

SC/68B/SH/10

Morphologic distinctions and particularities of pygmy blue whale body proportions

Sazhinov EG (translation by Trevor A. Branch &
Yulia Ivashchenko)



INTERNATIONAL
WHALING COMMISSION

Morphologic distinctions and particularities of pygmy blue whale body proportions

Citation: Sazhinov EG (1970a) Morphologic distinctions and particularities of pygmy blue whale body proportions. In: Whales of Southern Hemisphere (Biology and Morphology), Vol 29. AtlantNIRO works, Kaliningrad, p 163-169. Unofficial English translation from the original Russian by Trevor A. Branch, with assistance from Yulia Ivashchenko.

The biology and morphology of pygmy blue whales has been examined by several previous works including by Ichihara [4,5,6] and Zemsky and Boronin [8]. The authors believe that the separation of pygmy blue whales as a species occurred as a result of branching and localization of ordinary blue whales that penetrated from the Northern Hemisphere into the Southern Hemisphere in a relatively recent period.

The idea of a limited habitat for the population of pygmy blue whales has in recent years undergone significant changes. Initially, they were seen in the Indian Ocean: area of the Kerguelen Islands and Crozet Islands, and it was believed that their distribution was limited to these waters [4]. Now we can say with confidence that the range of pygmy blue whales covers most of the Indian Ocean from Madagascar to the west of Tasmania in the east, and from the Gulf of Aden in the north to 57°S in the south.

This article attempts to identify morphological features and patterns of change in the proportions of individual parts of the body of pygmy blue whales in the embryonic and post-embryonic periods.

The data was collected by the members of the scientific groups during the Antarctic voyages of the whaling fleet Yuri Dolgorukiy in 1962-1965 while whaling around the islands of Crozet and Kerguelen.

A series of standard measurements was made according to the method of A. G. Tomilin [3] 35 whales were measured (21 females and 14 males) and 8 embryos (2 females and 6 males).

The first and second measurements, characterizing relative head length, differed between ordinary blue whales and pygmy blue whales. The distance from the end of the top of the jaw to the center of the eye in pygmy blue whales was 0.40% longer for male pygmy blue whales and

0.56% longer for females. The distance from the tip of the snout to the blowhole was greater for pygmy blue whales by 0.22% for males and 0.12% for females.

The relative length of the tail can be compared in the third and fourth measurements. Here another difference is observed: the tail of the pygmy blue whale is clearly shorter than the tail of ordinary blue whales. The average distance from the notch in the flukes to the anus is shorter in female pygmies by 2.42% and in males by 2.63%. The average distance from the notch in the flukes to the posterior edge of the dorsal fin is less in both male and female pygmy blue whales by 2.15% compared to ordinary blue whales.

We also compared measurements characterizing the flipper size. The relative width of the flippers vary slightly between pygmy and ordinary blue whales. But the length of pectoral fins (from the tip of the fin to the armpit) is relatively larger in blue pygmy whales, and this difference in size is quite significant, amounting to 2.00% for males and 1.13% for females.

Finally, the relative height of the dorsal fin of ordinary blue whales and pygmy whales is compared. The values given in the table indicate that the dorsal fin of pygmy blue whales is much less than for ordinary blue whales. This diagnostic can be used to identify pygmy blue whales at sea.

The small number of measured individuals, and the lack of possibility of obtaining more material due to the cessation of whaling for pygmy blue whales, does not allow us to determine with mathematical certainty the features that distinguish pygmy blue whales from ordinary blue whales. However, it is certain that there are external morphological differences. The most persistent differences are relatively large head size and the short tail part of the body for pygmy blue whales, and that the dorsal fin is shifted further back than in ordinary blue whales.

Changes in body proportions of pygmy blue whales were analyzed.

Based on the data given in the table, graphs were compiled of the size of individual parts of the pygmy blue whales relative to length (separately for males and females) for both embryos and postnatal whales.

The relative value of the distance from the tip of the upper snout to the center of the eye (Figure 1) in embryos (both males and females) is

significantly smaller than in postnatal individuals. In male embryos, it ranged from 17.0 to 19.0%; in female embryos from 16.8 to 19.3%. In adults this measure ranged in males from 19.2% to 22.3%, and in females from 20.6 to 22.6%.

