

УДК 639.28 (265.51)

**СОСТОЯНИЕ ЗАПАСОВ КРЕВЕТОК
(CRUSTACEA, DECAPODA, PANDALIDAE)
В БЕРИНГОВОМ МОРЕ
(РЕЗУЛЬТАТЫ РАБОТ ЭКСПЕДИЦИИ ТИНРО — ВНИРО
ПО ИЗУЧЕНИЮ БИОЛОГИЧЕСКИХ РЕСУРСОВ ШЕЛЬФА
ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫХ МОРЕЙ)**

**Б. Г. Иванов
ВНИРО**

В результате работ Берингоморской научно-промысловой экспедиции ТИНРО и ВНИРО в 60-х годах были обнаружены значительные запасы креветок (шримсов) в северной части Тихого океана. Эти работы существенно изменили представление о распределении запасов креветок в морях Дальнего Востока. Раньше считалось, что наиболее многочисленны креветки у берегов Приморья (Пятаков, 1930; Иванов и Стрелков, 1949). В результате работ, выполненных Сахалинским отделением ТИНРО, значительные запасы креветок были обнаружены у Сахалина, в заливе Анива и у Южных Курил (Скалкин, 1965, 1970). После обнаружения крупных промысловых скоплений креветок в открытом море, у о-вов Шумагина и Кадьяк, в заливе Аляска и у о-вов Прибылова в Беринговом море экспедициями ТИНРО — ВНИРО (Ануфриев, 1961; Иванов, 1962, 1964б, 1970а) стало ясно, что наиболее богаты креветками именно северные районы. Это было подтверждено и работами экспедиции ТИНРО, обнаружившей в 1967 г. крупные скопления креветок в Анадырском заливе.

Открытие скоплений креветок в Беринговом море и заливе Аляска привело к быстрому росту их промысла. В 1962—1964 гг. резко сократились запасы креветок у о-вов Прибылова, что связано, видимо, с интенсивным японским промыслом, и советский креветочный флот, созданный в основном к 1965 г., был использован на лове креветок в заливе Аляска и в Анадырском заливе. Однако в 1971 г. и в Анадырском заливе уловы креветок резко упали. Таким образом, к 1972 г. наиболее крупные креветочные районы в Беринговом море утратили промысловое значение.

Научно-промысловые экспедиции ТИНРО — ВНИРО контролировали состояние запасов креветок в Беринговом море только в 1962—1965 гг. Позже специализированные исследования в этом бассейне не проводились. Изменения, происшедшие в промысловой обстановке за последние пять-шесть лет, вызвали необходимость промыслово-биологических исследований берингоморских креветок. Учитывая это, в 1972 г. в экспедиции ТИНРО — ВНИРО на РТ «Пеламида» были исследованы запасы креветок в Беринговом море¹.

¹ Хотя креветки не отнесены Международной Женевской конвенцией о шельфе к объектам шельфа, эти исследования было решено провести в рамках экспедиций ТИНРО — ВНИРО по изучению биологических ресурсов шельфа дальневосточных морей.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

Первоначально планировалось обследование только двух районов: акватории у о-вов Прибылова и в Анадырском заливе. Однако в рейсе было решено обследовать еще один район у бухты Анастасии (Корякское побережье), в котором промысловый флот обнаружил плотные концентрации креветок.

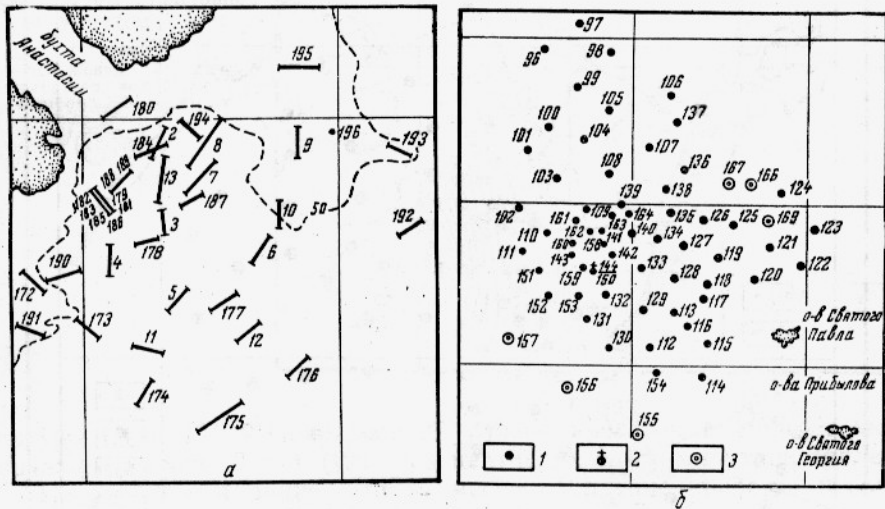


Рис. 1. Расположение траловых и гидрологических станций у бухты Анастасии а и в Прибыловском районе б:

1 — место и номер траления; 2 — суточная траловая станция; 3 — гидрологическая станция без траления.

