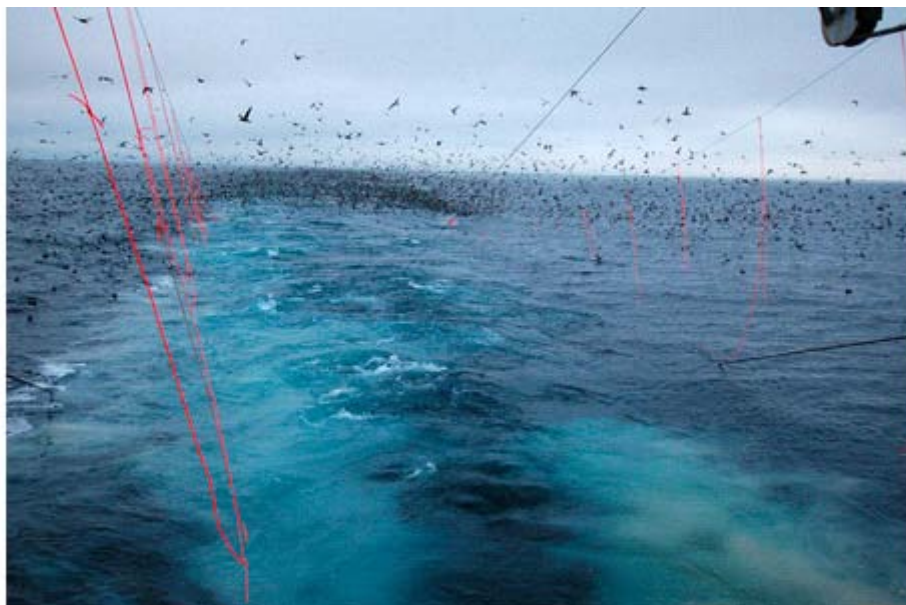


## Одну треть рыбных запасов оставить птицам — новый закон в экологии



Стаи альбатросов летят за рыболовецкими судами, привлеченные наживленной на снасти рыбой. Множество птиц гибнет из-за этого, но еще больший ущерб, как выяснилось, наносит птицам подрыв их кормовой базы, вызванный чрезмерным выловом. Фото с сайта [www.oregonlive.com](http://www.oregonlive.com)

Американские ученые на основе анализа глобальных баз данных вывели новое экологическое правило. Оно гласит: треть рыбных запасов оставляем морским птицам. Это значит, что сохранение устойчивости популяций морских птиц требует, чтобы им доставалось для пропитания не менее одной трети максимального запаса их кормовых объектов. Рыболовство зачастую эксплуатирует те же популяции рыб, какие служат кормом птицам, поэтому новое правило должно учитываться при оценке допустимого вылова. Но важнее, что порог устойчивости птичьих популяций оказался единым для всех районов и для всех видов птиц, которые ученые взяли для исследования. Это значит, что открыта новая фундаментальная закономерность; в ее основе лежат неизвестные еще взаимосвязи экологии и демографии.

[«Come feed the little birds, show them you care  
And you'll be glad if you do.  
Their young ones are hungry,  
Their nests are so bare;  
All it takes is tuppence from you.»](#)

