

Том XLIX	<i>Труды Всесоюзного научно-исследовательского института морского рыбного хозяйства и океанографии (ВНИРО)</i>	1964
Том LI	<i>Известия Тихоокеанского научно-исследовательского института морского рыбного хозяйства и океанографии (ТИНРО)</i>	

593.9(265.2)

## КОЛИЧЕСТВЕННОЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ИГЛОКОЖИХ НА ШЕЛЬФЕ ВОСТОЧНОЙ ЧАСТИ БЕРИНГОВА МОРЯ

**Б. Г. Иванов**  
ВНИРО

Фауна иглокожих Берингова моря до сих пор слабо изучена в количественном отношении. Качественный состав этой группы донного населения восточной части шельфа Берингова моря был изучен американскими авторами главным образом по материалам экспедиционного судна «Альбатрос» [18, 25, 26, 28, 29 и т. д.].

Большой вклад в изучение иглокожих внесли советские исследования. Интересный материал был собран в западной и северной частях Берингова моря в результате работ Тихоокеанской экспедиции 1932—1933 гг., организованной ТИНРО и Государственным гидробиологическим институтом, под руководством проф. К. М. Дерюгина. Ценные данные о фауне иглокожих были получены благодаря исследованиям Берингова моря, проведенным Институтом океанологии АН СССР в 1950—1952 гг. на экспедиционном судне «Витязь». Однако работы «Витязя», так же как и исследования судов Тихоокеанской экспедиции, охватывали только западную, прилегающую к советским берегам, часть моря. Материалы, собранные этими экспедициями, а также данные некоторых ученых обработаны А. М. Дьяконовым [7, 10—12], Т. С. Савельевой [22, 23] и З. И. Барановой [1, 2]. Кроме того, иглокожие Берингова моря рассматриваются в определителях и в работах по зоогеографическому анализу фауны дальневосточных морей [8—16].

С 1958 г. в Беринговом море работает экспедиция, организованная ТИНРО и ВНИРО. Гидробиологи — участники экспедиции в 1958—1959 гг. провели обширные исследования, позволяющие количественно охарактеризовать бентос восточной части моря. Нами были обработаны иглокожие, собранные во время летних рейсов на экспедиционном судне «Жемчуг» (1958 г.) и «Первенец» (1959 г.)\*. Мы располагали данными приблизительно 260 количественных дночерпательных станций и 47 траловых проб. Имеется ряд работ по бентосу северо-западных [3, 5, 6, 17, 19] и лишь немного статей о восточных районах [20; 21].

В сводке Барановой [2] для Берингова моря указывается 188 видов и 5 подвидов иглокожих, принадлежащих к 87 родам и 41 семейству. В ре-

\* Методика взятия проб приведена в статье А. А. Нейман [20].

зультате нашей работы число известных для Берингова моря видов следует увеличить до 193. Кроме того, получены некоторые новые данные о распространении отдельных видов в Беринговом море.

Ниже мы приводим местонахождения встретившихся нам видов с указанием номера станции, судна и года работы. В сомнительных случаях (очень мелкие и поврежденные экземпляры) номер соответствующей станции дается с вопросительным знаком. Расположение дочерепательных станций приведено на рис. 1.

## КЛАСС ASTEROIDEA ОТРЯД PHANEROZONIA

Сем. PORCELLANASTERIDAE

*Ctenodiscus crispatus* (Retzius)

Место обнаружения: «Жемчуг» 1958 г., траление на станции № 44, 159, 160, 161, 162, 170, 209?, 212; «Первенец» 1959 г., станции № 33, 104, 105, 106, 136, 165, 191 (глубины 99—140 м; песок, илистый песок, песчаный ил, ил). Станции располагаются западнее и юго-западнее о-ва Св. Матвея и юго-восточней о-вов Прибылова. В этих же районах этот вид отмечает Фишер [28].

## ОТРЯД SPINULOZA

Сем. SOLASTERIDAE

*Solaster dawsoni* Verrill

Место обнаружения: «Первенец» 1959 г., траление на станции № 55 (район о-вов Прибылова; глубина 150 м; гравий, галька; 1 экз.).

*Crossaster papposus* (L)

Место обнаружения: «Первенец» 1959 г., траление на станции № 102 (близ о-ва Св. Матвея; глубина 60 м; гравий, галька; 1 экз.).

Сем. PTERASTERIDAE

*Pteraster obscurus* (Perrier)

Место обнаружения: «Жемчуг» 1958 г. (Анадырский залив; глубина 75—83 м; песок; 1 экз.).

*Diplopteraster multipes* (Sars)

Место обнаружения: «Жемчуг» 1958 г., траление на станции № 236; «Первенец» 1959 г., траление на станции № 59 (западней о-ва Св. Георгия. Фишер [28] также отмечает его в этом районе; глубина 173 м; илистый песок; 2 экз.).

Сем. ECHINASTERIDAE

*Henricia longispina* Fisher

Место обнаружения: «Первенец» 1959 г., траление на станции № 55 (близ о-вов Прибылова; глубина 144 м; гравий, галька; 1 экз.).

Имеется единственное указание на нахождение этого вида в Беринговом море [28] у о-ва Атту на глубине 247 м, грунт — крупная щебенка. В районе о-вов Прибылова до сих пор не указывался. Это самое северное местонахождение вида.

*Henricia tumida* f. *borealis* Verrill (?)

Место обнаружения: «Жемчуг» 1958 г., траление на станции № 231; «Первенец» 1959 г., траление на станции № 55 (район о-вов Прибылова; глубина 65—144 м).

