

УДК 594.582.2/8:664.975.672.4
ББК 28.691.9:36.949

Л. И. Перова, М. Л. Винокур, М. П. Андреев

**ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА
ГИГАНТСКОГО КАЛЬМАРА ДОЗИДИКУСА (*DOSIDICUS GIGAS*)
И ЕГО РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ¹**

L. I. Perova, M. L. Vinokur, M. P. Andreev

**TECHNOLOGICAL CHARACTERISTIC
OF GIANT SQUID *DOSIDICUS (DOSIDICUS GIGAS)*
AND ITS RATIONAL USE**

Приводится технологическая и биологическая характеристика гигантского (перуано-чилийского) кальмара дозидикуса (*Dosidicus gigas*), обитающего в юго-восточной части Тихого океана. Представлены размерно-массовый и химический состав мантии и отдельных частей кальмара, изменения биохимических показателей в зависимости от размера тела кальмара. Высказано предположение, что вкусоароматика крупного кальмара обусловлена содержанием хлористого аммония. В Атлантическом научно-исследовательском институте рыбного хозяйства и океанографии разработана специальная технология рационального использования филе крупного кальмара дозидикуса.

Ключевые слова: гигантский кальмар дозидикус, технологическая характеристика, использование.

The technological and biological characteristic of giant (Peruvian-Chilean) squid (*Dosidicus gigas*) inhabiting the southern-eastern part of the Pacific Ocean, are given. The dimension-mass and chemical composition of mantle and separate squid parts are presented; changes of biochemical indices depending on the squid body size are shown. It is supposed that taste – flavour of large squid is determined by the content of ammonium chloride. The Atlantic Research Institute of Marine Fisheries and Oceanography has developed a special technology for rational use of large squid fillet.

Key words: giant squid dosidicus, technological characteristic, use.

Население России в последние полвека оценило отличные пищевые качества головоногих моллюсков, и в первую очередь кальмаров – иллекса аргентинского (*Illex argentinus*), лолиго американского (*Loligo pealei*), дальневосточного командорского (*Berryteuthis magister*) и др. В последние десять лет на прилавках наших магазинов появилось белое, красивое филе мороженого кальмара с довольно толстой мантией – до 3–5 см. Оно весьма похоже на куски свиного сала. Потребителям этот вид кальмара был незнаком, тем более что его вкусовые качества резко отличались от таковых его традиционных собратьев. В России его называют гигантский кальмар дозидикус (*Dosidicus gigas*), и он является наиболее важным в промысловом отношении среди головоногих семейства *Ommastrephidae*. Отличительные признаки гигантского кальмара дозидикуса: широкий хвост, утолщенные щупальца (иногда толщиной в человеческую руку), длинные «руки», каждая из них вооружена 100 парами присосок, имеющих роговые кольца с зазубренной поверхностью, при помощи которых они «заякоривают» тело жертвы. Поистине, это морские чудовища.

Кальмар дозидикус обитает в тропических и субтропических районах восточной части Тихого океана от побережий южного Чили до Калифорнии. Это многочисленный вид – его биомасса составляет в среднем 8–10 млн т [1]. Он является объектом масштабного промысла у побережий Мексики, Перу и Чили с общим ежегодным выловом до 300–700 тыс. т. Кроме рыбаков этих стран в промысле участвуют и суда Японии, Южной Кореи и Китая. Азиатские рыбаки ведут лов со среднетоннажных судов-светоловов на вертикальные ярусы. Основную часть улова этого вида добывают рыбаки Перу, Чили и Мексики. Они ловят кальмара дозидикуса крючковыми орудиями лова с мелких судов [2]. Мантию и руки с щупальцами они используют в пищу, а из внутренностей изготавливают ценные фармацевтические продукты. В Россию этот кальмар

¹ Выражаем сердечную благодарность Ч. М. Нигматуллину за большую помощь в написании статьи и консультации.

поступает в основном в экспортном исполнении в виде мороженого обесшкуренного филе и реализуется через торговую сеть или направляется в виде полуфабрикатов для промышленной переработки.

