



УДК 598.235.4 (470.26)

## **Влияние гнездовой колонии большого баклана (*Phalacrocorax carbo* L.) на сообщество гнездящихся птиц**

К. В. Чайка, Г. В. Гришанов, Ю. Н. Гришанова

*Балтийский федеральный университет им. И. Канта, Калининград*  
E-mail: [kchaika@kantiana.ru](mailto:kchaika@kantiana.ru)

**Аннотация.** На территории Калининградской области (побережье Куршского залива) исследовано воздействие одной из крупнейших в Европе гнездовых колоний большого баклана (*Phalacrocorax carbo* L.) на состав и структуру лесного орнитоценоза в период гнездования. Заселение большим бакланом участка леса на побережье Куршского залива привело к замене зрелого и разнообразного сообщества птиц на его упрощённый обеднённый вариант с тотальным доминированием одного вида – основателя колонии. В направлении от участка леса вне колонии большого баклана к заселённой части колонии и далее к заброшенной старой её части число гнездящихся видов снижается от 39 до 31. Индексы видового богатства также имеют минимальные значения в основной части колонии. На участке, плотно заселённом бакланами, формируется совокупность экстремальных условий для большинства изначально обитавших на этой территории видов птиц. Для участка заброшенной части колонии в ходе восстановительной сукцессии характер распределения обилий видов в сообществе изменяется в сторону уменьшения степени доминирования и возрастания доли немногочисленных видов.

**Ключевые слова:** большой баклан *Phalacrocorax carbo*, гнездовая колония, орнитоценный фактор.

### ***Введение***

В ходе многоплановых исследований биологии и экологии большого баклана в различных частях гнездового ареала и в различных экологических условиях было установлено, что крупные колониальные поселения этого вида оказывают существенное влияние на различные компоненты биологического разнообразия, и это влияние чаще всего оценивается как негативное, а изменения среды обитания для большинства таксонов – как неблагоприятные [3–6; 13–15]. Влияние гнездовой колонии затрагивает как фитоценозы [9; 11; 22–25; 27; 30; 31], так и зооценозы [1; 10; 16; 17; 19; 20; 25; 28], меняя их состав и структуру. Группой шведских учёных [29] показано сокращение численности и разнообразия растительных насекомых на территории колонии, в то время как численность видов-ксилофагов и сапрофитов возрастала. В Литве в сосновом лесу на Куршской косе установлено, что в ходе трансформации среды обитания под влиянием колонии

птиц происходит уменьшение видового разнообразия мелких млекопитающих: только два доминирующих вида мелких грызунов – желтогорлая мышь *Apodemus flavicollis* Melchior и рыжая полёвка *Clethrionomys glareolus* Schreber – оставались многочисленными на всех участках колонии [21]. В крупнейшей европейской колонии баклана, расположенной на территории Вислинской косы (северная часть Польши), был отмечен рост численности обыкновенной лисицы *Vulpes vulpes* L. и енотовидной собаки *Nyctereutes procyonoides* Gray [25]. Имеются единичные сообщения об увеличении численности гнездящихся на территории колонии врановых [25].

На территории Калининградской области подробно исследовано влияние гнездовой колонии большого баклана на лишенофлору ольхового леса, где в центральной части колонии обнаружено 15 видов лишайников, тогда как на контрольном участке за границами колонии – 28 видов [7]. Также было показано существенное влияние крупнейшей в регионе гнездовой колонии большого баклана на растительность и общую экологическую обстановку на участке сырого черноольхового леса [18; 26].

Однако исследований, касающихся воздействия гнездовых колоний европейских популяций большого баклана на сообщества гнездящихся птиц, ранее не предпринималось. Целью настоящей работы была оценка влияния колонии большого баклана на состав и структуру лесного орнитоценоза в период гнездования.

### **Материалы и методы**

Исследования проводили в течение апреля – июля 2015–2016 гг. на крупнейшей в регионе колонии большого баклана, расположенной на южном побережье Куршского залива (54°53'58" с. ш. 21°5'40" в. д. – 54°54'17" с. ш. 21°7'42" в. д.). Колония общей площадью около 100 га протянулась к северо-востоку от устья р. Деймы вдоль южного побережья Куршского залива на 1 600 м и состоит из нескольких участков различной конфигурации. Доминантом в составе древесной растительности является ольха чёрная *Alnus glutinosa* L. Местами обширные заросли среди ольшаника образует черёмуха обыкновенная *Prunus padus* L. В нижнем ярусе среди разнотравья преобладают крапива двудомная *Urtica dioica*, паслён сладкогорький *Solanum dulcamara* L., ирис ложноаировый *Iris pseudacorus* L., вех ядовитый *Cicuta virosa* L. В качестве объекта для сравнения исследован орнитоценоз прилежащего к колонии аналогичного лесного участка сопоставимой площади, близкого по составу и структуре фитоценозов, гидрологическому режиму, составу почв. Видовой состав орнитоценоза и плотность населения птиц в колонии большого баклана и на прилежащих участках определялись различными методами.

Основные учётные работы выполнены в 2016 г. на трёх площадках, расположенных соответственно в плотно заселённой части колонии большого баклана, в старой части колонии, где баклан гнезвился ранее, и в прилежащем участке леса за границами колониального поселения. Площадь каждой учётной площадки составляла примерно 10 га, что соответ-

ствуется международному стандарту минимального размера учётной площади для использования метода картографирования территорий в закрытых (сомкнутых) биотопах [12]. Использование минимального размера учётных площадок продиктовано небольшой площадью колонии, труднодоступностью большей части её территории (густая сеть широких лесомелиоративных канав, значительная заболоченность), мозаичным, фрагментарным характером размещения «ядер» колонии. Биотопические особенности территории и разнообразие представленных экологических групп птиц обусловили необходимость использования при учётах комбинации методических подходов для достижения максимально возможной полноты и объективности в оценке исследуемых ценозов.

Для колониально гнездящихся видов – большого баклана и серой цапли – плотность населения определена путём тотального подсчёта гнёзд в ходе многократных посещений колонии в период, когда подросшие птенцы были легко заметны и позволяли быстро отличить жилые гнёзда от нежилых. Численность орлана-белохвоста, обыкновенного скворца, серой вороны, белой трясогузки определена и откорректирована путём специального поиска гнёзд в ходе многократного посещения колонии и работы на пробных участках. Для ряда видов плотность населения не определена, констатирован лишь факт гнездования на основе регистрации единичных выводков (чирок-свистунок, обыкновенный канюк, серый журавль, пастушок, погоныш, коростель).

