

ОЦЕНКА ВОССТАНОВЛЕНИЯ В РЕКРЕАЦИОННЫХ СУБТРОПИЧЕСКИХ БУКОВЫХ БИОГЕОЦЕНОЗАХ КАВКАЗА

В.Г. Щербина

Сочинский научно-дослідний центр Російської академії наук

ОЦІНКА ВІДНОВЛЕННЯ В РЕКРЕАЦІЙНИХ СУБТРОПІЧНИХ БУКОВИХ БІОГЕОЦЕНОЗАХ КАВКАЗУ

Вивчення відновного процесу в рекреаційно трансформованих букових біогеоценозах чорноморського узбережжя Кавказу дозволило установити, що після відчуження території процес відновлення на I-II стадіях рекреаційної дегресії більш залежить від структурності букового біогеоценозу, а на III-V стадіях дегресії – від фізичних характеристик ґрунту. Великим відновним потенціалом володіє букняк дубово-лавровишневий, меншим – букняк різнотравно-ожиновий, а ще меншим – букняк високотравний-папоротень.

Ключові слова: букові біогеоценози чорноморського узбережжя Кавказу, рекреаційне навантаження, динаміка відновлення.

V.G. Scherbina

Sochi Scientific and Research Centre of Russian Science Academy

ESTIMATION OF RESTORATION IN RECREATIONAL SUBTROPICAL BEECHEN BIOGECENOSSES OF CAUCASUS

In recreationally transformed beech biogeocenoses of the Black Sea coast of the Caucasus, the research which purpose is to reveal the peculiarities of the recreational process has been conducted. After the forest lots had been isolated from the recreational use and dug over, four years later the dynamics of the radical that after the isolation of the territory the restoration process at I-II stages of recreational digression depends more on the structure of the beech biogeocenoses but at III-V stages it depends on the physical characteristics of the soil.

Key words: beechen biogeocenoses, the Black Sea coast of the Caucasus, dynamics of restoration.

Черноморское побережье Кавказа представляет собой уникальный пример богатейшей природной коллекции редких растительных сообществ. По сосредоточению гено- и ценофонда оно не имеет себе равных в России (Вульф, 1935; Долуханов, 1980 и др.). Экосистемы побережья прошли длительный путь эволюции, начиная с третичного периода (Буш, 1935; Малеев, 1938; Лавренко 1958; Синская, 1976 и др.). Однако интенсивное развитие рекреационной деятельности на Черноморском побережье, которое приобрело характер постоянно действующего экологического фактора (Король и др., 1990), наносит большой экологический (Надеждина, 1978; Белюченко, Щербина, 1999) и экономический ущерб лесному хозяйству, вплоть до локального разрушения участков леса (Злотин, Саравайский, Ясный, 1989; Король и др., 1990; Щербина, 1994, 2001; Щербина и др., 1998), и в конечном итоге – здоровью человека.

Одним из наиболее эффективных средств сокращения сроков восстановления и повышения продуктивности рекреационных лесов являются меры, предотвращающие деграцию участков лесных территорий. Некоторые авторы (Король и др., 1990) рекомендуют систему мероприятий, включающих, наряду с организационными мерами по ограничению интенсивности рекреации, периодическое закрытие для посещений определенных участков на восстановительный период. В целях обеспечения оптимальных условий для отдыха в рекреационных лесах Черноморского побережья Кавказа необходимо своевременное проведение мероприятий, направленных на повышение долговечности насаждений и успешное выполнение ими защитных, эстетических и оздоровительных функций. Слабым звеном в системе технологического ухода за древнетретичными экосистемами является отсутствие сведений о восстановительных процессах, их динамике и закономерностях.

Эксперименты с комплексным уходом позволяют в определенной степени ответить на поставленные вопросы. В этой связи целью работы было выявление особенностей восстановительного процесса в рекреационно трансформированных буковых биогеоценозах Черноморского побережья Кавказа.