Кальмар дозидикус относится к наиболее крупным видам кальмаров. Максимальная длина его мантии достигает 100–120 см, масса тела – до 30–60 кг [3]. В промысловых районах этот кальмар представлен двумя экологическими формами. У взрослых среднеразмерных кальмаров длина мантии достигает 25–60 см, у крупных – 55–120 см. В различные годы доминируют по численности и, соответственно, в уловах представители среднеразмерной или крупной группировок. Они входят в состав единой популяции, и включение той или иной генетической программы происходит в зависимости от состояния температурных и трофических факторов среды на ранних этапах жизни [4]. Длина мантии кальмаров в уловах судов составляет обычно 20–50 см, масса тела – 0,3–5 кг. В уловах при прибрежном лове с мелких судов, как правило, доминируют крупные кальмары с мантией длиной 60–90 см и массой тела 6–25 кг [2].

В АтлантНИРО в 1980–1990 гг. был выполнен большой комплекс химико-технологических исследований различных размерных групп кальмара дозидикуса, выловленных в различные сезоны года в открытых водах юго-восточной части Тихого океана (ЮВТО). Изучено 12 партий мороженых кальмаров, доставленных в институт научно-исследовательскими судами АтлантНИРО. Каждая партия состояла из 5–10 экземпляров. Данные об их размерно-массовом составе представлены в табл. 1.

И по размерным характеристикам, и по массовому составу отдельных частей тела две группировки среднеразмерных и крупных кальмаров несколько различаются. Так, общая масса крупных кальмаров значительно превосходит общую массу мелких, относительная масса тушки (мантия с хвостовым плавником) у крупного кальмара выше за счет меньших внутренностей, а относительная масса головы и щупалец для всех размерных групп примерно одинакова – 25 %. При разделке кальмара на обесшкуренную тушку (ее масса около 50 %) могут использоваться также и отходы. Они включают кожу (2,5–5,0 %), гонады (1,5–15,0 %) и хитиновую пластинку – гладиус (0,7–1,0 %). Плавник, имеющий более плотную, упругую мышечную ткань, составляет до 20 % массы тушки.

Таблица 1

Размерно-массовый состав гигантского кальмара дозидикуса

Длина мантии, см	Масса экз ¹ , г	Толщина мантии, см	Относительная масса отдельных частей тела, %				
			Тушка	Руки и щупальца	Голова	Внутренности	Печень
20–30	$\frac{520}{150-900}$	0,5–0,8	$\frac{56,0}{48,0-65,0}$	$\frac{14,0}{10,0-21,6}$	$\frac{10,0}{4,0-17,3}$	$\frac{20,0}{12,4-27,4}$	5,6
30–40	$\frac{1400}{850-1700}$	0,9–1,2	$\frac{55,8}{44,4-60,6}$	$\frac{15,0}{10,2-21,1}$	$\frac{10,2}{7,3,0-13,3}$	$\frac{19,0}{12,8-23,7}$	5,7
50–70	$\frac{7000}{3000-12000}$	1,5–2,7	$\frac{60,8}{58,5-64,4}$	$\frac{13,8}{13,0-15,1}$	$\frac{11,4}{11,9-13,0}$	$\frac{14,0}{10,4-19,5}$	5,0
90–100	$\frac{32000}{26700-37400}$	4,0–6,0	$\frac{62,1}{61,8-62,4}$	$\frac{11,1}{10,5-11,4}$	$\frac{12,8}{12,3-13,4}$	$\frac{14,0}{13,4-14,8}$	4,2

Окраска тела кальмара дозидикуса варьирует от светло-коричневой до темно-вишневой и темно-коричневой вплоть до черной. В окраске крупных кальмаров длиной свыше 60 см обычно преобладают темные тона, а у мелких кальмаров окраска значительно бледнее, в основном коричневого цвета. По внешнему виду мелкий кальмар дозидикус напоминает своего сородича – дальневосточного кальмара Бартрама (*Ommastrephes bartramii*), добываемого в северной части Тихого океана. Он также относится к категории крупных кальмаров (длина мантии 20–55 см), поэтому мелкого кальмара дозидикуса реализуют под товарным наименованием «Дальневосточный кальмар».

