

ГЛАВА 2. ГЕОГРАФИЧЕСКОЕ РАСПРОСТРАНЕНИЕ

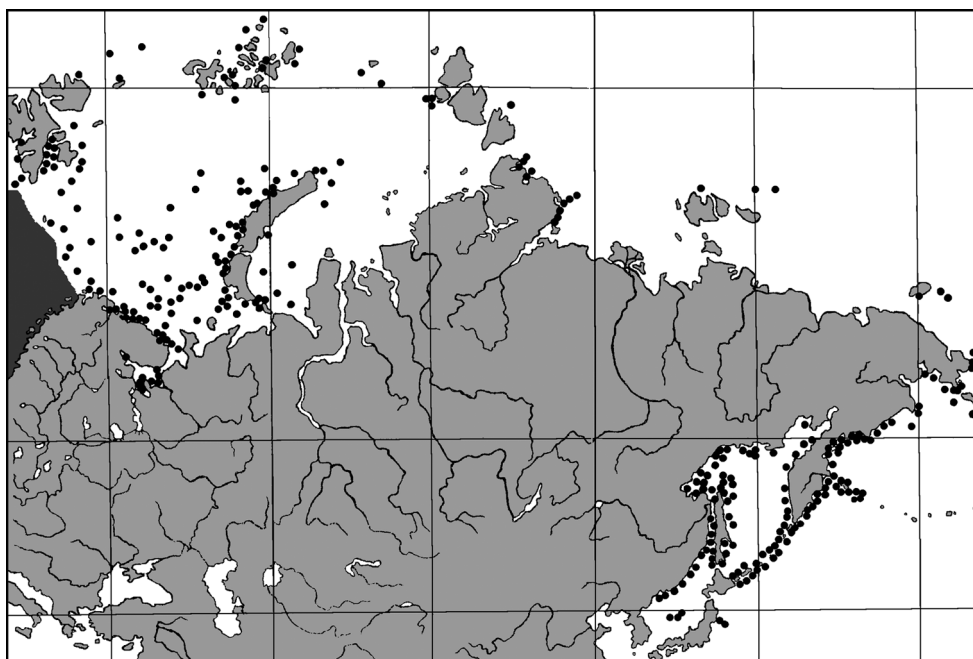
2.1. Распространение отдельных видов

2.1.1. *Strongylocentrotus pallidus*

S. pallidus имеет самый широкий ареал среди других видов и встречается в акваториях арктических и дальневосточных морей почти повсеместно, исключая приустьевые участки крупных рек и водоемы эстуарного типа (рис. 2.1.1). Наиболее часто встречается в районах о. Шпицберген, Земли Франца-Иосифа, Новой Земли, в Баренцевом, Беринговом, Охотском морях, вдоль Восточной Камчатки, Командорских и Курильских о-вов, в северной части Японского моря. Реже встречается в Белом море, причем, по ранее не разобранным коллекциям ЗИН РАН, он впервые обнаружен в Двинском заливе. Довольно слабо представлен в районах Карского, Восточно-Сибирского, Чукотского, моря Лаптевых и в южной части Японского моря.

В евразийской части арктического бассейна северную границу распространения вида можно обозначить в пределах 82° с. ш. в западной части и $76-80^{\circ}$ с. ш., в восточной — *S. pallidus* является холодноводным видом, поэтому, очевидно, дальнейшему его проникновению на север препятствует не низкая температура воды (которая, в общем, мало меняется в пределах Ледовитого океана), а резкое — до 3–4 тыс. м — увеличение глубины по направлению к полюсу. Таким образом, северную границу ареала вида можно с достаточной вероятностью провести вдоль края материкового шельфа Ледовитого океана. Не исключено, тем не менее, что при более тщательном исследовании восточной части этого океана будет обнаружено проникновение вида севернее, вдоль хребтов Ломоносова и Менделеева.

Характер распределения вида в азиатском секторе Арктики носит более прерывистый характер, чем в других районах ареала, что объясняется неблагоприятным воздействием стока сибирских рек, опресняющих значительные прибрежные акватории мелководных арктических морей



- места обнаружения (обработка собственных сборов и коллекционных материалов)
- по литературным данным

Рис. 2.1.1. Географическое распространение *Strongylocentrotus pallidus*

до дна (Добровольский, Залогин, 1982). Как следствие, обитание вида здесь приурочено к более удаленным от материкового побережья районам: Северная Земля, п-ов Таймыр, о-ва Анжу, о. Врангеля. Этот факт также отмечают в своей работе А.В. Смирнов и И.С. Смирнов (1990).

Южная граница распространения вида находится в районах Японского моря и тихоокеанского побережья Японии в пределах 38° с. ш. (Бажин, 1995). Это согласуется с выводами других авторов (McCaley, Carey, 1967; Jensen, 1974). Однако М. Йенсен, противореча себе, в той же работе приводит данные о находке двух экземпляров вида из района Нагасаки ($32^{\circ}40'$ с. ш.), что маловероятно и оставляет эту информацию без комментариев.

В Японском море наиболее часто вид обнаруживают в Татарском проливе и вдоль северо-западных берегов, подверженных воздействию холодного Приморского течения. Гораздо реже он встречается вдоль северо-западных берегов Японии, омываемых теплым Цусимским течением. В южной части моря, на широте $38-39^{\circ}$, центральная ветвь Цусимского течения, встречаясь с Приморским, поворачивает на восток, а небольшой поток отделяется на запад и переходит в противотечение вдоль берегов Кореи (Добровольский, Залогин, 1982), как бы отсекая от моря его более прогретую юго-восточную часть. Со стороны тихоокеанского побережья Японии на этих же широтах (около $37-39^{\circ}$) находится зона северного полярного фронта. Здесь встречаются субполярное течение Ойясио, субтропическое Куроисио и трансформированное в Японском море субтропическое Сангарское течение. При этом, как и в Японском море, к югу толщина теплых потоков увеличивается, прогревая глубины от 200–300 до 400–600 м в течение года до $9-16^{\circ}\text{C}$ (Тихий океан..., 1981; Добровольский, Залогин, 1982). Несомненно, что именно увеличивающееся влияние субтропических течений на глубинные зоны, создающее там неблагоприятный термический режим для холодолюбивого *S. pallidus*, ограничивает его дальнейшее распространение на юг.