Table 1: Proportion of body parts of ordinary blue whales (from Mackintosh and Wheeler [7]¹ and pygmy blue whales from the islands of Crozet and Kerguelen. μ = mean measurement as a percentage of total length, N = sample size.

| Indices | Measurement type | Males | | | | Females | | | |
|---------|--|-----------|-----|-------|----|-----------|-----|-------|----|
| | | Antarctic | | Pygmy | | Antarctic | | Pygmy | |
| | | μ | N | μ | N | μ | N | μ | N |
| 1 | Tip of snout to eye | 20.2 | 374 | 20.6 | 14 | 20.1 | 392 | 20.7 | 21 |
| 2 | Tip of snout to blowhole | 17.6 | 354 | 17.8 | 14 | 17.7 | 366 | 17.8 | 21 |
| 3 | Fluke notch to anus | 29.1 | 372 | 26.8 | 14 | 29.6 | 391 | 26.9 | 21 |
| 4 | Fluke notch to back edge of dorsal fin | 24.7 | 270 | 22.5 | 14 | 24.8 | 285 | 22.7 | 21 |
| 5 | Tip of flipper to armpit | 9.89 | 333 | 11.9 | 14 | 9.81 | 337 | 10.9 | 21 |
| 6 | Width of flipper | 3.67 | 258 | 3.83 | 14 | 3.65 | 279 | 3.58 | 21 |
| 7 | Height of dorsal fin | 1.3 | 250 | 0.94 | 14 | 1.23 | 284 | 0.95 | 21 |

The highest value of index 1 is observed in males when they reach 20-21 m and in adult females when they reach length 20-21 m.

The relative length of the front of the head in the embryonic developmental stage is smaller than in postnatal individuals (Fig. 2). In male embryos, it ranged from 14.0 to 15.2%; and for female embryos from 14.5 to 15.6%. In adult males it was always more than 18.2% and in adult females always more than 15.7% of total length. The growth rate of the front of the

head (from the tip of the snout to the blowhole) increases at a faster rate than the increase in total length.

The largest value in the relative size of the tail compared to the body length in blue pygmy whales, observed for 1.5-2 m embryos, reaching 30-32% of total length (Figure 3). As age increases, and so does the total length of the embryo, the tail length decreases as a proportion of the total length. In postembryo individuals the relative length of the tail decreases continuously until adults reach the length of 20m for males and 21 m for females, after which it stabilizes at 25-27% of total length.

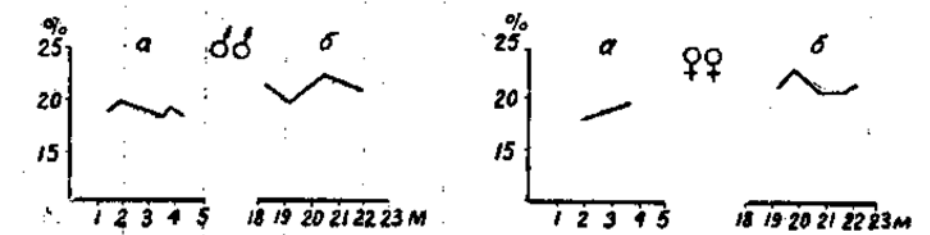


Figure 1 Index of length from the tip of the upper jaw to the center of the eye in pygmy blue whales in (a) embryo and (b) postembryo [adult] states.

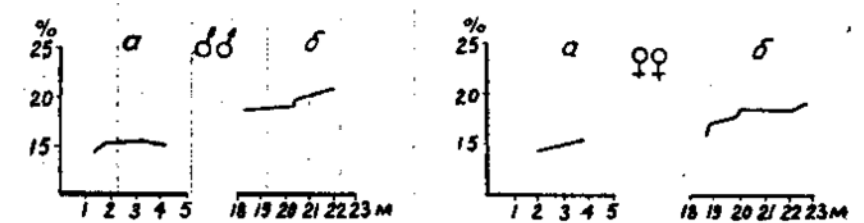


Figure 2. Index of the length from the tip of the upper jaw to the blowhole [breathing in the stinks] in (a) embryo and (b) postembryo [adult] states.

