

УДК 639.28(269)

## ОТЕЧЕСТВЕННЫЙ ПРОМЫСЕЛ АНТАРКТИЧЕСКОГО КРИЛЯ: ОПЫТ И ПЕРСПЕКТИВЫ

© 2010 г. Ф.Ф. Литвинов

*Атлантический научно-исследовательский институт рыбного хозяйства и океанографии, Калининград 236022*

Поступила в редакцию 30.08.2010 г.

Окончательный вариант получен 28.09.2010 г.

Согласно данным статистики АНТКОМ, в период с 1977 по 1991 гг. отечественным флотом было добыто 4 130 135 т антарктического криля, общее промысловое усилие составило 50 086 судо-суток лова. Рекорд мирового вылова криля – 528 331 т в год, при доле СССР 93%. Промысел велся в основном в Атлантической части Антарктики, в подрайонах 48.1, 48.2 и 48.3. Судами различных типов добывалось до 170 т криля в сутки, в основном 60-100 т. Вылов на час траления доходил до 13 т, в основном составлял 5-10 т. В последние 10 лет годовой вылов составляет 100-156 тыс. т, при остаточном ресурсе 3 156 962 т. 2010 г. явился рекордным, по данным на 13 сентября вылов составил 191 507 т. Созданная база биологических, океанологических и промысловых данных позволяет составлять прогнозы промысла различной заблаговременности и оценивать его эффективность и возможности ее повышения.

*Ключевые слова:* антарктический криль, атлантическая часть Антарктики, вылов на промысловое усилие, остаточный ресурс, прогноз промысла.

### ВВЕДЕНИЕ

Антарктический Криль в настоящее время является последним крупным ресурсом промысла в Мировом Океане, с высокими потребительскими свойствами. СССР был пионером в изучении и освоении этого объекта, отечественный вылов составлял 70-90% от мирового. Мировой вылов в настоящее время составляет не более 30% от достигнутого в 80-е годы. Россия утратила ведущие позиции в этом виде промысла, но накопленные в прошлом и постоянно обновляемые данные являются надежным информационным резервом для его развития. В настоящей статье суммированы данные о размещении промыслового усилия в 1977-1991 гг. и его смещении в межгодовом и межсезонном аспектах на фоне параметров внешней среды, величинах вылова на промысловое усилие для судов различных типов и их динамике. Приведенные данные позволяют выполнить анализ развития промыслового усилия и эффективности работы современного флота по сравнению с традиционными методами.

### МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

В работе использованы данные промысловых Атласов и статистики РИФ. Промысловые Атласы Юго-Западной Атлантики содержат данные за 1977-1991 гг. о том, к какому бассейновому управлению принадлежали промысловые суда, в каком подрайоне велся промысел и судами каких типов, суммарные месячные величины судо-суток лова и промысла (объяснение этих параметров приведено ниже), среднемесячные величины вылова на судо-сутки лова и судо-сутки промысла, количество замороженного криля, среднемесячные величины уловов за час траления (только для «Севрыбы»), глубины траления, видовой состав уловов. Промысловые Атласы могут рассматриваться как источник наиболее

надежных и полных данных о советском промысле криля (Fedoulov et al., 1996; Litvinov et al., 2003).

Статистика РИФ (компьютеризованная база данных АтлантНИРО) содержит данные за 1986-1991. Эти данные менее полны по сравнению с Промысловыми Атласами: статистика РИФ содержит от 2 до 78% отдельно по годам и 34,2% данных за весь период с 1986 по 1991 гг., по сравнению с Промысловыми Атласами. В целом в статистике РИФ представлены данные по 28 324 тралениям; Промысловые Атласы содержат среднемесячные данные по 50 086 судо-суткам лова (Litvinov et al., 2003).

### ПРОМЫСЕЛ АНТАРКТИЧЕСКОГО КРИЛЯ НА ФОНЕ ПАРАМЕТРОВ ВНЕШНЕЙ СРЕДЫ

СССР приступил к комплексному изучению криля с целью его промыслового освоения с 1961 г., к концу 60-х годов начался промышленный лов, в 1970 г. отечественный вылов составил 4700 т, вылов постепенно наращивался (Сушин, Литвинов, 1999, 2002; Литвинов и др., 2004), что отражено в статистике АНТКОМ (CCAMLR, 2010; Litvinov et al., 2003, 2004). Япония начала экспериментальный лов только в 1972 г., остальные страны присоединились еще позже. В течение длительного времени, практически до полного прекращения отечественного промысла после 1994 г., на долю СССР, а позднее России приходилась основная часть вылова. Данные о раннем периоде промысла приводятся в статье Т.Г. Любимовой с соавторами (Lubimova et al., 1985), В.Н. Долженкова с соавторами (Dolzhenkov et al., 1988), а также В.А. Сушина и А.С. Мыскова (Sushin, 1998; Sushin, Myskov, 1992).