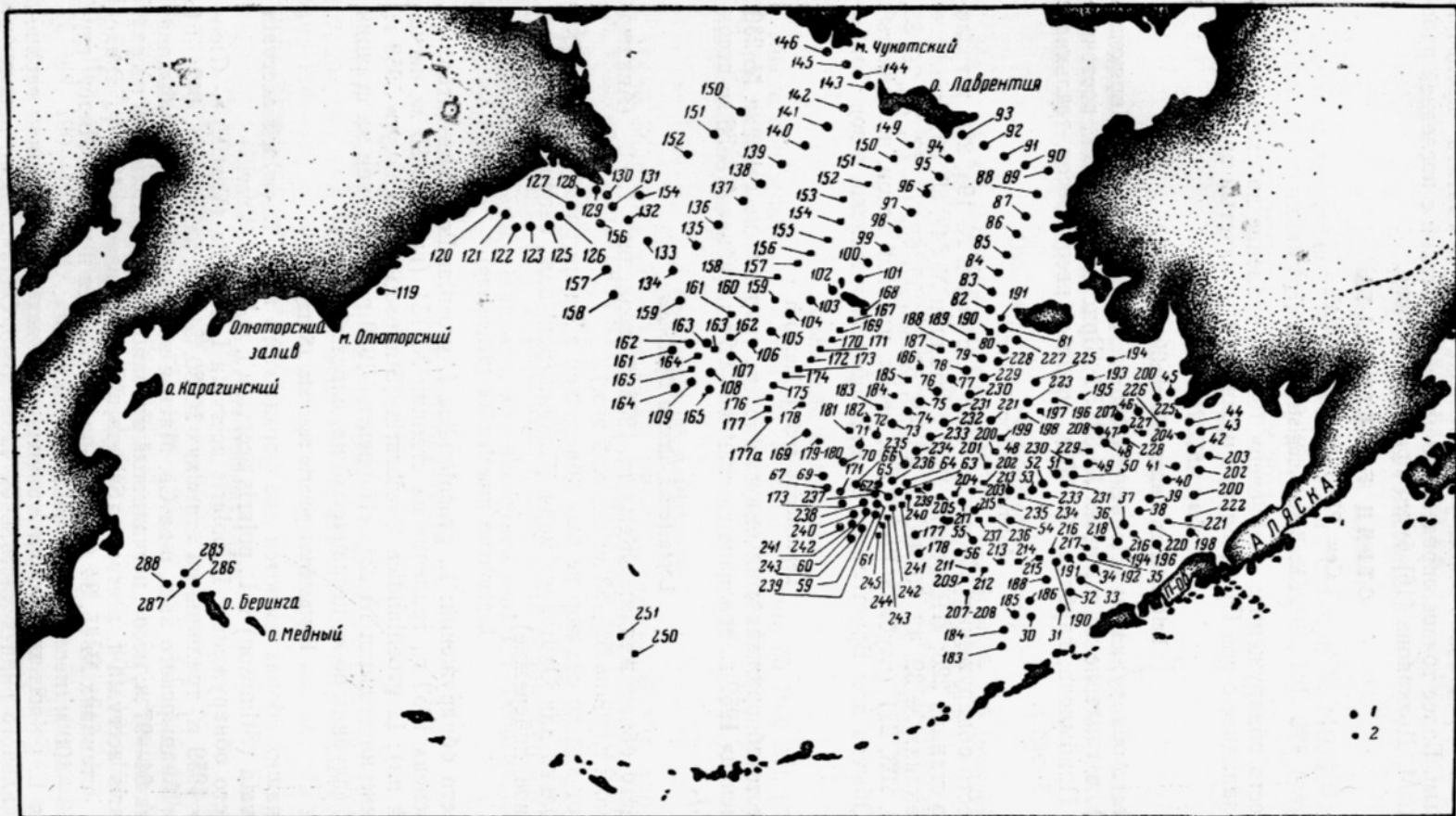


Рис. 1. Карта количественных бентосных станций Беринговоморской экспедиции ТИНРО-ВНИРО 1958—1959 гг.:  
 1 — станции экспедиционного судна «Жемчуг», 1958 г.; 2 — станции экспедиционного судна «Первенец», 1959 г.

Наше определение звезд рода *Henricia* следует считать предварительным. Более точное определение их в соответствии с последней работой А. М. Дьяконова [16] будет проведено позже.

#### ОТРЯД FORCIPULATA

Сем. PEDICELLASTERIDAE

*Pedicellaster magister* Fisher (?)

Место обнаружения: «Первенец» 1959 г., траление на станции № 59 (юго-западнее о-вов Прибылова; глубина 178 м; илистый песок; 1 экз.).

Сем. ASTERIIDAE

*Lethiasterias nanimensis chelifera* (Verrill)

Место обнаружения: «Первенец» 1959 г., станция № 127 (Корякский берег), и траление на станциях № 39, 53 (Бристольский зал., восточнее о-вов Прибылова; глубина 68—98 м; илистый песок, песок, галька с илом; 3 экз.).

*Asterias rathbuni* Verrill

Место обнаружения: «Жемчуг» 1958 г., станции № 194, 238, и траление на станции 228; «Первенец» 1959 г., станции № 84?, 85, 86?, траление на станциях № 39, 42, 45, 46, 47, 48, 49, 53, 54, 59, 60, 72, 77, 78, 79, 83, 85, 89, 203, 221 (глубина 12—173 м; песок, илистый песок, песчаный ил). Обычна для Бристольского зала., побережья Аляски, о-вов Прибылова.

*Leptasterias arctica* Murdoch

Место обнаружения: «Жемчуг» 1958 г., траление на станции № 230; «Первенец» 1959 г., траление на станции № 78 (глубина 47—58 м; песок; 5 экз.).

*Leptasterias hirsuta* Djakonow

Место обнаружения: «Жемчуг» 1958 г., траление 1, 2 (Анадырский зал.; глубина 65—83 м; песок; 2 экз.).

Этот вид до сих пор не был обнаружен в Беринговом море. Он указан только для Охотского моря (Сахалинский зал., западное и северо-западное побережье).

*Leptasterias groenlandica* (Steenstrup)

Место обнаружения: *L. groenlandica* f. *groenlandica* (Steenstrup) — «Первенец» 1959 г., траление на станции № 151 (глубина 90 м; песчаный ил); *L. groenlandica* f. *scribraria* (Stimpson) — «Жемчуг» 1958 г., траление на станции № 231; «Первенец» 1959 г., траление на станции № 142 (глубина 65 м; песчаный ил, илистый песок).

*Leptasterias polaris acervata* (Stimpson)

В наших сборах имеются две формы этого вида: *L. polaris acervata* f. *acervata* (Stimpson) и *L. polaris acervata* f. *polytela* (Verrill).

Место обнаружения: *L. polaris acervata* f. *polytela* (Verrill) — «Первенец» 1959 г., траление на станциях № 50, 51, 52, 53, 54, 101, 142, 151 (район Анадырского зала., о-ва Св. Матвея восточней о-вов Прибылова; глубина 64—97 м; песок, песчаный ил, наиболее часто илистый песок); *L. polaris acervata* f. *acervata* (Stimpson) — «Первенец» 1959 г., траление на станциях № 45, 34 (близ о-ва Св. Матвея и у мыса Пирс; глубина 50—100 м; песок с галькой, илистый песок).

Для *L. polaris* характерно наличие двух игл на пластинках верхне-маргинального ряда в дистальной части луча. Однако среди наших экземпляров встречались особи с одной иглой. Это заставляет относиться с осторожностью к выделению близких видов.



## КЛАСС ОРНИУРОИДЕА

### ОТРЯД EURYALAE

Сем. GORGONOCEPHALIDAE

*Gorgonocephalus caryi* (Lyman)

Место обнаружения: «Первенец» 1959 г., станции № 119, 127, 147?. Траление на станциях № 35, 47, 48, 49, 50, 53, 97, 102, 192, 221 (глубина 40—98 м; грунт: от гальки с гравием до ила).

### ОТРЯД ОРНИУРАЕ

Сем. ОРНИОКАНТИДАЕ

*Ophiophthalmus normani* (Lyman)

Место обнаружения: «Первенец» 1959 г., станция № 184 (северной о-ва Уналашка; глубина 350 м; илистый песок; 13 экз.). В этом же районе этот вид отметил и Кларк [25].

*Ophiophthalmus cataleimnoides* (Clark)

Место обнаружения: «Первенец» 1959 г., станция № 125 (южной мыса Наварин; глубина 425 м; галька с песком и илом; 1 экз.).

До сих пор был указан для Берингова моря только в районе Алеутских о-вов [25]. Для Азиатского побережья ранее не отмечался.

Сем. ОРНИАКТИДАЕ

*Ophiopholis aculeata* (L)

Место обнаружения: «Жемчуг» 1958 г., станции № 165, 251 (банка Бауэрс). «Первенец» 1959 г., станции № 129, 130, 147, 288, траление на станциях № 53, 56 (глубина 37—175 м; песок, гравий; 20 экз.).

*Ophiopholis pilosa* Djakonow

Место обнаружения: «Первенец» 1959 г., станции № 121, 126, 127, 156, траления на станциях № 55, 192 (глубина 90—225 м; илистый песок с гравием и галькой; 20 экз.).

Вид известен в южной части Охотского моря и Татарского пролива (Советская Гавань) [14]. В Беринговом море нами обнаружен впервые. Отмечен южной мыса Наварин, юго-восточной о-ва Св. Георгия, северной о-ва Унимак.

Сем. АМФИУРИДАЕ

*Amphioplus macraspis* (Clark H. L.)

Место обнаружения: «Жемчуг» 1958 г., станции № 165, 170, 177, 179, 207, 208, 211, 212, 213; «Первенец» 1959 г., станции № 161, 184, 241 (глубина 128—588 м; песок, илистый песок, песчанистый ил, ил; 65 экз.). Часто встречался на свале глубин.

