

В.В. Федоров

ДОННЫЕ ЛАНДШАФТЫ ШЕЛЬФА ЮГО-ВОСТОЧНОГО ПРИМОРЬЯ (ЯПОНСКОЕ МОРЕ)

Комплексное биогеографическое изучение шельфа Приморья восточнее залива Петра Великого было выполнено полвека назад на большом участке (залив Сяуху и прилегающая акватория) гидробиологической экспедицией Зоологического института АН СССР (Линдберг, 1938). В дальнейшем изучались отдельные таксоны бентоса и, независимо от этого, абиотические природные условия геологическими и географическими экспедициями. В первые послевоенные годы на шельфе Западного Сахалина и Южных Курильских островов начались принципиально новые работы по комплексному ландшафтному картированию морского дна, завершившиеся изданием Атласа подводных ландшафтов (Атлас ..., 1956). Это издание до сих пор осталось непревзойденным картографическим документом как по содержанию, так и по детальности характеристики донных природных комплексов. К сожалению, работы по ландшафтному картированию морского дна не получили широкого развития и были ограничены главным образом отработкой теории и методов картирования на небольших полигонах (Петров, 1974, 1989; Скарлато, 1967; Федоров и др., 1976).

Экспедицией на НПС "Одиссей" (лето 1988 г.) было продолжено комплексное картирование шельфов дальневосточных морей. Работы выполнялись на обширном участке шельфа Приморья (от мыса Поворотный до мыса Гладкий, на протяжении 360 миль). Всего было сделано 16 комплексных разрезов, на которых брались пробы донных отложений и бентоса дночерпателем "Океан-50" (100 станций), драгой и тралом Сигсби (36 станций), выполнялись контрольные ловы донным тралом (89 станций), погружения подводного обитаемого аппарата "Омар". В настоящей статье приводятся предварительные результаты проведенных исследований с целью характеристики основных типов донных ландшафтов шельфа Приморья в диапазоне глубин от 20 до 800 м.

Подводным ландшафтом, согласно Е.Ф. Гурьяновой (1956), называется закономерное сочетание (комплекс) физико-географических условий с определенными видами растений и животных, обитающими в этих условиях. Основными элементами подводных ландшафтов являются: рельеф дна; донные отложения; водная масса, залегающая над дном;

группировки бентоса, складывающиеся из представителей растительного и животного мира.

Основным содержанием ландшафтного исследования обширного региона является картирование природных комплексов. Ландшафтные карты Атласа ... (1956) содержат раздельное изображение трех сравнительно стабильных во времени элементов - рельефа дна (изобаты), гранулометрических типов донных отложений (цветной фон) и группировок бентоса (внемасштабные условные знаки). В своей работе мы несколько изменили систему обозначений. На итоговой ландшафтной карте шельфа Приморья масштаба 1:1000000 цветным фоном изображены сообщества бентоса, а внемасштабными штриховыми обозначениями - гранулометрические типы донных отложений. Это позволило лучше отобразить разнообразие донных ландшафтов, которое в определяющей степени связано с разнообразием бентосных сообществ. Типы и подтипы донных ландшафтов выделялись с помощью графической матрицы, где по одной оси расположены бентосные сообщества (40 сообществ), а по другой - типы и виды донных отложений (четыре типа, 16 видов). Сообщества бентоса выделялись по преобладающей биомассе одного или нескольких (два-три) видов. Для крупных представителей эпифауны, редко попадающих в дночерпатель, приходилось принимать в расчет численность в драгах, тралах, на маршрутах ПА. По данным визуального учета на маршрутах ПА и средней биомассе организмов из проб определялась биомасса некоторых руководящих видов эпибентоса (Выскребенцев, 1988). Классификация донных отложений построена на разделении их на вещественно-генетические типы (четыре типа и 16 гранулометрических видов). Каждое сочетание бентосного сообщества и вида грунта в графической матрице считалось донным природным комплексом (ландшафтом), независимо от его размеров на местности. На карте эти ландшафты могут располагаться в разных местах, имея разорванные ареалы, но тем не менее они отнесены к одному типу. Составленная нами карта - это карта типологического ландшафтного районирования шельфа.

Шельф Приморья относится к типу узких эпиконтинентальных шельфов (Гершанович, 1966). Для него характерно чередование расширенных и суженных участков (четко видное строение). Шельф суживается до 8-10 миль там, где материковый склон расчленен подводными каньонами (районы мысов Поворотный, Дальний, Александра, заливов Ольги, Владимира). Здесь край шельфа находится на глубинах 150-200 м, бровка резкая, материковый склон крутой, расчлененный. Между ними расположены сравнительно широкие

(15–20 миль) участки (блоки) с пологой или ступенчатой бровкой, опущенной до глубин 280–300 м, и пологим ровным склоном.