В настоящей статье приводятся результаты, касающиеся только количественного распределения промысловых видов креветок, т. е. результаты анализа траловых уловов. Материал собирали преимущественно донным 27,1-метровым оттер-тралом. Оснащение трала было таким же, как и в предыдущих креветочных рейсах (Иванов, 1963, 1964а). Траления (скорость 3 узла, продолжительность 30 мин) велись круглосуточно. Расстояния между траловыми станциями варьировали: у бухты Анастасии, где район скоплений креветок невелик, расстояния были небольшими — примерно 5 миль, в Анадырском заливе и у о-вов Прибылова — 10—20 миль. Расположение траловых станций у бухты Анастасии, в Анадырском заливе и у о-вов Прибылова показано на рис. 1—2.

При обсуждении результатов рейса РТ «Пелагида» использованы также данные, полученные в 1965 г. на СРТ «Кальмар», которые не были опубликованы ранее.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

1. Район у бухты Анастасии (см. рис. 1, а). Был обследован дважды; 7—9 июля (12 тралений, станции 2—13) и 10—13 августа (25 тралений, станции 171—196).

Промысловые концентрации образовывал только один вид — углохвостый шримс — *Pandalus goniurus* Stimpson. Скопление креветок

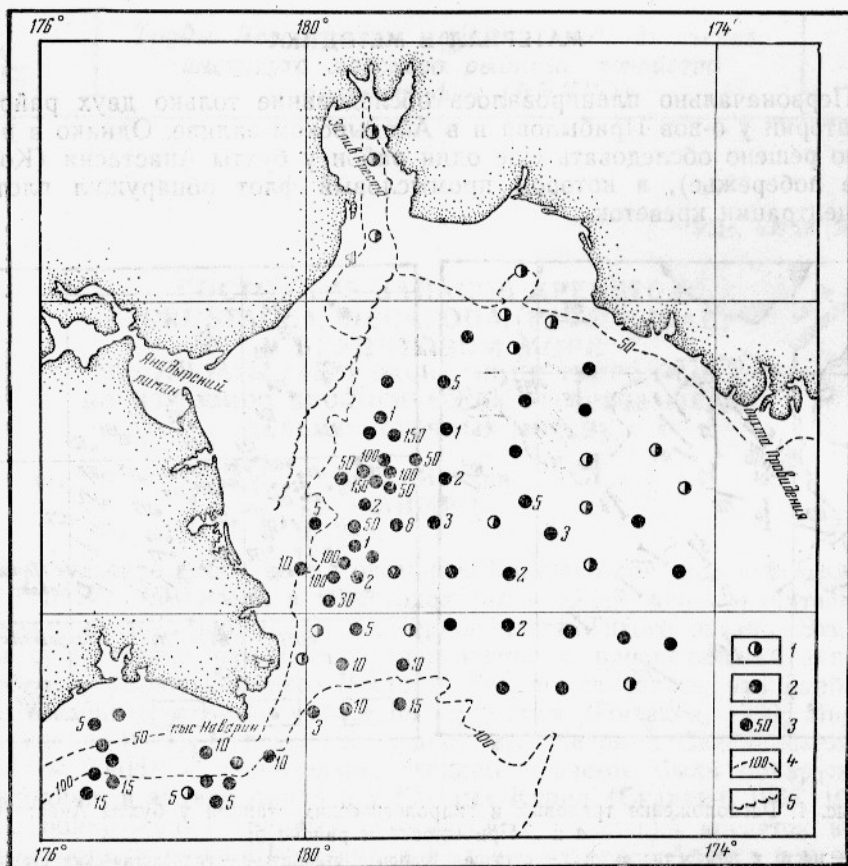


Рис. 2. Расположение траловых станций и уловы креветок в Анадырском заливе и у мыса Наварин в июле:

1 — нет улова; 2 — единичные экземпляры; 3 — улов за 30-минутное траление, кг; 4 — изобаты; 5 — кромка льда (ориентировочно).

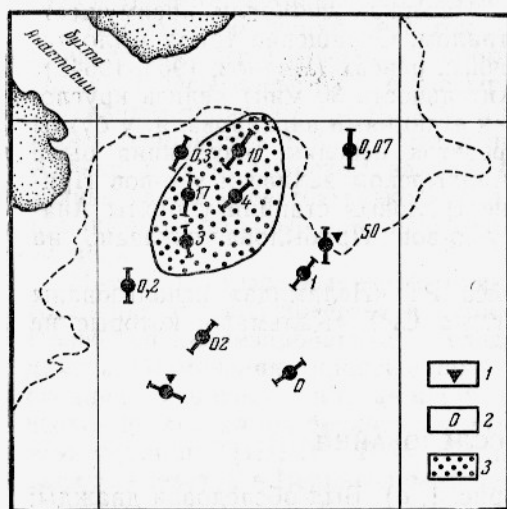


Рис. 3. Распределение уловов креветок у бухты Анастасии в июле:

1 — единичные экземпляры; 2 — улова нет; 3 — район промысловых скоплений.

