

---

## ВОЗДЕЙСТВИЕ РЕКРЕАЦИОННОЙ НАГРУЗКИ НА ЛЕСНЫЕ ФИТОЦЕНОЗЫ ЗАПОВЕДНИКА КАБО-БЛАНКО В КОСТА-РИКЕ

М.Д. Катчан, Д.А. Бакулин

Экологический факультет  
Российский университет дружбы народов  
*Подольское шоссе, 8/5, Москва, Россия, 113093*

В статье проведен анализ основных характеристик заповедника Кабо-Бланко. Методы биоиндикации использованы для определения относительного жизненного состояния (ОЖС) древостоев. Изучена динамика ОЖС древостоя в течение 2004—2006 гг. Разработаны рекомендации по нивелированию отрицательного воздействия рекреации на лесные биоценозы заповедника Кабо-Бланко.

**Ключевые слова:** фитоценоз, климат, заповедник, флора, фауна, морфодинамика.

Лесные фитоценозы тропической и субтропической зон, для которых характерно большое видовое разнообразие и наличие экзотических видов, имеют большую привлекательность для туристов. Эти все возрастающие потоки туристов оказывают существенную рекреационную нагрузку на леса особо охраняемых природных территорий, инфраструктура которых в большинстве случаев не приспособлена для такого количества посетителей. С этими проблемами сталкиваются заповедники Коста-Рики, поэтому оценка последствий рекреационного воздействия и разработка рекомендаций по уменьшению негативного влияния туризма на лесные фитоценозы являются важными экологическими проблемами для данного региона мира.

Целью данной работы являлось исследование влияния рекреационной нагрузки на лесные фитоценозы особо охраняемых природных территорий Коста-Рики на примере заповедника Кабо-Бланко и разработка рекомендаций по нивелированию отрицательных воздействий рекреационного туризма.

Заповедник Кабо-Бланко расположен на одноименном полуострове, который является частью полуострова Никойя в провинции Пунтаренас, Коста-Рика. Полуостров омывается водами Тихого океана и водами залива Никойя.

Географическое положение заповедника Кабо-Бланко:  $9^{\circ}33'—9^{\circ}36'$  с.ш.  $85^{\circ}05'—85^{\circ}09'$  з.д.

Заповедник Кабо-Бланко был создан декретом № 10 от 21 октября 1963 г. Заповедник является комплексным: площадь суши составляет 1172 га, а площадь акватории — 1790 га.

Заповедник Кабо-Бланко включает также остров Кабо-Бланко, образовавшийся в результате вулканической деятельности. Он представляет собой подводную гору, подножье которой находится глубоко на дне океана. Вокруг кромки подводного вулканического кратера образован атолл. Кораллы вдоль побережья Коста Рики гибнут из-за загрязнения морских вод нефтепродуктами и промышленными стоками, так как здесь проходят оживленные морские пути. Однако не меньшую

угрозу для этих сообществ представляют антропогенное воздействие. Из-за хищнического сбора кораллов участки атолла, расположенные на небольших глубинах, оказались на грани исчезновения. Лишь популяции черных кораллов числом около 150 видов, которые хотя и пользуются большим спросом, страдают меньше, поскольку они обитают на глубинах, недоступных большинству ныряльщиков.