К концу 70-х годов промысел криля вышел из экспериментальной фазы, и в 1982 г. суммарно по всем районам Антарктики достиг рекордного уровня в 528,7 т, причем вылов СССР составил 93% (491,7 т) этой величины. В районе исследований АтлантНИРО (Атлантическая часть Антарктики – АЧА) общемировой вылов составил 374,1 тыс. т, из которого на долю СССР приходилось 368,2 тыс. т (98%).

После резкого снижения вылова, как мирового, так и отечественного, в 1983-1984 гг., причины которого обычно связываются с проблемами обработки криля и ситуацией на мировом рынке, а также с негативным влиянием Фолклендского кризиса 1982 г. с последовавшей в течение нескольких лет напряженной политической ситуацией, после 1984 г. уже в 1986 г. вылов криля вернулся к прежнему высокому уровню: 445 673 т. Практически с самого начала промысла криля в Антарктике до 1986 г. включительно кривая общемирового вылова в Антарктике в точности повторяла все перипетии отечественного промысла, со всеми его взлетами и падениями. С 1986 по 1992 гг. мировой промысел стабилизировался на уровне 300-400 тыс. т, суммарный вылов России и Украины в это время составлял 212-272 тыс. т, или 70-73% от мирового. В 1993 г. суммарный вылов России и Украины составил 10 332 т, или 12% от мирового.

В период наибольшего развития советского промысла между 1977 и 1991 гг. было добыто 3 538 229 т криля, общее промысловое усилие составило 50 086 судо-суток лова (ССЛ). Промысел велся в основном при помощи трала, в целом описываемого как «пелагический разноглубинный канатный». В промысле участвовали суда 16 различных типов и модификаций. Группа судов, обозначаемых как БМРТ (большой морозильный траулер) различных проектов, составляла 33% от общего числа. Более крупные суда типа ППР, проектов «Груммант» и «Рембрандт» составляли 25%. Относительная доля других судов была значительно ниже, БМРТМ

проекта «Лучегорск» составляли 8,3%, остальные типы судов – менее чем по 6% (Литвинов, Сундаков, 2004, 2005, 2005a; Litvinov et al., 2004).

Промысел антарктического криля вели три Всесоюзных Рыбо-Промысловых Объединения (ВРПО): Азчеррыба (Керчь), Запрыба (Рига) и Севрыба (Мурманск). В 1982 и 1983 гг. в промысле участвовали также суда ВРПО Дальрыба (Владивосток), с общим объемом промыслового усилия 1 811 ССЛ. С января 1977 по декабрь 1991 гг. объем промыслового усилия (ПУ) Запрыбы и Азчеррыбы был примерно равным (13 918 и 13 927 ССЛ), ПУ Севрыбы было значительно выше: 20 430 ССЛ).

Промысел велся в 3-х основных промысловых районах: Южные Шетландские острова (48.1), Южные Оркнейские острова (48.2) и о. Южная Георгия (48.3). Основным промысловым районом был 48.3 (45% ПУ), вторым по значимости 48.2 (36%) и третьим – 48.1 (19%). Распределение промыслового усилия диктовалось несколькими факторами, включая экономические, но определяющим среди них было распределение криля, которое в свою очередь зависело от факторов окружающей среды. В период расцвета отечественного промысла (1977-1991) можно выделить 3 основных типа распределения промыслового усилия (Litvinov et al., 2003), связанные с ходом Антарктической Циркумполярной волны (White, Petersen, 1996):

Тип I: 1981-1982. ПУ развивалось в подрайоне 48.1 с января по апрель и затем флот переходил в подрайон 48.3 через подрайон 48.2. С 1978 по 1982 гг. значение подрайона 48.1 возрастало, до внезапного прекращения промысла здесь в 1983, вследствие отмеченных флюктуаций биомассы (Siegel, 2000).

Тип II: 1983-1986. Этот период резко отличался от предыдущего, промысел криля в первом полугодии развивался в подрайоне 48.2. Затем промысел смещался в подрайон 48.3, такое смещение в 1983 и 1985 гг. происходило в июне, в 1986 в мае, а в 1984 (аномальном, см. ниже) промысел велся только в подрайоне 48.2.

Тип III: 1987-1989. Промысловое усилие развивалось преимущественно в подрайоне 48.3, значение подрайона нарастало с июня 1985.

В 1984 г. промысловые условия в зимний период в подрайоне 48.3 были неблагоприятными, концентрация криля – крайне низкой. Подобная ситуация повторилась в 1994 и 2009 гг. В подрайон 48.3 мелкий криль большей частью приносится с юга, из моря Уэдделла, крупный – в основном приносится с юго-запада, из района Южных Шетландских островов. Этот путь практически всегда открыт, колебания в снабжении крилем района о. Южная Георгия происходят за счет изменений скорости течения (струи, соответствующей ВФЗА), его меандрирования (как фактора задержек криля), и, главное, обилия криля в районе источника. Второй путь снабжения крилем района о. Южная Георгия, с юга из моря Уэдделла в значительной степени определяется климатическими особенностями, в частности, усилением или ослаблением меридионального переноса с юга на север. В случае его усиления возможность доступа криля в район острова увеличивается, в противном случае он на какое-то время может быть прекращен полностью (Масленников, 1972, 2002, 2003). По данным последних исследований, такие явления происходят во время аномалий слабой фазы Ла-Ниньи и положительной фазы Антарктической Осцилляции (Hill et al., 2009; Litvinov et al., 2010). Механизм этого явления подробно рассмотрен в работе Сушина и Шульговского (Sushin, Shulgovsky, 1999): определено, что отсутствие криля в этом подрайоне в сезоне 1983/84 г. было обусловлено только неблагоприятными океанологическими условиями (недостаточный приток вод из более южных районов). Также показано,