Таким образом, криофильные черты *S. pallidus* благоприятствуют его широкому распространению в арктических морях. С другой стороны, способность вида к заселению зоны нижней сублиторали и верхней батии, характеризующиеся невысокими, с малым диапазоном изменчивости температурами и соленостью воды в арктических и бореальных морях, дает ему возможность проникновения в более южные акватории по сравнению с другими, даже менее холодолюбивыми, но мелководными видами.

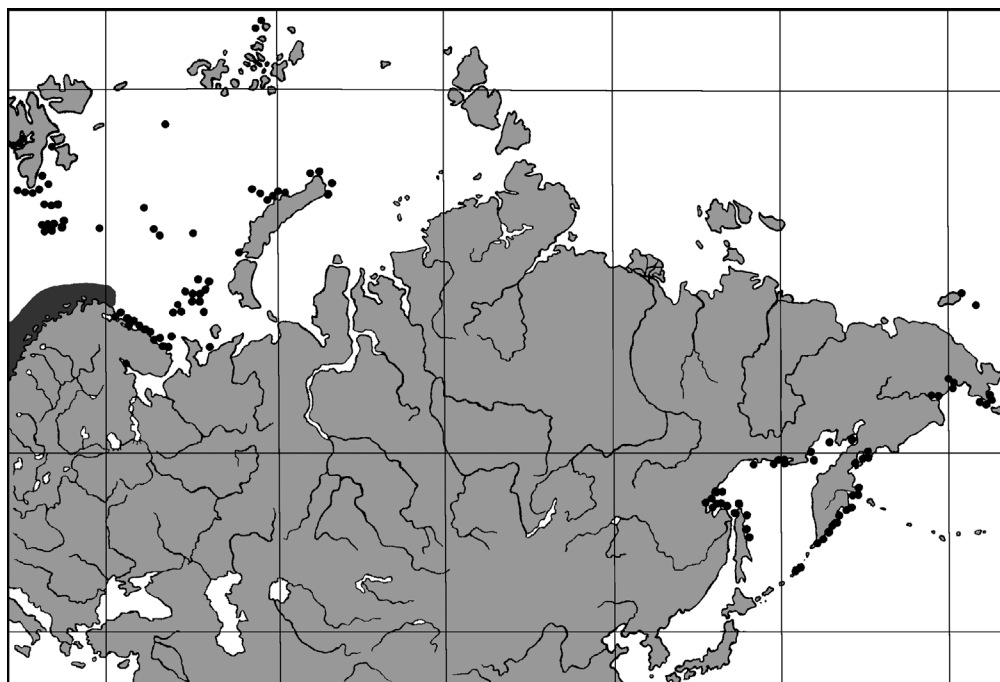
2.1.2. *Strongylocentrotus droebachiensis*

Результаты наших исследований показали, что граница евразийской части ареала вида отличается от общепринятых представлений. Так, в арктических морях зона распространения этого вида уже, чем известно из литературы (Шорыгин, 1926; Mortensen, 1943; Дьяконов, 1946; Баранова, 1957; Jensen, 1974), что первоначально было связано с ошибками в определении, а позже — с цитированием неправильных выводов другими авторами. Наиболее широко вид распространен в Баренцевом море, чаще встречаясь в его южных и юго-западных частях (рис. 2.1.2). Вопреки устоявшемуся мнению о массовом заселении этим видом Белого моря (Шорыгин, 1926, 1928, 1948; Дьяконов, 1946; Кудерский, 1963; Кауфман, 1977; Наумов, Оленев, 1981; Голиков, Скарлато, Табунков, 1985; Голиков и др., 1985а; и др.), при переопределении коллекций было обнаружено лишь три экземпляра *S. droebachiensis* из Канда拉克шского залива, а основу коллекций из Белого моря составляли представители *S. pallidus*. Аналогичная картина была обнаружена и в сибирских морях: в Карском море вид встречался лишь возле северной оконечности Новой Земли, а в море Лаптевых и Восточно-Сибирском море он не обнаружен. Из Чукотского моря также известны лишь две находки вида возле о. Врангеля.

В Северо-Западной Пацифике, как отмечено выше, его поселения приурочены к закрытым бухтам и другим участкам побережья с более континентальным гидрологическим режимом. Он встречается в б. Провидения, зал. Лаврентия, зал. Креста, далее, вдоль берегов Берингова моря, он впервые обнаружен в б. Анадыря, в Корфо-Карагинском районе (зал. Корфа, о. Верхотурова, б. Оссора, пролив Литке). Южнее, как отмечено и в литературе (Баранова, 1957; Jensen, 1974), он обитает вдоль побережья Восточной Камчатки, от м. Африка до м. Лопатка, локализуясь в основном по бухтам. Те же авторы и А. Агассис и Л. Кларк (A. Agassiz, Clark, 1907) ошибочно указывают на широкое распространение вида на Командорских и Курильских о-вах, тогда как лишь на Курильской гряде найдены три его локальных поселения: возле о. Шумшу, в б. Кратерной