Для оценки плотности населения основной части гнездящихся видов применён метод картографирования в форме, рекомендованной для орнитологического мониторинга в Прибалтике [12]. Используются материалы учётов, полученные за 3–4 посещения в ранние утренние часы в период максимальной брачной активности большинства лесных птиц в сроки с 20 мая по 20 июня. Маршруты различной конфигурации через учётные площадки планировали таким образом, чтобы ни одна её часть не находилась далее 50 м от наблюдателя. В итоге затраты времени на один полноценный визит составляли 3,5–4 ч на 10 га учётной площади. Помимо указанных работ на колонии выполнены специальные учёты в виде первых 200 регистраций видов в каждом из исследуемых участков для последующего графического анализа в форме кривых доминирования-разнообразия. Сравнительный анализ орнитоценозов исследуемых участков проводился в соответствии с рекомендованным для оценки биологического разнообразия алгоритмом [8].

### ***Результаты и обсуждение***

*Экологические условия на территории колонии.* Исследуемая колония большого баклана в настоящее время дифференцирована на несколько в различной степени трансформированных участков. При анализе влияния колонии на компоненты биологического разнообразия на её территории были выделены две основные зоны, отличающиеся составом и структурой фитоценозов, гидрологическим режимом, освещённостью (рис. 1).

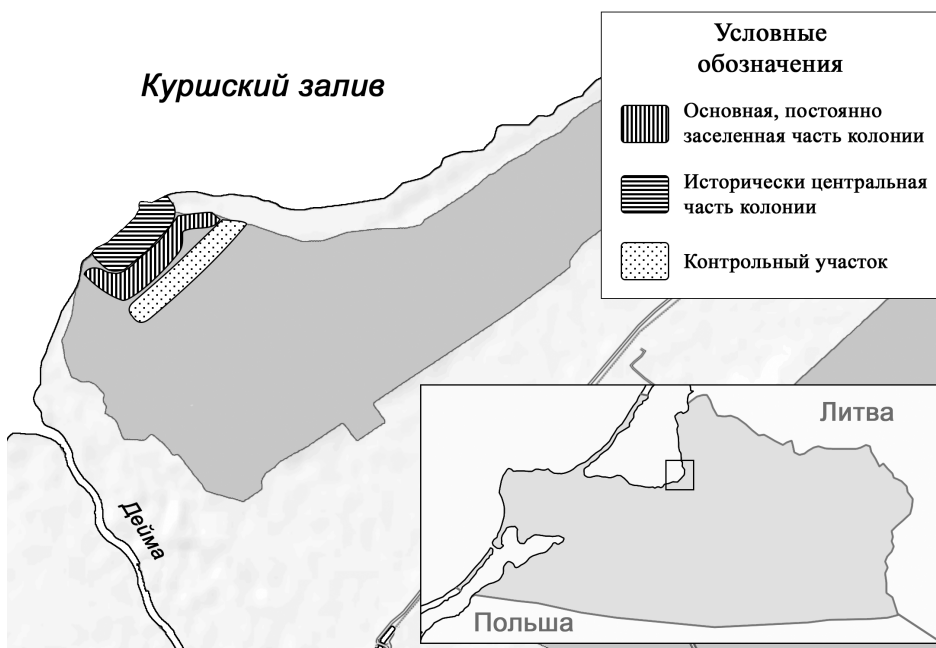


Рис. 1. Карта-схема зонирования гнездовой колонии большого баклана, расположенной на южном побережье Куршского залива (устье р. Деймы)

Зона 1 – основная, постоянно заселённая часть колонии. Занимает облесённую территорию по периметру бывшей центральной, но к настоящему времени заброшенной «исторической» её части, в которой колония изначально формировалась и существовала ранее. Состоит из участков спелого и молодого ольшаника с незначительной примесью иных видов древостоя.

Древостой во многих местах начинает суховершинить, но значительные эффекты осветления лесного фитоценоза проявляются на относительно небольшой площади, где хорошо выражены кустарниковый и травянистый ярусы. В местах интенсивного воздействия помёта под гнездовыми деревьями растительность исчезает, и образуются участки оголённого, сильно загрязнённого грунта.

Зона 2 – исторически центральная часть колонии, в границах которой она формировалась и функционировала в течение первых 1520 лет своего существования, но затем птицы постепенно оставили эту территорию. К настоящему времени здесь произошло выпадение значительной части древостоя, местами древесный ярус исчез полностью. Появились загущённые куртины кустарников, сформировался густой и высокий ярус высокотравья, у берега залива открытые участки заполняют заросли околководных растений (ирис ложноаировый, тростник обыкновенный *Phragmites australis* (Cav.) Trin. ex Steud. В настоящее время эта территория представляет собой заболоченное осветлённое ольховое редколесье с отмершим и частично упавшим древостоем; сохранившаяся часть древостоя суховершинит.

Сравнение современной заселённой части колонии (зона 1) и бывшей, к настоящему времени оставленной птицами (зона 2), показало, что в ходе многолетнего её функционирования на участке сырого смешанного леса с доминированием ольхи чёрной произошли существенные изменения экологической обстановки, связанные с последствиями жизнедеятельности большого количества птиц. К наиболее важным изменениям условий обитания птиц относятся:

– отмирание значительной части древостоя, местами практически полное выпадение крупноствольной ольхи из состава древостоя; осветленные ранее загущённых и затемнённых участков фитоценоза ольхового и смешанного участков леса;

– формирование густого сплошного покрова из высокотравья (крапива двудомная, паслён сладко-горький) с вкраплениями плотных парцелл кустарников (бузина *Sambucus* spp.), черёмухи;

– формирование на значительной площади мозаичных или сплошных зарослей ириса ложноаирового и тростника обыкновенного;

– значительное (местами сплошное) загрязнение почвы и растительности нижнего яруса химически агрессивным помётом.

