

# **Литературный обзор бентосных работ на шельфе северо-восточного Сахалина**

Олег Г.Кусакин, Евгений И.Соболевский,  
Сергей А.Блохин

Владивосток, 2001 г.

## **Содержание**

### **Бентос шельфа северо-восточного Сахалина**

<b>1.Краткий исторический очерк исследований прибрежного бентоса северо-восточного Сахалина</b>	<b>3</b>
<b>2.Трофическая зональность донной фауны шельфа и верхних горизонтов склона северо-восточного побережья Сахалина</b>	<b>16</b>
2.1. Неподвижные сестонофаги	17
2.2. Подвижные сестонофаги	20
2.3. Собирающие детритофаги рыхлых субстратов	23
2.4. Безвыборочно заглатывающие грунт детритофаги	26
2.5. Плотоядные донные беспозвоночные	31
2.6. Области доминирования трофических группировок макробентоса	33
<b>3.Количественное распределение макробентоса на шельфе северо-восточного Сахалина</b>	<b>36</b>
<b>4.Продукция зообентоса шельфа северо-восточного Сахалина</b>	<b>55</b>
<b>5.Питание серого кита</b>	<b>60</b>
5.1. Питание серого кита в летне-осенний период у юго-восточного побережья Чукотского полуострова	60
5.2. Питание серого кита охотско-корейской популяции на шельфе северо-восточного Сахалина	81
<b>Заключение</b>	<b>83</b>
<b>Литература</b>	<b>85</b>
<b>Благодарность</b>	<b>89</b>

## **БЕНТОС ШЕЛЬФА СЕВЕРО-ВОСТОЧНОГО САХАЛИНА**

### **1. Краткий исторический очерк исследований прибрежного бентоса северо-восточного Сахалина**

Природные богатства прибрежных районов Охотского моря стали осваиваться местными жителями – камчадалами (ительменами), ламутами (эвенами), курильцами (айнами), коряками и другими народами – аборигенами с незапамятных времен, а русскими – с XVII века. Но научные сведения начали поступать лишь с I-й половины XVIII столетия, когда по замыслу и предначертанием Петра Великого были организованы и проведены 2 Камчатские экспедиции – предприятия по своему размаху ни до, ни много позднее не имевшие себе равных. Особое значение в плане изучения биологических ресурсов Охотского и Берингова морей имела 2-я Камчатская, или Великая Северная экспедиция 1732-1743 гг., главным образом, благодаря участию в ней двух натуралистов – адъютанта Академии Наук Г.В.Стеллера и студента С.Крашенинникова. К сожалению, в связи с гибелью Стеллера при возвращении из экспедиции значительная часть его рукописей и материалов пропала, но частично его уцелевшие рукописи были опубликованы в 1751-1774 гг., частично же послужили основой для научных работ П.С.Палласа (1787-1811) и В.Г.Тилезия (1809-1813). В этих работах описывались преимущественно позвоночные животные, в частности, многие рыбы и ныне вымершая морская корова, но некоторое внимание уделялось и морским беспозвоночным животным. Из этих работ наибольшее значение имеет фундаментальная работа П.С.Палласа "Зоография Россо-Азиатика (1811 г.)", которая вообще является первой сводкой по животному миру Тихого океана. С.Крашенинников, став уже профессором в 1756 г.,

опубликовал в двух томах красочное и детальное описание природы и обитателей как самого полуострова Камчатки, так и его прибрежных вод.

В начале XIX века состоялась еще одна крупная морская экспедиция – Первая русская кругосветная под командой И.Ф. Крузенштерна, которая в 1805 г. работала в северной части Тихого океана, в том числе и в Охотском море. В составе экспедиции принимали участие 2 крупных натуралиста – В.Г. и Г.И.Лангсдорф, они на судах экспедиции "Надежда" и "Нева" плавали в Охотском море, посетили Камчатку, Сахалин и Курильские острова, собрали богатые коллекции рыб, морских беспозвоночных и растений, сделали ряд зарисовок живых животных с натуры. В упомянутых выше работах Тилезий на основании материалов Стеллера и собственных приводит описание ряда животных. В частности, именно им впервые описаны такие важные промысловые рыбы, как тихоокеанская треска и навага (минтай почти одновременно был описан Палласом, равно как камчатская семга, кунджа, мойва, терпуг и ряд других). Флористический материал был обработан С.Агардом, А.Постельсом и Ф.Рупрехтом.

Во время плавания шлюпа "Сенявин" в 1826-1829 гг. под командованием Ф. Литке у берегов Берингова и Охотского морей врачом экспедиции Г. Мертенсом изучались животные этих морей, но после скорой его смерти в 1830 г. большая часть его записей, рисунков и коллекций пропала. Дополнительные материалы были собраны в 1839-1849 гг. препаратором Зоологического музея Академии Наук И.Г. Вознесенским главным образом в Российско-Американских владениях и на Камчатке. Он посетил также о-в Уруп из Курильской гряды.

Наибольшее значение для изучения жизни Охотского моря, особенно его беспозвоночных и водорослей, имела экспедиция академика А.Ф. Миддендорфа на северо-восток Сибири в 1842-1845 гг. 3-й этап этой экспедиции крупнейшего землепроходца и естествоиспытателя, начавшийся в первых числах апреля 1844 г. в г. Якутске, получил название Охотско-

Приамурского. В результате были изучены не только Шантарские острова, но и весь обширный западный угол Охотского моря вплоть до устья Тугура. Миддендорфу удалось собрать огромные коллекции, включая и материалы по животным и растениям прибрежных вод западной части Охотского моря. В отличие от многих сборов предыдущих исследователей Охотского моря, коллекциям Миддендорфа повезло – они были доставлены в Петербург в сохранности, обработаны, помимо самого А.Ф. Миддендорфа, другими крупнейшими естествоиспытателями того времени и опубликованы в фундаментальном труде Миддендорфа "Путешествие на север и восток Сибири" (Middendorff, 1851).

К сожалению, как в этих, так и во всех последующих экспедициях XIX века прибрежные воды у северо-восточного Сахалина не обследовались, и этот район оставался наименее изученным во всем Охотском море. Положение изменилось лишь к началу XX века, который характеризуется переходом исследований на качественно иной уровень. Одних сведений, добытых с одной стороны, промышленниками, а с другой, натуралистами, оказалось недостаточным для организации рационального промысла рыб, морского зверя и других природных богатств дальневосточных морей России. С этой целью в Хабаровске в 1898 г. было организовано Приамурское управление Департамента земледелия и государственных имуществ. Молодые натуралисты В.К.Бражников и Н.Я. Домашнев были назначены на должности заведующих рыбными промыслами при этом управлении, а в их распоряжение была предоставлена парусно-моторная шхуна "Сторож". На этой шхуне В.К. Бражников в 1899-1902 гг. провел большую работу по изучению промысла и промысловых объектов у берегов Сахалина и в Амурском лимане. В этой экспедиции впервые были выполнены бентонические станции у северо-восточных берегов Сахалина (рис. 1.1). Результаты обработки фаунистических материалов экспедиции,

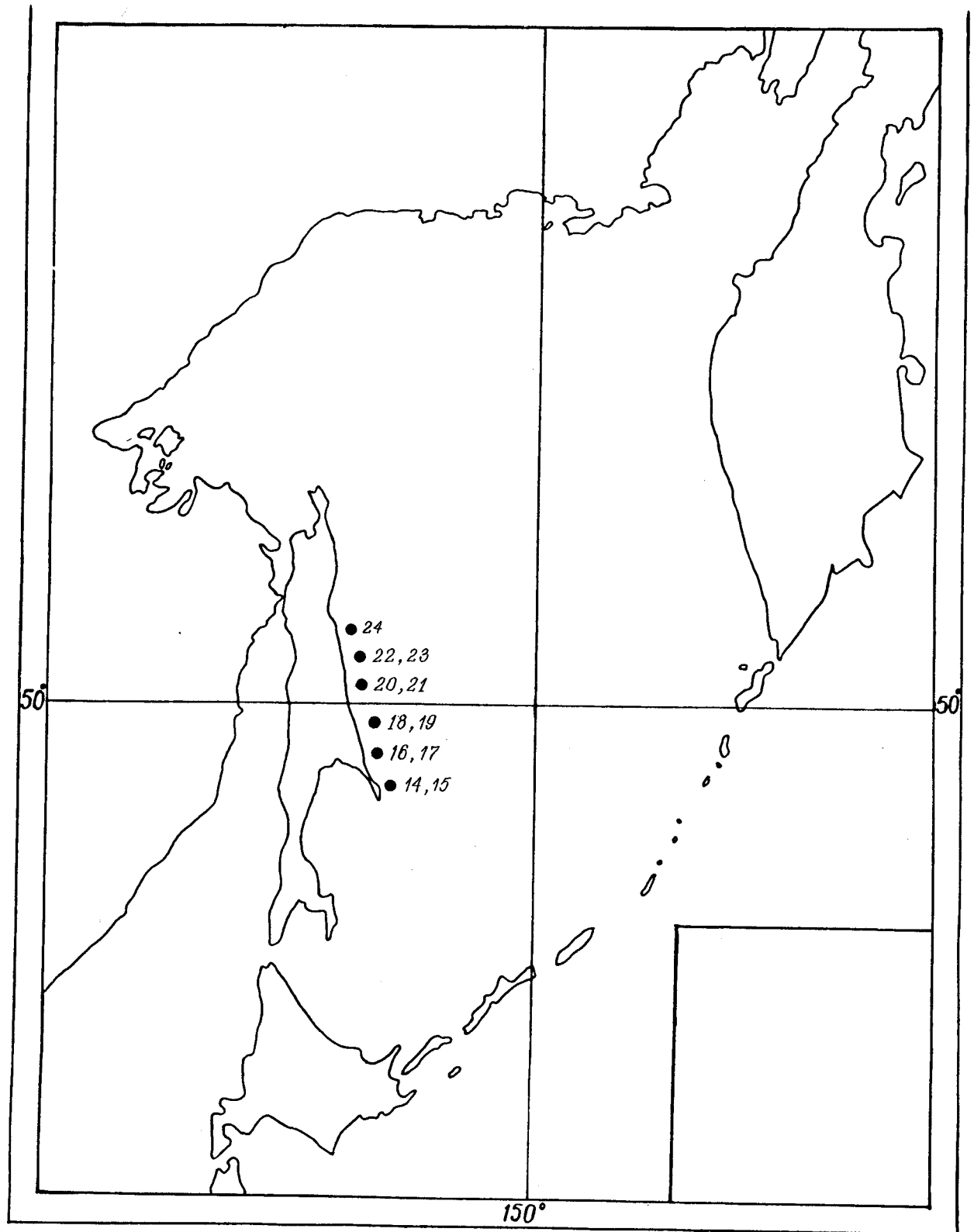


Рис. 1.1. Бентонические станции шхуны "Сторож" в 1899-1902 гг.  
у северо-восточного Сахалина (по: Ушаков, 1953)

главным образом, по десятиногим ракообразным, были опубликованы В.К.Бражниковым (1907).

Несколько позднее в Охотском море работала Гидрографическая экспедиция Восточного океана под руководством М.Е.Жданко, а затем Б. Давыдова на г/с "Охотск". Хотя биологические сборы и не входили в обязанность гидрографической экспедиции, занимавшейся картографическими работами, описанием берегов и отчасти гидрологическими исследованиями, тем не менее в то время еще существовала добрая традиция, к сожалению, теперь уже отмершая, когда врачи таких экспедиций добровольно брали на себя дополнительные обязанности натуралистов и производили зоологические и ботанические сборы. С 1908 по 1918 гг. благодаря энтузиазму врачей экспедиции Ф.А. Дербека, Н.Г.Ширяева и Г.Р.Медера производились сборы с помощью тралов, драг и планктонных сетей во многих районах Охотского моря, в том числе и вообще не посещавшихся ранее биологами, главным образом, в его северной части. В 1910 и 1918 гг. было выполнено несколько бентонических станций у северо-восточного Сахалина (рис.1.2).

Подытоживая общие результаты в познании биологии Охотского моря, достигнутые в дореволюционный период, можно заключить, что за этот период были заложены основы (хотя и неполные) наших знаний о природе этого уникального водоема, особенно что касалось его прибрежных вод, их животного и отчасти растительного мира и их промысловых богатств. Однако северо-восточное побережье Сахалина оставалось одним из наименее изученных районов Охотского моря.