Донные отложения на шельфе преимущественно терригенные. На внутреннем и центральном шельфе встречаются реликтовые верхне-плейстоценовые галечники (Кузьмина, 1985). На внешнем шельфе накапливаются современные ледово-морские осадки, местами выходят реликтовые пески (Гершанович, 1960).

Обычно шельфовую зону разделяют на три части (Гершанович, 1966): внутренний шельф, центральный шельф и внешний шельф. Это зональное геоморфологическое деление пригодно и для целей ландшафтного районирования.

Л а н д ш а ф т ы в н у т р е н н е г о ш е л ь ф а. Ландшафт мидии Грея *Mytilus grayanus* на валунно-галечных отложениях развит на глубинах 20–40 м возле открытых абразионных берегов. В бентосное сообщество входят гигантская аномия, гребешок Свифта, японская чешуйчатая голотурия [русские названия организмов даны по Атласу ... (1955)], губки, мшанки, пурпурный тетиум, светлый гребешок, правильные морские ежи. Ландшафт выделен у мысов Поворотный, Оларовского, Островной, Дальний, Белкина. В ландшафте обитают бычки, южный терпуг, японская и желтоперая камбалы, треска.

Ландшафт гигантской аномии *Pododesmus macrochisma* на галечно-гравийных отложениях развит на глубинах 25–70 м. Является одним из самых больших по площади на шельфе Приморья. Выделен вдоль всего побережья от реки Маргаритовка (рис.1) до мыса Гладкий. К северу от мыса Белкина (45°50 с.ш.) занимает сплошную полосу дна шириной 2–5 миль. В сообщество входят пурпурный тетиум, гребешок Свифта, брахиоподы, мидия Грея, колючая змеехвостка, правильные морские ежи, двустворчатые моллюски *Felaniella* sp., *Elliptica alaskensis*, брюхоногие моллюски *Neptunea* spp., *Plicifusus Kroyeri*. Ландшафт населяют палтусовидная камбала, морской петух, дракон, южный терпуг, минтай, треска. В связи с поселением аномии на различных грунтах (илистый песок, песчаный ил с примесью гальки, заиленный галечник) выделяется несколько подтипов этого ландшафта. Живущая на илистых отложениях аномия имеет более тонкую раковину, которая лишена нароста литотамния, зато обильно населена сидячими полихетами.

Ландшафт японской кукумарии *Cucumaria japonica* на галечнике выделяется на глубинах 30–40 м, в двух местах – у мыса Оларовского и южнее мыса Александра (45°30–40' с.ш.). В сообщество кукумарии входит мидия Грея, правильные морские ежи, букциум Баяна, ребристая нептунея, раки-отшельники *Pagurus pubescens*, краб-стригун, камчатский краб (летом).

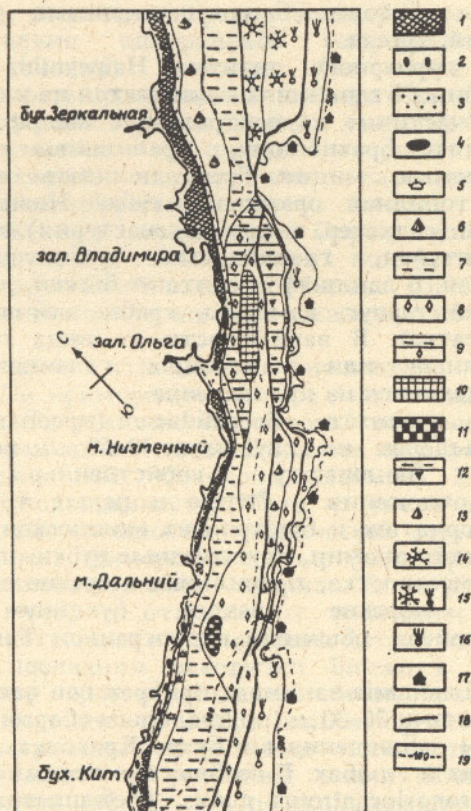


Рис.1. Схематический фрагмент ландшафтной карты подводной окраины Юго-Восточного Приморья.