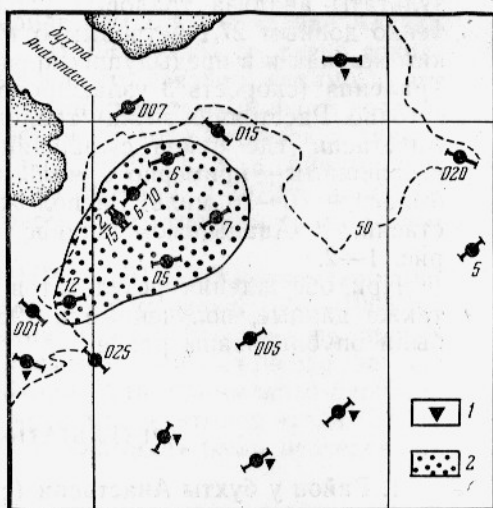


Рис. 4. Распределение уловов креветок у бухты Анастасии в августе:

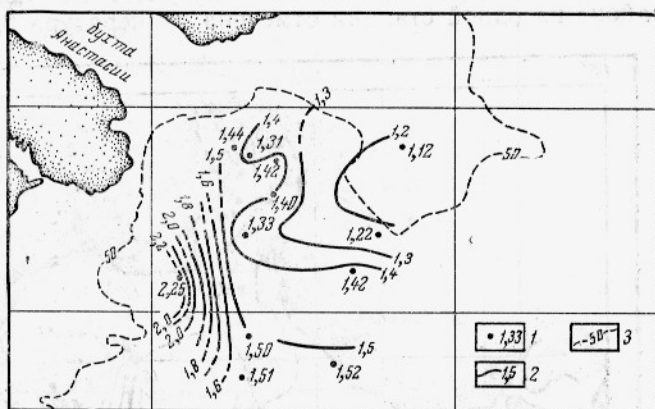
1 — единичные экземпляры; 2 — район промысловых скоплений.

располагалось на шельфе перед входом в бухту Анастасии на участке с илистым грунтом в ложбине глубиной более 50 м (на глубинах менее 50 м и более 90—100 м жесткость грунтов резко увеличивается).

Район характеризовался очень высокими концентрациями креветок. И в июле, и в августе уловы достигали 1,5 т за 30-минутное траление. Наиболее высокие уловы отмечались на глубине 65—80 м при темпе-

Рис. 5. Распределение температуры придонной воды у бухты Анастасии в июле:

1 — положение станции и температура воды, °С; 2 — изотермы; 3 — изобаты.

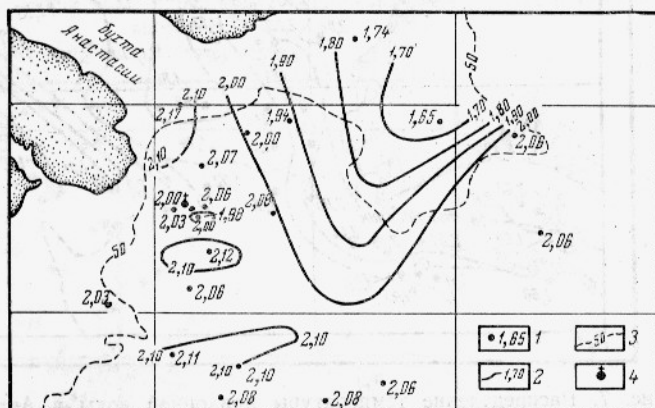


ратуре 1,4—2,1°С. Распределение уловов креветок в июле и августе показано на рис. 3 и 4 (уловы в центнерах за 30-минутное траление).

Из рис. 3 и 4 видно, что за месяц скопление креветок несколько переместилось в западном направлении.

Рис. 6. Распределение температуры придонной воды у бухты Анастасии в августе:

1—3 — то же, что на рис. 5; 4 — суточная станция.



При сопоставлении распределения креветок (см. рис. 3 и 4) с распределением температуры воды у дна (рис. 5 и 6) можно заметить, что в июле скопление креветок находилось около зоны с заметными температурными градиентами. Однако в августе температурный градиент был слабо выражен, хотя и в это время наблюдались некоторые различия в температуре. Так, в северной части исследованного района, на глубине менее 50 м, температура была ниже 1,8°С, а в районе концентраций креветок, в ложбине с илистым грунтом и глубиной 60—85 м, — выше 2°С.

Площадь промысловых скоплений не превышала 30 миль² (протяженность креветочной банки 10 миль, максимальная ширина 5 миль).