The distance from the notch of the flukes to the posterior edge of the dorsal fin also characterizes the relative length of the tail of the trunk (Fig. 4), and therefore a change in this distance should be similar to the change

¹ Corrected from [6] in the original.

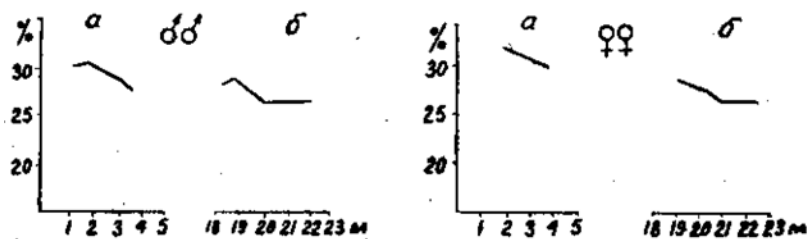


Figure 3. Index of length from notch of the flukes to the anus in pygmy blue whales in (a) embryo, and (b) postembryo [adult] states.

from the notch of the flukes to the anus. In fact, this is the case: the maximum values (25–27% of total length) are observed in the early embryonic period, and with an increase in the age of the embryo, this value decreases, until for males at 20 m, and females at 21 m, it stabilizes at the level of 22–23% of the total length.

Zemsky [2] and Golubovsky [1] when looking at fin whales and sei whales come to the conclusion that just before birth, the embryos have an intensive growth of pectoral fins.

Analysis of the data in Fig. 5 shows that blue pygmy whales also have the same relationship between pectoral fin size and total² length.

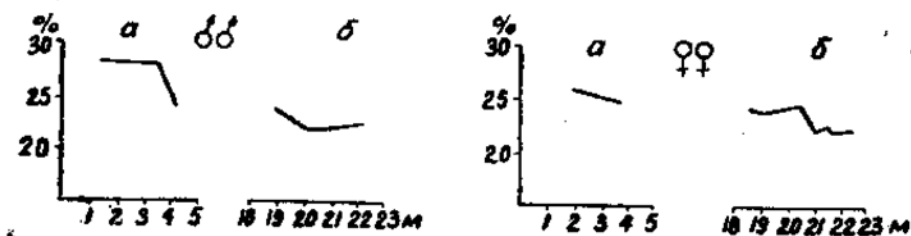


Figure 4. The index of the length from the notch of the flukes to the posterior margin of the dorsal fin in pygmy blue whales in the (a) embryo and (b) postembryo [adult] state.

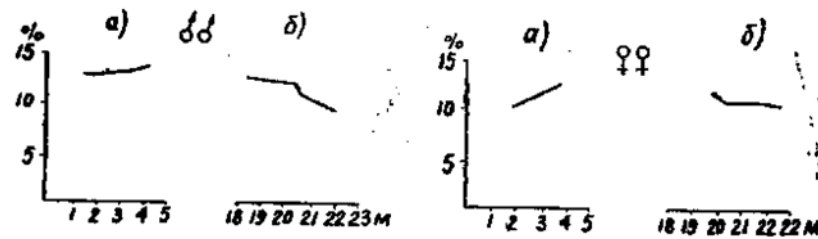


Figure 5. The index of the length from the end of the pectoral fin to the armpit in pygmy blue whales in the (a) embryo and (b) postembryo [adult] state.

With an increase in whale size, the relative growth of the pectoral fins slows.

The increase in the width of the pectoral fins is proportional to the increase in the total length of the blue pygmy whales both during the embryonic and post-embryonic periods of development (Fig. 6).

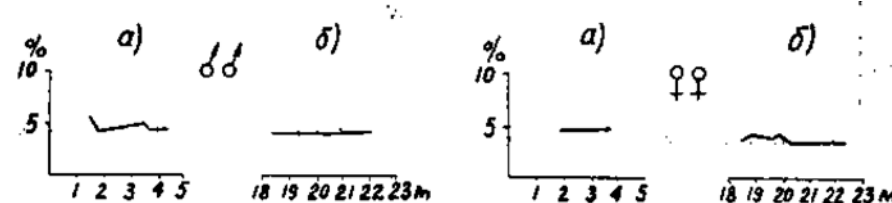


Figure 6. The index of the transverse width of the pectoral fin in pygmy blue whales in the (a) embryo and (b) postembryo [adult] state.