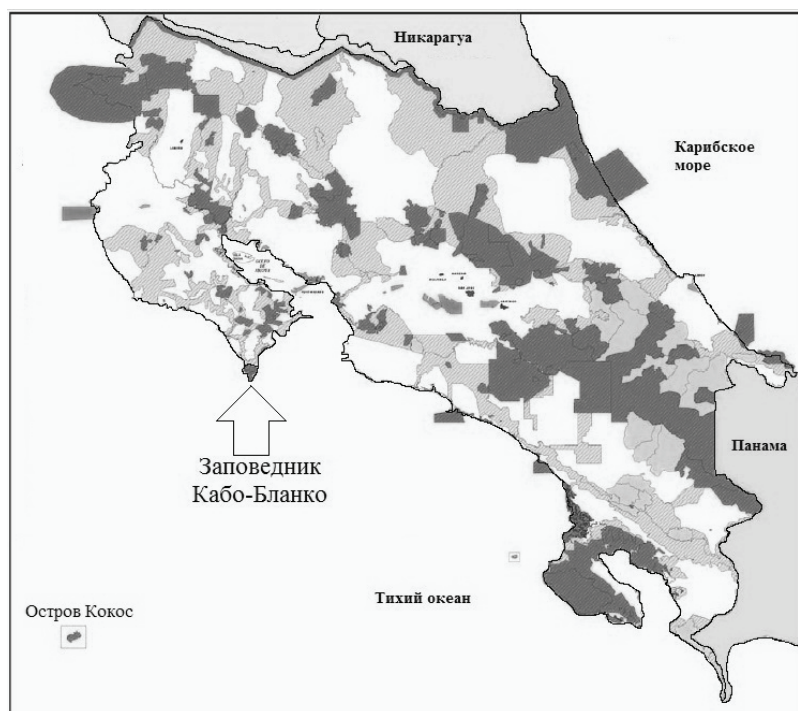


Рис. 1. Карта ООПТ Коста-Рики [9]



Рис. 2. Карта заповедника Кабо-Бланко

На территории полуострова Никойя господствует жаркий и влажный субэкваториальный климат с продолжительным периодом засухи с декабря по апрель. Период дождей обычно начинается в июне и заканчивается в ноябре, среднее количество осадков составляет 2400—2740 мм в год, средняя годовая температура колеблется между 24—27 °С; испаряемостью около 1710 мм [7].

Кабо-Бланко характеризуется господством густых вечнозеленых лесов и влажных предгорных лесов, сбрасывающих свою листву в сухой сезон (мезофильные леса). Эти лесные сообщества характеризуются большим разнообразием видов деревьев, кустарников и трав: *Calyophyllum candidissimum*, *Guazuma tomentosa*, *Spondias tamarin*, *Bursera simaruba*, *Cecropia* sp, *Lonchocarpus* sp, *Plumeria rubra*, *Bombacopsis quinatum*.

Береговую зону заповедника занимают мангровые леса. Эти леса широко распространены на побережье Коста-Рики, в том числе и в заповеднике Кабо-Бланко, занимая приблизительно 1% территории страны. В настоящее время повсеместно площади мангровых лесов сокращаются. Так, по имеющимся литературным данным, эти леса в Коста-Рики сокращаются со скоростью до 8% в год [6; 10].

Растительные формации в большинстве своем являются вторичными сообществами, процесс их распространения начался с момента создания заповедника в 1963 г. В момент создания заповедника растительный фитоценоз состоял на 15% из девственных лесов и на 85% из вторичных растительных формаций.

Фауна заповедника Кабо-Бланко очень разнообразна и представлена многочисленными видами животных. Очень красива дикая кошка маргай с серовато-желтым мехом, по которому густо разбросаны коричневые пятна. На территории заповедника живут также олени, обезьяны, дикобразы, носухи кинкажу, оцелоты и др.

Морские птицы [6; 8; 12] представлены бурыми пеликанами, птицей-фрегат, чайками, ласточками, сороками и др. Морская фауна разнообразна: лангусты (*Panulirus*), креветки (*Palaemonidae*), мидии (*Mytilus*) и т.д.

В качестве объектов исследования были выбраны основные лесообразователи заповедника Кабо-Бланко: бурсера (*Bursera simaruba*), бомбакопсис пятерной (*Bombacopsis quinatum*), энтеролобиум круглоплодный (*Enterolobium cyclocarpum*), гименея курбариль (*Hymenaea courbaril*), питеколобиум саман (*Pithecolobium saman*), хлорофора красильная (*Chlorophora tinctoria*), табебуя золотистая (*Tabebuia chrysantha*).

При выборе участка исследования авторы исходили из условия, чтобы опытный участок был наиболее типичным для лесного фитоценоза заповедника и испытывал характерное для заповедника антропогенное воздействие. Таким образом, полученные данные можно было бы с определенной долей достоверности распространять на основную территорию заповедника и прогнозировать ожидаемые негативные последствия рекреационной нагрузки в рамках всего заповедника. Площадка исследования закладывалась на участке [4; 5], прилегающем к главной тропе заповедника Эль Суеко на участке, где начинается обрывистый спуск к берегу. Размер участка не менее 25 × 25 м.

