

УДК 595.384: 639.281.8

Характеристика осенних скоплений камчатского краба в Варангер-фиорде и тактика его промысла на ограниченном полигоне

С.И. Мусеев, А.В. Вагин, В.Е. Полонский (ВНИРО)

Камчатский краб *Paralithodes camtschaticus* (Tilesius, 1815) – широко распространенный вид, обитающий на шельфе всех дальневосточных морей Северной Пацифики [Виноградов, 1941, 1945; Родин, 1985]. В период с 1961 по 1969 гг. по распоряжению Министерства рыбного хозяйства СССР были проведены работы по переселению камчатского краба с Дальнего Востока в Баренцево море. В настоящее время *P. camtschaticus* в Баренцевом море встречается на востоке от Гусиной банки и на запад в Норвежском море до Лофотенских о-вов [Орлов, 1977, 1994; Сенников, 1977, 1989, 1994; Кузмин, 2000; Матюшкин и др., 2000; Иванов, 2001а; Камчатский краб..., 2001, 2003]. К сожалению, во многих работах, посвященных промыслово-биологическим аспектам камчатского краба в интродуцированном районе, недостаточны или нет сравнительных анализов с нативными районами.

Для более полного освоения и рациональной эксплуатации в Баренцевом море нового объекта промысла ПИНРО, а в последние годы и ВНИРО проводят стандартные рыбохозяйственные исследования и экспериментально-промысловые работы по изучению этого интродуцента [Донные..., 2003; Камчатский краб..., 2001, 2003]. Но, к сожалению, многие работы имеют специализированный или, наоборот, обобщающий характер, а промысловые аспекты рассматриваются как второстепенные. Поэтому в данной работе, кроме некоторых биологических аспектов, рассмотрены и результаты промыслово-статистических исследований камчатского краба в районе Варангер-фиорда. Они включают в себя пространственное, временное (переход от осеннего к зимнему периоду – сентябрь–ноябрь) и батиметрическое распределение камчатского краба.

Материал и методика

В работе использованы материалы, собранные авторами в осенне-зимний период 2003 г. на малотоннажных судах типа МРС-150. Все работы проводились в ИЭЗ России Варангер-фиорда с 26 сентября по 27 ноября 2003 г. на судах, оснащенных коническими (корейскими) крабовыми ловушками, которые были составлены в порядки по 50 ловушек. Суда работали в режиме контрольного лова. Порядки выставлялись на глубинах 57–300 м вдоль изобат на относительно пологих участках дна, либо под углом 30–45° к ним при работе судна в поисковом режиме. Использование различных схем постановки порядков позволяло за короткий период (1–2 дня) оконтурить скопление камчатского краба и удерживаться на нем на протяжении нескольких дней или даже в течение одной – полутора декад.

Сбор и обработка материала осуществлялись по общепринятым методикам рыбохозяйственных исследований. Биологический анализ камчатского краба включал определение стандартных параметров и его биологического состояния. В основе проведения биологического анализа камчатского краба лежала методика, изложенная в многочисленных работах [Руководство по изучению..., 1979; Иванов, 2001а,б; Камчатский краб..., 2001, 2003; Лысенко, 2001; Моисеев, 2003в].

Всего обработаны уловы примерно из 14000 ловушек, проведен биологический анализ 7962 самцов и 3821 самки камчатского краба.

Поднятый на борт улов подвергался количественному учету. Для самцов и самок учет проводился отдельно.

Для оценки плотности распределения и мгновенной биомассы использовалась эффективная площадь облова краболовных ловушек, т.е. площадь, с которой вероятен 100%-ный облов крабов и 100%-ная возможность ловушки удерживать этот улов.

При оценке уловов крабов в ловушках мы считали, что в порядках с экспозицией более суток необходимо учитывать среднесуточный улов [Михеев, Клитин, 2000; Камчатский краб ..., 2001, 2003; Моисеев, 2003 а,б,в,г].

Площадь облова ловушек и уловистость донных тралов, применяемых для учетных целей, имеют широкий диапазон разбросов коэффициента уловистости (КУ). В наших исследованиях, как и в некоторых дальневосточных рыбохозяйственных институтах, эффективная площадь облова ловушек принимается равной 3300 м².

Обработку результатов контрольного лова и биологического анализа проводили с использованием стандартного программного пакета Excel (Microsoft) и специализированных компьютерных программ "Teutis-258" (автор В.В. Крылов) и MapDesigner [Поляков, 1995]. Расчет плотности распределения камчатского краба проводили, исходя из пропорциональности площади облова всех ловушек, находящихся в порядке, и их общего вылова в пересчете на 1 км² [Моисеев, 2003в].

Для получения представления о межгодовой изменчивости размерного состава камчатского краба в Варангер-фиорде использованы данные контрольного лова, полученные осенью 2002 г.

Приведены также результаты многолетних наблюдений популяции камчатского краба в Карагинском заливе (Восточная Камчатка), проводившихся с 1996 по 1999 г. также ловушечным методом в осенний период.

Результаты исследований и обсуждение

Материалы, собранные в период наших исследований в Варангер-фиорде, позволяют рассмотреть некоторые промыслово-статистические показатели в начальный период эксплуатации камчатского краба в Баренцевом море. Кроме того, полученные данные позволяют не только рассмотреть некоторые аспекты биологии камчатского краба в этом районе, но и сравнить их с данными из районов Восточной Камчатки.

Размерный состав самцов камчатского краба. Материалы, полученные в 2003 г., в процессе обработки предварительно были сгруппированы по декадам, а затем, с учетом схожести результатов — по месяцам и приведены к средним уловам на ловушку и к средней продолжительности застоя, характерной для каждого месяца.

Анализ графиков размерного состава показывает, что в сентябре и октябре уловы в основном составляли самцы промыслового размера, причем доминировали крупные особи — от 175 до 205 мм. В ноябре высокие уловы самцов промысловых размеров сохраняются, но наряду с этой группой появляется большое количество особей размером 150–160 мм и молоди (рис. 1).

В целом, размерный состав самцов за осенний период 2003 г. подобен полученному осенью 2002 г. (Н.Б. Тальберг, устное сообщение). Коэффициент сходства между размерными составами — коэффициент Чекановского [Goodall, 1979] здесь составляет 87,5%. Так, этот коэффициент при сравнении районов Варан-

гер-фиорда и Териберки в те же месяцы 2003 г. (Н.Б. Тальберг – наблюдения) составил лишь 74%. Столь высокая степень сходства, которая отмечена по результатам двух лет в Варангер-фиорде, дает основание предположить, что в районе наблюдений мы имеем дело с достаточно изолированным скоплением камчатского краба (рис. 2).

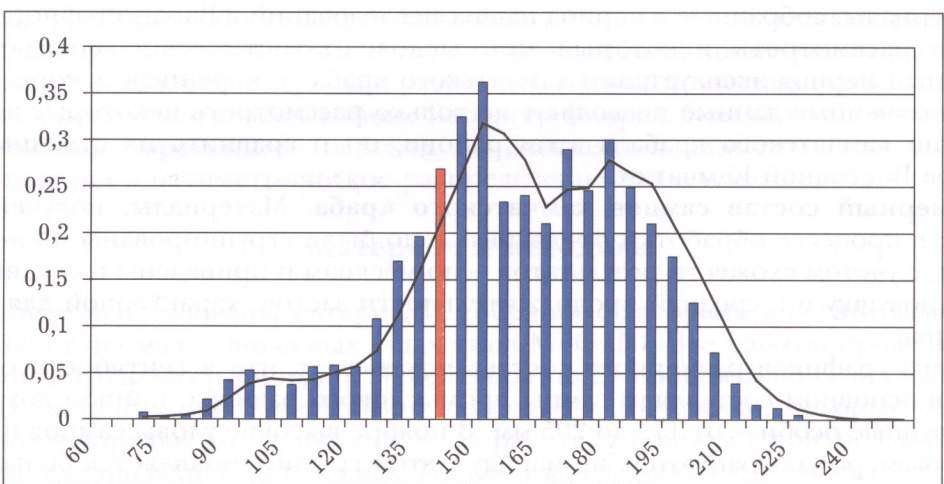
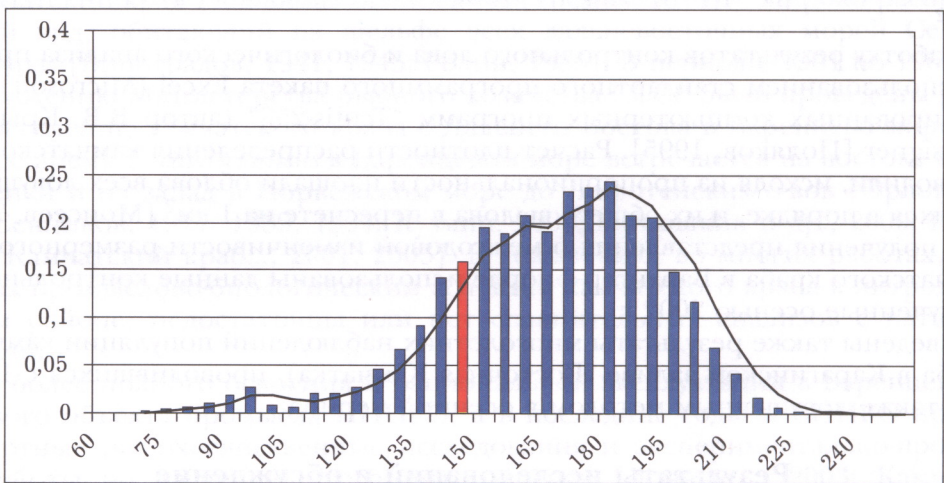
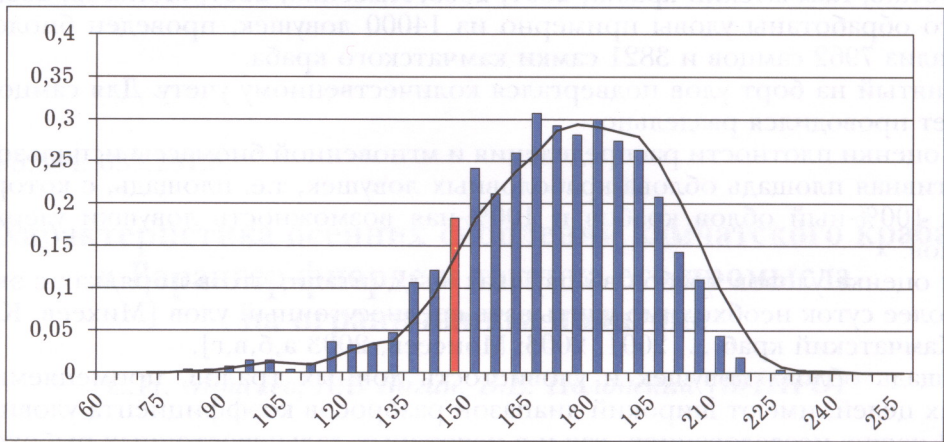


