

## ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА КИТОВ АНТАРКТИКИ И РАЦИОНАЛЬНЫЕ СПОСОБЫ ИХ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ

Канд. техн. наук К. А. МРОЧКОВ  
(Лаборатория новой технологии ВНИРО)

Последние годы (1948—1955) во ВНИРО проводились работы по изучению технохимических свойств различных частей тела и органов китов, а также изысканию наиболее рациональных способов их использования.

В результате этих работ разработан холодный способ получения жира из подкожного сала китов, позволяющий сохранить его белковую часть для производства кожи и желатина; разработана технология получения сухого белка из китового мяса; предложен способ комплексного использования китовой печени для производства витамина А, кампелона МЖ и белковой кормовой муки; получен ряд медицинских и других технических препаратов (инсулин, кортин, АКТГ, панкреатин, лецитин, холестерин) из эндокринных желез и мозга китов.

Совершенствование методов переработки китового сырья основывается на расширении и углублении знания его свойств, поэтому в наших работах технохимическими исследованиями были охвачены все виды китов, добываемых в Антарктике (финвал, синий кит, горбач и кашалот), но наибольшее внимание было уделено основным промысловым видам — финвалу и горбачу. Результаты наших исследований весового и химического состава отдельных частей тела и органов финвала частично уже опубликованы ранее [8]. В данной статье сообщаются новые сведения о химическом составе разных видов китового сырья и установленный, с учетом ранее опубликованных данных, средний выход отдельных частей тела у разных видов китов при промысловой разделке. Приведены принципиальные схемы рациональной обработки усатых китов и кашалота и результаты подсчета возможного объема выработки различной продукции с туши.

### МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЯ

Определение соотношения веса отдельных частей тела у китов и отбор проб для химического анализа производились на китобойной базе «Слава» в процессе промысловой разделки китов. Отдельные части туши и органы взвешивали при помощи динамометров с фиксирующими стрелками, прикрепленных к стреле.

При отборе покровного сала, мяса, плавников, сердца и легких пользовались методикой, описанной ранее [8]. Пробы костей позвоночника отбирали при распиливании его паровой пилой. При этом вначале определяли длину всего позвоночника и находили условную границу между хвостовой и головной частью, исходя из принятого представления о том, что хвостовая часть составляет от 65 (горбач, кашалот) до 75 %



(финвал, синий кит) всей длины позвоночника [15]. Из середины головной и хвостовой частей позвоночника брали куски длиной 10—15 см.

Пробы реберных костей брали следующим образом. С одной стороны грудной клетки отбирали ребра через одно (всего 5—6 штук) и из средней части каждого отобранного ребра паровой пилой выпиливали участок размером 10—15 см. Пробы костей головы отбирали в виде опилок, получаемых при распиливании их на куски.

Пробы желудка отбирали в виде трех кусочков равного размера, вырезанных в начале, середине и конце желудка.

Пробы тонких кишок брали на расстоянии примерно 1 м от желудка в виде отрезка кишечника длиной 10—15 см.

Пробы толстых кишок отбирали на расстоянии 1,5 м от анального отверстия в виде отрезка кишечника длиной 10—15 см.

Пробы желудка и особенно кишечника тщательно освобождали от содержимого и промывали морской водой.

Все отобранные пробы, кроме костей, быстро замораживали при температуре минус 45°; пробы костей замораживали при температуре минус 15°. Замороженные пробы упаковывали в пергаментную бумагу и укладывали в оцинкованные ящики, которые, в целях лучшей изоляции проб, помещали в деревянные ящики большего размера; свободное пространство между стенками ящиков (около 10 см) засыпали опилками. Упакованные таким образом пробы хранились при температуре минус 10°.

Непосредственно перед исследованием пробы сала, мяса и внутренностей размораживали и измельчали на мясорубке. Пробы костей перед анализом очищали от мяса и распиливали на мелкие части дисковой пилой; для анализа отбирали опилки, полученные при распиливании пробы.

Химические исследования проб (сало, мясо, печень, головные кости) проводили в лаборатории китобойной базы непосредственно во время промыслового рейса и частично во ВНИРО.

Содержание влаги, жира, общего азота и золы в пробах определяли общепринятыми методами<sup>1</sup>.

Различные фракции белкового азота определяли по методике Миндлинной и Пальмина, причем отгон аммиака производили микрометодом в приборе Широкова—Пальмина [1]. Небелковый азот определяли в водной вытяжке из исследуемого материала после осаждения белков трихлоруксусной кислотой.

Содержание коллагена определяли по способу, разработанному клее-желатиновой лабораторией ВНИИМП, основанному на переводе коллагена в раствор в виде глютена при автоклавировании навески материала с водой при слабом подкислении (рН 5,6). Небелковые азотистые вещества в этом случае определяли в растворе после осаждения белков танином. Содержание азота в коллагене определяли по разности между количеством общего и небелкового азота в растворе.

При расчете содержания азотистых веществ в пробах применяли коэффициент 5,55 для коллагена и 6,25 для всех остальных белков.

#### ВЕСОВОЙ И ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ ФИНВАЛА

Финвал (*Balaenoptera physalus* L.) является основным промысловым китом Антарктики; длина его от 17,4 до 25,0 м, в среднем 20,5 м, и вес от 30 до 75 т, в среднем 50 т.

Литературные данные о весовом составе финвалов в последние годы несколько пополнились. Так Шуберт [22] сообщает результаты ряда определений веса китов, обитающих в водах Японии, причем, поми-

<sup>1</sup> В проведении анализов участвовала лаборант Н. Ф. Ермолаева.



мо их общего веса, указывает суммарный вес сала, мяса, костей и внутренностей.

В работе Аш [16] делается попытка эмпирического и графического определения общего веса и веса отдельных частей тела (сала, мяса, костей, внутренностей) китов, исходя из их длины.

Результаты определений веса и химического состава отдельных частей тела и органов антарктических финвалов, проведенных нами в 1952—1955 гг., представлены в табл. 1, 2, 3 и 4.

Таблица 1

Соотношение веса отдельных частей тела у финвала

| Части тела и органы                        | Самец длиной 20,1 м |                 | Самец длиной 21,8 м |                 | Самка длиной 18,5 м |                 | Самка длиной 18,8 м |                 | Самка длиной 22,0 м |                 |
|--------------------------------------------|---------------------|-----------------|---------------------|-----------------|---------------------|-----------------|---------------------|-----------------|---------------------|-----------------|
|                                            | вес в кг            | % к общему весу | вес в кг            | % к общему весу | вес в кг            | % к общему весу | вес в кг            | % к общему весу | вес в кг            | % к общему весу |
| Покровное сало гладкое                     | 5900                | 13,00           | 8217                | 13,40           | 6180                | 12,32           | 5391                | 11,90           | 7922                | 10,50           |
| Брюшина (сало полосовое с мясом) . . .     | 4400                | 9,70            | 7665                | 12,50           | 4400                | 8,77            | 5572                | 12,30           | 7771                | 10,30           |
| Язык . . . . .                             | 1600                | 3,52            | 1472                | 2,40            | 1150                | 2,29            |                     |                 | 2716                | 3,60            |
| Нижняя челюсть . . .                       | 1800                | 3,96            | 2514                | 4,10            | 1780                | 3,55            | 1495                | 3,30            | 3094                | 4,10            |
| Голова . . . . .                           | 2400                | 5,29            | 3618                | 5,90            | 3150                | 6,28            | 3216                | 7,10            | 5131                | 6,80            |
| Позвоночник . . . . .                      | 3700                | 8,15            | 4660                | 7,60            | 4720                | 9,41            | 4213                | 9,3             | 8224                | 10,90           |
| Хвостовой плавник . .                      |                     |                 |                     |                 |                     |                 |                     |                 |                     |                 |
| Ребра . . . . .                            | 4100                | 9,03            | 4476                | 7,30            | 4130                | 8,23            | 4258                | 9,40            | 7771                | 10,30           |
| Мясо реберное . . . .                      |                     |                 |                     |                 | 408                 | 0,81            |                     |                 |                     |                 |
| Грудные плавники . .                       | —                   | —               | —                   | —               | 107                 | 0,21            | —                   | —               | —                   | —               |
| Лопатки . . . . .                          |                     |                 |                     |                 | —                   | —               |                     |                 |                     |                 |
| Мясо с нижней стороны позвоночника . .     | 7600                | 16,74           | 10179               | 16,60           | 7925                | 15,79           | 7112                | 15,7            | 12072               | 16,00           |
| Мясо спинное . . . .                       | 9100                | 20,04           | 13858               | 22,60           | 10850               | 21,62           | 9015                | 19,9            | 13883               | 18,40           |
| Ус . . . . .                               | 500                 | 1,10            | 552                 | 0,90            | 730                 | 1,45            | 589                 | 1,3             | 981                 | 1,30            |
| Внутренности целиком                       | 4300                | 9,47            | 4109                | 6,70            | 4650                | 9,27            | 4439                | 9,8             | 5885                | 7,80            |
| В том числе                                |                     |                 |                     |                 |                     |                 |                     |                 |                     |                 |
| Печень . . . . .                           | 600                 | 1,32            | 368                 | 0,60            | 540                 | 1,08            | 906                 | 2,0             | 981                 | 1,30            |
| Желудок . . . . .                          | 2100                | 4,63            | —                   | —               | 250                 | 0,50            | —                   | —               | —                   | —               |
| Кишечник . . . . .                         |                     |                 |                     |                 | 900                 | 1,79            |                     |                 |                     |                 |
| Сердце . . . . .                           | 1600                | 3,52            | 3741                | 6,10            | 240                 | 0,48            | 3533                | 7,80            | 4904                | 6,50            |
| Легкие . . . . .                           |                     |                 |                     |                 | 400                 | 0,80            |                     |                 |                     |                 |
| Горло, околосердечная сумка и другие . . . | —                   | —               | —                   | —               | 2320                | 4,62            | —                   | —               | —                   | —               |
|                                            | 45400               | 100,0           | 61320               | 100,0           | 50180               | 100,0           | 45300               | 100,0           | 75450               | 100,0           |

По нашим исследованиям (табл. 2), содержание жира в гладком покровном сале финвала колеблется от 66,3 до 80,5%, причем жирность сала у основания головы несколько ниже (в среднем 69,0%), чем в области спинного плавника (в среднем 71,3%). Сало полосовое (брюшной части) содержит жира от 31,9 до 33,9%.

Мясо спинной части и брюшины (табл. 3) имеет примерно одинаковый химический состав. Содержание жира в мясе зависит от сезона



Химический состав сала и языка финвала

Таблица 2

| Наименование проб                                                 | Пол кита | Длина кита в м | Содержание в % |       |                  |
|-------------------------------------------------------------------|----------|----------------|----------------|-------|------------------|
|                                                                   |          |                | влага          | жир   | плотные вещества |
| Сало покровное гладкое на уровне спинного плавника                | Самец    | 21,0           | 21,86          | 71,94 | 6,20             |
|                                                                   | "        | 21,2           | 20,06          | 70,90 | 9,04             |
|                                                                   | "        | 21,2           | 20,92          | 69,68 | 9,40             |
|                                                                   | Самка    | 21,2           | 18,50          | 71,20 | 10,30            |
|                                                                   | "        | 22,4           | 17,50          | 72,18 | 10,32            |
|                                                                   | "        | 20,4           | 16,85          | 68,90 | 14,25            |
|                                                                   | "        | 20,0           | 23,60          | 68,20 | 8,20             |
|                                                                   | Самец    | 18,8           | 22,20          | 68,30 | 9,50             |
|                                                                   | "        | 18,7           | 14,20          | 80,50 | 5,30             |
|                                                                   | Самка    | 18,2           | 21,30          | 71,00 | 7,70             |
| Сало покровное гладкое у основания головы                         | Самец    | 21,2           | 20,19          | 68,60 | 11,21            |
|                                                                   | "        | 21,2           | 22,70          | 66,30 | 11,00            |
|                                                                   | Самка    | 21,2           | 20,48          | 70,08 | 9,44             |
|                                                                   | "        | 22,4           | 20,65          | 70,90 | 8,45             |
| Сало покровное полосовое (брюшное) на вертикали грудного плавника | Самец    | 21,2           | 47,88          | 32,18 | 19,94            |
|                                                                   | "        | 21,2           | 48,90          | 33,89 | 17,21            |
|                                                                   | "        | 21,2           | 49,80          | 31,90 | 18,30            |
|                                                                   | Самка    | 21,2           | 46,70          | 33,40 | 19,90            |
|                                                                   | "        | 22,4           | 46,65          | 33,80 | 19,55            |
| Язык                                                              | Самец    | 21,2           | 35,91          | 55,17 | 8,92             |

и к концу промысла (март) несколько повышается. Беременные самки имеют более жирное покровное сало, а кормящие животные и самцы, наоборот, — более тощее мясо.