(о. Янкича) и в б. Броутона (о. Симушир), а на Командорах вид не обнаружен. В Охотском море распространен в наиболее изрезанных участках западного побережья: в Пенжинской, Гижигинской, Ямской, Тауйской, Ейринейской губе, в Шантарском районе, в Сахалинском заливе и т. д. Вдоль северо-восточного берега Сахалина он опускается на юг лишь до Луньского залива. Все образцы из коллекций, собранные южнее Луньского залива и о. Симушир (из районов Японского моря и с берегов Кореи), на которые ссылались многие авторы (Дьяконов, 1938, 1952; Поганкин, 1952; Mortensen, 1943; Баранова, 1957; Jensen, 1974), в действительности оказались представителями других видов. Сопоставляя карту местонахождения вида со схемой течений в Баренцевом море (Зенкевич, 1951; Добровольский, Залогин, 1982), можно заметить, что районы локализации массовых поселений вида (Мурманское побережье, Северо-Канинское и Гусиное плато, Шпицбергенско-Медвежинское мелководье, Западно-Новоземельское побережье) находятся под влиянием теплого Нордкапского течения, причем по мере ослабления влияния атлантических вод к северо-востоку частота находок снижается. Восточнее вид обнаружен лишь возле северной оконечности Новой Земли, на границе Баренцева и Карского морей, где отепляющее воздействие атлантических вод значительно ослабевает. Северная граница распространения вида в евроазиатском регионе Арктики находится у северной оконечности Земли Франца-Иосифа, что, очевидно, связано с проникновением сюда ветви Гольфстрима, огибающей с северо-запада о. Шпицберген. Учитывая стеногаалинные черты, присущие баренцевоморской популяции вида, можно объяснить его отсутствие или редкую встречаемость, согласно сборам М. Йенсен (Jensen, 1974), в районе между о-вами Колгуев и Вайгач, который находится под влиянием опресняющего стока Печоры (до 25–29‰) (Добровольский, Залогин, 1982). Находки *S. droebachiensis* в Белом море лишь в нижней сублиторали Канда拉克шского залива и в Воронке, которые наименее подвержены опреснению (Шорыгин, 1926), говорят в пользу такого объяснения.

По-видимому, именно суровый арктический гидрологический режим и мощное опресняющее воздействие стока крупных рек в прибрежье обуславливают отсутствие вида на большей части акватории сибирских морей. Лишь в районе о. Врангеля, находящегося в зоне воздействия ветвей отепляющего берингоморского течения, создаются условия для существования отдельных особей. Поскольку основной поток этого течения проходит на северо-восток Чукотского моря, можно ожидать более частых находок вида вдоль побережья Аляски.



- места обнаружения (обработка собственных сборов и коллекционных материалов)
- по литературным данным

Рис. 2.1.2. Географическое распространение *Strongylocentrotus droebachiensis*

Распределение северо-западно-тихоокеанской популяции вида, аутоэкология которого носит «бухтовые» черты, целиком обусловлено наличием соответствующих биотопов и их расположением. Следует отметить, что подобная закономерность наблюдается и на Алеутской гряде: вдоль открытых островов вид найден лишь в бухте Датч-Харбор (о. Уналашка). Можно предположить, что сходный характер в распределении вида будет обнаружен и на северо-западном побережье Северной Америки, изобилующем бухтами и заливами.

Наиболее широкого распространения вид достигает в прибрежье материковой части Охотского моря, гидрологический режим которого носит черты континентального водоема — большие сезонные вариации температуры и солености в поверхностном слое по сравнению с океаническим режимом. Он не обнаружен вдоль побережья Западной Камчатки, что обусловлено широким распространением в верхней сублиторали неблагоприятных песчаных или илистых грунтов и мощным влиянием ветви Ойясио, определяющим более океанические черты гидрологии в этом районе.

Естественной преградой для проникновения на юг вдоль азиатского берега, по-видимому, служит подпор сильно распресненных вод Амурского лимана. В соответствии с температурными условиями, которые не выходят за пределы оптимума вида, теоретически вполне вероятно его проникновение вдоль Восточного Сахалина и Курильской гряды южнее Луньского залива и о. Симушир, по крайней мере до м. Терпения и о. Итуруп, но отсутствие соответствующих рефугиумов в виде закрытых бухт, по-видимому, исключает такую возможность.

По мнению М. Йенсен (Jensen, 1974), вид обитает на всем протяжении северных берегов американского континента, что, однако, весьма сомнительно. Характер гидрологических условий в море Бофорта и западной части Канадского архипелага носит ярко выраженные арктические черты. Температура поверхностной (до 100 м) водной массы здесь всегда ниже точки замерзания (от $-1,7^{\circ}\text{C}$ до $-1,4^{\circ}\text{C}$), а относительно теплые атлантические воды (лишь чуть выше 0°C) находятся на глубине 200–700 м (Океанографическая энциклопедия, 1974). И хотя соленость воды здесь колеблется незначительно и благоприятна для вида, температурный режим еще более суровый, чем в море Лаптевых и Восточно-Сибирском море, где вид не обнаружен. Поэтому с большой долей вероятности можно предположить в американском секторе Арктики, как и в районе сибирских морей, существование разрыва ареала, препятствующего обмену генетическим материалом между тихоокеанской и атлантической популяциями вида. В любом случае, уже на основании наличия разрыва ареала большой протяженности в районе сибирских морей этот вид, в противовес общепринятому мнению, нельзя считать циркумполярным.

2.1.3. *Strongylocentrotus polyacanthus*

Согласно мнению З.И. Барановой (1957), процитированному позже М. Йенсен (Jensen, 1974), крайними северными точками распространения вида являются бухты Лаврентия, Ткачен и Провидения (определен ею как *S. polyacanthus apicimaxis*). Однако критический пересмотр коллекций, с которыми работала З.И. Баранова, показал, что все сборы севернее о. Карагинского относятся к *S. droebachiensis*. Тем не менее, основываясь на находках возле б. Провидения, сделанных экспедицией Зоологического института АН СССР уже в 1976 г., именно этот район может считаться северной границей ареала вида (рис. 2.1.3). Южнее вид впервые обнаружен вдоль Корякского побережья Берингова моря, от б. Дежнева до м. Олюторского (Бажин, 1995). Далее он найден на о. Карагинском и от м. Сивучего вдоль Восточной Камчатки, Командорских и Курильских о-вов до северных берегов о. Хоккайдо, что, в основном, совпадает с представлениями З.И. Барановой. В Охотском море впервые обнаружен в зал. Камбальном (Западная Камчатка), на о. Матыкиль (зал. Шелихова) и в зал. Терпения (о. Сахалин).