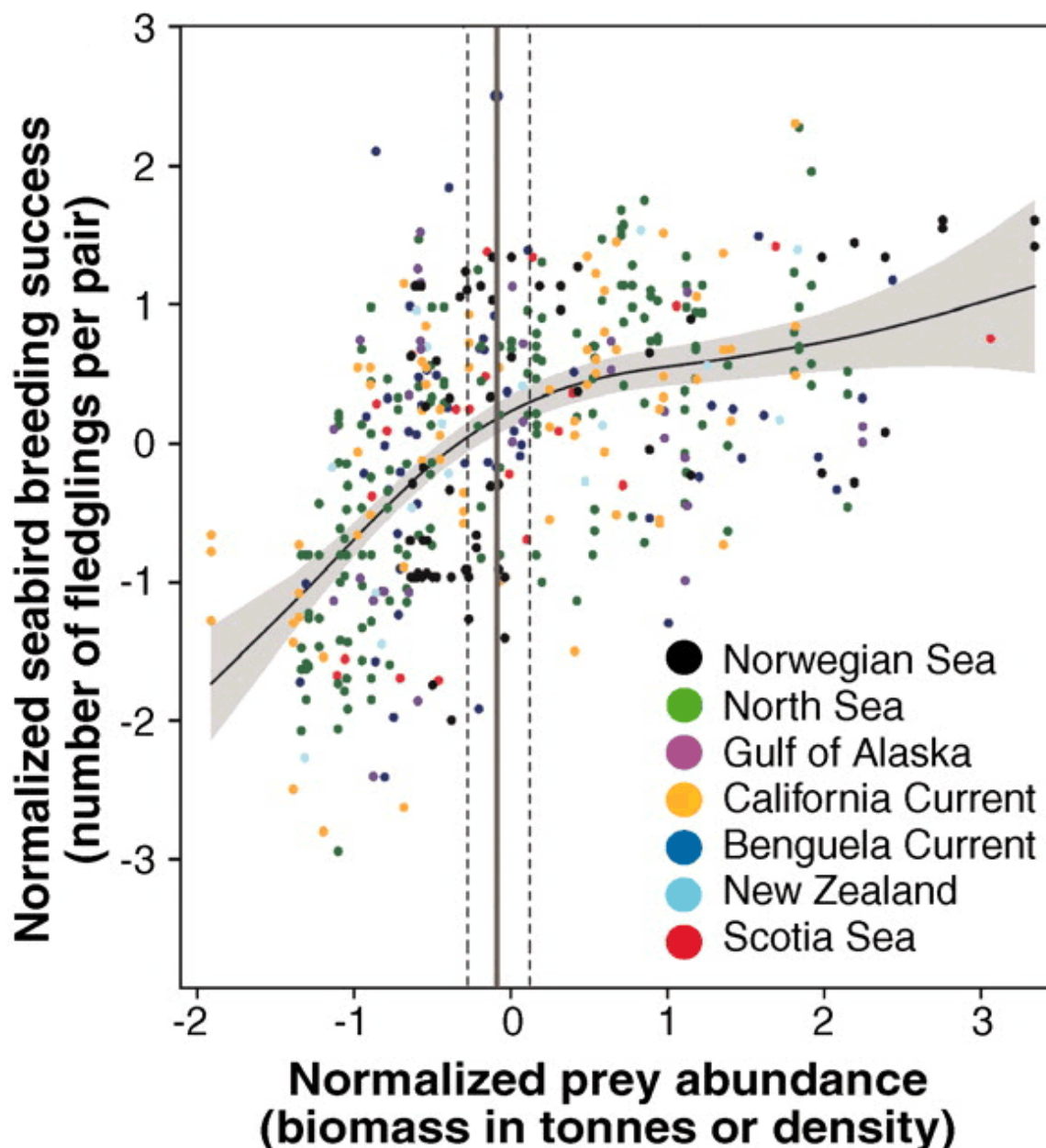
*Richard M. Sherman, Robert B. Sherman,  
из песни «Feed the birds»*

Эта жалобная песенка, известная всем зрителям чудесного фильма «Мэри Поппинс» ([«Mary Poppins»](#)), вспомнилась мне после прочтения статьи в *Science*. В песенке старая дама призывает прохожих купить за два пенса пакетик корма и накормить птичек — тогда они, птички, будут страшно рады, накормят своих голодных птенцов, наведут уют в пустых гнездах... И небо заполнится птичьим пением, радостным шелестом птичьих крыльев... И всё это всего за два пенса. Н-да, очень трогательно с точки зрения аудитории, которую составляют самые ненасытные хищники на планете — люди. Такой вот морально-этический парадокс с экологическим уклоном.

Новое исследование американских экологов из [Научного института Карнеги](#), [Медицинского института Ховарда Хьюза](#), [Национального института старения](#) и [Университета Джонса Хопкинса](#)

