

ПОЧЕМУ ПОПУЛЯЦИИ СЕВЕРНОГО МОРСКОГО КОТИКА НЕ ВОССТАНАВЛИВАЮТСЯ ПОСЛЕ ПРЕКРАЩЕНИЯ ПРОМЫСЛА: РЕЗУЛЬТАТЫ МОДЕЛИРОВАНИЯ ПО ДАННЫМ БОЛЕЕ ПОЛУВЕКОВЫХ НАБЛЮДЕНИЙ

Фрисман Е.Я.¹, Жданова О.Л.^{1,2}, Кузин А.Е.³

¹ФГБУН Институт комплексного анализа региональных проблем ДВО РАН, Биробиджан, Россия

frisman@mail.ru

²ФГБУН Институт автоматизации и процессов управления ДВО РАН, Владивосток, Россия

axanka@iacp.dvo.ru

³Тихоокеанский научно-исследовательский рыбо-хозяйственный центр, Владивосток, Россия

mormlek@tinro-center.ru

Аннотация: обсуждаются и модернизируются предложенные ранее методики оценки выживаемости для различных половозрастных групп северного морского котика на основе анализа данных многолетних наблюдений стада о. Тюлений. Используются аналитические и численные методы математического моделирования. Целью исследования является выявление причины замедления роста популяции о. Тюленьего даже в условиях отсутствия эксплуатации.

1. Введение

Деятельность человека в той или иной степени затронула огромное количество природных популяций растений и животных, причем для многих этих популяций возникла угроза их существования. Здесь особое место занимают популяции коммерчески ценных видов, находящиеся под воздействием промысла. Проблема сохранения и оптимального использования популяций промысловых видов имеет длительную историю. Достаточно давно разработана теория стратегии оптимального промысла, которая призвана обеспечить максимально возможный равновесный урожай при гарантированном сохранении популяции. Однако, находясь под воздействием даже оптимальной эксплуатации, многие популяции начинают деградировать вплоть до полного вымирания. При этом простая отмена промысла зачастую не приводит к восстановлению исходной популяции. Возникает закономерный вопрос, какие негативные внутривидовые изменения спровоцировал промысел (даже оптимальный), если даже после его отмены не происходит восстановление. Ответ на этот вопрос далеко неочевиден. В данной работе на примере локальной популяции северного морского котика, которая эксплуатировалась и наблюдалась в течение длительного периода времени, мы попробуем детально проанализировать эту проблему.

2. Популяция северного морского котика (*Callorhinus ursinus*) о. Тюлений (Охотское море)

На фоне многолетнего управляемого промысла в популяции северного морского котика о. Тюленьего, как и в других популяциях Серовой Пацифики, появились признаки депрессии; в частности, численность новорожденных щенков уменьшилась вдвое и практически стабилизировалась на этом низком уровне. Несмотря на последовавшее значительное ограничение промысла, а позднее и его полный запрет, ожидаемого восстановления рождаемости в популяции не произошло.

Для выявления причины замедления роста стада о. Тюленьего даже в условиях отсутствия эксплуатации анализируется динамика выживаемости его различных половозрастных групп. Исходными данными служат оценки численности щенков и секачей на лежбище, а также информация о возрастном составе животных, добытых в ходе берегового промысла. Используемые данные собраны сотрудниками ТИНРО-центра на протяжении 56 лет наблюдений популяции северного морского котика (*Callorhinus ursinus*) о. Тюлений.

Для оценки выживаемости самцов котиков от ноля до двух лет используется методология Р. Ландера (Lander, 1975) с модификациями (Frisman et al., 1982), а также предлагается новый метод расчета, без каких-либо предположений о характере промысла (Trites, 1989; Жданова и др., 2017а). Оказалось, что в позднем периоде (с конца 80-х годов) методология Р. Ландера перестала работать из-за изменившегося характера промыслового изъятия из популяции. Новый метод позволяет получить удовлетворительные оценки коэффициентов, характеризующих основные этапы жизненного цикла самцов котиков; на их основе получено хорошее модельное приближение динамики секачей (со средней ошибкой аппроксимации 3.2%).

Оказалось, что в конце 80-х годов произошла структурная перестройка выживаемости самцов: немного увеличились выживаемости подростков и половозрелых самцов; при этом значительного снижения ювенильной выживаемости не произошло. Кроме того, на протяжении всего периода морских исследований (1958–1988 гг.) происходило снижение численности самок, а также старение женской части популяции, на фоне резкого снижения выживаемости младших возрастных групп. Численное моделирование показало, что после 1988 г. произошло значительное увеличение выживаемости самок до трех лет и, как результат, положительные тенденции в динамике численности женской части популяции (Жданова и др., 2017б).

Следовательно, причина замедленного роста Тюленьевского стада северного морского котика не в резком снижении выживаемости молоди или других возрастных групп. Вместе с тем обнаружено значительное усиление внутривидовой конкуренции, которое может быть связано с изменением внешних факторов, таких, например, как количество и доступность пищи. Кроме того, конкурентоспособность щенков резко упала на фоне интенсивного промысла, а после уменьшения промыслового давления заметно подросла, но не достигла исходного уровня. Все это может говорить об изменении генофонда популяции и более остро ставит вопрос об изучении эволюционных последствий промысла.

Отметим, что рассмотренная здесь локальная популяция северного морского котика лишь один из примеров многочисленных эксплуатируемых видов с выраженной сезонностью жизненного цикла и сложной возрастной структурой. А значит, выявленные здесь изменения популяционных процессов могут быть общими для многих эксплуатируемых популяций. Эти изменения возможно и должны лежать в основе объяснения трудностей восстановления многих популяций после прекращения промысла.

Работа выполнена при частичной поддержке РФФИ (проект 15-29-02658).

Литература

- Frisman E.Ya., Skaletskaya E.I., Kuzyn A.E. A mathematical model of the population dynamics of a local northern fur seal with seal herd // *Ecological Modelling*. 1982. V. 16. P. 151–172.
- Lander R.H. Method of determining natural mortality in the northern fur seal (*Callorhinus ursinus*) from known pups and kill by age and sex // *J. Fish. Res. Board Can.* 1975. V. 32. № 12. P. 2447–2452.
- Trites A.W. Estimating the juvenile survival rate of male northern fur seals (*Callorhinus ursinus*) // *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*. 1989. V. 46. P. 1428–1436.
- Жданова О.Л., Кузин А.Е., Фрисман Е.Я. Динамика выживаемости самцов северного морского котика (*Callorhinus ursinus*) острова Тюлений (Охотское море) по данным многолетних наблюдений // *Зоологический журнал*. 2017а. Т. 96. № 6. С. 720–739.
- Жданова О.Л., Кузин А.Е., Фрисман Е.Я. Математическое моделирование динамики выживаемости самок северного морского котика *Callorhinus ursinus* (Linnaeus, 1758) стада острова Тюлений // *Биология моря*. 2017б. (принята к печати)