Неполнота знаний о фауне Охотского моря привела таких ученых, как крупнейший морской зоогеограф швед С.Экман и отечественный знаток фауны морей Дальнего Востока. П.Ю.Шмидт к ошибочному представлению о том, что фауна наших дальневосточных морей, особенно Охотского, носит

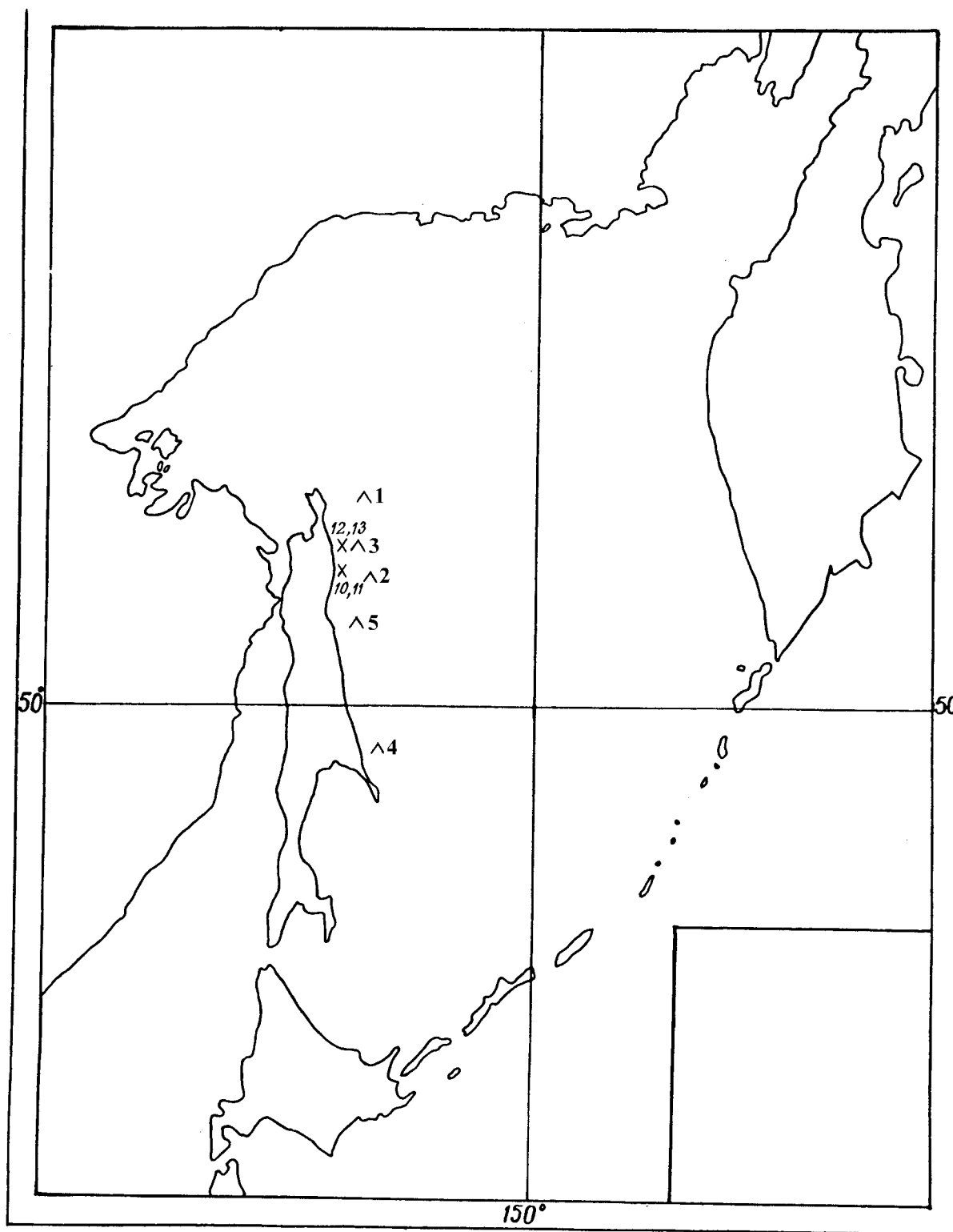


Рис. 1.2. Бентонические станции у северо-восточного Сахалина  
Гидрографической экспедиции Восточного океана в 1910 г.  
(крестики) и в 1918 г. (галочки) (по: Ушаков, 1953)



арктический характер. Эти представления продержались вплоть до середины 30-х годов.

Качественно новый этап изучения дальневосточных морей начался сразу после установления на Дальнем Востоке советской власти. Наиболее блестящий, хотя и короткий довоенный период в изучении дальневосточных морей и, в частности, Охотского, тесно связан с именем выдающегося русского гидробиолога, профессора ленинградского университета К.М.Дерюгина. Все исследования Дерюгина пронизывает широкая комплексность, что подняло их на качественно новую высоту. Животный и растительный мир дальневосточных морей теперь изучался только в тесной связи с многосторонними исследованиями и самой среды обитания. Да и сами растения и животные изучались в тесной взаимосвязи друг с другом, как компоненты единых сообществ, или биоценозов. Такой экологический подход с тех пор стал господствующим в изучении дальневосточных морей, в том числе и Охотского.

Кульминационным периодом истории изучения шельфа дальневосточных морей и особенно Охотского в предвоенный период были 1932-1933 гг., когда в связи со 2-м Международным Метеорологическим полярным годом одновременно на всех дальневосточных морях по единой программе велись экспедиционные исследования, организованные ТИНРО, ГГИ и Тихоокеанским Комитетом Академии наук СССР под общим руководством К.М.Дерюгина. В 1932 г. только в Охотском море одновременно работали 3 тральщика под руководством П.В.Ушакова, П.Ю.Шмидта и И.А.Полутова. В результате тщательно спланированных комплексных работ за один этот год удалось получить обширные данные, которые в свою очередь позволили иметь достаточно полные знания о природе наших дальневосточных морей вплоть до его максимальных глубин. Впервые достаточно подробно исследовался и шельф северо-восточного Сахалина (рис. 1.3 и 1.4).

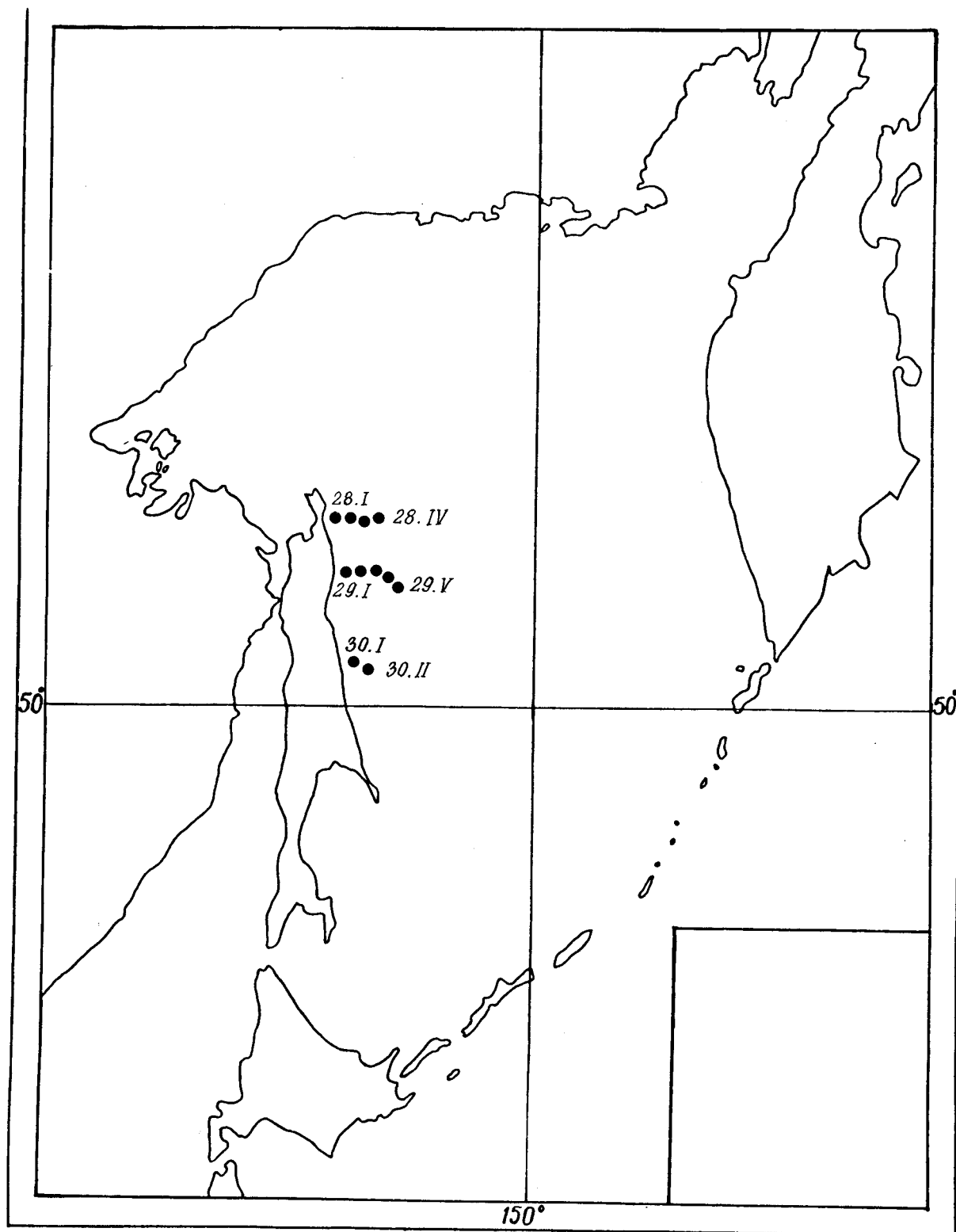


Рис. 1.3. Бентонические станции у северо-восточного Сахалина на р/т "Ара" в 1932 г. (по: Ушаков, 1953)

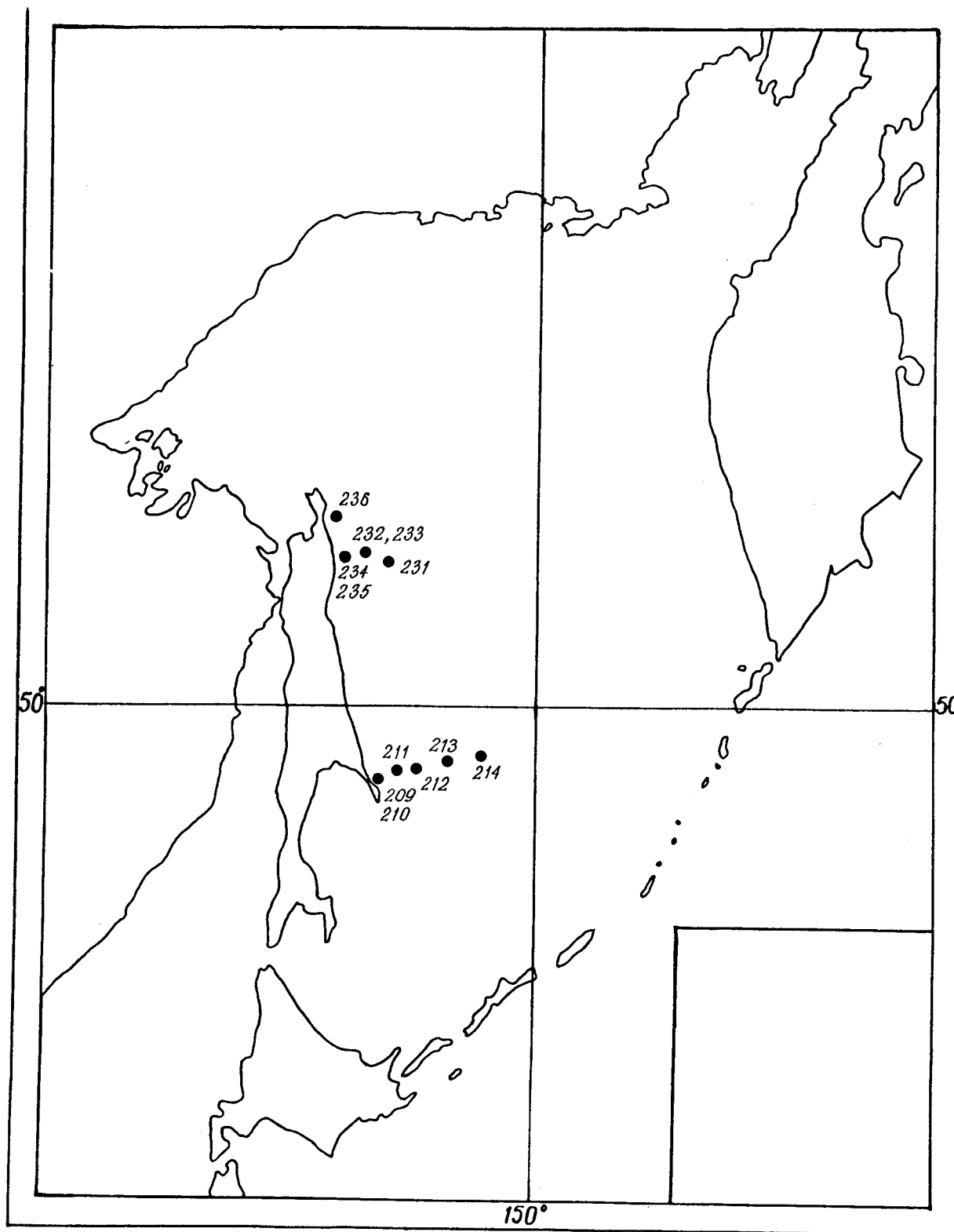


Рис. 1.4. Бентонические станции на р/т "Гагара" у северо-восточного Сахалина в 1932 г.