*Влияние колонии на видовой состав, плотность населения, состав и структуру сообщества гнездящихся птиц.* В лесном массиве на побережье Куршского залива было установлено гнездование 50 видов птиц, относящихся к 21 семейству и 9 отрядам. Состав орнитоценозов и плотность населения большинства видов на территории колонии в её современной и исторической частях, а также на контрольном, не заселённом большим бакланом участке, демонстрируют значительные различия (табл. 1).

Таблица 1

Видовой состав и плотность населения гнездящихся птиц  
в лесном массиве у побережья Куршского залива

Вид	Плотность населения, пар/10 га		
	Лес рядом с колонией большого баклана	Лес в основной части колонии большого баклана	Заброшенный участок колонии большого баклана
Большой баклан <i>Phalacrocorax carbo</i>	–	890	–
Серая цапля <i>Ardea cinerea</i>	–	12	9
Чирок-свистунок <i>A. crecca</i>	+	+	–
Обыкновенный канюк <i>Buteo buteo</i>	+	–	–
Орлан-белохвост <i>Haliaeetus albicilla</i>	–	1,0	–
Серый журавль <i>Grus grus</i>	+	+	–
Пастушок <i>Rallus aquaticus</i>	–	+	–
Погоныш <i>Porzana porzana</i>	+	–	–
Коростель <i>Crex crex</i>	–	–	+
Вяхрь <i>Columba palumbus</i>	1,0	$\frac{1,8 \pm 0,3}{1,0-2,0}$	$\frac{1,3 \pm 0,3}{1,0-2,0}$

Продолжение табл. 1

Вид	Плотность населения, пар/10 га		
	Лес рядом с колонией большого баклана	Лес в основной части колонии большого баклана	Заброшенный участок колонии большого баклана
Обыкновенная кукушка <i>Cuculus canorus</i>	1,0	$0,5 \pm 0,3$ 0–1,0	$0,7 \pm 0,3$ 0–1,0
Желна <i>Dryocopus martius</i>	$0,7 \pm 0,3$ 0–1,0	$0,7 \pm 0,3$ 0–1,0	—
Пёстрый дятел <i>Dendrocopos major</i>	$0,3 \pm 0,3$ 0–1,0	$0,8 \pm 0,3$ 0–1,0	$0,3 \pm 0,3$ 0–1,0
Малый дятел <i>D. minor</i>	$0,3 \pm 0,3$ 0–1,0	—	$0,3 \pm 0,3$ 0–1,0
Белая трясогузка <i>Motacilla alba</i>	—	1,0	—
Обыкновенная иволга <i>Oriolus oriolus</i>	$1,3 \pm 0,3$ 1,0–2,0	—	$0,3 \pm 0,3$ 0–1,0
Обыкновенный скворец <i>Sturnus vulgaris</i>	$1,7 \pm 0,3$ 1,0–2,0	$4,5 \pm 0,3$ 4,0–5,0	$4,3 \pm 0,3$ 4,0–5,0
Сойка <i>Garrulus glandarius</i>	$0,7 \pm 0,3$ 0–1,0	—	—
Серая ворона <i>Corvus cornix</i>	$0,3 \pm 0,3$ 0–1,0	1,0	$0,7 \pm 0,3$ 0–1,0
Ворон <i>C. corax</i>	$0,3 \pm 0,3$ 0–1,0	$0,5 \pm 0,3$ 0–1,0	$0,3 \pm 0,3$ 0–1,0
Крапивник <i>Troglodytes troglodytes</i>	$2,7 \pm 0,7$ 2,0–4,0	$0,5 \pm 0,3$ 0–1,0	$0,3 \pm 0,3$ 0–1,0
Речной сверчок <i>Locustella fluviatilis</i>	$0,3 \pm 0,3$ 0–1,0	$0,5 \pm 0,3$ 0–1,0	$0,3 \pm 0,3$ 0–1,0
Камышевка-барсучок <i>Acrocephalus schoenobaenus</i>	—	$0,5 \pm 0,3$ 0–1,0	$0,7 \pm 0,3$ 0–1,0
Болотная камышевка <i>A. palustris</i>	—	—	$0,3 \pm 0,3$ 0–1,0
Тростниковая камышевка <i>A. scirpaceus</i>	—	$0,5 \pm 0,3$ 0–1,0	$0,7 \pm 0,3$ 0–1,0
Зелёная пересмешка <i>Hippolais icterina</i>	$0,7 \pm 0,3$ 0–1,0	$0,3 \pm 0,3$ 0–1,0	$0,3 \pm 0,3$ 0–1,0
Ястребиная славка <i>Sylvia nisoria</i>	$0,3 \pm 0,3$ 0–1,0	$0,3 \pm 0,3$ 0–1,0	$0,3 \pm 0,3$ 0–1,0
Черноголовая славка <i>S. atricapilla</i>	$3,7 \pm 0,3$ 3,0–4,0	$1,3 \pm 0,3$ 1,0–2,0	$0,7 \pm 0,3$ 0–1,0
Садовая славка <i>S. borin</i>	$0,7 \pm 0,3$ 0–1,0	$0,5 \pm 0,3$ 0–1,0	$0,3 \pm 0,3$ 0–1,0
Серая славка <i>S. communis</i>	—	$0,5 \pm 0,3$ 0–1,0	$0,3 \pm 0,3$ 0–1,0
Пеночка-весничка <i>Phylloscopus trochilus</i>	$1,3 \pm 0,3$ 1,0–2,0	$0,3 \pm 0,3$ 0–1,0	$0,3 \pm 0,3$ 0–1,0
Пеночка-теньковка <i>Ph. collybita</i>	$2,7 \pm 0,3$ 2,0–3,0	$2,5 \pm 0,3$ 2,0–3,0	$0,3 \pm 0,3$ 0–1,0