Throughout the whole period of the embryonic development of the whale, the growth rate of the dorsal fin is higher than the growth rate of the embryo as a whole. However, in the postembryonic period, the increase in fin height is proportional to the increase in total length (Fig. 7).

² Editor: the term used is “zoological length”, which I have translated as total length, i.e. the length from the notch of the flukes to the tip of the upper jaw [snout].

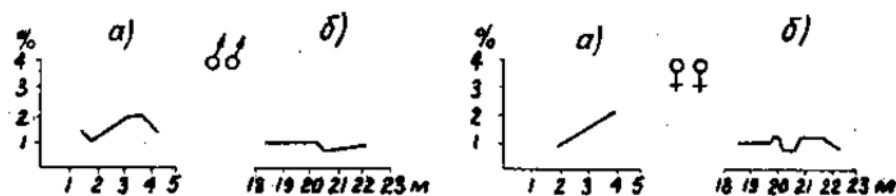


Figure 7. The index of dorsal fin height in pygmy blue whales in the (a) embryo and (b) postembryo [adult] state.

Conclusions

Thus, despite the small amount of material, it is possible to establish some of the features of the formation of the proportions of pygmy blue whale body shape in the embryonic state and subsequent changes in postnatal individuals.

Head sizes are relatively larger (and have higher growth rates), as a fraction of total length, in the embryonic and post-embryonic periods.

The relative sizes of the tail of the body in embryos are greater than in adults.

The relatively shorter length of the tail as a stable sign of adult animals is established when they reach a length of 20 m in males and 21 m in females.

The relative sizes of the pectoral fins (length and width) in newborns are greater than in adults. After birth as a whale grows and develops their relative sizes get smaller.

Our analysis of the proportions of the common blue whale in the Antarctic and the pygmy blue whale once again confirms the existence of differences in the external morphological characters of both species and the validity of distinguishing the pygmy blue whale in as a separate subspecies or even species.

The formation of blue pygmy whales as an independent taxonomic unit probably occurred in the relatively recent phylogenetic period, which is

confirmed by the appearance of stable morphological differences only in the late stages of embryonic development.

References

1. Golubovsky Yu. P (1966) Proportions of the body of the sei whales of the Balleny Islands region in the Antarctic. *Zoological Jury* 45(5).
2. Zemsky VA (1950) Materials for the study of the embryonic development of *Balaenoptera physalus* in the Antarctic. *BMOIP Department of Biological* 55(6).
3. Tomilin AG (1967)³ *Balaenoptera musculus* L. Blue whales. In: *Cetacea*, Vol 9. Israel Program for Scientific Translations, Jerusalem, p 76-112.
4. Ichihara T (1961) Blue whales in the waters around Kerguelen Island. *Norsk Hvalfangst-Tidende* 50:1-20
5. Ichihara T (1963) Identification of the pigmy blue whale in the Antarctic. *Norsk Hvalfangst-Tidende* 52(6):128-130
6. Ichihara T (1966) The pygmy blue whale, *Balaenoptera musculus brevicauda*, a new subspecies from the Antarctic. In: Norris KS (ed) *Whales, dolphins, and porpoises*. University of California Press, Berkeley and Los Angeles, p 79-111
7. Mackintosh NA, Wheeler JFG (1929) Southern blue and fin whales. *Discovery Reports* 1:257-540
8. Zemsky VA, Boronin VA (1964) On the question of the pygmy blue whale taxonomic position. *Norsk Hvalfangst-Tidende* 53(11):306-311

³ Editor: the Russian original is cited here (Tomilin 1957) but I replaced this with the English translation in 1967.

МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ОТЛИЧИЯ И ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ ПРОПОРЦИЙ ТЕЛА СИНИХ КИТОВ-ПИГМЕЕВ

Биологии и морфологии синих китов-пигмеев посвящено всего несколько работ, и в том числе Ишихары [4, 5, 6] Земского и Боронина [8]. Авторы считают, что обособление синих китов-пигмеев как вида произошло в результате ответвления и локализации обыкновенных синих китов (*Balaenoptera musculus intermedia*), проникших из Северного полушария в Южное в сравнительно недавний период.