Прежде всего, стало совершенно ясным, что фауны Японского, Охотского и Берингова морей должны быть отнесены в основном к бореальному типу, что опровергает прежние взгляды, особенно выраженные в статьях П.Ю.Шмидта об арктической природе Охотского и Берингова морей.

К сожалению, во всех довоенных работах по Охотскому морю, да и в обобщающей сводке П.В.Ушакова (1953) приводятся сведения по фауне, отчасти ее распределению под влиянием факторов среды, но не содержится описания каких-либо донных сообществ, за исключением единичных работ К.М.Дерюгина по заливу Петра Великого, И.Г.Закса по району Шантарского архипелага и некоторых других. Донные сообщества северо-восточного Сахалина также оставались неописанными.

После Великой Отечественной войны гидробиологические работы в дальневосточных морях развернулись еще более широким фронтом. Помимо традиционных "дальневосточников" – ученых ТИНРО и его филиалов, Зоологического института АН СССР в Ленинграде и Ленинградского университета биологией дальневосточных морей активно стали заниматься и московские ученые Института океанологии АН СССР, ВНИРО и МГУ. Однако большая комплексная экспедиция ЗИН и ТИНРО в 1947-1949 гг. собрала обширный материал лишь у Южного Сахалина и южных Курильских островов, не затронув более северных районов.

С 1949 г. в Тихом океане и его морях начались грандиозные комплексные исследования, преимущественно глубин. Шельф северо-восточного Сахалина был затронут немногочисленными станциями во 2-м (1949 г.), 7-м (1951 г.) и 12-м (1952 г.) рейсах "Витязя".

В 1955 г. Дальневосточной прибрежной экспедицией Института океанологии АН СССР было произведено гидробиологическое обследование шельфа восточного Сахалина. Эти данные наряду с данными "Витязя" (рис. 1.5) были использованы в обобщениях по бентосу Охотского моря (Савилов,

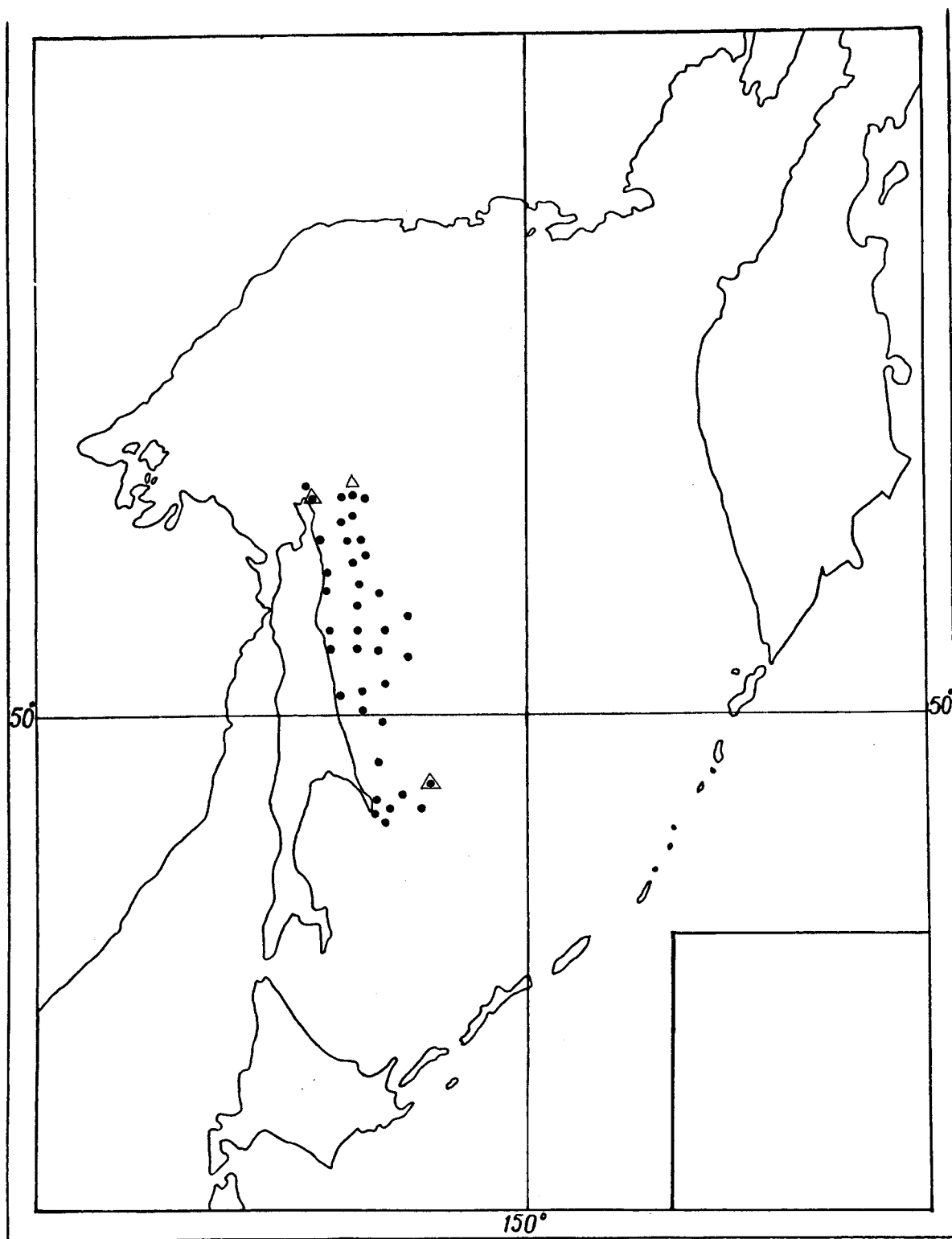


Рис. 1.5. Карта бентосных станций у северо-восточного Сахалина на э/с "Витязь" в 1949-1954 гг. Черные кружки - количественные дночерпательные станции; светлые треугольники - траловые станции (По: Савилов, 1961)

1961; Кузнецов, 1980). Были составлены карты распределения основных экологических (вернее, трофических) группировок бентоса, отражающие зональность, связанную с глубинами, донными осадками и течениями.

С 1973 г. получили заметное развитие исследования сотрудников ТИНРО по изучению запасов, распределения и некоторых аспектов экологии промысловых моллюсков сем. *Buccinidae*, в том числе и у берегов северо-восточного Сахалина (Пискунов, 1979; Шунтов, 1985).

Поскольку количественная характеристика бентоса северо-восточного побережья Сахалина оставалась еще недостаточной, то в 1974-1977 гг. ТИНРО произвело несколько количественных съемок бентоса с целью установления современного состояния бентоса как кормовой базы рыб и беспозвоночных (Кобликов, 1979; 1982; 1985; 1988; Кобликов и др., 1990). Несмотря на последующие исследования ТИНРО в Охотском море, эти съемки являются основными, характеризующими бентос шельфа северо-восточного Сахалина (рис. 1.6) и использовались для расчетов продуктивности, определения состава, распределения и трофической структуры в этом районе (Кобликов и др., 1990; Дулепова, Борец, 1990).

Лабораторией динамики экосистем Института биологии моря ДВО РАН под руководством А.И.Кафанова был обследован ряд лагун на северо-восточном побережье Сахалина (Кафанов, 1986).

Новая эра в гидробиологических исследованиях дальневосточных морей началась прибрежными экспедициями ЗИН АН СССР в 1962-1975 гг. под руководством А.Н.Голикова и связана с детальными обследованиями верхних отделов шельфа при широком и последовательном использовании легководолазной техники с применением аквалангов. Эти исследования коснулись северо-восточного Сахалина лишь в работах комплексной экспедиции ЗИН и ТИНРО в 1978 г. на судне "Посейдон" под руководством В.Г.Аверинцева и Б.И.Сиренко. Исследования до глубины 40 м производились с применением легководолазной методики А.Н.Голикова, а

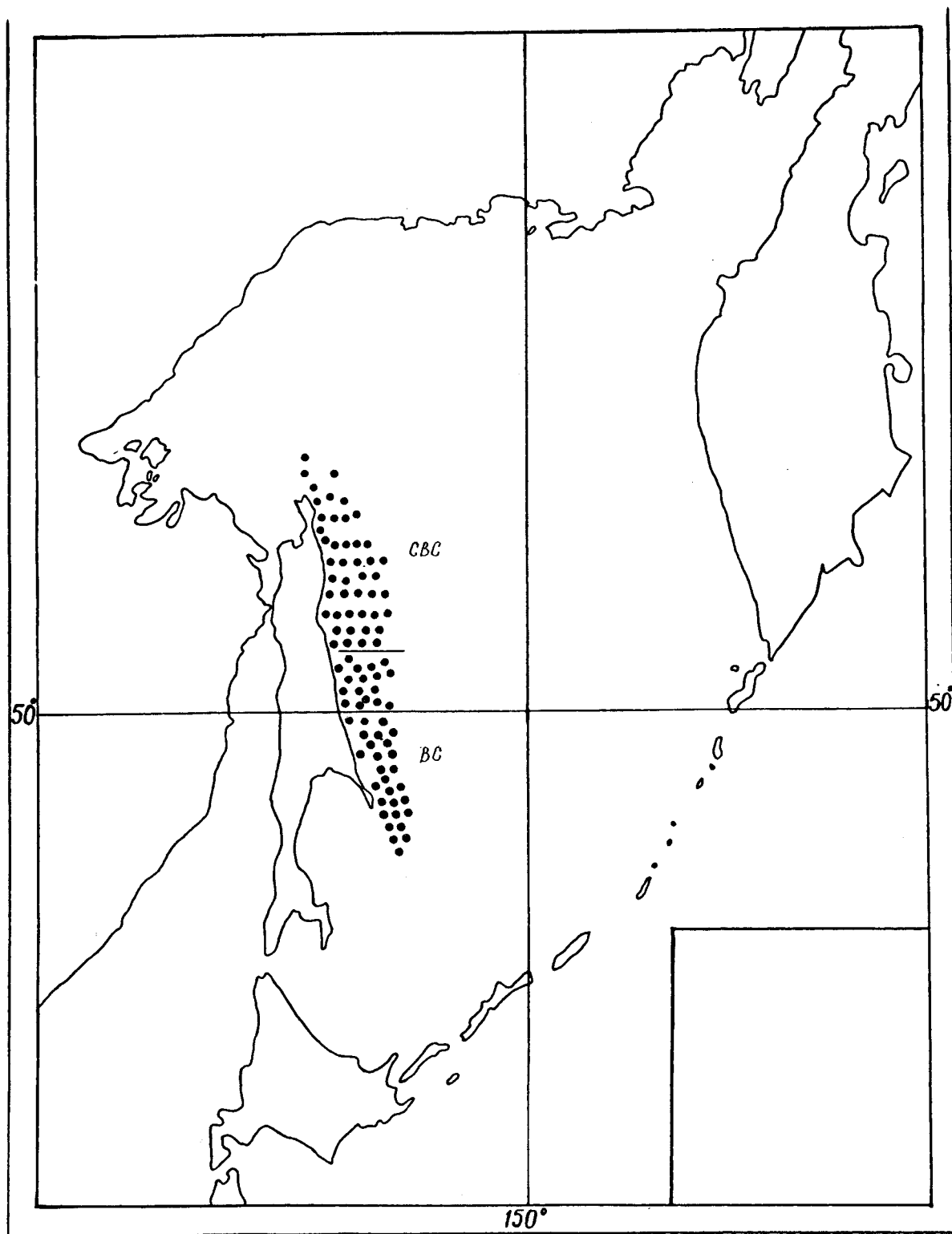


Рис. 1.6. Карта бентосных станций ТИНРО у северо-восточного Сахалина в 1974-1986 гг. СВС - северный район восточного Сахалина; ВС - центральный район восточного Сахалина (По: Кобликов и др., 1990)

глубже – традиционными методами. Были изучены донные биоценозы и закономерности их распределения на шельфе, показана тесная связь между распределением водных масс, степенью развития макробентоса и трофической структурой сообществ (Аверинцев и др., 1982), обследованы состав и структура донного населения лагун Набиль и Пильтун на побережье северо-восточного Сахалина (Табунков и др., 1988).

В 1992-1993 гг. сотрудниками ИБМ под руководством В.И.Фадеева были произведены гидробиологические и траловые сборы в верхней части шельфа Северо-восточного Сахалина в районах, непосредственно примыкающих к лагуне Пильтун, но, к сожалению эти данные до сих пор не опубликованы. Были опубликованы лишь незначительные данные, полученные здесь же участниками экспедиции Института биологии моря в 1995 г. под руководством Е.И.Соболевского (Соболевский и др., 2000).

С 1990 по 1998 гг. бентосные исследования на шельфе северо-восточного Сахалина проводили экспедиции СахНИРО и ДВНИГМИ, главным образом, в районе Пильтун-Астохского района.