Хейердаль [21] указывает, что около 90% всего количества мяса является тощим, с жирностью 3—6%, и лишь только в хвостовой части спинного мускула содержится жира до 20%. Содержание жира возрастает от анального отверстия к хвосту. Наиболее жирное мясо находится и на ребрах (15—25%).

По химическому составу и содержанию аминокислот мясо китов близко мясу крупного рогатого скота [12,23], но в отличие от последнего содержит в 3—4 раза больше карнозина и ансерина, что связано с работой мышц при занывании китов. Вместе с тем мясо китов содержит до 0,1—1% моно-, ди- и триметиламинов, в чем имеет сходство с мясом рыб [23].

Витаминов группы В в мясе китов [23] содержится несколько меньше ( $B_1$ —0,36 мг и  $B_2$ —2,50 мг в 1 г), чем в мясе крупного рогатого скота (в мясе быка соответственно — 0,70 и 4,1 мг); никотиновой кислоты в мясе кита примерно такое же количество, как в мясе быка (52—53 мг в 1 г).

Костное сырье (табл. 4) сильно различается по своему составу и особенно по жирности. Наибольшее количество жира находится в хвостовой части позвоночника (до 45,4%). Большое количество жира со-



Химический состав мяса финвала

Таблица 3

| Наименование проб                                    | Пол кита | Длина кита в м | Содержание в % |       |                    |      |
|------------------------------------------------------|----------|----------------|----------------|-------|--------------------|------|
|                                                      |          |                | влага          | жир   | азотистые вещества | зола |
| Мясо спинное                                         |          |                |                |       |                    |      |
| головная часть . . . . .                             | Самка    | 23,1           | 70,30          | 7,52  | 21,25              | 1,01 |
| " " . . . . .                                        | "        | 20,4           | 63,16          | 15,78 | 20,19              | 0,81 |
| " " . . . . .                                        | "        | 21,2           | 74,38          | 3,65  | 21,97              |      |
| хвостовая часть . . . . .                            | "        | 21,2           | 57,54          | 21,21 | 21,25              |      |
| головная часть . . . . .                             | "        | 22,4           | 72,80          | 4,15  | 23,05              |      |
| " " . . . . .                                        | Самец    | 21,2           | 75,18          | 2,86  | 21,96              |      |
| хвостовая часть . . . . .                            | "        | 21,2           | 64,11          | 13,86 | 22,03              |      |
| головная часть . . . . .                             | "        | 21,2           | 74,78          | 3,08  | 22,14              |      |
| " " . . . . .                                        | "        | 21,2           | 68,19          | 8,70  | 23,11              |      |
| Мясо брюшное (на уровне грудных плавников) . . . . . | Самка    | 21,2           | 72,12          | 5,00  | 22,88              |      |
| То же . . . . .                                      | "        | 22,4           | 70,10          | 6,80  | 23,10              |      |
| " . . . . .                                          | Самец    | 21,2           | 73,00          | 4,64  | 22,36              |      |
| " . . . . .                                          | "        | 21,2           | 71,12          | 5,96  | 22,92              |      |
| " . . . . .                                          | "        | 21,2           | 71,22          | 5,16  | 23,62              |      |
| " . . . . .                                          | Самка    | 23,1           | 61,95          | 16,53 | 21,52              |      |

держится также в костях головы (до 39,2%) и челюсти (до 47,6%). Жирность ребер и плавников значительно ниже (20—30%).

Содержание жира в костях позвоночника зависит от состава костного мозга [21]. Кости, заполненные красным (кровяным) костным мозгом, к которым относится головная часть позвоночника, составляющая около 25% всей длины его, содержат меньше жира (3,4—24%), чем кости хвостовой части позвоночника (38—67% жира), заполненные желтым костным мозгом.

В молодом возрасте у китов во всех костях обнаружен только красный костный мозг, но по мере роста животного происходит замена его желтым с большим содержанием жира.

Содержание азотистых веществ в костях колеблется от 14,1 (хвостовая часть позвоночника) до 22% (ребра). Количество коллагена в разных костях также значительно колеблется. Наибольшее количество коллагена содержится в костях ребер (в среднем около 45% от всего количества азота), несколько меньше в хвостовой части позвоночника и сравнительно очень мало в головной части позвоночника (около 18,5%) от общего азота. Плавники содержат до 30% азотистых веществ, основную массу которых составляет коллаген (63—87% от общего азота).

Из внутренних органов лишь желудок содержит много жира (73,9%), а кишечник и печень маложирные (4,9—12%).

Азотистых веществ в желудке сравнительно мало (3,6%), в то время как кишечник довольно богат ими (в среднем около 16%). Состав азотистых веществ желудка и кишечника несколько различен: так, азота коллагена содержится в тонких кишках в среднем 24,6%, в толстых кишках — 22,3% и в желудке 12,07% от общего азота.



Таблица 4

## Химический состав костей, плавников и внутренностей финвала

| Наименование проб                   | Пол кита | Длина кита в м | Химический состав в % |       |                    |                | Состав азотистых веществ в % от общего азота |                |                 |
|-------------------------------------|----------|----------------|-----------------------|-------|--------------------|----------------|----------------------------------------------|----------------|-----------------|
|                                     |          |                | влага                 | жир   | азотистые вещества | зола           | азот мышечных белков и эластина              | азот коллагена | небелковый азот |
| Кости головы . . .                  | Самец    | 21,2           | 28,33                 | 39,23 | 32,44              | Не исследовали |                                              |                |                 |
| " " . . .                           | "        | 21,0           | 28,59                 | 33,49 | 37,92              | То же          |                                              |                |                 |
| " " . . .                           | "        | 20,0           | 39,49                 | 27,28 | 33,23              | "              |                                              |                |                 |
| Кости челюсти . . .                 | "        | 21,0           | 12,90                 | 35,90 | 51,20              | "              |                                              |                |                 |
| " " . . .                           | "        | 20,3           | 12,00                 | 37,40 | 50,60              | "              |                                              |                |                 |
| " " . . .                           | "        | 21,2           | 15,23                 | 40,43 | 44,34              | "              |                                              |                |                 |
| " " . . .                           | "        | 20,0           | 15,43                 | 47,64 | 36,93              | "              |                                              |                |                 |
| Кости позвоночника                  |          |                |                       |       |                    |                |                                              |                |                 |
| головная часть .                    | Самец    | 20,0           | 12,89                 | 37,35 | 20,44              | 30,24          | 79,34                                        | 18,86          | 1,80            |
| хвостовая часть .                   | "        | 20,0           | 15,04                 | 33,35 | 18,37              | 32,47          | 31,33                                        | 62,66          | 6,01            |
| головная часть .                    | Самка    | 22,0           | 18,84                 | 23,12 | 18,07              | 39,19          | 79,67                                        | 17,96          | 2,37            |
| хвостовая часть .                   | "        | 22,0           | 8,95                  | 45,40 | 14,11              | 30,75          | 74,57                                        | 24,14          | 1,29            |
| Кости позвоночные (средняя проба) . | Самец    | 21,0           | 13,18                 | 34,00 | 52,82              | Не исследовали |                                              |                |                 |
| " " . . .                           | "        | 20,3           | 12,80                 | 35,60 | 51,60              | "              |                                              |                |                 |
| Кости ребер . . . .                 | "        | 20,0           | 15,64                 | 24,95 | 20,52              | 37,56          | 69,62                                        | 28,32          | 2,06            |
| " " . . . .                         | Самка    | 22,0           | 14,05                 | 24,46 | 21,99              | 38,64          | 28,95                                        | 66,05          | 5,00            |
| Кости лопаток . . .                 | Самец    | 21,2           | 30,23                 | 32,66 | 37,11              | Не исследовали |                                              |                |                 |
| Плавники                            |          |                |                       |       |                    |                |                                              |                |                 |
| грудной . . . . .                   | "        | 20,0           | 48,15                 | 19,77 | 31,42              | 0,49           | 35,87                                        | 63,21          | 0,92            |
| хвостовой . . . . .                 | "        | 20,0           | 49,96                 | 18,92 | 29,33              | 0,30           | 11,93                                        | 87,11          | 0,93            |
| грудной . . . . .                   | "        | 21,2           | 29,63                 | 35,99 | 34,38              | Не исследовали |                                              |                |                 |
| хвостовой . . . . .                 | "        | 21,2           | 52,55                 | 12,25 | 35,20              | "              |                                              |                |                 |
| грудной . . . . .                   | Самка    | 22,0           | 52,67                 | 16,39 | 29,61              | 0,58           | 26,75                                        | 73,25          | —               |
| хвостовой . . . . .                 | "        | 22,0           | 41,16                 | 30,42 | 26,55              | 0,30           | 12,56                                        | 85,95          | 1,49            |
| Ус . . . . .                        | "        | 22,0           | 8,60                  | 4,03  | 85,17              | 2,20           | Не исследовали                               |                |                 |
| Ус . . . . .                        | Самец    | 21,2           | 8,05                  | 2,43  | 86,0               | 3,40           | "                                            |                |                 |
| Желудок . . . . .                   | "        | 20,0           | 21,33                 | 73,92 | 3,58               | 0,14           | 63,80                                        | 12,07          | 24,13           |
| " " . . . . .                       | "        | 21,2           | 42,69                 | 47,18 | 10,13              | Не исследовали |                                              |                |                 |
| Кишечник                            |          |                |                       |       |                    |                |                                              |                |                 |
| тонкие кишки . . .                  | "        | 20,0           | 78,54                 | 4,92  | 15,49              | 0,95           | 60,78                                        | 25,49          | 13,73           |
| " " . . .                           | Самка    | 22,0           | 70,68                 | 11,38 | 16,91              | 0,90           | 68,35                                        | 23,74          | 7,91            |
| толстая кишка . .                   | "        | 22,0           | 70,14                 | 12,11 | 17,27              | 0,71           | 59,51                                        | 24,29          | 16,20           |
| " " . . .                           | Самец    | 20,0           | 76,49                 | 7,22  | 14,97              | 0,80           | 65,73                                        | 20,40          | 13,87           |



Содержание минеральных веществ в костях составляет в среднем около 35% (от 30% в позвоночнике до 39% в ребрах); плавники и внутренности содержат от 0,3 до 1% минеральных веществ.

В табл. 5 показан средний вес и химический состав отдельных частей тела и органов финвала, установленный нами на основе вышеприведенных таблиц и ранее полученных [8] данных.

Таблица 5

Средний вес и химический состав отдельных частей тела финвала

| Органы и ткани тела                                         | Средний относительный вес в %<br>(по данным взвешиваний 12 китов) | Средний химический состав в % |       |                    |       |
|-------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|-------------------------------|-------|--------------------|-------|
|                                                             |                                                                   | влага                         | жир   | азотистые вещества | зола  |
| Сало покровное гладкое . . . . .                            | 11,8                                                              | 17,73                         | 74,91 | 7,19               | 0,15  |
| Сало покровное полосовое (брюшное) . . . . .                | 5,0                                                               | 48,50                         | 31,14 | 19,65              | 0,50  |
| Язык . . . . .                                              | 2,9                                                               | 30,85                         | 61,21 | 7,94               |       |
| Нижняя челюсть . . . . .                                    | 3,5                                                               | 31,05                         | 34,86 | 34,08              |       |
| Голова . . . . .                                            | 6,7                                                               | 37,30                         | 33,78 | 28,91              |       |
| Головной мозг . . . . .                                     | 0,01                                                              | 78,07                         | 9,63  | 10,25              | 1,49  |
| Кости позвоночника . . . . .                                | 8,5                                                               | 21,96                         | 29,70 | 15,81              | 32,38 |
| Кости ребер . . . . .                                       | 4,0                                                               | 24,79                         | 19,02 | 18,09              | 38,10 |
| Плавники грудные с лопатками . . . . .                      | 1,3                                                               | 50,41                         | 18,08 | 30,51              | 0,53  |
| Плавник хвостовой . . . . .                                 | 0,9                                                               | 47,51                         | 20,95 | 30,33              | 0,31  |
| Мясо спинное . . . . .                                      | 21,2                                                              | 69,67                         | 6,37  | 22,95              | 1,01  |
| Мясо с нижней стороны позвоночника . . . . .                | 15,0                                                              | 62,29                         | 16,10 | 20,60              | 1,0   |
| Мясо с ребер . . . . .                                      | 4,5                                                               |                               |       |                    |       |
| Мясо с полосового сала . . . . .                            | 5,0                                                               | 73,26                         | 6,09  | 19,65              | 0,93  |
| Печень . . . . .                                            | 1,2                                                               | 74,95                         | 2,20  | 22,85              |       |
| Желудок . . . . .                                           | 1,0                                                               | 32,00                         | 60,60 | 6,70               | 0,25  |
| Кишечник . . . . .                                          | 1,7                                                               | 73,96                         | 8,90  | 16,16              | 0,84  |
| Сердце . . . . .                                            | 0,5                                                               | 76,31                         | 2,06  | 22,73              | 1,07  |
| Легкие . . . . .                                            | 0,7                                                               | 76,73                         | 1,70  | 19,78              | 1,05  |
| Горло, околосердечная сумка, почки, селезенка и др. . . . . | 3,2                                                               | 78,75                         | 2,53  | 18,72              |       |
| Ус . . . . .                                                | 1,2                                                               | 8,35                          | 3,25  | 85,60              | 2,80  |
|                                                             | 99,80*                                                            | —                             | —     | —                  | —     |

\* 0,2%, недостающие до 100%, условно относятся на содержимое желудка и кишечника, а также на потерю крови.