Окончание табл. 1

Вид	Плотность населения, пар/10 га		
	Лес рядом с колонией большого баклана	Лес в основной части колонии большого баклана	Заброшенный участок колонии большого баклана
Пеночка-трещотка <i>Ph. sibilatrix</i>	<u>2,3±0,3</u> 0,0–3,0	<u>0,3±0,3</u> 0–1,0	<u>0,3±0,3</u> 0–1,0
Зелёная пеночка <i>Ph. trochiloides</i>	—	<u>0,5±0,3</u> 0–1,0	—
Желтоголовый королёк <i>Regulus regulus</i>	<u>0,3±0,3</u> 0–1,0	—	—
Мухоловка-пеструшка <i>Ficedula hypoleuca</i>	<u>0,3±0,3</u> 0–1,0	<u>0,5±0,3</u> 0–1,0	<u>0,7±0,3</u> 0–1,0
Малая мухоловка <i>F. parva</i>	<u>1,7±0,3</u> 1,0–2,0	—	—
Зарянка <i>Erithacus rubecula</i>	<u>2,7±0,3</u> 2,0–3,0	<u>0,5±0,3</u> 0–1,0	<u>0,7±0,3</u> 0–1,0
Обыкновенный соловей <i>Luscinia luscinia</i>	<u>0,3±0,3</u> 0–1,0	<u>0,8±0,3</u> 0–1,0	<u>0,7±0,3</u> 0–1,0
Чёрный дрозд <i>Turdus merula</i>	<u>2,3±0,3</u> 2,0–3,0	<u>0,8±0,3</u> 0–1,0	<u>1,0±0,6</u> 0–2,0
Певчий дрозд <i>T. philomelos</i>	<u>3,0±0,6</u> 2,0–4,0	—	—
Черноголовая гаичка <i>Parus palustris</i>	<u>0,7±0,3</u> 0–1,0	<u>0,5±0,3</u> 0–1,0	<u>0,3±0,3</u> 0–1,0
Буроголовая гаичка <i>P. montanus</i>	<u>0,3±0,3</u> 0–0,3	—	—
Обыкновенная лазоревка <i>P. caeruleus</i>	<u>0,7±0,3</u> 0–1,0	—	—
Большая синица <i>P. major</i>	<u>1,3±0,3</u> 1,0–2,0	<u>0,5±0,3</u> 0–1,0	<u>0,3±0,3</u> 0–1,0
Обыкновенный поползень <i>Sitta europaea</i>	<u>0,7±0,3</u> 0–1,0	—	—
Обыкновенная пищуха <i>Certhia familiaris</i>	<u>0,7±0,3</u> 0–1,0	—	—
Зяблик <i>Fringilla coelebs</i>	<u>8,3±0,7</u> 7,0–9,0	<u>1,0±0,6</u> 0–2,0	<u>0,3±0,3</u> 0–1,0
Обыкновенная чечевичка <i>Carpodacus erythrinus</i>	<u>0,3±0,3</u> 0–1,0	<u>0,5±0,3</u> 0–1,0	<u>1,0±0,6</u> 0–2,0
Обыкновенный дубонос <i>Coccothraustes coccothraustes</i>	<u>0,3±0,3</u> 0–1,0	—	—
Всего видов (S)	39	35	31
Суммарная плотность населения, пар/10 га	<u>47,3±1,8</u> 44,0–50,0	<u>926,8±4,6</u> 915,0–937,0	<u>27,3±2,3</u> 23,0–31,0

Примечания. В таблице приведены средние данные плотности населения видов для каждого участка. В формуле  $\frac{X_{ср} \pm SE}{\text{lim}}$   $X_{ср}$  – среднее арифметическое значение;  $SE$  – стандартная ошибка среднего;  $\text{lim}$  – размах значений от минимального до максимального. Знаком «+» отмечены виды, для которых оценка численности не проводилась, констатирован лишь факт гнездования на основе регистрации выводков.

Детальные обследования всей территории колонии показали, что в её периферийных зонах сформировалась гнездовая колония серой цапли с общей численностью до 80–120 пар. В центральной части колонии начали гнездиться орлан-белохвост (в разные годы 1–2 гнезда), пастушок (на заболоченной прогалине у берега залива), белая трясогузка (открытые участки с частично мёртвым древостоем и голым грунтом), камышёвка-барсучок, тростниковая камышёвка (среди куртин тростника, проникающих в лесной массив), серая славка. Указанные изменения, вероятно, обусловлены изменениями биотопической обстановки в виде увеличения разнообразия и мозаичности территории в границах колонии, увеличении среды лесного массива доли кустарникового и высокотравного (включая тростник обыкновенный) ярусов растительности, изменениями гидрологического режима.

В то же время из состава гнездящихся на заселённых большим бакланом участках выпали виды, связанные преимущественно с хвойными древостоями (желтоголовый королёк, буроголовая гаичка), а также ряд видов, характерных для относительно плотных древостоев в смешанных и лиственных лесах (обыкновенная иволга, сойка, малая мухоловка, певчий дрозд, обыкновенная лазоревка, обыкновенный поползень, обыкновенная пищуха, обыкновенный дубонос). Многократно снизилась плотность населения черноголовой славки, пеночки-веснички, пеночки-трещотки, зарянки, зяблика. Значительное увеличение плотности населения установлено для вяхири и обыкновенного скворца.

На оставленной большим бакланом территории бывшей части колонии, где исходная растительность частично уничтожена, наблюдается начальная стадия вторичной сукцессии. Здесь продолжает гнездиться серая цапля, но при значительно более низкой плотности населения. Этот вид на протяжении более 30 лет (известный срок существования колонии) сохраняет верность периферической части исторического ядра колонии, где по-прежнему занимает залитое водой ольховое мелколесье и прилежащие участки высокоствольного ольшаника. Покинули заброшенную бакланом территорию виды, связанные с использованием в гнездостроительной деятельности высокоствольного древостоя – орлан-белохвост, желна. Появляются или увеличивают численность виды травянисто-кустарникового яруса – коростель, болотная камышевка, камышевка-барсучок, тростниковая камышевка, обыкновенная чечевица.

Многие виды сохраняют статус гнездящихся на всех стадиях изменения лесного массива как вне колонии большого баклана, так и в заселённой и в заброшенной её частях. К таким видам относятся вяхирь, обыкновенная кукушка, пёстрый дятел, обыкновенный скворец, серая ворона, крапивник, многие виды из семейств славковых и мухоловковых.