Типы донных ландшафтов: 1 - *Pododesmus macrochisma* на галечно-гравийных отложениях; 2 - *Cucumaria japonica* на галечнике; 3 - *Turitella fortilirata* на мелком песке; 4 - *Echinarachnius parma* на крупном ракушечнике; 5 - *Strongylocentrotus pulchellus* на илесто-галечных отложениях; 6 - *Ciliatokardium ciliatum* на мелком песке; 7 - *Maldanidae* на песчано-илистых отложениях; 8 - *Brachiopoda* на песчано-илистых отложениях; 9 - *Maldanidae* + *Brachiopoda* на смешанных галечно-песчано-илистых отложениях; 10 - *Brachiopoda* + *Chlamus rosealbus* на песке с небольшой примесью гальки; 11 - *Chlamus rosealbus* на песке; 12 - *Maldanidae* + *Limatula vladivostokiensis* на галечно-илистых отложениях; 13 - *Ciclocardia rjabini* на илистом песке; 14 - *Gorgopcephalus caryi* на песчанистом иле; 15 - *G. caryi* + *Heliometra glacialis maxima* на илистом песке с примесью гальки; 16 - *Heliometra glacialis maxima* на смешанных галечно-песчано-илистых отложениях; 17 - *Stenodiscus crispatus* на илах; 18 - границы вертикальных ландшафтных зон; 19 - изобаты

В ландшафте обитают бычок-шлемоносец, палтусовидная камбала, минтай, треска.

Ландшафт пурпурного тетиума *Halocynthia aurantium* на галечно-гравийных отложениях выделяется на глубинах от 33 до 100 м, заходя частично на центральный шельф. В сообщество асцидий входят брахиоподы, правильные морские ежи, гигантская аномия, мидия Грея, полихеты сем. *Sabellidae*, *Serpulidae*, прутовидная оранжевая губка *Homaxinella subdola*, морские звезды (соластер, амурская, евастерия), многоребристая выпуклая нептуinea, гренландский зубчатоног, каллиста короткосифонная. В ландшафте обитают бычки, лисички, треска, минтай, южный терпуг, камбалы, крабы камчатский и синий (летом), волосатый. В зависимости от вида грунта (чистые гравийно-галечные или заиленные галечные отложения) ландшафт разделяется на два подтипа.

Ландшафт полихет *Serpulidae* (преобладает *Serpula vermicularis*) выделен на глубинах 40-50 м восточнее мыса Поворотный. Ландшафту свойственны карбонатные органогенные отложения - битые и целые трубки серпулид, ракуша двустворчатых и брюхоногих моллюсков. В сообщество входят гигантская аномия, прутовидные губки, плоский морской еж, колючая змеехвостка, правильные морские ежи, амурская и многолучевые морские звезды, букциnum Веркрюзена, плицифузус Кройера, обычный нектокрангон *Turitella fortilirata*, *Mya truncata*.

Ландшафт *Laminaria* занимает прибрежную часть внутреннего шельфа с глубинами 20-30 м (по траловым сборам) и до 5 м, судя по водолазным наблюдениям в бухте Краковка, где ламинария растет на скалах и глыбах. В сообщество входят невооруженный морской еж *Strongylocentrotus nudus*, гребешковая патия *Patiria pectinifera*, шлемовидная акмея *Asmaea cassis*. Более подробно состав сообщества ламинарии описан в работе О.А. Скарлато с соавторами (1971).

Л а н д ш а ф т ы ц е н т р а л ь н о г о ш е л ь ф а.
Ландшафт полихет сем. *Maldanidae* на песчано-илистых отложениях - один из самых типичных для центрального шельфа. Он выделяется на глубинах от 60 до 200 м, но наиболее характерен для диапазона глубин 100-150 м. В сообщество бентоса входят известковая макома, губки, актинии, полихеты сем. *Chaetopteridae*, *Spionidae*, *Terebellidae*, *Nephtyidae*, *Aphroditidae*, голотурия *Ankyroderma* sp., офиуры *Amphiodia* sp., брахиоподы, двустворчатые моллюски *Ciclocardia gjamininae*, *Musoma calcareo*, *Tridonta borealis*, *Pandora* sp. В зависимости от видов донных отложений (песчанистый ил, алевроитовый ил, пелитовый ил) и субдоминантных видов бентоса выделяется множество подтипов этого типа ландшафта.

Ландшафт двустворчатого моллюска *Ciliatocardium ciliatum* на мелком песке расположен в центральной части района (от залива Владимира до Рудной Пристани) на глубинах 75-100 м. В сообщество входят гладкий мускулус *Musculus Laevigatus*, *Turitella fortilirata*, многолучевые звезды, ребристая нептуinea, бухциnum Веркрузена.