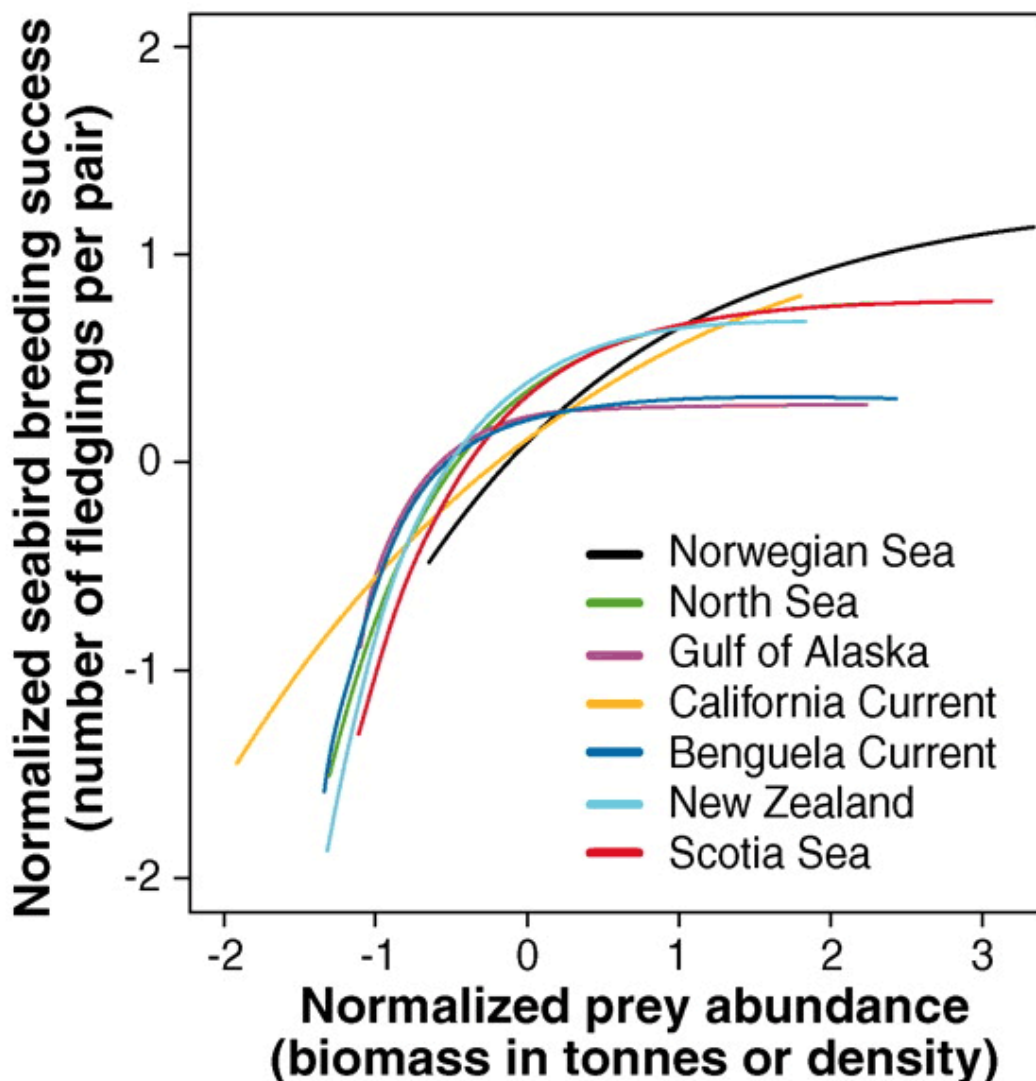
касается именно этой тематики: сколько нужно отдать (оставить) птицам корма, чтобы их птенцы не сидели голодными в пустых гнездах. Правда, конкретная тема более узкая — речь идет о морских птицах и рыбном корме. В этом контексте тематика, обозначенная песенкой, становится весьма актуальной: человек конкурирует с морскими птицами, оба являются заинтересованными потребителями рыбных запасов. В этом соревновании за добычу человек явно находится в выигрышном положении, а птицам остается только ждать соответствующего двухпенсового решения.

Обычно задачи исследований на тему оценки максимальных уловов и определения квот ставятся с позиций сохранения рыбных ресурсов, то есть сколько можно выловить, чтобы запасы важнейших пищевых объектов оставались стабильными, с устойчивым пополнением. Новое исследование ставит вопрос нетрадиционным образом: сколько можно выловить рыбы, чтобы оставались стабильными популяции морских птиц. Очень достойный вопрос, заданный успешным хищником-конкурентом. И этот достойный вопрос получил в результате исключительно неожиданное и интересное решение. Птицам — любым, в любой части света — нужно оставлять не меньше трети от максимального запаса их пищевых объектов. Если год за годом оставлять меньше, то успешность размножения птиц резко понизится и их численность постепенно сведется к минимальной. Вот как ученые получили этот ответ.