Из-за темной окраски тела и довольно крупных размеров товарные качества неразделанного глубоководного кальмара невысокие, поэтому такой кальмар на месте промысла разделяется на обесшкуренную мантию-филе. Мышечная ткань крупного кальмара белая, мелкого светло-кремового цвета, упругой консистенции. Мороженое филе крупного кальмара хорошо режется ножом, легко порционируется. Перед тепловой обработкой желательно удалять

не только первый окрашенный слой кожи, но и второй белый слой, богатый коллагеновыми волокнами. На внешней поверхности толщи мантии находится рассеянное множество мелких овальных телец желтоватого цвета (их размер 1–4 мм), напоминающих цисты паразитов. Но это фотофоры, тельца, излучающие свет и не представляющие опасности для человека [5].

Мышечная ткань крупных кальмаров сильно обводнена, имеет низкую влагоудерживающую способность (ВУС), поэтому при размораживании обильно выделяется мышечный сок. Измельченное мясо приобретает желеобразную киселеподобную консистенцию. В то же время реологические характеристики мелкого кальмара (ВУС, липкость и др.) достаточно высокие, аналогичные таковым у видов кальмаров, традиционно используемых на российском рынке. После тепловой обработки мясо сохраняет упругую консистенцию, видимо за счет высокого содержания соединительной ткани – до 8 %. Тем не менее после 15-минутного отваривания в воде мясо мантии становится мягким. В то же время мясо плавника и, особенно, щупалец приобретает «резинистую» консистенцию, видимо за счет большего содержания белковых веществ.

Вкусовые качества крупного и мелкого кальмара значительно различаются. Мелкий кальмар (до 30 см) не горький, хотя и отсутствует привычный сладковатый привкус, но имеет приятный аромат, свойственный традиционным кальмарам. Крупный кальмар с мантией длиной 70–100 см на вкус кисловатый с горьким привкусом. При отваривании в воде ощущается резкий запах аммиака. При наличии горечи продукция из крупного кальмара дозидикуса, обработанная по обычной технологии, бракуется торговой инспекцией как нестандартная. Биохимические исследования российских и зарубежных ученых показали, что кисло-горький вкус вызван присутствием аммониевых солей, которые при нагревании разлагаются с выделением аммиака.

Исследование химического состава мантии среднеразмерных и крупных кальмаров показало, что он также различен (табл. 2).

Таблица 2

Химический состав мантии кальмара дозидикуса в зависимости от ее размера

Длина мантии	Химический состав, %				Питательность, %	Калорийность, ккал
	Влага	Жир	Азотистые вещества	Зола		
20–30	<u>77,7</u> 76,3–80,6	<u>0,6</u> 0,1–1,8	<u>19,5</u> 15,9–21,5	<u>1,8</u> 1,5–2,5	22,2	85
40–70	<u>81,6</u> 80,7–82,7	<u>0,7</u> 0,5–0,9	<u>15,8</u> 1,4–1,7	<u>1,5</u> 1,4–1,7	18,4	70
80–100	<u>85,0</u> 81,5–88,5	<u>0,6</u> 0,1–1,0	<u>12,6</u> 9,3–15,0	<u>1,2</u> 1,0–1,6	15,0	56

С увеличением размера кальмара увеличивается содержание воды в мышечной ткани, а содержание липидных компонентов остается на уровне менее 1 %. Содержание азотистых веществ (белок и небелковые соединения) также уменьшается с увеличением размера кальмара, соответственно химическому составу уменьшается его питательность и калорийность.

Химический состав отдельных частей тела – мантии, плавника и рук с щупальцами – также изменяется, но незначительно, и большого влияния на питательность и калорийность всего кальмара не оказывает (табл. 3).