Рис. 1. Размерный состав самцов камчатского краба осенью 2003 г. в Варангер-фиорде (Баренцево море). По оси X – размеры, мм; по оси Y – улов, экз./лов

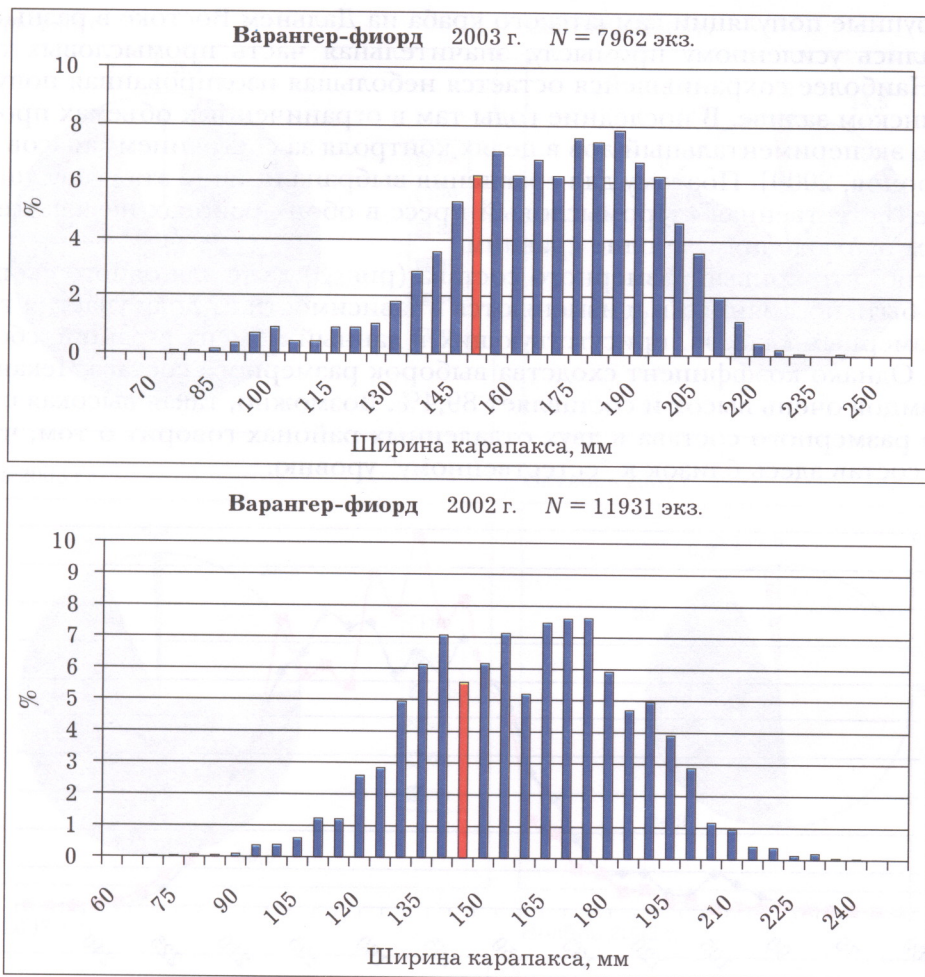


Рис. 2. Сравнение размерного состава самцов камчатского краба в осенние периоды 2002 и 2003 гг. в Варангер-фиорде

В сентябре – ноябре 2002 г. на акватории Варангер-фиорда сотрудниками ВНИРО было помечено 2000 крабов. Год спустя, в сентябре – ноябре 2003 г., сотрудниками ВНИРО и ПИНРО в том же районе было поймано 40 помеченных крабов, что составляет 2,4% (Н.Б. Тальберг – наблюдения).

Таким образом, высокая степень сходства размерного состава крабов в Варангер-фиорде по двум годам наблюдений и значительный процент возврата меток в районе мечения спустя год могут указывать на то, что на акватории Варангер-фиорда достаточно устойчиво существует самостоятельное стадо крабов.

Сравнение размерного состава самцов из Варангер-фиорда и Карагинского залива (Восточная Камчатка). Океанографические условия существования обеих популяций имеют общие моменты и ряд существенных различий. К первым относится то, что гидрологический режим обоих районов в значительной степени формируется под воздействием морских течений и материкового стока. На севере это Нордкапское течение с запада, на востоке – Камчатское течение с севера. В то же время Варангер-фиорд и Карагинский залив являются обособленными акваториями с ярко выраженными приливно-отливными процессами. В обоих районах имеются значительные участки с илистыми и галечными грунтами. К существенным различиям относятся длительный период присутствия ледяного покрова на востоке Камчатки и его полное отсутствие на Мурмане. Различны также и глубины, на которых формируются скопления крабов в осенний период: на Мурмане они составляют 80–260 м, в Карагинском заливе – 35–50 м.

В обоих районах использовался один и тот же метод лова коническими крабовыми ловушками.

Все крупные популяции камчатского краба на Дальнем Востоке в разные годы подвергались усиленному промыслу, значительная часть промысловых самцов изъята. Наиболее сохранившейся остается небольшая изолированная популяция в Карагинском заливе. В последние годы там в ограниченных объемах проводится только экспериментальный лов в целях контроля за состоянием запасов [Слизкин, Сафонов, 2000]. Поэтому для сравнения выбрана именно эта популяция, как наиболее “естественная”. Промысловый пресс в обоих районах незначителен и, по нашим наблюдениям, вполне сравним.

Понятно, что кривые размерного состава (рис. 3) даже для одного скопления не могут быть постоянными и изменяются в зависимости от доли участия тех или иных размерных классов, присутствующих в данный момент в районе сбора материала. Однако коэффициент сходства выборок размерного состава Чекановского для самцов очень высок и составляет 89,4%. Возможно, такая высокая степень сходства размерного состава в двух отдаленных районах говорит о том, что размерный состав здесь близок к “естественному” уровню.



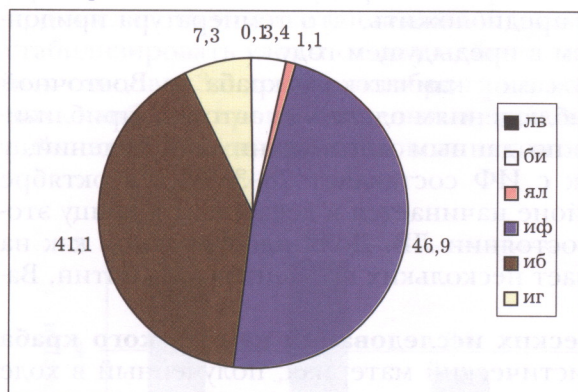
Рис 3. Сравнение размерного состава самцов камчатского краба в Варангер-фиорде (Баренцево море) и Карагинском заливе (Берингово море). Коэффициент сходства Чикановского составляет 89,4 %

Особенности состояния половых продуктов самок камчатского краба в осенне-зимний период. Из биологического материала, собранного в период наших исследований, наибольший интерес представляет состояние половых продуктов самок. Данные, полученные осенью 2003 г., позволяют рассмотреть процесс инкубации вынашиваемой икры самками в сравнении с данными, собранными в осенне-зимний период 2002 г. Все данные как в 2002, так и 2003 г. были получены на акватории Варангер-фиорда.

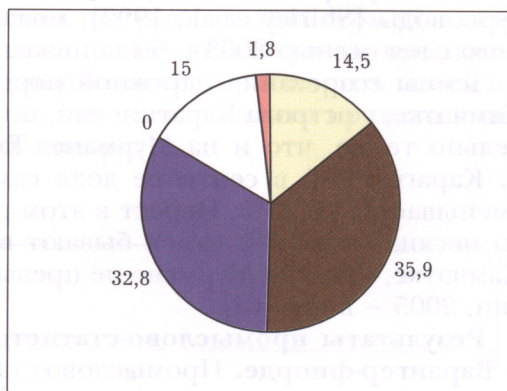
В наших уловах осенью 2003 г. самки с выпущенными личинками (ЛВ) в период исследований встречались крайне редко и составляли менее 1%. Яловые (ЯЛ), самки (пропускающие нерест) также встречались нечасто, их доля не превышала 3%. Неполовозрелые самки — без икры (БИ) встречались постоянно; более всего их встречено в ноябре 2003 г. и в этот же период 2002 г. — 17 и 35% соответственно (рис. 4).

Основную часть уловов в рассмотренный период составляли самки с икрой различных стадий зрелости. Так, доля самок с фиолетовой икрой (ИФ) в сентябре 2003 г. составляла 47% и к зиме постепенно убывала до 22%. В предыдущем году в этот период количество самок с фиолетовой икрой уменьшилось с 33 до 5%.