что вне зависимости от океанологических условий недостаточное количество криля в подрайоне 48.3 может быть следствием его отсутствия в восточной части моря Скотия (весна-лето 1984/85 г.).

Помысел традиционно ведется в трех подрайонах: 48.1, 48.2 и 48.3. В разные годы промысел антарктического криля вели суда под флагами около 20 стран, важнейшими из которых в последние годы являются Япония, Норвегия, Корея, Украина, Вануату (CCAMLR, 2010).

### ПАРАМЕТРЫ ПРОМЫСЛА КРИЛЯ

Сочетание таких факторов, как значительный свободный ресурс криля, его высокие потребительские свойства в сочетании со значительным количеством патентов (платных!) на получение продукции из криля и вступление новых стран в промысел при повышении величины заявленного вылова, свидетельствуют о высокой вероятности повышения спроса на крилевое сырье и расширения промысла криля в недалеком будущем. Для возобновления отечественного крилевого промысла, начало которому положили рейсы РТМКС «Максим Старостин» 2008-2009 гг., большое значение имеет возможность сравнительного анализа статистических данных. Аномальные условия на промысле криля в подрайоне 48.3 в 2009 г., повторившие ситуацию 1984 г. (Litvinov et al., 2003, 2004) наглядно продемонстрировали применимость такой стратегии для международного промысла. В конечном счете, обмен информацией между добывающими судами различных стран и фирм сокращает издержки на поиск скоплений, приводящие к значительному расходу топлива и потерям промыслового времени. Безусловно, при ответственном подходе к регулированию использования живых ресурсов в зоне своей юрисдикции, АНТКОМ должен использовать такую стратегию и опыт, накопленный нашим флотом и отечественной наукой. Ниже рассмотрены основные величины вылова на промысловое усилие, использовавшиеся в отечественной промысловой статистике, связь между ними и возможность их использования для целей промыслового прогнозирования и мониторинга тренда биомассы криля в промысловых скоплениях.

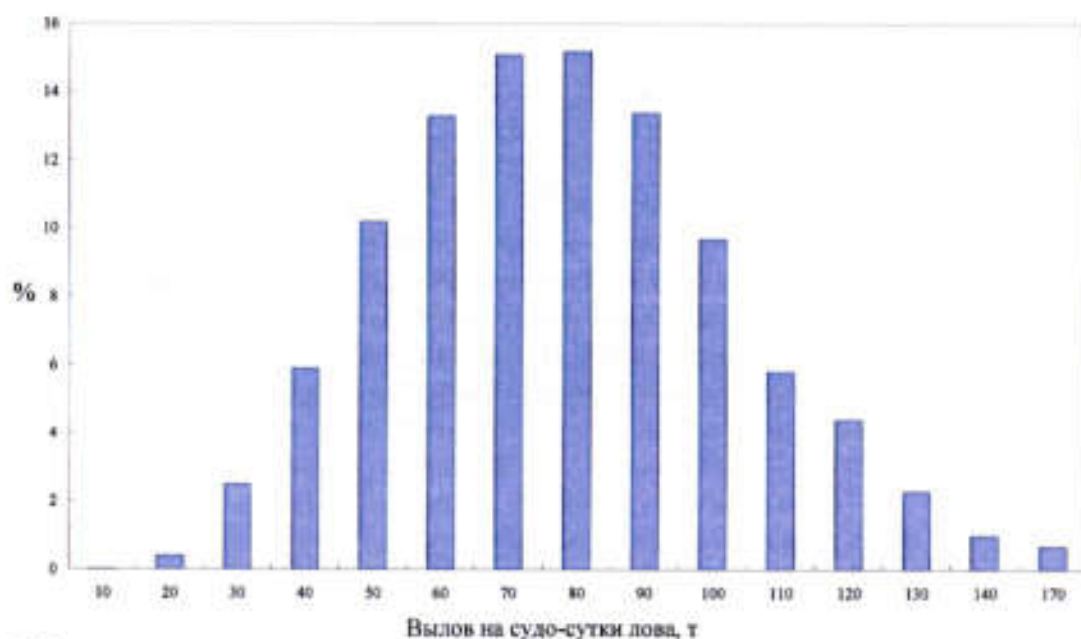
По сравнению с научными данными, данные промысловой статистики, в особенности показатели вылова на промысловое усилие, значительно более полны и многочисленны и их использование для анализа изменений биомассы криля в промысловых скоплениях, относительных, по крайней мере, весьма желательно.