Анадырский залив и район у мыса Наварин. В Анадырском заливе и в районе у мыса Наварин работа велась с 11 по 27 июля 1972 г. Весь залив был покрыт сеткой траловых станций. Осталась не обследованной лишь самая западная часть залива, которая была еще покрыта льдом. Всего сделано 82 траления (см. рис. 2).

Температура у дна в Анадырском заливе колебалась от 1,48 до 2,13°С, в заливе Креста от минус 1,41 до 1,55°С. В Наваринском районе на одной станции отмечена температура 3,56°С (рис. 7).

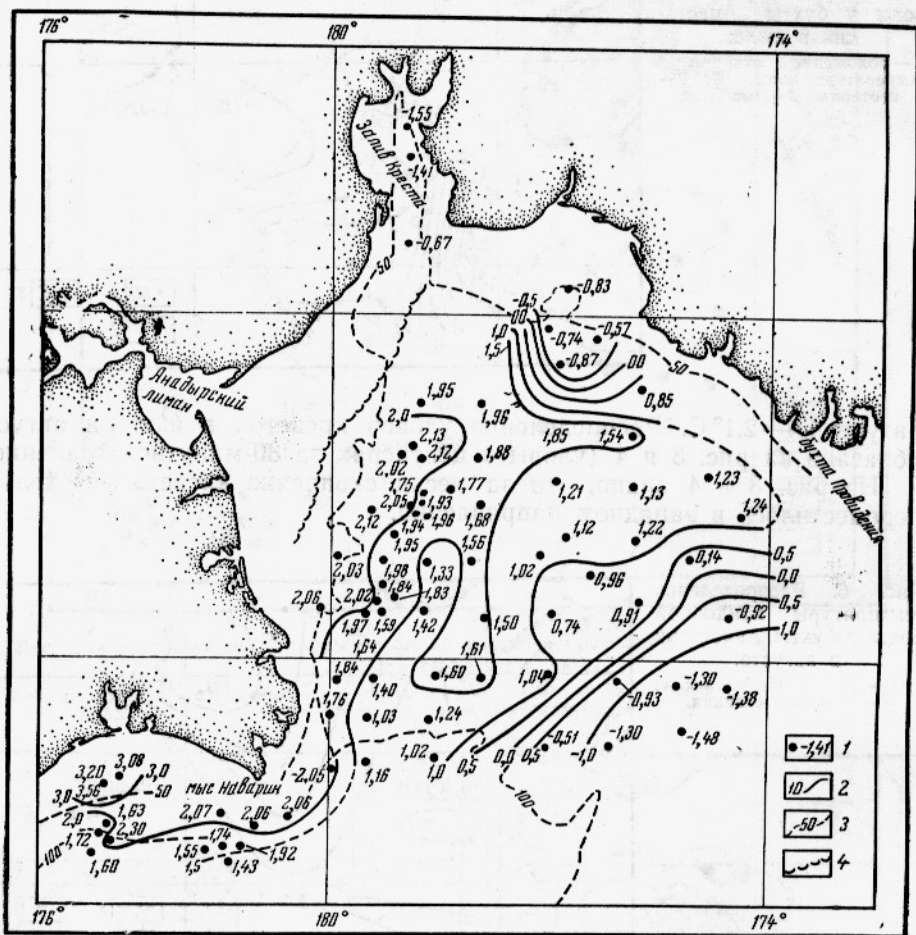


Рис. 7. Распределение температуры придонной воды в Анадырском заливе в июле: 1—3 — то же, что на рис. 5; 4 — кромка льда (ориентировочно).

Анализируя распределение придонной температуры в Анадырском заливе, можно заметить, что в этом районе имеются два центра с отрицательной температурой: на севере залива и в его юго-восточной части. Эти два холодных пятна разделены языком сравнительно теплых вод температурой до 1,22°С. Западная часть залива — самая теплая. Видимо, сюда проникают теплые воды с юга, из открытых частей Берингова моря.

Несмотря на тщательное обследование всего залива, промысловых концентраций креветок нигде не было обнаружено. Повышение уловов до 50—100 кг на 30-минутное траление было отмечено лишь в западной