Представление об узкой локальности популяции синих китов-пигмеев за последние годы претерпело значительные изменения. Первоначально эти эндемы Индийского океана были встречены лишь в районе острова Кергелен и островов Крозе, и считалось, что ареал их распространения ограничен этими водами [4]. Сейчас мы можем с уверенностью говорить, что ареал синих китов-пигмеев охватывает большую часть акватории Индийского океана от Мадагаскара на западе до Тасмании на востоке и от Аденского залива на севере до 57° ю. ш. на юге.

В настоящей статье делается попытка выявления некоторых морфологических особенностей и закономерностей изменения пропорций отдельных частей тела синих китов-пигмеев в эмбриональный и постэмбриональный периоды.

Материал для этой работы был собран сотрудниками научной группы Антарктической китобойной флотилии «Юрий Долгорукий» во время промысловых рейсов в 1962—1965 гг. в районе островов Крозе и Кергелен.

Серией стандартных промеров по методике А. Г. Томилина [3] было измерено 35 китов (21 самка и 14 самцов) и 8 зародышей (2 самки и 6 самцов).

Величина первого и второго промеров, характеризующих относительную длину головы, у обыкновенных синих китов и синих китов-пигмеев различна, причем расстояние от конца верхней челюсти до центра глаза у синих китов-пигмеев больше на 0,40% для самцов и на 0,56% для самок, а расстояние от конца верхней челюсти до дыхала у пигмеев больше на 0,22% для самцов и на 0,12% для самок.

Относительная длина хвостовой части туловища может быть сравнима по величинам третьего и четвертого промеров. Здесь наблюдается иная зависимость: хвостовая часть туловища китов-пигмеев явно меньше, чем у обыкновенных. Средняя величина этого промера (от выемки хвостовых лопастей до анального отверстия) у самок пигмеев меньше на 2,42%, а у самцов — на 2,63%. Средняя величина расстояния от выемки хвостовых лопастей до заднего края спинного плавника как у самок, так и у самцов-пигмеев меньше, чем у обыкновенных синих китов на 2,15%.

Нами также сравнивались промеры, характеризующие величину грудных плавников. Относительная ширина грудных плавников обыкновенных синих китов и китов-пигмеев различается незначительно. Длина грудных плавников (от вершины плавника до подмышки) относительно больше у синих китов-пигмеев. Разница в величине довольно значительна и составляет для самцов 2,00%, а для самок 1,13%.

И наконец была рассмотрена относительная высота спинного плавника обыкновенных синих китов и китов-пигмеев. Данные, приведенные в таблице, свидетельствуют о том, что высота спинного плавника синих китов-пигмеев значительно меньше, чем у обыкновенных. Этот признак может быть использован для определения синих китов-пигмеев в условиях моря.

Небольшое количество измеренных особей, отсутствие возможности продолжения накопления таких материалов из-за прекращения промысла этих китов не позволяет нам установить математическую достоверность признаков, отличающих синих китов-пигмеев от обыкновенных. Однако в несомненности существования внешних морфологических отличий можно быть уверенным. Наиболее устойчивыми отличиями являются относительно большие размеры головы и укороченная хвостовая часть туловища. В силу последнего обстоятельства спинной плавник кажется более сдвинутым назад, чем у обыкновенных синих китов.

Были проанализированы изменения пропорций тела синих китов-пигмеев.

На основании данных, приведенных в таблице, составлены графики зависимости величины отдельных частей тела синих китов-пигмеев от зоологической длины (отдельно для самцов и самок) у эмбрионов и постнатальных китов.

Относительная величина расстояния от конца верхней челюсти до центра глаза (рис. 1) у эмбрионов (как самцов, так и самок) значительно меньше, чем у постнатальных особей. У самцов зародышей она колебалась от 17,0 до 19,0%, у самок зародышей — от 16,8 до 19,3%, в то время как у взрослых самцов колебалась от 19,2 до 22,3%, а у взрослых самок от 20,6 до 22,6%.