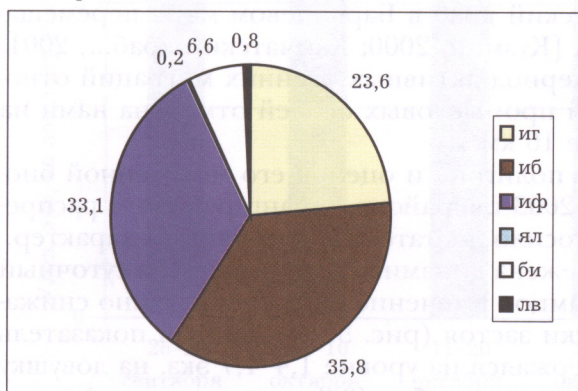
Сентябрь 2003 г.



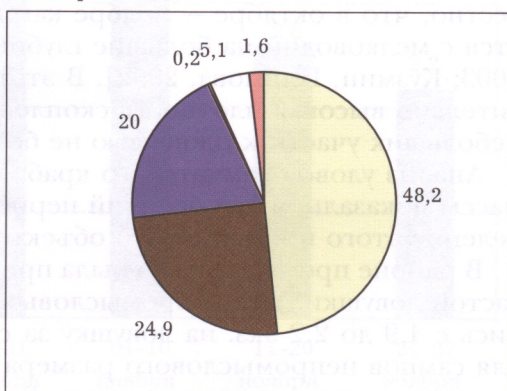
Сентябрь 2002 г.



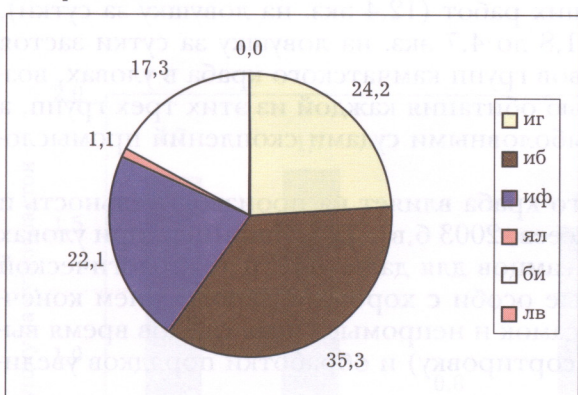
Октябрь 2003 г.



Октябрь 2002 г.



Ноябрь 2003 г.



Ноябрь 2002 г.

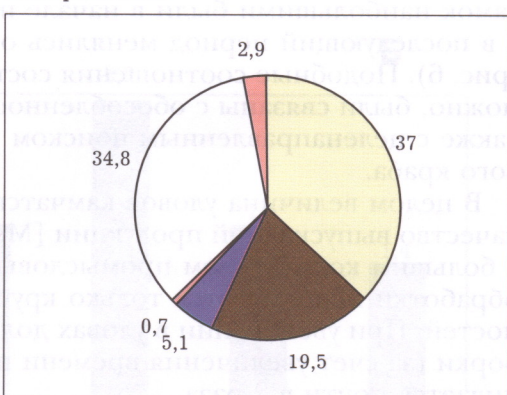


Рис. 4. Пропорции самок, различающихся по состоянию наружной икры осенью 2003 и 2002 гг.

Доля бурой икры (ИБ) и икры с глазками (ИГ), напротив, по мере приближения зимы постепенно увеличивается. Причем в ноябре 2003 г. самок с бурой икрой (ИБ) и икрой с глазками (ИГ) было приблизительно поровну, а в том же месяце в 2002 г. в уловах значительно преобладали самки, несущие икру с глазками – 37% (ИГ) и 19% (ИБ) соответственно.

В осенних сборах 2003 г. не наблюдается существенного увеличения процента икры с глазками по отношению к бурой икре от октября к ноябрю. В 2002 г. в тот же период прослеживалось даже уменьшение процента икры с глазками в ноябре по сравнению с октябрём – с 48 до 37%. Это объясняется тем, что в ноябре в обоих случаях существенно возрастала доля самок без икры.

В целом следует отметить, что в 2003 г. процесс инкубирования наружной икры протекал несколько медленнее, чем в предыдущем году. А так как скорость

инкубации икры, по экспериментальным данным, напрямую зависит от температуры воды [Shirley et al., 1990], можно предположить, что температура придонного слоя осенью 2003 г. была ниже, чем в предыдущем году.

Темпы созревания наружной икры у самок камчатского краба на Восточной Камчатке, у острова Карагинский, по наблюдениям одного из авторов, приблизительно те же, что и на Мурмане. Так, по данным многолетних наблюдений, у о. Карагинский в сентябре доля самок с ИФ составляет 28–38%, а в октябре уменьшается до 13%. Нерест в этом районе начинается в декабре, и к концу этого месяца около 7% самок бывают в состоянии ЛВ. Доля яловых самок как на Камчатке, так и на Мурмане не превышает нескольких процентов [Милютин, Вагин, 2005 – в печати].

Результаты промыслово-статистических исследований камчатского краба в Варангер-фиорде. Промыслово-статистический материал, полученный в ходе вылова камчатского краба в Варангер-фиорде, является продолжением исследований, начатых ВНИРО в 2001 г. в Баренцевом море [Моисеев, 2003 а,б,в,г]. Известно, что в октябре – ноябре камчатский краб в Баренцевом море перемещается с мелководий на большие глубины [Кузмин, 2000; Камчатский краб..., 2001, 2003; Кузмин, Гудимова, 2002]. В этот период активных осенних миграций относительно высокая плотность скоплений промысловых особей отмечена нами на небольших участках площадью не более 10 км².

Анализ уловов камчатского краба на полигоне и оценок его мгновенной биомассы показали, что в осенний период 2003 г. в районе Варангер-фиорда распределение этого промыслового объекта носило достаточно изменчивый характер.

В районе промысла нами была прослежена динамика уловов краба за суточный застой ловушки. Уловы промысловых самцов в течение рейса постепенно снижались с 4,9 до 2,2 экз. на ловушку за сутки застоя (рис. 5, А). Данный показатель для самцов непромыслового размера держался на уровне 1,4–1,7 экз. на ловушку за сутки застоя с уменьшением во 2-ю декаду октября (0,8 экз. на ловушку) и увеличением в 1-ю декаду ноября (2,0 экз. на ловушку за сутки) (см. рис. 5, Б). Уловы самок наибольшими были в начале наших работ (12,4 экз. на ловушку за сутки), а в последующий период менялись от 1,8 до 4,7 экз. на ловушку за сутки застоя (рис. 6). Подобные соотношения составов групп камчатского краба в уловах, возможно, были связаны с обособленностью обитания каждой из этих трех групп, а также с целенаправленным поиском рыболовными судами скоплений промыслового краба.

В целом величина уловов камчатского краба влияет на производительность и качество выпускаемой продукции [Моисеев, 2003 б,в]. Так, например, при уловах с большим количеством промысловых самцов для дальнейшей технологической обработки используются только крупные особи с хорошим наполнением конечностей. При увеличении в уловах доли самок и непромысловых самцов время выборки (за счет увеличения времени на сортировку) и обработки порядков увеличивается почти в 2 раза.

Наши данные показывают, что величина уловов как показатель промыслового усилия влияет на расстановку порядков на промысловом участке, и как следствие, – на площадь этого промыслового полигона (рис. 7).

В конце сентября и начале октября при хорошей промысловой обстановке, когда наблюдались достаточно высокие уловы самцов промыслового размера до 5 экз. на ловушку, отмечалось увеличение площади промыслового полигона. По-видимому, это было связано с тем, что без ущерба для производственных мощностей маломерные суда из 4-х порядков с хорошими уловами часть промысловых усилий (1–2 порядка) могли направлять на проверку соседних участков с целью контроля за промысловой ситуацией на периферии полигона. Такая тактика лова приводила к расширению площади промыслового участка, на котором шел промысел, например, с 141 до 165 км² (см. рис. 7). С началом понижения промысловых уловов во 2-й декаде октября площадь полигона, на котором шел лов, снизилась незначительно – до 129 км². При дальнейшем спаде уловов промысловые суда начинали перемещать порядки из районов с минимальными уловами к по-

рядкам с наибольшими уловами. В результате этого в 3-й декаде октября площадь промышленного участка уменьшалась примерно в два раза, но при этом удавалось стабилизировать уловы от дальнейшего их падения. Но низкие уловы промысловых самцов в 3-й декаде октября привели к необходимости расширить поиск новых, наиболее производительных, участков и, как следствие, это привело к увеличению площади промышленного полигона в ноябре.