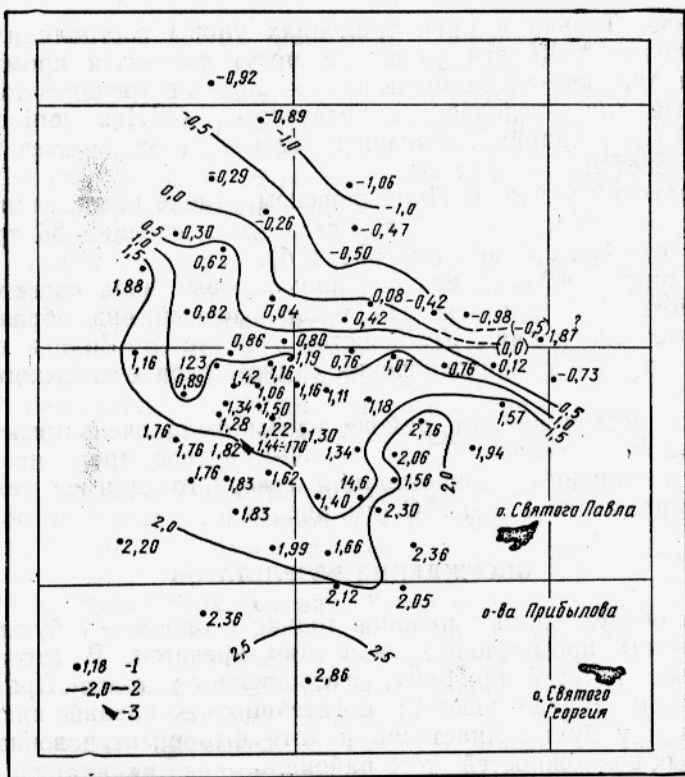


Рис. 8. Распределение температуры придонной воды в Прибыловском районе в июле—августе:

1 и 2 — то же, что на рис. 5.

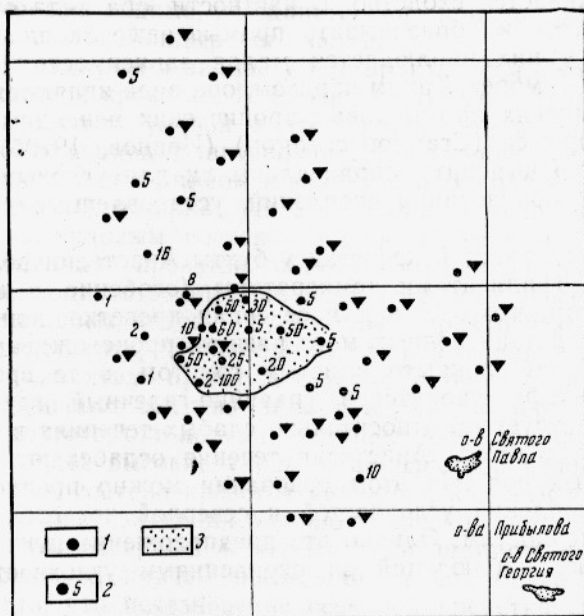


Рис. 9. Распределение уловов креветок в Прибыловском районе в июле—августе:

1 — единичные экземпляры; 2 — улов за 30-минутное траление, кг; 3 — район повышенной концентрации креветок.

части залива. Только в пяти тралениях уловы составляли по 100—150 кг. Однако даже эти уловы не могут считаться промысловыми.

Во всем Анадырском заливе в наших уловах встречался только один промысловый вид — углохвостая креветка — *Pandalus goniurus*. Лишь во внешней части залива в незначительном количестве отмечена молодь северной креветки — *P. borealis*.

Прибыловский район. В Прибыловском районе исследования велись с 28 июля по 6 августа 1972 г. Всего здесь сделано 65 тралений и 71 гидрологическая станция (см. рис. 1, б).

В этом районе встречались два промысловых вида креветок: северный и углохвостый шримсы. Но только первый вид образует здесь промысловые скопления. Углохвостый шримс и *Eualus macilentus* встречались в зоне соприкосновения с дном слоя остаточного зимнего охлаждения.

Во всем исследованном районе уловы были очень низки. Максимальный улов составил 100 кг за 30-минутное траление (рис. 9). В районе повышенных концентраций северного шримса температура у дна была примерно 1,2—1,7° С (см. рис. 8).

ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ

Из трех обследованных районов только в одном — у бухты Анастасии — отмечены промысловые скопления креветок. В связи с этим представляют интерес причины исчезновения у о-вов Прибылова и в Анадырском заливе некогда богатейших скоплений креветок, их концентрации у бухты Анастасии и хотя бы ориентировочная оценка промысловых возможностей этого района.

Район у бухты Анастасии. Углохвостый шримс (*P. goniurus*), образующий промысловые скопления в этом районе, менее изучен, чем северный шримс (*P. borealis*). По ряду биологических черт у этих видов обнаруживается сходство. В частности, оба вида обладают способностью обитать и образовывать промысловые скопления вдали от берегов, т. е. у них наблюдается малая зависимость от процессов системы «берег — море». Таким образом, оба вида являются «морскими» в отличие от многих промысловых тропических пенеидных креветок и от песчаного шримса (*Stangon stangon*) (Иванов, 1970б). В связи с этим необходимо выяснить, справедливы ли для углохвостого шримса закономерности образования скоплений, установленные для северного шримса.

Скопление углохвостой креветки у бухты Анастасии вблизи зоны со значительными градиентами температуры (особенно в июле) свидетельствуют о том, что она, как и северная креветка, концентрируется в зоне взаимодействия водных масс разного происхождения. Дно ложбины у этой бухты покрыто илистым грунтом, в то время как для Корякского шельфа характерен гравийно-галечный грунт. Илистый грунт свидетельствует об относительно слабых течениях в этом районе, и, по-видимому, у бухты Анастасии течения ослабевают в результате смешения разных вод. На этом основании можно предположить, что образование скоплений углохвостой и северной креветок подчиняется общим закономерностям. Однако это предположение нуждается в проверке, поскольку наблюдений за скоплениями углохвостого шримса очень немного.