*Amphiodia craterodmeta* Clark

Место обнаружения: «Жемчуг» 1958 г., станции № 153—158, 160—162, 164, 165?, 167, 169, 171, 173—176, 180, 181, 183—186, 199, 200, 202, 213—216, 235, 237, 239—242, 245; «Первенец» 1959 г., станции № 32, 34, 36, 37, 51?, 52, 55, 56?, 60—63, 65—67, 69—71, 76, 100, 101, 103—105, 107—109, 121, 122, 127, 131, 134, 135, 137, 154, 156, 161?, 163, 171, 173, 188, 190—192, 194?, 215, 235, 237—239. Чрезвычайно широко распространена по всей исследованной акватории (глубина 54—245 м; песок, илистый песок, песчанистый ил, ил; температура от —0,11 до +6,69°; 870 экз.).

*Amphiura psilopora* Clark

Место обнаружения: «Первенец» 1959 г., станция № 163 (глубина 150 м; илистый песок; 1 экз.).

Как указывает З. И. Баранова [2], этот вид в Беринговом море известен только в бухте Провидения. Это вторая находка вида в Беринговом море. Указанная нами станция располагается у края шельфа юго-западной о-ва Матвея и юго-восточной мыса Наварин.

*Amphiura sündevali* (Müller et Troshel)

Место обнаружения: «Первенец» 1959 г., станции № 119, 125—127, 144, 191.

Раньше этот вид был известен в Беринговом море лишь из его северо-западной части. Наши находки, за исключением станции № 191, не выходят за пределы известного ареала. Кроме того, найден нами в юго-восточном районе (ст. № 191), где ранее известен не был. Три экземпляра со станции № 127 приближались по характеру игол к *Amphiura beringiana* (глубина 65—425 м; грунт: галька, гравий, илистый песок; 14 экз.).

*Amphiura beringiana* Baranova

Место обнаружения: «Первенец» 1959 г., станция № 121 (глубина 90 м; галька с илом; 22 экз.). Этот вид в Беринговом море ранее был отмечен только у мыса Сивучьего [2].

Сем. OPHIOLEPIDIDAE

*Stegophiura nodosa* (Lütken)

Место обнаружения: «Жемчуг» 1958 г., станция № 149; «Первенец» 1959 г., станции № 84, 86, 87, 89, траление на станции № 142 (глубина 12—65 м; песок, илистый песок; 20 экз.).

*Ophiura maculata* (Ludwig)

Место обнаружения: «Первенец» 1959 г., станции № 119, 121, 122, 127, 129—132, 144, 156 (Корякский берег; глубина 37—245 м; грунт: галька, гравий, гравий с песком, илистый песок; 692 экз.).

*Ophiura sarsi* Lütken

Место обнаружения: «Жемчуг» 1958 г., станции № 155—158, 160, 169, 171, 173, 179?, 181?, 184, 185, 203, 205, 218, 219, 230, 231, 237, 239; «Первенец» 1959 г., станции № 35—37, 50, 51?, 53, 54, 56, 60?, 61—66, 71—75, 78, 79, 95, 103—105, 135—141, 150—152, 154, 156, 159, 165?, 171?, 177?, 191, 215, 217, 231, 235—237, 239?, траления на станциях 35, 50, 54, 55, 56, 63, 64, 66, 72, 77, 141, 142, 151. *O. sarsi* f. *vadicola* «Первенец» 1959 г., траление на станции № 221 (глубина 37—458 м, грунт: галька, гравий, песок, илистый песок, песчаный ил, ил; температура — плюс 1,08—6,69°; 1900 экз.).

*Ophiura leptoctenia* Clark

Место обнаружения: «Жемчуг» 1958 г., станции № 164, 165, 173, 174, 177, 178, 180, 207—210, 236?, 238?, 243?, 245, 246, 250. «Первенец» 1959 г., станции № 30, 59, 60?, 66, 67, 69, 70?, 109, 135, 156, 164, 165?, 171, 173, 174, 177?, 184, 238, 240, 241 (глубина 112—588 м; грунт: песок, галька, илистый песок, песчаный ил, ил; температура плюс 3,2—4,13°; 1830 экз.).

Баранова [2] отмечает, что наиболее часто этот вид встречается на свале глубин. Приуроченность *O. leptoctenia* к нижним горизонтам сублиторали отмечают также Зенкевич и Филатова [17]. Наши данные подтверждают эти указания.

*Ophiura quadrispina* Clark

Место обнаружения: «Первенец» 1959 г., станции № 126, 157 (глубина 225—400 м; песок, гравий, илистый песок, галька; 52 экз.).

*Ophiopenia tetracantha* Clark

Место обнаружения: «Первенец» 1959 г., станция № 32? (северо-западной о-ва Унимак) и станции № 55 (вблизи о-ва Св. Георгия), станция № 235 (у о-ва Павла, глубина 77—144 м; илистый песок, гравий, галька; 4 экз.).

*Ophiopenia disacantha* Clark

Место обнаружения: «Первенец» 1959 г., станция № 34, траление на станции № 31 (северней о-ва Унимак, глубина 100 м; песчанистый ил, илистый песок; 2 экз.).

Сем. OPHIODERMATIDAE

*Toporkovia fragilis* Diakonow-

*T. antarctica* (Lyman) \*

Место обнаружения: «Первенец» 1959 г., станции № 122, 125, 157 (глубина 245—425 м, грунт: гравий, галька, песок; 23 экз.).

Для Берингова моря представители этого семейства вообще ранее не отмечались. В последнее время выяснилось, что этот вид обитает в южном полушарии и является, таким образом, биполярным [4, 24, 27].

**К Л А С С E C H I N O I D E A**

**О Т Р Я Д S A M A R O D O N T A**

Сем. STRONGYLOCENTROTIDAE

*Strongylocentrotus* ex gr. droebachiensis (O. F. Müller)

На всех станциях, кроме одной, имеющиеся у нас особи относятся к форме *echinoides*, которую З. И. Баранова [2] рассматривает как вид *St. echinoides* Ag. et Clark. Лишь на одной станции (№ 147) нам встретились ежи, возможно относящиеся по З. И. Барановой [2] к *St. sachalinica* Doderlein.

Место обнаружения: «Жемчуг» 1958 г., тралы № 1, 2 (Анадырский зал.), траление на станции № 236; «Первенец» 1959 г., станции № 121, 126, 129, 130, траление на станциях № 55, 56 (глубина 37—225 м; грунт: илистый песок, заиленный гравий, галька, валуны с песком; 90 экз.).

**О Т Р Я Д C L Y P E A S T E R O I D E A**

Сем. SCUTELLIDAE

*Echinarachnius parma* Lamark

Место обнаружения: «Жемчуг» 1958 г., станции № 158, 191, 193, 195, 201—203, 225; «Первенец» 1959 г., станции № 35, 39, 41, 46, 47, 80—88, 90—92, 94, 95, 128, 198, 203, 225, 227, 228; траление на станциях № 94, 97 (глубина 20—97 м; грунт: песок, илистый песок, ил; 871 экз.).

На станции № 158 (1958 г.), располагающейся вблизи холодного Анадырского пятна, встречены особи, довольно сильно различающиеся по высоте панциря. Диапазон колебаний отношения высоты к диаметру диска (от 15,5 до 22,5%) у особей диаметром от 2,9 до 4,1 см охватывает величины, характерные и для теплолюбивой типичной формы *E. parma* Lamark и для более холодноводной *E. parma f. obesa* Clark. На станциях на прибрежном Аляскинском мелководье взрослые особи по отно-

\* По ряду признаков этот вид ближе стоит к сем. Ophiocanthidae и, может быть, его следует отнести именно к этому семейству [15].

шению высоты панциря к диаметру диска следует отнести к типичной форме.