### Методы исследования

В основе методов исследования лежит биоиндикация [2], а именно определение состояния древесного яруса по внешним признакам (густота кроны, наличие мертвых сучьев, степень повреждения листьев, степень обнаженности корневой системы), а также биологический метод комплексных оценок состояния сообществ [1].

Определение относительного жизненного состояния (ОЖС) древостоев позволяет дать комплексную оценку их состояния при действии рекреационных нагрузок. В ходе работы проводили визуальную оценку следующих диагностических признаков ОЖС: густота кроны (в % от нормальной густоты), наличие на стволе мертвых сучьев (в % от общего количества сучьев на стволе) и степень повреждения листьев патогенами и насекомыми (средняя площадь некрозов, хлорозов и объеданий в % от площади листа).

ОЖС древостоев определяли по следующей шкале: здоровое насаждение, ослабленное, сильно ослабленное (табл. 1).

Таблица 1

Вспомогательная таблица для определения категорий деревьев (%)

Категория дерева	Диагностические признаки		
	густота кроны	наличие мертвых сучьев	степень повреждения листьев
Здоровое	85—100	0—15	0—10
Ослабленное	55—85	15—45	10—45
Сильно ослабленное	20—55	45—65	45—65
Отмирающее	0—20	70—100	70—100

Источник: [3].

При определении категорий деревьев наибольшее внимание уделяется повреждению листьев, а также повреждениям стволов: энтомопоражениям (кладки яиц, стволовые заселения и т.д.), фитопатологическим повреждениям (образование на стволе плодовых тел грибов), механическим повреждениям древесины (царапины, зарубки и т.д.) [11].

Расчет ОЖС древостоев лесного фитоценоза Кабо-Бланко проводился по следующей формуле [1]:

$$L_n = \frac{100n_1 + 70n_2 + 40n_3 + 5n_4}{N},$$

где  $L_n$  — ОЖС древостоя, рассчитанное по числу деревьев;  $n_1$  — число здоровых деревьев на пробной площади;  $n_2, n_3, n_4$  — то же для ослабленных, сильно ослабленных и отмирающих деревьев соответственно; 100, 70, 40, 5 — коэффициенты, выражающие (в процентах) жизненное состояние здоровых, ослабленных, сильно ослабленных и отмирающих деревьев;  $N$  — общее число деревьев на пробной площади.

При значении ОЖС от 100 до 80% древостой оценивается как «здоровый», при 79—50% — ослабленный, при 49—20% — сильно ослабленный, при 19% и ниже — полностью разрушенный.

**Динамика изменения ОЖС древостоя в течение 2004–2006 гг. (%)**

Число деревьев	Год		
	2004	2005	2006
Здоровые	32	29	26
Ослабленные	17	18	20
Сильно ослабленные	10	11	12
Отмирающие	4	5	4
Итого	63	63	62
ОЖС	76,3	73,4	72,6

Из табл. 2 видно, что ОЖС древостоя на заложенной площадке в заповеднике Кабо-Бланко за три года уменьшилось на 4%, что связано с ростом рекреационной нагрузки. Состояние лесного фитоценоза можно оценить как ослабленное.

Превышение предельно допустимых нагрузок на рекреационные территории приводит к дигрессии природных комплексов, потере ими способности к самовосстановлению. Изменение состава почвенной фауны влияет на потоки органических материалов и минералов и в итоге может оказать серьезное воздействие на типы почвы и почвенные процессы.

#### **Рекомендации по нивелированию отрицательного воздействия рекреации на лесные сообщества Кабо-Бланко**

Минимизировать количество пешеходных зон, с целью снижения эрозии и повреждения почвенного покрова. Необходимо создать строго регламентированный график посещений.

На всех охраняемых территориях недопустимо движение туристических потоков и транспортных средств вне специально отведенных дорог. Необходимо ввести высокие штрафы за нарушение данной рекомендации.

