

Том LXXXII	Труды Всесоюзного научно-исследовательского института морского рыбного хозяйства и океанографии (ВНИРО)	1971
Том LXXX	Известия Тихоокеанского научно-исследовательского института рыбного хозяйства и океанографии (ТИНРО)	

599.745.3(265.53)

НЕКОТОРЫЕ МОРФО-ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ТЮЛЕНЕЙ ОХОТСКОГО МОРЯ И ИХ ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОБУСЛОВЛЕННОСТЬ

Г. А. Федосеев

Магадакское отд. ТИНРО

В экологических исследованиях в последние годы стали уделять внимание изучению популяционной морфологии и физиологии животных. Развитие таких исследований основывается на том, что эволюционные изменения в неизбежно разных условиях среды выражаются обычно в изменении морфо-физиологического состояния животных нередко с последующим изменением структуры и численности популяций.

В познании экологии наземных животных подобные исследования проводятся на основе специально созданной методики, именуемой методом морфо-физиологических индикаторов (Шварц, Смирнов, Добринский, 1968). Сущность метода заключается в том, что на основании изменений отдельных интерьерных признаков создается суждение о биологическом своеобразии обследуемых популяций.

Несомненно, в процессе эволюции у животных вырабатываются определенные морфо-физиологические и функциональные особенности, которые определяют специфические свойства отдельных популяций. Изучение этих свойств на основе морфо-физиологического анализа позволяет глубже познать биологическую специфику различных видов, уловить различия в характере реакции на изменение среды отдельных внутрипопуляционных групп животных и на основе этого понять конкретные причины, определяющие ту или иную структуру популяции.

Попытки сравнительного изучения количественной и качественной стороны изменений ряда внутренних органов отдельных видов настоящих тюленей дальневосточных морей уже предпринимались (Соколов и др., 1966, 1968, 1969; Соколов, 1966, 1967, 1969; Белкин, Косыгин, Панин, 1969; Косыгин и др., 1969; Косыгин, Тихомиров, 1970).

Эти работы позволили наметить ряд перспективных направлений в познании морфо-физиологических особенностей и специфики дальневосточных видов тюленей. Однако объем материала, которым располагали упомянутые авторы, не всегда позволял характеризовать возрастную и индивидуальную изменчивость внутренних органов, без учета которых невозможно правильное понимание специфики отдельных

видов. Это же умалчивает значения перечисленных выше работ, так как на первоначальном этапе изучения важно было показать перспективность этих исследований.

В последние годы нам удалось собрать более обширные материалы по органометрии тюленей Охотского моря, которые позволяют дополнить знания о морфо-физиологических особенностях отдельных видов с учетом возрастной и индивидуальной изменчивости исследуемых признаков и их экологической обусловленности.

Объектами исследования были 175 акиб, 150 крылаток, добытых с 8 по 20 июня 1970 г. во время научно-поискового рейса зверобойного судна «Воямполка» в Охотском море, а также пять лахтаков, добытых при береговом промысле в Тауйской губе в 1969 г.

Кратковременность сборов (в течение 12 дней) исключает влияние сезонной изменчивости на полученные величины индексов акибы и крылатки.

Добытых животных до разделки измеряли и взвешивали на динамометрических весах ДПУ-0,5; 0,2; и 0,1 и 0,05. После разделки внутренние органы взвешивали на почтовых весах. Перед взвешиванием из внутренних органов удаляли сгустки крови и оболочки. В принципе методика обработки внутренних органов перед взвешиванием не отличалась от методики А. С. Соколова, Г. М. Косыгина и Э. А. Тихомирова (1966).

Относительный вес внутренних органов приводится в граммах на 1 кг веса тела животного. Полученные значения обработаны методом вариационной статистики (Ракицкий, 1961).

В сборе материала, кроме автора статьи, принимали участие лаборант Магаданского отделения ТИНРО В. Ф. Горных, в некоторых случаях лаборант кафедры зоологии Крымского пединститута В. Н. Попов, научный сотрудник ТИНРО Г. М. Косыгин и техник ТИНРО Л. И. Шарпеткина.