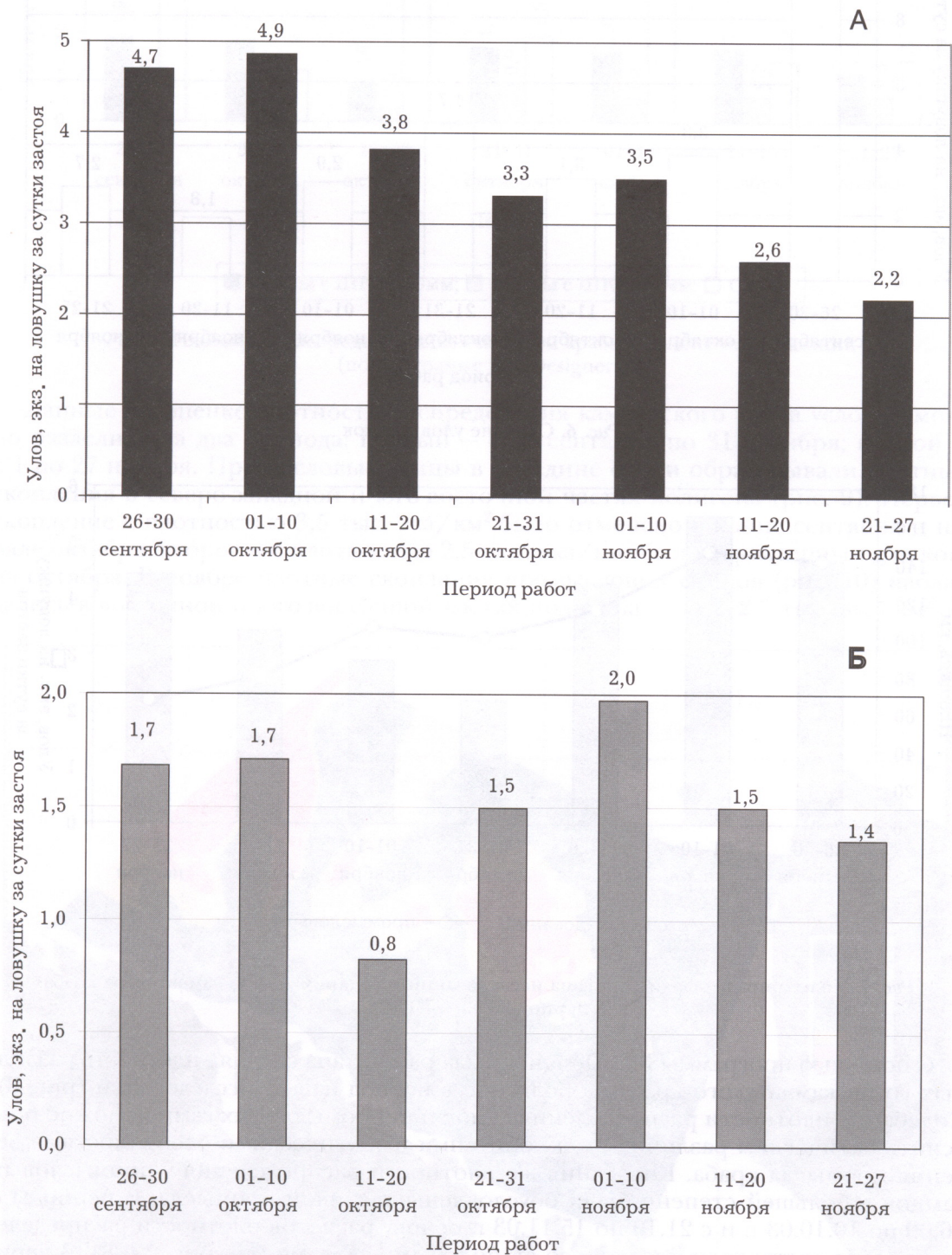


Рис. 5. Средние уловы самцов промыслового размера (А) и непромыслового размера (Б)

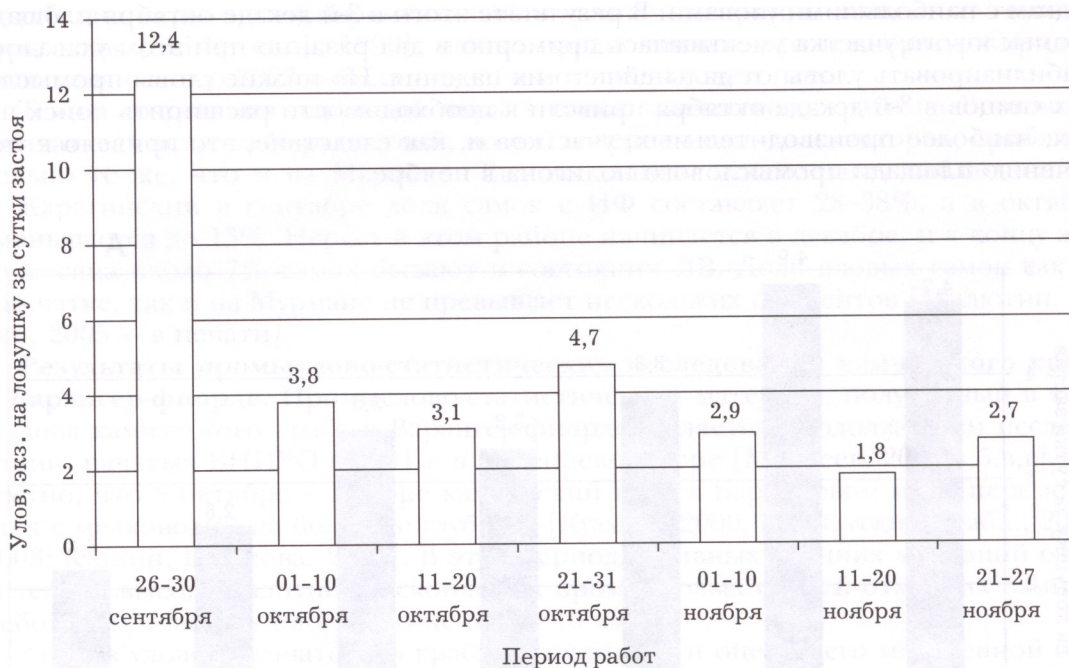


Рис. 6. Средние уловы самок

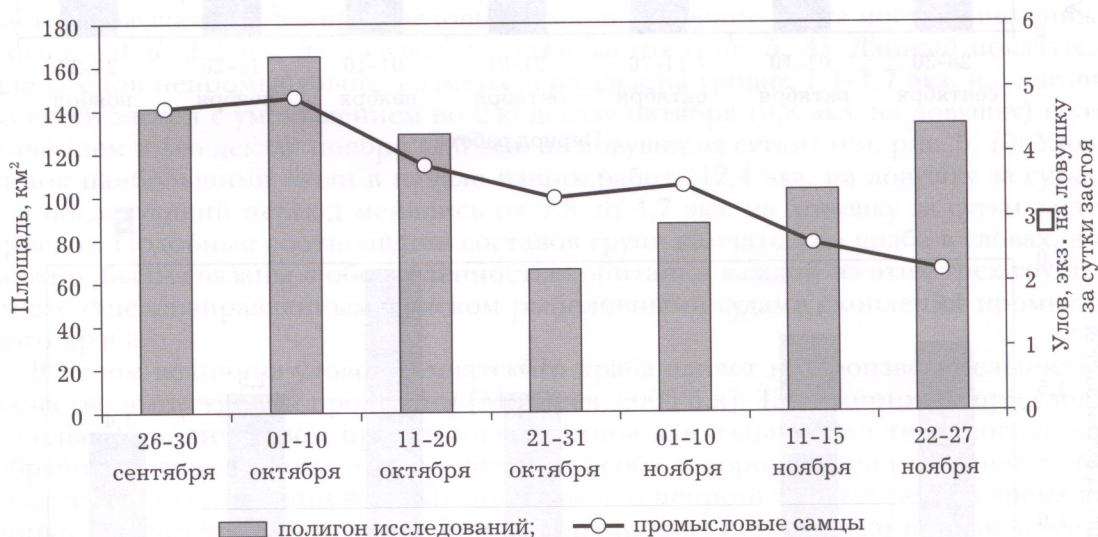


Рис. 7. Колебания площади полигона исследований и средних уловов камчатского краба в период 26.09.-27.11.03 г.

С помощью программы MapDesigner была рассчитана средняя плотность различных групп камчатского краба на полигоне в период наших исследований (рис. 8). Колебание плотности распределения самок и непромысловых самцов можно объяснить батическим различием в их обитании и тактическими особенностями ведения промысла краба. Колебания же плотности распределения у промысловых самцов в большей степени были обусловлены тактикой промысла. В периоды с 26.09 по 10.10.03 г. и с 21.10 по 15.11.03 г. основу расчетов плотности распределения крабов составляли площади со стабильными уловами (см. рис. 7 и 8). В периоды начала падения уловов, во 2-й декаде октября и в 3-й декаде ноября, суда были вынуждены вести поиск новых участков со скоплениями промысловых крабов, что приводило к увеличению постановок порядков на площадях с низкими уловами, а это в свою очередь вело к понижению средней плотности распределения промысловых самцов на нашем полигоне.

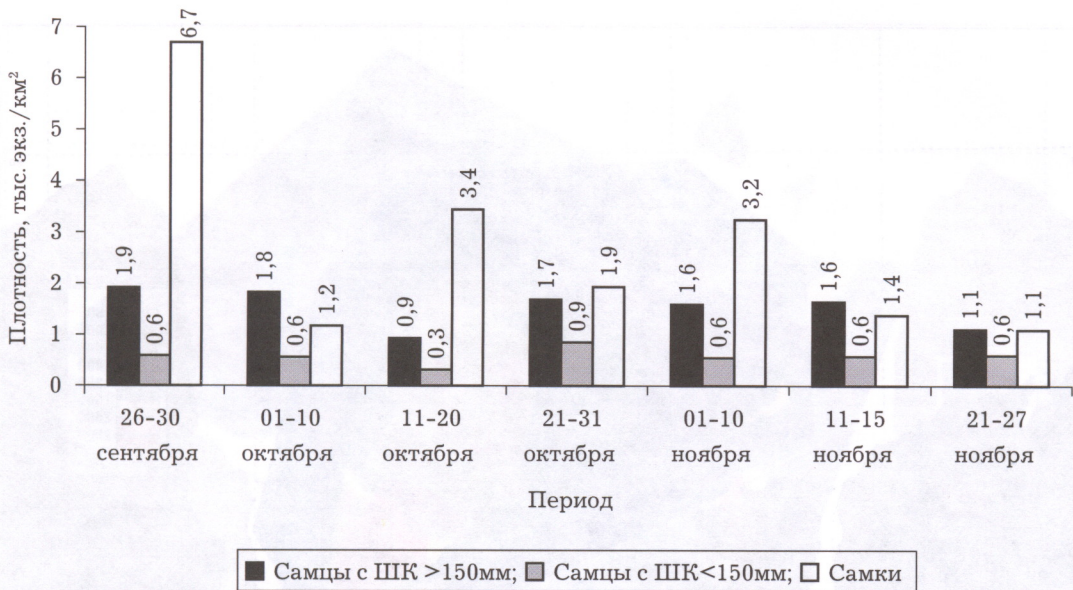


Рис. 8. Плотность распределения камчатского краба в районе исследований (по программе MapDesigner)

Данные по оценке плотности распределения камчатского краба условно можно разделить на два периода: первый – с 26 сентября по 31 октября; второй – с 1 по 27 ноября. Промысловые самцы в середине осени образовывали плотные скопления в северо-западной и юго-восточной частях полигона (рис. 9). Первое скопление с плотностью 3,5 тыс. экз/км² было отмечено в конце сентября и начале октября, второе – с плотностью 2,5 тыс. экз/км² было характерным для конца октября. В ноябре плотные скопления промысловых самцов (рис. 10) наблюдались в восточной и юго-восточной частях полигона – до 2–2,5 тыс. экз/км².