Как видно, средний вес покровного сала составляет 16,8% от веса всего кита, в том числе сало гладкое — 11,8 и сало полосовое (брюшное) около 5,0%. Вес головы составляет 14,3%, в том числе: язык — 2,9, нижняя челюсть — 3,5, ус 1,2 и мозг — 0,01%.

Вес всех костей, включая и кости головы, составляет около 23,0%, а плавников — 2%.

Выход мяса, в том числе и брюшного, около 46%; спинное мясо (филей), представляющее наиболее ценную часть, составляет 21,2%.



На долю внутренностей приходится 8,3% общего веса финвала. Вес печени составляет 1,2%.

Указанный средний вес отдельных частей тела кита может быть принят для установления нормативов выхода их при производственной разделке финвала. Однако следует иметь в виду, что относительный вес частей тела у отдельных китов может значительно колебаться в зависимости от их пола, возраста и времени их убоя.

По нашим наблюдениям, возможные колебания находятся в следующих пределах.

Вес жирового кожного покрова (сало гладкое) от 8,4 до 16,7%; вес брюшины (сало полосовое вместе с мясом брюшины) 8,6—12,5; вес головы (без нижней челюсти, языка и уса) 5,3—8,1; вес нижней челюсти 2,3—4,1; вес позвоночника с хвостовым плавником 7,6—11,2; вес мяса (без брюшного и реберного) 33,2—39,2; вес внутренностей 6,7—10,8%.

#### ВЕСОВОЙ И ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ СИНЕГО КИТА

Синий кит (*Balaenoptera musculus* L.) встречается в водах Антарктики значительно реже, чем финвал. Он является самым крупным китом и может достигать длины свыше 33 м и веса более 150 т. В среднем длина синего кита, добываемого в Антарктике, 23,6 м, вес 83,0 т. Как правило, самки бывают крупнее самцов. Литературные данные о весовом и химическом составе синего кита очень ограничены. Известны результаты взвешивания двух синих китов, добытых в районе Южной Георгии [19]. Кроме того, известны произведенные японцами [22] 20 взвешиваний синих китов (сало, мясо, кости, внутренности), место убоя которых не указано. Исследование химического состава частей тела синего кита, добытого в водах Дальнего Востока (Кронцекий залив), было произведено Калетиной [5]. Других данных о химическом составе синего кита нам неизвестно.

В табл. 6 представлены результаты произведенного нами взвешивания синего кита, добытого в водах Антарктики, в сопоставлении с данными взвешивания двух китов из района Южной Георгии. Относительный вес покровного сала, мяса, головы и печени у синего кита несколько иной, чем у финвала. Так, средний вес покровного сала у синего кита составляет оксло 16%, в то время как у финвала около 17%.

Таблица 6

Соотношение веса отдельных частей тела у синего кита

| Части тела и органы                        | Антарктический синий кит |                 | Синие киты из района Южной Георгии |                 |              |                 |
|--------------------------------------------|--------------------------|-----------------|------------------------------------|-----------------|--------------|-----------------|
|                                            | самка длиной 21,1 м      |                 | длина 20,3 м                       |                 | длина 27,2 м |                 |
|                                            | в т                      | % к общему весу | в т                                | % к общему весу | в т          | % к общему весу |
| Сало покровное гладкое                     | 7,75                     | 11,18           | 9,12                               | 18,7            | 25,65        | 21,0            |
| Брюшина (сало полосовое с мясом) . . . . . | 6,50                     | 9,39            |                                    |                 |              |                 |
| Язык . . . . .                             | 1,30                     | 1,88            |                                    |                 |              |                 |
| Голова . . . . .                           | 4,90                     | 7,07            | 9,43                               | 19,2            | 22,28        | 18,3            |
| Нижняя челюсть . . . . .                   | 1,92                     | 2,77            |                                    |                 |              |                 |
| Позвоночник . . . . .                      | 7,00                     | 10,70           |                                    |                 |              |                 |
| Хвостовой плавник . . . . .                | 0,35                     | 0,50            | 3,15                               | 4,55            | 4,00         | 5,77            |
| Ребра . . . . .                            | 3,15                     | 4,55            |                                    |                 |              |                 |
| Грудные плавники . . . . .                 | 4,00                     | 5,77            |                                    |                 |              |                 |



## Продолжение

| Части тела и органы                          | Антарктический синий кит |                 | Синие киты из района Южной Георгии |                 |              |                 |
|----------------------------------------------|--------------------------|-----------------|------------------------------------|-----------------|--------------|-----------------|
|                                              | самка длиной 21,1 м      |                 | длина 20,3 м                       |                 | длина 27,2 м |                 |
|                                              | в т                      | % к общему весу | в т                                | % к общему весу | в т          | % к общему весу |
| Мясо спинное . . . . .                       | 13,93                    | 20,10           | 25,94                              | 53,0            | 56,44        | 46,3            |
| Мясо с нижней стороны позвоночника . . . . . | 11,80                    | 17,03           |                                    |                 |              |                 |
| Ус . . . . .                                 | 0,60                     | 0,86            |                                    |                 |              |                 |
| Внутренности целиком . . . . .               | 6,10                     | 8,81            | 2,89                               | 6,0             | 13,32        | 10,90           |
| В том числе                                  |                          |                 |                                    |                 |              |                 |
| Печень . . . . .                             | 0,75                     | 1,09            | 0,40                               | 0,3             | 0,94         | 0,8             |
| Желудок . . . . .                            | 0,30                     | 0,43            | 0,20                               | 0,4             | 0,41         | 0,3             |
| Кишечник . . . . .                           | 2,05                     | 2,96            | 1,17                               | 2,4             | 1,56         | 1,3             |
| Горло и околосердечная сумка . . . . .       | 3,00                     | 4,33            | 0,31                               | 0,7             | 0,63         | 0,5             |
| Сердце . . . . .                             |                          |                 | 0,59                               | 1,2             | 1,23         | 1,1             |
| Легкие . . . . .                             |                          |                 | 0,22                               | 0,5             | 0,55         | 0,4             |
| Почки . . . . .                              |                          |                 | —                                  | —               | 8,00         | 6,5             |
| Кровь (приблизительно) . . . . .             | —                        | —               | —                                  | —               | —            | —               |
|                                              | 69300                    | 100,0           | 48,89                              | 100,0           | 122,0        | 100,0           |

Вес головы у синего кита составляет 13,0%, в том числе языка — 2,3, нижней челюсти — 2,8 и уса — 0,9%. Вес костей и плавников составляет 27%.

Выход всего мяса равен 46,3%, в том числе спинного 20,1%. Вес внутренних составляет 8,1%; печени — около 0,9%.

Как показали наши исследования (табл. 7); среднее содержание

Таблица 7

## Химический состав сала синего кита

| Наименование проб                                              | Пол кита | Длина кита в м | Содержание в % |       |                  |
|----------------------------------------------------------------|----------|----------------|----------------|-------|------------------|
|                                                                |          |                | влага          | жир   | плотные вещества |
| Сало покровное гладкое на уровне спинного плавника             | Самец    | 21,3           | 20,83          | 70,38 | 9,29             |
|                                                                | "        | 21,5           | 13,08          | 78,06 | 8,86             |
|                                                                | "        | 24,0           | 15,62          | 74,16 | 10,22            |
|                                                                | Самка    | 21,3           | 13,00          | 78,12 | 8,88             |
|                                                                | "        | 24,8           | 12,62          | 78,60 | 8,78             |
|                                                                | Самец    | 24,0           | 18,40          | 71,80 | 9,80             |
|                                                                | Самка    | 26,2           | 31,20          | 57,00 | 11,80            |
|                                                                | Самец    | 21,9           | 17,25          | 70,00 | 12,75            |
|                                                                | "        | 21,3           | 19,20          | 73,00 | 7,80             |
| Сало покровное гладкое у основания головы                      | "        | 25,6           | 15,30          | 78,90 | 5,80             |
|                                                                | Самец    | 21,5           | 16,90          | 76,12 | 6,98             |
|                                                                | "        | 24,0           | 20,00          | 70,80 | 9,20             |
|                                                                | Самка    | 21,3           | 16,80          | 75,40 | 7,80             |
| Сало покровное полосовое (брюшное) на уровне грудного плавника | "        | 24,8           | 17,60          | 74,20 | 8,20             |
|                                                                | Самец    | 21,5           | 45,18          | 37,90 | 16,92            |
|                                                                | "        | 24,0           | 41,80          | 40,66 | 17,54            |
|                                                                | Самка    | 21,3           | 42,08          | 40,20 | 17,72            |
|                                                                | "        | 24,8           | 39,19          | 41,80 | 19,01            |



жира в гладком покровном сале составляет около 73% и в полосовом сале (брюшине) около 40%.

В табл. 8 и 9 представлены наши данные о химическом составе мяса синего кита. Жира в спинном мясе, в приголовной и средней части туши содержится от 4,18 до 9,78%, а в мясе брюшины около 8%.

Таблица 8

Химический состав мяса синего кита

| Наименование проб                     | Пол кита | Длина кита в м | Содержание в % |       |                    |      |
|---------------------------------------|----------|----------------|----------------|-------|--------------------|------|
|                                       |          |                | влага          | жир   | азотистые вещества | зола |
| Мясо спинное                          |          |                |                |       |                    |      |
| у основания головы                    | Самец    | 23,0           | 70,25          | 7,48  | 21,13              | 0,93 |
| на уровне спинного плавника . . . . . | "        | 23,0           | 62,92          | 9,78  | 24,84              | 1,20 |
| То же . . . . .                       | Самка    | 24,0           | 67,87          | 8,77  | 21,38              | 0,88 |
| " . . . . .                           | "        | 21,3           | 71,38          | 6,12  | 22,60              |      |
| " . . . . .                           | "        | 24,8           | 70,15          | 8,20  | 21,65              |      |
| " . . . . .                           | Самец    | 21,5           | 72,65          | 5,16  | 22,19              |      |
| " . . . . .                           | "        | 24,0           | 72,90          | 5,45  | 21,65              |      |
| " . . . . .                           | "        | 23,0           | 74,37          | 4,16  | 19,75              | 0,97 |
| " . . . . .                           | "        | 23,9           | 72,50          | 4,18  | 22,25              | 1,32 |
| Мясо брюшное                          |          |                |                |       |                    |      |
| на уровне грудных плавников . . . . . | Самка    | 24,0           | 66,47          | 7,71  | 24,75              | 0,94 |
| То же . . . . .                       | "        | 21,3           | 69,90          | 8,02  | 22,08              |      |
| " . . . . .                           | "        | 24,8           | 68,40          | 8,77  | 22,83              |      |
| " . . . . .                           | "        | 21,5           | 71,18          | 8,00  | 20,82              |      |
| " . . . . .                           | "        | 24,0           | 70,00          | 8,00  | 22,00              |      |
| Язык . . . . .                        | "        | 23,0           | 63,46          | 21,11 | 14,31              | 0,54 |

Таблица 9

Состав азотистых веществ мяса синего кита

| Наименование проб                                  | В % от общего азота         |                               |                                |                |               |                           |                                      |                 |
|----------------------------------------------------|-----------------------------|-------------------------------|--------------------------------|----------------|---------------|---------------------------|--------------------------------------|-----------------|
|                                                    | азот водорастворимых белков | азот солеворастворимых белков | азот щелочнорастворимых белков | азот коллагена | азот эластина | весь азот мышечных белков | весь азот соединительнотканых белков | небелковый азот |
| Мясо спинное у основания головы . . . . .          | 4,44                        | 12,43                         | 15,08                          | 35,21          | 16,27         | 31,95                     | 51,48                                | 16,29           |
| Мясо спинное на уровне спинного плавника . . . . . | 3,27                        | 7,81                          | 28,71                          | 29,22          | 11,84         | 39,79                     | 41,06                                | 17,88           |
| То же . . . . .                                    | 3,80                        | 7,60                          | 21,64                          | 36,25          | 19,01         | 33,04                     | 55,26                                | 11,11           |
| Мясо брюшное на уровне грудных плавников . . . . . | 4,54                        | 11,36                         | 35,60                          | 22,97          | 10,81         | 51,52                     | 33,79                                | 14,90           |
| Мясо языка . . . . .                               | 13,97                       | 5,68                          | 21,21                          | 34,06          | 19,65         | 40,86                     | 53,71                                | 5,06            |

По данным Хейердаля [21], у синего кита наиболее жирным является спинное мясо вблизи хвоста, содержащее до 37% жира; максималь-



ное содержание жира в мясе финвала в этом участке тела — 20%. Мясо языка у синего кита несколько жирнее, чем у финвала.