## ОТРЯД SPATANGOIDEA

Сем. SCHIZASTERIDAE

*Brisaster latifrons* (Agassiz)

Место обнаружения: «Жемчуг» 1958 г., станции № 179, 207; «Первенец» 1959 г., станции № 161, 240, 239 (скорлупа) (глубина 425—505 м; песок и галька, песок, илистый песок, песчанистый ил; 6 экз.).

Все станции, перечисленные выше, находятся в районе свала глубин.

## КЛАСС HOLOTHURIOIDEA

### ОТРЯД ASPIDOCIROTA

Сем. SYNALLACTIDAE

*Synallactes nozawai* Mitsukuri

Место обнаружения: «Первенец» 1959 г., станция № 125 (юго-западной мыса Наварин, глубина 425 м; гравий с песком и илом; 1 экз.). Неподобно отмечался [2, 23] у азиатского берега Берингова моря, у о-вов Прибылова и Командорских, но только на глубине от 100 до 198 м.

### ОТРЯД DENDROCIROTA

Сем. CUCUMARIIDAE

*Cucumaria glacialis* Jungman

Место обнаружения: «Первенец» 1959 г., станции № 138, 141 (Анадырский зал.), траление на станции № 141 (глубина 72—88 м; песчанистый ил, илистый песок; 10 экз.).

*Cucumaria calcigera* Stimpson

Место обнаружения: «Жемчуг» 1958 г., станции № 200—203, 231; «Первенец» 1959 г., станции № 50, 231 (глубина 64—71 м; илистый песок, песчанистый ил; 1063 экз.).

Северо-восточнее о-вов Прибылова отмечен нами впервые. Встречается здесь в значительных количествах (на станции № 202, 1958 г., плотность свыше 2300 экз/м<sup>2</sup>). Интересно, что на одной и той же станции не встречались одновременно крупные и мелкие особи. Вследствие этого на станции № 202, несмотря на громадную плотность, биомасса голотуррий была лишь 12,8 г/м<sup>2</sup>, так как на этой станции были только мелкие экземпляры величиной менее 1 см. На станции № 200, располагающейся приблизительно в 40 милях от предыдущей, при сравнительно небольшой плотности (24 экз/м<sup>2</sup>) биомасса была равна 89,6 г/м<sup>2</sup>.

Сем. PSOLIDAE

*Psolus sjuamatus* (Koren) (?)

Место обнаружения: «Первенец» 1959 г., станция № 129 (глубина 37 м; галька, валуны, с песком и битой ракушей; 2 экз.).

*Psolus chitonoides* Clark (?)

Место обнаружения: «Первенец» 1959 г., станции № 144, 288 (глубина 60—119 м; галька, гравий; 4 экз.).

*Psolus squamatus* (Koren) (?)

Место обнаружения: «Первенец» 1959 г., станция № 157 (глубина 400 м; песок с галькой; 1 экз.).



## ОТРЯД АРОДА

Сем SYNAPTIDAE

*Chiridota ochotensis* Saveljeva

Место обнаружения: «Жемчуг» 1958 г., станции № 177—181, 243; «Первенец» 1959 г., станции № 161, 240 (глубина 136—467; грунт: песок, илистый песок, песчаный ил; 16 экз.).

Новой для фауны Берингова моря вид. Т. С. Савельева [23] отмечает его только для Охотского моря. Нами обнаружен на ряде станций на свале глубин на глубине от 113 до 467 м при температуре 3,38—4,10° в основном на песчаных грунтах.

*Myriotrochus rinkii* Steenstrup

Место обнаружения: «Жемчуг» 1958 г., станция № 148; «Первенец» 1959 г., станции № 138, 139, траление на станции № 141 (глубина 72—88 м; илистый песок, песчаный ил; 5 экз.). Неоднократно встречался нам в Анадырском зал.

Описание распределения различных грунтов и термические особенности в рассматриваемом районе есть в статьях Натарова и Нейман\*. Из данных этих авторов следует, что основными факторами, влияющими на распределение иглокожих в исследованном нами районе являются грунты и температура, причем распределение их на акватории шельфа в схеме носит, как нам кажется, поясной характер.

В исследованной нами акватории биомасса иглокожих невелика по сравнению с западными районами, изученными экспедициями на «Дальневосточнике», «Красноармейце», «Витязе». Так, например, если в исследованной нами области биомасса иглокожих в среднем составляла 22,2 г/м<sup>2</sup>, то в Анадырском зал. — 188,6 г/м<sup>2</sup> [5].

Количественное распределение иглокожих представлено на рис. 2. Как видно из этой карты, на громадных прибрежных пространствах у Аляски до глубины 50 м биомасса их очень низкая. Районы с высокой биомассой наблюдаются у о-ва Нунивак (станция № 81, 1959 г.; биомасса 98 г/см<sup>2</sup>; глубина грунта 29 м; песок) и севернее его (станция № 86, 1959 г.; биомасса 36,2 г/м<sup>2</sup>; глубина 23 м; песок).

Области повышенной биомассы, исключая районы к востоку и западу от о-вов Прибылова, располагаются двумя поясами. Один из них проходит по глубинам 75—100 м, другой — 400—500 м. Оба пояса идут параллельно кромке шельфа, причем второй непосредственно примыкает к ней. Второй пояс, расположенный на больших глубинах, образован главным образом бореальными видами (*Chiridota ochotensis*, *Brisaster latifrons*, *Ophiura leptoctenia*, *Amphioplus macraspis*). Состав населения этого пояса, вероятно, объясняется обогревающим действием глубинных тихоокеанских вод, которое особенно сильно сказывается в районах от о-ва Уналашка до о-вов Прибылова.

Другой пояс повышенной биомассы, проходящий по глубинам 75—100 м и примыкающий к северо-западному району высоких биомасс, прерван полосой песков, тянущейся от о-ва Нунивак к о-вам Прибылова. Этот пояс обусловлен в основном развитием арктическо-бореальных видов (*Stenodiscus crispatus*, *Ophiura sarsi*) и преимущественно арктической (*Cucumaria calcigera*), к которым в районе о-вов Прибылова присоединяются более тепловодные формы (*Echinarachnius ragha*). Сравнительно высокая биомасса этого пояса, по-видимому, объясняется благоприятными условиями питания для детритофагов на мягких грунтах, распространенных в этой зоне, а преобладание холодолюбивых форм может служить косвенным показателем постоянства относительно низких температур в этой зоне, которая, с одной стороны, не может прогреваться летом в такой же степени, как лежащее к севе-

\* Труды ВНИРО. Т. 48, 1963 г.