При разделке крупных особей особое внимание следует обращать на печень кальмара. Она имеет светло- или темно-коричневую окраску и тонкую оболочку, которая часто повреждается при разделке кальмара. Консистенция печени вязущая (как замазка), печень содержит мало жира и достаточно много белковых веществ (табл. 3). В отличие от печени рыб она имеет меньшую активность витамина А (4 500 МЕ), но большую по витамину Е (6,9 мг/100 г жира). Жир печени кальмара содержит от 6 до 10 % неомыляемых веществ. Содержание пестицидов (сумма ДДТ) небольшое – 0,040 мг/кг, не превышающее норму для пищевого сырья – 3,0 мг/кг, по СанПиН 2.3.2.1078–01. Если по содержанию в печени тяжелых металлов: свинца, ртути, мышьяка, нет превышения санитарных норм, то содержание кадмия (8–90 мг/кг) превышает норму в 10–100 раз (норма для печени рыб составляет 0,7 мг/кг). Жир печени кальмара, выделенный растворителем (хлороформом) имел темно-вишневую окраску. При отрицательных значениях температуры (– 5...–10 °С) жир имеет густую и в то же время текучую консистенцию.

Таблица 3

Химический состав отдельных частей тела кальмара дозидикуса (средние данные по 6 партиям)

Часть тела	Химический состав, %				Питательность, %	Калорийность, ккал
	Влага	Жир	Азотистые вещества	Зола		
Среднеразмерный						
Мантия	77,8	0,6	19,8	1,8	22,2	85
Плавник	77,5	0,5	20,2	1,8	22,5	85
Руки и щупальца	77,0	0,5	20,6	1,9	23,0	87
Крупный						
Мантия	84,0	0,7	13,6	1,4	16,0	61
Плавник	83,3	0,7	14,3	1,4	16,7	64
Руки и щупальца	82,0	0,8	15,4	1,5	18,0	69
Внутренности	76,0–80,0	0,7–2,8	17,0–19,0	1,4–1,9	–	–
Печень	62,8 50,0–73,2	14,8 6,1–23,5	21,0 19,0–25,0	1,3	–	–
Икра	73,7	2,7	22,0	1,5	26,3	112
Молоки	82,4	1,3	15,0	1,1	17,6	72
Кожа	83,8	0	13,0	1,5	–	–

При описании технологических свойств крупного кальмара дозидикуса было отмечено, что он обладает кисло-горьким вкусом и при нагревании выделяет аммиак. Для выяснения причин этого явления нами проведены биохимические исследования, результаты которых представлены в табл. 4.

С увеличением размера кальмара уменьшается содержание белковых веществ (по общему азоту – $N_{\text{общ}}$). В то же время содержание небелковых азотистых соединений (по небелковому азоту – $N_{\text{нб}}$) увеличивается. Следует отметить, что если для мелких кальмаров количество небелковых соединений соответствует таковому у традиционных видов (на примере похожего на дозидикуса дальневосточного кальмара Бартрама), то у крупных кальмаров половина азотистых веществ приходится на небелковые соединения, а для отнерестившейся самки они составляют почти 70 %, что соответствует желеобразной консистенции кальмара.

Было высказано предположение, что горький вкус кальмара вызван присутствием мочевины (по аналогии с акулами). Однако исследования показали, что мочевина в крупном кальмаре присутствует в следовых количествах, значительно меньших порога чувствительности на вкус.

Для кальмаров, как и для рыб, характерно наличие азотистых оснований (ди, триметиламины, аммиак и его соли), массовая доля которых оценивается азотом летучих оснований (АЛО). Его содержание в кальмаре дозидикусе выше, чем в других традиционных видах кальмаров, и особенно велико его содержание в крупном кальмаре – от 120 до 240 мг/100 г, что подтверждается и высоким аммиачным числом (число Несслера) – 785 мг 0,1 N K₂ G₂ O₇. Для сравнения: по нашим данным, в аргентинском кальмаре *Illex argentinus* аммиачное число равно 4 мг/100 г. В плавнике и в руках с щупальцами содержание АЛО составляет в среднем 130 мг/100 г, достигая у крупных особей 200 мг/100 г, причем на долю азота аммиака приходится до 33,2 мг/100 г. Большой разницы в содержании аммиака в мантии и щупальцах кальмара не обнаружено.

