чего их участие выравнивается. Величина сомкнутости также отражается на численности ослабленных и усыхающих деревьев. Первые из них увеличивают свое участие в среднем в 1,2 раза, составляя при сомкнутости 0,8 в среднем 37,1% (36,2—38,0%), а при сомкнутости 0,6 (0,7) — 38,4% (35,1—42,1%); больше ослабленных деревьев отмечается в древостоях с большим его видовым разнообразием. Усыхающие деревья, составляя при 8 см в среднем 63,0%, увеличивают свой диапазон встречаемости: в букняках дубово-грабовых — по 32-ю ступень, в букняках грабовых — по 36-ю, а в чистых букняках — по 52-ю.

В древостоях с меньшей сомкнутостью отмечаются аналогичные закономерности в распределении деревьев по рангам состояния с незначительными отличиями. Так, численность благонадежных деревьев на ступенях толщины 8—16 см с понижением сомкнутости полого увеличивается: при сомкнутости 1,0 составляет 4,8%, при 0,8—13,7%, а при сомкнутости 0,6—17,5%. Доля ослабленных более молодых деревьев (ступени 8—12 см) также выше, в среднем в 1,2 раза. При этом отмечается рост участия и толстомерных деревьев, составляя на диапазоне ступеней 60—70—80 см соответственно 5,6, 11,0 и 16,2%. Среди усыхающих деревьев также отмечаются определенные отличия — на ступенях толщины 8—12 см доля усыхающих при сомкнутом пологе, в среднем составляет 61,3%, при сомкнутости 0,8—52,4%, при 0,6—37,8%.

При III—IV стадиях рекреационной дигрессии в распределении деревьев устанавливается следующая закономерность: чем меньше биоразнообразие в древостое, тем больше доля усыхающих и ослабленных деревьев и тем меньше благонадежных. Внешне здоровые деревья с увеличением нагрузки встречаются в меньшем диапазоне ступеней толщины. Так, при III стадии они регистрируются при 16—72 см, при IV — 24—64 см, при V — 32—64 см. При этом с уменьшением

сомкнутости их участие уменьшается. Например, при V стадии, если доля здоровых деревьев в сомкнутых древостоях составляет в среднем 38,5%, то при сомкнутости 0,8 и 0,6 соответственно 35,3 и 20,3%.

Участие ослабленных и усыхающих деревьев возрастает с уменьшением биоразнообразия древостоя и изменением сомкнутости полога. Например, усыхающие деревья при V стадии дигрессии и сомкнутости полога 1,0, 0,8 и 0,6 составляют: в букняках с тремя видами в древостое соответственно 24,0, 29,3 и 32,0%, с двумя — 26,3, 31,6 и 34,4%, с одним — 29,7, 34,3 и 37,9%. При этом увеличивается их участие на 32—48-й и 60-й ступенях толщины (в 1,7—16,8 раза), а на ступенях 16—20 см, напротив, отмечается снижение участия (на 10,5—39,9%). Среди деревьев ослабленного состояния отмечается увеличение их численности в древостоях с меньшей сомкнутостью полога на ступенях толщины 16—24 см (в 1,1—1,7 раза) и 60—68 см (в 11,1 раза).

Таким образом, численность внешне здоровых деревьев при II—V стадиях имеет максимальные значения в букняках дубово-грабовых и минимальные — в чистых букняках, т.е. с увеличением биоразнообразия в древостое (увеличением сложности сообщества) возрастает биологическая устойчивость бука, что подтверждается лесоводческой практикой [3; 5]

Среди деревьев меньших ступеней толщины отпада значительно больше в древостоях с меньшим биоразнообразием по сравнению с сомкнутостью 0,8 и 0,6. Это явление объясняется большим затенением молодых деревьев при большей сомкнутости полога. По мнению М.П. Мальцева [1] и других авторов [3], у бука в молодом возрасте отмечается меньшая энергия роста по сравнению с сопутствующими видами; в смешанных древостоях молодой бук сильно притеняется и может суховершинить. Наши данные также показывают, что при I—II стадиях дигрессии на всем диапазоне сомкнутости полога в букняках с большим числом содоминирующих видов в древостое отмечается большая доля ослабленных деревьев. Последние имеют особенно большое участие среди тонкомерных деревьев.

С увеличением стадий рекреационной дигрессии среди молодых деревьев отпад выше при меньшей сомкнутости полога. Происходит большее уплотнение верхних горизонтов почвы, ухудшающее эдафические условия, что приводит к меньшему облиствлению крон, увеличению доли ослабленных и усыхающих деревьев и, в конечном итоге, к большему отпаду, в том числе при больших ступенях толщины. В результате формируются древостои с меньшей сомкнутостью полога, эдафические условия для которых значительно хуже, чем в более сомкнутых древостоях.