Для ряда видов, отмеченных в виде единичных гнездящихся пар, предпочтения в размещении по исследуемой территории колонии неочевидны, поскольку не всегда возможно чётко выделить границы зон, а также из-за значительного влияния экотонного эффекта. Дополнительные сложности, в свою очередь, вызывает также оценка влияния самого экотонного



эффекта, наиболее выраженного лишь в зоне перехода между экологически контрастными местообитаниями, и значительным изменением роли вида-эдификатора (в данном случае – ольхи чёрной). Оценка таких влияний на местности оказалась не везде однозначной. В связи с этим мы констатировали только наиболее значимые различия в составе сообществ птиц в различных зонах колонии, определяемые конкретными изменениями условий, формирующихся под влиянием жизнедеятельности гнездовой колонии большого баклана. Таким образом, практически все существенные изменения являются ответной реакцией птиц на состояние фитоценоза. Для некоторых видов территория колонии оказывается привлекательной потому, что там формируются обильные и устойчивые кормовые ресурсы. Это касается таких видов, как желна (отмершие и погибающие деревья), белая трясогузка (насекомые на мёртвой органике), обыкновенный скворец (беспозвоночные на влажных поверхностях оголённой почвы), орлан-белохвост (птены и ослабленные особи большого баклана).

В направлении от контрольного участка леса вне колонии большого баклана к заселённой части колонии и далее к заброшенной старой её части число гнездящихся видов снижается от 39 до 31, а плотность населения (без учёта колониально гнездящихся видов – большого баклана и серой цапли) оказалась минимальной в заселённой части колонии. Индексы видового богатства также имеют минимальные значения на участке леса в основной части колонии большого баклана (табл. 2).

Таблица 2

Характеристика сообщества гнездящихся птиц на различных участках колонии большого баклана и прилежащем лесном массиве

Показатель	Лес рядом с колонией большого баклана	Лес в основной части колонии большого баклана	Заброшенный участок колонии большого баклана
Всего видов	39	35	31
Суммарная плотность населения, пар/10 га	47,3±1,8	926,8±4,6	27,3±2,3
Суммарная плотность населения без учёта колониально гнездящихся большого баклана и серой цапли, пар/10 га	47,3±1,8	24,8±4,6	18,3±2,3
Индекс видового богатства Маргалефа	8,37	4,52	7,52
Индекс Менхиника	4,01	0,81	4,19
Доминирующий вид (пар/10 га)	зяблик – 8,3	большой баклан – 890	серая цапля – 9
Доля доминирующего вида, %	17,5	96,0	33,0
Индекс Симпсона	0,06	0,92	0,13
Индекс полидоминантности	16,67	1,09	7,69
Индекс доминирования Бергера – Паркера	0,18	0,96	0,33
Обратный индекс Бергера – Паркера	5,56	1,04	3,03

Увеличение значения индекса Симпсона означает уменьшение биоразнообразия и увеличение степени доминирования одного вида. В соответствии с этим очевидно, что максимальная степень доминирования характерна для основной части колонии большого баклана. На заброшенном участке колонии относительно высокий уровень доминирования определяется наличием гнездовой колонии серой цапли. Обратный индексу Симпсона показатель полидоминантности, индекс доминирования Бергера – Паркера и его обратные значения также характеризуют орнитоценоз контрольного лесного участка вне колонии как наиболее богатое сообщество с относительно низким уровнем доминирования. В число субдоминантов контрольного участка вошли типичные виды лесных орнитоценозов – черноголовая славка и певчий дрозд. На трансформированных деятельностью колонии участках в состав субдоминантов попадают такие виды, как обыкновенный скворец и вяхирь, плотность населения которых в лесных местообитаниях региона крайне незначительна [2]. Таким образом, очевидно, что наличие действующей гнездовой колонии большого баклана, как и последствия её длительного существования на ранее облесённой территории, кардинально меняют структуру доминирования в орнитоценозе.

Представление данных учётов (первые 200 регистраций на каждом из сравниваемых участков) в форме графика ранг/обилие показывает, что наименьший уровень биологического разнообразия при максимальной степени доминирования одного вида отмечен для гнездовой колонии большого баклана. Кривая доминирования-разнообразия в данном случае демонстрирует наиболее крутое падение. С другой стороны, график доминирования-разнообразия контрольного сообщества птиц леса вне колонии большого баклана через максимально пологий наклон кривой отражает относительно невысокую роль в сообществе доминирующих видов. Промежуточная форма кривой характеризует состояние биологического разнообразия гнездящихся птиц на участке леса, оставленном колонией большого баклана после многолетнего гнездования (рис. 2).

Характерной чертой динамики структуры орнитоценоза на исследуемых участках явился переход от сообщества птиц с множеством видов со средним обилием на контрольном участке леса на границе с колонией большого баклана к сообществу, характерному для распределения видов в форме геометрического ряда непосредственно в границах колонии с тотальным доминированием основного колониобразующего вида и субдоминированием серой цапли при очень низкой плотности населения множества остальных видов.

Для оценки  $\beta$ -разнообразия вдоль градиента среды, определяющим фактором динамики которой является комплексное влияние колонии большого баклана, применяли меры сходства между парами трёх исследованных участков с разным уровнем влияния колонии по присутствию и отсутствию гнездящихся видов. Фаунистические данные (списки гнездящихся видов) использованы для вычисления индексов общности по качественным данным (табл. 3).