Вариационно-статистическая обработка материала выполнена при участии техников Магаданского отделения ТИНРО Л. Г. Ковалевой и С. С. Никулиной.

ВОЗРАСТНАЯ ИЗМЕНЧИВОСТЬ ВЕСА ВНУТРЕННИХ ОРГАНОВ ТЕЛА И ИНДЕКСОВ

Литературные данные по возрастной изменчивости относительного веса внутренних органов и тела акибы, крылатки и лахтаки немногочисленны и, по существу, ограничиваются материалами А. С. Соколова, Г. М. Косыгина, Э. А. Тихомирова (1966). Более поздние работы этих же авторов в содружестве с другими исследователями, основываются почти на тех же материалах.

Было выяснено, что величина индекса, сердце и селезенка лахтаки с возрастом уменьшается, а вес легких, диафрагмы и почек не изменяется. У других видов, особенно у крылатки, относительный вес органов с возрастом увеличивается.

Отметим, что эти выводы основаны на малочисленном материале и получены при сравнении далеко не всех возрастных групп, которые существуют в популяциях этих животных.

Известно, что величина индексов внутренних органов зависит от характера изменений абсолютных показателей как веса тела, так и самих органов. Поэтому изменчивость индексов внутренних органов с возрастом становится более ясной, если рассмотреть темп роста тела и внутренних органов отдельно. К сожалению, многие исследователи об изменении внутренних органов судят по индексам.

Наши данные (табл. 1) показывают, что нарастание массы внутренних органов обгоняет рост массы тела. Как и следовало ожидать,

Темп роста тела и органов тюленей (в % от размеров взрослых)

Органы	Возраст акибы, лет								Возраст крылатки, лет								
	сеголетки	неполо- возрелые			полово- зрелые				Взрослые		сеголетки	неполо- возрелые	созреваю- щие	взрослые			
		1	2	3	4	5	6	7	8	9 и старше				1-2	3-5	6-10	11-23
Вес тела	40	47	48	57	78	80	87	84	100	100	35	56	84	94	100		
		51			82												
Сердце	37	50	52	63	84	88	92	89	97	100	34	66	85	97	100		
		55			88												
Легкие	42	44	50	58	67	77	80	82	86	100	52	67	88	90	100		
		51			76												
Печень	40	46	55	60	80	82	84	81	100	100	43	75	90	100	100		
		53			82												
Почка	49	60	59	68	88	87	92	87	100	100	43	72	83	90	100		
		62			88												
Поджелудочная железа	60	60	61	69	95	82	97	86	100	100	43	71	74	88	100		
		63			90												
Селезенка	43	35	41	76	79	100	100	92	80	100	40	60	84	95	100		
		51			95												

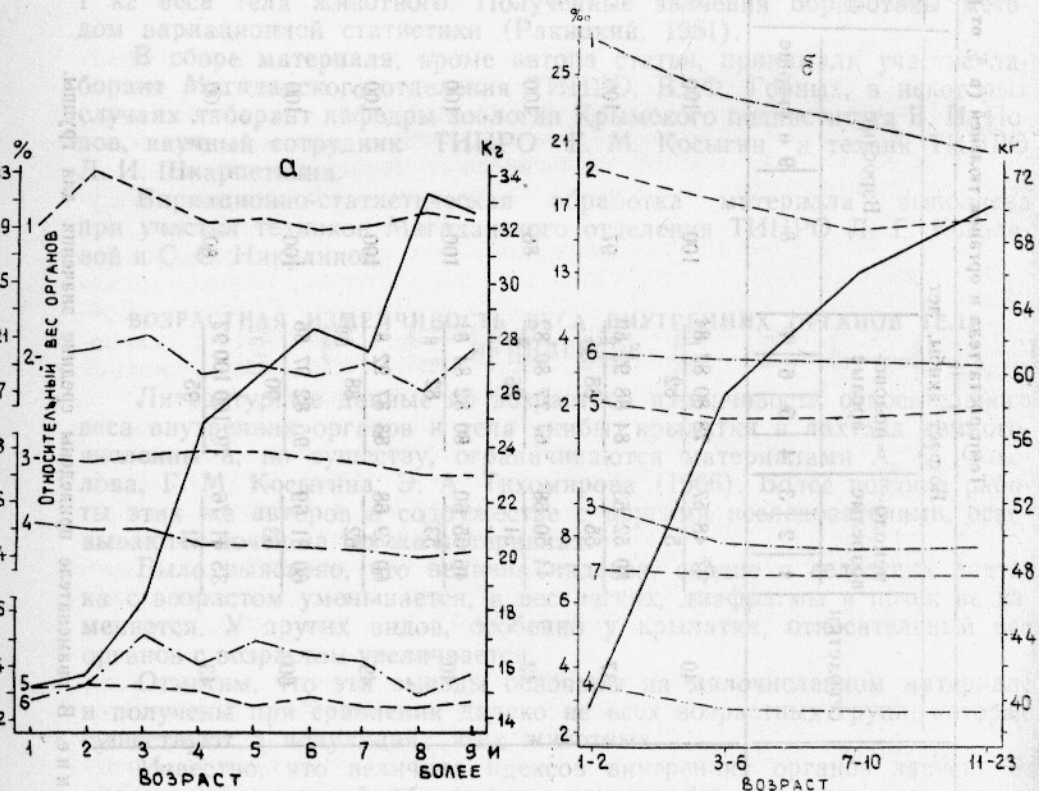
Примечание. В знаменателе приведены средние значения для группы.