Исходя из данных об уловах креветок у бухты Анастасии, можно полагать, что здесь возможен их успешный промысел. Однако учитывая небольшую площадь этого района промысел следует вести с осторожностью.

Анадырский залив. При сравнении наших данных с результатами работ, проведенных ТИНРО и Тихоокеанским управлением разведки и научно-исследовательского флота (ТУРНИФ) в 1967—1970 гг., бросается в глаза резкое уменьшение запасов креветок. Если в 1967—1970 гг. уловы креветок, составлявшие 1—2 т за траление, были обычными (а иногда достигали 12 т), то у нас они не превышали 100—150 кг. Очевидно, Анадырский залив утратил свое промысловое значение.

Изучение запасов во время нашего рейса совпадало со временем наиболее эффективного промысла, с сезоном максимальных уловов в предыдущие годы, когда состояние запасов было хорошим. Нами был обследован практически весь залив, за исключением самой западной мелководной полосы, в которой и раньше креветки не обнаруживались в сколько-нибудь значительном количестве. Несмотря на значительное расстояние между траловыми станциями, можно считать, что наши результаты отражают действительное состояние запасов креветок в Анадырском заливе.

Попытаемся установить причину резкого снижения запасов креветок в Анадырском заливе. Учитывая, что углохвостая креветка живет довольно долго и неплохо выносит низкую температуру, можно полагать, что взрослые особи этого вида вряд ли могли погибнуть в массе из-за изменений климатических условий. Такое быстрое и значительное снижение запасов (признаки истощения запасов появились в 1971 г., а в 1972 г. промысел практически прекратился) трудно объяснить естественными колебаниями численности отдельных годовых классов.

На наш взгляд, наиболее вероятной причиной снижения запасов креветок является промысел. Суммарная добыча креветок СССР и Японией составляла, видимо, десятки тысяч тонн. Вывод ТИНРО и ТУРНИФ о том, что развитие интенсивного промысла креветок в этом районе может привести к ухудшению их запасов, оказался правильным. Анадырский залив разделит судьбу Прибыловского района.

Однако перелов, видимо, не единственная причина резкого снижения численности креветок Анадырского залива.

Уловы в Анадырском заливе у нас практически состояли из одного вида — углохвостой креветки. Несмотря на то, что планомерного изучения видового состава уловов в этом районе не проводилось, можно полагать, что в период благополучного состояния запасов в уловах наряду с углохвостым шримсом в значительных количествах встречался северный шримс (*P. borealis*) (Е. Белогрудов, устное сообщение; наши наблюдения за видовым составом одной из партий в 1969 г.). Таким образом, в популяции креветок Анадырского залива произошли глубокие не только количественные, но и качественные изменения: один из важных промысловых видов — *P. borealis* — практически исчез.

Трудно представить, чтобы промысел действовал столь селективно и приводил к изъятию преимущественно северного шримса: рыбаки обычно не различают эти два вида и в равной мере заинтересованы в лове того и другого; они ловят преимущественно тех креветок, которые обеспечивают более высокие уловы. Наиболее вероятной причиной изменения видового состава креветок являются, как нам кажется, климатические изменения, изменения в гидрологическом режиме залива.

Учитывая, что северный и углохвостый шримсы характеризуются разной термотопией, причем последний из них более холодостойкий, можно полагать, что исчезновение северной креветки связано с похолоданием. Мы не располагаем детальными данными об изменениях в температурном режиме придонных вод Анадырского залива. Однако, если термические изменения в этом заливе и в Прибыловском районе однонаправлены, можно более уверенно предполагать похолодание

придонных вод в Анадырском заливе, так как похолодало у о-вов Прибылова.

По нашему мнению, снижение запасов креветок в Анадырском заливе произошло из-за чрезмерного изъятия взрослых особей в результате интенсивного промысла, а наступившее похолодание подорвало процессы воспроизводства одного из важных промысловых видов — *P. borealis*, что привело к его исчезновению. Какое влияние похолодание может оказать на воспроизводство углохвостого шримса — остается неясным.

В настоящее время состояние запасов креветок в Анадырском заливе таково, что промысел здесь следует прекратить на несколько лет до тех пор, пока не восстановятся запасы. Практика показала, что организация промысла в Анадырском заливе невозможна без жесткого международного регулирования.