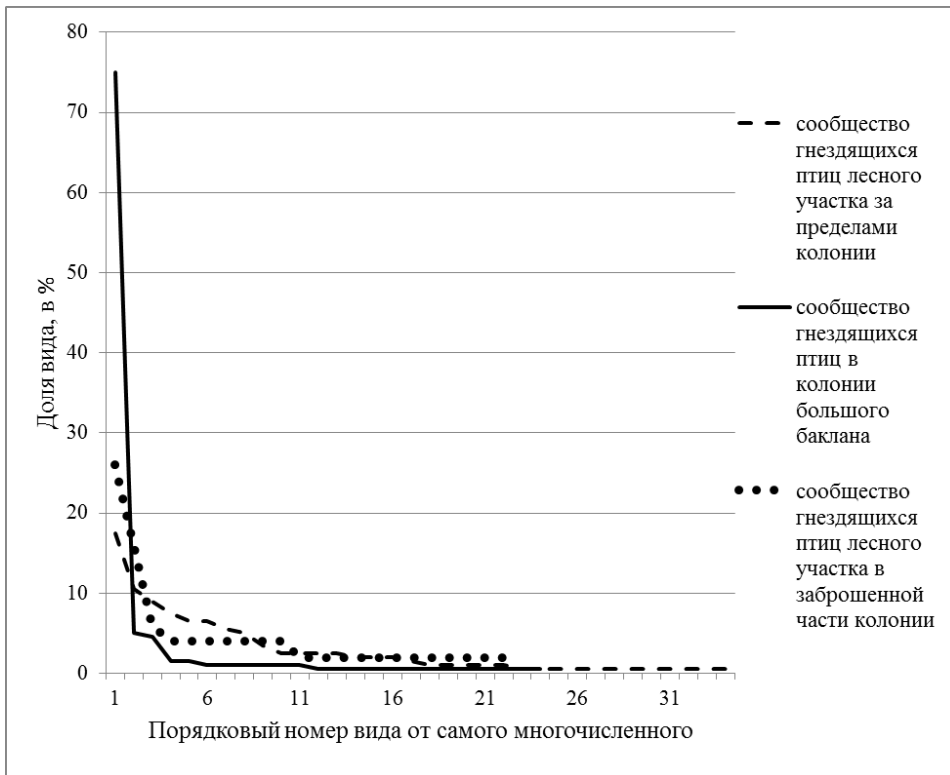


Рис. 2. Кривая доминирования-разнообразия (рангового распределения) в сообществах гнездящихся птиц в колонии большого баклана и соседнем лесном участке за пределами колонии. По оси ординат – обилие видов в процентах, по оси абсцисс – порядковый номер видов от наиболее обильных до самых немногочисленных

Таблица 3

Индексы общности между парами трёх исследованных участков с разным уровнем влияния колонии большого баклана по присутствию и отсутствию гнездящихся видов

Индекс общности	Индекс Браун – Бланке (I <sub>B</sub> )	Индекс Чекановского – Сёренсена (I <sub>CS</sub> )	Индекс Жаккара (I <sub>J</sub> )
Между орнитоценозами в границах действующей колонии и контрольного участка вне колонии	0,67	0,70	0,54
Между орнитоценозами контрольного участка вне колонии и оставленного участка бывшей колонии	0,64	0,71	0,56
Между орнитоценозами в границах действующей колонии и оставленного участка бывшей колонии	0,77	0,82	0,69

Все три индекса показали наибольшую общность сравниваемых списков между участками действующей колонии и оставленной птицами её старой части. Наиболее значимые различия установлены между орнитоценозом действующей колонии и контрольным участком (индексы Чекановского–Сёренсена и Жаккара). Индекс Браун – Бланке, оценивающий списки по соотношению числа общих видов к числу видов в большем списке, показал наибольшие различия между орнитоценозами контрольного участка вне колонии и оставленного участка бывшей колонии. Такие данные свидетельствуют о том, что функционирование крупной гнездовой колонии большого баклана не только кардинально изменяет состав и структуру орнитоценоза в её границах при непосредственном воздействии доминирующего вида, но и определяет длительный временной промежуток восстановления исходного уровня биоразнообразия птиц после исчезновения вида-доминанта с высоким уровнем средообразующей деятельности.

Таким образом, становится очевидным, что функционирование гнездовой колонии большого баклана привело сообщество гнездящихся птиц в границах колониального поселения к новому квазиустойчивому состоянию, в рамках которого произошла значительная перестройка структуры сообщества и формирование изменённого ценоза.

В анализе сообщества птиц в гнездовой колонии большого баклана неприменимы оценки, используемые с точки зрения захвата доминирующим видом ключевых ресурсов, уже хотя бы потому, что колониеобразующий вид использует трофические ресурсы в рамках иной среды обитания далеко за границами колонии. С другой стороны, очевидно, что графическая форма в виде геометрического ряда представляет собой отражение ситуации максимального захвата гиперпространственной ниши большим бакланом, который и использует максимальную долю пространственных ресурсов в сообществе. Можно предполагать, что такое распределение обилий характерно либо для бедных видами местообитаний, либо на очень ранних стадиях сукцессии, когда вид проникает в биотически ненасыщенное местообитание [8]. Но в данном случае мы оцениваем экологическую ситуацию в исследуемом сообществе как внедрение большого баклана в относительно богатый видами лесной орнитоценоз на поздней стадии сукцессии, и тогда «ненасыщенность» местообитания может определяться исключительно избыточным кормовым ресурсом в виде рыбных запасов непосредственно прилежащего к лесному массиву Куршского залива и удалённых на 30–35 км прибрежных мелководий Балтийского моря, используемых видом в ходе суточных кормовых миграций. К этому следует добавить, что итогом функционирования доминирующего вида в колонии является высокая и постоянно растущая доля некромассы (стволы деревьев, ветки, старый гнездовой материал и пр.), что ухудшает условия обитания и доступ к ресурсам видов, тесно связанных с нижними ярусами леса.

### *Заключение*

Средообразующая деятельность большого баклана в границах крупной многочисленной гнездовой колонии многогранна и для других членов ценоза может оцениваться преимущественно как негативная, значительно увеличивающая интенсивность химического, механического, шумового воздействия на фоне тотальной трансформации состава и структуры верхних и нижних ярусов леса, изменения условий освещённости, гидрологического режима.

Заселение большим бакланом участка леса на побережье Куршского залива привело к замене зрелого и разнообразного сообщества птиц на его упрощённый обеднённый вариант с тотальным доминированием одного вида – основателя колонии. Анализ кривых доминирования-разнообразия показал, что на территории, заселённой видом, формирующим крупную, компактную колонию, условия для многих видов птиц могут оцениваться как неоптимальные, затрудняющие доступ к различным ресурсам. Согласно аналогичной кривой для участка заброшенной части колонии, по мере улучшения условий характер распределения обилия видов в сообществе приближается к уменьшению степени доминирования и возрастанию доли немногочисленных видов.

В границах гнездовой колонии большого баклана формируется совокупность экстремальных условий для большинства изначально обитавших на этой территории видов птиц. Такое воздействие пространственно ограничено краевыми участками колонии и весьма продолжительно по времени. Опыт наблюдений исследуемых объектов позволяет оценивать масштаб такого интенсивного воздействия гнездовой колонии большого баклана на площади до 1 км<sup>2</sup> лесопокрытой территории периодом не менее 15–20 лет.

