

Оценка влияния плавательных средств на поведение гренландских китов *Balaena mysticetus* в бухте Врангеля Охотского моря

Морозова М., Платонов Н., Соловова А., Шпак О.



ВВЕДЕНИЕ

Бухта Врангеля – место регулярной концентрации гренландских китов (ГК, >50 одновременно)

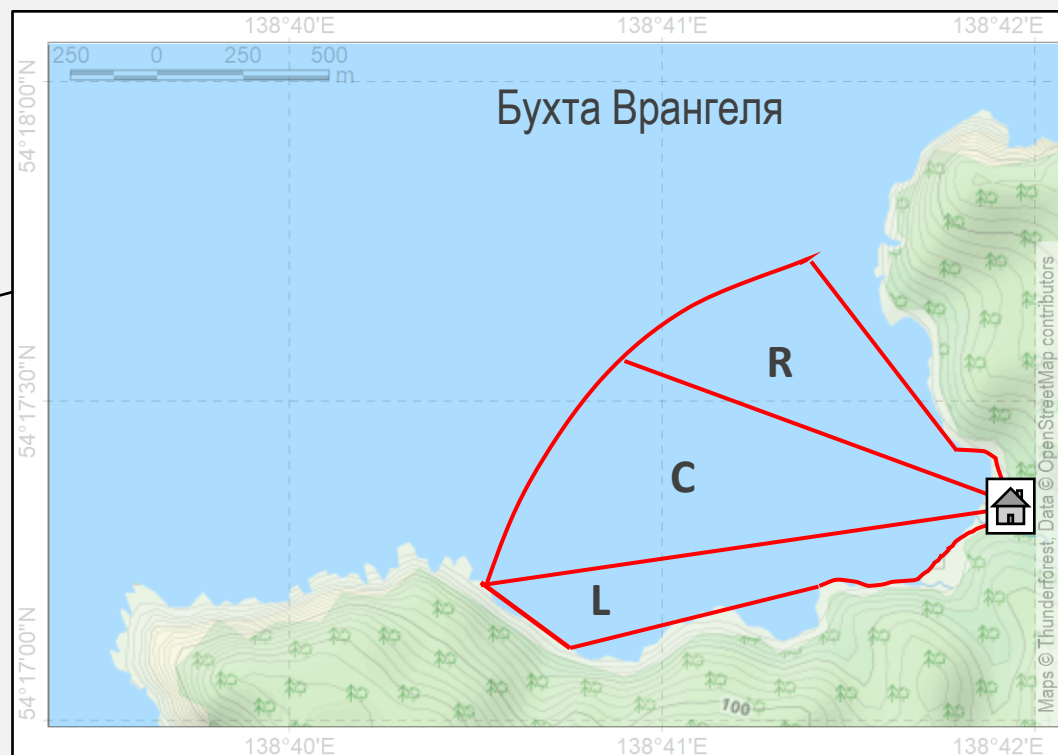
Июль-сентябрь – туристический сезон (иногда >50 человек одновременно)

Основные виды рекреационной активности:

- катание на сап-бордах, наблюдение с катамарана/яхты/катера
- Рыбалка с моторной лодки
- Реже – плавание



**ДО 15 ПЛАВСРЕДСТВ
ЕДИНОВРЕМЕННО
НА 1 КМ² АКВАТОРИИ**



**ЦЕЛЬ РАБОТЫ:
дать
предварительную
оценку влияния
туризма на
поведение ГК в
бухте Врангеля**

МЕТОДЫ

Концепция эксперимента

Подсчитать количество ГК с берега не представляется возможным, но мы можем регистрировать всплытия, которые обычно соответствуют дыхательному акту, и отдельно выделять "длительные всплытия" (медленное плавание, признак спокойного поведения)

Мы полагаем, что в данной бухте реакцией избегания ГК может служить (а) затаивание под водой, (б) смещение в свободную от людей часть акватории, (в) покидание бухты.

Реакция (а) приведет к сокращению частоты всплытий, (б) - к противоположному изменению частоты всплытий в соседних частях бухты, (в) не может быть оценена в данном эксперименте

Протокол наблюдений

- Период: 22.08.-17.09.2020, вахта: 15 мин/час в светлое время
- Бухта условно разделена на 3 сектора: L, C, R
- Погодные условия – в начале вахты; число всплытий, кол-во и тип плавсредств (моторное / весельное) – на каждую минуту.