Прибыловский район. Исследование креветок этого района в 1972 г. проводилось примерно в те же сроки, что и летом 1962 и 1963 гг. (Иванов, 1970а), что позволяет сравнить состояние запасов креветок за десятилетие. Такое сравнение свидетельствует о сильном снижении запасов северной креветки в данном районе (Иванов, 1970а). Это снижение началось в 1964—1965 гг. (рис. 10), и с 1965 г. промысел в этом районе практически не ведется. Однако несмотря на семилетний перерыв в промысле запасы креветок в Прибыловском районе не восстановились и находятся в депрессивном состоянии.

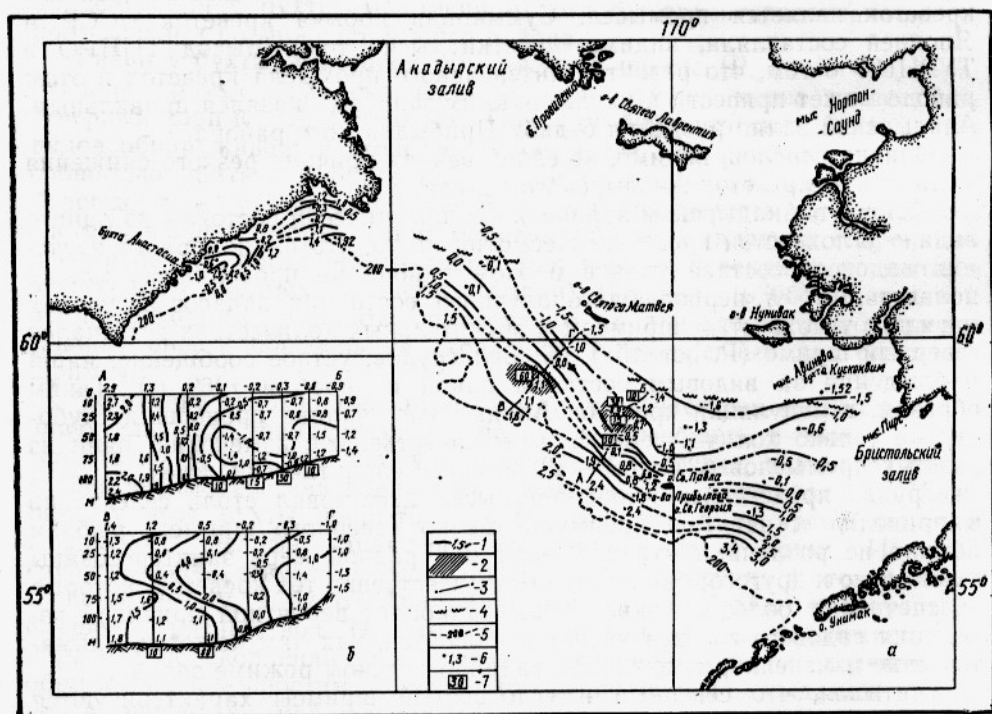


Рис. 10. Распределение температуры воды у дна *a* и по вертикали *б* на разрезах, проходящих через районы повышенных уловов креветок в Беринговом море (апрель, 1965 г.):

1 — изотермы; 2 — районы повышенных уловов, кг; 3 — расположение вертикальных гидрологических разрезов АБ и ВГ; 4 — южная кромка плавучих льдов (ориентировочно); 5 — изобаты; 6 — расположение гидрологических станций и температура у дна, °С; 7 — уловы за 30-минутное траление, кг. Разрезы сделаны по показаниям термобатиграфа.

Сравнение температурного режима в придонных слоях в августе 1962 г., августе—октябре 1963 г. и во время наших исследований в июле—августе 1972 г. показывает, что летом 1962 и 1963 гг. температура была примерно одинаковой и гораздо выше, чем летом 1972 г. Если в период наших работ температура у дна была не выше 2,76°С, а в районе повышенных концентраций северной креветки—1,1—1,5°С, то в 1962 г. температура достигала 5,12°С, а в 1963 г.—5,6°С. Наиболее крупные уловы креветок в 1962 и 1963 гг. были соответственно при температуре 2,5—3,0 и 2,2—4,5°С. Таким образом, температура у дна летом 1972 г. была примерно в 2 раза ниже, чем в 1962 и 1963 гг. Даже зимой 1962—1963 гг. (в декабре—феврале) температура была более высокой, чем летом 1972 г.

Весной 1965 г. скопление креветок находилось в районе с очень низкой температурой (до минус 0,5—0,9°С). На разрезах вертикального распределения температуры было видно, что охлажденные шельфовые воды накрыли креветочные скопления (см. рис. 10). Похолодание привело и к изменению в распределении видов: холодноводные *P. goniurus* и *E. macilentus* стали более многочисленными и заняли большую площадь, чем в 1962—1963 гг.

Если наблюдения летом 1972 г. и весной 1965 г. не случайны и в Прибыловском районе такая низкая температура теперь обычна, резонно полагать, что именно эти климатические изменения явились причиной того, что численность северного шримса у о-вов Прибылова продолжает оставаться на низком уровне, несмотря на прекращение промысла. Видимо, существование мощной добычейской популяции северного шримса, располагающейся вблизи северной границы ареала, возможно только в периоды потеплений климата, а периоды похолоданий неблагоприятно сказываются на численности этого вида. Таким образом, у о-вов Прибылова, как и в Анадырском заливе, вести промысел при современном положении запасов нецелесообразно.