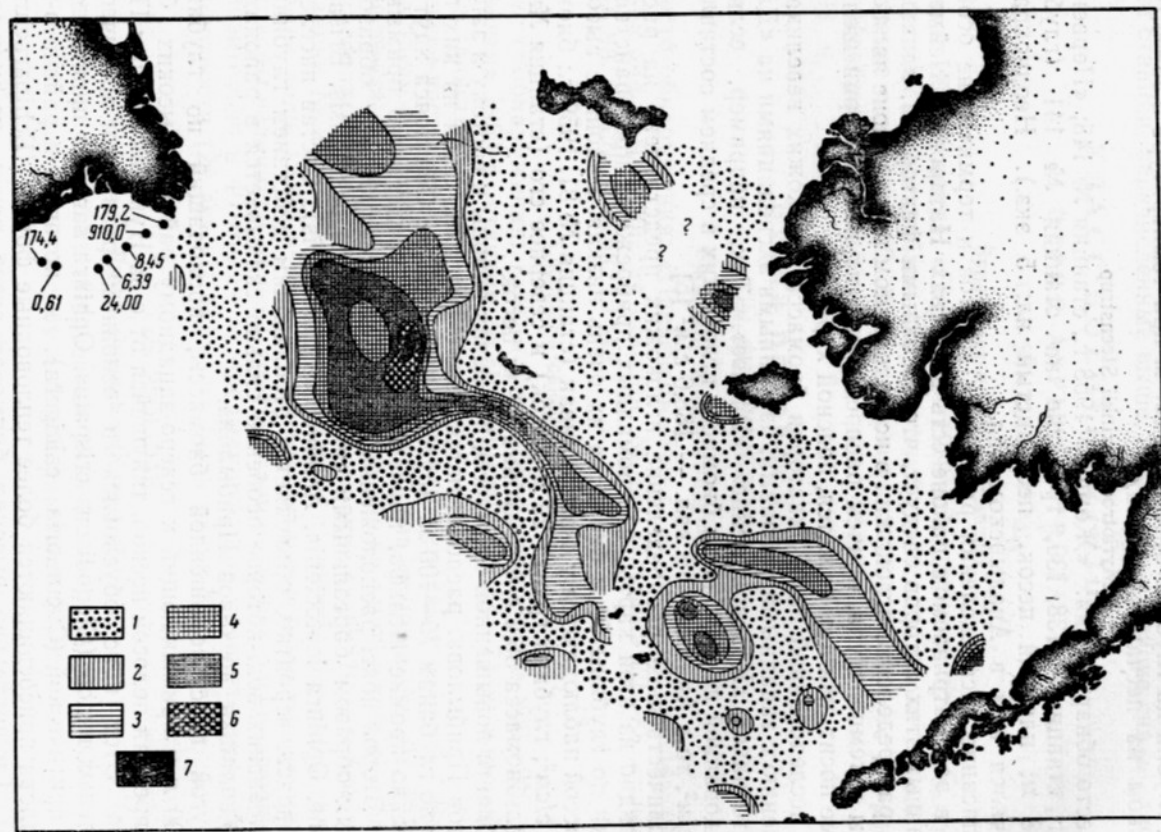


Рис. 2. Распределение биомассы иглокожих в восточной части Берингова моря ( $г/м^2$ ). (Цифры в районе Корякского берега обозначают биомассу на отдельных станциях):  
 1 — менее 10; 2 — 10—25; 3 — 25—50; 4 — 50—100; 5 — 100—300; 6 — 300—500; 7 — более 500.

ро-востоку прибрежное мелководье и, с другой стороны, не подвергается отепляющему действию глубинных вод.

На станциях, наиболее близко расположенных к берегу, в юго-восточном районе наблюдается третий подъем биомассы главным образом за счет молодежи *E. parma*. В большинстве случаев это повышение очень невелико, но на ряде станций была отмечена значительная биомасса плоского ежа (более  $120 \text{ г/м}^2$ , ст. № 81, 86, 94, 198, 1959 г.). В районе о-вов Прибылова с их сложным гидрологическим режимом биомассы иглокожих распределяются пятнами (см. рис. 2).

Переходя к характеристике распределения отдельных групп иглокожих, следует отметить, что из морских звезд только *Stenodiscus crispatus* присутствовал в дночерпательных пробах в значительном количестве (рис. 3). Максимальная биомасса его отмечена на западе и юго-западе от о-ва Св. Матвея, где она достигала  $212 \text{ г/м}^2$  на глубине 122 м на песчанистом иле (ст. № 180, 1958 г. и ст. № 105, 1959 г.). Небольшое скопление его находится и в юго-восточном районе между о-вами Св. Георгия и Унимак. Таким образом, наибольшего развития этот вид достигает в северо-западном районе. Это объясняется сильным развитием в северо-западном районе илистых грунтов, которые являются, по-видимому, определяющим фактором в его распространении. Температура не оказывает существенного влияния на его распределение, на что указывают находки этого вида в значительно более тепловодном юго-восточном районе. Очень широкое географическое распределение этого вида также говорит о его чрезвычайной эвритермности.

Хищные звезды в большом количестве встречались на исследованной акватории шельфа, но попадались только в траловых уловах. Лишь на станциях у мыса Авинова (ст. № 194, 1958 г., глубина 21 м), юго-восточнее о-ва Св. Георгия (ст. № 238, 1958 г., глубина 117 м), севернее о-ва Нунивак (ст. 84, 85 № 1959 г., глубина 25 м) мелкие особи звезд сем. *Asteriidae* встречены в дночерпательных пробах. Поскольку трал не является орудием количественного сбора, мы не можем привести карту количественного распределения хищных звезд. Можно сказать, однако, что часто встречающаяся *Asterias rathbuni* попадает в очень больших количествах в прибрежном Аляскинском мелководье. Молодь *Asterias rathbuni* в очень большом количестве попадалась в трале севернее о-ва Нунивак; особей с регенерирующими лучами в Бристольском заливе, между о-вом Унимак и мысом Пирс, было 50% (трал № 3). Из других видов обычен также *Leptasterias polaris acervata*. Обилие хищных звезд должно значительно снижать биомассу кормовых для рыб организмов.

Офиуры богато представлены в наших сборах как в количественном, так и в качественном отношении. Больше всего распространена *Ophiura sarsi*. Распределение этого вида показано на рис. 4. Наибольшая биомасса была отмечена юго-западнее о-ва Св. Матвея на глубине 92 м, где она достигла  $134,3 \text{ г/м}^2$  (ст. № 169, 1958 г.). *O. sarsi* встречена также и в районе о-вов Прибылова, где биомасса ее также была велика ( $106 \text{ г/м}^2$  на ст. № 54, 1959 г., глубина 97 м, илистый песок). В восточном пятне биомасса ее не превышала  $53,5 \text{ г/м}^2$  (ст. № 219, 1958 г., глубина 86 м). Таким образом, биомасса *O. sarsi*, так же как и *Stenodiscus crispatus*, выше в северо-западном районе. Характер распределения ее, по-видимому, определяется в основном развитием мягких грунтов и зоной соприкосновения с дном холодной промежуточной прослойки воды.

Другие виды офиур в количественном отношении менее развиты.

*Ophiura leptoctenia* была очень обычна в наших сборах. В своем распространении она придерживается края шельфа и спускается вниз по склону. Наибольшая биомасса была юго-восточнее о-вов Прибылова, где она достигает в некоторых участках свала величины  $11,9 \text{ г/м}^2$  (ст. № 241, 1959 г., глубина 588 м, песок).