## **2. Трофическая зональность донной фауны шельфа и верхних горизонтов склона северо-восточного побережья Сахалина**

При всестороннем изучении условий обитания промысловых донных рыб и беспозвоночных, наряду с установлением и определением состояния их кормовой базы, существенным моментом является познание трофической структуры бентоса данного района моря в целом. Трофический фактор – один из важнейших факторов, воздействующих на донных животных, определенным и закономерным образом формирующих структуру всего донного населения. Опираясь на трофическую характеристику скоплений форм бентоса, в определенной мере можно объяснить распределение биоценозов, смену одного биоценоза другим,



охарактеризовать изменения биопродуктивности в различных районах моря. Кроме того, точно установить пищевые группировки данной фауны и районы их преобладающего развития могут рассматриваться как индикаторы долгопериодических гидродинамических, гидрохимических и геологических процессов на дне моря. Схема подразделения морских донных животных на экологически обособленные группы и приспособительные типы была предложена Савиловым (1957, 1961). Эта схема учитывает предшествующие работы исследователей в области питания, распределения, приуроченности к различным факторам среды (грунту, течениям, наличию органики). В основу этого подразделения им были положены, прежде всего, различия в характере питания и выделены четыре основные пищевые группировки: сестонофаги, виды, собирающие детрит в поверхности грунта; виды, заглатывающие грунт целиком; хищники и трупояды. Кроме того, А.И.Савиловым учитывалась способность или неспособность гидробионтов к передвижению и приуроченность их к определенным физическим свойствам грунта (и как субстрата для прикрепления животных на дне, и как носителя пищевого материала для закапывающих форм). Таким образом, схема учитывала подвижных и неподвижных животных, приуроченных к твердому или рыхлому субстрату. Принимая за основу предложенную А.И.Савиловым и принятую в отечественной гидробиологии схему подразделения донной фауны трофические ("экологические" в терминологии А.И.Савилова) группировки, рассмотрим состав и распределение неподвижных и подвижных сестонофагов, собирающих и безвыборочно заглатывающих грунт детритофагов и плотоядных.

## 2.1. Неподвижные сестонофаги

К этой трофической группировке, относятся донные животные, получающие пищу из придонных слоев воды путем фильтрации или пассивного ожидания. В исследуемом районе эта группировка

характеризуется значительным видовым разнообразием и представлена многими видами гидроидов, гидрокораллов, мшанок, асцидий, брахиопод, губок, усоногих раков, некоторых двустворчатых моллюсков, некоторых полихет (сем. Sabellariidae, Sabellidae, Serpulidae), морских лилий, некоторых видов голотурий. Эта группировка является наиболее требовательной к определенным условиям рельефа, грунта, аэрации придонных слоев воды и подноса взвешенных в толще воды пищевых частиц. Вдоль северной оконечности восточного Сахалина биомасса этой группировки весьма высока и на самых прибрежных участках на широте 54° с.ш. достигает 954 г/м<sup>2</sup>. Столь значительному развитию неподвижных сестонофагов в этом районе шельфа северного Сахалина (иногда до 80-96% от общей биомассы) способствует наличие грубообломочных грунтов (Безруков, 1960; Кобликов, 1985) и большая активность Восточно-сахалинского течения (Морошкин, 1966). На каменистых грунтах отмечены массовые скопления *Balanus balanoides*, *Balanus* sp., многие виды мшанок и гидроидов; из фильтрующих двустворчатых моллюсков присутствуют *Hiatella arctica*, *Musculus niger*; почти повсеместно встречаются полихеты *Idanthirus armatus*. На смешанных галечно-песчано-илистых осадках доминируют полихеты-сестонофаги *Chone teres*, *Sabella maculata*, *Potamilla neglecta*, *P. reniformis oligophthalmos*. В массовом количестве (до 70% улова) как в дночерпательных, так и в траловых пробах встречаются губки *Phakellia cribrosa*, *Halichondria sitiens*, *Esperiopsis digitata*, *Hymeniacidon assimilis*, *Axinella blanca*. На северо-восточном участке шельфа количество неподвижных сестонофагов закономерно понижается с удалением от берега и сменой (постепенным уменьшением диаметра частиц) грунта. Все побережье до 20-метровой изобаты, как правило, заселено баянусами, прикрепляющимися двустворками (*Mytilidae*), гидроидами, мшанками, полихетами из сем. Sabellariidae, колониями синасцидий. С увеличением глубины доминируют губки и полихеты Sabellidae. За 100-метровой изобатой наряду с

перечисленными выше животными в большом количестве встречаются фораминиферы сем. Nueramminidae. На крупных алевроитах за 200-метровой изобатой рассматриваемая группировка представлена морскими лилиями *Heliometra glacialis maxima*, и полихетами – сестонофагами. С продвижением на юг грубозернистые осадки уступают место мелким пескам, на которых фауна неподвижных сестонофагов, несмотря на активность Восточно-Сахалинского течения, представлена очень бедно, - от 0.01 до 1-3% общей биомассы (не выше 9 г/м<sup>2</sup>). На гальке и камнях в этом районе обитают в очень малом количестве гидроиды и мшанки, редко встречаются полихеты-сабеллиды. Обращает внимание на себя увеличение (до 200 г/м<sup>2</sup>) биомассы группировки на мелкопесчаных и крупноалевритовых с примесью гравия и гальки грунтах за 100-метровой изобатой в районе 52-51° с.ш. На грубообломочных включениях обитают *Chelyosoma orientales*, *Eunephthya* sp., *Balanus* sp., гидроиды. Широко представлены губки – *Phakellia cribrosa*, *Myxilla inerustans*, *Halyclona aquendriectus*, *Halichondria panicea*. На гомогенных грунтах отмечены *Heliometra glacialis maxima*, морские перья *Pavonaria finmarchica* и полихеты *Sabellidae*. Южнее 51° с.ш. до основания п-ва Терпения неподвижные сестонофаги развиты чрезвычайно слабо, их биомасса, как правило, не превышает 2-5 г/м<sup>2</sup>. Наличие в этом районе алевроитовых грунтов, видимо, делает невозможным обитание многих видов этой пищевой группировки (по Савилову, 1957 - "неподвижных" сестонофагов жесткого субстрата).

Рассматривая распределение неподвижных сестонофагов в целом по всему рассматриваемому району, можно отметить приуроченность этих животных к зонам повышенной гидродинамики вблизи оконечностей острова и на границе островной отмели, со свойственными им грубообломочными и крупнозернистыми осадками.

Наряду с этим, неподвижные сестонофаги могут обитать (и обитают) на мягких грунтах, где процессы осадконакопления преобладают

над процессами разлива осадка, но в количественном отношении крупно-зернистые осадки заселены этой группировкой значительно богаче (рис. 2.1 и 2.2).

## 2.2. Подвижные сестонофаги

Характерными особенностями этой пищевой группировки являются:

1) активная фильтрация самых придонных слоев воды; 2) в различной мере подвижный образ жизни; 3) приуроченность преимущественно к песчаным осадкам; 4) требование к достаточно интенсивной подвижности придонных вод. К этой группировке относятся многие виды двустворчатых моллюсков, плоский еж *Echinarachnius parma*, некоторые виды амфипод (сем. Ampeliscidae) кумовых раков, некоторые эхиуриды (*Echiurus*), полихеты *Chaetopterus variopedatus*.

В исследуемом районе подвижные сестонофаги приурочены, главным образом, к зонам с повышенной гидродинамикой и хорошей аэрацией придонных слоев воды, что наблюдается в северной части района. Эта группировка в количественном отношении достигает там максимального развития (рис. 2.3). Наиболее высоких абсолютных и относительных показателей биомассы подвижные сестонофаги достигают на мелких песках в Сахалинском заливе и у северо-восточного побережья Сахалина. Биомасса группировки формируется в основном за счет часто встречающихся двустворчатых моллюсков *Serripes groenlandicus*, *Liocyma fluctuosa*, *Mya truncata*, *Astarte alascensis alascensis*. С продвижением вдоль северо-восточного побережья острова подвижные сестонофаги вновь представлены плоским ежом, который создает скопления биомассы свыше 2000 г/м<sup>2</sup>. В этом районе (52°30' с.ш.) в интервале глубин 20-50 м доминируют плотные мелкие пески и активность Восточно-Сахалинского течения достаточно велика. По мере уменьшения скорости течения и появления крупноалевритовых заиленных грунтов плоские ежи постепенно уступают

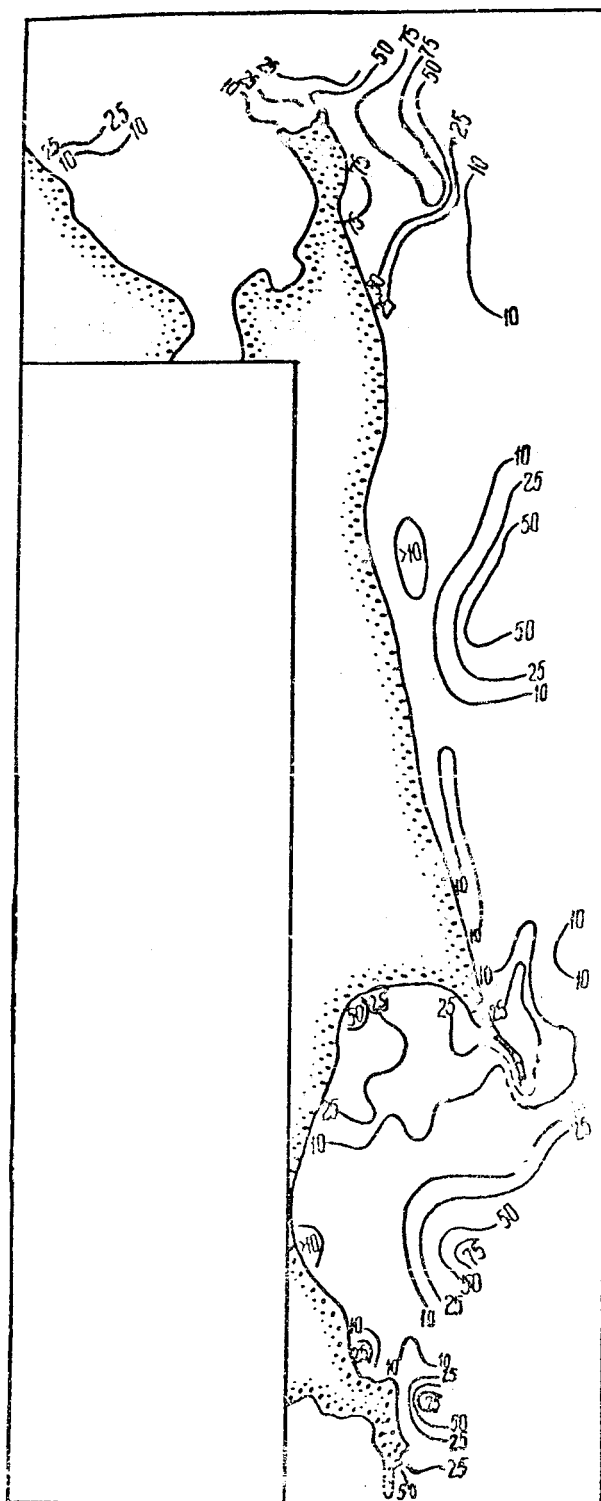


Рис. 2.1. Распределение  
биомассы неподвижных  
сестонофагов (в %)

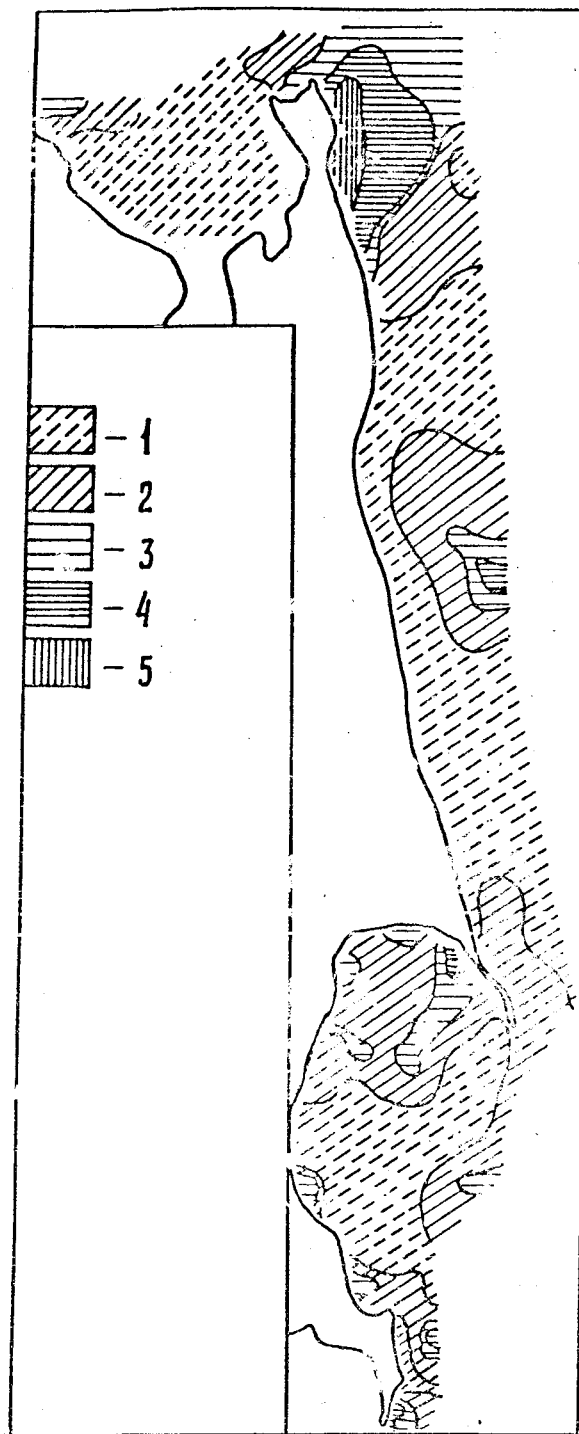


Рис. 2.2. Распределение  
биомассы неподвижных  
сестонофагов (в г/м<sup>2</sup>):  
1 - менее 10, 2 - от 10  
до 100, 3 - от 100 до 200,  
4 - от 200 до 500, 5 - более  
500

место двустворчатым моллюскам – фильтраторам (*Ciliatocardium aliatum*, *Serripes groenlandicus*, *Astarte alaskensis*, *Tridonta borealis borealis*, *T. montagui orientalis*, *Astarte sp.*, *Liocyma fluctuosa*, *Axiopsida orbiculata orbiculata*, *Serripes groenlandicus* и голотурия *Cucumaria japonica*. Относительное количество этой группировки составляет там 10-27%.