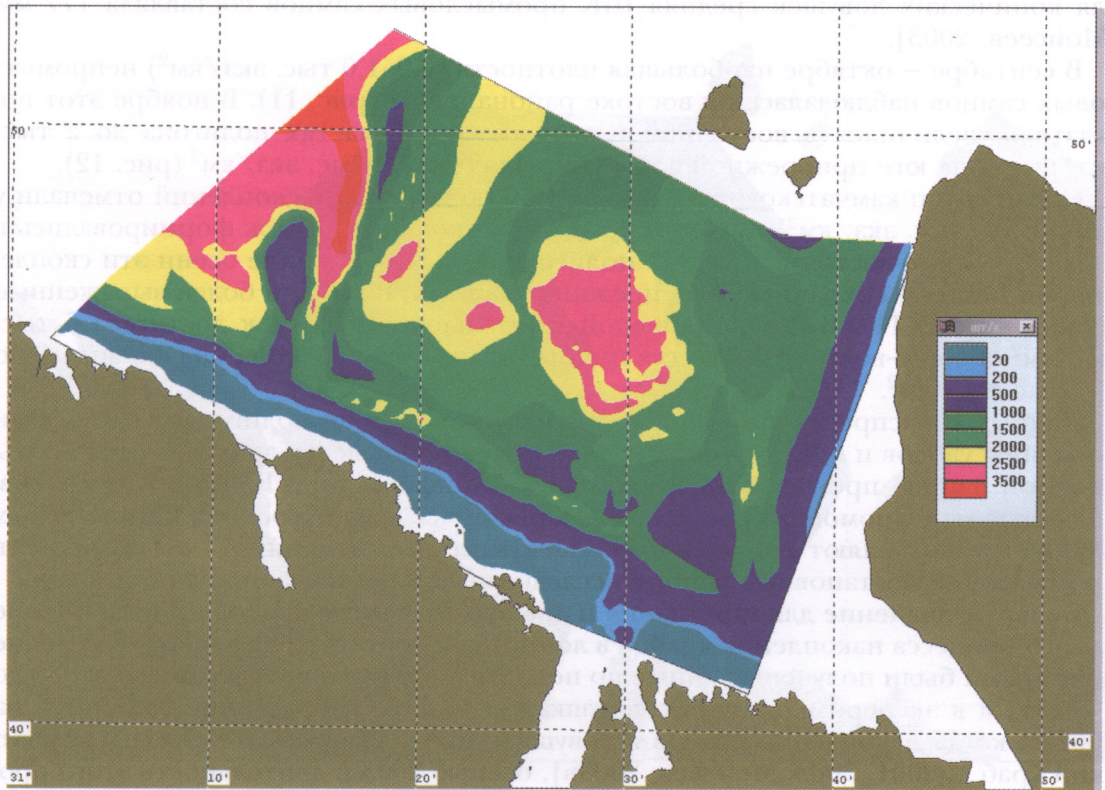


Рис. 9. Распределение (плотность скопления) промысловых самцов (экз/км²) в сентябре – октябре 2003 г.

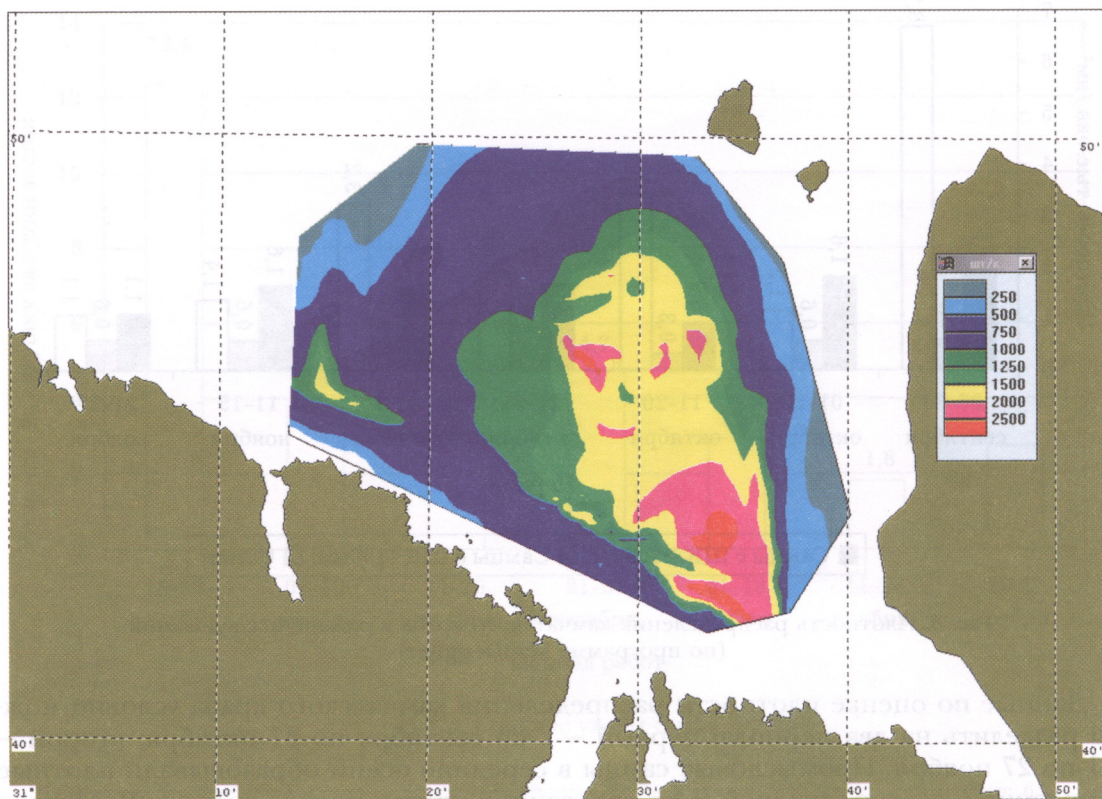


Рис. 10. Распределение (плотность скоплений) промысловых самцов (экз/км²) в ноябре 2003 г.

Следует отметить, что в наших уловах коническими ловушками средний размер промысловых самцов составил 178 мм и сохранился на уровне 2002 г., когда для конических ловушек средняя ШК промысловых самцов составляла 177 мм [Моисеев, 2003].

В сентябре – октябре наибольшая плотность (0,9–1,0 тыс. экз/км²) непромысловых самцов наблюдалась на востоке района работ (рис. 11). В ноябре этот показатель увеличился в восточной и юго-восточной частях полигона до 2 тыс. экз/км², а на юге прибрежной зоны составлял до 1,0 тыс. экз/км² (рис. 12).

Среди групп камчатского краба наибольшую плотность скоплений отмечали у самок (5–8 тыс. экз/км²). В сентябре-октябре скопления самок формировались в западных и юго-восточных частях полигона (рис. 13). В конце осени эти скопления в принципе сохранились на прежних участках, но имели более выраженные границы (рис. 14). В северо-западной части плотность самок достигала 6 тыс. экз/км², а в юго-восточных частях прибрежной зоны полигона она снизилась до 2–4 тыс. экз/км².

Данные о распределении плотности крабов в районе полигона, взаимосвязи величины уловов и площади акватории, на которой ведется лов, являются неотъемлемой частью промыслово-статистической информации. Ее сбор и оперативная обработка с помощью программы MapDesigner для построения промысловых планшетов позволяют оперативно осуществлять мониторинг и прогнозировать промысловую обстановку в районе исследований или на участках промысла.