По составу азотистых веществ (табл. 9) мясо синего кита значительно отличается от мяса финвала; в среднем около 50% всех азотистых веществ мяса синего кита представляют соединительно-тканые белки, в том числе коллаген — около 33%.

По сравнению с мясом финвала мясо синего кита содержит несколько больше витаминов группы В: В<sub>1</sub>—0,48 мг и В<sub>2</sub>—3,12 мг в 1 г [24].

Химический состав костей и плавников приведен в табл. 10. Содержание жира в костях у синего кита несколько выше, чем у финвала, однако головная часть позвоночника у синего кита, так же как у финвала, содержит жира меньше (30%), чем хвостовая часть (43%). По содержанию азотистых и минеральных веществ кости синего кита аналогичны костям финвала.

Таблица 10

Химический состав костей и плавников синего кита

| Наименование проб                      | Пол кита | Длина кита в м | Химический состав в % |       |                    |       | Состав азотистых веществ в % от общего азота |                |                 |
|----------------------------------------|----------|----------------|-----------------------|-------|--------------------|-------|----------------------------------------------|----------------|-----------------|
|                                        |          |                | влага                 | жир   | азотистые вещества | зола  | азот мышечных белков и эластина              | азот коллагена | небелковый азот |
|                                        |          |                |                       |       |                    |       |                                              |                |                 |
| Кости позвоночника                     |          |                |                       |       |                    |       |                                              |                |                 |
| головная часть . .                     | Самец    | 22,3           | 12,49                 | 29,08 | 27,94              | 30,08 | 64,23                                        | 32,54          | 3,23            |
| хвостовая часть . .                    | "        | 22,3           | 11,82                 | 41,15 | 18,55              | 28,97 | 32,81                                        | 64,69          | 2,50            |
| головная часть . .                     | Самка    | 21,3           | 21,81                 | 31,67 | 22,91              | 24,29 | 83,83                                        | 11,05          | 5,12            |
| хвостовая часть . .                    | "        | 21,3           | 13,75                 | 44,76 | 16,93              | 24,86 | 77,61                                        | 19,86          | 2,53            |
| Кости позвоночника (среднее) . . . . . | "        | 24,0           | 12,10                 | 37,50 | 50,50              |       | Не исследовали                               |                |                 |
| То же . . . . .                        | "        | 24,8           | 11,98                 | 38,40 | 49,62              |       | То же                                        |                |                 |
| " . . . . .                            | Самец    | 21,5           | 12,83                 | 37,30 | 49,82              |       | "                                            |                |                 |
| " . . . . .                            | "        | 24,0           | 12,05                 | 37,30 | 50,65              |       | "                                            |                |                 |
| Ребра . . . . .                        | "        | 22,3           | 18,84                 | 16,78 | 23,14              | 40,62 | 36,20                                        | 55,95          | 7,85            |
| " . . . . .                            | Самка    | 21,3           | 17,97                 | 33,44 | 18,33              | 30,16 | 64,57                                        | 25,83          | 9,60            |
| Кости челюсти . . . . .                | "        | 21,3           | 11,60                 | 39,30 | 49,10              |       | Не исследовали                               |                |                 |
| " " . . . . .                          | "        | 24,0           | 11,80                 | 40,60 | 47,60              |       | То же                                        |                |                 |
| " " . . . . .                          | Самец    | 21,5           | 12,06                 | 39,30 | 48,64              |       | "                                            |                |                 |
| " " . . . . .                          | "        | 24,0           | 11,82                 | 39,30 | 48,88              |       | "                                            |                |                 |
| Плавник грудной . . . . .              | Самец    | 22,3           | 32,48                 | 52,40 | 14,62              | 0,14  | 5,75                                         | 93,10          | 1,15            |
| "    хвостовой . . . . .               | "        | 22,3           | 51,38                 | 18,42 | 29,25              | 0,23  | 7,15                                         | 86,29          | 6,56            |
| "    грудной . . . . .                 | Самка    | 21,3           | 66,20                 | 3,78  | 29,81              | 0,16  | 42,12                                        | 54,53          | 3,35            |
| "    хвостовой . . . . .               | "        | 21,3           | 47,04                 | 21,88 | 30,02              | 0,32  | 15,67                                        | 83,77          | 0,56            |

В табл. 11 и 12 приведен химический состав внутренностей. По содержанию жира внутренности синего кита можно разделить на 3 группы: маложирные — с количеством жира 1—3% (сердце, легкие), средней жирности, содержащие около 12% жира (кишечник), и жирные с содержанием жира до 50% (желудок).



Таблица 11

## Химический состав внутренностей синего кита

| Наименование проб       | Пол кита | Длина кита в м | Содержание в % |       |                    |      |
|-------------------------|----------|----------------|----------------|-------|--------------------|------|
|                         |          |                | влага          | жир   | азотистые вещества | зола |
| Сердце . . . . .        | Самец    | 23,0           | 78,65          | 1,60  | 18,44              | 1,03 |
| " . . . . .             | Самка    | 24,0           | 76,89          | 1,89  | 19,38              | 1,09 |
| Легкие . . . . .        | "        | 24,0           | 73,75          | 2,34  | 21,88              | 0,93 |
| " . . . . .             | Самец    | 23,0           | 69,93          | 1,12  | 27,56              | 1,01 |
| Желудок . . . . .       | "        | 22,3           | 41,51          | 47,67 | 10,33              | 0,32 |
| " . . . . .             | Самка    | 21,3           | 38,28          | 52,55 | 7,94               | 0,35 |
| Кишечник (тонкие кишки) | "        | 21,3           | 78,75          | 5,34  | 14,34              | 1,02 |
| " " "                   | Самец    | 22,3           | 62,11          | 20,04 | 17,18              | 0,71 |
| " (толстая кишка)       | "        | 22,3           | 68,20          | 16,26 | 14,60              | 0,89 |
| " " "                   | Самка    | 21,3           | 75,65          | 5,84  | 16,41              | 1,20 |

Таблица 12

## Состав азотистых веществ внутренностей синего кита

| Наименование проб                  | В % от общего азота         |                              |                               |                |                |                           |                                      |                                      |                 |
|------------------------------------|-----------------------------|------------------------------|-------------------------------|----------------|----------------|---------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|-----------------|
|                                    | азот водорастворимых белков | азот соле-растворимых белков | азот щелоч-растворимых белков | азот коллагена | азот эласти-на | весь азот мышечных белков | весь азот мышечных белков и эластина | весь азот соединительнотканых белков | небелковый азот |
| Сердце . . . . .                   | 23,39                       | 14,59                        | 32,88                         | 13,22          | 3,05           | 70,85                     | —                                    | 16,27                                | 12,54           |
| " . . . . .                        | 9,03                        | 10,97                        | 36,77                         | 27,10          | 0,31           | 56,77                     | —                                    | 27,41                                | 16,12           |
| Легкие . . . . .                   | 13,14                       | 10,57                        | 15,14                         | 24,71          | 27,42          | 38,86                     | —                                    | 52,13                                | 8,86            |
| " . . . . .                        | 8,62                        | 7,71                         | 12,07                         | 36,96          | 29,47          | 28,40                     | —                                    | 66,44                                | 5,22            |
| Желудок . . . . .                  | Не определяли               |                              |                               | 24,71          | Не определены  | —                         | 65,88                                | —                                    | 9,41            |
| " . . . . .                        | "                           | "                            | "                             | 17,81          | То же          | —                         | 70,17                                | —                                    | 11,72           |
| Кишечник (тонкие кишки) . . . . .  | "                           | "                            | "                             | 17,52          | "              | —                         | 62,39                                | —                                    | 20,09           |
| Кишечник (тонкие кишки) . . . . .  | "                           | "                            | "                             | 25,80          | "              | —                         | 57,95                                | —                                    | 16,25           |
| Кишечник (толстая кишка) . . . . . | "                           | "                            | "                             | 20,08          | "              | —                         | 63,60                                | —                                    | 16,32           |
| Кишечник (толстая кишка) . . . . . | "                           | "                            | "                             | 21,19          | "              | —                         | 62,45                                | —                                    | 16,36           |

По составу азотистых веществ (табл. 12) отдельные внутренние органы заметно различаются. Так, сердце содержит сравнительно мало коллагена (в среднем около 20%), а желудок и легкие — значительно больше (22—30%).



В табл. 13 приведен средний вес и химический состав отдельных частей тела синего кита, могущий служить для общей оценки его пищевого и технического значения.

Т а б л и ц а 13

| Средний вес и химический состав частей тела синего кита |                               |                               |       |                    |       |
|---------------------------------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|-------|--------------------|-------|
| Органы и ткани тела                                     | Средний относительный вес в % | Средний химический состав в % |       |                    |       |
|                                                         |                               | влага                         | жир   | азотистые вещества | зола  |
| Сало покровное гладкое . . .                            | 11,2                          | 19,31                         | 72,80 | 7,88               |       |
| Сало покровное полосовое (брюшное) . . . . .            | 4,7                           | 47,75                         | 32,82 | 19,42              |       |
| Язык . . . . .                                          | 2,3                           | 34,10                         | 56,39 | 8,94               | 0,57  |
| Нижняя челюсть . . . . .                                | 2,8                           | 11,82                         | 39,57 | 48,60              |       |
| Голова . . . . .                                        | 7,0                           | 33,10                         | 33,79 | 11,79              | 21,14 |
| Головной мозг . . . . .                                 | 0,006                         | 78,45                         | 9,20  | 10,46              | 1,41  |
| Кости позвоночника . . . .                              | 10,7                          | 13,87                         | 39,81 | 19,66              | 26,48 |
| Кости ребер . . . . .                                   | 4,6                           | 19,40                         | 25,11 | 20,73              | 35,39 |
| Плавники грудные с лопатками . . . . .                  | 1,3                           | 49,34                         | 28,09 | 22,21              | 0,15  |
| Плавник хвостовой . . . . .                             | 0,6                           | 49,21                         | 20,15 | 29,63              | 0,27  |
| Мясо спинное . . . . .                                  | 20,1                          | 69,50                         | 6,92  | 22,00              | 1,01  |
| Мясо с нижней стороны позвоночника . . . . .            | 17,0                          |                               |       |                    |       |
| Мясо с ребер . . . . .                                  | 4,5                           | 66,47                         | 7,71  | 24,75              | 0,94  |
| Мясо с полосового сала . .                              | 4,7                           |                               |       |                    |       |
| Печень . . . . .                                        | 0,9                           | 74,90                         | 2,95  | 22,15              |       |
| Желудок . . . . .                                       | 0,4                           | 39,89                         | 50,11 | 9,13               | 0,33  |
| Кишечник . . . . .                                      | 1,2                           | 71,17                         | 11,87 | 15,63              | 0,95  |
| Сердце . . . . .                                        | 0,6                           | 77,77                         | 1,74  | 18,91              | 1,06  |
| Легкие . . . . .                                        | 1,1                           | 71,84                         | 1,73  | 24,72              | 0,97  |
| Горло, околосердечная сумка, почки, селезенка и др.     | 3,0                           | 78,75                         | 2,53  | 18,72              |       |
| Ус . . . . .                                            | 0,9                           | 8,60                          | 4,03  | 85,17              | 2,20  |
|                                                         | 99,60*                        | —                             | —     | —                  | —     |

\* Недостающие 0,4% до 100% условно относятся на содержимое желудка, кишечника и потерю крови.

#### ВЕСОВОЙ И ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ ГОРБАЧА

Горбач (*Megaptera nodosa* Bon.) является самым мелким промысловым китом, имеющим сравнительно небольшое значение в водах Антарктики. Длина горбачей колеблется от 11 до 16 м, составляя в среднем около 12,7 м; вес колеблется от 19 до 50 т, средний вес — 26 т.

Литературных сведений о весовом составе горбачей весьма мало. Наиболее полные данные получены Зенковичем при взвешивании двух дальневосточных горбачей [3]. В работе Аш [17] делается попытка определения общего веса антарктических горбачей по эмпирическим формулам, исходя из количества добытых китов, их длины и полученной продукции.