Пропорции частей тела обыкновенных синих китов Антарктики (по Мамитотсу и Уилеру [6]) и синих китов-пигмеев района островов Крозе и Кергелен

| Но- мер ин- дек- са | Индексы | Самцы | | | | Самки | | | |
|---------------------------------|--|--------------|-----|--------|----|--------------|-----|--------|----|
| | | обыкновенные | | пигмеи | | обыкновенные | | пигмеи | |
| | | М* | П** | М | П | М | П | М | П |
| 1 | От конца верхней челюсти до глаза | 20,21 | 374 | 20,61 | 14 | 20,14 | 392 | 20,70 | 21 |
| 2 | От конца верхней челюсти до дыхала | 17,59 | 354 | 17,81 | 14 | 17,71 | 366 | 17,83 | 21 |
| 3 | От выемки хвостовых лопастей до анального отверстия | 29,25 | 372 | 26,83 | 14 | 29,55 | 391 | 26,92 | 21 |
| 4 | От выемки хвостовых лопастей до заднего края спинного плавника | 24,67 | 270 | 22,52 | 14 | 24,82 | 285 | 22,67 | 21 |
| 5 | От вершины грудного плавника до подмышки | 9,89 | 353 | 11,89 | 14 | 9,81 | 337 | 10,94 | 21 |
| 6 | Поперечная ширина грудных плавников | 3,67 | 253 | 3,83 | 14 | 3,65 | 279 | 3,58 | 21 |
| 7 | Высота спинного плавника | 1,30 | 250 | 0,94 | 14 | 1,23 | 284 | 0,95 | 21 |

*). Средняя величина промера (% от зоологической длины).

**). Число измеренных особей.

Наибольшее значение индекса 1 отмечено у взрослых самцов при достижении ими длины 20—21 м, у взрослых самок — 19—20 м.

Относительная длина передней части головы в эмбриональном периоде развития синих китов-пигмеев меньше таковой у постнатальных особей (рис. 2). У самцов эмбрионов она колебалась от 14,0 до 15,2%, у самок эмбрионов — от 14,5 до 15,6%, в то время как у взрослых самцов — 18,2% и выше, а у взрослых самок — от 15,7% длины тела и выше. Таким образом, темп роста передней части головы (от конца верхней челюсти до дыхала) выше темпа увеличения зоологической длины.

Наибольшее значение относительная величина хвостовой части туловища синих китов-пигмеев имеет у эмбрионов длиной до 1,5—2 м, достигая 30—32% зоологической длины (рис. 3). С увеличением возраста, а следовательно и длины эмбриона, относительная длина хвостовой части уменьшается. В постэмбриональный период роста относительная длина хвостовой части кита также уменьшается: у самцов — до достижения длины 20 м, а у самок до 21 м, после чего стабилизируется на уровне 25—27% зоологической длины.

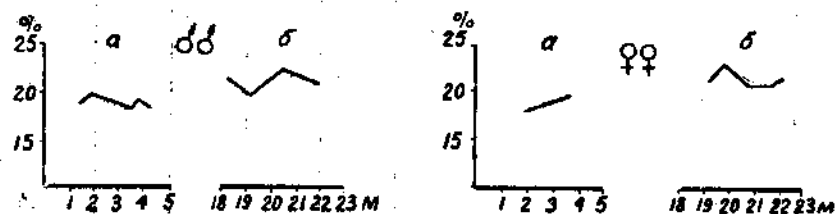


Рис. 1. Индекс длины от конца верхней челюсти до центра глаза у синих китов-пигмеев в эмбриональном (а) и постэмбриональном (б) состоянии

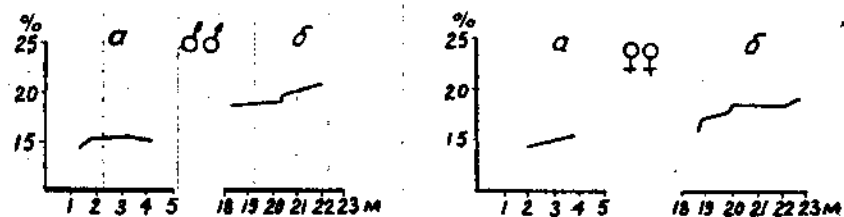


Рис. 2. Индекс длины от конца верхней челюсти до дыхала у синих китов-пигмеев в эмбриональном (а) и постэмбриональном (б) состоянии