Большое значение для понимания и анализа промысла крабов имеет изучение самого процесса накопления крабов в ловушках [Моисеев, 2003а,б,в,г]. В течение рейса нами были получены данные по порядкам с длительностью застоя от 0,5 до 4–5 сут., а в экспериментальных ловушках – до 11 сут. В отличие от данных за 2002 г., когда накопление крабов в ловушках продолжалось до 5–7 сут. [Камчатский краб..., 2001, 2003; Моисеев, 2003в], осенью 2003 г. длительность этого процесса не превышала 1,5–2,5 сут. (рис. 15). После 2,5–3,0 сут. засоя ловушек наступала некоторая стабилизация их уловов. Уловы экспериментальных ловушек с

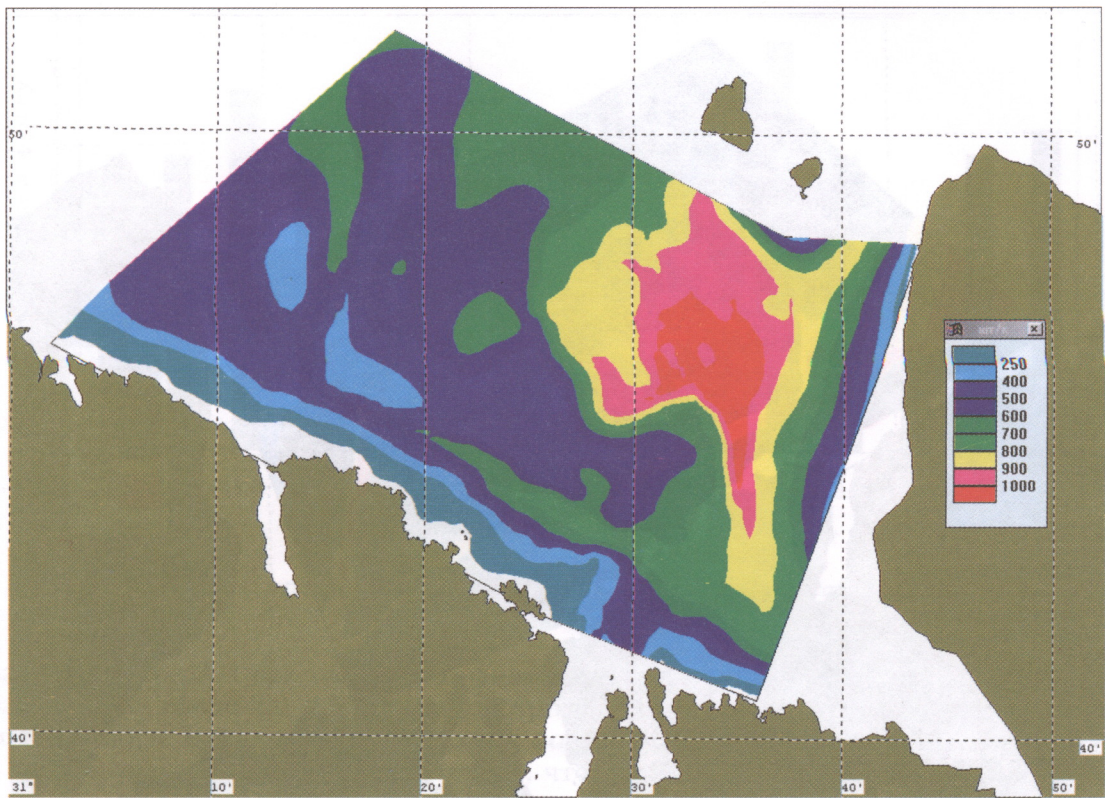


Рис. 11. Распределение (плотность скоплений) непромысловых самцов (экз/км²) в сентябре – октябре 2003 г.

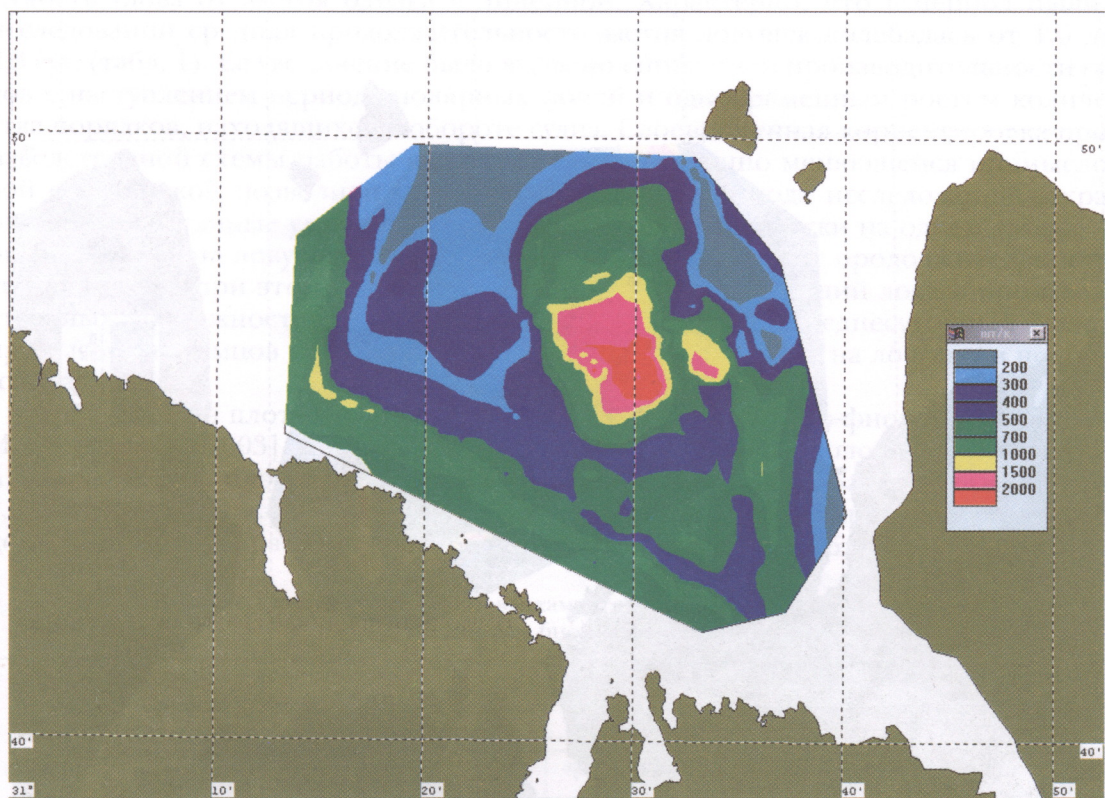


Рис. 12. Распределение (плотность скоплений) непромысловых самцов (экз/км²) в ноябре 2003 г.

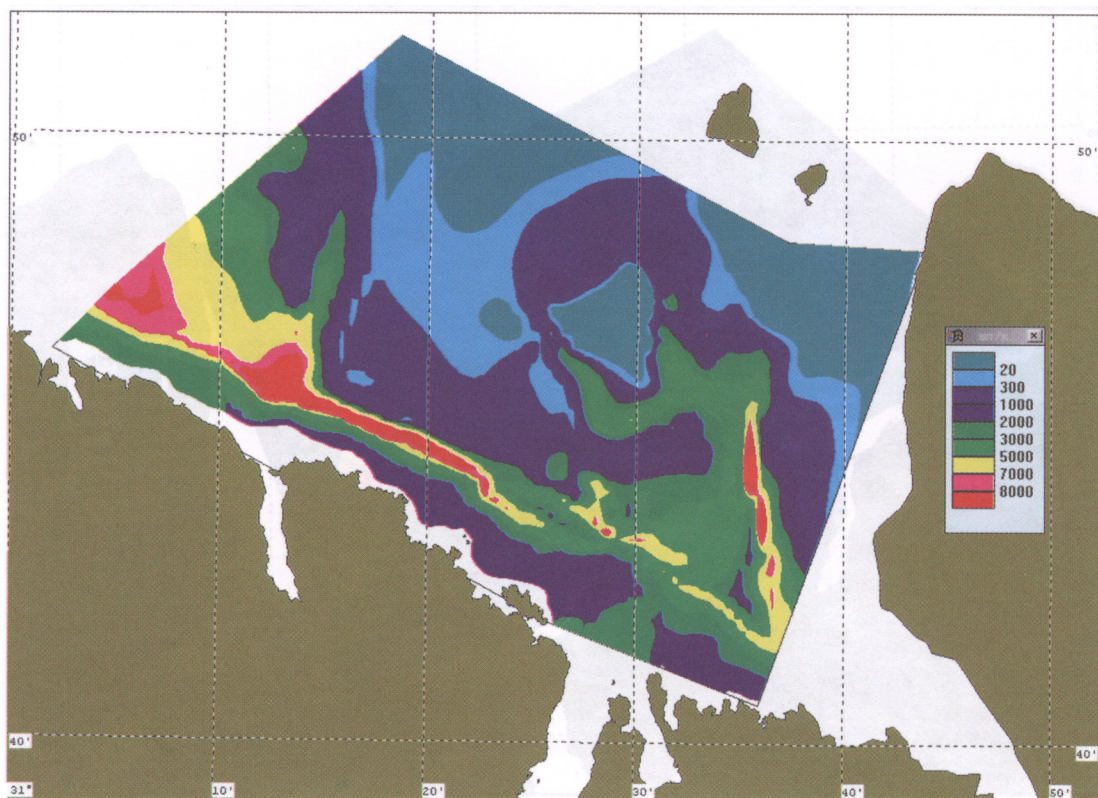


Рис. 13. Распределение (плотность скоплений) самок (экз/км²) в сентябре – октябре 2003 г.

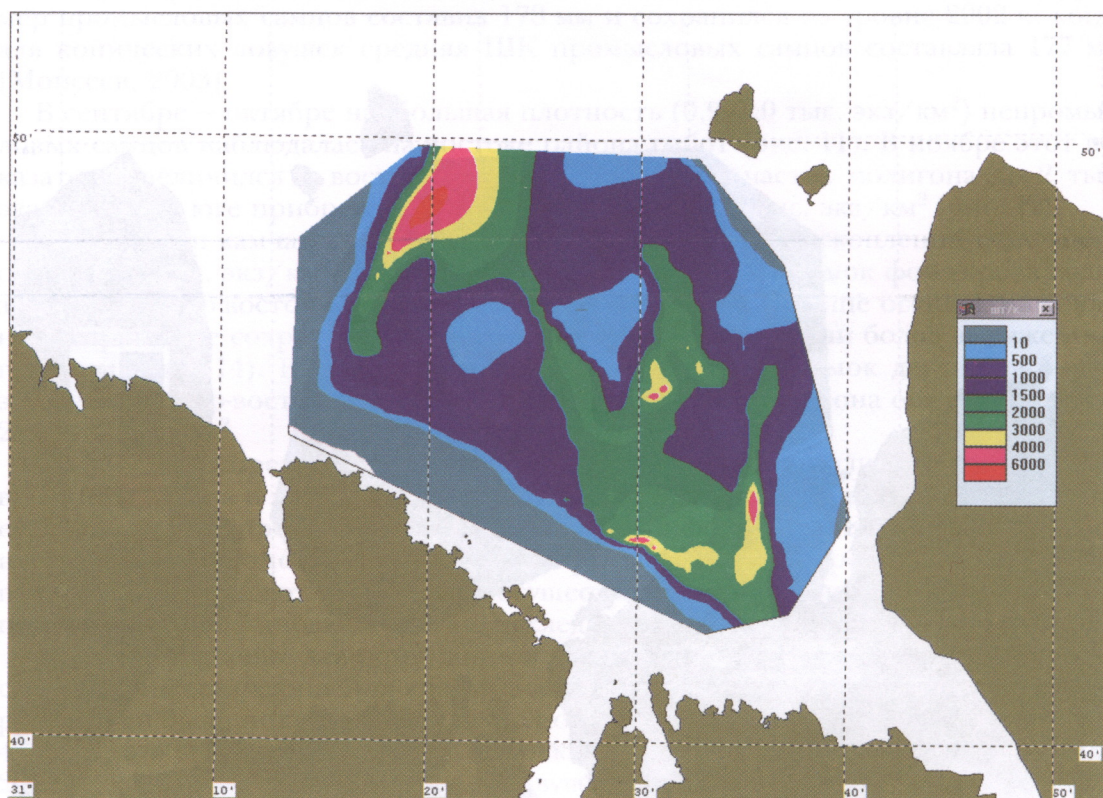


Рис. 14. Распределение (плотность скоплений) самок (экз/км²) в ноябре 2003 г.