© Щербина В.Г., 2002

Исследования проводились в нижнегорной зоне Черноморского побережья Кавказа в буковых биогеоценозах: букняк высокотравно-папоротниковый, букняк падубово-лавровишневый, букняк разнотравно-ожинковый. Пробные площади (20×40 м) в пятикратной повторности закладывались в локальных участках общего лесного массива с различными показателями рекреационной нагрузки (I–V стадии рекреационной дигрессии) в районах: Нижний Солох-Аул; левобережье реки Агура, в месте впадения реки Агурчика; Мацестинский лесопарк; Бытхинский лесопарк; Мамайский лесопарк; Верхне-Русское Лоо; Барановка; Липники; Каштаны; Прогресс; Кирова; Большой Кичмай; Хлебороб; Красноалександровский; Верхнее Буу, Якорная Щель; Вардане-Верино.

Для оценки процесса восстановления в ноябре 1997 г. на пробных площадях осуществили лесохозяйственный уход: после ограждения территорий от рекреационного посещения производили перекопку (15-сантиметровый слой почвы) всей площади. Через четыре года в пределах пробных площадей брали образцы древесины (керны) финским приростным буром на высоте 1,3 м от шейки корня с четырех экспозиций. Керны отбирали у деревьев 32-й ступени толщины (средний диаметр древостоя), или близкой к ней, в десятикратной повторности. Допускались отклонения на 2-3 ступени толщины (ступени толщиной 2 см) в ту или другую стороны.

Толщину годичных слоев измеряли с помощью стереоскопического микроскопа МБС-10 окулярмикрометренной линейкой с точностью до 0,014 мм. Величину радиального прироста за четыре года после комплексного ухода сравнивали с приростом в предыдущем четырехлетии и в зависимости от целей анализа выражали либо в линейных величинах, либо в процентах. Эти показатели сравнивали с данными, характеризующими реакцию деревьев на уход в рекреационно трансформированных буковых биогеоценозах.

При определении стадий рекреационной дигрессии пробных площадей использовали отраслевые стандарты (ОСТ 56-100-95).

Анализ полученного материала (табл.) позволил выявить некоторые закономерности динамики радиального прироста бука. В первый же вегетационный сезон после комплексного ухода отмечалось резкое увеличение прироста деревьев. Независимо от типа биогеоценоза максимум радиального прироста приходится у деревьев на V и IV стадии рекреационной дигрессии на 4-й год, у деревьев на III стадии – на 1-3-й годы и при самой низкой рекреационной нарушенности (II стадия) – на 1-2-й год после ухода. Динамика радиального прироста всех наблюдаемых деревьев копирует осциллограмму прироста бука в фоновых сообществах, т. е. на I стадии дигрессии. Различие заключается в больших абсолютных величинах прироста и амплитуды его колебания.

Прохладные и дождливые летние месяцы 2000 г. способствовали резкому замедлению продукционного процесса, выразившемуся в уменьшении прироста на всем диапазоне нарушенности, но в первую очередь на II стадии. Только в этой группе деревьев ширина годичного кольца оказалась меньше средней за предыдущее четырехлетие, что доказывает их наибольшую восприимчивость к изменениям погодных условий. Вероятно, менее выраженная реакция деревьев (при больших нагрузках) на неблагоприятные погодные условия является следствием ослабления конкурентоспособности как деревьев, так и всего биогеоценоза в целом.

Для определения степени влияния рекреационных факторов на формирование дополнительного прироста сравнили радиальный прирост бука при самой высокой и самой низкой стадиях дигрессии (V и I) в различных биогеоценозах. Расчеты показали, что доля влияния типа биогеоценоза на прирост на I стадии, как минимум, на 20 % больше, чем на прирост на V, и составляет около 63 %. Таким образом, подтвердились ранние предположения о снижении интенсивности реакции древостоя по мере увеличения рекреационной нагрузки на лесные биогеоценозы (Казанская, 1975; Мурзаева, 1990; Щербина и др., 1996; Щербина 2001).