В целом, подвижные сестонофаги максимальные скопления часто образуют на шельфе северо-восточного побережья Сахалина и в своем распространении приурочены к песчаным грунтам нижнего горизонта сублиторали (рис. 2.3 и 2.4).

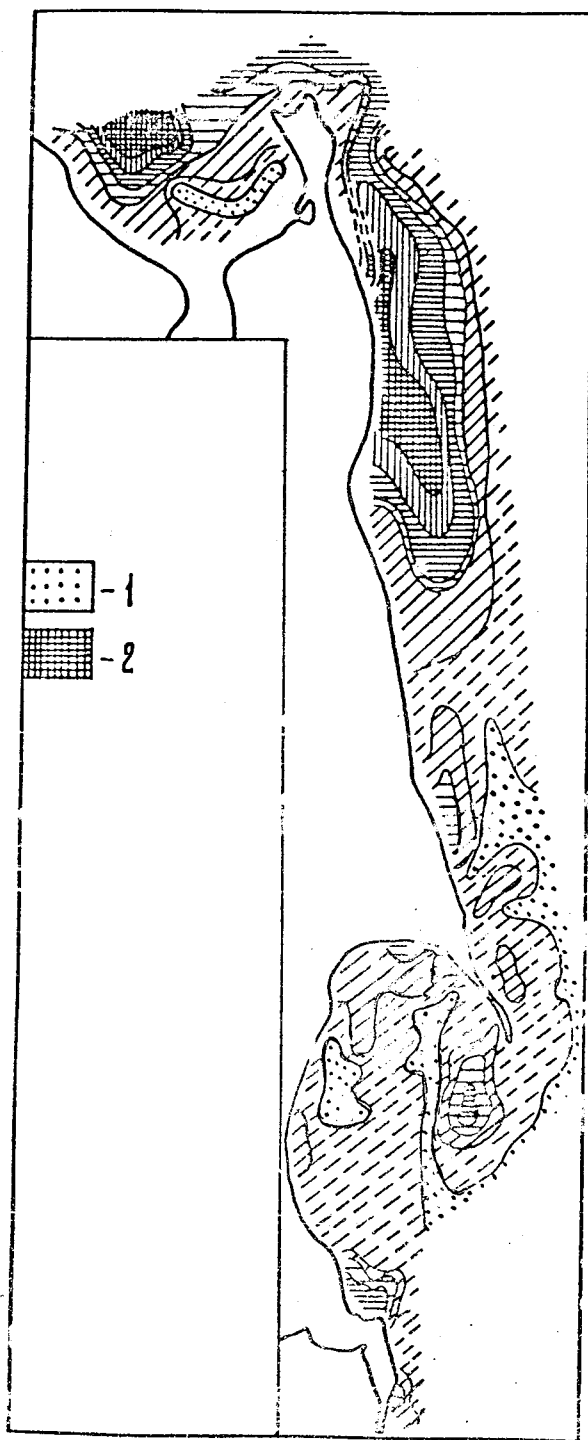


Рис. 2. 3. Распределение биомассы неподвижных сестонофагов (в г/м<sup>2</sup>): 1 - менее 0.1; 2 - более 1000. Остальные условные обозначения те же, что и на рис. 2.2



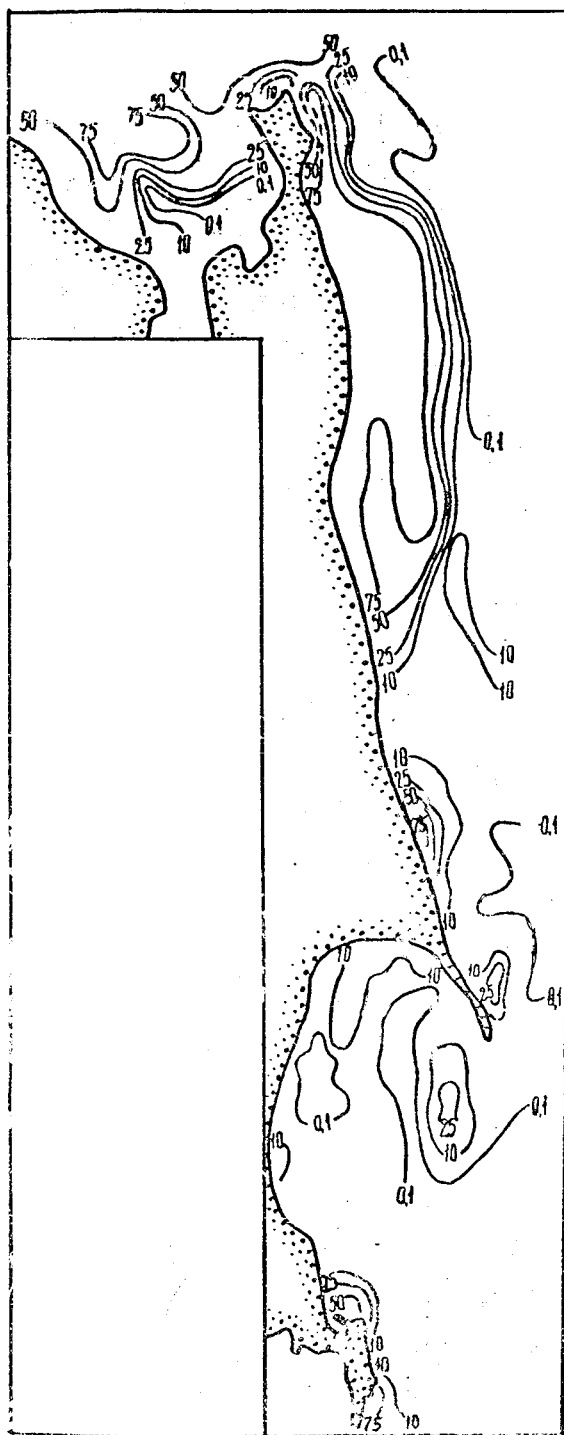


Рис. 2.4. Распределение  
биомассы подвижных  
сестонофагов (в %)

### 2.3. Собирающие детритофаги рыхлых субстратов

В отличие от рассмотренных ранее трофических группировок представители собирающих детритофагов приурочены в своем развитии к зонам моря, где придонные передвижения воды замедлены, и процесс седиментации органической взвеси преобладает над процессом ее переноса (Кузнецов, 1980). Приспособившись к таким условиям, животные этой экологической группы получают пищевой материал, находящийся в виде детрита, путем собирания его частиц с поверхности грунта. К этой трофической группировке относятся многочисленные виды двустворчатых моллюсков, офиур, полихет, эхиурид и некоторых голотурий, в процессе эволюции получившие приспособления к собиранию детрита из самого поверхностного слоя грунта (Савилов, 1961).

С продвижением от Сахалинского залива на юг вдоль северной оконечности восточного Сахалина биомасса и относительное количество собирающих детритофагов заметно уменьшается (до долей грамма и процента). Лишь за пределами 200-метровой изобаты на крупных алевроитах и мелкоалевритовых илах общее количество представителей этой группировки возрастает (рис. 2.5 и 2.6). В общих чертах весь шельф северо-восточного Сахалина до 49°45' с.ш. заселен собирателями довольно слабо. Исключения составляют, пожалуй, только прибрежные районы у полуострова Терпения (биомасса до 84 г/м<sup>2</sup>) и внешняя кромка шельфа (до 18 г/м<sup>2</sup>).

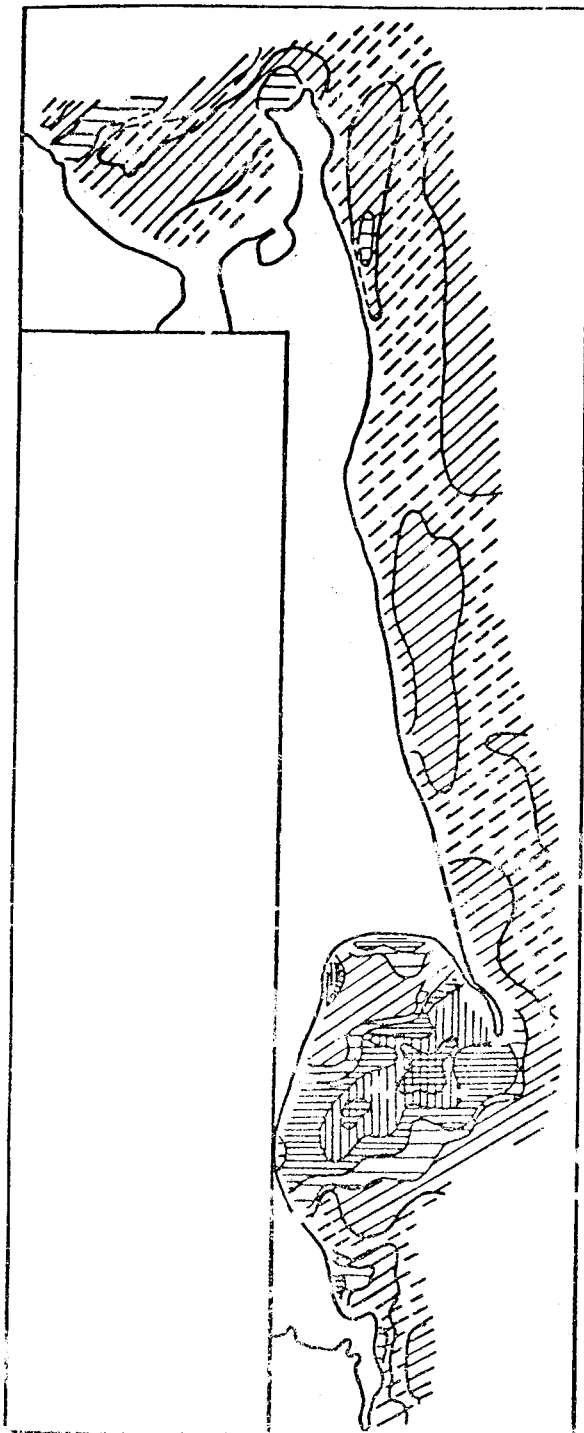


Рис. 2.5. Распределение  
биомассы собирающих  
детритофагов (в г/м<sup>2</sup>).  
Условные обозначения  
те же, что и на рис. 2.2.  
Условные обозначения  
те же, что и на рис. 2.2.