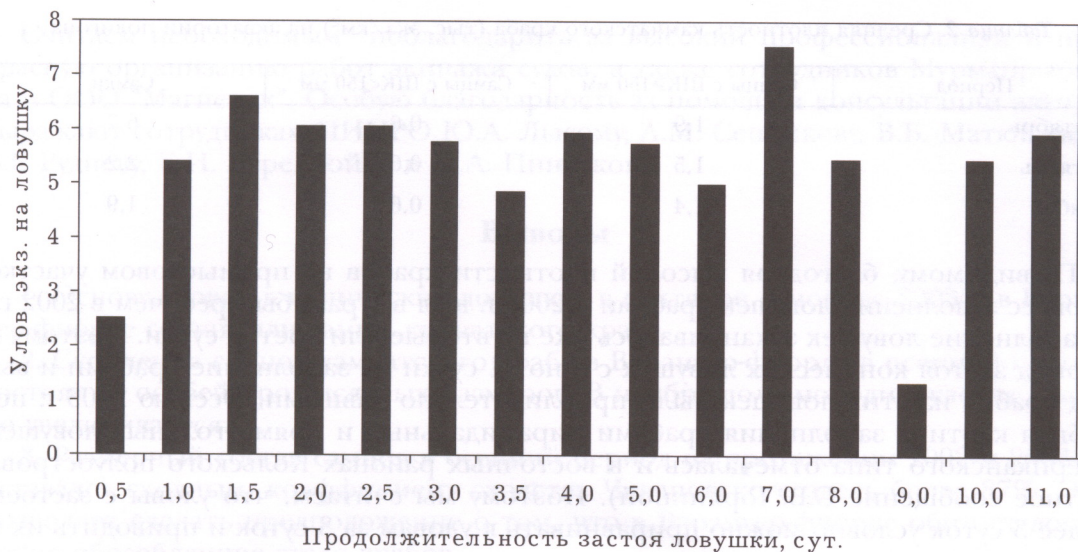


Рис. 15. Зависимость средних уловов самцов промыслового размера от продолжительности застоя порядков

застоем более 3–4 сут. оказались одинаковыми с уловами ловушек 2–3-суточных застоев, т.е. после 2,0–2,5 сут. застоя прироста количества крабов в ловушках не наблюдалось. Исключение составляют ловушки с застоем 9 сут. и уловами около 1 экз. на ловушку. Но следует отметить, что эти порядки были выставлены на периферии полигона для контроля промысловой обстановки.

Для эффективной работы промыслового судна важен среднесуточный показатель вылова ловушек [Моисеев, 2003 а,б,в,г] и, судя по нашим данным, оптимальным будет использование ловушек с 2–3-суточным застоем порядков, когда зависимость улова от застоя близка к линейной. Характерно, что в период наших исследований средняя продолжительность застоя ловушек колебалась от 1,6 до 2,3 сут. (табл. 1). Ее увеличение было вызвано снижением производительности судов с наступлением периода полярных ночей и одновременным ростом количества порядков, находящихся в обороте судна. Своевременная корректировка производственной схемы работы судна в связи с постоянно меняющейся промысловой обстановкой позволили нам в течение всего периода исследований сохранить среднесуточные уловы промысловых самцов практически на одном уровне — около 5–6 экз. на ловушку за подъем порядка не зависимо от продолжительности его застоя. Но при этом эффективность использования орудий лова и производственных возможностей была снижена почти в 2 раза. Среднесуточный вылов промысловых самцов колебался от 4,7 в сентябре до 2,7 экз. на ловушку в ноябре (см. табл. 1).

Максимальная плотность промысловых крабов в Варангер-фиорде, по данным Моисеева С.И. [2003], в зимний период 2002 г. составляла около 0,4 тыс. экз./км². А осенью 2003 г. плотность самцов с ШК более 150 мм колебалась уже от 1,9 до 0,9 тыс. экз./км² (см. рис. 8), в среднем же за период исследований плотность самцов промыслового размера была около 1,5 тыс. экз./ км² (табл. 2).

Таблица 1. Среднемесячные уловы камчатского краба (экз. на ловушку), по данным биоанализов

Месяц	Средний период застоя ловушки, сут.	Улов самцов с				Улов самок	
		ШК ≥150 мм		ШК <150 мм		за средний застой	за 1 сут. застоя
		за средний застой	за 1 сут. застоя	за средний застой	за 1 сут. застоя		
Сентябрь	1,6	6,14	4,7	2,53	1,68	19,55	12,38
Октябрь	1,8	5,66	3,93	1,88	1,34	4,98	3,84
Ноябрь	2,3	5,17	2,65	3,24	1,59	5,03	2,52

Таблица 2. Средняя плотность камчатского краба (тыс. экз/км²) на акватории полигона

Период	Самцы с ШК≥150 мм	Самцы с ШК<150 мм	Самки
Сентябрь	1,9	0,6	6,7
Октябрь	1,5	0,6	2,2
Ноябрь	1,4	0,6	1,9

По-видимому, благодаря высокой плотности крабов на промысловом участке процесс заполнения ловушек крабами в 2003 г. шел в 3 раза быстрее, чем в 2002 г., и заполнение ловушек заканчивалось уже на вторые или третьи сутки. Поэтому в период застоя конических ловушек с 3 по 11 сутки их заполнение крабами и выход крабов из этих ловушек были приблизительно равными. Осенью 2003 г. подобная картина заполнения крабами пирамидальных и прямоугольных ловушек американского типа отмечалась и в восточных районах Кольского полуострова (устное сообщение С.В. Горяниной). Поэтому мы считаем, что уловы с застоём более 3 суток условно можно приравнять к уловам за 3 суток и приводить их к среднесуточным.

Данные о скорости заполнения ловушек промысловыми крабами в первые двое-трое суток позволяют нам предположить, что наиболее эффективно и экономично будут работать те суда, которые используют порядки с 1–2-суточным застоём. Поэтому мы рекомендуем на промысле камчатского краба маломерным судам использовать в работе 2 комплекта порядков с конусными ловушками. При этом один комплект порядков — это максимальное количество ловушек, которые способны обработать судно за рабочий день или за сутки.

Травматизм

Особь с травмированными (отсутствующими или редуцированными) конечностями в Варангер-фиорде составляли осенью 2003 г. 13 % от всех крабов. Чаще других в этой категории встречались самцы и самки с одной травмированной ходильной ногой, с двумя — их уже в пять раз меньше и т.д. В целом процент травмированных особей у самцов и самок приблизительно одинаковый (табл. 3).

Таблица 3. Встречаемость крабов с одной, двумя, тремя и четырьмя травмированными конечностями, %

Пол	Одна конечность	Две конечности	Три конечности	Четыре конечности
Самцы	82	16	1,7	0,3
Самки	80	16	4	—

Наши данные свидетельствуют о том, что более всего подвержены травматизму 4-е пары конечностей, а наиболее сохранены первые.

Интересно сравнить полученные нами результаты с аналогичными показателями для других районов Баренцева моря.

Количество травмированных особей в Мотовском заливе весной 2002 г. достигало 13,3% (наблюдения В.Е.Полонского).

На полигонах за пределами 12-мильной зоны в районе от 36° в.д. до 41° 30' в.д. количество травмированных крабов в октябре — декабре 2003 г. изменялось от 1,7 до 8,1% (наблюдения Л.К.Сидорова и Н.Б. Тальберг).

По имеющимся данным за январь — март 2002 г., в Варангер-фиорде было около 8% крабов с редуцированными или отсутствующими конечностями [Моисеев, 2003в], а за осенний период 2002 г. этот показатель в этом же районе составлял всего лишь 4% крабов (устное сообщение Н.Б. Тальберг). По нашим данным, осенью 2003 г. число особей с поврежденными конечностями здесь возросло уже до 13%. К сожалению, следует констатировать, что за год наблюдений этот показатель травматизма у камчатского краба был подвержен значительным колебаниям и отмечается тенденция к его увеличению (по нашим данным за 2004 г.).

Считаем необходимым поблагодарить за высокий профессионализм и прекрасную организацию работ экипажи судов, а также сотрудников Мурманрыбвода и ООО "Магнетик". Особую благодарность за помощь и консультации авторы выражают сотрудникам ПИНРО Ю.А. Лысому, А.М. Сенникову, В.Б. Матюшкину, В.Г. Рудневу, Б.И. Беренбойму и М.А. Пинчукову.