#### *Данные Промысловых Атласов*

Основной единицей промыслового усилия в советской промысловой статистике были судо-сутки лова (Litvinov et al., 2003, 2004, 2004a), соответственно большая часть данных о вылове на промысловое усилие представлена как вылов на судо-сутки лова. Также использовался такой показатель, как вылов на судо-сутки промысла, т.е. за судо-сутки лова плюс дни без улова, потраченные впустую вследствие штормовой погоды или отсутствия пригодных для облова скоплений криля. Этот показатель был введен для оценки ситуации на промысловых скоплениях в промысловых прогнозах; предполагалось, что он поможет оценить потери времени на поиск скоплений и вследствие штормовой погоды, но в действительности в судо-сутки промысла могли быть включены дни, потраченные в ожидании топлива, перегрузки улова и другие потери экономического характера, так что этот показатель было довольно сложно использовать в промысловом прогнозировании. Число судо-суток промысла (ССП) и величина вылова на судо-сутки промысла (ВССП) могут быть выше либо равны числу судо-суток лова (ССЛ)

и величине вылова на судо-сутки лова (ВССЛ), коэффициент корреляции между ВССП и ВССЛ составляет 0,896086.

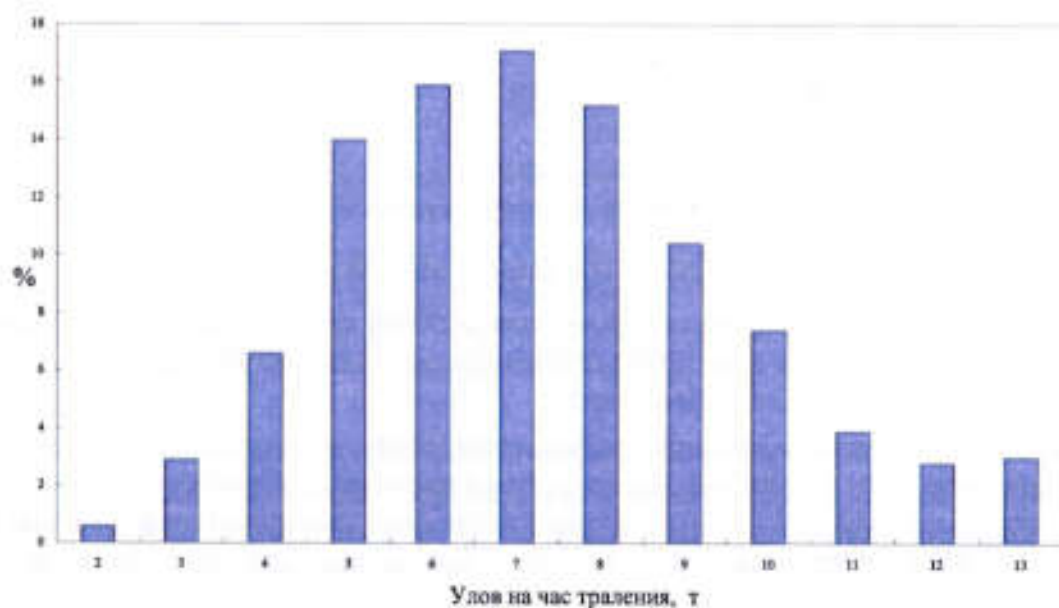
Среднемесячные величины ВССП колебались от 10 до 150 т, в основном составляли 40-100 т, величины ВССЛ были от 10 до 170 т, в основном 50-110 т (рис. 1).



**Рис. 1.** Гистограмма распределения уловов на судо-сутки лова в советском промысле криля в 1977-1991 гг. (среднемесячные величины)

**Fig. 1.** Catches per vessel-days fished in the Soviet fishery from 1977 to 1991, mean monthly values.

Среднемесячные уловы на час траления колебались от 2 до 13 т, в основном от 5 до 10 т (рис. 2). КК между среднемесячными величинами ВССЛ и улова на час траления составляет 0,768586.



**Рис. 2.** Гистограмма распределения уловов на час траления в советском промысле криля в 1977-1992 гг. (среднемесячные величины).