**Рис. 1.** Обобщенные данные по всем видам птиц и экосистемам, демонстрирующие зависимость успеха размножения от обилия кормовых объектов. По оси абсцисс отложено число стандартных отклонений (число сигм) биомассы или численности кормовых объектов, а по оси ординат — число сигм показателя успешности размножения; в качестве последнего использовано число подросших птенцов (слетков) на пару родителей. Каждая точка соответствует одному году наблюдений, а цвета точек — географическим областям (см. их русские названия на нижнем графике). Линия и серая область вокруг нее — это семейство наиболее вероятных аппроксимаций. График из обсуждаемой статьи в *Science*

Они собрали данные по 14 видам птиц, обитающих в различных частях света. Эти данные представляли собой параллельные временные серии динамики численности птиц и их птенцов и кормовых объектов соответствующих популяций. Кстати, тут нужно отметить, что помимо обычных кормовых видов рыб — сельди, мойвы, сайды, песчанки, анчоуса, сардин — учитывалась и биомасса криля, который служит основной добычей антарктических птиц — пингвинов и красноклювых чаек. Естественно, что показатели численности и тех и других использовались не в абсолютных значениях, а в некотором нормированном виде. В противном случае было бы трудно сравнивать разномасштабные и разнокачественные данные для разных видов и экосистем. Нормировали численность и биомассу простейшим образом — как число стандартных отклонений от среднего (а мы, конечно, не забыли, что в 99-процентный доверительный интервал укладывается около шести сигм). Так что можно построить для всех рядов данных единообразную зависимость числа подросших птенцов (показатель успешности размножения) от биомассы или численности кормовых объектов.



**Рис. 2.** Зависимость успешности размножения птиц от биомассы кормовых объектов в разных крупных экосистемах: Норвежском море, Северном море, заливе Аляски, Калифорнийском течении, [Бенгельском течении](#), побережье Новой Зеландии, [море Скоша](#). Оси абсцисс и ординат те же, что и на рис. 1. График из обсуждаемой статьи в *Science*

Все построенные зависимости, как четко видно из графиков, имеют характерную особенность. Примерно в районе средних значений по оси абсцисс функция имеет явный перегиб. Если обилие пищи выше среднего, то успешность размножения птиц не слишком сильно зависит от этого показателя и быстро стремится к асимптоте; если же ниже — то успешность размножения резко снижается. Птицы становятся очень чувствительны к нехватке пищи. И эта черта прослеживается для всех видов и для всех морских регионов, будь то Антарктика или Северное море, берем ли мы для сравнения пингвина, привыкшего к крилю, или же поморников, предпочитающих песчанок. Везде, чуть только обилие корма стало ниже среднего, птицы оказываются не в состоянии вырастить достаточное количество птенцов. Должным образом проведенный статистический анализ показал, что перегиб на графиках находится в диапазоне  $[-0,3 + 0,13]$  сигм, что составляет от 31 до 39% от максимальных зарегистрированных значений биомассы или обилия корма. Разброс значений между экосистемами составил всего 28%, экологи чаще встречаются с куда большим разбросом значений.