Таблица 14

## Соотношение веса отдельных частей тела у горбача

| Части тела и органы                                       | Самец длиной<br>11,8 м |                       | Самец длиной<br>14,0 м |                       | Самка длиной<br>12,6 м |                       | Самка длиной<br>13,5 м |                       | Самка длиной<br>13,9 м |                       | Самка длиной<br>14,0 м |                       | Самка длиной<br>15,0 м |                       |
|-----------------------------------------------------------|------------------------|-----------------------|------------------------|-----------------------|------------------------|-----------------------|------------------------|-----------------------|------------------------|-----------------------|------------------------|-----------------------|------------------------|-----------------------|
|                                                           | вес в кг               | % к<br>общему<br>весу | вес в кг               | % к<br>общему<br>весу | вес в кг               | % к<br>общему<br>весу | вес в кг               | % к<br>общему<br>весу | вес в кг               | % к<br>общему<br>весу | вес в кг               | % к<br>общему<br>весу | вес в кг               | % к<br>общему<br>весу |
| Покровное сало гладкое . . .                              | 3155                   | 14,25                 | 5175                   | 11,18                 | 3200                   | 12,17                 | 4190                   | 12,08                 | 4850                   | 11,93                 | 5897                   | 13,48                 | 8900                   | 16,85                 |
| Брюшина (сало полосовое с мя-<br>сом) . . . . .           | 3650                   | 16,48                 | 5675                   | 12,26                 | 3700                   | 14,07                 | 5525                   | 15,93                 | 5150                   | 12,66                 | 4540                   | 10,38                 | 6600                   | 12,50                 |
| Язык . . . . .                                            | 1650                   | 7,45                  | 1665                   | 3,60                  | 1750                   | 6,65                  | 2600                   | 7,50                  | 1360                   | 3,34                  | 1080                   | 2,47                  | 3225                   | 6,11                  |
| Голова . . . . .                                          | 820                    | 3,70                  | 3225                   | 6,97                  | 1050                   | 3,99                  | 1310                   | 3,78                  | 3750                   | 9,22                  | 2883                   | 6,59                  | 1865                   | 3,53                  |
| Нижняя челюсть . . . . .                                  | 1675                   | 7,56                  | 1765                   | 3,81                  | 1900                   | 7,23                  | 2480                   | 7,15                  | 2025                   | 4,98                  | 1330                   | 3,04                  | 3925                   | 7,43                  |
| Позвоночник . . . . .                                     | 400                    | 1,81                  | 3300                   | 7,13                  | 1900                   | 7,23                  | 2480                   | 7,15                  | 3500                   | 8,61                  | 3150                   | 7,20                  | 3925                   | 7,43                  |
| Хвостовой плавник . . . . .                               | 920                    | 4,15                  |                        |                       |                        |                       |                        |                       | 2125                   | 5,23                  | 2480                   | 5,67                  |                        |                       |
| Ребра . . . . .                                           | 500                    | 2,26                  | 8850                   | 19,12                 | 4500                   | 17,11                 | 6990                   | 20,16                 | 1200                   | 2,95                  |                        |                       | 10590                  | 20,05                 |
| Грудные плавники . . . . .                                | 100                    | 0,45                  |                        |                       |                        |                       |                        |                       | 270                    | 0,66                  | 6090                   | 13,92                 |                        |                       |
| Лопатки . . . . .                                         | 2750                   | 12,42                 |                        |                       |                        |                       |                        |                       | 2725                   | 6,70                  |                        |                       |                        |                       |
| Мясо с ребер . . . . .                                    | 2500                   | 11,29                 | 7100                   | 15,34                 | 3950                   | 15,02                 | 4440                   | 12,81                 | 4720                   | 11,61                 | 6500                   | 14,86                 | 6700                   | 12,69                 |
| Мясо спинное . . . . .                                    |                        |                       |                        |                       |                        |                       |                        |                       |                        |                       |                        |                       |                        |                       |
| Мясо с нижней стороны позво-<br>ночника . . . . .         | 2250                   | 10,16                 | 5950                   | 12,86                 | 3750                   | 14,26                 | 3930                   | 11,33                 | 3925                   | 9,65                  | 5850                   | 13,38                 | 6875                   | 13,02                 |
| Ус . . . . .                                              | Не учтено              |                       | 350                    | 0,76                  | 300                    | 1,14                  | 350                    | 1,01                  | 675                    | 1,66                  | 310                    | 0,71                  | 400                    | 0,76                  |
| Внутренности целиком . . . . .                            | 1775                   | 8,02                  | 3230                   | 6,97                  | 2000                   | 8,36                  | 2860                   | 8,25                  | 4394                   | 10,80                 | 3630                   | 8,30                  | 3730                   | 7,06                  |
| В том числе                                               |                        |                       |                        |                       |                        |                       |                        |                       |                        |                       |                        |                       |                        |                       |
| Печень . . . . .                                          | 350                    | 1,58                  | 1340                   | 2,89                  | 1200                   | 4,56                  | 1440                   | 4,15                  | 669                    | 1,64                  |                        |                       | 1690                   | 3,20                  |
| Желудок . . . . .                                         | 800                    | 3,62                  |                        |                       |                        |                       |                        |                       | 300                    | 0,74                  |                        |                       |                        |                       |
| Кишечник . . . . .                                        |                        |                       |                        |                       |                        |                       |                        |                       |                        |                       |                        |                       |                        |                       |
| Сердце . . . . .                                          | 125                    | 0,56                  |                        |                       |                        |                       |                        |                       | 1675                   | 4,12                  |                        |                       |                        |                       |
| Легкие . . . . .                                          | 150                    | 0,68                  | 1890                   | 4,08                  | 1000                   | 3,80                  | 1420                   | 4,10                  |                        |                       |                        |                       | 2040                   | 3,86                  |
| Горло, околосердечная сумка и<br>другие внутренние органы | 350                    | 1,58                  |                        |                       |                        |                       |                        |                       | 1750                   | 4,30                  |                        |                       |                        |                       |
|                                                           | 22145                  | 100,00                | 46285                  | 100,00                | 26300                  | 100,00                | 34675                  | 100,00                | 40669                  | 100,00                | 43740                  | 100,00                | 52810                  | 100,00                |



Данные о соотношении веса отдельных частей тела и органов у горбачей, полученные научной группой АКФ «Слава», являются наиболее полными (табл. 14 и 15).

Таблица 15

Зависимость между размерами горбача и соотношением веса частей тела

| Длина кита в м | Общий вес<br>в кг | В % от общего веса кита |                        |       |                   |           |
|----------------|-------------------|-------------------------|------------------------|-------|-------------------|-----------|
|                |                   | мясо                    | сало, брюшина,<br>язык | кости | внутрен-<br>ности | ус        |
| С а м ц ы      |                   |                         |                        |       |                   |           |
| 11,8           | 22145             | 33,87                   | 30,73                  | 27,38 | 8,02              | Не учтено |
| 14,0           | 46285             | 28,20                   | 27,04                  | 37,03 | 6,97              | 0,76      |
| С а м к и      |                   |                         |                        |       |                   |           |
| 12,6           | 26300             | 29,28                   | 26,24                  | 34,98 | 8,36              | 1,14      |
| 13,5           | 34675             | 24,14                   | 28,01                  | 38,59 | 8,25              | 1,01      |
| 13,9           | 40669             | 27,96                   | 27,93                  | 31,65 | 10,80*            | 1,66      |
| 14,0           | 43740             | 28,24                   | 26,33                  | 36,42 | 8,30              | 0,71      |
| 15,0           | 52810             | 25,71                   | 29,35                  | 37,12 | 7,06              | 0,76      |

\* Вес внутренностей с эмбрионом.

По нашим наблюдениям, общий вес горбачей при сравнительно небольшом увеличении их длины возрастает весьма значительно. Так, например, самка длиной 13,9 м весила около 40,7 т, а длиной 14,0 м—43,7 т.

Таблица 16

Химический состав отдельных частей тела и органов горбача

| Наименование проб                                    | Химический состав в % |       |                    |       | Состав азотистых веществ в % от общего азота |                |                 |
|------------------------------------------------------|-----------------------|-------|--------------------|-------|----------------------------------------------|----------------|-----------------|
|                                                      | влага                 | жир   | азотистые вещества | зола  | азот мышечных белков и эластина              | азот коллагена | небелковый азот |
| Мясо спинное у основания грудного плавника . . . . . | 67,50                 | 14,62 | 16,63              | 0,99  | 78,15                                        | 12,96          | 8,89            |
| Мясо на уровне спинного плавника . . . . .           | 68,73                 | 12,66 | 17,89              | 0,85  | 75,26                                        | 14,43          | 10,31           |
| Язык . . . . .                                       | 36,15                 | 56,70 | 6,60               | 0,58  | 85,98                                        | 12,15          | 1,87            |
| Позвоночник                                          |                       |       |                    |       |                                              |                |                 |
| головная часть . . . . .                             | 17,53                 | 15,98 | 26,62              | 39,60 | 63,43                                        | 34,54          | 2,03            |
| хвостовая часть . . . . .                            | 10,87                 | 41,15 | 17,64              | 31,12 | 60,00                                        | 38,64          | 1,36            |
| Реберные кости . . . . .                             | 13,34                 | 12,61 | 24,73              | 48,81 | 36,55                                        | 59,91          | 3,54            |
| Плавник грудной . . . . .                            | 37,85                 | 35,78 | 24,46              | 0,64  | 39,48                                        | 56,93          | 3,59            |
| хвостовой . . . . .                                  | 49,30                 | 21,81 | 27,75              | 0,36  | 12,73                                        | 78,85          | 8,42            |
| Сердце . . . . .                                     | 63,98                 | 23,75 | 11,05              | 0,71  | 74,03                                        | 21,55          | 4,42            |
| Легкое . . . . .                                     | 79,86                 | 2,46  | 15,08              | 1,45  | 70,44                                        | 20,65          | 8,91            |
| Желудок . . . . .                                    | 31,91                 | 61,01 | 6,47               | 0,17  | 67,92                                        | 21,70          | 10,38           |
| Кишечник (тонкие кишки) . . . . .                    | 64,13                 | 21,79 | 12,96              | 0,60  | 68,25                                        | 15,64          | 16,11           |
| (толстая кишка) . . . . .                            | 68,77                 | 17,11 | 13,38              | 0,84  | 66,51                                        | 16,52          | 16,97           |



Вес подкожного сала составляет от 11,2 до 16,8% (в среднем 13,1%) от общего веса горбача, а вес брюшины колеблется от 10,4 до 15,9%. Вес головы без нижней челюсти и языка составляет от 6,1 до 9,2% (в среднем 7,2%); вес позвоночника с хвостовым плавником — от 7,1 до 9,4% (средний вес 7,7%).

Вес мяса, не считая мяса брюшины, составляет в среднем около 35%; вес внутренностей — 8,25% (колебания от 7,0 до 10,8%); и в том числе печени около 1,5%. Как видно из табл. 15, относительный вес сала, брюшины и языка у горбача является примерно постоянным и не зависит от его размера и общего веса животного, но относительный вес внутренностей с увеличением размера кита пропорционально уменьшается.

Литературные данные о химическом составе частей тела и органов антарктических горбачей нам неизвестны.

Таблица 17

Средний вес и химический состав различных частей тела горбача

| Органы и ткани тела                                | Средний относительный вес в % (по 7 взвешив.) | Среднее в % |       |                    |       |
|----------------------------------------------------|-----------------------------------------------|-------------|-------|--------------------|-------|
|                                                    |                                               | влага       | жир   | азотистые вещества | зола  |
| Сало покровное гладкое . . . . .                   | 13,1                                          | 24,73       | 66,37 | 8,76               |       |
| Сало покровное полосовое (брюшное) . . . . .       | 5,9                                           | 42,56       | 40,30 | 17,14              |       |
| Язык . . . . .                                     | 3,1                                           | 34,15       | 57,40 | 8,45               |       |
| Голова . . . . .                                   | 7,2                                           | 17,16       | 30,64 | 15,39              | 36,56 |
| Нижняя челюсть . . . . .                           | 3,9                                           | 20,90       | 41,85 | 13,48              | 24,64 |
| Головной мозг . . . . .                            | 0,01                                          | 77,45       | 10,55 | 10,06              | 1,59  |
| Кости позвоночника . . . . .                       | 6,5                                           | 13,21       | 32,34 | 20,79              | 34,09 |
| Кости ребер . . . . .                              | 5,0                                           | 13,34       | 12,61 | 24,73              | 48,81 |
| Плавники грудные с лопаткой . . . . .              | 3,2                                           | 37,85       | 35,78 | 24,46              | 0,64  |
| Плавник хвостовой . . . . .                        | 1,3                                           | 49,30       | 21,81 | 27,75              | 0,36  |
| Мясо спинное . . . . .                             | 13,4                                          | 67,77       | 10,06 | 20,31              | 1,01  |
| Мясо с нижней стороны позвоночника . . . . .       | 12,1                                          |             |       |                    |       |
| Мясо реберное . . . . .                            | 9,6                                           |             |       |                    |       |
| Мясо полосового сала . . . . .                     | 5,9                                           | 72,95       | 5,47  | 20,07              | 1,21  |
| Печень . . . . .                                   | 1,6                                           | 75,60       | 2,70  | 21,70              |       |
| Желудок . . . . .                                  | 0,8                                           | 31,91       | 61,01 | 6,47               | 0,17  |
| Кишечник . . . . .                                 | 1,3                                           | 66,45       | 19,45 | 13,17              | 0,72  |
| Сердце . . . . .                                   | 0,6                                           | 73,98       | 13,75 | 11,05              | 0,71  |
| Легкие . . . . .                                   | 0,9                                           | 79,86       | 2,46  | 15,08              | 1,45  |
| Горло, околосоудная сумка, селезенка и др. . . . . | 3,0                                           | 78,75       | 2,53  | 18,72              |       |
| Ус . . . . .                                       | 1,0                                           | 8,60        | 4,03  | 85,17              | 2,20  |
|                                                    |                                               | 99,40*      |       |                    |       |

\* 0,6%, недостающие до 100%, условно относятся на содержимое желудка, кишечника и пестерю крови.