Стенобионтность вида и предпочтительное заселение им участков с океаническим водным режимом логично объясняет его отсутствие во внутренних акваториях Анадырского залива, Корфо-Карагинского района и на большей части материкового побережья Охотского моря, где температура поверхностных прибрежных вод летом достигает $13\text{--}18^{\circ}\text{C}$, а соленость падает до 30‰ и ниже (Океаническая энциклопедия, 1974). С другой стороны, широкому распространению вида в Курило-Камчатском районе, по-видимому, способствуют более стабильные температурные (от 1 до $3\text{--}9^{\circ}\text{C}$ в большую часть года) и соленостные (около 33–34‰) условия течений Ойясио и

Камчатского. Ветвь последнего течения, заходя через 4-й Курильский пролив в Охотское море, проходит вдоль Западной Камчатки в залив Шелихова, и своим влиянием, по-видимому, обуславливает появление в этом районе отдельных поселений вида.

Естественной преградой для проникновения вида в Арктику, скорее всего, являются холодные воды Чукотского моря и опресненные до 26,8‰ (Добровольский, Залогин, 1982) стоком реки Юкон воды Берингова пролива. Положение южной границы распределения явно обусловлено неблагоприятным влиянием теплых течений Куроисио и Соя, которые, встречаясь с холодным Ойясио, выклиниваются в районе стыка Малой Курильской гряды и Японского архипелага, что приводит к прогреву поверхностного слоя до 16–19 °С (Бобровский и др., 1977; Добровольский, Залогин, 1982). Характерно, что на южной оконечности Курильской гряды основные находки вида приурочены к тихоокеанской стороне островов (о. Кунашир, о. Итуруп). Отсутствие его с охотоморской стороны вполне объяснимо теплым влиянием ветви Соя, противоположным по направлению течению Ойясио, в результате чего температура охотоморской воды в этом районе всегда на 1–3 °С выше тихоокеанской (Атлас температуры..., 1976).

2.1.4. *Strongylocentrotus intermedius*

Существовавшие до сих пор неясности в идентификации *S. intermedius* не позволяли представить область его распространения в морях России. Считалось, что *S. pulchellus* (в действительности младший синоним *S. intermedius*) распространен на север по Охотскому морю и до берегов Восточной Камчатки (Баранова, 1957, 1962, 1971; Дьяконов, 1958а, 1958б; Jensen, 1974; Фадеев, 1985), тогда как распространение *S. intermedius* ограничивалось центральными и южными частями Японского моря (от зал. Посыета до Южного Сахалина), районом Южных Курильских о-вов и берегами Японии (Дьяконов, 1958а, 1958б; Utinomi, 1960; Баранова, 1971; Jensen, 1974; Фадеев, 1985). Переопределение коллекций показало, что существующий ареал вида имеет несколько иную форму.

На север он проникает до Татарского пролива, зал. Терпения (Восточный Сахалин) и до островов Итуруп и Уруп, где проходит граница его массового распространения (рис. 2.1.4), т. е. дальше, чем известно из литературы по *S. intermedius*, и ближе, чем по *S. pulchellus*. Все экземпляры