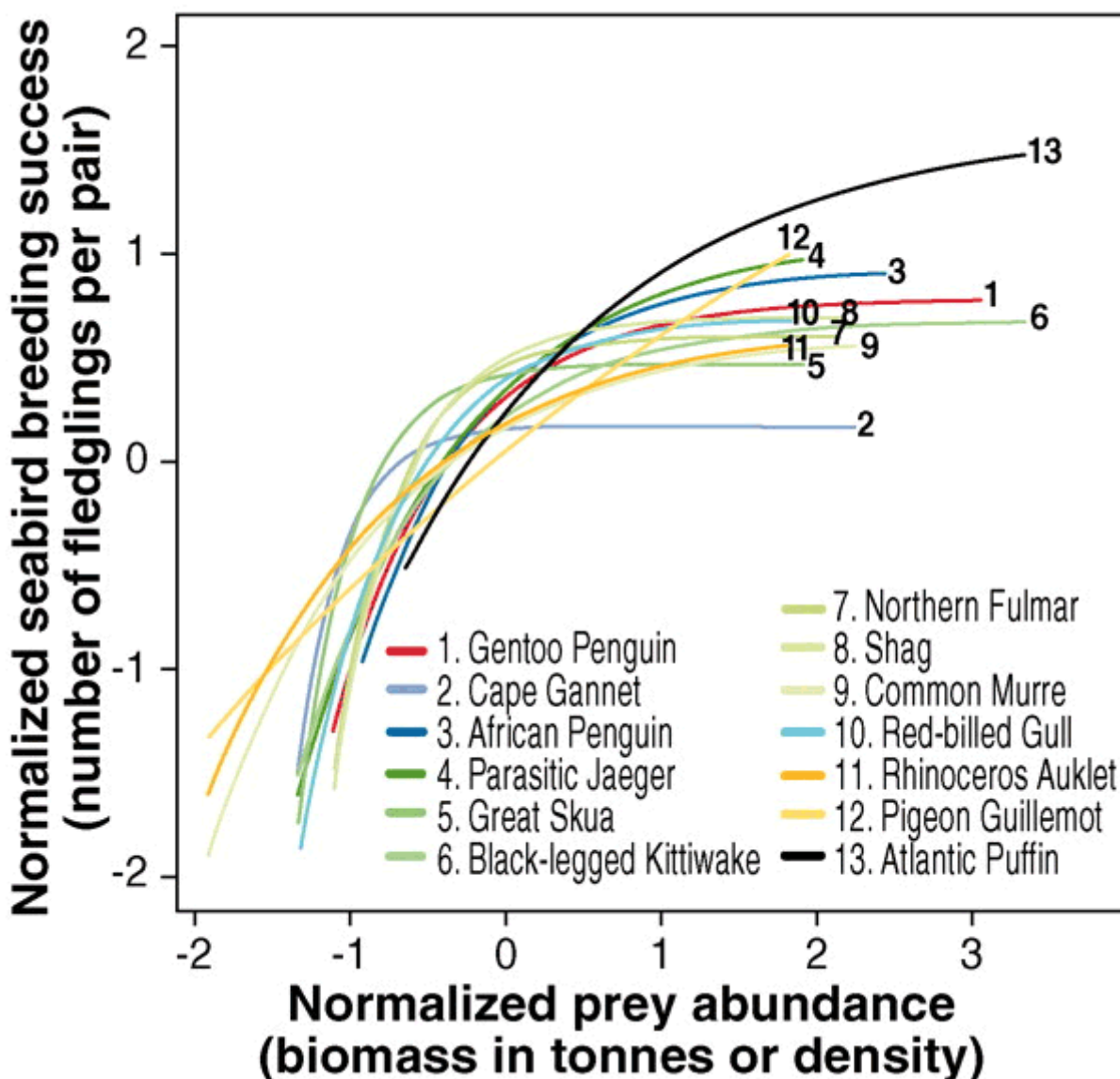


Рис. 3. Зависимость успешности размножения птиц от биомассы кормовых объектов у разных видов птиц: 1 — субантарктический (папуанский) пингвин, 2 — капская олуша, 3 — очковый пингвин, 4 — короткохвостый поморник, 5 — большой поморник, 6 — моёвка, 7 — глупыш, 8 — баклан, 9 — кайра, 10 — красноклювая чайка, 11 — тупик, 12 — тихоокеанский чистик, 13 — атлантический типик. Оси абсцисс и ординат те же, что и на рис. 1. График из обсуждаемой статьи в *Science*

Итак, перед нами ясное эмпирическое правило: для поддержания устойчивости в популяциях морских птиц им нужно оставлять не менее трети от максимального запаса рыб, входящих в их

рацион. Это правило заставляет задуматься и практиков, и теоретиков. Для практиков это — еще один фактор, который необходимо будет учитывать при оценке квот вылова. Тут уж придется как-то договариваться экономистам с представителями охраны природы на местах. У первых появится дополнительный источник заботы, а у последних — хороший запретительный аргумент.

Но гораздо больше пищи для размышлений получили экологи-теоретики. Почему порог в одну треть запасов оказался таким устойчивым, таким вездесущим? Биология птиц разная, характеристики популяций и популяционная динамика разная, устройство экосистем со всеми их внутренними связями ничего общего друг с другом не имеют... Вроде бы и рубеж, после которого птицы начинают переживать нехватку корма, должен быть везде свой. Но нет, несмотря на все различия, он оказался более или менее схожим. В чём же дело?

Ответ, вероятно, следует искать в каких-то фундаментальных законах становления экосистемных и демографических характеристик и их взаимосвязи. Мне видится тут изумительная перспектива, которая поможет вывести противоречивую ныне экологию на новый уровень понимания.

**Источник:** Philippe M. Cury, Ian L. Boyd, Sylvain Bonhommeau, Tycho Anker-Nilssen, Robert J. M. Crawford, Robert W. Furness, James A. Mills, Eugene J. Murphy, Henrik Österblom, Michelle Paleczny, John F. Piatt, Jean-Paul Roux, Lynne Shannon, William J. Sydeman. [Global Seabird Response to Forage Fish Depletion—One-Third for the Birds](#) // Science. 23 December 2011. V. 334. P. 1703–1706.

*Елена Наймарк*

Элементы

<http://elementy.ru>