Таблица 4

Биохимические показатели мантии кальмара дозидикуса различных размерных групп и кальмара Бартрама (средние показатели)

Длина мантии, см	Форма азота				Аммиачное число	рН	Кислотность, % по молочной кислоте
	N общий, %	N _{нб} , %	$\frac{N_{\text{нб}}}{N_{\text{общ}}}$	АЛО, мг/100 г %			
Кальмар дозидикус							
20–30	3,10	0,75	24,2	35,0	200	6,4	0,60
30–50	2,53	0,90	35,6	85,0	Не определяется	6,2	0,70
70–100	2,13	1,09	51,2	170,0	785	6,0	0,90
Кальмар Бартрама (дальневосточный)							
58	3,23	0,78	24,1	25,0	Не определяется	6,7	0,50

По результатам японских исследований [6], вкусоароматика (кисло-горький вкус) кальмара дозидикуса не зависит от содержания органических кислот, например молочной. По нашим данным (табл. 4), общетитруемая кислотность в пересчете на молочную кислоту немного увеличивается с увеличением размера кальмара и появлением кислого привкуса. По данным Х. Накайя [6], вкусоароматика больше зависит от содержания аммониевого азота (для крупных кальмаров оно превышает 250 мг/100 г), взаимосвязанного с содержанием ионов хлора. Это означает, что в крупном кальмаре присутствует хлористый аммоний, который, по-видимому, является метаболитом белкового обмена.

Известно, что существует несколько массовых видов так называемых «аммиачных кальмаров», при употреблении которых в пищу ощущается кисло-горький вкус. Кроме кальмара дозидикуса такими же свойствами обладает тропический пурпурный кальмар *Sthenoteuthis onalaniensis* из Индийского океана. Он также сильно обводнен – 86,4 % влаги, его мясо содержит 102,2 мг/100 г АЛО, в том числе 87,5 мг/100 г аммиака [7]. При санитарно-гигиенических исследованиях крупных особей пурпурного кальмара из Аравийского моря сотрудниками НИИ гигиены питания Республиканского научного гигиенического центра Минздрава УССР в 1987–1988 гг. и повторно в 1989–1990 гг. было установлено, что содержание в нем аммиака в два раза превышает максимально допустимую его концентрацию в морских организмах [8], поэтому он непригоден в пищу. Среднеразмерный и крупный кальмар дозидикус также проходил неоднократные гигиенические испытания в Киевском НИИ гигиены питания и получил заключение № 138/69 от 10 марта 1989 г., согласно которому использование крупного кальмара дозидикуса разрешено только после разделки на мантию и щупальца. К пищевому сырью отнесена мантия с плавником, а руки с щупальцами для питания населения оказались непригодными. Вопрос о возможном использовании последних в качестве корма для сельскохозяйственных животных и пушных зверей должен быть решен государственной ветеринарной службой.

Использование современных технологий, учитывающих особенности гигантского кальмара дозидикуса, позволило создать широкий ассортимент мороженых полуфабрикатов и блюд быстрого приготовления. Так, в Перу мелкий и среднеразмерный кальмар дозидикус широко используется для производства обесшкуренных, сыромороженных тушек и полуфабрикатов. Из крупного кальмара (мантия, плавник) готовят мороженое филе для промышленной переработки. По данным экспертной комиссии Перу, объем мороженой продукции из кальмара дозидикуса, поставляемой на экспорт в Россию, Испанию, Италию, Турцию, Филиппины, Корею, Китай, с 1990 по 2007 г. увеличился в сотни раз [9].

В АтлантНИРО разработаны рекомендации по приготовлению кулинарной продукции из мороженого филе крупного кальмара:

– филе не полностью размораживают, освобождают от пленок, порционируют, отмачивают в воде и варят в слабом растворе питьевой соды 1–2 минуты. Затем ополаскивают водой и повторно варят в воде до готовности. По рекомендации Хайме Накавы [6] для маскирования горько-кислого вкуса кальмар отмачивают и варят в растворе глютамината натрия. Отварной кальмар используют для приготовления салатов или горячих кулинарных блюд с соусами.