ВЫВОДЫ

1. Летом 1972 г. промысловые концентрации креветок были отмечены только у бухты Анастасии. Уловы здесь достигали 1,5 т за 30-минутное траление. В районах традиционного промысла креветок, в Анадырском заливе и у о-вов Прибылова промысловых скоплений не найдено. Уловы здесь редко превышали 100 кг за 30-минутное траление.

2. Доминирующим видом в уловах у бухты Анастасии и в Анадырском заливе был *Pandalus goniurus*, а у о-вов Прибылова—*Pandalus borealis*. Северный шримс, составлявший до 1970 г., видимо, существенную часть уловов в Анадырском заливе, в 1972 г. здесь практически отсутствовал.

3. Снижение запасов углохвостой креветки (*P. goniurus*) в Анадырском заливе произошло в результате перелова. Исчезновение *P. borealis* в этом районе, возможно, связано с похолоданием.

4. Запасы северной креветки *P. borealis* в Прибыловском районе, подорванные в 1963—1964 гг., не восстановились в течение семи лет, несмотря на прекращение промысла. Депрессивное состояние запасов связано с похолоданием в этом районе. Прибыловская популяция северной креветки может быть многочисленной, видимо, только в периоды потепления климата.

5. У бухты Анастасии возможен промысел углохвостой креветки. Учитывая малую площадь скопления, здесь велика опасность перелова.

В Анадырском заливе и у о-вов Прибылова промысел следует прекратить до тех пор, пока не восстановятся запасы креветок. В случае возрождения промысла в этих районах необходим строгий международный контроль.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

Ануфриев В. М. Новый район промысловых скоплений креветки. — «Рыбная промышленность Дальнего Востока», 1961, № 3, с. 7—8.

Иванов А. В., Стрелков А. А. Промысловые беспозвоночные дальневосточных морей. Описание строения и атлас анатомии. Владивосток, изд. ТИНРО, 1949, с. 101.

Иванов Б. Г. Скопления креветок в западной части Аляскинского залива. — «Рыбное хозяйство», 1962, № 1, с. 14—17.

Иванов Б. Г. Некоторые данные о биологии креветок западной части залива Аляска. — «Труды ВНИРО», т. 48, 1963, с. 207—218.

Иванов Б. Г. Некоторые итоги изучения биологии и распределения креветок в Прибыловском районе Берингова моря. — «Труды ВНИРО», т. 49, 1964а, с. 113—122.

Иванов Б. Г. О биологии и распределении креветок в зимний период в заливе Аляска и Беринговом море. — «Труды ВНИРО», т. 53, 1964б, с. 185—198.

Иванов Б. Г. Распределение северного шримса (*Pandalus borealis* Kr.) в Беринговом море и заливе Аляска. — «Труды ВНИРО», т. 70, 1970а, с. 131—148.

Иванов Б. Г. Мировой промысел креветок. — В кн.: Основы биологической продуктивности океана и ее использование. Под ред. К. В. Беклемишева. М., «Наука», 1970б, с. 218—245.

Пятаков М. Промысел чилимов на Аляске. — «Рыбное хозяйство Дальнего Востока», 1930, № 3—4, с. 49—50.

Скалкин В. А. К биологии приморского гребешка и некоторых креветок в заливе Анива. — Аннотации научных работ по исследованию сырьевой базы рыбной промышленности Дальнего Востока в 1959—1962 гг. Владивосток, 1965, с. 101—102.

Скалкин В. А. Скопления креветок в южной части залива Анива. — «Рыбное хозяйство», 1970, № 5, с. 10—12.

The status of the stocks of shrimp (Crustacea, Decapoda, Pandalidae) in the Bering Sea (Results of the TINRO—VNIRO expedition on exploration of biological resources on the shelf of the Far East seas)

B. G. Ivanov

SUMMARY

Commercial concentrations of humpy shrimp *Pandalus goniurus* (up to 1,5 t per 30 min. of trawling) were recorded off the Anastasia Bay in the summer of 1972. No commercial concentrations occurred in the Gulf of Anadyr and off the Pribiloff Islands. Here the catches were seldom as big as 100 kg per 30 min. of trawling. The decline in the stock of *P. goniurus* in the Gulf of Anadyr was due to overfishing. Although the fishery had been ceased for seven years the stock of northern shrimp (*Pandalus borealis*) off the Pribiloff Islands exhausted by the Japanese fishery was still on a low level due to cooling. The fishery is not recommended to be restored in the Gulf of Anadyr and off Pribiloff Islands until the stock reaches an adequate level. This should be followed by the establishment of a strict international control in the areas.