Стимулировать развитие научных исследований в области сохранения лесных фитоценозов. Организовать мониторинг изменений растительных сообществ, вызванных естественной сукцессией и/или инициированных рекреационной нагрузкой.

Разработать программу экологического образования и воспитания туристов, базирующуюся на международных документах о сохранении биологического разнообразия живой природы.

Издать специальные брошюры, включающие свод правил поведения на территории заповедника Кабо-Бланко.

\*\*\*

Установлено, что основными факторами, приводящими к гибели лесных сообществ в заповеднике Кабо-Бланко, являются: уплотнение и эрозия почвы, обусловленные вытаптыванием, а также мусор, пожары и вандализм.

Расчеты показали, что относительное жизненное состояние древостоя в заповеднике Кабо-Бланко за последние три года уменьшилось на 4%. При значениях относительного жизненного состояния древостоя за последние три года, равных 76,3%; 73,4%; 72,6% соответственно, состояние лесного фитоценоза оценивается как ослабленное.

Сформулированы рекомендации по нивелированию отрицательных последствий рекреационной нагрузки на лесные сообщества Кабо-Бланко, которые могут быть использованы в заповедниках Коста-Рики, а также на особо охраняемых природных территориях других стран Центральной Америки.

#### ЛИТЕРАТУРА

- [1] *Алексеев В.А.* Некоторые вопросы диагностики и классификации поврежденных загрязнением лесных экосистем // *Лесные экосистемы и атмосферное загрязнение*. Л.: Наука, 1990.
- [2] *Биоиндикация: Теория, методы, приложения / Под ред. Г.С. Розенберга*. — Тольятти: ИЭВБ РАН, 1994. — С. 266.
- [3] *Сукачев В.Н., Зонн С.В., Мотовилов Г.Н.* Методические указания к изучению типов леса. — М.: Изд-во АН СССР, 1957.
- [4] *Сукачев В.Н.* Программа и методика биогеоценологических исследований. — М.: Наука, 1966.
- [5] *Кулагин А.А., Шагиева Ю.А.* Древесные растения и биологическая консервация промышленных загрязнителей. — М.: Наука, 2005.
- [6] *Bussing W.A.* Familias de peces marinos costarricenses y de aguas contiguas // *Serie Ciencias Naturales // Escuela de Biología, Universidad de Costa Rica*. 1969. — N° 6 — P. 39.
- [7] *Herrera Wilberth.* Clima de Costa Rica. — Volumen 2, EUNED. San José, Costa Rica. 1985. — P. 117.
- [8] *Lewis J.Y., Stiles G.F.* Locational checklist of the birds of Costa Rica // *Impreso por Costa Rica Expeditions S.A San José, Costa Rica*. — Mimeo. 1980 — P. 19.
- [9] *Rojas L.A., Chavarria M.I.* Corredores biológicos de Costa Rica. MINAE. — 2005. — P. 216.
- [10] *Savage J.M.* A preliminary handlist of the Herpetofauna of Costa Rica. 11. Ed. Universidad de Costa Rica. 1976—P. 19.
- [11] *SEPSA.* Metodología para la determinación de la capacidad de uso de las tierras en Costa Rica. San José, Costa Rica 1991. — P. 51.
- [12] *Stiles, F.G. Y Skutch, A.F.* A Guide of the Birds of Costa Rica. —111 Ed. Comell Press. 1992. —P. 511.

### ANALYSIS OF NEGATIVE EFFECTS OF RECREATIONAL PROCESSES ON FORESTAL PHYTOCENOSES OF RESERVE “CABO BLANCO” IN COSTA RICA

**M.D. Katchan, D.A. Bakulin**

<sup>1</sup>Ecological Faculty  
Peoples' Friendship University of Russia  
*Podolskoye shosse, 8/5, Moscow, Russia, 113093*

In the article has been analyzed the main features of the reserve of Cabo Blanco. Bioindication methods used for determining the relative living conditions stands, the dynamics change relative living condition stand for 2004—2006. Has been developed recommendations for leveling the negative impacts in the phytocenoses response to the Cabo Blanco Nature Reserve.

**Key words:** phytocenoses, climate, nature reserve, flora, fauna, morphodynamic.