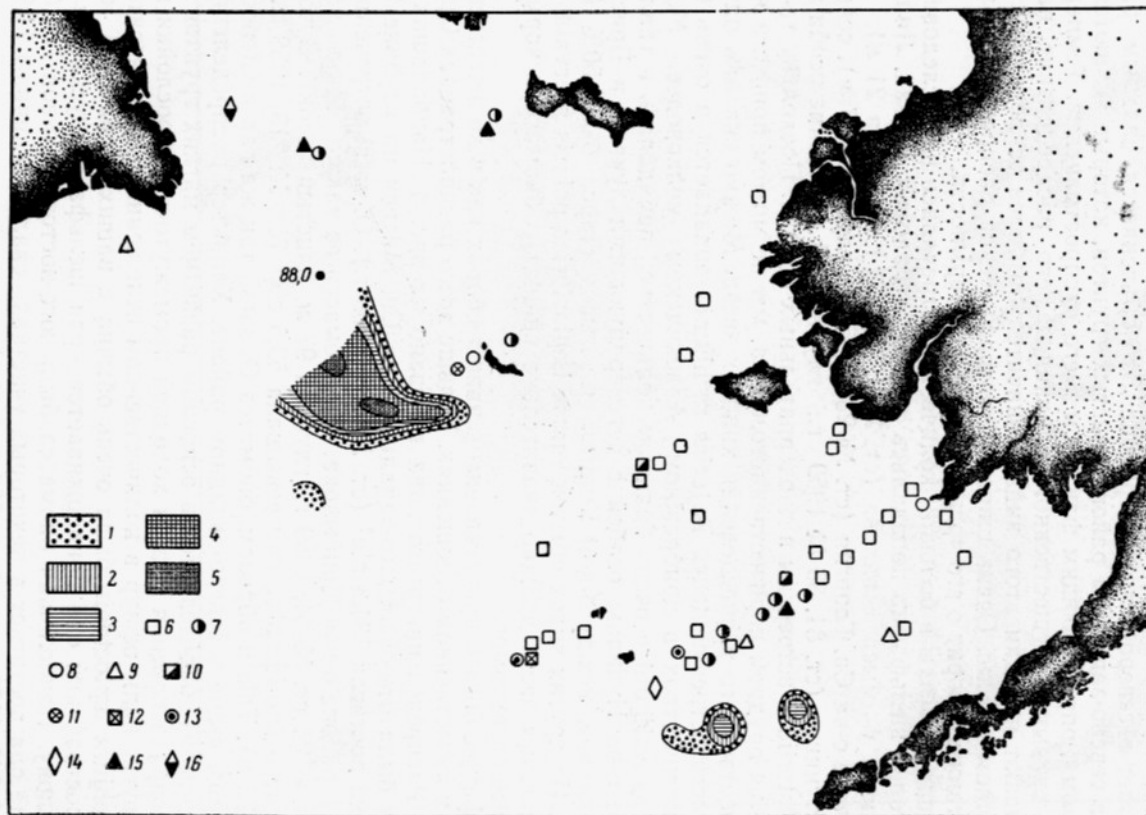


Рис. 3. Количественное распределение *Ctenodiscus crispatus* (г/м<sup>2</sup>) и распределение других звезд:  
 1—0—5; 2—5—10; 3—10—50; 4—50—200; 5—более 200; 6—*Asterias rathbuni*; 7—*Leptasterias polaris acervata* f. *polytela*; 8—*L. polaris acervata* f. *acervata*; 9—*Leptasterias arctica*; 10—*L. hirsuta*; 11—*L. groenlandica*; 12—*Lethasterias nanimensis*; 13—*Pedicellaster magister ochotensis*; 14—*Crossaster papposus*; 15—*Henricia longispina*; 16—*Diploptaster multipes*.



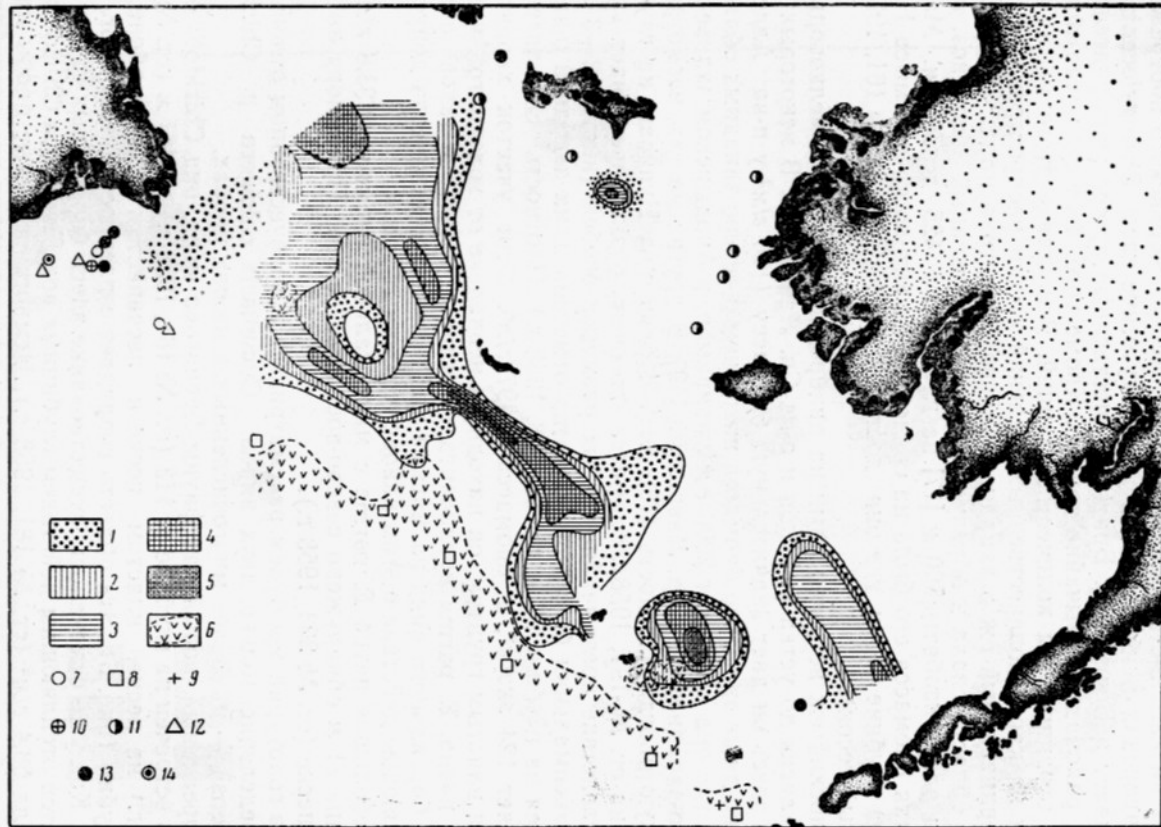


Рис. 4. Количественное распределение *O. sarsi* ( $г/м^2$ ) и распространение *O. leptoctenia* и некоторых других видов офиур:

1 — 0—10; 2 — 10—25; 3 — 25—50;  
 4 — 50—100; 5 — более 100; 6 — *O. leptoctenia*; 7 — *O. quadrispina*; 8 — *Amphiplus macraspis*; 9 — *Ophiopthalmus normani*; 10 — *Ophiopthalmus cateleimmoides*; 11 — *Stegophiura nodosa*; 12 — *Toporkovia fragilis*; 13 — *Amphiura sündevali*; 14 — *Amphiura beringiana*.

На свале глубин также встречается часто *Amphioplus macraspis*.

*Amphiodia craterodmeta* чрезвычайно широко распространена на шельфе, но нигде не дает значительной биомассы. Только на восьми станциях биомасса этого вида была более  $1 \text{ г/м}^2$  и северо-восточнее о-вов Прибылова на глубине 70 м составила  $4,5 \text{ г/м}^2$  (ст. № 52, 1959 г., илистый песок).

Другие виды офиур попадались нам только на разрозненных станциях, так что количественное распределение их не будет рассматриваться. Места обнаружения их указаны в систематическом разделе.

В наших пробах на питание только один раз в желудке стрелозубого палтуса (*Atherestes stomias*) встречен один экземпляр *O. sarsi*.

Из морских ежей в дночерпательных пробах у нас встречалось три вида: плоский еж (*Echinarachnius parma*), сердцевидный еж (*Brisaster latifrons*) и обыкновенный еж (*Strongylocentrotus droebachiensis*).

*St. droebachiensis* попался нам в траловых уловах на глубине 90—150 м в районе о-вов Прибылова, а также в дночерпательных пробах, взятых на каменистом и галечном грунте у Корякского побережья и Командорских о-вов (рис. 5). На присутствие здесь *Strongylocentrotus* указывает и Беляев [3]. Брать количественные пробы дночерпателем в таких районах чрезвычайно трудно. Кроме того, этот еж попался на очень ограниченном количестве станций. Вследствие этого мы не приводим на карте количественных сведений по его распространению.