В АтлантНИРО также разработана и утверждена техническая документация на консервы и пресервы из филе крупного кальмара дозидикуса, включая и щупальца [10]: 1) натуральные консервы с добавлением масла; 2) бланшированные и копченые в масле; 3) подкопченные с добавлением масла; 4) с растительными гарнирами; 5) филе кальмара холодного и горячего копчения; 6) вяленый кальмар в нарезку; 7) пресервы из отварного кальмара в различных соусах с вкусоароматическими добавками.

По новым технологиям выпущены опытно-промышленные партии новой продукции из кальмара дозидикуса, которые были апробированы на предприятиях торговли Калининградской области и г. Москвы.

Основной вид обработки гигантского кальмара на месте промысла – это разделка на обесшкуренное филе (мантия и плавник), а все остальное (голова с руками и щупальцами, кожа, органы пищеварения, половые органы и др.) направляется в отходы. С учетом потерь при разделке эти отходы могут составить 35–40 % общей массы тела кальмара.

Самым распространенным и более доступным способом переработки отходов является их переработка на кормовую муку. Головы и щупальца можно замораживать и использовать для получения медицинских препаратов, например ацетилхолинэстеразы. Из гонад кальмара можно получать фосфолипидный препарат, обогащенный лецитином.

Печень целесообразно направлять на получение кальмарового жира, который является полуфабрикатом для производства медицинских препаратов «Антикомбустол», «Кальмавит», «Кальмаровое масло», «Холестерин» и др. – по аналогии с использованием кальмарового жира из печени аргентинского кальмара [11]. В АтлантНИРО разработан проект ТУ 15-03 «Отходы кальмара мороженого» и ТИ 109-86 по сбору и замораживанию отходов кальмара.

Выводы

1. Важным объектом промысла в ЮВТО является гигантский кальмар дозидикус. Среди кальмаров этого вида по размерам выделяются мелкие, среднеразмерные и крупные особи. Они имеют различные технологические характеристики. Мелкие и среднеразмерные кальмары с мантией длиной 20–50 см по всем свойствам сходны с обычными традиционными кальмарами, а у крупных кальмаров с мантией длиной 60–100 см и более мышечная ткань после тепловой обработки имеет горько-кислый вкус.

2. Крупные особи кальмара дозидикуса относятся к группе аммиачных кальмаров. Содержание аммониевых солей (хлористый аммоний) пропорционально размеру кальмара. Содержание небелкового азота колеблется от 25 до 50 % к общему азоту, в том числе АЛЮ изменяется от 35 до 170 мг/100 г.

3. С увеличением размера кальмара содержание воды в мышечной ткани увеличивается до 88 %, а содержание белковых веществ уменьшается до 9,3 %, жирность остается на уровне 1 %.

4. По заключению Киевского НИИ гигиены питания пищевыми признаны только мантия и плавники кальмара дозидикуса, а руки с щупальцами на пищевые цели не направляются.

5. Чтобы привести в нормальное состояние вкусоароматику кальмара дозидикуса, его предварительно обрабатывают по специальной технологии.

6. В АтлантНИРО имеется техническая документация на разработанную пищевую и кормовую продукцию из кальмара дозидикуса.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Нигматуллин Ч. М. Биомасса, продукция, биоценотическая роль, промысловый потенциал и перспективы использования отечественным промыслом кальмаров семейства *Ommastrephidae* Мирового океана // Промыслово-биологические исследования АтлантНИРО в 2002–2003 гг. Т. 1. Условия среды и промысловое использование биоресурсов: сб. науч. тр. / Атлант. НИИ рыб. хоз-ва и океанографии. – 2004. – С. 144–163.

2. Нигматуллин Ч. М. Состояние запасов и промысла кальмара-дозидикуса *Dosidicus gigas* в 1980–2000-е годы в восточной части Тихого океана // VII Всерос. конф. по промысловым беспозвоночным памяти Б. Г. Иванова, 9–13 октября 2006 г., Мурманск: тез. докл. – М.: Изд-во ВНИРО. – С. 210–213.