Ландшафт брюхоногого моллюска *Turitella fortilirata* на плотном мелком песке выделяется в зоне перехода от внутреннего к центральному шельфу на глубинах 50-70 м. Ландшафты, входящие в этот тип, вытянуты узкими лентами вдоль берега (см. рис.1), прерываясь лишь у скалистых мысов. В сообщество бентоса входят эррантные и седентарные (меньше) полихеты, раки-отшельники, известковая макома, сердцевидка *Ciliatocardium ciliatum*, офиура *Amphiodia rossica*, голотурия *Psolus* sp.

Ландшафт правильного морского ежа *Strongylocentrotus pulchellus* (определено по З.И. Барановой, 1971) на илесто-галечных отложениях выделяется у мысов Поворотный, Гиляк, бухт Кит, Удобная на глубинах 50-90 м по драгировочным сборам. В сообщество бентоса входят известковая макома, гигантская аномия, пурпурный тетиум, гренландский зубчатоног, плоский морской еж *Echinarachnius parma*, седентарные и эррантные полихеты, ребристая нептуinea, волнисто-стрихованный воллютопсиус.

Ландшафт брахиопод (преобладает *Laqueus californicus*) на смешанных песчано-илистых с примесью гальки отложениях является одним из самых типичных для центрального шельфа, особенно к северу от залива Рында. Брахиоподы попадают в трал и драги сотнями килограммов, в дночерпатель десятками штук (до 1,2 кг/м²). Они селятся гроздьями на гальке и валунах. В сообщество входят шаровидный морской еж (*Strongylocentrotus pallidus?*), гладкий мускулус, восточный горгоноцефал, ключочая змеехвостка *Ophiopholis aculeata*, офиура *Sarpa*, ктенодиск, сетчатый звездокрыл, бухциnum Баяна, спирантокарис, гребенчатый чилим, известковая макома. В ландшафте обитают бычки, камбала Надежного, палтусовидная камбала, минтай, из подвижных беспозвоночных - краб-стригун, синий краб. Различается несколько подтипов этого ландшафта в зависимости от видов донных отложений и субдоминантных видов бентоса.

Ландшафт светлого гребешка *Chlamys rosealbus* на песке выделяется локально на глубинах 75-100 м в районах мыса Дальний, заливов Ольги и Рында. В погружениях подводного аппарата (ПА) светлый гребешок встречался на глубинах менее 125 м. В районе залива Рында его плотность колеблется от 0,2 до

6 экз./м², в среднем 1,2 экз./м². Гребешок часто обрастает губкой *Muscale* sp.

На больших пространствах центрального шельфа распространен ландшафт со смешанной фауной *Ch. rosealbus* + *Brachioroda*. В траловых уловах из этого ландшафта масса брахиопод составляет 0,5-1,0 т, масса гребешка 0,2-0,5 т за 30 мин траления. В это смешанное сообщество входят губки, мшанки, актинии, офиура *Sarpa*, колючая змеехвостка, шаровидный морской еж, букцидум *Баяна*, ребристая нептуinea. Этот ландшафт типичен для глубин 100-150 м. Летом в нем держится синий краб (до 15 экз. за 30 мин траления).

Ландшафт *Cyclocardia gjabini*ae на илистом песке занимает узкие участки дна на глубинах 60-140 м. У мыса Поворотный этот ландшафт находится ближе к берегу ландшафта брахиопод, почти у края шельфа. Между мысами Дальний и Низменный, напротив, мористее ландшафта брахиопод. В бентосное сообщество входят моллюски *Elliptica alaskiensis*, гигантская аномия, светлый гребешок (на небольших глубинах), хитон.

Ландшафты внешнего шельфа. Ландшафт восточного горгоноцефала *Gorgonoscephalus caryi* на песчаном иле с небольшой примесью гальки и валунов занимает широкую зону на глубинах 125-160 м между 44° и 44°45' с.ш. Ландшафт выделяется только по траловым ловам и наблюдениям из ПА, поскольку в дночерпатель горгоноцефал не попадает. В сообщество входят северная морская лилия, офиура *Sarpa*, гигантский букцидум (*Баяна*), правильный морской еж (*S. pallidus* ?), морское перо *Pavonaria finmarchica*, рак-отшельник *Pagurus pubescens*, гребенчатый чилим *Pandalus hypsinotus*, волнисто-штрихованный букцидум *Volutopsius middendorffi*, спирнтокарис, *Neptunea constricta*, летом встречаются камчатский и синий крабы, краб-стригун. В ландшафте обитают рыбы: камбалы Надежного, палтусовидная, малоротая, ликод, липарис, скат, карепрокт, минтай, треска, бычки.