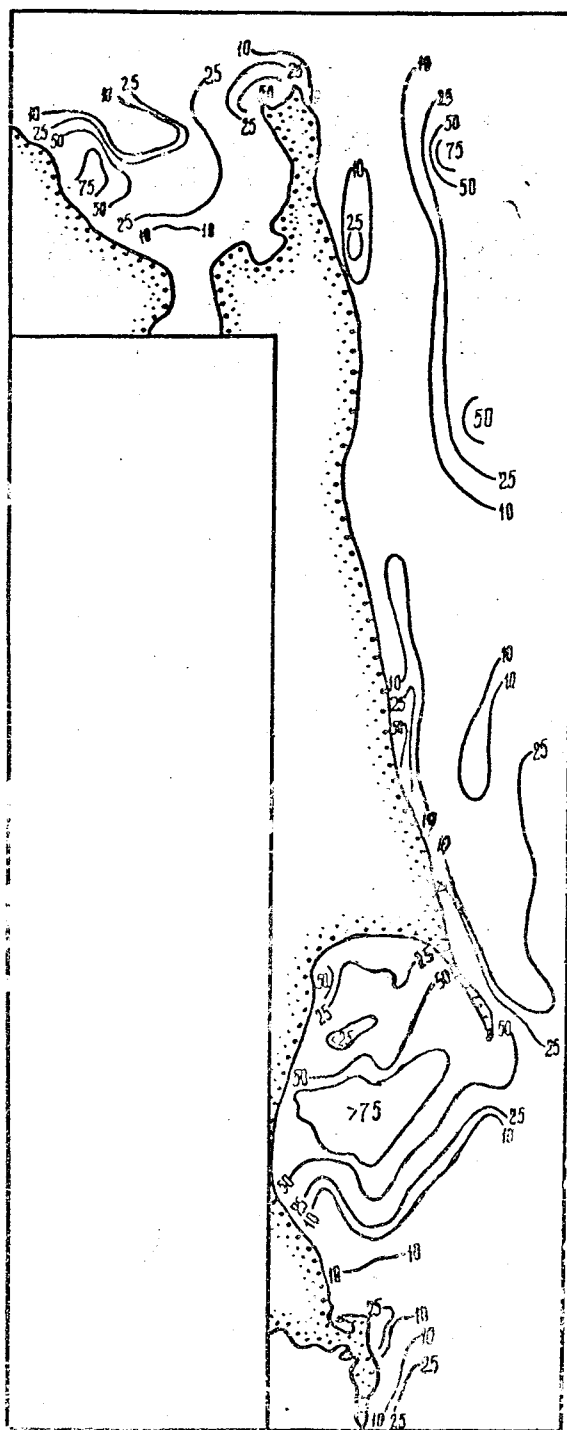


Рис. 2.6. Распределение  
биомассы собирающих  
детритофагов (в %)  
Условные обозначения  
те же, что и на рис. 2.2.

#### 2.4. Безвыборочно заглатывающие грунт детритофаги

Для представителей этой трофической группировки характерно получение пищевого материала из толщи грунта путем безвыборочного его заглатывания. Безвыборочные детритофаги – малоподвижные, обитающие в толще грунта животные, представлены в исследуемом районе полихетами сем. *Malpadiidae*, *Capitellidae*, *Opheliidae*, *Ariciidae*, *Artacama proboscidea*, сипункулидами *Golfingia margaritacea*, морской звездой *Ctenodiscus crispatus*, некоторыми голотуриями сем. *Malpadiidae*.

В Сахалинском заливе и на северо-востоке рассматриваемого района безвыборочные детритофаги встречаются весьма редко. Представители этой группировки, как правило, не образуют там скоплений свыше нескольких граммов на квадратный метр, чаще всего их биомасса составляет десятые доли грамма (рис. 2.7). В относительном количестве эта группировка в Сахалинском заливе лишь на одной станции превысила 10% общей биомассы макробентоса (рис. 2.8). На заиленном мягком песке там обитают *Scoloplos armiger*, *Praxillella praetermissa*, *Phadine gracilor*. С продвижением на юг от северной оконечности острова наблюдается постепенное повышение как абсолютного, так и относительного количества представителей этой группировки. Максимальная биомасса (до 400 г/м<sup>2</sup>) отмечена за пределами 50-метровой изобаты на крупных алевроитах, мелкоалевритовых и алевроитово-глинистых илах.

Основу биомассы макробентоса в верхней сублиторали в районе 51-49° с.ш. составляют сипункулиды *Golfingia margaritacea* и полихеты *Axiothella catenata*, *Nicomache lurubricalis*, *Brada villosa*, *Artacama proboscidea*, *Praxillella praetermissa*, а также голотурии сем. *Malpadiidae*. Южнее 51°30' с.ш. на свале глубин в верхних горизонтах батии биомасса свыше 100 г/м<sup>2</sup> образована морской звездой *Ctenodiscus crispatus* и полихетами *Travisia forbesii*, *Brada villosa*, *Axiothella catenata*, *Capitella capitata*. В общих чертах район, ограниченный 20- и 300-метровой изобатами и 51°15' на севере и

49°30' на юге, характеризуется доминирующим развитием фауны безвыборочных детритофагов по сравнению со всеми остальными пищевыми группировками (до 80-90% общей биомассы макробентоса). Области столь внушительного доминирования приходятся на участки дна, занятые мелкоалевритовыми и алеврито-глинистыми осадками.

Рассматривая распределение безвыборочных детритофагов в зависимости от глубины и типа донных осадков (рис. 2.7), можно отметить, что наибольшую биомассу (свыше 100 г/м<sup>2</sup>) эти животные создают в интервале глубин 50-200 м в основном на мелкоалевритовых илах, в то время как их относительная роль в общей биомассе макробентоса возрастает (свыше 50%) на глубине 100-200 м и более на мелкоалевритовых и алевритово-глинистых грунтах.

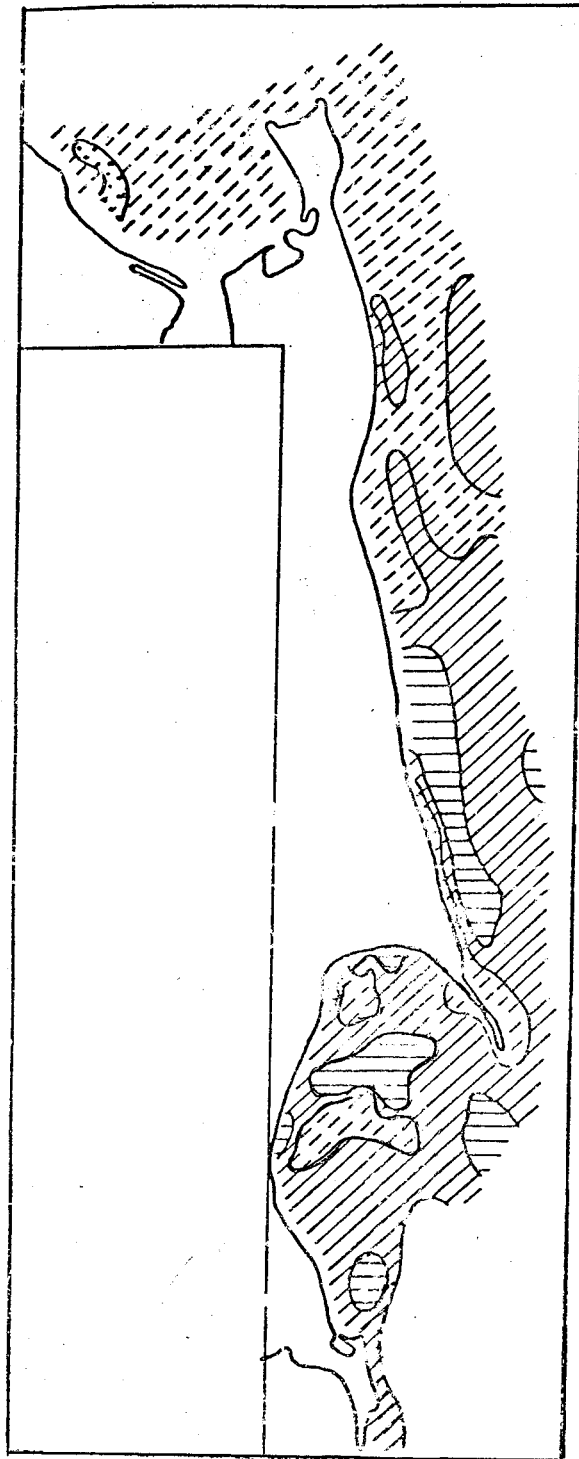


Рис. 2.7. Распределение биомассы безвыборочных детритофагов (в г/м<sup>2</sup>). Условные обозначения те же, что и на рис. 2.2.

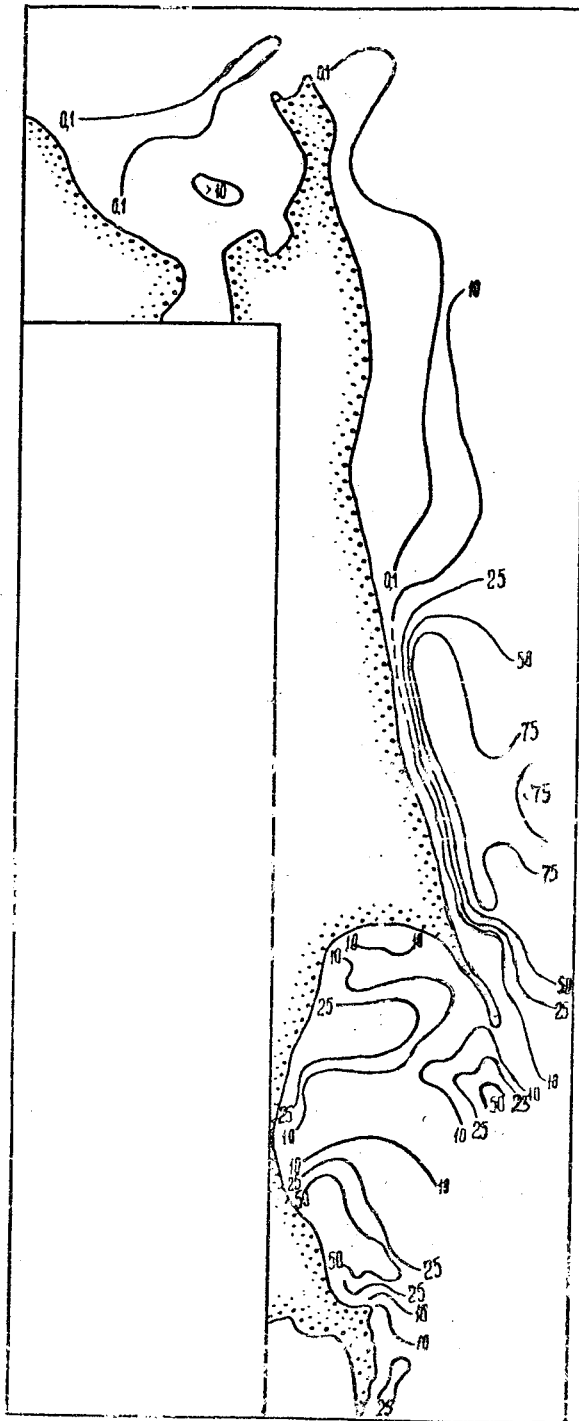


Рис. 2.8. Распределение  
биомассы безвыборочных  
детритофагов (в %)



#### 2.4. Плотоядные донные беспозвоночные

Как правило, распределение донных хищников и некрофагов в исследованиях по трофической структуре бентоса специально не анализировалось. В первую очередь это связано с тем, что донные полифаги в своем распределении в очень большой степени связаны с распределением остальных групп бентоса, представляющих собой их пищу. Немаловажным обстоятельством является и то, что значительное число полифагов – подвижные компоненты донной фауны, не образующие трофических зон (Кузнецов, 1980). Тем не менее, рассмотрение пространственного распределения донных полифагов представляет значительный интерес не только потому, что они являются неотъемлемой составной частью донных сообществ, но и в силу того, что целый ряд их представителей используется в качестве объекта промысла. Это многие виды крабов, креветок, брюхоногих моллюсков и т.д.

В пищевую группировку плотоядных входят донные беспозвоночные, питающиеся живыми и мертвыми организмами: актинии, немертины, многие виды полихет, брюхоногих моллюсков, морских звезд, офиур, десятиногих ракообразных, амфипод и изопод.

В целом распределение плотоядных в исследуемом районе носит пятнистый характер и приурочено, в основном, к участкам с высокой биомассой макробентоса. Так, наибольшее количество плотоядных (до 113 г/м<sup>2</sup>, или 43% общей биомассы макробентоса) приходится на 100-200-метровый диапазон глубин на крупнозернистые отложения, т.е. на зону доминирования неподвижных сестонофагов. На глубине 200 м и более на илистых грунтах процент плотоядных также высок (41%), в то время как биомасса их в среднем не превышает 29 г/м<sup>2</sup>. В этих условиях, в макробентосе преобладают безвыборочные и собирающие детритофаги. Менее заселенными плотоядными оказались мелкие пески. В целом же

относительное количество плотоядных по всему исследуемому району составляет 10.7% общей средней биомассы макробентоса.

По результатам драгировок можно судить о распределении и приуроченности к тем или иным факторам среды крупных подвижных представителей плотоядных. Так, наиболее обычными хищниками в исследованном районе являются десятиногие ракообразные, и в частности краб-стригун *Chionocetes opilio*. В его распределении можно отметить следующие моменты. Крупные промысловые самцы в период нашей дражной съемки 1977 г. отмечены в районе 51-52° с.ш. за пределами 100-метровой глубины и в своем распространении приурочены к зоне доминирования (до 55-60%) неподвижных сестонофагов (*Chelyosoma orientale*, губок, гидроидов и мшанок). Самки же *Ch. opilio* в массе своей приурочены в основном к прибрежной зоне в районе 49°30' с.ш. у восточного побережья и к мелководью – в районе 48-48°45' с.ш., т.е. к местам доминирования (до 63%) собирателей, представленных мелкими двустворчатыми моллюсками и полихетами. Молодь *Ch. opilio* встречалась в большом количестве (свыше 1000 экз. за драгировку) в тех же районах, что и крупноразмерные самки.