Полученные результаты свидетельствуют, что наибольший прирост деревьев среднего для древостоя диаметра отмечен в букняке падубово-лавровишневом, т. е. при самой высокой биомассе лесной подстилки (Щербина, Придня, Белюченко, 1997; Щербина, Белюченко, 1998; Белюченко, Щербина, 1999; Жиглова, Щербина, 2001). Максимальной реакцией на комплексный уход отличается древостой в биогеоценозе на II и III стадиях рекреационной дигрессии. В букняке высокотравно-папоротниковом заметно снижается

показатель прироста на III стадии. Это связано в первую очередь с относительно меньшими параметрами температурного режима и влажностью почвы (Щербина и др., 1996; Жиглова, Щербина, 2001), а также с меньшей концентрацией биомассы лесной подстилки (Хуторцов, 1965; Щербина, Придня, Белюченко, 1997; Щербина, 2001), формируемой в данном биогеоценозе. Улучшение физических характеристик почвы в разнотравно-ожиновом букняке (Щербина, Белюченко, Придня, 1996) способствует усилению роста деревьев на II стадии. Прирост же на I стадии у деревьев в этом биогеоценозе лимитируется несколько большими конкурентными условиями с подростом, который сокращает свою численность по мере возрастания рекреационной нагрузки в сообществе (Зеликов, Пшоннова, 1961; Щербина, 1994).

Таким образом, лучшие показатели прироста древостоя, характерные для букового падубово-лавровишневого биогеоценоза, являются следствием оптимального сочетания физических характеристик почвы и минерального питания, зависящего от концентрации лесной подстилки. На улучшение почвенных условий в большей степени реагируют деревья на V-IV и III стадиях рекреационной дигрессии, а на тип биогеоценоза – деревья на II и I стадиях. Это положение хорошо иллюстрируется данными, приведенными в таблице.

Таблица

Временная динамика радиального прироста деревьев, мм, на различных стадиях рекреационной дигрессии буковых биогеоценозов

Годы	Стадии рекреационной дигрессии				
	I	II	III	IV	V
Букняк высокотравно-папоротниковый					
1994	1,32 ± 0,04	1,43 ± 0,05	1,34 ± 0,08	0,83 ± 0,02	0,82 ± 0,06
1995	1,36 ± 0,05	1,57 ± 0,04	1,31 ± 0,06	0,85 ± 0,05	0,81 ± 0,04
1996	1,33 ± 0,02	1,52 ± 0,04	1,46 ± 0,06	0,76 ± 0,09	0,98 ± 0,02
1997	1,25 ± 0,09	1,55 ± 0,07	1,38 ± 0,04	0,71 ± 0,03	0,97 ± 0,09
1998	1,65 ± 0,07	1,68 ± 0,09	1,51 ± 0,09	0,88 ± 0,03	0,74 ± 0,05
1999	1,58 ± 0,05	1,37 ± 0,02	1,43 ± 0,05	0,81 ± 0,09	0,69 ± 0,07
2000	1,35 ± 0,09	1,15 ± 0,02	1,18 ± 0,09	0,63 ± 0,09	0,62 ± 0,04
2001	2,11 ± 0,04	1,62 ± 0,09	1,83 ± 0,02	0,86 ± 0,08	0,66 ± 0,05
Букняк падубово-лавровишневый					
1994	0,53 ± 0,08	1,57 ± 0,04	1,02 ± 0,06	0,99 ± 0,08	0,63 ± 0,02
1995	0,57 ± 0,09	1,59 ± 0,09	1,18 ± 0,04	0,97 ± 0,02	0,64 ± 0,05
1996	0,59 ± 0,09	1,66 ± 0,05	1,16 ± 0,07	0,95 ± 0,02	0,53 ± 0,04
1997	0,85 ± 0,09	1,74 ± 0,08	1,17 ± 0,03	1,01 ± 0,02	0,59 ± 0,
1998	1,58 ± 0,03	2,59 ± 0,06	1,75 ± 0,09	1,62 ± 0,05	0,71 ± 0,02
1999	1,64 ± 0,02	2,11 ± 0,05	1,64 ± 0,04	1,67 ± 0,07	0,75 ± 0,09
2000	1,29 ± 0,05	1,37 ± 0,02	1,21 ± 0,09	1,21 ± 0,04	0,64 ± 0,05
2001	1,80 ± 0,02	2,16 ± 0,08	1,82 ± 0,05	2,54 ± 0,07	0,93 ± 0,04
Букняк разнотравно-ожиновый					
1994	0,78 ± 0,05	1,27 ± 0,06	0,47 ± 0,02	0,86 ± 0,02	0,69 ± 0,02
1995	0,81 ± 0,03	1,16 ± 0,03	0,65 ± 0,03	0,74 ± 0,05	0,67 ± 0,09
1996	0,73 ± 0,04	1,09 ± 0,02	0,88 ± 0,05	0,85 ± 0,04	0,62 ± 0,09
1997	0,89 ± 0,06	1,34 ± 0,04	0,46 ± 0,07	0,88 ± 0,09	0,64 ± 0,04
1998	1,27 ± 0,09	2,19 ± 0,04	1,83 ± 0,09	1,43 ± 0,09	1,21 ± 0,09
1999	1,22 ± 0,07	1,96 ± 0,09	1,46 ± 0,05	1,46 ± 0,07	1,25 ± 0,09
2000	0,83 ± 0,05	1,33 ± 0,05	1,33 ± 0,03	1,38 ± 0,02	1,09 ± 0,05
2001	1,36 ± 0,02	2,08 ± 0,04	1,95 ± 0,	2,66 ± 0,09	1,88 ± 0,05