Харьковым [15] проведены определения общего химического состава отдельных частей тела, а также физико-химических свойств жира дальневосточных горбачей.

Нами исследованы пробы мяса, костей, плавников и внутренностей антарктического горбача — самки длиной 14,0 м. Результаты этих анализов приведены в табл. 16. Как видно, мясо, сердце, кишки, хвостовой плавник, реберные кости и головная часть позвоночника горбача содержат 12,6—23,7% жира, то есть представляют сырье средней жирности. Более жирными являются желудок, мясо языка, хвостовая часть позвоночника и грудной плавник, содержащие от 35,8% до 61% жира. Следует отметить, что внутренности и плавники горбача содержат жира больше, чем соответствующие органы финвала и синего кита.

По содержанию азотистых веществ различные части тела и органы горбача можно разделить на 3 группы: 1) с высоким содержанием азотистых веществ — 24,5—27,8% — плавники, реберные кости и головная часть позвоночника; 2) со средним содержанием азотистых веществ — 11,1—17,9% — спинное мясо, легкие, сердце, кишечник, хвостовая часть позвоночника и 3) с низким — до 6,6% — содержанием азотистых веществ — желудок и язык.

По количеству белкового азота (без коллагена) на первом месте находятся мясо и сердце (74—85% от общего азота) и на втором — остальные внутренности и кости позвоночника (60—70% от общего азота). Реберные кости и плавники содержат минимальное количество белкового азота — 12,7—39,5% от общего азота. Минимальное количество коллагена содержат мясо и кишечник (12,1—14,4% от общего азота) и максимальное — реберные кости и плавники (56,9—78,8% от общего азота). Сердце, легкие, желудок и позвоночник занимают промежуточное положение (20,6—38,6% от общего азота).

Минеральных веществ в мясе, плавниках и внутренностях содержится в среднем около 0,7%; в желудке — 0,17%, в легких — 1,45%, в костях позвоночника — около 35% и в реберных костях — 43%.

В табл. 17 показан средний вес и химический состав отдельных частей тела горбача.

#### ВЕСОВОЙ И ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ КАШАЛОТА

Кашалот (*Physeter catodon* L) является единственным представителем зубатых китов, имеющим промысловое значение в водах Антарктики. В районах промысла встречаются исключительно взрослые кашалоты самцы; самки и молодые особи держатся других, более теплых мест обитания. Размеры кашалотов самцов колеблются от 13 до 17 м (в среднем — 14,5 м); средний вес около 30 т.

Литературные данные о взвешивании кашалотов, добытых в водах Антарктики, нам не известны, но есть данные взвешиваний кашалотов, добытых в дальневосточных [3] и японских водах [21]. Кроме того, в Японии [16] сделана попытка найти математическую зависимость между размерами кашалотов и весом у них отдельных частей тела.

В табл. 18 приведены результаты взвешивания кашалота, произведенного на китобойной базе «Слава», в сопоставлении с взвешиваниями кашалотов из дальневосточных вод. Относительный вес частей тела у кашалота и усатых китов различен. Так, например, вес головы у кашалота вместе с спермацетовым мешком и нижней челюстью составляет около 37% веса кита, в то время как у усатых китов (см. табл. 6 и 14) вес головы вместе с нижней челюстью, языком и усом колеблется от 12,6% (синий кит) до 15,2% (горбач). Относительный вес покровного сала у кашалота также несколько больше (23,2%), чем у финвала (21,8%) и у синего кита (20,6%), но меньше, чем у горбача (24,9%).



Соотношение веса отдельных частей тела у кашалота

| Части тела<br>и органы                              | Антарктиче-<br>ский кашалот<br>(самец длиной<br>16,1 м) |                        | Дальневосточные кашалоты |                        |              |                        |
|-----------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|------------------------|--------------------------|------------------------|--------------|------------------------|
|                                                     |                                                         |                        | длина 13,45 м            |                        | длина 18,0 м |                        |
|                                                     | вес<br>в кг                                             | % от<br>общего<br>веса | вес<br>в кг              | % от<br>общего<br>веса | вес<br>в кг  | % от<br>общего<br>веса |
| Сало покровное . . . . .                            | 11450                                                   | 24,06                  | 4955                     | 21,86                  | 12662,5      | 23,73                  |
| Спермацетовый мешок . . . . .                       | 8665                                                    | 18,20                  | 620                      | 2,73                   | 5757         | 10,79                  |
| Мягкие ткани головы . . . . .                       | 4400                                                    | 9,24                   | 3981                     | 17,56                  | 10343        | 19,38                  |
| Черепная коробка с верхней че-<br>люстью . . . . .  | 4100                                                    | 8,61                   | 1800                     | 7,94                   | 6087         | 11,41                  |
| Нижняя челюсть . . . . .                            | 1050                                                    | 2,21                   | 320                      | 1,41                   | 880          | 1,65                   |
| Позвоночник . . . . .                               | 3455                                                    | 7,26                   | 1985,5                   | 8,76                   | 3387         | 6,35                   |
| Хвостовой плавник . . . . .                         |                                                         |                        | 314                      | 1,38                   | 715          | 1,34                   |
| Ребра . . . . .                                     | 3290                                                    | 6,91                   | 965                      | 4,26                   | 2147         | 4,02                   |
| Грудные плавники с лопатками . .                    |                                                         |                        | 485                      | 2,14                   | 978          | 1,83                   |
| Грудная кость . . . . .                             |                                                         |                        | 209                      | 0,92                   | 329          | 0,62                   |
| Тазовые кости . . . . .                             |                                                         |                        | 108                      | 0,48                   | 200          | 0,37                   |
| Мясо с нижней стороны позвоноч-<br>ника . . . . .   | 3900                                                    | 8,19                   | 5640                     | 24,88                  | 7679,5       | 14,39                  |
| Мясо спинное . . . . .                              | 3950                                                    | 8,30                   |                          |                        |              |                        |
| Внутренности целиком, в том числе:                  | 3340                                                    | 7,02                   | 1282                     | 5,66                   | 2199,5       | 4,12                   |
| печень . . . . .                                    | 620                                                     | 1,31                   | 331*                     | 1,46                   | 368*         | 0,69                   |
| желудок . . . . .                                   | 700                                                     | 1,47                   | 254                      | 1,12                   | 465          | 0,87                   |
| кишечник . . . . .                                  |                                                         |                        | 113                      | 0,50                   | 211          | 0,40                   |
| сердце . . . . .                                    |                                                         |                        | 161,5                    | 0,71                   | 317          | 0,59                   |
| легкие . . . . .                                    |                                                         |                        |                          |                        |              |                        |
| Горло, околосердечная сумка, пи-<br>щевод . . . . . | 1300                                                    | 2,73                   |                          |                        |              |                        |
| Прочие внутренности . . . . .                       | 720                                                     | 1,51                   | 422,5                    | 1,87                   | 838,5        | 1,57                   |
|                                                     | 476000                                                  | 100,00                 | 22664,5                  | 100,00                 | 53364,5      | 100,00                 |

\* Печень вместе с почками.

Выход мяса у кашалота значительно меньше (около 19,0%), чем у усатых китов (от 35,1% у горбача до 41,6% у синего кита).

Относительный вес всех костей (кроме головных) является почти одинаковым у всех видов китов и составляет около 16%. Вес внутренностей у кашалота составляет около 6,0%, а у усатых китов — 7,5—8,5%.

В литературе имеется мало сведений о химическом составе кашалотов. Некоторые данные о составе мяса дальневосточных кашалотов (спинного, брюшного и реберного) приводит Петерсен [20]. Кроме того, в работе Харькова [15] имеются данные о химическом составе отдельных частей тела и органов дальневосточных кашалотов.

В табл. 19 представлены результаты проведенного нами исследования по определению химического состава самца-кашалота длиной 16,1 м, добытого в Антарктике.



Таблица 19

## Химический состав некоторых частей тела и органов кашалота

| Наименование проб                                    | Химический состав в % |          |                    |       | Состав азотистых веществ в % от общего азота |                |                 |
|------------------------------------------------------|-----------------------|----------|--------------------|-------|----------------------------------------------|----------------|-----------------|
|                                                      | влага                 | жир-воск | азотистые вещества | зола  | азот мышечных белков и эластина              | азот коллагена | небелковый азот |
| Мясо спинное у основания грудного плавника . . . . . | 75,15                 | 2,87     | 20,55              | 0,93  | 71,51                                        | 21,66          | 6,83            |
| Мясо на уровне спинного плавника . . . . .           | 75,65                 | 2,48     | 19,44              | 0,91  | 63,25                                        | 28,03          | 8,72            |
| Мясо брюшной части . . . . .                         | 50,64                 | 35,68    | 12,69              | 0,61  | 86,41                                        | 13,10          | 0,49            |
| Язык . . . . .                                       | 74,96                 | 2,16     | 22,08              | 0,99  | 66,85                                        | 28,49          | 4,66            |
| Позвоночник (хвостовая часть) . .                    | 12,47                 | 52,56    | 9,44               | 24,83 | 56,97                                        | 39,87          | 3,16            |
| Легкие . . . . .                                     | 79,45                 | 2,81     | 16,80              | 0,70  | 89,30                                        | 7,75           | 2,95            |
| Желудок . . . . .                                    | 75,37                 | 1,07     | 22,94              | 0,57  | 41,78                                        | 37,07          | 21,15           |
| Кишечник (тонкие кишки) . . . .                      | 71,12                 | 12,72    | 15,07              | 0,89  | 32,68                                        | 45,27          | 22,05           |

Таблица 20

## Средний вес и химический состав отдельных частей тела кашалота

| Органы и ткани тела                                         | Средний относительный вес в % | Средний химический состав в % |          |                    |       |
|-------------------------------------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|----------|--------------------|-------|
|                                                             |                               | влага                         | жир-воск | азотистые вещества | зола  |
| Сало покровное . . . . .                                    | 23,2                          | 34,0                          | 50,90    | 15,03              |       |
| Сало спермацетовое . . . . .                                | 10,6                          | 1,98                          | 97,28    | 0,73               |       |
| Мягкие ткани головы . . . . .                               | 15,4                          | 48,44                         | 25,88    | 25,53              |       |
| Черепная коробка с верхней челюстью                         | 9,3                           | 19,96                         | 43,11    | 12,54              | 24,41 |
| Нижняя челюсть . . . . .                                    | 1,7                           |                               |          |                    |       |
| Кости позвоночника . . . . .                                | 7,5                           | 20,38                         | 39,45    | 15,17              | 24,93 |
| Кости ребер . . . . .                                       | 4,9                           | 19,36                         | 26,20    | 20,00              | 34,47 |
| Плавники грудные с лопатками . . . .                        | 2,0                           | 60,71                         | 8,22     | 30,32              | 0,64  |
| Плавник хвостовой . . . . .                                 | 1,4                           | 50,57                         | 21,18    | 27,26              | 0,68  |
| Мясо спинное . . . . .                                      | 9,5                           | 72,90                         | 3,11     | 22,46              | 1,00  |
| Мясо с нижней стороны позвоночника .                        | 9,1                           | 74,17                         | 1,93     | 22,63              | 1,07  |
| Печень . . . . .                                            | 1,2                           | 74,90                         | 2,20     | 22,9               |       |
| Желудок . . . . .                                           | 0,8                           | 75,37                         | 1,07     | 22,94              | 0,57  |
| Кишечник . . . . .                                          | 1,0                           | 71,12                         | 12,72    | 15,07              | 0,89  |
| Сердце . . . . .                                            | 0,45                          | 78,42                         | 7,11     | 14,47              |       |
| Легкие . . . . .                                            | 0,65                          | 79,45                         | 2,81     | 16,80              | 0,70  |
| Горло, околосердечная сумка, почки, селезенка и др. . . . . | 1,0                           | 78,75                         | 2,53     | 18,72              |       |
|                                                             |                               | 99,70*                        |          |                    |       |

\* 0,3%, недостающие до 100%, условно относятся на содержимое желудка, кишечника, а также потерю крови.