Сердцевидный еж в западном районе Берингова моря распространен в области свала и образует хорошо выраженный биоценоз, тянувшийся вдоль изобаты 500 м [17] на глубине от 425 до 505 м. Максимальная биомасса его была на свале глубин юго-восточней мыса Наварин на глубине 453 м, где она достигла  $97,9 \text{ г/м}^2$  (ст. № 161, 1959 г., илистый песок).

Плоский еж встречен нами на прибрежном песчаном мелководье от п-ва Аляска до устья р. Юкон и о-ва Св. Лаврентия. В некоторых участках здесь он дает значительную биомассу ( $120 \text{ г/м}^2$  у п-ва Аляска). Однако даже здесь его биомасса ниже, чем в северо-западных областях моря, где она достигает  $2000 \text{ г/м}^2$ , например, в Анадырском заливе [5] и северо-западнее о-ва Св. Лаврентия [19]. В других местах, несмотря на высокую иногда плотность ( $755 \text{ экз/м}^2$  близ о-ва Нунивак, на глубине 30 м на ст. № 191, 1958), биомасса его очень редко превышает  $1 \text{ г/м}^2$ . Это следствие чрезвычайно малых размеров особей (иногда 2—3 мм).

Максимальная биомасса *E. parma* отмечена нами западней о-ва Св. Матвея на глубине 97 м (ст. № 158, 1958 г.). Плотность его здесь составляет  $124 \text{ экз/м}^2$ , а биомасса —  $497 \text{ г/м}^2$ . Этот участок характеризуется илистым грунтом, он находится недалеко от холодного Анадырского пятна. *E. parma* предпочитает песчаные грунты, и такое обилие этого бореального вида на мягком иле непонятно, даже если допустить отепляющее действие в этом районе глубинных вод.

Небольшое пятно *E. parma* с максимальной биомассой  $33,8 \text{ г/м}^2$  на глубине 71 м обнаружено северо-восточнее о-вов Прибылова на илистом песке (ст. № 203, 1958 г.).

Из голотурий мы будем рассматривать в количественном отношении распределение только двух видов: *Cucumaria calcigera* и *Chiridota ochotensis* — наиболее многочисленных в наших пробах.

Бореальный, новый для фауны Берингова моря, вид *Chiridota ochotensis* встречен на глубине от 113 (ст. № 181, 1958 г.) до 467 м (ст. № 240, 1959 г.) на песке, илистом песке и песчанистом иле в районе свала глубин (рис. 6). Эта область совпадает с распространением *Br. latifrons*. Как уже отмечалось, существование здесь бореальных видов объясняется отепляющим действием глубинных вод. Биомасса *Chiridota* достигала  $68,4 \text{ г/м}^2$  (ст. № 181, 1958 г.). Немногочисленные пробы на питание рыб, сделанные нами, показали, что голотурия эта потребляется



Рис. 5. Количественное распределение (в  $г/м^2$ ) *Echinarachnius pagra* (А), *Brisaster latifrons* (Б) и местонахождение *Strongylocentrotus ex gr. droebachiensis*: (цифра 910 у Корякского берега означает биомассу *E. pagra*, отмеченную на соответствующей станции):  
 1—0—1; 2—1—5; 3—5—25; 4—25—50; 5—50—100; 6—более 100; 7—*Strongylocentrotus ex gr. droebachiensis*.

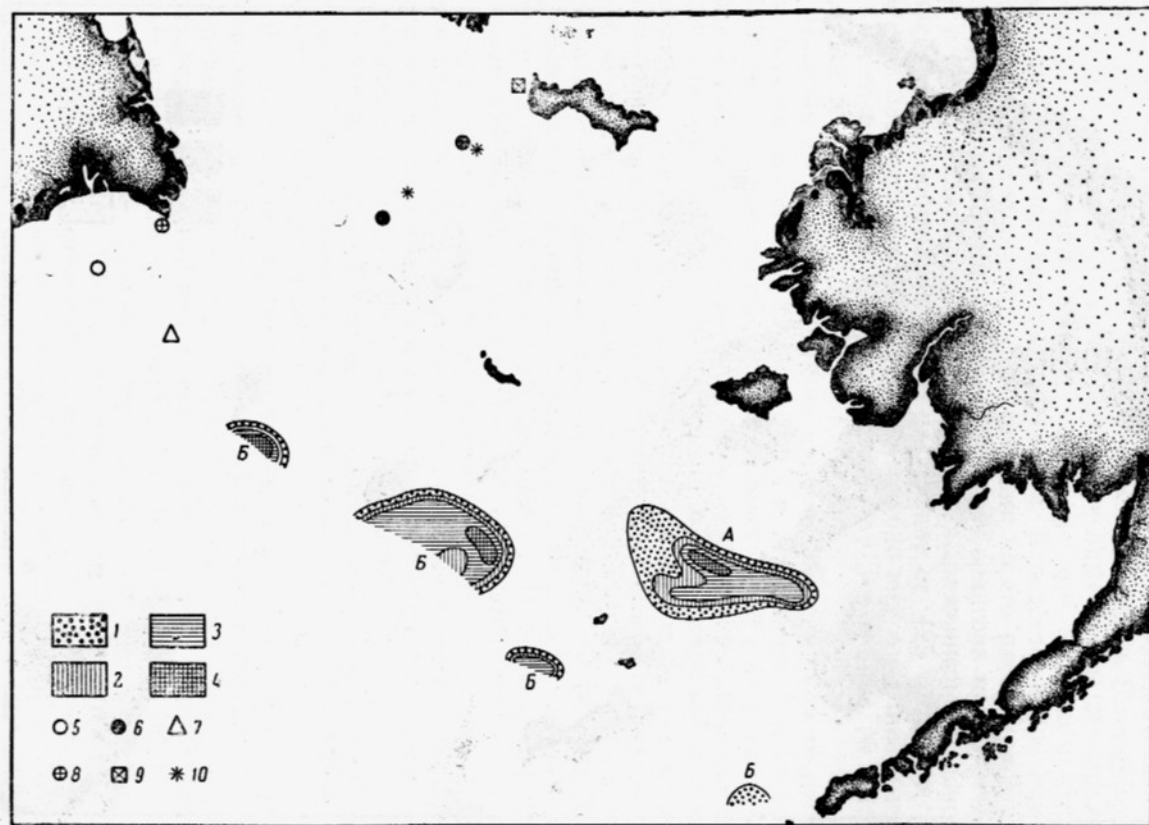


Рис. 6. Количественное распределение ( $г/м^2$ ) *Cucumaria calcigera* (А), *Chiridota ochotensis* (Б) и местонахождение других голотурий: 1—0—5; 2—5—10; 3—10—50; 4—более 50; 5—*Synallactes nozawai*; 6—*Cucumaria glacialis*; 7—*Psolus squamatus*; 8—*Ps. fabricii*; 9—*Ps. chitonoides*; 10—*Myriotrochus rinkii*.



рыбами-бентофагами. Фрагменты ее были найдены в желудке двухлинейной камбалы (*Lepidopsetta bilineata*).

*Cucumaria calcigera* — вид преимущественно арктический, образует поселение северо-восточнее о-вов Прибылова [6]. Максимальная биомасса ее здесь достигает  $89,6 \text{ г/м}^2$  на глубине 64 м (ст. № 250, 1958 г., илистый песок). В питании рыб-бентофагов, по данным А. А. Нейман [21], голотурия играет существенную роль. Желудки желтоперой камбалы (*Limanda aspera*) из этого района были набиты голотурией. Другие виды голотурий нигде не давали большой биомассы.

В Анадырском зал. нами встречен другой холодноводный преимущественно арктический вид — *Cucumaria glacialis*. Здесь же встречается и *Mugilotrochus ginkii*. Эти виды неоднократно отмечались здесь рядом исследователей [2, 5 и др.].