Ландшафт известковой макомы *Mascosca calcarea* на илистом песке с большой примесью гальки и гравия выделяется в северной части района (47° с.ш.) на глубинах 150-210 м и локально у мысов Оларовского и Егорова. Средняя численность макомы в дночерпательных пробах 24 экз./м². В сообщество входят полихеты *Maldanidae*, *Spionidae*, *Nephtydidae*, офиуры *Amphiodia* sp., офиура *Sarpa*.

Ландшафт офиур *Amphiodia* sp. выделен на севере района (46°40' - 47° с.ш.). Офиура живет на разных грунтах: мелком песке с небольшой примесью гальки и гравия (глубина 130 м), алевроитовом иле, что позволяет выделить в ландшафте два подтипа. В последнем численность офиур достигает 200 экз./м². Возможно, каждому подтипу ландшафта свойствен

определенный вид рода *Amphiodia*. В сообщество бентоса входят офиура *Sarca*, полихеты *Spiochaetopterus* sp., моллюски *Yoldia* sp., *Gammaridae*.

Ландшафт губок *Spongia* может быть разделен на два главных подтипа. Один из них свойствен внешнему шельфу (район 43° с.ш.), где губки занимают узкую зону, вытянутую вдоль изобаты 150 м, поселяясь на песчанистом иле с включениями гальки и валунов. В бентосное сообщество входят северная морская лилия, правильные морские ежи, голотурия *Ankyroderma* sp., гренландский зубчатоног *Serripes groenlandicus*, бухцидум Баяна, волютопсиус Миддендорфа, *Vogelotrophon* sp., чилимы *Pandalus hysinotus* и *P. borealis*, обыкновенный нектокрангон. В ландшафте обитает много краба-стригуна, держатся камбалы Надежного, палтусовидная, колючий бычок, карепрок, треска и минтай.

Л а н д ш а ф т ы м а т е р и к о в о г о с к л о н а. Верхняя часть материкового склона выделяется прежде всего ландшафтом северной морской лилии *Heliometra glacialis maxima* на ледово-морском галечно-валунно-илистом плохо сортированном осадке. Этот ландшафт занимает бровку склона, местами заходя на край шельфа, и спускается до глубин 400-500 м. По наблюдениям из ПА морские лилии расселяются на дне неравномерно. Средняя их плотность около 3-4 экз/10 м². Колебания плотности велики - от 0,2 до 12 экз/10 м² на сравнительно пологих склонах. В верховьях подводных каньонов на уступах и карнизах локальная плотность лилий достигает 5 экз/м². В сообщество входят офиура *Sarca*, ктенодиск, губки, брахиоподы (на глубинах менее 280 м), обыкновенный шримс, гребенчатый и северный чилимы, мохнатый солнечник, морской еж *S. pallidus*, волютопсиус Миддендорфа, бухцидум Баяна, *Rectiplanes* sp., *Yagudinella notabilis*. На дне обитают камбала Надежного, палтусовидная камбала, ликод, липарис, мягкий бычок, стихей, над грунтом постоянно держится минтай.

Выше ландшафта морской лилии, на самой бровке материкового склона выделяется ландшафт офиуры *Ophiura sarsi* на смешанных валунно-галечно-илистых отложениях. Граница между этими ландшафтами довольно резкая и проявляется в смене доминирующих видов сообществ бентоса, что хорошо заметно на маршрутах ПА (рис.2). В ландшафте офиур *Sarca* морская лилия еще встречается, но численность ее очень низка. Зато значительно больше морских перьев *P. finmarchica*.

Ландшафт ктенодиска *Stenodiscus crispatus* на илах разного гранулометрического состава повсеместно располагается глубже ландшафта северной морской лилии. В дночерпательных пробах ктенодиск преобладает почти на всем протяжении материкового склона от мыса Поворотный до мыса Гладкий в диапазоне

глубин 500-700 м. Средняя численность ктенодиска 6,6 экз/м², средняя биомасса 79,2 г/м². Ктенодиск живет на мелкоалевритовом, пелитовом, песчанистом илах с разным содержанием галечно-валунного материала, что позволяет разнообразить ландшафт на множество подтипов. В бентосное сообщество входят обычно известковая макома, кожистая голотурия *Ankyroderma* sp., полихеты *Maldanidae*, *Spionidae*, *Nephtidae*, мелкий гребешок *Parvamussium* sp.