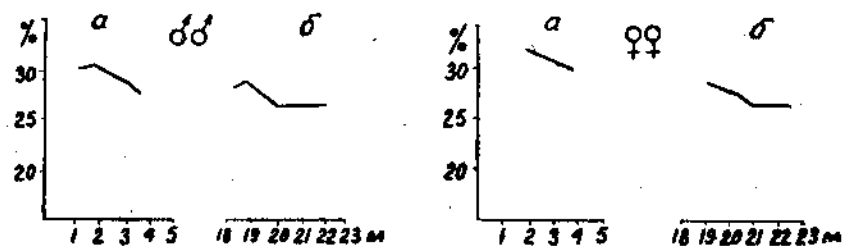


Рис. 3. Индекс длины от выемки хвостовых лопастей до анального отверстия у синих китов-пигмеев в эмбриональном (а) и постэмбриональном (б) состоянии

Расстояние от выемки хвостовых лопастей до заднего края спинного плавника также характеризует относительную длину хвостовой части туловища (рис. 4), и поэтому изменение этого

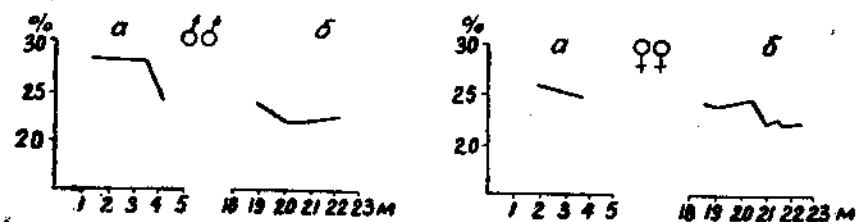


Рис. 4. Индекс длины от выемки хвостового плавника до заднего края спинного плавника у синих китов-пигмеев в эмбриональном (а) и постэмбриональном (б) состоянии

расстояния должно быть аналогично изменению от выемки хвостовых лопастей до анального отверстия. В действительности так оно и есть: максимальная величина промера (25—27% зоологической длины) наблюдается в раннеэмбриональный период, с увеличением возраста зародыша эта величина падает. В постэмбриональный период относительная величина хвостовой части продолжает падать до достижения общей длины самцами 20 м, самками 21 м, после чего стабилизируется на уровне 22—23% зоологической длины животных.

Земский [2] и Голубовский [1], на примере финвалов и сейвалов, пришли к выводу, что к моменту рождения у эмбрионов наблюдается интенсивный рост грудных плавников.

Анализ данных, приведенных на рис. 5, показывает, что и у синих китов-пигмеев существует такая же зависимость между размерами грудных плавников и зоологической длиной.

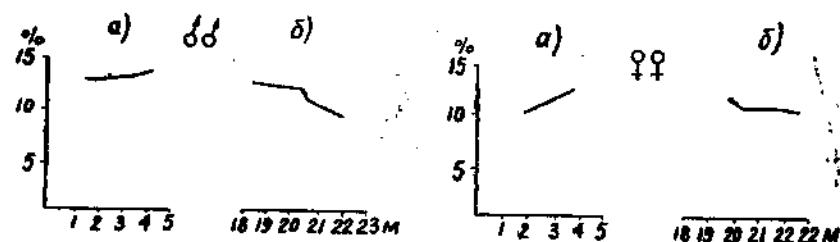


Рис. 5. Индекс длины от вершины грудного плавника до подмышки у синих китов-пигмеев в эмбриональном (а) и постэмбриональном (б) состоянии

С увеличением размеров кита относительный рост грудных плавников замедляется.

Увеличение ширины грудных плавников пропорционально увеличению зоологической длины синих китов-пигмеев как в эмбриональный, так и в постэмбриональный периоды развития (рис. 6).