Наши данные о химическом составе различных частей тела антарктических кашалотов совпадают с данными Харькова и Петерсена для дальневосточных китов.

В отличие от усатых китов желудок и язык кашалота содержат очень мало жира и не являются ценным сырьем для жиротопления.

Все исследованные части тела и органы кашалота отличаются повышенным содержанием коллагена по сравнению с аналогичными частями тела и органами усатых китов.

Средний вес и химический состав отдельных частей тела кашалота, вычисленный нами на основании имеющихся к настоящему времени данных, представлен в табл. 20.

По этим данным нами был вычислен химический состав сала, мяса, костей и внутренностей в процентах к общему весу китов, что позволило установить средний химический состав целых китов. Соответствующие данные приведены в табл. 21.

Таблица 21

Химический состав (в %) отдельных частей тела усатых китов и кашалота

| Название частей тела                                          | Усатые киты |       |                    |                      | Кашалот |          |                    |                      |
|---------------------------------------------------------------|-------------|-------|--------------------|----------------------|---------|----------|--------------------|----------------------|
|                                                               | влага       | жир   | азотистые вещества | минеральные вещества | влага   | жир-воск | азотистые вещества | минеральные вещества |
| Сало покровное (гладкое и полосовое) и язык . . . . .         | 5,80        | 12,01 | 2,09               | 0,10                 | 7,89    | 11,82    | 3,20               | 0,29                 |
| Сало спермацетовое . . . . .                                  | —           | —     | —                  | —                    | 0,21    | 10,31    | 0,07               | 0,01                 |
| Мягкие ткани головы кашалота . . . . .                        | —           | —     | —                  | —                    | 7,49    | 3,98     | 3,60               | 0,33                 |
| Кости . . . . .                                               | 5,05        | 7,52  | 3,88               | 7,02                 | 4,68    | 8,97     | 3,50               | 6,25                 |
| Мясо . . . . .                                                | 30,14       | 4,23  | 9,51               | 0,45                 | 13,68   | 0,48     | 4,19               | 0,25                 |
| Внутренности . . . . .                                        | 5,65        | 0,82  | 1,34               | 0,09                 | 3,87    | 0,25     | 0,90               | 0,08                 |
| Плавники . . . . .                                            | 1,29        | 0,78  | 0,78               | 0,01                 | 1,92    | 0,46     | 1,00               | 0,02                 |
| Ус . . . . .                                                  | 0,09        | 0,04  | 0,89               | 0,02                 | —       | —        | —                  | —                    |
| Потери влаги (кровь, содержащее желудок, кишечника) . . . . . | 0,43        | —     | —                  | —                    | 0,30    | —        | —                  | —                    |
|                                                               | 48,44       | 25,39 | 18,48              | 7,69                 | 40,04   | 36,27    | 16,46              | 7,23                 |

Как видно из данных табл. 21, на долю основных питательных веществ — жира и белка — в туше усатых китов приходится в среднем около 44% против 53% в туше кашалота. Последняя содержит относительно большее количество жира — 36%, в то время как у усатых китов жир составляет от 24 (синий кит) до 27% (горбач), в среднем около 25% их веса.

Количество азотистых веществ у усатых китов составляет от 17,7 (горбач) до 19,4% (синий кит), а у кашалота — 16,5%; содержание минеральных веществ примерно одинаковое.

#### ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КИТОВ

Переработка китов на китобойной базе «Слава» в настоящее время сводится к получению следующих четырех видов продукции: 1) жира, вытапливаемого из покровного сала, брюшины, костей, языка, мяса и внутренностей, кроме печени и кишечника; 2) кормовой муки из



мяса и остатка белковой части сала после вытопки жира; 3) соленой печени — полуфабриката для производства витамина А; 4) полуфабриката камполона (из свежей печени).

Кишечник и ус пока не используются и являются отходами.

Наши исследования показали, что не все виды сырья, используемые для жиротопления, являются пригодными для этой цели ввиду недостаточно высокой жирности. Известно, что при направлении на жиротопление тощего сырья вместе с жирным, выход жира заметно снижается вследствие адсорбции части жира тощим сырьем. В этом случае получается довольно плотная жирная гракса и для извлечения жира требуется дополнительная обработка ее на специальных аппаратах.

Принятые способы обработки китового сырья обусловлены наличием определенной технической базы и отсутствием свободной площади для установки нового оборудования на имеющемся корабле. Однако в дальнейшем при строительстве новых плавучих китобойных баз должно быть предусмотрено более рациональное использование китов. Работами [2, 4, 7, 12, 13, 14], проведенными во ВНИРО, выявлена целесообразность изменения технологии переработки китового сырья в следующих направлениях.

1. Жир из покровного сала рекомендуется получать холодным способом путем отжимания на прессах. Отпрессованный верхний слой покровного сала кашалота использовать для выработки кожи, а отжатый белковый остаток сала усатых китов и нижнего слоя сала кашалота использовать для приготовления клея и желатина.

Для приготовления клея и желатина следует использовать также плавники.

2. Спинное мясо, а также сердце и почки усатых китов использовать для пищевых целей, вырабатывая из них консервы, кулинарные изделия и сухой пищевой белок.

3. Кормовую мясную муку следует готовить из мало жирного сырья, непригодного для пищевых целей, мяса, легких и горла. Для приготовления мясо-костной муки использовать плотный остаток граксы после жиротопления в котлах.

4. Эндокринные железы и мозг использовать для выработки ценных медицинских и технических продуктов (инсулин, кортин и др.).

5. Печень перерабатывать комплексным способом, с получением одновременно трех видов продуктов — камполона, концентрата витамина А и белкового кормового продукта в виде печеночной муки, содержащей витамины группы В.

6. Спермацетовый жир кашалота специально заготавливать для использования в парфюмерной промышленности.

7. Китовые зубы и ус использовать для поделочных художественных работ и производства протезов.

На рис. 1 и 2 представлены принципиальные схемы рационального использования усатых и зубатых китов.

Возможное направление китового сырья на выработку разных видов продукции показано в табл. 22. Как видно из данных таблицы, количество жирсодержащего сырья с туши одного кита составляет от 6,5 (горбач) до 18,7 т (синий кит). Выход сырья для производства желатина может быть соответственно от 1,90 (горбач) до 4,30 т (кашалот).

Количество мяса, могущего служить для пищевых целей, составляет от 3,6 (горбач) до 17,2 т (синий кит).

От каждого кашалота до 2,9 т мяса может быть использовано для выработки сухого белка. Кроме того, от одного кита для выработки мясо-костной муки можно направлять от 11,4 (кашалот) до 40 т (синий кит) сырья.



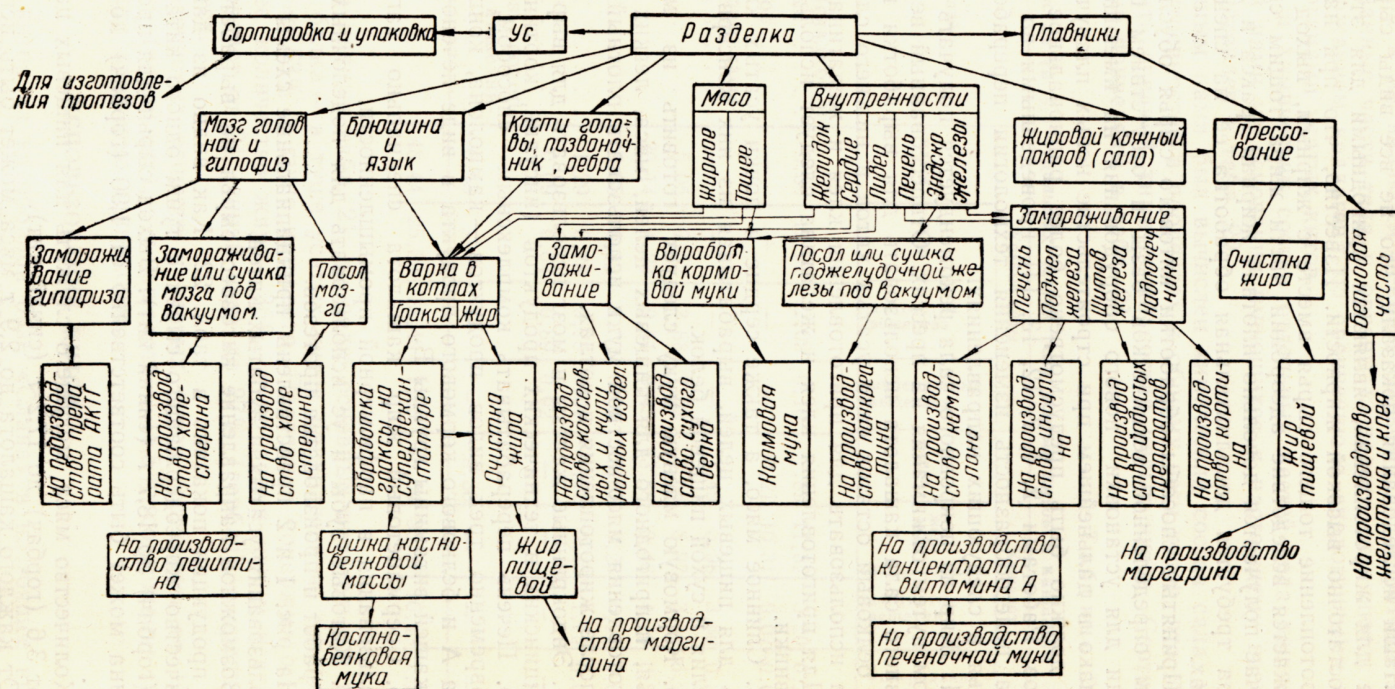


Рис. 1. Принципиальная схема рациональной обработки усатых китов.



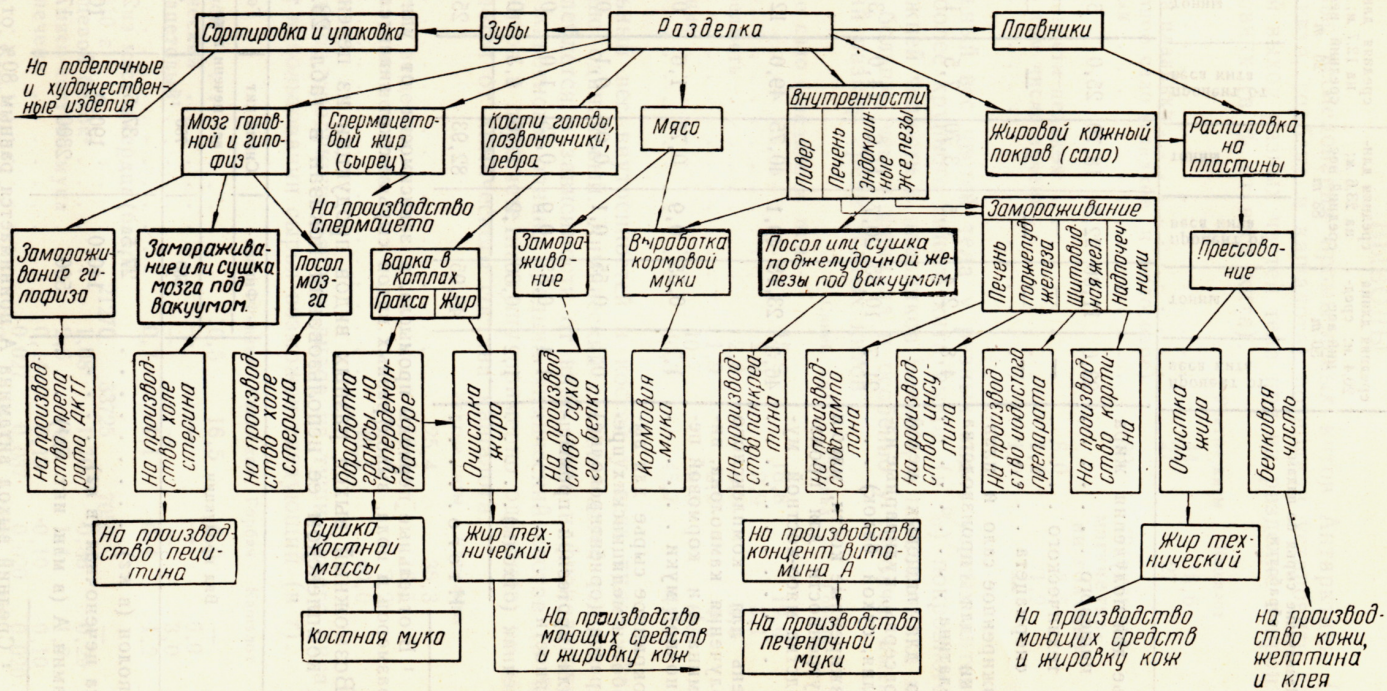


Рис. 2. Принципиальная схема рациональной обработки кашалота.