темп роста специфичен для каждого вида. Оказалось, что у крылатки по сравнению с акибой темп роста внутренних органов и соответственно тела более высокий. Эта особенность обусловлена более ранним созреванием крылатки по сравнению с другими тюленями, на что обращали внимание другие исследователи, анализировавшие изменение длины тела (Шустов, 1965; Тихомиров, 1968).

На общем фоне сходства относительного веса тела и большинства внутренних органов новорожденных щенков (сеголетков в возрасте 1,5—2 мес.) выделяются более развитые легкие крылатки. Масса легких у щенков этого тюленя достигает 52% от веса легких взрослых животных, в то время как легкие щенков акибы, так же как и ряд других органов, составляют в среднем 40% от веса взрослых животных.

Эта особенность роста легких крылатки обусловлена экологической спецификой вида. Среди дальневосточных тюленей крылатка — единственный вид, который не только утратил всякую связь с сушей, но и избегает заходить в прибрежную зону. Доказательством этому служит почти полное отсутствие крылатки в прибрежном промысле, а также то, что в ее пище преобладают организмы, не обитающие в прибрежной зоне (Арсеньев, 1941; Шустов, 1965а).

Таким образом, крылатке, ведущей пелагический образ жизни, очень важно раннее развитие дыхательной системы. Особенность дыхатель-



Возрастные изменения абсолютного веса тела и относительного веса внутренних органов (а — акибы; б — крылатки):

1 — печень; 2 — легкие; 3 — сердце; 4 — почки; 5 — поджелудочная железа; 6 — селезенка; 7 — диафрагма; — вес тела.

ной системы крылатки отмечена также и в строении трахеи и легких (Соколов и др., 1968).

У сеголетков акибы резко выделяются более развитая поджелудочная железа и в некоторой степени почки. По-видимому, это обусловлено тем, что щенки акибы раньше переходят на самостоятельное питание и их функциональная деятельность пищеварительных желез в это время выше, чем у других органов.

Анализ возрастных изменений внутренних органов показывает, что как у акибы, так и у крылатки их величина с возрастом падает, хотя и незначительно (рисунок). Это вполне закономерно.

Как отмечалось выше, в первые годы жизни рост внутренних органов опережает рост тела. С возрастом эти различия сглаживаются и после полового созревания вес тела увеличивается быстрее веса внутренних органов.

При сравнении внутренних органов новорожденных щенков и годовалых зверей становится ясно, что индексы некоторых органов увеличиваются лишь на первом году жизни.

НЕКОТОРЫЕ МОРФО-ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ТЮЛЕНЕЙ

Специфика морфо-физиологических адаптаций отдельных видов тюленей частично отмечена при анализе темпа роста тела, внутренних органов и возрастной изменчивости их интерьера.