Изменения состава и структуры фитоценозов в виде изреживания древостоя, появления большой массы мёртвой древесины, полостей и дупел, появление лугово-кустарниковых участков оказалось благоприятным для очень ограниченного числа видов исходного лесного орнитоценоза. Формирование своего рода «экологических пустот», например, в виде оголённых участков почвы под гнездовыми деревьями, привлекло в границы колонии белую трясогузку. Колония как место концентрации пищевых ресурсов обеспечивает значительную группировку летующих орланов-белохвостов (до 18–22 особей), стабильно обитающих в лесном массиве у границ колонии.

С точки зрения влияния на лесную экосистему в целом большой баклан в период размножения представляет собой деструктивный вид, существенно деформирующий и упрощающий её состав и структуру. На оставленных участках ранее существовавшей колонии наблюдается ингибирование восстановительной сукцессии, обусловленное пролонгацией воздействия факторов, вызванных жизнедеятельностью многочисленного колониобразующего вида.

*Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 16-34-00353 «мол.а».*

#### Список литературы

1. Втюрина Т. П. Средопреобразующая деятельность врановых птиц в местах их массовых скоплений : автореф. дис. ... канд. биол. наук / Т. П. Втюрина. – М. : МПГУ, 2003. – 16 с.
2. Гришанов Г. В. Наземные позвоночные Калининградской области : справ. пособие / Г. В. Гришанов, В. В. Беляков. – Калининград : Изд-во КГУ, 2000. – 69 с.
3. Кошелев А. И. Гнездование водоплавающих и околоводных птиц в колониях цапель в тростниковых плавнях лиманов Причерноморья и Приазовья / А. И. Кошелев // Материалы Всесоюз. науч.-метод. совещания зоологов педвузов. – Махачкала, 1990. – Ч. 2. – С. 125–128.
4. Кошелев А. И. Консортивные связи в колониях цапель и бакланов Северного Приазовья / А. И. Кошелев, В. А. Кошелев, Р. В. Покуса // Актуальные проблемы изучения и охраны птиц Восточной Европы и Северной Азии. – Казань : Матбугатйорты, 2001. – С. 331–332.
5. Кошелев А. И. Гнездовая биология большого баклана (*Phalacrocorax carbo*) и использование ооморфологических показателей для анализа наземных колоний (Северное Приазовье) / А. И. Кошелев, Р. В. Покуса // Вісн. Запорізького державн. унів. – 2002. – № 3. – С. 113–119.
6. Кошелев А. И. Биоразнообразие и функциональная роль колониальных околоводных птиц в антропогенно трансформированных водных экосистемах Северного Приазовья / А. И. Кошелев, В. А. Кошелев, Р. В. Покуса // Материалы II Междунар. науч. конф. – Днепропетровск : ДНУ, 2003. – С. 210–213.
7. Лишайники черноольхового леса, находящегося под влиянием гнездовой колонии большого баклана (Куршский залив, Калининградская область) / А. В. Пунгин [и др.] // Бот. журн. – 2015. – Т. 100, № 11. – С. 1154–1161.
8. Мэгарран Э. Экологическое разнообразие и его измерение / Э. Мэгарран. – М. : Мир, 1992. – 182 с.
9. Нагайцева Ю. Н. Локальные трансформации почвенного и растительного покрова верховых болот под влиянием жизнедеятельности скопы : автореф. дис. ... канд. биол. наук / Ю. Н. Нагайцева. – М. : МПГУ, 2005. – 21 с.
10. Недосекин А. А. Влияние колониальных поселений серой цапли на её гнездовые местообитания в Европейском центре России : автореф. дис. ... канд. биол. наук / А. А. Недосекин. – М. : МПГУ, 2003. – 16 с.
11. Подорожный С. Н. Влияние поселений большого баклана на развитие древесно-кустарниковой растительности в орнитологическом заказнике государственного значения «Большие и Малые Кучугуры» / С. Н. Подорожный // Бранта : сб. науч. тр. Азов.-Черномор. орнитол. станции. – 2008. – Вып. 11. – С. 209–214.
12. Приедниекс Я. Рекомендации к орнитологическому мониторингу в Прибалтике / Я. Приедниекс, А. Куресоо, П. Курлавичюс. – Рига : Зинатне, 1986. – 63 с.
13. Самусенко И. Э. Мониторинг крупнейшей в Беларуси колонии цапель и бакланов (заказник «Устье Лани») / И. Э. Самусенко // Беловежская пушча на рубеже третьего тысячелетия : материалы науч.-практ. конф., посвящ. 60-летию со дня образования гос. заповедника «Беловежская пушча». – Минск, 1999. – С. 339–340.
14. Самусенко И. Э. Динамика и современное состояние популяции большого баклана (*Phalacrocorax carbo*) в Беларуси на фоне развития проблемной ситуации «бакланы – рыбное хозяйство» / И. Э. Самусенко // Бранта : сб. науч. тр. Азов.-Черномор. орнитол. станции. – 2008. – Вып. 11. – С. 181–199.