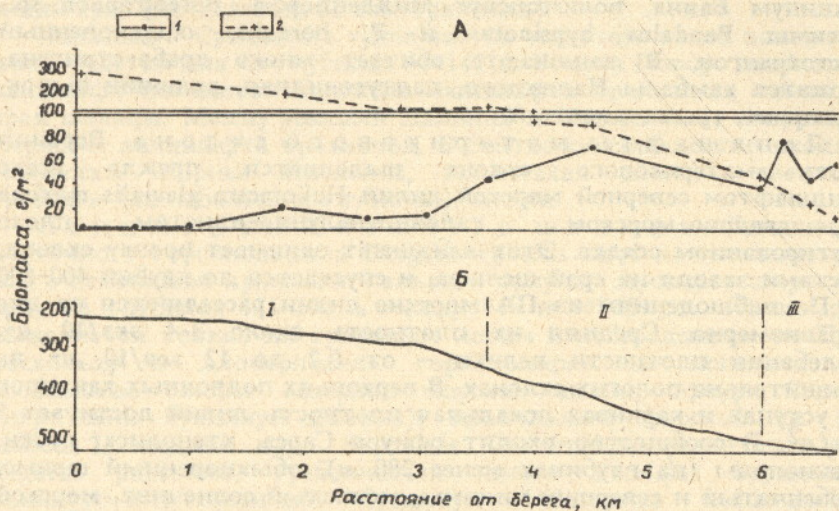


Рис.2. Распределение биомассы доминирующих видов бентоса на профиле через край шельфа Юго-Восточного Приморья по маршруту ПА "Омар".

А - распределение биомассы: 1 - *Heliometra glacialis maxima*; 2 - *Ophiura sarsi*; Б - зоны преобладания по биомассе: 1 - *Ophiura sarsi*; 2 - *Ophiura sarsi* + *H. glacialis maxima*; 3 - *H. glacialis maxima*

Несколько ландшафтов имеют на материковом склоне ограниченное распространение. Субстратом везде служат илы, а руководящими формами бентосных сообществ ландшафтов являются голотурия *Synallactes* sp., мелкая морская лилия *Thaumatometra tenuis*, полихеты сем. *Terebellidae*.

Как видно из приведенных данных приморский шельф характеризуется большим разнообразием донных ландшафтов, несмотря на довольно простой и выровненный рельеф дна. По разнообразию донных ландшафтов приморский шельф не очень сильно уступает таким морям, как Баренцево (Кузнецов, 1970; Федоров и др., 1976) или шельфовой зоне Охотского моря

(Савилов, 1961), имеющих гораздо более расчлененный рельеф дна. Сравнительно однородный гидрологический режим (Приморское течение) казалось бы тоже не должен способствовать формированию на шельфе Приморья большого типологического разнообразия донных ландшафтов. Последнее, видимо, объясняется в первую очередь разнообразием динамических условий седиментации - накоплением широкого спектра гранулометрических типов донных отложений и наличием реликтовых отложений. Определенную роль, по-видимому, играет заток тихоокеанских вод (ветвь Цусимского течения) на приморский шельф (Сизова, 1961), создающий возможность расселения на шельфе сравнительно теплолюбивых организмов.

В трофическом отношении биоценозы бентоса тоже разнообразны. На приморском шельфе можно выделить четыре трофические зоны нехищного бентоса, которые свойственны морям с широкими эпиконтинентальными шельфами. Во многих работах (Нейман, 1961; Соколова, Нейман, 1966; Кузнецов, Нейман, 1977) подчеркивается, что с увеличением ширины шельфа возрастает сложность трофической структуры донного населения. Видимо, приморский шельф (если брать только его ширину) не подходит под общее правило. Его специфика состоит также в том, что, в отличие от имеющихся схем, зоны безвыборочно глотающих и собирающих детритофагов меняются местами, т.е. последняя находится ближе к краю шельфа. Причину нетрудно найти в распределении донных отложений. На крае шельфа большие площади занимают песчано-илистые осадки, распространены реликтовые пески, подвергающиеся слабому заиливанию в условиях значительных скоростей придонных течений (10-25 см/с по наблюдениям из ПА). Эти условия благоприятны для поселения собирающих детритофагов, в том числе руководящих форм бентосных сообществ *M. calcarea*, *Amphiodia* sp., *O. sarsi*. Типичные же глотающие детритофаги - полихеты сем. *Maldanidae* - достигают массового развития на центральном шельфе, на вязких песчаных и мелкоалевритовых илах. Сообщества подвижных сестонофагов (*C. ciliatum*, *Ch. rosealbus*) и эврифагов (*S. pulchellus*, *T. fortilirata*) располагаются еще ближе к берегу, на глубинах 50-120 м. Прикрепленные сестонофаги в массе селятся на грубообломочных и скальных грунтах внутреннего шельфа (*M. grayanus*, *H. auranthium*, *S. japonica*, *P. macrochisma* и т.д.). Вторая зона их поселения - краевая зона шельфа, бровка и верхняя часть материкового склона (сообщества *G. caryi*, *Spongia*, *H. glacialis* и др.). На бровке склона и крае шельфа на реликтовых песках местами преобладают подвижные сестонофаги (*Ciclocardia gjabininae*). На материковом склоне прикрепленные сестонофаги,