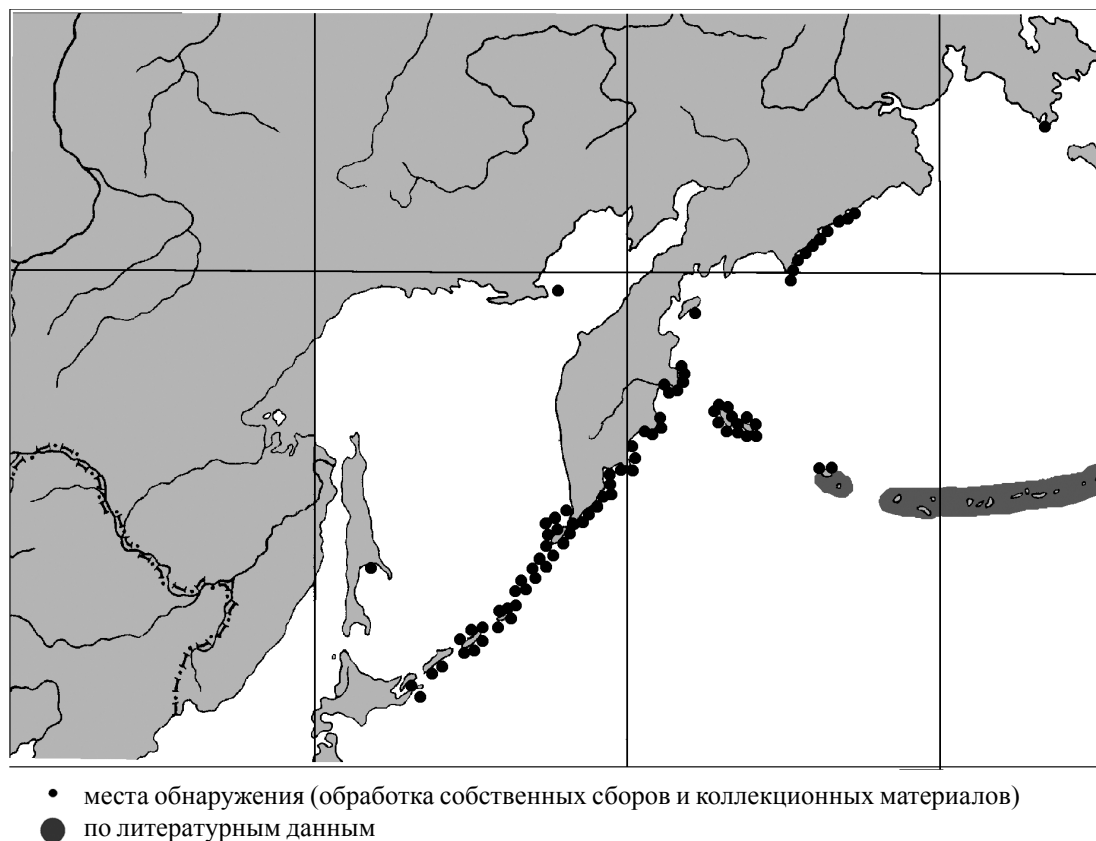


Рис. 2.1.3. Географическое распространение *Strongylocentrotus polyacanthus*

ры, определенные другими авторами как *S. pulchellus* из районов севернее этих точек, в действительности оказались представителями других видов. Тем не менее, отдельные особи *S. intermedius*, по-видимому, способны проникать вдоль Курильской гряды севернее острова Уруп. В незначительных количествах они обнаружены на о-вах Черные Братья и Симушир В.И. Лукиным (1979), хотя имеются сомнения по поводу достоверности его определения вида. В коллекции ЗИН РАН обнаружены ранее не зарегистрированные находки этого вида из районов островов Кетой и Парамушир, которые, однако, вряд ли следует считать закономерными ввиду их исключительности при хорошей изученности данных районов.

Вид широко распространен по западному берегу Сахалина, в зал. Анива, на о. Монерон, Южных Курильских о-вах и по побережью Приморья. Согласно литературным источникам, южнее вид встречается вдоль северных берегов Японии (Utinomi, 1960) до Онагавы по тихоокеанскому побережью и до Сионая по япономорскому (между 38° и 39° с. ш.) (Ikeda, 1940).

Судя по схожести южных границ, распространение вида на юг лимитирует та же система субтропических течений, что и *S. pallidus*. Разница может заключаться в том, что на распространение более мелководного и теплолюбивого *S. intermedius* оказывают негативное влияние именно поверхностные слои Цусимского течения в южной и юго-восточной части Японского моря и Куросио с тихоокеанской стороны Японии, прогретые до превышающих оптимальные для вида температур (8–14 °С зимой и 24–27 °С летом) (Атлас..., 1983; Добровольский, Залогин, 1982). Если по указанным литературным источникам проследить прохождение летней изотермы 22 °С, которая возле азиатского берега круто поворачивает на юг под влиянием прохладных струй Приморского течения, можно предположить проникновение вида вдоль берегов континента южнее, чем со стороны Японских островов, возможно до 36° с. ш. В фондах коллекции ЗИН РАН были обнаружены сборы А.А. Бунге из Желтого моря (район Инчхонь), ранее не занесенные в каталог. Находка вида в этом удаленном от южной границы ареала районе, имеющем к тому же чисто

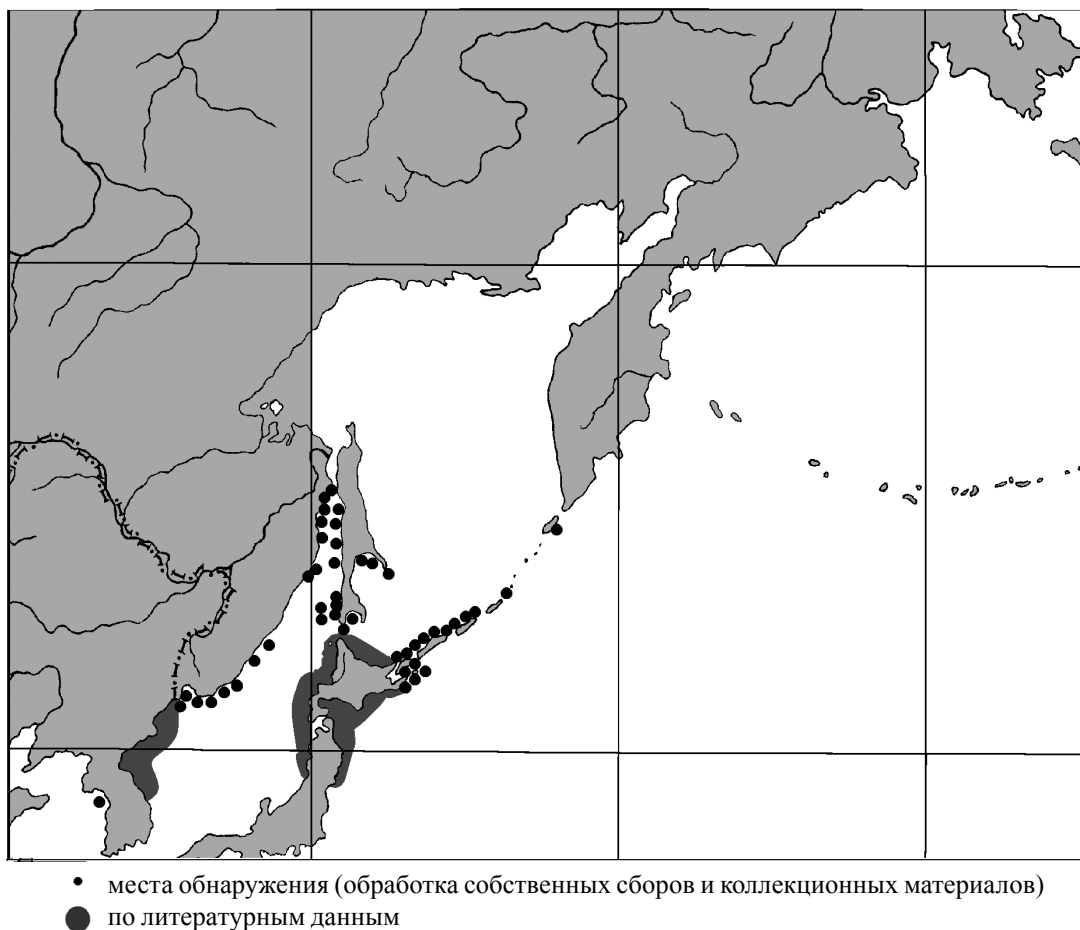


Рис. 2.1.4. Географическое распространение *Strongylocentrotus intermedius*

субтропический гидрологический режим, не укладывается в схему его распространения и ставит под сомнение достоверность этикетирования образца.

