*РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ*

Размерно-частотные распределения лево- и правосторонних особей среди рыб одного пола в каждой из исследованных популяций оказались в целом сходны: диапазоны изменчивости близки и медианы не демонстрируют значимых различий (Рисунок 1). Более того, среди рыб одного пола кривые линейного роста лево- и правосторонних особей не различались (F=0.54 для самцов и F=1.29 для самок; р>0.05). Эти данные были получены для наиболее многочисленной выборки камбалы из Онежского залива (n=4791 экз.).

Среди рыб обеих морф самцы и самки из Кандалакшского залива оказались крупнее, чем рыбы того же пола из Онежского и Мезенского заливов.

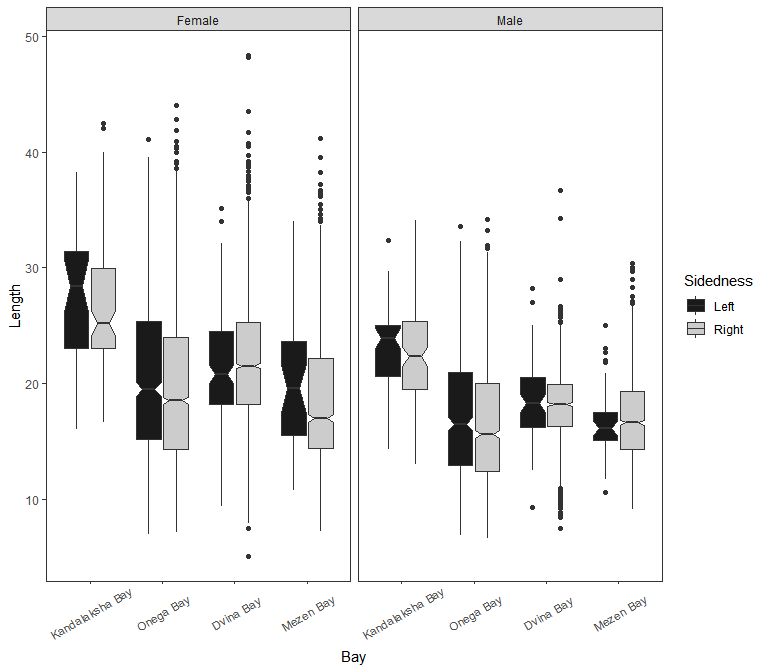


Рисунок 1. Характеристика размерного состава камбал в разных заливах Белого моря. Тriangular notches in the box plots that do not overlap indicate significantly different medians.

Для анализа связи частоты встречаемости левосторонних особей с размером и полом рыб в рассматриваемых выборках была построена логистическая регрессионная модель. В качестве предикторов в модели выступали переменные “*Bay*” (дискретный фактор с четырьмя градациями), “*Sex*” (дискретный фактор с двумя градациями), “*Length*” (непрерывная ковариата) и все возможные взаимодействия предикторов. Обратное пошаговое упрощение модели позволило удалить из нее все взаимодействия предикторов (финальной моделью считалась модель с минимальным значением AIC). Параметры полученной модели представлены в табл. 1.

Анализ девиансы финальной модели (табл. 2) показал, что значимое влияние на вероятность встречи реверсивных особей оказывают предикторы “*Bay*” и “*Length*” (p< 0.01). Значимое влияние предиктора “*Sex*” на частоту реверсивных особей выявляется только при объединении материала всех акваторий (p=0.037). Однако отношение шансов встретить левостороннюю особь среди самцов всего в e0.123 = 1.1 раза выше чем у самок. То есть вероятности присутствия рыб с левосторонней ориентацией среди двух полов практически равны. ~~Однако при рассмотрении каждого залива в отдельности доверительные интервалы линий регрессий, подобранных для каждого пола, пересекаются, что не дает оснований для утверждения наличия достоверных различий между полами.~~