**Fig. 2.** Catches per hour in the Soviet krill fishery from 1977 to 1992, mean monthly values.

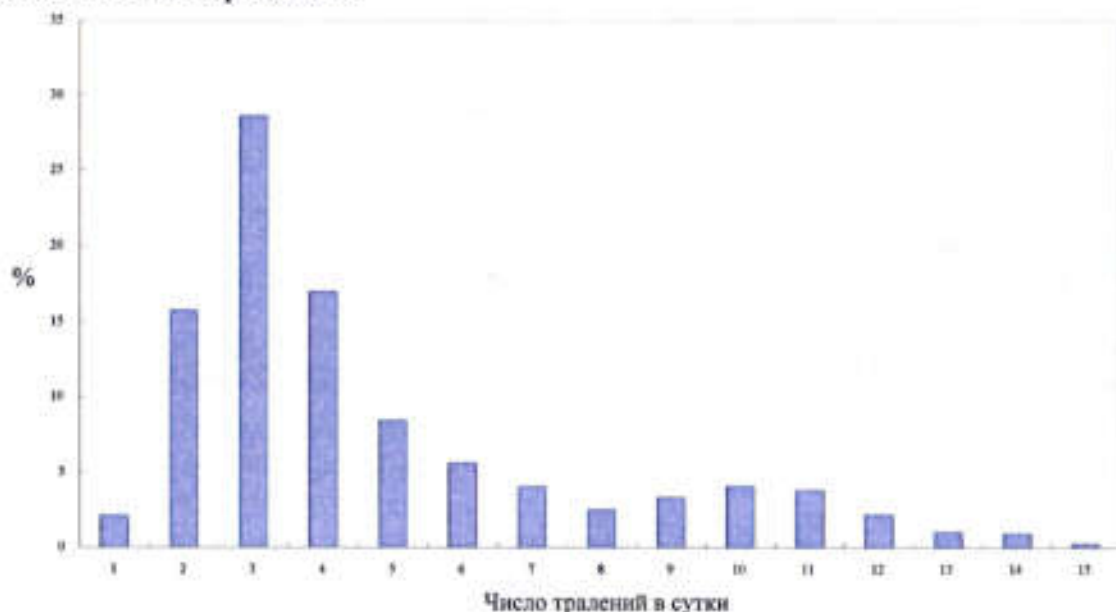
Среднемесячные величины промыслового усилия и вылова на промысловое усилие могут успешно использоваться для анализа распределения промысла криля и вылова на промысловое усилие в зависимости от природных факторов в



глобальном масштабе (Fedoulov et al., 1996; Litvinov et al., 2003), но вследствие осреднения за месячный период, данные Промысловых Атласов имеют ограниченное применение.

#### Данные статистики РИФ

Согласно данным статистики РИФ, уловы на траление в 1986-1991 гг. колебались от 0,2 до 104 т, в основном составляли 10-40 т. Продолжительность тралений составляла от 0,1 до 16 часов, в основном 3-8 часов. Продолжительность тралений зависит от числа тралений в сутки. Число тралений в сутки составляло от 1 до 15, в основном 2-4 (рис. 3), вследствие того, что советский промысел был нацелен в основном на количество криля, а не на его качество: при длительных тралениях и высоких уловах более 10 т, более 80% криля повреждается, и потери сырья составляют 20% и выше (Антарктический криль, 2001). На рисунке 3 второй, значительно слабее выраженный пик, приходится на 8-12 тралений в сутки. Этот пик соответствует относительно небольшому числу судов, ориентированных на выпуск пищевой продукции, в этом случае уловы на траление были менее 10 т, а траления были короткими.



**Рис. 3.** Гистограмма распределения числа тралений в сутки в советском промысле криля в 1986-1991 гг.

**Fig. 3.** Number of hauls per day in the Soviet krill fishery from 1986 to 1991.

В то время промысел криля осуществляли 50-60 крупнотоннажных траулеров различных типов (Litvinov et al., 2002, 2004a). По методам обработки криля эти суда могут быть разделены на 3 основных типа:

1. Суда, производившие в основном пищевые продукты: консервы из криля, крилевое мясо и крилевое масло, а также частично крилевую муку. В первую очередь это были БАТКРР (РКТС), а также несколько модифицированных БАПТМ БАТМ и БМРТ. Эти суда значительно различались своими промысловыми возможностями;
2. Суда, производившие в основном крилевую муку и небольшое количество мороженого криля. Это были модифицированные БММТ (тип БМРТ);
3. Суда, производившие в основном мороженого необработанного криля и частично крилевую муку. Это были ППР, БМРТА, БАТСП, БАТМ, РТМС, РТМА, и БМРТ различных типов.

По возможностям переработки криля эти суда можно подразделить следующим образом:

1. До 100-150 т крилевого сырья в сутки: БАТКРР, ППР, БМРТА, БАТМ;
2. До 70-100 т крилевого сырья в сутки: БМРТИБ, РТМС, БММТ;
3. До 40-70 т крилевого сырья в сутки: БМРТ, РТМА.

Существовала большая разница в возможностях переработки криля между судами, нацеленными на выпуск пищевой продукции и прочими судами. Первые не могли выполнять траления дольше 1-1,5 часов во избежание порчи сырья, вторые были ориентированы на получение максимального улова.

Чем больше первичных данных содержит статистика (тип судна, продолжительность траления, количество тралений в сутки, конечный продукт промысла, координаты, и т.д.) тем больше закономерностей можно обнаружить в величинах ВПУ, и тем более надежные показатели обилия криля могут быть получены. Это утверждение справедливо не только для крилевого промысла. По нашим данным, средние величины плотности криля в промысловых скоплениях, несмотря на значительные сезонные и межгодовые флуктуации, отличались высокой стабильностью (Litvinov et al., 2004a): 170-200 г/м<sup>2</sup>.

### СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ПРОМЫСЛА КРИЛЯ И ПЕРСПЕКТИВЫ

За последние 10 лет произошло перераспределение промысла между подрайонами: в подрайоне 48.2 добывается более 40% криля, в подрайонах 48.1 и 48.3 – менее чем по 30% (табл.)

**Таблица 1.** Мировой вылов криля в 1999-2009 гг. по подрайонам (CCAMLR, 2010).

**Table 1.** World catch of krill in 1999-2009 by subareas.

	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	Доля, %
48.1	38895	71977	46778	10646	35376	13880	7095	88833	18417	2884	38895	28,5%
48.2	62078	16891	4980	72060	15426	46455	73493	3102	65590	93384	91852	41,6%
48.3	985	25557	52422	43283	66925	57829	48436	14613	20575	60251	0	29,9%
Всего	101958	114425	104180	125989	117727	118164	129024	106548	104582	156519	130747	

Это связано как с факторами внешней среды (переход между фазами квазичетырехлетних циклов плюс улучшение ледовой обстановки), так и с возросшими требованиями к качеству крилевого сырья.

**Антарктический криль** – последний крупный ресурс мирового рыболовства. Предохранительное ограничение на вылов в промысловом сезоне 2009/2010 гг. оценивается в 3,47 млн. т (см. ниже). Международный годовой вылов в сезоны 1999-2009 гг. составлял 100-156 тыс. т, т.е. запасы криля значительно недоиспользуются.

Для повышения рентабельности промысла необходимо внедрять на судах комплексные технологии его переработки с изготовлением пищевой продукции, крилевой муки, медицинских и фармацевтических препаратов и промысловые системы непрерывного лова с постоянной откачкой улова.

Как показывает анализ, выполненный экспертами АНТКОМ (Nicol, Foster, 2003), хорошим показателем коммерческого интереса к крилю в мире является возрастание числа патентов на производство продуктов из крилевого сырья. АНТКОМ отмечает, что на фоне продолжающегося общего роста числа заявленных патентов возрастает их доля в сфере медицинских и других средств, предназначенных для использования человеком, по сравнению с использованием



в аквакультуре и для технических нужд, как это было в предыдущие годы. Причем большое число заявок поступает из стран, не ведущих в настоящее время промысел криля.

Семь стран-членов АНТКОМ представили заявки на промысел криля в промысловый сезон 2009/10 гг.: Китай (3 судна), Япония (1 судно), Корея (3 судна), Норвегия (3 судна), Польша (1 судно), Россия (1 судно), Украина (1 судно). Согласно полученным заявкам, предполагается, что промысел будут вести 13 судов, а общий заявленный вылов составляет 363 000 т. Это значительно меньше, чем заявленный улов на 2008/09 гг. в 629 000 т. На уменьшение величины общего заявленного улова оказала влияние политика АНТКОМ, высказавшего крайне негативное отношение к необоснованному завышению ОЗУ. Все заявки представлены на промысел в районе 48, одна также включает подрайон 58.

Китай объявил о намерении вести промысел криля в районе 48 впервые, планируется выловить 9 000 т криля 3-мя судами. Норвегия объявила о намерении вести исследовательский промысел криля в подрайоне 48.6 (о. Буве).

В январе-марте и марте-июне 2009 г. российское судно РТМКС «Максим Старостин» вело промысел криля в подрайоне 48.2. По данным наблюдателей АтлантНИРО и ВНИРО, в первой части рейса было выловлено 3 134,8 т криля, средний улов за час траления составил 3,6 т. Размеры криля в улове составляли 40-56 мм, в основном 46-52 мм. Во второй части рейса основной промысел велся с 13.03 по 3.06.09 г. в р-не Ю. Оркнейских островов. Общий вылов составил 6 410 327 кг или 5,6 т/ч, что близко к средним показателям работы советского флота в период 1977-1992 гг.

В соответствии с Мерой по сохранению 21-03 на промысловый сезон 2010/2011 общий заявленный вылов составляет 410 000 т криля, получены заявки от 7 стран-членов, в основном список стран тот же, что и в сезон 2009/2010, место Украины заняла Чили: Чили (1 судно, 16 000 т) Китай (5 судов, 35 000 т), Япония (1 судно, 30 000 т), Корея (3 судна, 65 000 т), Норвегия (3 судна, 175 000 т), Польша (1 судно, 9 000 т), Россия (1 судно, 80 000 т). Кроме традиционных подрайонов 48.1, 48.2 и 48.3 Чили, Норвегия и Россия планируют промысел в подрайоне 48.4 (Южные Сандвичевы острова), а Норвегия, кроме того – в подрайонах 58.4.1 и 58.4.2.