На Южных Курильских о-вах, как и в районе Татарского пролива, благодаря схожести термических режимов *S. intermedius* в верхней сублиторали доминирует среди других видов. С продвижением на север и постепенным понижением температуры воды количество находок вида снижается. Эта тенденция более выражена с тихоокеанской стороны гряды, где увеличивается влияние Ойясио: на о. Итуруп соотношение количества находок на тихоокеанском побережье к таковым на охотоморском составляет 1/3, а на о. Уруп, расположенном севернее, находки известны лишь с охотоморской стороны.

В сборах с о-вов Черные Братья и Симушир *S. intermedius* не оказалось, нахождение особей вида в этом районе известно только по сведениям В.И. Лукина (1979). Нечеткость этикеток, сопровождавших оба экземпляра с о-вов Кетой и Парамушир, оставляют под вопросом точную локализацию северной границы ареала вида в этом районе. Тем не менее, теоретически вероятность массового проникновения вида через пролив Фриза и тем более через пролив Буссоль, несущих холодные воды Охотского моря, в область «холодных пятен» в средней части гряды (4–6 °C) (Лукин, 1979; Атлас..., 1968), весьма незначительна.

2.1.5. *Mesocentrotus nudus*

Основной район обитания в пределах России — побережье Центрального Приморья (зал. Петра Великого). На север вид распространен не до о. Петрова, как считают А.М. Дьяконов (1938) и З.И. Баранова (1971), а дальше: северная граница проникновения вида в восточной части Японского моря проходит в районе о. Монерон, а на побережье Западного Сахалина — в районе между б. Охотомари и пос. Антоново (рис. 2.1.5). При этом на о. Монерон вид представлен в массовых количествах, а на побережье Сахалина лишь единично. Это следует и из литературных источников (Фадеев, Ивин, 1985; Голиков, Скарлато, Табунков, 1985), хотя более ранние экспедиции ЗИН АН СССР, работавшие на Юго-Западном Сахалине, не зафиксировали присутствие вида в районах пос. Антоново и о. Монерон (Дьяконов, 1958а, 1958б). Это свидетельствует о неустойчивости положения северной границы ареала во времени. Данные экспедиции ТИНРО (В.А. Павлючков, перс. сообщение) свидетельствуют, что самой северной точкой нахождения *M. nudus* вдоль побережья Северного Приморья является зал. Рында (м. Асташева, 44°46' с. ш.), а границей его массового распространения — район реки Миноградовки (43°15' с. ш.). Примерно в этом же районе (м. Красный — зал. Ольга, 43,5–44° с. ш.) проводят северную границу распространения вида В.И. Фадеев и В.В. Ивин (1985).

Согласно сборам, имеющимся в нашем распоряжении, вид не обитает вдоль южного и восточного побережья о. Сахалин, однако А. Агассис и Л. Кларк (A. Agassiz, Clark, 1907) указывают единичную находку вида у м. Тонин (м. Свободный) на глубине 80 м. По данным В.И. Лукина (1988), он встречается на охотоморском и тихоокеанском побережьи Южных Курильских островов.

Южнее, согласно литературным данным, вид обитает вдоль берегов Японии, Кореи и в Желтом море (Дьяконов, 1938; Utinomi, 1960; Баранова, 1971; Jensen, 1974; Фадеев, Ивин, 1985; Shigei Michio, 1986). При этом вдоль тихоокеанского побережья Японии он встречается от Хакодате (о. Хоккайдо) до зал. Сагами (о. Хонсю), тогда как вдоль япономорских берегов он опускается до о-вов Цусима и проникает в Желтое море, что подтверждается наличием экземпляра, добытого в районе Порт-Артура (Луйшунь, Северный Китай) в фондах коллекции ЗИН РАН.

Сопоставляя форму ареала *M. nudus* со схемой течений вокруг Японского архипелага и вдоль побережья Азии, можно сделать вывод, что область обитания этого субтропическо-низкобореального вида определяется зонами влияния теплых течений Цусимского и Куроисио. Основная ветвь Цусимского течения проходит вдоль западных берегов Японии и по мере продвижения на север в конечном итоге выклинивается в северо-восточной части моря в районе 46–48° с. ш. (Добровольский, Залогин, 1982), определяя северную границу распространения вида в районе о. Монерон и юго-западной оконечности Сахалина. К аналогичному мнению приходит В.И. Фадеев (1985). В северо-западной части моря, вдоль берегов Приморья, господствует более холодное Приморское течение, поэтому минимально приемлемый для вида летний прогрев воды в прибрежье до 14–19 °C достигается южнее района 43–44° с. ш. Следует отметить, что небольшая глубина за-

легания термоклина в этом районе (Фадеев, 1980; Добровольский, Залогин, 1982) в результате штормовых нагонов может приводить к резкому понижению поверхностной температуры (Фадеев, 1980), что неблагоприятно для теплолюбивого *M. nudus*. Изменение положения границы распространения вида в разные годы в этом районе, очевидно, определяется варьированием силы господствующих течений, обуславливающий его термический режим.

Авторитетность авторов находки особи *M. nudus* возле юго-восточного побережья Сахалина (А. Agassiz, Clark, 1907) не позволяет сомневаться в правильности таксономического определения, тем не менее обитание вида в этом районе Охотского моря, где температура воды на глубине 80 м не поднимается выше 2–4 °С, вряд ли следует считать закономерным явлением. Обитание *M. nudus* в районе прибрежий Южных Курил В.И. Лукин (1988) связывает с влиянием на этот район теплого течения Соя.