Анализ

Формирование средневахтовых параметров по каждой вахте (погодные условия, частота всплытий, присутствие плавсредств)

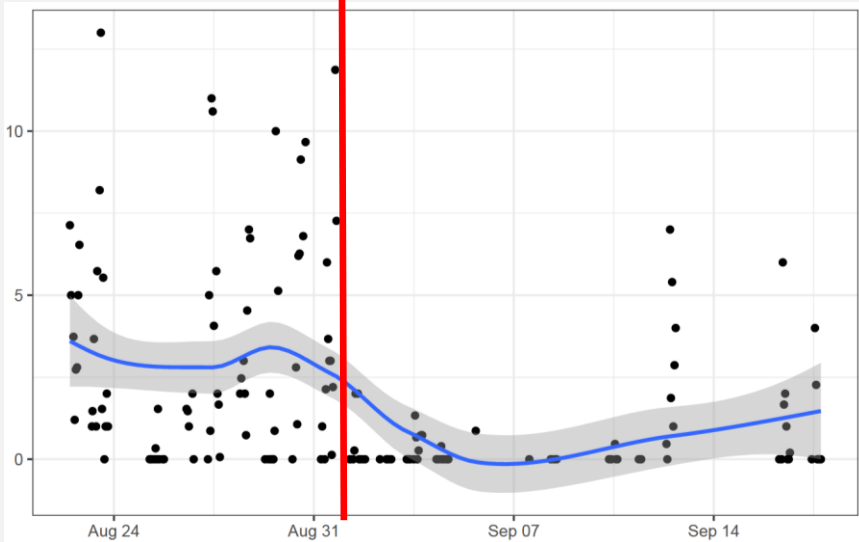
Выделение периодов изменения частоты всплытий и изменения туристической активности с помощью непараметрической сегментации по отличию среднегрупповых значений.

Выявление зависимостей с помощью (обобщенных) линейных моделей для средневахтовых параметров и внутривахтовых характеристик со сдвигом по времени.

Сравнение значений с помощью t-критерия Уэлча и U-критерия Манна-Уитни.

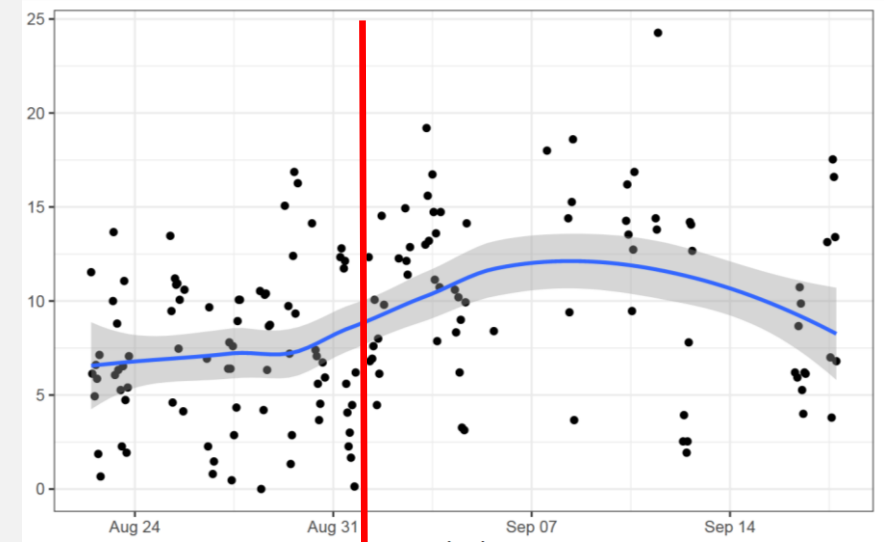
РЕЗУЛЬТАТЫ

С 1 сентября был отмечен спад турпотока (красная линия): **среднее число одновременно находящихся на воде плавсредств** сократилось с 3.1 до 0.7 единиц



Различия в группах «август» и «сентябрь» значимы по t- и U-критериям (p value < 0.0001)

Средняя частота всплытий ГК с 1 сентября (красная линия), наоборот, возросла с 7.2 до 11.0.



При разделении дня на две части (до/после 13:30) **чем больше плавсредств было в первой половине дня, тем меньше всплытий регистрировалось во второй половине дня** (p value предиктора 0.07, R^2 модели 0.20).

При **долгосрочных** наблюдениях при снижении лодочной активности **увеличение частоты регистрируемых выдохов произошло через несколько часов.**

Длительные всплытия: количество **значимо** увеличивалось в ясную погоду и штиль. В присутствии лодок (p value < 0.001,) и при волнении (p value 0.04) частота регистрации **длительных всплытий снижалась** (R^2 модели 0.18).