как правило, сменяются глотающими детритофагами (типично сообщество *S. crispatus*). В схематическом виде распределение трофических зон бентоса показано на рис.3.

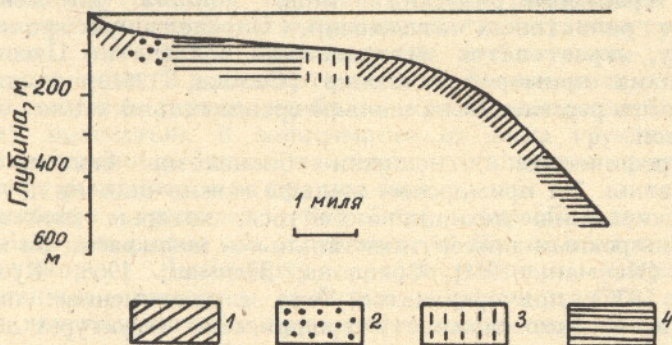


Рис.3. Схема распределения трофических зон бентоса на подводной окраине Юго-Восточного Приморья: 1 - прикрепленные сестонофаги; 2 - подвижные сестонофаги; 3 - собирающие детритофаги; 4 - глотающие детритофаги.

Если сравнивать ландшафтную структуру приморского шельфа с близлежащими районами, то можно заметить, например, отсутствие в расположенном к западу заливе Петра Великого (Климова, 1976) ландшафтов брахиопод, восточного горгоноцефала. В то же время в заливе гораздо более широко распространен ландшафт известковой макомы на илистом песке. Нет в заливе Петра Великого и столь обширных поселений полихет-грунтоедов (преобладают локально). Причину этих различий также можно найти в особенностях режима седиментации, а именно - гораздо более широком распространении реликтовых песков на центральном и внешнем шельфе залива Петра Великого (Лихт, 1983) по сравнению с узким шельфом Юго-Восточного Приморья.

В том же плане различаются ландшафты приморского и западно-сахалинского шельфов. Судя по картам Е.Ф. Гурьяновой (Атлас ..., 1956) на шельфе Западного Сахалина (47-49° с.ш.) наиболее широко распространены пески, а илы залегают небольшими пятнами. Поэтому доминируют на шельфе собирающие детритофаги (сообщества *Tellina lutea*, *M. calcarea*). Ландшафты материкового склона обоих районов обнаруживают

большое сходство из-за похожих гидрологических и седиментологических условий. Господствуют однотипные ландшафты: северной морской лилии, глубоководной морской лилии, ктенодиска. В то же время в донной фауне западно-сахалинского шельфа больше заметен тепловодный элемент из-за более мощного затока теплых вод ветви Цусимского течения (Гурьянова, 1956; Сизова, 1961). Чем ближе к приливу Лаперуза и острову Монерон, тем больше в бентосных сообществах сравнительно теплолюбивых видов, тем больше доля прикрепленных сестонофагов. Аналогов такой ландшафтной зоны, связанной с воздействием на дно сильного теплою течения, у берегов Юго-Восточного Приморья нет.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