Материалы популяционных характеристик ряда индексов внутренних органов приведены в табл. 2. Эти данные вполне сопоставимы, так как они получены на сравнительно однородных как по возрасту, так и по времени животных.

Обсуждать полученные данные трудно из-за отсутствия наблюдений за жизнью тюленей в воде, в частности за передвижениями. Мы не располагаем материалами о скорости плавания, глубине погружения, времени пребывания тюленей под водой и т. д. Тем не менее различия в индексах сравниваемых видов тюленей можно в какой-то мере объяснить при помощи общих закономерностей и современных данных по экологии тюленей.

Известно, что величина сердечного индекса четко коррелирована со степенью энергетических затрат животных и с их размерами. Более того, на примере наземных животных удалось показать отличия в характере влияния на интерьер животных их размеров подвижности и степени затрат энергии в зависимости от типа передвижения (Шварц и др., 1968).

Из приведенных данных (табл. 1 и рисунок) видно, что наименьший сердечный индекс отмечен у лахтака, что, очевидно, обусловлено законом рядов Гессе, согласно которому относительный вес внутренних органов обратно пропорционален общему весу тела. Лахтак по весу тела в 6 раз превосходит акибу и в 3,5 раза крылатку. Не учитывать эти различия нельзя. Поэтому вряд ли можно согласиться с А. С. Соколовым и другими исследователями, объясняющими меньший, чем у других тюленей, сердечный индекс лахтака только тем, что данному виду требуются небольшие затраты энергии в связи с питанием малоактивными донными организмами. Безусловно, двигательная активность тюленей, как и других животных, в значительной степени определяется характером их питания. Но она зависит также и от суточных и сезонных миграций лахтака.

Относительно крылатки мы согласны с А. С. Соколовым (1966, 1967, 1968, 1969) в том, что экологические условия этого вида оказывают большое влияние на относительный вес сердца. Действительно, по весу тела крылатка больше акибы в два раза, но тем не менее сердечный индекс у них одинаков, в то время как относительный вес

других органов крылатки меньше. В связи с ярко выраженным морским образом жизни и питанием подвижными организмами (уходящими порой на большую глубину) у крылатки мощно развито не только сердце, но и мускулатура тела (Соколов, 1969).

Таблица 2

Абсолютный вес тела (в кг) и относительный вес (в %) внутренних органов и хоронины охотоморских тюленей

Органы	А к и б а				Крылатка				Лахтак	
	Самцы	n	Самки	n	Самцы	n	Самки	n	Самцы + самки	n
Вес тела	$\frac{26,0 \pm 1,2}{10,0}$	72	$\frac{24,5 \pm 0,7}{7,0}$	103	$\frac{57,3 \pm 1,8}{15,6}$	77	$\frac{57,6 \pm 1,5}{12,8}$	73	$\frac{163 \pm 13,1}{28,8}$	5
Сердце	$\frac{8,0 \pm 0,2}{1,9}$	66	$\frac{7,6 \pm 0,2}{1,8}$	88	$\frac{8,2 \pm 0,2}{1,4}$	77	$\frac{8,0 \pm 0,2}{1,4}$	73	$\frac{4,7 \pm 0,3}{0,7}$	5
Легкие	$\frac{20,0 \pm 0,7}{5,4}$	66	$\frac{20,0 \pm 0,6}{5,6}$	88	$\frac{17,3 \pm 0,4}{3,2}$	77	$\frac{17,4 \pm 0,4}{3,6}$	73	$\frac{14,0 \pm 3,5}{7,8}$	5
Печень	$\frac{30,7 \pm 0,8}{6,4}$	66	$\frac{30,2 \pm 0,5}{5,1}$	89	$\frac{24,2 \pm 0,6}{5,3}$	77	$\frac{22,7 \pm 0,5}{4,0}$	72	$\frac{30,9 \pm 1,9}{4,3}$	5
Почка	$\frac{4,6 \pm 0,2}{1,2}$	63	$\frac{4,5 \pm 0,1}{1,1}$	88	$\frac{3,0 \pm 0,1}{0,8}$	77	$\frac{2,7 \pm 0,1}{0,6}$	71	$\frac{4,0 \pm 0,2}{0,5}$	5
Диафрагма	$\frac{5,8 \pm 0,2}{1,3}$	63	$\frac{5,5 \pm 0,1}{1,3}$	87	$\frac{6,8 \pm 0,1}{1,3}$	76	$\frac{6,7 \pm 0,1}{1,1}$	72	$\frac{4,9 \pm 0,6}{0,14}$	5
Поджелудочная железа	$\frac{3,0 \pm 0,1}{0,8}$	63	$\frac{3,0 \pm 0,3}{1,1}$	90	$\frac{2,0 \pm 0,1}{0,7}$	75	$\frac{1,7 \pm 0,1}{0,7}$	70	$\frac{1,8 \pm 0,2}{0,4}$	5
Селезенка	$\frac{3,9 \pm 0,2}{1,8}$	62	$\frac{4,3 \pm 0,2}{2,3}$	91	$\frac{3,5 \pm 0,2}{1,4}$	77	$\frac{3,4 \pm 0,2}{1,3}$	72	$\frac{3,3 \pm 0,6}{1,3}$	5
Хоронина	$\frac{40,5 \pm 0,6}{4,9}$	62	$\frac{40,7 \pm 0,5}{4,6}$	87	$\frac{31,3 \pm 0,5}{4,4}$	77	$\frac{31,8 \pm 0,5}{4,7}$	73	$\frac{30,3 \pm 1,3}{2,9}$	2
Средний возраст	6,1		6,2		7,5		6,8		7,8	