С тихоокеанской стороны Японии зона распространения вида расположена в области взаимодействия субтропических и субполярных вод. С северной стороны, в районе о. Хоккайдо, располагается фронт холодного течения Ойясио (температура поверхностного слоя 16–19 °С). К югу находится фронт Кюросио, и температура воды постепенно увеличивается до 26–27 °С (Тихий океан., 1981). *M. nudus*, как более теплолюбивый вид, опускается на юг не до 38–39° с. ш., как *S. intermedius*, а до 35° с. ш., где береговая линия о. Хонсю резко поворачивает на запад и направление струй Кюросио становится почти перпендикулярным побережью, создавая там неблагоприятный для вида чисто субтропический температурный режим. Термические условия юго-западного побережья Японского моря благоприятствуют широкому распространению вида вдоль Кореи, чего нельзя сказать о юго-восточной части моря: температура воды там, как правило, выше на 2–4 °С (Добровольский, Залогин, 1982), что обусловлено сильным влиянием главной ветви Цусимского течения.

Исходя из этого, представляется маловероятным существование массовых поселений этого вида на сильно прогреваемых мелководьях указанного района. Эти сомнения усиливаются тем, что в списках видов морских ежей с многочисленных морских биостанций вокруг Японского архипелага, *M. nudus* ни разу не упоминается из районов западного побережья Японии южнее о. Садо. Можно предположить, что в юго-восточном районе Японского моря, как, впрочем, и в Желтом море, где преобладает термический режим субтропиков, в верхней сублиторали вид если

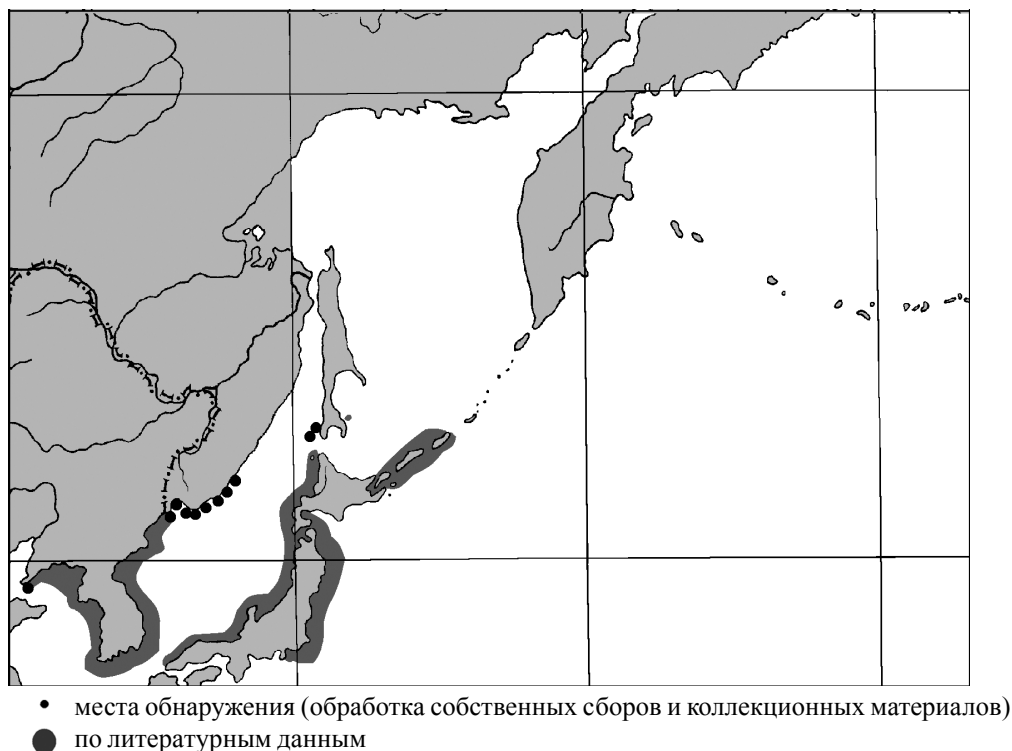


Рис. 2.1.5. Географическое распространение *Mesocentrotus nudus*

и встречается, то единично, а скорее всего, опускается в нижние горизонты сублиторали, в зону более умеренных температур.

2.1.6. *Pseudocentrotus depressus*

Встречается в западной части Тихого океана: у Японских о-вов, Корейского п-ва, северного побережья о-ва Тайвань (Shigei, 1981). Северная граница ареала *P. depressus* проходит в Японском море у Корейского п-ва в районе Вонсанского залива (The sea urchins, 1983), а у берегов Японии — в районе Вулканического залива (зал. Утиура) и Цусимского пролива (Matsui, 1968).

Живой экземпляр морского ежа найден в мае 2000 г. при драгировке на глубине 50 м в Южно-Курильском проливе, к северо-западу от мыса Шикотан о-ва Шикотан (Раков, Табунков, 2001). Грунт был представлен смесью мелкой гальки, гравия и крупного песка. В район Южных Курил *P. depressus* мог попасть в виде планктонных личинок, переносимых течениями. Продолжительность личиночного развития в планктоне у этого вида, по-видимому, близка к таковой других близкородственных видов морских ежей, и, вероятно, может достигать одного месяца. За это время течения переносят личинок на сотни километров от места обитания родителей.

Находка *P. depressus* у Южных Курильских островов может свидетельствовать в пользу существования здесь стабильного поселения, а не псевдопопуляции. В этом районе постоянно находят единичные экземпляры других видов морских ежей, более обычных для субтропических широт. Например, у о-ва Парамушир обнаружен *Temnopleurus (Toreumatica) reevesi* (Баранова, 1982), на севере Японского моря у о-ва Монерон найден *Glyptocidaris crenularis* (Дьяконов, 19586).