- А т л а с беспозвоночных дальневосточных морей СССР. - М. - Л.: АН СССР, 1955. - 243 с.
- А т л а с океанографических основ рыбопоисковой карты Южного Сахалина и Южных Курильских островов. // Карты подводных ландшафтов. - Л.: ЗИН АН СССР, 1956. - Т.11. - 28 карт.
- Б а р а н о в а З. И. Иглокожие залива Посьета Японского моря // Фауна и флора залива Посьета Японского моря. - Л.: Наука, 1971. - С.242-264.
- В ы с к р е б е н ц е в Б. В. Методические рекомендации по применению подводных аппаратов в рыбохозяйственных исследованиях. - М.: ВНИРО, 1988. - 107 с.
- Г е р ш а н о в и ч Д. Е. Современные шельфовые отложения краевых морей Северо-Восточной Азии // Морская геология. Докл. сов. геологов на XXI сессии Междунар. геол. конгресса по проблеме 10. - М.: АН СССР, 1960. - С.116-122.
- Г е р ш а н о в и ч Д. Е. О принципах классификации шельфовой зоны // Труды ВНИРО. - 1966. - Т.60. - С.79-87.
- Г у р ь я н о в а Е. Ф. Подводные ландшафты // Атлас океанографических основ рыбопоисковой карты Южного Сахалина и Южных Курильских островов. / Текст к картам подводных ландшафтов. - Л.: ЗИН АН СССР, 1956. - Т.11. - С.21-43.
- К л и м о в а В. Л. Изменение распределения трофических зон бентоса зал. Петра Великого с 30-х по 70-е годы // Океанология. - 1976. - Т. XVI, вып.2. - С.343-345.
- К у з н е ц о в А. П. Закономерности распределения пищевых группировок донных беспозвоночных в Баренцевом море // Труды ИО АН СССР. - 1970. - Т.88. - С.5-80.
- К у з н е ц о в А. П., Н е й м а н А. А. Трофическая структура донного населения шельфов // Биология океана. Биологическая продуктивность океана. - М.: Наука, 1977. - Т.2. - С.165-171.
- К у з ь м и н а Н. Н. О среднеплейстоценовых отложениях шельфа Японского моря // ДАН СССР, 1985. - Т.282, N 3. - С.679-683.
- Л и н д б е р г Г. У. Задачи и ход гидробиологической экспедиции 1934 года на Японском море // Труды гидробиологической экспедиции на Японском море. - 1934. - М.-Л.: АН СССР, 1938. - Вып.1. - С.1-36.

Нейман А. А. О распределении трофических группировок донного населения на шельфе в разных географических зонах (на примере Берингова и Восточно-Китайского морей) // Труды ВНИРО. - 1969. - Т. 65. - С.282-295.

Петров К. М. Теоретические основы ландшафтного изучения и картирования дна морских мелководий // Картирование шельфов. - Л.: ГО СССР, 1974. - С.6-30.

Петров К. М. Подводные ландшафты. Теория, методы. - Л.: Наука, 1989. - 125 с.

Савилев А. И. Экологическая характеристика донных сообществ беспозвоночных Охотского моря // Труды ИО АН СССР. - 1961. - Т.46. - С.5-172

Сизова Ю. В. Циркуляция вод Японского моря // Основные черты геологии и гидрологии Японского моря. - М.: АН СССР, 1961. - С.148-154.

Соколова М. Н., Нейман А. А. Трофические группировки донной фауны и закономерности их распределения в океане // Экология водных организмов. - М.: Наука, 1966. - С.42-50.

Скарлато О. А. Состав, структура и распределение донных биоценозов в прибрежных водах залива Посыет (Японское море) // Биоценозы залива Посыет Японского моря. - Л.: Наука, 1967. - С.5-61.

Лихт Ф. Р. Структура осадков и фауны Японского моря. - Владивосток: ДВНЦ АН СССР, 1983. - 286 с.

Федоров В. В., Дмитриенко А. И., Серебров Л. И. Исследования подводных ландшафтов северо-западной части шельфа Баренцева и материкового склона Гренландского морей // Труды ВНИРО. - 1976. - Т.112. - С.114-124.

УДК 591.531

Е.М. Парталы

ТРОФИЧЕСКАЯ СТРУКТУРА БИОЦЕНОЗА МОРСКОГО ОБРАСТАНИЯ

Настоящая работа посвящена анализу трофической структуры биоценоза обрастания в Азовском море на ранней стадии его формирования на экспериментальных пластинах и на буях и стабилизированного биоценоза обрастания водоводов промышленного предприятия.

Изучение трофической структуры макрообрастаний начато нами в 1970 г. (Парталы, 1974), биоценоз обрастания изучали на экспериментальных пластинах из оргстекла площадью 100 см². Каждую выставляли в Азовском море, Таганрогском заливе и в водозаборе насосной станции, где скорость течения 3 м/с. В каждом пункте выставляли по три серии со сроком экспозиции 10 дней, один месяц, а также группу пластин, выставляли