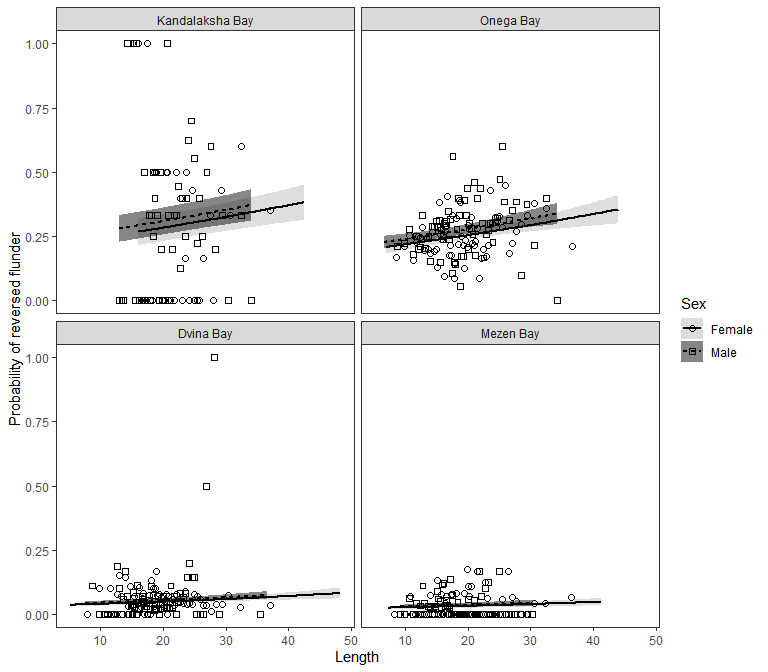
Для визуализации полученной модели был построен Рисунок 2. Видно, что по мере увеличения размеров рыб частота встречаемости реверсивных рыб возрастает как у самцов, так и у самок. Данная закономерность наблюдалась во всех сравниваемых популяциях камбалы Белого моря.

**Таблица 1.** Параметры финальной модели, описывающей связь вероятности встречи реверсивных камбал с размером, полом и местом вылова

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Term | estimate | std.error | statistic | p.value |
| (Intercept) | -1.322 | 0.179 | -7.402 | 0.000 |
| Length | 0.020 | 0.005 | 4.144 | 0.000 |
| SexMale | 0.123 | 0.059 | 2.081 | 0.037 |
| BayOnega Bay | -0.147 | 0.129 | -1.139 | 0.255 |
| BayDvina Bay | -2.042 | 0.140 | -14.591 | 0.000 |
| BayMezen Bay | -2.461 | 0.171 | -14.378 | 0.000 |

**Таблица 2.** Анализ девиансы финальной модели

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Term | statistic | df | p.value |
| Length | 17.041 | 1 | 0.000 |
| Sex | 4.325 | 1 | 0.038 |
| Bay | 1227.736 | 3 | 0.000 |



**Рисунок 2.** Зависимость вероятности встретить левостороннюю камбалу от размера выловленных рыб в разных заливах Белого моря. Точками показаны частоты левосторонних особей в пределах разных размерных классов. Заштрихованная область вокруг линий регрессии отражает 95% доверительный интервал

Логистическая регрессионная модель, отражающая связь частоты встречаемости реверсивных особей с возрастом и полом рыб, была построена только для популяции камбалы из Онежского залива, выборка из которого была наибольшей в исследованном материале. Предикторами в данной модели являлись Возраст (Age) пол (Sex) и их взаимодействия. Параметры полученной модели и анализ девиансы приведены в таблицах 3, 4. Значимого взаимодействия предикторов не выявлено. Не было выявлено и значимого влияния пола. Вместе с тем, зависимость вероятности встретить реверсивную особь от возраста рыб в исследованном диапазоне возрастных групп была статистически достоверной (Таблица 3): чем старше рыба, тем выше доля левосторонних особей среди рыб-ровесников (Рисунок 3).

**Таблица 3.** Параметры модели.

**Таблица 4.** Анализ девиансы модели