2.2. Общий характер пространственного распределения видов

Наглядное представление о характере вертикального распределения видов морских ежей рода *Strongylocentrotus* на разных широтах дает концептуальная схема, построенная на основе обобщения полученных данных (рис. 2.2.1). В арктических морях на всех глубинах обитает *S. pallidus*, чаще встречающийся в верхней сублиторали; только в отдельных районах Карского, Белого и

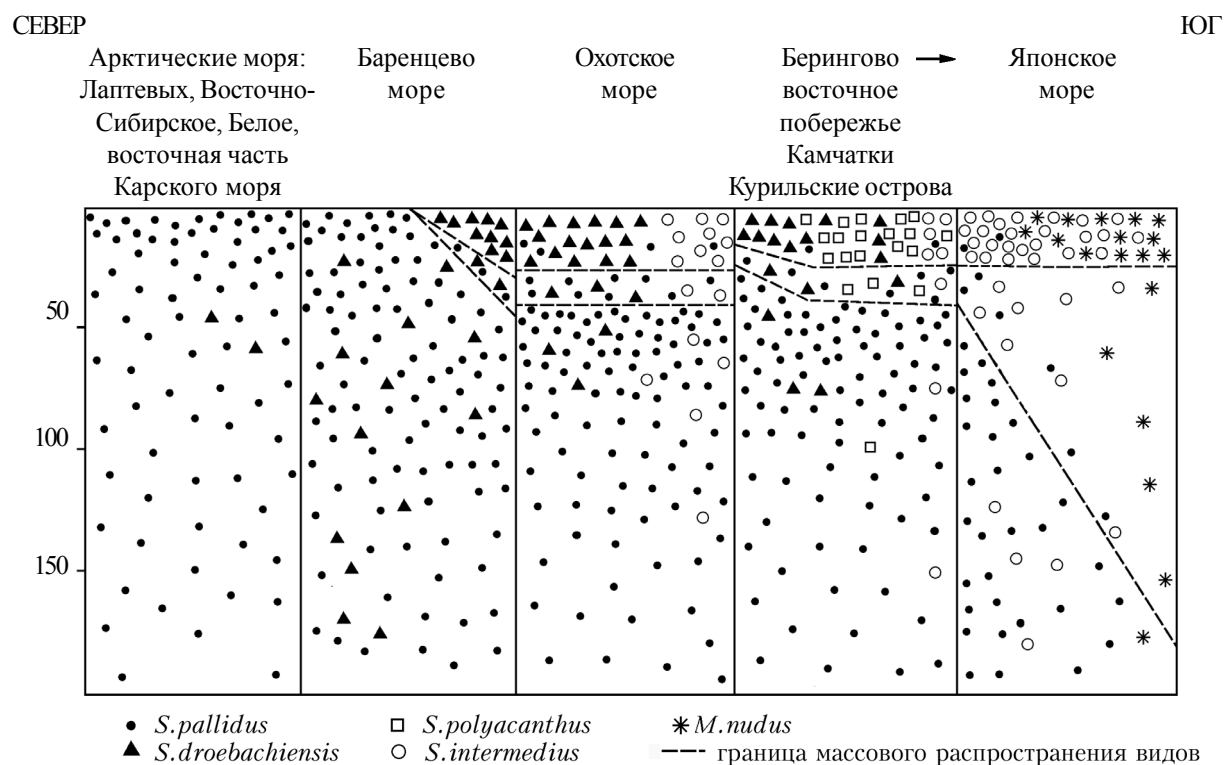


Рис. 2.2.1. Концептуальная схема вертикального распределения морских ежей родов *Strongylocentrotus* и *Mesocentrotus* в морях России. По вертикали — глубина, м

Чукотского моря помимо него единично представлен *S. droebachiensis*. В северных районах Баренцева моря *S. droebachiensis* встречается чаще, обитая в широком диапазоне глубин — от верхней сублиторали до верхней батии. По мере прогревания поверхностного слоя по направлению к югу Баренцева моря, а также от Чукотского к северу Берингова моря, в верхней сублиторали *S. pallidus*, постепенно замещаясь *S. droebachiensis*, опускается в зону нижней сублиторали и верхней батии, где остается доминантом среди других видов на протяжении всей бореальной зоны. *S. droebachiensis* на мелководье верхнебореальной зоны становится преобладающим. Он доминирует по всей акватории юго-западной части Баренцева моря, в Охотском море и на отдельных участках Берингова моря, Восточной Камчатки и Курильской гряды в акваториях с континентальным гидрологическим режимом.

В районах с преобладанием океанического водного режима в верхней сублиторали северо-западного побережья Тихого океана доминирует *S. polyacanthus*. По мере увеличения температуры поверхностного слоя на границе с нижнебореальными районами, на юге Охотского моря, вдоль Южных Курильских о-вов и в северной части Японского моря появляется *S. intermedius*. В прибрежье Южных Курил он постепенно вытесняет *S. polyacanthus*, становясь доминирующим видом в верхней сублиторали, реже опускаясь в нижние ее горизонты. В центральных районах Японского моря в верхней сублиторали совместно со *S. intermedius* появляются массовые поселения самого тепловодного представителя рода — *M. nudus*, который южнее постепенно начинает доминировать на мелководье, и по мере прогревания более глубоких слоев воды способен опускаться в нижние горизонты сублиторали.

В верхнебореальных районах глубина зона смены верхнесублиторальных видов на более глубоководный *S. pallidus* варьирует в различных районах в пределах 20–50 м в зависимости от глубины залегания нижней границы поверхностного слоя. В Японском море, где к югу толщина слоя значительно увеличивается с одновременным повышением его температуры, верхняя граница массового обитания *S. pallidus* опускается, он становится более редким и затем исчезает.