Сопоставление показателей прироста деревьев с типом буковых биогеоценозов приводит к однозначному выводу о существовании между ними тесной прямой связи, которая в определенной мере коррелируется рекреационной нагрузкой. Структура биогеоценозов с достаточно высокой точностью аппроксимируется кривой распределения

дополнительного прироста деревьев (Щербина, 1994). Однако, в высокотравно-папоротниковом сообществе, в отличие от показателей при I стадии дигрессии, на II-V стадиях деревья, в связи с большей общей деградацией биогеоценоза, слабее реализуют возможности повышения прироста за счет улучшения почвенных условий.

На V стадии рекреационной дигрессии обращает на себя внимание большее соотношение прироста у деревьев в букняках разнотравно-ожиновых. Увеличение прироста на 4-5 %, является следствием лучшего самовосстановительного процесса в почве рекреационно охраняемой территории. Поскольку у основания деревьев колочая ожина занимает не менее 10 % площади (Щербина, Белюченко, Придня, 1996), можно сделать вывод о частичном отчуждении этой поверхности из рекреационного использования. Этот результат может быть полезен при проектировании рекреационных зон и в системе рекреационного лесопользования с повышенными нагрузками.

Таким образом, отчуждение лесной территории из рекреационного лесопользования с изменением структурности почвы приводит к увеличению радиального прироста древостоя. В первые годы после комплексного ухода прирост бука находится в обратной зависимости от степени рекреационной нарушенности территории. По мере увеличения рекреационной нагрузки на лесные биогеоценозы доля зависимости радиального прироста древостоя от типа биогеоценоза заметно снижается. Процесс восстановления на I-II стадиях рекреационной дигрессии больше зависит от структурности букового биогеоценоза, а на III-V стадиях – от физических характеристик почвы. Большим восстановительным потенциалом, после комплексного ухода, обладает букняк падубово-лавровишневый, меньшим – букняк разнотравно-ожиновый, и еще меньшим – букняк высокотравно-папоротниковый.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