## 2.6. Области доминирования трофических группировок макробентоса

Рассматривая указанные выше основные трофические группировки с точки зрения их количественного доминирования на тех или иных участках шельфа исследуемого района, представляется возможным пространственно определить области их преобладания в донной фауне для всего района в целом (рис. 2.9). Остановимся на схеме трофической зональности шельфа восточного побережья Сахалина. Под трофической зоной мы понимаем участок дна, занимаемый группировками гидробионтов одного трофического типа и характеризующийся на всем протяжении сходными условиями питания, т.е. сходным количеством, качеством и степенью доступности пищи

(Кузнецов, 1980). Так же как это было проделано А.И.Савиловым (1961) при выделении экологических зон для Охотского моря, нами при выделении трофических зон для каждой станции устанавливалось соотношение биомассы животных различных трофических группировок. Количественное доминирование той или иной группировки служило основанием для отнесения данной станции к соответствующей зоне.

Области доминирования трофических группировок макробентоса представлены на рис. 2.9. Островная отмель северной оконечности Сахалина характеризуется наличием зоны доминирования неподвижных сестонофагов, в своем развитии обязанный интенсивному переносу биогенной взвеси Восточно-Сахалинским течением. Шельф северо-восточного побережья острова имеет своеобразные условия для обитания донных гидробионтов, определяемые грубообломочными осадками за пределами 50-метровой изобаты. Этот фактор наряду с активной гидродинамикой определяет развитие там фауны неподвижных сестонофагов, доминирующей до  $53^{\circ}30'$  с.ш. в среднем на глубине 200 м. Подвижные сестонофаги образуют зону доминирования, простирающуюся из самой мористой части Сахалинского залива сначала на восток, а затем вдоль береговой черты узкой полосой (интервал глубин 20-50 м) на юг. Южнее широты  $53^{\circ}15'$  зона значительно расширяется как по глубине (до 200-метровой изобаты), так и в широтном направлении (примерно до  $51^{\circ}15'$  с.ш.). Преобладание подвижных сестонофагов (в основном плоского морского ежа) на этой площади дна исследуемой акватории подавляющее (до 99% общей биомассы макробентоса). Последнее становится возможным благодаря присутствию мелких песков и все еще значительной мощности Восточно-Сахалинского течения, обогащенного органической взвесью, создающим оптимальные условия для существования данного вида. В районе, ограниченном примерно  $51^{\circ}15'$  и  $52^{\circ}15'$  с.ш. и изобатами 100 и 200 м, в донных отложениях появляются грубообломочные включения (валуны, крупная галька, гравий),

на которых вновь доминируют представители фауны неподвижных сестонофагов. Это еще раз подтверждает большую интенсивность в исследуемом районе сточного течения. С продвижением на юг от широты 51°30' до широты мыса Терпения практически весь шельф острова занят областью доминирования безвыборочно заглатывающих грунт детритофагов. По данным К.В.Морошкина (1966), на этом участке шельфа интенсивность Восточно-Сахалинского течения постепенно убывает. П.Л.Безруков (1960) считает, что донные осадки представлены в основном мелкими песками. Наши же наблюдения позволяют заключить, что интенсивность придонного течения заметно ослабляется, причем на столько, что уже на относительно небольших глубинах (50 м) появляются (последовательно или участками) крупные алевриты, мелко-алевритовые и алевритово-глинистые (на 200 м) илы, заселенные фауной грунтоедов (сипункулиды, мальданиды). Мелкие пески располагаются лишь узкой полосой в самом побережье (до 20 м). Известно, что массовые скопления с преобладанием над другими трофическими группировками грунтоеды образуют на мелких алевритах и преимущественно на алевритово-глинистых и глинистых илах при средней скорости придонных течений менее 0.01 м/с (Кузнецов, 1976). Вполне возможно, что подобные условия господствуют в районе восточного Сахалина (51°15' – 48°40' с.ш.). По периферии области доминирования на шельфе грунтоедов узкой полосой располагается зона преобладания собирающих детритофагов, которая на свале глубин (за 200-метровой изобатой) представлены собирающими полихетами, мелкими двустворчатыми моллюсками, офиурами *Ophiura sarsi*, *O. quadrispina*. Западная и юго-западная периферии зоны развития безвыборочных детритофагов переходят в область доминирования также мелких двустворчатых моллюсков-собирателей (*Macoma*, *Yoldia*) и полихет. В прибрежной зоне п-ова Терпения на каменистых грунтах, доминируют неподвижные сестонофаги, получающие пищевой материал из подвижных

вод побережий. Крайний северо-восток (шельф п-ова Шмидта) характеризуется чередованием зон преобладания неподвижных, подвижных и вновь неподвижных сестонофагов. Шельф северо-востока Сахалина до 51°15' с.ш. имеет мощное развитие фауны подвижных сестонофагов. В верхних горизонтах батии в массе представлены неподвижные сестонофаги и собирающие детритофаги. К югу от 51°15' с.ш. на шельфе наблюдается чередование областей доминирования всех трофических группировок (полный набор зон).

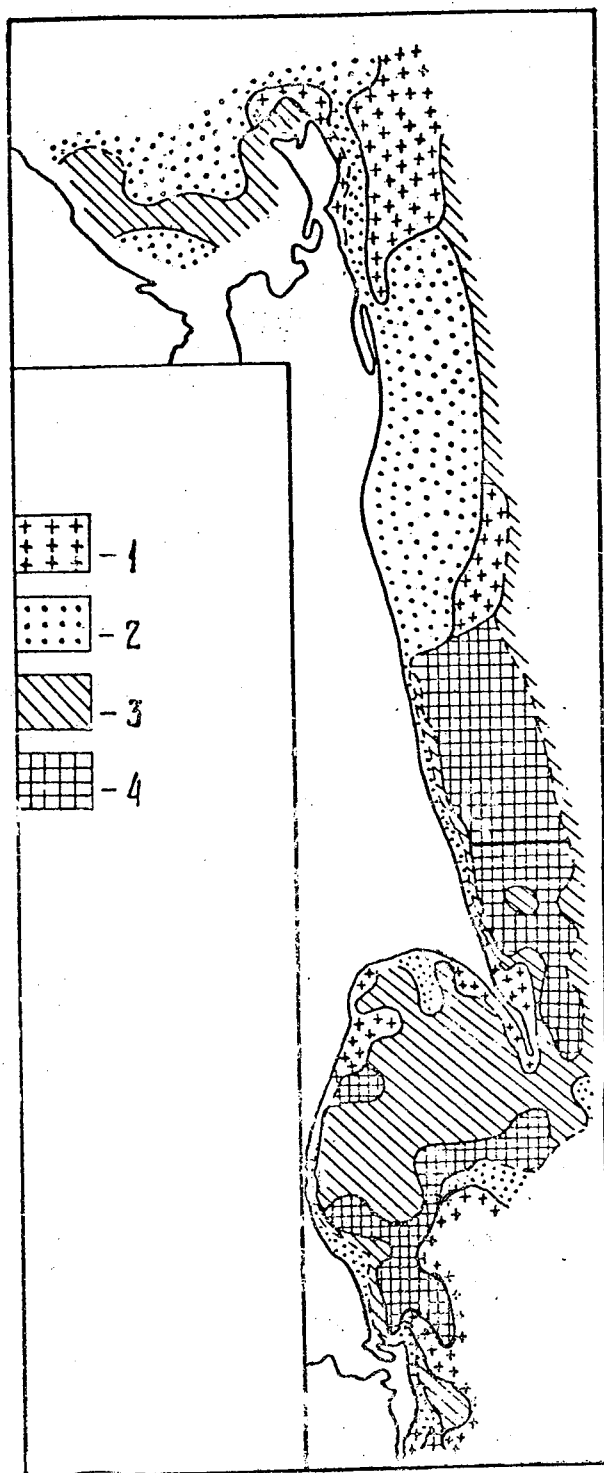


Рис. 2.9. Области доминирования пищевых группировок макробентоса (трофические зоны):  
 1 - неподвижные сестонофаги;  
 2 - подвижные сестонофаги;  
 3 - собирающие детритофаги;  
 4 - безвыборочные детритофаги

### **3. Количественное распределение макробентоса на шельфе северо-восточного Сахалина**

В настоящем разделе приводятся, в основном, данные по результатам исследований ТИНРО в 1974, 1976 и 1977 гг. когда на охотоморском шельфе в общей сложности было выполнено 299 станций, из которых значительная часть была выполнена вдоль северо-восточного побережья острова (рис. 1.6). В меньшей степени использовались позднейшие данные (Кобликов, 1982, 1985). Более ранние и менее подробные данные ИОАН отражены лишь на карте общей биомассы бентоса, составленной А.И.Савиловым (рис. 3.1).

Литораль и примыкающая к ней, подверженная влиянию и прибою верхняя кромка сублиторали (инфралиторальная кайма) на большей части этого побережья представлены галечными и галечно-песчаными пляжами и крайне бедно населены. Пояса макрофитов появляются лишь на юге и на крайнем севере северо-восточного побережья Сахалина. Наиболее характерны здесь алярии *Alaria ochotensis* и *A. marginata* и ламинарии – *Laminaria gurjanavoe*, *L. sichorioides* и другие виды. Их заросли простираются до глубины 5-10 м, а биомасса в сыром весе около 28 кг/м<sup>2</sup>.

Глубины до 16-20 м экспедициями ИОАН и ТИНРО не обследовались. Глубже 20 м на шельфе северного Сахалина, в центральной части Сахалинского залива, и у северо-восточной части Сахалина к востоку от залива Пильтун (рис. 3.2) наблюдаются островки наибольшей биомассы бентоса – от 1000 до 2167 г/м<sup>2</sup> в интервале глубин 20-45 м. Такая высокая биомасса достигается, главным образом, за счет плоского морского ежа *Echinarachnius parma*, на долю которого в этом районе падает от 67 до 98.99% общей биомассы. С увеличением глубин вплоть до 100-200 м биомассы остаются достаточно высокими (от 200 до 500 г/м<sup>2</sup>) за счет скоплений двустворчатых моллюсков *Ciliatocardium ciliatum tchuktchensis*, *Liocyma fluctuosa*, плоского ежа *Echinarachnius parma*, полихет *Travisia forbesii*, *Praxilella praetermissa*, видов *Spionidae* и *Cirratullidae*. К югу от широты 51°30'

с.ш. общая биомасса понижается и составляет 130-150 г/м<sup>2</sup>. Минимальная биомасса в 9 г/м<sup>2</sup> отмечена на глубине 20 м. Донная фауна здесь представлена полихетами *Onuphis cridescens*, *Scoloplos armiger*, *Nephtys longisetosa*, амфиподами *Ampeliscidae*, крупными изоподами *Saduria entomon*. К югу от широты 51°30' с.ш. вновь наблюдается постепенное увеличение биомассы макробентоса до 1092 г/м<sup>2</sup>. На глубине 18 м на мелких заиленных песках наблюдаются большие скопления амфипод, в основном *Ampelisca eschrichtii* до 7360 экз/м<sup>2</sup> при биомассе 907.2 г/м<sup>2</sup>. В целом, для этого района до глубины 100 м биомасса бентоса составляет 500 г/м<sup>2</sup>, в основном, за счет развития полихет *Axiothella catanata* (до 84 экз/м<sup>2</sup> при биомассе 165.2 г/м<sup>2</sup>), *Praxillella praetermissa* (до 72 экз/м<sup>2</sup> при биомассе 46.6 г/м<sup>2</sup>), асцидии *Pelonaia corrugata* (до 16 экз/м<sup>2</sup> при биомассе 120.4 г/м<sup>2</sup>), эхиуриды *Echiurus* sp. (до 8 экз/м<sup>2</sup> при биомассе 40.0 г/м<sup>2</sup>) и офиуры *Amphipholis digitata* (до 112 экз/м<sup>2</sup> при биомассе 21.6 г/м<sup>2</sup>). Характерные для этого района алевроитовые осадки способствуют преобладанию в донной фауне собирающих и заглатывающих грунт детритофагов – полихет *Maldanidae*, сипункулиды *Golfingia margaritacea margaritacea*, двустворчатых моллюсков *Macoma* spp., морской звезды *Ctenodiscus crispatus* и некоторых видов офиур (Кобликов, 1982).

Резюмируя данные ТИНРО и ЗИН РАН по количественному учету макробентоса шельфа северо-восточного Сахалина, приводим усредненные цифры. По данным В.Н.Кобликова (1982) средняя биомасса макробентоса в северном районе этого шельфа от мыса Шмидта на севере до мыса Луньского залива на юге составляет в сыром весе 428.6 г/м<sup>2</sup>, из которых 58% биомассы составляют морские ежи, 12.3% - ракообразные, 7.4% - двустворчатые моллюски и 4.9% - полихеты. Для южного района от Луньского залива до м.Терпения средняя биомасса всего 211.8 г/м<sup>2</sup>. Это падение биомассы в этом районе большей частью обусловлено резким уменьшением количества плоских морских ежей до 15.2 г/м<sup>2</sup>.