Примечание. В дробях: числитель — $M + m$, знаменатель — σ .

Относительный вес почек и печени характеризует уровень обмена веществ. На примере наземных животных показано, что относительный вес этих органов, как правило, обратно пропорционален размерам животных (Шварц и др., 1968). Однако это не исключает отклонений от правила, когда экологическая специфика вида требует повышенного обмена веществ.

В нашем случае экологические условия, по-видимому, сильно повлияли на относительный вес печени и почек у лахтака. У него индекс этих органов, несмотря на огромные размеры тела, выше, чем у крылатки, которая весит меньше в 3,5 раза. Лахтак, питаясь донными и придонными организмами, чаще по сравнению с другими тюленями находится в условиях пониженной температуры воды. Поэтому, естественно, он должен расходовать больше энергетических ресурсов на поддержание постоянной температуры тела, чем крылатка и акиба, которые кормятся в более теплых верхних слоях моря. Повышенный расход тепла и вызывает высокий уровень метаболизма в организме лахтака. Высокий уровень развития печени и почек лахтака во мно-

гом обусловлен также повышенной по сравнению с другими тюленями экстенсивностью и интенсивностью инвазии. Питание придонными организмами, по-видимому, создает благоприятные условия для завершения цикла развития гельминтов в организме лахтака. Пищеварительный тракт, особенно желудок, у этого тюленя буквально забит нематодами и другими гельминтами. Несомненно, обилие паразитов требует дополнительных расходов питательных веществ, что не может не отразиться на работе таких органов, как печень и почки.

Относительный вес почек и печени акибы и крылатки, по-видимому, коррелирован в основном с их размерами. Показатели относительного веса почек и печени у тюленей рассматриваемых видов в какой-то мере зависят от общего современного состояния их популяций, но конкретно установить такую зависимость трудно, так как нет сравнимых многолетних материалов.

Относительный вес хоровины (шкуры с салом), характеризующий упитанность тюленей, согласуется с показателями печени и почек (см. табл. 2). Наиболее высока упитанность у акибы. У крылатки и лахтака она одинакова, хотя, казалось бы, у лахтака в соответствии с его размерами упитанность должна быть меньшей. Очевидно, на относительный вес хоровины лахтака, так же как и на почки и печень, влияют пониженные температурные условия обитания. Относительный вес селезенки, несмотря на огромную изменчивость, у всех видов оказался сходным.

Анализируя статистические показатели относительного веса внутренних органов, нельзя не обратить внимание на их изменчивость (табл. 3).