Средний выход сырья из китов различных видов<sup>1</sup>

| Назначение сырья по видам обработки                                                          | Финвал                                 |       | Синий кит                              |       | Горбач                                 |       | Кашалот                                |       |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|-------|----------------------------------------|-------|----------------------------------------|-------|----------------------------------------|-------|
|                                                                                              | средняя длина 20,4 м; средний вес 50 т |       | средняя длина 23,6 м; средний вес 83 т |       | средняя длина 12,7 м; средний вес 26 т |       | средняя длина 14,6 м; средний вес 30 т |       |
|                                                                                              | процент от веса кита                   | тонны | процент от веса кита                   | тонны | процент от веса кита                   | тонны | процент от веса кита                   | тонны |
| Сырье для получения жира                                                                     |                                        |       |                                        |       |                                        |       |                                        |       |
| пищевого . . . . .                                                                           | 23,6                                   | 11,80 | 22,5                                   | 18,70 | 25,0                                   | 6,50  | —                                      | —     |
| технического . . . . .                                                                       | —                                      | —     | —                                      | —     | —                                      | —     | 24,9                                   | 7,5   |
| спермацета . . . . .                                                                         | —                                      | —     | —                                      | —     | —                                      | —     | 10,6                                   | 3,20  |
| Обезжиренное сало и плавники для производства желатина . . . . .                             | 4,8                                    | 2,4   | 4,5                                    | 3,70  | 7,5                                    | 1,90  | 14,3                                   | 4,30  |
| Мясо для пищевых целей (консервы, кулинарные изделия, сухой белок) . . . .                   | 21,7                                   | 10,85 | 20,7                                   | 17,2  | 14,0                                   | 3,60  | 9,5                                    | 2,90  |
| Обезжиренные кости, мясо и внутренности для производства мясо-костной муки . . . . .         | 46,3                                   | 23,15 | 49,1                                   | 40,75 | 49,0                                   | 12,70 | 38,1                                   | 11,40 |
| Печень для комплексного получения камполона, витамина А и кормовой печеночной муки . . . . . | 1,1                                    | 0,55  | 0,9                                    | 0,75  | 1,6                                    | 0,40  | 1,2                                    | 0,40  |
| Эндокринное сырье для выработки медицинских препаратов (ориентировочно)                      | 0,1                                    | 0,55  | 0,1                                    | 0,08  | 0,1                                    | 0,03  | 0,1                                    | 0,03  |
| Ус для протезной промышленности . . . . .                                                    | 1,1                                    | 0,55  | 0,9                                    | 0,75  | 1,0                                    | 0,26  | —                                      | —     |
| Кишечник (отходы) . . . . .                                                                  | 1,2                                    | 0,60  | 1,2                                    | 1,00  | 1,3                                    | 0,34  | 1,0                                    | 0,30  |
| Итого . . . . .                                                                              |                                        | 49,95 |                                        | 82,93 |                                        | 25,73 |                                        | 30,03 |

<sup>1</sup> В отдельные периоды промысла, в зависимости от упитанности китов<sup>1</sup> их размеров и пола, выход разных видов сырья может значительно колебаться.

Возможный выход разных видов продукции из печени одного кита при комплексном ее использовании показан в табл. 23.

Т а б л и ц а 23

| Вид продукции                                    | Финвал          | Синий кит | Горбач | Кашалот |
|--------------------------------------------------|-----------------|-----------|--------|---------|
|                                                  | вес печени в кг |           |        |         |
|                                                  | 550             | 750       | 400    | 400     |
| Камполон (в кг) . . . . .                        | 27,5            | 37,5      | 20,0   | 20,0    |
| Мука печеночная (в кг) . . . . .                 | 140,0           | 190,0     | 100,0  | 100     |
| Витамин А (в млн. инт. ед <sup>1</sup> ) . . . . | 500             | 2300      | 176    | 1850    |

<sup>1</sup> Средний выход витамина А принимается равным 80% от его содержания в сырой печени.

Для решения вопроса о способе использования кишечника необходимо провести исследования его на содержание витаминов группы В



и особенно В<sub>12</sub>. При наличии достаточного содержания витаминов кишечник может быть использован для получения ценного кормового продукта для животных.

## ВЫВОДЫ

Проведенные исследования промысловых китов Антарктики (финвала, синего кита, горбача и кашалота) позволили установить следующий средний выход разных частей тела при их разделке в производственных условиях (в % от веса кита).

|                                                       | Усатые киты | Кашалот                          |
|-------------------------------------------------------|-------------|----------------------------------|
| Мясо . . . . .                                        | 44          | 18,6                             |
| Кости и плавники . . . . .                            | 27          | 27                               |
| Покровное сало (гладкое и полосовое) и язык . . . . . | 20          | 49 (включая мягкие ткани головы) |
| Внутренности целиком . . . . .                        | 8,0         | 5,5                              |
| в том числе печень . . . . .                          | 1,2         | 1,2                              |
| Ус . . . . .                                          | 1,0         | —                                |

Относительный вес частей тела у разных видов усатых китов не одинаков. У более крупного синего кита выход (в %) покровного сала, языка, нижней челюсти и плавников меньше, а позвоночника и мяса, наоборот, больше, чем у финвала и особенно у горбача, имеющего наименьший размер среди усатых китов.

|                                                | Синий кит | Финвал | Горбач |
|------------------------------------------------|-----------|--------|--------|
| Покровное сало (гладкое и полосовое) . . . . . | 15,9      | 16,8   | 19,0   |
| Язык . . . . .                                 | 2,3       | 2,9    | 3,1    |
| Нижняя челюсть . . . . .                       | 2,8       | 3,5    | 3,9    |
| Плавники . . . . .                             | 1,9       | 2,2    | 4,5    |
| Позвоночник . . . . .                          | 10,7      | 8,5    | 6,5    |
| Мясо . . . . .                                 | 46,3      | 45,7   | 41,0   |

Относительный вес внутренностей и костей у всех видов усатых китов примерно одинаковый. Химический состав частей тела и органов китов колеблется в зависимости от вида, пола и физиологического состояния животного, однако средний химический состав (в %) у всех усатых китов в пересчете на тушу примерно одинаков, но значительно отличается от химического состава кашалота.

|                                | Усатые киты | Кашалоты |
|--------------------------------|-------------|----------|
| Жир . . . . .                  | 25,4        | 36,3     |
| Азотистые вещества . . . . .   | 18,5        | 16,5     |
| Минеральные вещества . . . . . | 7,6         | 7,2      |
| Влага . . . . .                | 48,5        | 40,0     |

Средний выход продукции разных видов из туши одного кита при рациональном использовании сырья возможен следующий (в т).

|                                                         | Финвал | Синий кит | Горбач | Кашалот |
|---------------------------------------------------------|--------|-----------|--------|---------|
| Жир                                                     |        |           |        |         |
| пищевой . . . . .                                       | 10,5   | 16,5      | 6,0    | —       |
| технический . . . . .                                   | —      | —         | —      | 6,0     |
| спермацетовый <sup>1</sup> . . . . .                    | —      | —         | —      | 3,0     |
| Желатин . . . . .                                       | 0,7    | 1,1       | 0,4    | 1,2     |
| Консервы из мяса и сердца (банок весом 510 г) . . . . . | 21270  | 33725     | 7050   | —       |
| Сухой пищевой белок <sup>2</sup> . . . . .              | 1,08   | 1,70      | 0,36   | 0,29    |
| Кормовая мясо-костная мука . . . . .                    | 2,6    | 4,7       | 1,4    | 1,0     |
| Мука из печени . . . . .                                | 0,14   | 0,19      | 0,10   | 0,10    |
| Камполон . . . . .                                      | 0,027  | 0,037     | 0,020  | 0,020   |
| Витамин А (в млн. инт. ед.) . . . . .                   | 500    | 2300      | 176    | 1850    |

<sup>1</sup> Выход спермацета с туши кита кашалота составил 0,35 т.

<sup>2</sup> При использовании мяса и сердца для выработки сухого белка.



Кроме того, могут быть получены ценные медицинские и технические препараты из эндокринных желез и мозга китов.

Для полного и рационального использования всех видов китового сырья, включающего производство разнообразных пищевых, технических и медицинских продуктов, плавучий китобойный завод необходимо оснастить новым технологическим оборудованием для производства жира, мясо-костной муки полуфабриката камполона, а на береговых заводах создать соответствующую базу для производства белка, желатина и медицинских препаратов.

Мясо, печень и эндокринные органы, предназначенные для переработки на береговых заводах, должны доставляться с места промысла в свежем виде рефрижераторными судами.

#### ИСПОЛЬЗОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Дроздов Н. С., Практическое руководство по биохимии мяса, Пищепромиздат, 1950.
2. Егорова Л. Н., Исследования эндокринных желез и мозга китов, Китобойный промысел Советского Союза, изд. журнала «Рыбное хозяйство», 1955.
3. Зенкович Б. А., Взвешивание китов, ДАН СССР, т. XVI, № 3, 1937.
4. Исаева В., Маренкова Р., Использование китового мяса в мясной промышленности, «Мясная индустрия СССР», 1955, № 4.
5. Калетина Е. И., Исследование состава отдельных частей тела и органов синего кита, Известия ТИНРО, т. 17, Владивосток, 1939.
6. Колчев В. В. и Мариева З. В., Технохимический состав сала кашалота и изменение его при обезжиривании, Труды ВНИРО, т. XXV, Пищепромиздат, 1953.
7. Колчев В. В., Мариева З. В. и Коваль В. Д., Получение желатина из сала китов, Труды ВНИРО, т. XXIX, Пищепромиздат, 1954.
8. Мрочков К. А., Весовой и химический состав отдельных частей тела и некоторых органов финвала. Труды ВНИРО, т. XXV, Пищепромиздат, 1953.
9. Мрочков К. А., Получение китового жира в котлах различных систем на китобазе «Слава», Труды ВНИРО, т. XXV, Пищепромиздат, 1953.
10. Мрочков К. А., Печень китов Антарктики как сырье для получения витаминов А, Труды ВНИРО, т. XXV, Пищепромиздат, 1953.
11. Николаева Н. Е., Содержание триптофана, тирозина, метионина и цистина в белках мяса китов, Труды ВНИРО, т. XXIX, Пищепромиздат, 1954.
12. Переплетчик Р. Р. и Новикова Е. И., Приготовление антианемического препарата—камполона МЖ—из печени морских млекопитающих, Труды ВНИРО, т. XXIX, Пищепромиздат, 1954.
13. Переплетчик Р. Р. и Новикова Е. И., Получение концентрата витамина А из печени китов методом экстракции, Труды ВНИРО, т. XXIX, 1954.
14. Файнгерш Р. Я., Переплетчик Р. Р., Давыдова Ю. С. и Николаева Н. Е., Получение белкового препарата из мяса китообразных, Труды ВНИРО т. XXV, 1953.
15. Харьков И. И., Материалы к весовому и химическому составу китов, Труды ВНИРО, т. XV, 1940.
16. Ash G. E., The Body Weights of Whales, Norsk Hvalfangst—Tidende, № 7, 1952.
17. Ash G. E., Weights of Antarctic Humpback Whales, Norsk Hvalfangst—Tidende, № 7, 1953.
18. Bjarnason J. and Lingaas P., Some Weight Measurements of Whales, Norsk Hvalfangst—Tidende, № 1, 1954.
19. Brandt K., Whale oil and Economic analysis Fats and Oils studies, № 7, June, 1940.
20. Pedersen T., Oil from the Meat of sperm whale, Norsk Hvalfangst—Tidende, № 6, June, 1952.
21. Schubert K., Neue Untersuchungen über den Fettgehalt des Fleisches und der Knochen beim Blau und Finnval, Fischereiwelt Zeitschrift für die gesamte Seefischwirtschaft, Dezember, H. 6, 1949.
22. Schubert K., Das gewicht der Wale, Fischwirtschaft, H. 6, 7, 8, 9, 1952.
23. Scarp Y. G. and Marsh B. B., Whale meat production and preservation. Department of Scientific and industrial Research, Food Investigation, Special Report, № 58, London, 1953.