На станциях, взятых на каменистых и галечных участках, неоднократно встречались представители *Psolus*, обычные среди фауны образований.

## ВЫВОДЫ

1. Приведены данные о местонахождении 43 видов иглокожих по результатам работ Берингоморской экспедиции (1958—1959 гг.). Указаны пять видов и один род, новые для фауны иглокожих Берингова моря.

2. Исследованная акватория восточной части Берингова моря характеризуется в схеме поясным распределением температуры и грунтов — основных абиотических факторов, влияющих на распределение иглокожих восточноберингоморского шельфа. В соответствии с физико-географическими условиями распределение иглокожих также носит в общем поясной характер. Нами отмечено три пояса повышенной биомассы иглокожих: первый пояс образован бореальным видом *Echinarachnius parma*, занимающим обширное прибрежное мелководье, хорошо прогреваемое летом; второй состоит из холодноводных арктическо-бореальных видов (*Ophiura sarsi*, *Stenodisus strispatus*) и преимущественно арктической *Cucumaria calcigera*. Состав населения этой зоны объясняется относительно низкой температурой, сохраняющейся круглый год (слой остаточного зимнего охлаждения), а сравнительно высокая биомасса этого пояса обусловлена развитием здесь илистых грунтов, особенно в северо-западной части исследованной акватории; третий пояс повышенной биомассы находится вдоль кромки шельфа, существование его объясняется утепляющим действием глубинных океанических вод. Основными являются здесь бореальные виды: *Chiridota ochotensis*, *Brisaster latifrons*, *Ophiura leptoctenia*, *Amphipplus macraspis*.

3. Иглокожие, по-видимому, могут оказывать существенное влияние на биологические процессы дна восточной части Берингова моря. Так, например, голотурии охотно потребляются камбалами (*Lepidopsetta bilineata*, *Limanda aspera*) и занимают видное место в питании рыб в районах массового развития. Имеются сведения о потреблении офиур и ежей рыбами (*Atheresthes stomias*, *Lepidopsetta bilineata*, *Hypoglossoides robustus*). Наши материалы показывают, что в пределах акватории мелководья открытого моря иглокожие играют большую роль — более 30% в общей биомассе бентоса. Массовое развитие звезд, конкурентов в питании с рыбами-бентофагами, приводит, вероятно, к значительному снижению кормовой для рыб биомассы. Многие виды, являющиеся руководящими формами биоценозов при изучении зоогеографических черт данного района, могут служить индикаторами водных масс и распределение их может оказать помощь в поисково-промысловых работах.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Баранова З. И. Новые виды и подвиды иглокожих из Берингова моря. Тр. ЗИН. Изд-во АН СССР. Т. 18, 1955.
2. Баранова З. И. Иглокожие Берингова моря. Иссл. дальневосточных морей СССР. Вып. 4. М.-Л., 1957.
3. Беляев Г. М. Количественное распределение донной фауны в северо-западной части Берингова моря. Тр. ИОАН. Т. 34. Изд. АН СССР, 1960.
4. Беляев Г. М. и Иванов Б. Г. К вопросу о биполярности офиур рода *Torqkovia* Djakonov. «Зоол. журн.». Т. 40. Вып. 8, 1961.
5. Виноградова Н. Г. Материалы по количественному учету донной фауны некоторых заливов Охотского и Берингова морей. Тр. ИОАН. Т. 9, 1954.
6. Дерюгина К. М. и Иванов А. В. Предварительный обзор работ по изучению бентоса Охотского и Берингова морей. Иссл. морей СССР. Вып. 25. М.-Л., Гидрометеоздат, 1937.
7. Дьяконов А. М. Монографический очерк морских звезд северо-западных частей Тихого океана (род *Leptasterias*). Тр. ЗИН. Т. 6. Вып. 5. Изд-во АН СССР, 1938.
8. Дьяконов А. М. Взаимоотношения арктической и тихоокеанской морских фаун на примере зоогеографического анализа иглокожих «Журн. общей биологии». Т. 6, № 2, 1945.
9. Дьяконов А. М. Индивидуальная изменчивость и возрастные изменения у некоторых групп иглокожих. Тр. ЗИН. Т. 8. Изд-во АН СССР, 1946.
10. Дьяконов А. М. Определитель иглокожих дальневосточных морей. Изв. ТИНРО. Т. 30. Примиздат, 1949.
11. Дьяконов А. М. Морские звезды морей СССР. Определитель по фауне СССР № 34. Л., Изд-во АН СССР, 1950.
12. Дьяконов А. М. Монографический очерк морских звезд северо-западной части Тихого океана (*Echinodermata, Asteroidea*). II—IV. Иссл. дальневосточных морей СССР. Вып. 2, Л., 1950.
13. Дьяконов А. М. Глубоководный элемент в фауне морских звезд Охотского моря. Иссл. дальневосточных морей СССР. Вып. 2, Л., 1950.
14. Дьяконов А. М. Офиуры (змеехвостки) морей СССР. Определитель по фауне СССР. № 55. Л., Изд. АН СССР, 1954.
15. Дьяконов А. М. Некоторые дополнения к «Определителю офиур морей СССР». Тр. Ленинградского о-ва естествоиспытателей. Т. 72. Вып. 1, 1961.
16. Дьяконов А. М. Обзор видов морских звезд рода *Henricia* Gray из северо-западных частей Тихого океана. Иссл. дальневосточных морей СССР. Вып. 7, М.-Л., 1961.
17. Зенкевич Л. А. и Филатова З. А. Общая краткая характеристика качественного состава и количественного распределения донной фауны дальневосточных морей СССР и северо-западной части Тихого океана. Тр. ИОАН. Т. XXVII. М., Изд. АН СССР, 1958.
18. Клерк О. Г. Морские лилии Охотского и Японского морей. Иссл. морей СССР. Вып. 23, 1937.
19. Макаров В. В. Материалы по количественному учету донной фауны северной части Берингова и южной части Чукотского морей. Иссл. морей СССР. Вып. 25. М.-Л., Гидрометеоздат, 1937.
20. Нейман А. А. Количественное распределение бентоса в восточной части Берингова моря. «Зоол. журн.» Т. XXXIX. Вып. 9. М., 1960.
21. Нейман А. А. Кормовая база камбал в восточной части Берингова моря. «Рыбное хозяйство» № 10, 1960.
22. Савельева Т. С. К фауне голотурий Японского и Охотского морей. Иссл. морей СССР. Вып. 19. Изд. Гос. гидрологич. ин-та, 1933.
23. Савельева Т. С. К фауне голотурий дальневосточных морей СССР. Иссл. дальневосточных морей СССР. Т. 1, 1941.
24. Фелл Х. Б. Биполярный род *Torqkovia* Djakonov. «Зоол. журн.». Т. 40. Вып. 8, 1961.
25. Clark H. L. North Pacific Ophiurans. Smiths. Inst., U. S. Nat. Mus., Bull. 75, 1911.
26. Edwards C. L. The Holothurians of the North Pacific Coast of North America collected by the «Albatross» in 1903. Proc. U. S. Nat. Mus. Vol. 33. № 1558, 1908.
27. Fell H. B. The Fauna of the Ross. Sea. Part 1. Ophiuroidea. New-Zealand Department of Scientific and Industrial Research, Bull. 42, New-Zealand Oceanographic Institute, Memoirs, № 18, 1961.
28. Fisher W. K. Asteroidea of the North Pacific and adjacent waters. Smiths. Inst., U. S. Nat. Mus., Bull. 76, pp. 1—3, 1911, 1928, 1930.
29. Verrill A. Monograph of the shallow-water starfishes of the North Pacific Coast from the Arctic Ocean to California. Smiths. Inst., Harriman Alaska series, Washington. Vol. XIV, 1914.