В соответствии с Мерой по сохранению 51-01 общий суммарный вылов *Euphausia superba* в Статистических подрайонах 48.1, 48.2, 48.3 и 48.4 в любой промысловый сезон ограничивается 3,47 млн. т. До тех пор, пока Комиссия не определила подразделение этого общего ограничения на вылов между более мелкими единицами управления, исходя из рекомендаций Научного комитета, общий суммарный вылов в Статистических подрайонах 48.1, 48.2, 48.3 и 48.4 далее ограничивается 620 000 т в любом промысловом сезоне.

Таким образом, даже с учетом порогового уровня в 620 000 т и при условии полной реализации заявок на промысловый сезон 2010/2011 в 410 000 т, остаточный ресурс криля составляет 210 000 т. Как показывает опыт, реализация заявленного вылова едва ли возможна. С другой стороны, подразделение общего предела вылова – процедурный вопрос, который должен быть решен в ближайшее время. Если минимальный свободный ресурс криля составляет 210 000 т, то максимальный, взятый как разность между общим ограничением вылова в 3,47 млн. т и удвоенным максимальным реальным выловом криля, полученным в последние годы – 156 519 т в 2008 г., составляет 3 156 962 т.



Нужно иметь в виду, что мера по сохранению 51-01 (Предохранительные ограничения на вылов *Euphausia superba* в статистических подрайонах 48.1, 48.2, 48.3 и 48.4) регулярно пересматривается Комиссией с учетом рекомендаций Научного комитета. Для получения последних данных по сохранению нужно получить ее последнюю версию на сайте АНТКОМ [www.ccamlr.org](http://www.ccamlr.org)

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Имеющийся значительный ресурс антарктического криля и накопленные промысловые и научные данные являются надежной информационной базой для развития отечественного промысла. Новые схемы добычи позволяют достигнуть вылова советского уровня меньшим числом судов. При достижении этого уровня возможно получение дополнительно 300-400 тыс. т ценного пищевого, кормового и фармацевтического сырья. Реализация улова и продуктов его обработки возможна как за рубежом, так и на территории России. Выполненные российскими технологами разработки позволяют получать из крилевого сырья разнообразные продукты (Андреев и др., 2005).

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Андреев М.П., Литвинов Ф.Ф., Сундаков А.З. Перспективы мирового промысла криля и возможности его использования. Мат. V междунар. научно-практич. конф. «Производство рыбных продуктов: проблемы, новые технологии, качество». Светлогорск, Калининградская обл., 5-10 сентября 2005 г. Калининград: АтлантНИРО, 2005. С. 117-123.

Антарктический криль: Справочник. Под ред. В.М. Быкова. М.: ВНИРО, 2001. 207 с.

Литвинов Ф.Ф., Сундаков А.З. Антарктический криль: 4000 000 тонн – последний свободный ресурс // Морская Индустрия. 2004. №1. С. 19-21.

Литвинов Ф.Ф., Сундаков А.З. Перспективы мирового промысла криля и возможности использования крилевого сырья // Рыбные ресурсы. 2005. №1. С. 38-39.

Литвинов Ф.Ф., Сундаков А.З. Что имеем – используем. Возможность использования ретроспективных данных промысла криля для его прогнозирования // Рыбные ресурсы. №2. 2005а. С. 59-61.

Литвинов Ф.Ф., Тормосов Д.Д., Фролкина Ж.А. Краткий очерк исследований АтлантНИРО биологических ресурсов морских млекопитающих, криля и рыбы в Атлантической Частии Антарктики. Сб. История океанографии. Мат. VII Междунар. конгресса по истории океанографии. Калининград, 8-12 сентября 2003 г. 2004. Часть II. С. 149-158.

Масленников В.В. О влиянии динамики вод на распределение *Euphasia superba* Dana в районе о. Южная Георгия // Тр. ВНИРО. 1972. Т. LXXDV. Вып. I. С. 107-117.

Масленников В.В. О роли климатических колебаний в распределении антарктического криля (*Euphasia superba* Dana). Тез. докл. научной конф. «Исследование и охрана окружающей среды Антарктики». Санкт-Петербург, 2002. С. 75-77.

Масленников В.В. Климатические колебания и морская экосистема Антарктики. М.: ВНИРО, 2003. 296 с.

Сушин В.А., Литвинов Ф.Ф. Исследования криля. Сб. История развития рыбохозяйственных исследований АтлантНИРО (1949-1999). Калининград: АтлантНИРО, 1999. С. 99-104.

Сушин В.А., Литвинов Ф.Ф. Краткая история создания научно-прогностической базы промысла антарктического криля. Сб. Всерос. науч. конф. «Исторический опыт научно-промысловых исследований в России». М.: ВНИРО, 2002. С. 184-189.

CCAMLR. Statistical Bulletin. V. 22 (Database Version). 2010. [www.ccamlr.org](http://www.ccamlr.org)

*Dolzhenkov V.N., Lubimova T.G., Makarov R.R., Parfenovich S.S., Spiridonov V.A.* Some specific features of the USSR krill fishery and possibilities of applying fishery statistics to studies of krill biology and stocks. In: Selected Scientific Papers. 1988 (SC CAMLR-SSP/5). Part I. CCAMLR, Hobart, Australia: Pp. 237-252.