Выводы

При I стадии рекреационной дигрессии в древостоях преобладают здоровые деревья. В меньшей степени представлены ослабленные и в еще меньшей — усыхающие. С увеличением сомкнутости полога снижается доля здоровых деревьев и ослабленных; увеличивается участие усыхающих. В биоценозах с большим биоразнообразием в древостое отмечается большая доля ослабленных и усыхающих деревьев и меньшая — благонадежных.

При II—III стадиях дигрессии и сомкнутости полога 0,6 лучшие условия для древостоев формируются в биоценозах с меньшим биоразнообразием — больше благонадежных деревьев и меньше ослабленных и усыхающих, а при сомкнутости полога 0,8—1,0 — с большим числом видов в древостое.

При IV—V стадиях дигрессии лучшие условия регистрируются в биоценозах с большим биоразнообразием и сомкнутостью полога, где отмечается большая доля благонадежных деревьев и меньше ослабленных и усыхающих.

Относительное количество благонадежных деревьев с увеличением их возраста при I стадии дигрессии возрастает, проявляя максимум при более высоких ступенях толщины. При более высоких стадиях из состава благонадежных выбывают вначале более молодые деревья, а позже, и более старые. При V стадии внешне здоровые деревья находятся в диапазоне ступеней толщины 32—64 см.

Ослабленные деревья при I стадии рекреационной дигрессии снижают свою численность от тонкомерных к толстомерным. С возрастанием рекреационной нагрузки из состава ослабленных выбывают деревья крайних ступеней, и их максимум приходится на 28-ю ступень толщины.

Усыхающие деревья имеют большее относительное количество на меньших ступенях толщины, находясь при I стадии дигрессии в диапазоне по 60-ю ступень. С ростом рекреационной нагрузки по III стадию отмечается увеличение их диапазона по 72-ю ступень. При последующих стадиях диапазон сужается за счет перехода в отпад более толстомерных деревьев.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] *Мальцев М.П.* Бук. — М.: Лесная промышленность, 1980.
- [2] *Солнцев Г.К., Король Л.Г., Маргашов А.С.* Пути оптимизации рекреационных функций горных лесов // Экологические основы ведения хозяйства в горных лесах: Сб. науч. тр. НИИГорлесэкол. — Сочи, 1994. — С. 75—82.
- [3] *Харитonenko Б.Я.* Особенности возобновления и формирования буковых лесов Черноморского побережья Кавказа: Автореф. дисс. ... канд. с.-х. наук. — Харьков, 1973.
- [4] *Щербина Ю.Г.* Экология субтропических буковых экосистем. — Краснодар: Кубанский учебник, 2005.
- [5] *Щинников Р.Д.* Совершенствование способов и технологии рубок главного пользования в буковых лесах Северного Кавказа: Автореф. дисс. ... канд. с.-х. наук. — М., 1987.

LITERATURA

- [1] *Mal'cev M.P.* Buk. — M.: Lesnaya promyshlennost', 1980.
- [2] *Solncev G.K., Korol' L.G., Margashov A.S.* Puti optimizacii rekreacionnyx funkcij gornyx lesov // E'kologicheskie osnovy vedeniya hozyajstva v gornyx lesax: Sb. nauch. tr. NIIGorlese'kol. — Sochi, 1994. — S. 75—82.
- [3] *Xaritonenko B.Ya.* Osobennosti vozobnovleniya i formirovaniya bukovyx lesov Chernomorskogo poberezh'ya Kavkaza: Avtoref. diss. ... kand. s.-x. nauk. — Xar'kov, 1973.
- [4] *Shherbina Yu.G.* E'kologiya subtropicheskix bukovyx e'kosistem. — Krasnodar: Kubanskij uchebnik, 2005.
- [5] *Shhinnikov R.D.* Sovershenstvovanie sposobov i texnologii rubok glavnogo pol'zovaniya v bukovyx lesax Severnogo Kavkaza: Avtoref. diss. ... kand. s.-x. nauk. — M., 1987.

CHANGES OF PHYTOCOENOTIC RANK IN RECREATIONAL BEECHES BIOCENOSSES

Y.G. Shcherbina

Krivoy Rog pedagogical institute
*Prospect Mira, 23/18, city Krivoy Rog,
Dnepropetrovskaya region, Ukraine, 50074*

The beech stand on phytocentral rank was explored, taking into account the age stages of thickness in subtropical biocenoses of Russia. The dependences of the composition of the stand, closed canopy and stages of recreational digression were found.

Key words: recreation, beech, phytocoenotic grade, stages of thickness, closed canopy.