Выводы

1. Основу уловов в конических ловушках в сентябре – ноябре 2003 г. в Варангер-фиорде составляли самцы камчатского краба.

2. Скопления самцов камчатского краба в Варангер-фиорде в осенний период состоят из особей промысловых размеров. В ноябре доля молоди в уловах заметно увеличивается.

3. Размерный состав самцов в осенний период на протяжении 2002 и 2003 гг. оставался сходным, коэффициент сходства Чекановского здесь более 87%. Это позволяет сделать предположение о том, что в Варангер-фиорде обитает достаточно обособленное стадо крабов.

4. Обнаружение помеченных крабов в непосредственной близости от района мечения через год подтверждает предположение о том, что в Варангер-фиорде обитает достаточно обособленное стадо крабов.

5. Первые результаты работ по мечению, проведенные в 2002 г., позволяют частично отследить сезонные миграции крабов на глубину в начале осени, в сентябре и с глубины на мелководье в октябре – ноябре.

6. Отмечена значительная степень сходства в структуре размерного состава самцов камчатского краба в Карагинском заливе на Восточной Камчатке и в Варангер-фиорде (коэффициент – 90%).

7. Темпы созревания наружной икры в Варангер-фиорде осенью 2003 г. были несколько ниже, чем в предыдущем сезоне. Доля яловых самок на Восточной Камчатке и на Западном Мурмане не превышает нескольких процентов.

8. В осенне-зимний период 2003 г. среднесуточные уловы промысловых особей составляли 2,3–4,9 экз./ловушку, что позволяет 2–3 маломерным промысловым судам контролировать промысловый участок (полигон) площадью 150–250 км².

9. В сентябре – ноябре лов камчатского краба проводился в основном на глубине свыше 150–160 м (до 250 м). На условном полигоне площадью 100 км² мгновенная биомасса промысловых самцов составляла от 93 до 191 тыс. экз.

10. Наибольшие среднесуточные уловы промысловых самцов в сентябре – первой половине октября, по-видимому, были связаны с их повышенной плотностью в период осенних миграций с мелководья на глубину. Дальнейшее равномерное распределение крабов на глубинах свыше 160 м вызвало снижение уловов с середины октября по конец ноября.

11. При работе промысловых судов расширение промысловых полигонов происходит при высоких уловах, когда появляется возможность разведки запасных участков, либо при низких, когда необходимо вести поиск более продуктивных районов.

12. Полученные данные о заполнении ловушек промысловыми крабами в первые двое-трое суток позволяют нам рекомендовать маломерным судам задействовать в работе 1,5–2 комплекта порядков, что позволит им эффективно использовать промысловые возможности судна.

13. В период исследований средняя плотность распределения промысловых самцов колебалась от 1,9 до 1,4 тыс. экз./км².

14. Высокая плотность самцов промыслового размера в Варангер-фиорде в 2003 г. (1,5 тыс. экз./км²) соизмерима с аналогичными показателями в этом районе за 2002 г. (устное сообщение Н.Б. Тальберг) и данными, полученными в районе Мотовского залива в ноябре 2002 г. (1,4 тыс. экз./км²) (наблюдения С.И. Моисеева). Поэтому мы полагаем, что промысловый запас камчатского краба в западной части Кольского п-ова находится в стабильном состоянии.

Литература

- Виноградов Л.Г.** 1941. Камчатский краб. Владивосток: ТИНРО. 94 с.
- Виноградов Л.Г.** 1945. Годичный цикл жизни и миграции краба в северной части западно-камчатского шельфа. Материалы по биологии, промыслу и обработке камчатского краба // Известия ТИНРО. Т. 19. С. 3–54.
- Донные экосистемы Баренцева моря:** Труды ВНИРО. 2003. Т. 142 /Под ред. В.И. Соколова. М.: Изд-во ВНИРО. 312 с.
- Иванов Б.Г.** 2001а. Десятиногие ракообразные (Crustacea, Decapoda) Северной Пацифики как фонд для интродукции в Атлантику: интродукция возможна, но целесообразна ли? // Исследования биологии промысловых ракообразных и водорослей морей России. М.: Изд-во ВНИРО. С. 32–74.
- Иванов Б.Г.** 2001б. Потери ног у крабов (Crustacea, Decapoda: Brachyura Majidae, Anomura Lithodidae) в западной части Берингова моря // Исследования биологии промысловых ракообразных и водорослей морей России. М.: Изд-во ВНИРО. С. 180–205.
- Камчатский краб в Баренцевом море (результаты исследований ПИНРО в 1993–2000 гг.).** 2001. Мурманск: Изд-во ПИНРО. 198 с.
- Камчатский краб в Баренцевом море.** Изд. 2-е, перераб. и доп. 2003. Мурманск: Изд-во ПИНРО. 383 с.
- Кузьмин С. А.** 2000. Биология распределение и динамика численности камчатского краба *Paralithodes camtschaticus* (Tilesius, 1815) в Баренцевом море. Автореф. дисс. на соиск. уч. ст. канд. биол. наук. Мурманск: Изд-во ПИНРО. 24 с.
- Кузьмин С.А., Гудимова С.А.** 2002. Вселение камчатского краба в Баренцево море. Апатиты: Изд-во КНЦ РАН. 238 с.
- Лысенко В.Н.** 2001. Особенности линьки камчатского краба (*Paralithodes camtschaticus*) на западно-камчатском шельфе // Исследования биологии промысловых ракообразных и водорослей морей России. М.: Изд-во ВНИРО. С. 111–119.
- Матюшкин В.Б., Сенников А.М., Ушакова М.В.** 2000. Результаты исследований и экспериментального вылова камчатского краба в фьордовых и прибрежных водах Западного Мурмана в 1999 г. Сборник научных трудов. Апатиты: Изд-во КНЦ РАН. С. 234–249.
- Милютин Д.М., Вагин А.В.** 2005. Основные черты биологии и распределения камчатского краба *Paralithodes camtschaticus* в Карагинском заливе (Берингово море) // Зоологический журнал (в печати).
- Михеев А.А., Клитин А.К.** 2000. Зависимость уловов на ловушку крабов *Paralithodes spp.* от типа ловушки, продолжительности застоя и числа ловушек в порядке // Биологические ресурсы окраинных и внутренних морей России и их рациональное использование. Тезисы докладов международной конференции. Ростов-на-Дону, октябрь, 2000 г. // Вопр. рыболовства. Т. 1. № 2–3. С. 56–59.
- Моисеев С.И.** 2003а. Оценка эффективности использования крабовых ловушек разного типа в Баренцевом море // Тезисы докладов отчетной сессии ПИНРО и СевПИНРО по итогам научно-исследовательских работ в 2001–2002 гг. Мурманск: Изд-во ПИНРО. С. 80–82.
- Моисеев С.И.** 2003б. Уловы камчатского краба ловушками различных типов в Баренцевом море // Камчатский краб в Баренцевом море. Мурманск: Изд-во ПИНРО. С. 341–350.
- Моисеев С.И.** 2003в. Промыслово-биологические исследования камчатского краба (*Paralithodes camtschaticus*) в январе – марте 2002 г. в прибрежной зоне Варангер-фиорда // Труды ВНИРО. Т. 142. М.: Изд-во ВНИРО. С. 151–177. **2003г.** Изучение производительности крабовых ловушек различного типа в прибрежной зоне Баренцева моря // Там же. С. 178–191.
- Орлов Ю.И.** 1977. О вселении промысловых крабов в Баренцево море // Рыбное хозяйство. № 9. С. 20–22.
- Орлов Ю.И.** 1994. Аклиматизация промысловых крабов в Северо-Восточной Атлантике: обоснование и первые результаты // Аквакультура. ОИ ВНИЭРХ. Вып. 1. 55 с.
- Поляков А.В.** 1995. MapDesigner // Программа для построения карт распределения запаса и планирования съемки. М.: Изд-во ВНИРО. 46 с.
- Родин В.Е.** 1985. Пространственная и функциональная структура популяции камчатского краба. // Известия ТИНРО. Вып. 110. С. 86–97.
- Руководство по изучению десятиногих ракообразных Decapoda дальневосточных морей.** 1979. / Родин В.Е., Слизкин А.Г., Мясоедов В.И., Барсуков В.Н., Мирошников В.В., Згуровский К.А., Канарская О.А., Федосеев В.Я. Владивосток: Изд-во ТИНРО. 59 с.
- Сенников А.М.** 1977. Предварительные сведения об итогах акклиматизации камчатского краба *Paralithodes camtschaticus* в Баренцевом море // Всесоюзная научная конференция по использованию

промысловых беспозвоночных на пищевые, кормовые и технические цели. Тезисы докладов. Одесса, 22–25 ноября. М.: ЦНИИТЭИРХ. С. 85–86.

Сенников А.М. 1989. Камчатский краб в Баренцевом море // Рыбное хозяйство. № 6. С. 58–60.

Сенников А.М. 1994. Результаты поисковой экспедиции. Аквакультура: Проблемы и достижения. Информпакет ВНИЭРХ. Вып. 1. С. 24–26.

Слизкин А.Г., Сафонов С.Г. 2000. Промысловые крабы прикамчатских вод. Петропавловск-Камчатский: Изд-во Северная Пасифика. 180 с.

Chirley T.C., Chirley S.M., Korn S. 1990. Incubation period, molting and growth of female red king crab: effect of temperature. Proceeding of the International Symposium on King and Tenner Crabs: Univ. Alaska Sea Grant Rep. P. 51–63.

Goodall D.W. 1979. Similarity and species correlations // Ordination of plant communities (H. Whittaker — ed.) Dr. W. Junk b.v. Publishes, the Hague. P. 94–149.

Ivanov B.G. 1994. Limb injuries in crabs in the western Bering Sea (Crustacea, Decapoda: Brachyura Majidae, Anomura Lithodidae). Arthropoda selecta. V. 3. Nos. 3–4. P. 33–56.