Таблица 3

Коэффициенты вариации относительного веса внутренних органов и хоровины охотоморских тюленей

Органы	Акиба $n=175$	Крылатка $n=150$
Сердце	24,0	17,0
Легкие	27,5	19,5
Диафрагма	23,5	17,5
Почки	25,0	26,5
Печень	19,0	20,0
Хоровина	11,5	14,5
Поджелудочная железа	30,0	38,0
Селезенка	49,5	39,0

Индивидуальная изменчивость интересна тем, что степень варьирования признаков служит своего рода показателями воздействия среды на популяцию (Яблоков, 1966). Кроме того, без учета варьирования признаков нельзя проводить межвидовые сравнения.

На фоне большого сходства изменчивости относительного веса внутренних органов в популяциях акибы и крылатки обращает внимание пониженная изменчивость сердечно-легочного и диафрагмального индексов крылатки. Не исключено, что здесь действует стабилизирующий отбор, который, как известно, ведет к пониженной изменчивости (Шмальгаузен, 1939; Яблоков, 1966). Для окончательного ре-

шения этого вопроса требуются дополнительные исследования. Однако уже сейчас можно предполагать, что у крылатки, ведущей морской образ жизни, к сердечно-легочной системе предъявляются повышенные требования.

Заключение

Анализ развития абсолютного и относительного веса внутренних органов акибы, крылатки и лахтака позволил выявить морфо-физиологические особенности и их экологическую обусловленность.

В качестве общей закономерности развития исследуемых видов следует отметить, что до периода наступления половой зрелости рост внутренних органов опережает нарастание массы тела. В связи с этим относительные показатели внутренних органов с возрастом уменьшаются.

В большинстве случаев относительный вес внутренних органов коррелирован с размерами тела. Наряду с этим вес некоторых органов зависит от условий обитания. В частности, для крылатки, ведущей пелагический образ жизни, характерны хорошо развитые легкие при рождении и относительно большой вес сердца и диафрагмы в постнатальный период жизни. Изменчивость относительного веса этих органов у крылатки значительно меньше, чем у других видов. Эта дает основание предполагать, что экологическая специфика данного вида предъявляет жесткие требования к таким жизненно важным органам, как сердце, легкие и диафрагма.

Для лахтака, несмотря на огромные размеры тела, характерны высокие показатели относительного веса почек, печени и хоровины, свидетельствующие об усиленном обмене веществ по сравнению с другими тюленями. Высокий уровень метаболизма лахтака обусловлен тем, что эти животные, питаясь придонными и донными организмами, находятся в среде с низким температурными. В связи с этим требуется повышенный расход энергии на поддержание постоянной температуры тела. На развитие печени и почек лахтака также влияет повышенная интенсивность и экстенсивность инвазии. Высокий относительный вес внутренних органов и хоровины акибы по сравнению с лахтаком и крылаткой коррелирован небольшими размерами тела, обуславливающими повышенную потерю тепла и соответственно повышенный уровень метаболизма.

Литература

- Арсеньев В. А. Питание полосатого тюленя. Известия ТИНРО. Т. 20, 1941.
- Белкин А. Н., Косыгин Г. М., Панин К. И. Новые материалы по характеристике островного тюленя. «Морские млекопитающие». Изд-во «Наука», 1969.
- Косыгин Г. М., Соколов А. С., Тихомиров Э. А., Шустов А. П. Новые данные по интерьеру ластоногих северной части Тихого океана. «Морские млекопитающие». Изд-во «Наука», 1969.
- Косыгин Г. М., Тихомиров Э. А. Ларга залива Петра Великого. Известия ТИНРО. Т. 70, 1970.
- Ракццкий П. Ф. Основы вариационной статистики для биологов. Минск. Изд-во Белорусского гос. ун-та, 1961.
- Соколов А. С., Косыгин Г. М., Тихомиров Э. А. Некоторые данные о весе внутренних органов ластоногих Берингова моря. Известия ТИНРО. Т. 58, 1966.
- Соколов А. С., Косыгин Г. М., Шустов А. П. Строение легких и трахей у берингоморских ластоногих. Известия ТИНРО. Т. 62. Труды ВНИРО. Т. 68, 1968.
- Соколов А. С., Косыгин Г. М., Кузин А. Е., Перлов А. С., Тихомиров Э. А., Шустов А. П. Справочные показатели по характеристике внутренних органов тихоокеанских ластоногих. Морские млекопитающие. Изд-во «Наука» 1969.
- Соколов А. С. Эколого-функциональные и возрастные особенности красной крови у северо-тихоокеанских ластоногих. ДАН СССР, Т. 169, № 3, 1966.
- Соколов А. С. Опыт исследования особенностей крови северо-тихоокеанских ластоногих. Труды ПИНРО. Вып. XXI, 1967.