- Белюченко И.С., Щербина В.Г., Щербина Ю.Г. Рекреационная трансформация лавровишневого сообщества на Кавказе // Экологические проблемы Кубани. – Краснодар: Изд-во КГАУ, 1999. – С. 22-152.
- Буш Е.А. Ботанико-географический очерк Кавказа. – М.; Ленинград: Изд. АН СССР, 1935. – 192 с.
- Вульф Е.В. Кавказский бук, его распространение и систематическое положение // Ботан. журн. СССР. – 1935. – № 5. – С. 494-544.
- Долуханов А.Г. О некоторых закономерностях формирования и смен основных формаций лесной растительности Кавказа // Тр. Тбилис. ботан. ин-та. – 1980. – Вып. 19. – С. 71-131.
- Жиглова С.В., Щербина В.Г. Антропогенная трансформация эдатопа под влиянием рекреации // Проблемы устойчивого развития регионов рекреационной специализации: Материалы науч. конф., Сочи, июль 1999. – Сочи: ГУП «СПП», 2001. – С. 108-110.
- Зеликов В.Д., Пшоннова В.Г. Влияние уплотнения почвы на насаждения в лесопарках // Лесное хозяйство. 1961. – № 12. – С. 34-37.
- Злотин Р.И., Саравайский А.Л., Ясный Е.В. Исчезающие экосистемы Большого Кавказа: критерии проявления, типологическое разнообразие и пути сохранения // Преобразование горной среды: региональное развитие и устойчивость: связь с глобальными изменениями. Междунар. конф.: Тез. докл. – Ереван, 1989. – С. 92-94.
- Изменение лесной среды под влиянием рекреационных нагрузок / Л.Г. Король, Г.К. Солнцев, Б.Я. Харитоненко, А.С. Маргашов // Экологические проблемы горных лесов Северного Кавказа: Сб. науч. трудов. – М.: ВНИИЛМ, 1990. – С. 45-51.
- Казанская Н.С. К вопросу об индикации лесных сообществ, измененных в результате рекреационного использования // Биогеографические основы индикации природных процессов. – М.: Наука, 1975. – С. 90-92.
- Лавренко Е.М. О положении лесной растительности Кавказа в системе ботанико-географического районирования Палеарктики // Ботан. журн. – 1958. – Т. 43. – № 9. – С. 1237-1253.
- Малеев В.П. Третичные реликты во флоре Западного Закавказья // Проблемы реликтов во флоре СССР. – Л.: Изд-во Ботан. ин-та АН СССР, 1938. – С. 29-33.
- Мурзаева М. К. Состояние пригородных лесов Свердловска под влиянием рекреационных нагрузок // Современное состояние и перспективы рекреационного лесопользования: Тез. докл. на Всесоюз. совещании. – Л., 1990. – С. 52-54.
- Надеждина Е.С. Рекреационная дигрессия лесных биогеоценозов // Влияние массового туризма на биоценозы леса. – М.: Наука, 1978. – С. 35-44.

ОСТ 56-100-95. Методы и единицы измерения рекреационных нагрузок на лесные комплексы. – 14 с.

Синская Е. Н. Основные черты эволюции растительности Кавказа в связи с историей видов // Ботан. журн. – 1976. – Т. 18. № 5. – С. 370-407.

Хуторцов И.И. Запасы подстилки и ее климато-гидрологические свойства в букняках и пихтарниках Северо-Западного Кавказа // Тр. КБЗ. – Краснодар, 1965. – С. 100-122.

Щербина В.Г. Влияние рекреации на буковые леса и их орнитоценозы на Черноморском побережье Кавказа: Автореф. дис... канд. биол. наук. – Краснодар, 1994. – 24 с.

Щербина В.Г. Оценка антропогенной дигрессии леса в туристических зонах // Проблемы и перспективы устойчивого развития туристско-рекреационного комплекса стран Черноморского бассейна. Повестка дня на XXI век: Материалы I междунар. молодеж. науч.-прак. конф., Сочи 14-17 нояб. 2000 г. – Сочи: РИО СГУТиКД, 2001. – С. 136-141.

Щербина В.Г., Белюченко И.С., Щербина Ю.Г. Реакция и связь компонентов буковых биогеоценозов в условиях интенсивной рекреации // Охорона довкілля: Матеріали II Всеукр. конф., Кривий Ріг, 8-9 декабря 1998 г. – Кривой Рог: Изд-во КГПУ, 1998. – Ч. II. – С. 64-66.

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.

Щербина В.Г. и др. // Индикаторный спектр буково-ожиновых биогеоценозов при рекреационно трансформированном эдатопе / В.Г. Щербина, Ю.Г. Щербина, И.С. Белюченко, М.В. Придня. – М., 1996. – 262 с. – Деп. в ВИНТИ № 3075-В96.

Щербина Ю.Г., Щербина В.Г. К оценке параметров устойчивости экологических объектов // Экология и здоровье человека. Экологическое образование. Математические модели и информационные технологии: Тезисы докл. VI Междунар. конф., Краснодар, 7-12 сент., 2001 г. – Краснодар: РИО КГУ, 2001. – С. 123.

Надійшла до редколегії 05.06.02