3. Nigmatullin Ch. M., Nesis K. N., Arkhipkin A. I. A review of the biology of the jumbo squid *Dosidicus gigas* (Cephalopoda: Ommastrephidae) // Fisheries Research. – 2001. – 54 (1). – P. 9–19.

4. Нигматуллин Ч. М. О дискретных адаптивных нормах головоногих моллюсков на примере гигантского кальмара-дозидикуса *Dosidicus gigas* (Ommastrephidae) Восточной Пацифики // Современные проблемы изучения головоногих моллюсков: Морфология, систематика, эволюция, экология, биостратиграфия. – Вып. 3. – М.: Изд-во Палеонтолог. ин-та РАН. – С. 42–44.

5. Lohrmann K. B. Subcutaneous photophores in the jumbo squid *Dosidicus gigas* (d'Orbigny, 1835) (Cephalopoda: Ommastrephidae) // Revista de Biología Marina Oceanografía. – 2008. – 43 (2). – P. 275–284.

6. Nakaya H., Okutani T. Studies on off-flavor in *Dosidicus gigas*. Contributed papers to International Symposium on Large Pelagic Squids for JAMARC's 25 th anniversary of its foundation. (July 18–19, 1996, Tokyo, Japan) // Japan Marine Fishery Resources Research Center. – 1998. – 127–130.

7. Справочник по химическому составу и технологическим свойствам водорослей, беспозвоночных и морских млекопитающих / под ред. В. П. Быкова. – М.: Изд-во ВНИРО, 1999. – С. 61–62.

8. Чесалин М. А., Зувев Г. В. Перспективы промысла кальмара *Sthenoteuthis oualaniensis* в Аравийском море // VI Всерос. конф. по промысловым беспозвоночным (3–6 сентября 2002 г., Калининград – пос. Лесное). – М.: Изд-во ВНИРО, 2002. – С. 174–176.

9. FAO Yearbook / Fishery and aquaculture statistics. Capture production 2007. Rome: FAO, 2009. – 578 p.

10. Капитанова А. В., Рулева Т. Н., Перова Л. И. Перспектива использования гигантского кальмара для производства консервов // Морские прибрежные экосистемы: материалы II Междунар. науч.-практ. конф., Архангельск, 5–7 октября 2005 г. – М.: Изд-во ВНИРО, 2005. – С. 196–198.

11. Степанцова Г. Е. Обоснование использования отходов от разделки кальмаров для получения кормовой муки и жира: автореф. дис. ... канд. техн. наук. – Калининград: КГТУ, 2002. – 23 с.

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

Перова Людмила Ивановна – Атлантический научно-исследовательский институт рыбного хозяйства и океанографии, Калининград; канд. техн. наук, старший научный сотрудник; зав. лабораторией технологического отдела; lmv@atlant.baltnet.ru.

Perova Ludmila Ivanovna – Atlantic Scientific Research Institute of Marine Fisheries and Oceanography, Kaliningrad; Candidate of Technical Sciences, Senior Researcher; Head of the Laboratory of the Technological Department; lmv@atlant.baltnet.ru.

Винокур Михаил Леонидович – Атлантический научно-исследовательский институт рыбного хозяйства и океанографии, Калининград; научный сотрудник технологического отдела; lmv@atlant.baltnet.ru.

Vinokur Mikhail Leonidovich – Atlantic Scientific Research Institute of Marine Fisheries and Oceanography, Kaliningrad; Researcher of the Technological Department; lmv@atlant.baltnet.ru.

Андреев Михаил Павлович – Атлантический научно-исследовательский институт рыбного хозяйства и океанографии, Калининград; д-р техн. наук, старший научный сотрудник; зам. директора; lmv@atlant.baltnet.ru.

Andreev Mikhail Pavlovich – Atlantic Scientific Research Institute of Marine Fisheries and Oceanography, Kaliningrad; Doctor of Technical Sciences, Senior Researcher; Deputy Director; lmv@atlant.baltnet.ru.