Соколов А. С. Некоторые итоги и перспективы эколого-морфологических исследований тихоокеанских ластоногих. «Морские млекопитающие». Изд-во «Наука», 1969.

Соколов А. С. Весовая характеристика мышц органов движения ластоногих. «Морские млекопитающие». Изд-во «Наука». 1964.

Тихомиров Э. А. Рост тела и развитие органов размножения северо-тихоокеанских настоящих тюленей. Известия ТИНРО. Т. 62. Труды ВНИРО. Т. 68, 1968.

Шварц С. С., Смирнов В. С., Добринский Л. Н. Метод морфо-физиологических индикаторов в экологии наземных позвоночных. Труды института экологии растений и животных УФ АН СССР. Свердловск, 1963.

Шмальгаузен И. И. Пути и закономерности эволюционного процесса. М.-Л., Изд-во АН СССР, 1939.

Шустов А. П. Некоторые черты биологии и темп размножения крылатки. Известия ТИНРО. Т. 59, 1965.

Шустов А. П. Питание крылатки в Беринговом море. Известия ТИНРО. Т. 59, 1965а.

Яблоков А. В. Изменчивость млекопитающих. Изд-во «Наука», 1966.

SOME MORPHOLOGIC PECULIARITIES OF SEALS FROM THE OKHOTSK SEA AND THEIR ECOLOGIC BASIS

G. A. Fedoseev

SUMMARY

The study of the development of the inner organs of ringed seals, ribbon seals and bearded seals shows that the growth rate prior to the sexual maturity is faster than the increment rate of the body mass. So the relative characteristics of the inner organs decrease with age. In most cases the relative weights of inner organs are correlated with body sizes. In addition, a comprehensive relation of certain organs and conditions of the habitat has been ascertained.

In ribbon seals the heart, lungs and diaphragm are well developed due to their marine way of life.

In bearded seals relatively high weights of the liver, kidneys and pelt-blubber layer indicate a high rate of metabolism due to their specific ecology.

In ringed seals relatively high weights of the inner organs as compared to bearded seals and ribbon seals are correlated with small-sized bodies, which is responsible for heavier losses of heat and, thus, for a higher metabolic rate.

CERTAINES PARTICULARITÉS MORPHO-PHYSIOLOGIQUES DES PHOQUES DE LA MER D'OKHOTSK ET LES FACTEURS ÉCOLOGIQUES QUI LES DÉTERMINENT

G. A. Fedoseev

RÉSUMÉ

L'étude des organes intérieurs des *Pusa hispida ochotensis*, des *Histiophoca fasciata* et des *Erinathus barbatus nauticus* a montré que leur croissance jusqu'à la maturité sexuelle dépasse l'accroissement de la masse du corps. A cause de cela les indices relatifs des organes intérieurs diminuent avec l'âge. Dans la plupart des cas les poids relatifs des organes intérieurs sont en corrélation directe avec les dimensions du corps. Cependant on a décelé une dépendance de certains organes des conditions d'habitat.

Pour un *Histiophoca fasciata* qui vit dans la mer le développement très prononcé du cœur, des poumons et du diaphragme est très typique.

Des indices hauts des poids relatifs du foie, des reins et de la peau avec la couche de graisse des *Erinathus barbatus nauticus* témoignent du haut niveau du métabolisme qui est déterminé par l'écologie de l'espèce.

Le poids relativement haut des organes intérieurs de *Pusa hispida ochotensis* par rapport à celui des organes des *Erinathus barbatus nauticus* et des *Histiophoca fasciata* est en corrélation avec des dimensions relativement petites du corps ce qui conditionne la perte élevée de la chaleur et par conséquent le niveau élevé du métabolisme.