*Fedoulov P.P., Murphy E., Shulgovsky K.E.* Environment-krill relations in the South Georgia marine ecosystem // CCAMLR Science, 1996. V 3: Pp. 13-30.

*Hill S., Belchier M., Collins M. et al.* Multiple indicators suggest a strong ecosystem anomaly at South Georgia in 2009 // Document WG-EMM-09/23. CCAMLR, Hobart, Australia. 17 p.

*Litvinov F.F., Gasiukov P.S., Sundakov A.Z., Berezinskiy O.A.* Soviet krill fishery in Atlantic Sector of Antarctic in 1977-1992. Part II. CPUE changes and fleet displacement // WG-EMM-02/27. 2002. 20 p.

*Litvinov F.F., Sushin V.A., Chernega G.A., Berezinskiy O.A.* The Soviet krill fishery in the Atlantic sector of the Antarctic from 1977 to 1991: fishing effort distribution and interannual patterns // CCAMLR Science, 2003. V. 10. Pp. 1-13.

*Litvinov F.F., Sundakov A.Z., Arkhipov V.I.* CPUE indices used in Soviet krill fishery statistics from 1977 to 1992 and their possible utility for evaluation of relative changes in krill biomass // CCAMLR Science, 2004. V. 11. Pp. 165-178.

*Litvinov F.F., Sundakov A.Z., Andrianov G.N.* CPUE values derived from Soviet fishery statistics as indicators of Antarctic krill density fluctuations in 1977-1991 // WG-EMM-04/39. 2004a. 9 p.

*Litvinov F., Timoshenko N., Chernyshkov P.* Oscillations of abundance in North Atlantic fishes in 1977-2010 compared to synchronous changes of commercially important species in other parts of the World Ocean due to global climatic variability // 2010 ICES ASC Handbook. 2010 ICES Annual Science Conference 20-24 September. CM 2010/S: 21 392 S:21. Pp. 341-342.

*Lubimova T.G., Makarov R.R., Maslennikov V.V., Shevtsov V.V., Shust K.V.* The ecological peculiarities, stocks and role of *E. superba* in the trophic structure of the Antarctic ecosystem. In: Selected Scientific Papers, 1982-1984, Part II. CCAMLR, Hobart, Australia, 1985. Pp. 391-505.

*Nicol S., Foster J.* Recent trends in the fishery for Antarctic krill // Aquat. Living Resour. 2003. V. 16. Pp. 42-45.

*Siegel V.* Krill (Euphausiacea) demography and variability in abundance and distribution // Can. J. Fish. Aquat. Sci. 2000. 57 (Suppl. 3). Pp. 151-167.

*Sushin V.A.* Distribution of the Soviet krill fishing fleet in the South Orkneys area (Subarea 48.2) during 1989/90 // CCAMLR Science, 1998. V. 5. Pp. 51-62.

*Sushin V.A., Myskov A.S.* Location and intensity of the Soviet krill fishery in the Elephant Island area (South Shetland Islands), 1988/89 // Selected Scientific Papers. 1992. (SC-CAMLR-SSP/9). CCAMLR, Hobart, Australia. Pp. 305-335.

*Sushin V.A., Shulgovsky K.E.* Krill distribution in the western Atlantic sector of the Southern Ocean during 1983/84, 1984/85 and 1987/88 based on the results of Soviet mesoscale surveys conducted using Issaks-Kidd midwater trawl // CCAMLR Science, 6. Pp. 59-70.

*White W.B., Petersen R.G.* An Antarctic Circumpolar Wave in surface pressure, wind, temperature, and sea-ice extent // Nature, 1996. V. 380. Pp. 699-702.

**FISHERY FOR ANTARCTIC KRILL IN USSR AND RUSSIA:  
EXPERIENCE AND FUTURE POSSIBILITIES**

© 2010 y. F.F. Litvinov

*Atlantic Research Institute of Marine Fisheries & Oceanography, Kaliningrad*

According to CCAMLR Statistics, from 1977 to 1991 Russian fleet have caught 4 130 135 t of Antarctic krill, the total vessel-days fished were 50 086. The highest world annual catch was 528 331 t, the share of the USSR 93%. Fishery has taken place mainly in Atlantic Sector of the Antarctic, in subareas 48.1, 48.2 and 48.3. Vessels of various types fished up to 170 t per day, mainly 60-100 t. Catch per hour peaked 13 t, being mainly 5-9 t. Last 10 years the world catch varied from 100 to 156 t, and the unrealized resource is 3 156 962 t. In 2010 there were caught 191 507, according to data of 13 September. The base of biological, oceanological and fishery data allows forecast fishery situation for short and long periods and evaluate effectiveness of fishery and possibilities to increase it.

*Key words:* Antarctic krill, Atlantic Sector of Antarctic, CPUE, free resource, fishery situation forecast.