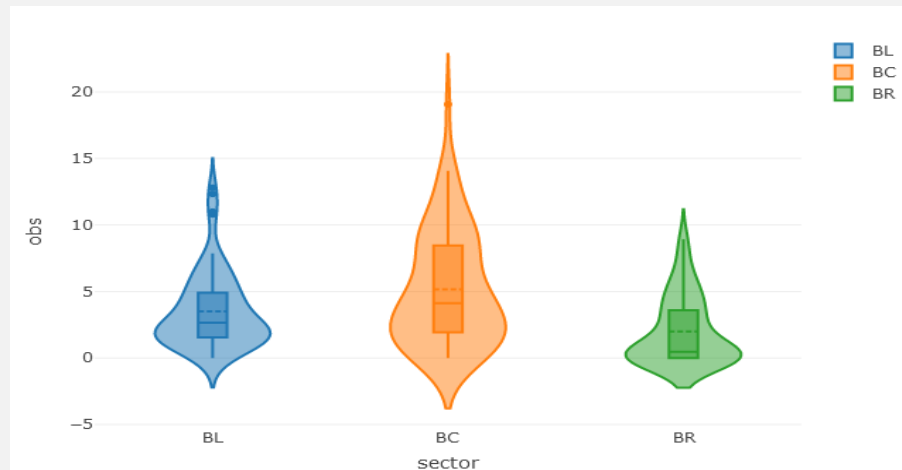
РЕЗУЛЬТАТЫ

(ПРОДОЛЖЕНИЕ)

В присутствии немоторных плавсредств (сап-бордов) число всплытий ГК сокращалось (p value предиктора <0.001). В отношении моторных лодок (отдельно) зависимость, за исключением слабой в правом секторе, не обнаружена (p value предиктора 0.12) (R^2 модели 0.15).

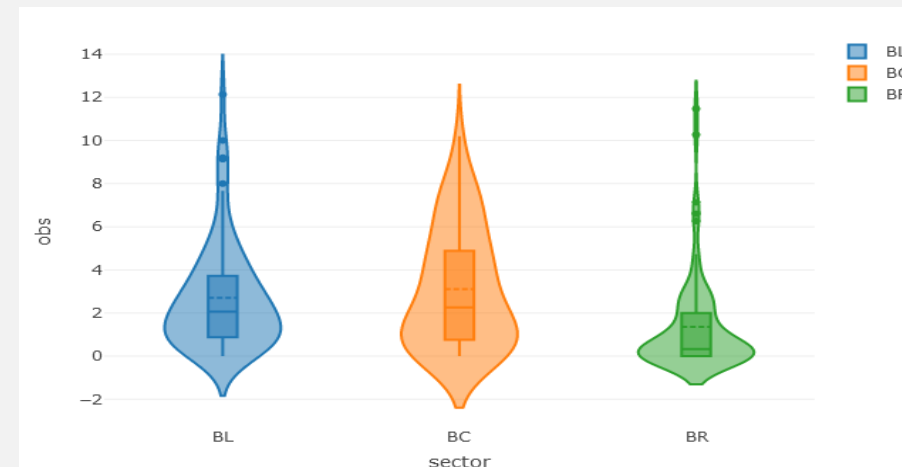
Воздействия немоторных плавсредств наиболее значимы в левом секторе (p value предиктора <0.001), а также – в центральном (p value 0.03).

Чем больше было на воде плавсредств (всех), тем меньше фиксировалось всплытий ГК (p value предиктора <0.001 , R^2 модели 0.15).



Всплытия в левом (BL), центральном (BC) и правом (BR) секторах при низкой лодочной активности (с 1 сентября).

Медианы: BL=2.67, BC=4.13, BR=0.47. Средние: BL=3.51, BC=5.15, BR=2.



Всплытия в секторах BL, BC, BR при высокой лодочной активности (до 31 августа).

Медианы: BL=2.07, BC=2.27, BR=0.33. Средние: BL=2.7, BC=3.11, BR=1.36.

ОБСУЖДЕНИЕ

Отсутствие зависимости частоты всплытий от наличия моторных плавсредств может быть вызвано недостаточным числом наблюдений (в 20 раз меньше, чем наблюдений немоторных плавсредств), полученный результат требует верификации.

Смещение ГК по секторам, реакцию избегания (б), нам не удалось определить в силу методических ограничений эксперимента

Наличие данных по численности ГК в бухте существенно усилило бы значимость полученных результатов.

ВЫВОДЫ

Немоторные плавсредства (сапы), очевидно, оказывают влияние на китов, вызывая реакцию избегания.

Величина турпотока (количество плавсредств на воде) также имеет значение, и в будущем целесообразно выявить максимально допустимое количество плавсредств на акватории, не вызывающее реакции китов.

Изменение частоты "длительных" (=спокойных) всплытий можно рассматривать как один из индикаторов реакции ГК на присутствие туристов.

Планируемая модификация эксперимента в 2021 г.

Увеличить длительность наблюдения (вахты)

Привязать наблюдения к периодам присутствия/отсутствия плавсредств на воде (вместо привязки к астрономическому времени)

Увеличить число наблюдений с моторными плавсредствами

Рассмотреть использование БПЛА для одновременного учета численности китов в бухте и наблюдения за смещением китов в акватории как реакцией на присутствие плавсредств в одном секторе

По согласованию с туроператором, выделить сектор "покоя", запрещенный для захода любых плавсредств, и оценить использование китами этого сектора в присутствии / отсутствии плавсредств в бухте