15. Самусенко И. Э. Современное состояние и динамика популяции большого баклана в Беларуси / И. Э. Самусенко // Проблемы сохранения биологического разнообразия и использования биологических ресурсов : материалы II Междунар. науч.-практ. конф. Минск, 22–26 окт. 2012 г. – Минск, 2012. – С. 216–219.
16. Фетисов С. А. Большой баклан *Phalacrocorax carbo* – новый гнездящийся вид Псковской области / С. А. Фетисов // Рус. орнитол. журн. Экспресс-вып. – 2007. – Т. 16, вып. 370. – С. 1020–1027.
17. Черничко Р. Н. Современное состояние гнездовых большого баклана (*Phalacrocorax carbo*) на водно-болотном угодье Молочный Лиман / Р. Н. Черничко // Бранта : сб. науч. тр. Азов-Черномор. орнитол. станции, 2008. – Вып. 11. – С. 113–121.
18. Экологические аспекты размещения гнезд большого баклана *Phalacrocorax carbo* (L.) в колониях на побережье Куршской лагуны Балтийского моря / К. В. Чайка [и др.] // Вест. Балт. федер. ун-та им. И. Канта. – Калининград : Изд-во БФУ им. И. Канта. – 2014. – Вып. 7. – С. 34–43.
19. Alex U. Zur Ornithologie des Westhavellandes / U. Alex. – Druckerei & Verlag Walther-Schraplau, 2016. – 170 s.
20. Balčiauskas L. Mammals under a colony of great cormorants: population structure and body condition of yellow-necked mice / L. Balčiauskas, L. Balčiauskienė, M. Jasiulionis // Turkish J. of Zoology. – 2015. – Vol. 39 – P. 1–8. doi:10.3906/zoo-1407-27
21. Balčiauskienė L. Loss of Diversity in a Small Mammal Community in a Habitat Influenced by a Colony of Great Cormorants / L. Balčiauskienė, M. Jasiulionis, L. Balčiauskas // Acta zool. bulg. – 2014. – Vol. 66 (2). – P. 229–234.
22. Black spots for aquatic and terrestrial ecosystems: impact of a perennial cormorant colony on the environment / P. Klimaszuk [et al.] // Science of the Total Environment. – 2015. – Vol. 517. – P. 222–231.
23. Effect of Double Crested Cormorant on island vegetation, seedbank and soil chemistry: evaluating island restoration potential / C. Boutin [et al.] // Restoration Ecology. – 2011. – Vol. 19. – P. 720–727.
24. Ellis J. C. Nutrient transfer from sea to land: the case of gulls and cormorants in the Gulf of Maine / J. C. Ellis, J. M. Farina, J. D. Witman // J. of Animal Ecology. – 2006. – Vol. 75. – P. 565–574.
25. Goc M. The largest European colony of great cormorant on the Vistula spit (N Poland) – an impact of the forest ecosystem / M. Goc, L. Hliszko, L. Stempniewicz // Ecological Questions. – 2005. – Vol. 6. – P. 93–103.
26. Grišhanov G. V. Der Kormoran *Phalacrocorax carbo sinensis* (Shaw & Nodder 1801) im Kaliningrader Gebiet - Geschichte und heutiger Status / G. V. Grišhanov, K. V. Čajka // Ornithologische Mitteilungen. – 2012. – Vol. 64, N 11/12. – S. 297–304.
27. Ishida A. Effect of the common cormorant, *Phalacrocorax carbo*, on evergreen forest in two nest sites at Lake Biwa, Japan / A. Ishida // Ecological Research. – 1996. – Vol. 11. – P. 193–200.
28. Klimaszuk P. The complexity of ecological impacts induced by great cormorants / P. Klimaszuk, P. Rzymiski // Hydrobiologia. – 2016. – Vol. 771. – P. 13–30. doi:10.1007/s10750-015-2618-1
29. The impact of nesting cormorants on plant and arthropod diversity / G. Kolb [et al.] // Ecography. – 2012. – Vol. 35. – P. 726–740.
30. The influence of light and nutrient availability on herb layer species richness in oak-dominated forests in central Bohemia / J. Hofmeister [et al.] // Plant Ecology. – 2009. – Vol. 205. – P. 57–75.
31. Żółkoś K. The effect of grey heron colony on the surrounding vegetation and the biometrical features of three undergrowth species / K. Żółkoś, W. Meissner // Polish J. of Ecology. – 2008. – Vol. 56. – P. 65–74.

## Impact of the Great Cormorant (*Phalacrocorax carbo* L.) Breeding Colony on the Community of Nesting Birds

Ch. V. Chaika, G. V. Grishanov, Yu. N. Grishanova

*Immanuel Kant Baltic Federal University, Kaliningrad*

**Abstract.** On the territory of the Kaliningrad region (on the coast of the Curonian Lagoon) investigated the effect of one of Europe's largest breeding colonies of Great Cormorants (*Phalacrocorax carbo* L.) on the composition and structure of forest ornithocenosis during the nesting period. Cormorants colonization of forest area on the coast of the Curonian Lagoon, led to the replacement of a mature and diverse community of birds on its easy-depleted version with total dominance of a single species, the founder of the colony. In the direction of the forest area outside the colony cormorant to populated part of the colony and then to the abandoned old part of it, the number of breeding species is reduced from 39 to 31. The indices of species richness are also having the minimum values in the main part of the colony of cormorant forest area. The area, densely populated by cormorants, formed a set of extreme conditions for most of birds originally lived on the territory. For the area of the abandoned colony during regenerative successions distribution of the species richness in the community is changed to decrease the degree of dominance and increasing the proportion of a few species.

**Keywords:** great cormorant *Phalacrocorax carbo*, breeding colony, ornithological factor.

*Чайка Кристина Витальевна*  
ассистент, Институт живых систем  
Балтийский федеральный университет им. И. Канта  
236040, г. Калининград, ул. Университетская, 2  
тел.: (4012) 59–55–95  
e-mail: kchaika@kantiana.ru

*Chaika Christina Vitalyevna*  
Teaching Assistant,  
School of Life Sciences  
Immanuel Kant Baltic Federal University  
2, Universitetskaya st., Kaliningrad,  
236040  
tel.: (4012) 59–55–95  
e-mail: kchaika@kantiana.ru

*Гришанов Геннадий Викторович*  
кандидат биологических наук, доцент,  
Институт живых систем  
Балтийский федеральный университет им. И. Канта  
236040, Калининград, ул. Университетская, 2  
тел.: (4012) 59–55–95  
e-mail: ggrishanov@kantiana.ru

*Grishanov Gennadiy Victorovich*  
Candidate of Science (Biology), Associate  
Professor, School of Life Sciences  
Immanuel Kant Baltic Federal University  
2, Universitetskaya st., Kaliningrad,  
236040  
tel.: (4012) 59–55–95  
e-mail: ggrishanov@kantiana.ru

*Гришанова Юлия Николаевна*  
кандидат биологических наук,  
доцент, Институт живых систем  
Балтийский федеральный университет им. И. Канта  
236040, Калининград, ул. Университетская, 2  
тел.: (4012) 59–55–95  
e-mail: igrishanova@kantiana.ru

*Grishanova Yulia Nikolaevna*  
Candidate of Science (Biology), Associate  
Professor, School of Life Sciences  
Immanuel Kant Baltic Federal University  
2, Universitetskaya st., Kaliningrad,  
236040  
tel.: (4012) 59–55–95  
e-mail: igrishanova@kantiana.ru