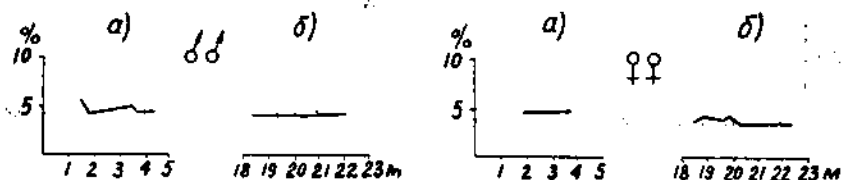


Рис. 6. Индекс поперечной ширины грудного плавника у синих китов-пигмеев в эмбриональном (а) и постэмбриональном (б) состоянии

В течение всего периода зародышевого развития кита темп роста спинного плавника выше темпа роста эмбриона в целом. В постэмбриональном же периоде увеличение высоты плавника идет пропорционально увеличению общей длины (рис. 7).

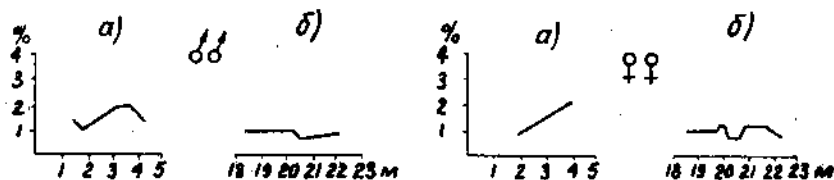


Рис. 7. Индекс высоты спинного плавника у синих китов-пигмеев в эмбриональном (а) и постэмбриональном (б) состоянии

ВЫВОДЫ

Таким образом, несмотря на небольшой материал, можно предварительно установить некоторые особенности формирования пропорций тела синих китов-пигмеев в эмбриональном состоянии и последующие изменения у постнатальных особей.

Относительно более крупные размеры головы (и более высокие темпы роста ее) по сравнению с увеличением зоологической длины отмечаются как в эмбриональный, так и в постэмбриональный периоды.

Относительные размеры хвостовой части туловища у эмбрионов оказываются больше, чем у взрослых особей. Относительно

меньшая длина хвостовой части туловища как устойчивый признак взрослых животных устанавливается при достижении ими длины у самцов в 20 м, и самок — 21 м.

Относительные размеры грудных плавников (длина и ширина) у новорожденных оказываются больше, чем у взрослых. В дальнейшем их относительные размеры уменьшаются.

Проведенный нами анализ пропорций обыкновенных синих китов Антарктики и синих китов-пигмеев еще раз подтверждает существование различий во внешних морфологических признаках тех и других и обоснованность выделения синего кита-пигмея в ранг подвида или даже вида.

Становление синих китов-пигмеев как самостоятельной таксономической единицы произошло, вероятно, в сравнительно недавний период их филогенеза, что подтверждается появлением устойчивых морфологических отличий лишь на поздних стадиях эмбрионального развития.

ЛИТЕРАТУРА

1. Голубовский Ю. П. Пропорции тела сейвалов района островов Баллени в Антарктике.— Зоол. журн., т. XLV, вып. 5, 1966.
2. Земский В. А. Материалы к изучению эмбрионального развития *Balaenoptera physalus* Антарктики.— БМОИП. (отд. биол. гич.), т. 55, № 6, 1950.
3. Томилин А. Г. Китообразные.— В кн.: «Звери СССР и прилежащих стран», т. IX, изд. АН СССР, 1957.
4. Ichihara T. Blue Whales in the Waters around Kerguelan Island.— Norsk Hvalfangst—Tidende, Nr 1, 1961.
5. Ichihara T. Identification of the Pigmy Blue Whale in the Antarctic. Norsk Hvalfangst—Tidende, Nr. 5, 1963.
6. Ichihara T. The pygmy blue whale, *Balaenoptera musculus brewicauda*, a new subspecies from the Antarctic.— Norsk Hvalfangst—Tidende, Nr 6, 1964.
7. Mackintosh N. A. and Wheeler F. G. Southern blue nad fin whales. Discovery Reports, 1, 1929.
8. Zemsky V. A. and Boronin V. A. On the Question of the Pigmy Blue Whale Taxonomic Position.— Norsk Hvalfangst—Tidende, Nr 11, 1964.