По более поздним и несколько уточненным данным ТИНРО (Дулепова, Борец, 1990) при средней биомассе макробентоса для всего шельфа Охотского моря в диапазоне 20-200 м 388 г/м<sup>2</sup> биомасса шельфа всего северо-восточного Сахалина на юг до м.Терпения составляет 371 г/м<sup>2</sup>.

38

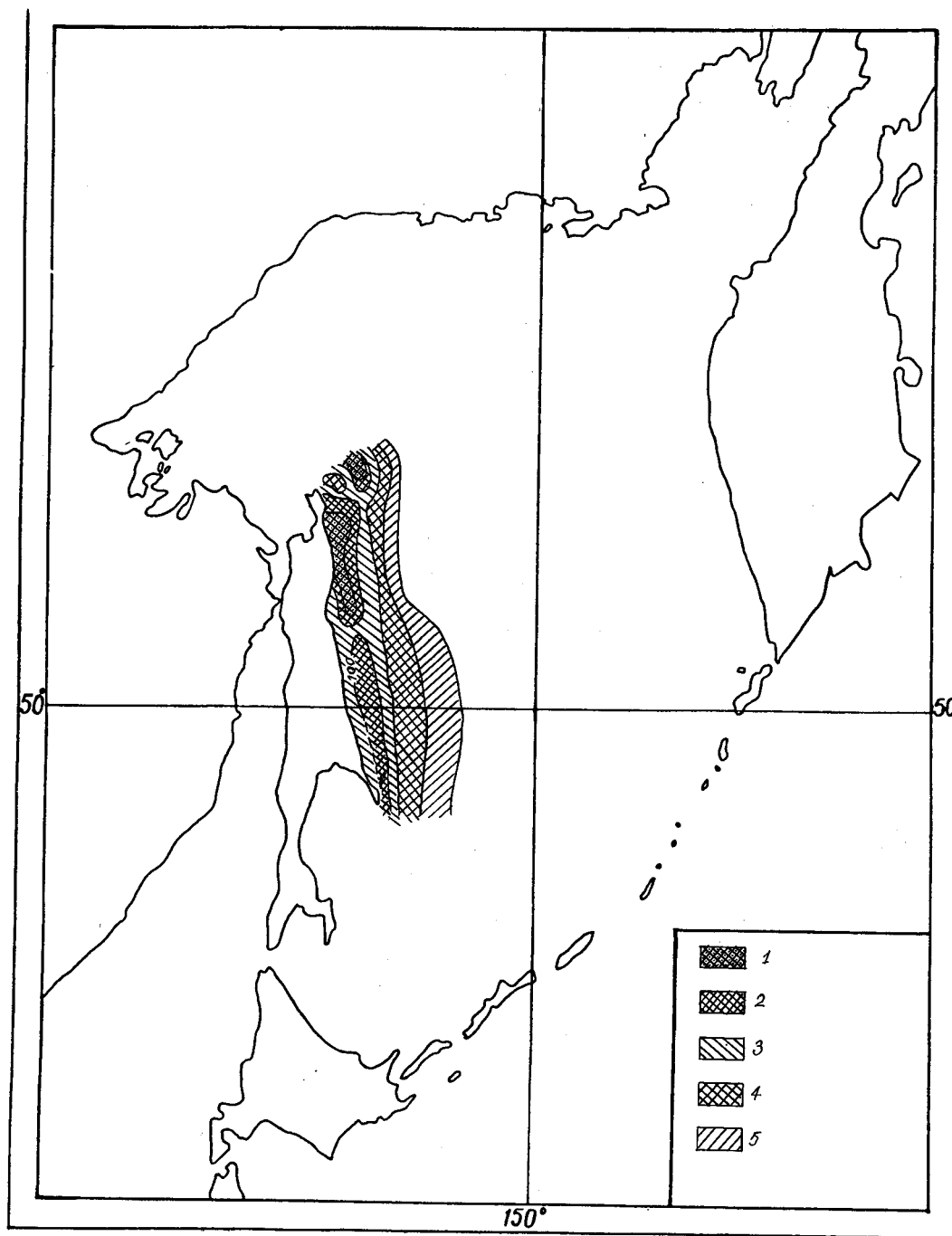


Рис. 3.1. Распределение общей биомассы бентоса (в г/м<sup>2</sup> сырого веса) на шельфе северо-восточного Сахалина (По: Савилов, 1961)  
1. 300-500 г/м<sup>2</sup>; 2. 100-300 г/м<sup>2</sup>; 3. 50-100 г/м<sup>2</sup>; 4. 10-50 г/м<sup>2</sup>

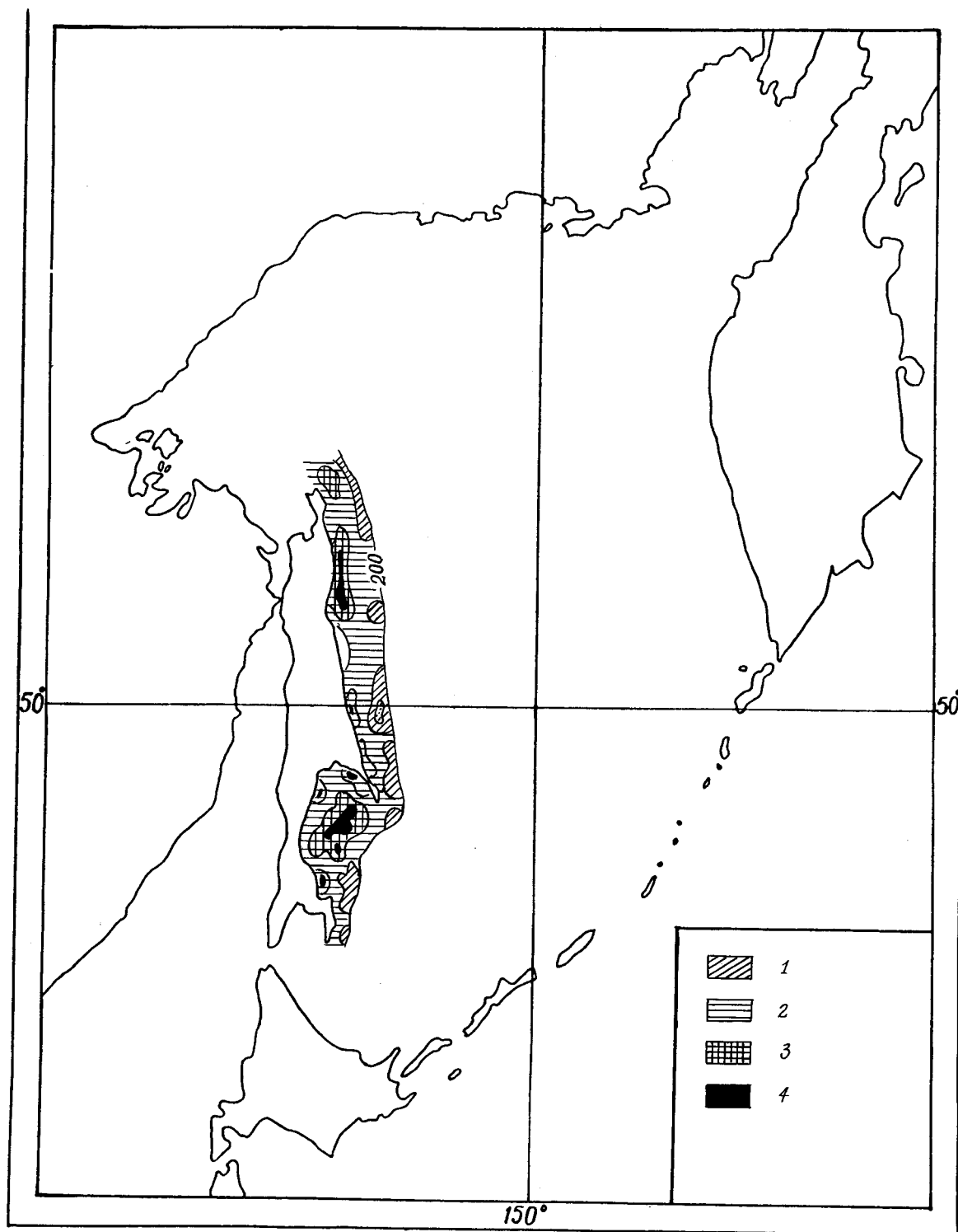


Рис. 3.2. Количественное распределение бентоса на шельфе восточного Сахалина (По: Кобликов и др., 1990)  
1. 5-100 г/м<sup>2</sup>; 2. 100-500 г/м<sup>2</sup>; 3. 500-1000 г/м<sup>2</sup>; 4. более 1000 г/м<sup>2</sup>

Таблица 3.1

Средняя биомасса (1, г/м<sup>2</sup>) и соотношение основных групп  
бентоса (2, %) на шельфе северо-восточного Сахалина  
(по: Кобликов и др., 1990)

А- северный район северо-восточного побережья до Луньского  
залива;

Б – южный район северо-восточного побережья к югу от  
Луньского залива до м.Терпения.

Группа	А		Б	
	1	2	1	2
Rhizopoda	20.4±9.7	4.7	3.4±0.2	1.5
Spongia	7.5±5.0	1.7	+	+
Anthozoa	7.3±2.5	1.7	14.9±5.1	6.6
Hydroidea	4.0±1.2	0.9	1.9±0.7	0.8
Nemertini	+	+	1.5±1.0	0.7
Priapulioidea	+	+	+	+
Polychaeta	22.7±5.4	5.1	42.6±5.6	18.9
Echiuroidea	-	-	15.0±4.4	6.6
Sipunculoidea	2.3±2.0	0.5	61.2±15.8	27.1
Bryozoa	6.1±2.2	1.4	2.9±1.5	1.3
Gastropoda	16.5±3.0	3.7	8.1±3.1	3.6
Bivalvia	22.5±6.3	5.1	11.9±3.4	5.3
Amphipoda	21.4±14.8	4.9	29.0±11.2	12.8
Decapoda	3.1±1.6	0.7	2.9±1.5	1.3
Cirripedia	20.6±2.3	4.7	+	+
Asteroidea	2.2±1.2	0.5	6.5±2.3	2.9
Ophiuroidea	3.5±1.5	0.8	3.2±0.9	1.4
Echinoidea	261.9±71.3	59.9	16.9±16.7	7.5
Holothuroidea	1.3±0.6	0.3	2.8±1.1	1.3
Ascidia	9.1±4.8	2.1	+	+
Varia	5.3±2.4	1.2	1.3±0.4	0.4
Средняя общая биомасса	437.4±74.4		226.0±27.7	

Северо-восточный Сахалин отличается от других районов Охотского моря относительно большим обилием плоских морских ежей *Echinaguchnius* *ragma* и амфипод. Последние по данным этих авторов здесь составляют 7.5% от всей биомассы, тогда как в других районах Охотского моря их доля от 0.7% на Притауйском шельфе до 2.5% в заливе Терпения.

По данным того же ТИНРО (Кобликов и др., 1990) мы имеем близкие, хотя и несколько отличные цифры. Эти авторы приводят для всего шельфа Охотского моря величину биомассы  $394.4 \text{ г/м}^2$ , а для северо-восточного Сахалина  $332 \text{ г/м}^2$  при  $437.4$  для северного и  $226 \text{ г/м}^2$  для южного района северо-восточного побережья (табл. 3.1). Аверинцев с соавторами (1982) по данным 5 разрезов с использованием кроме тралений и дночерпателей легководолазных сборов дает несколько более высокие цифры для всего шельфа северо-восточного Сахалина:  $470 \text{ г/м}^2$ , а для горловых участков заливов лагунного типа  $1670 \text{ г/м}^2$ .

Наконец, Кобликов с соавторами (1990) приводят вычисленные ими данные о суммарной биомассе основных групп бентоса для северного (А) и южного районов (Б) шельфа северо-восточного Сахалина (табл. 3.2).

Начиная с 1990 г. специалисты ДВНИГМИ выполнили несколько экспедиций специально в районе Пильтун-Астохской площади, расположенной на северо-восточном шельфе о.Сахалин приблизительно в 20 км к юго-востоку от з-ва Пильтун. Были изучены фоновые характеристики планктонных и бентосных сообществ, но данные по донным сообществам были опубликованы лишь в самых общих чертах (Tkalin, Belan, 1993; Belan et al., 1996). Авторы отмечают, что в 1990 г. состояние донных сообществ представляется нормальным и они характеризуются той же продуктивностью, что и 20 лет назад. Средняя биомасса бентоса в этом районе превышает  $500 \text{ г/м}^2$ , а в северной части района она составляет около  $1600 \text{ г/м}^2$ . Авторы, приводят карту распределения биомасс бентоса в августе 1990 г. (рис. 3.3).

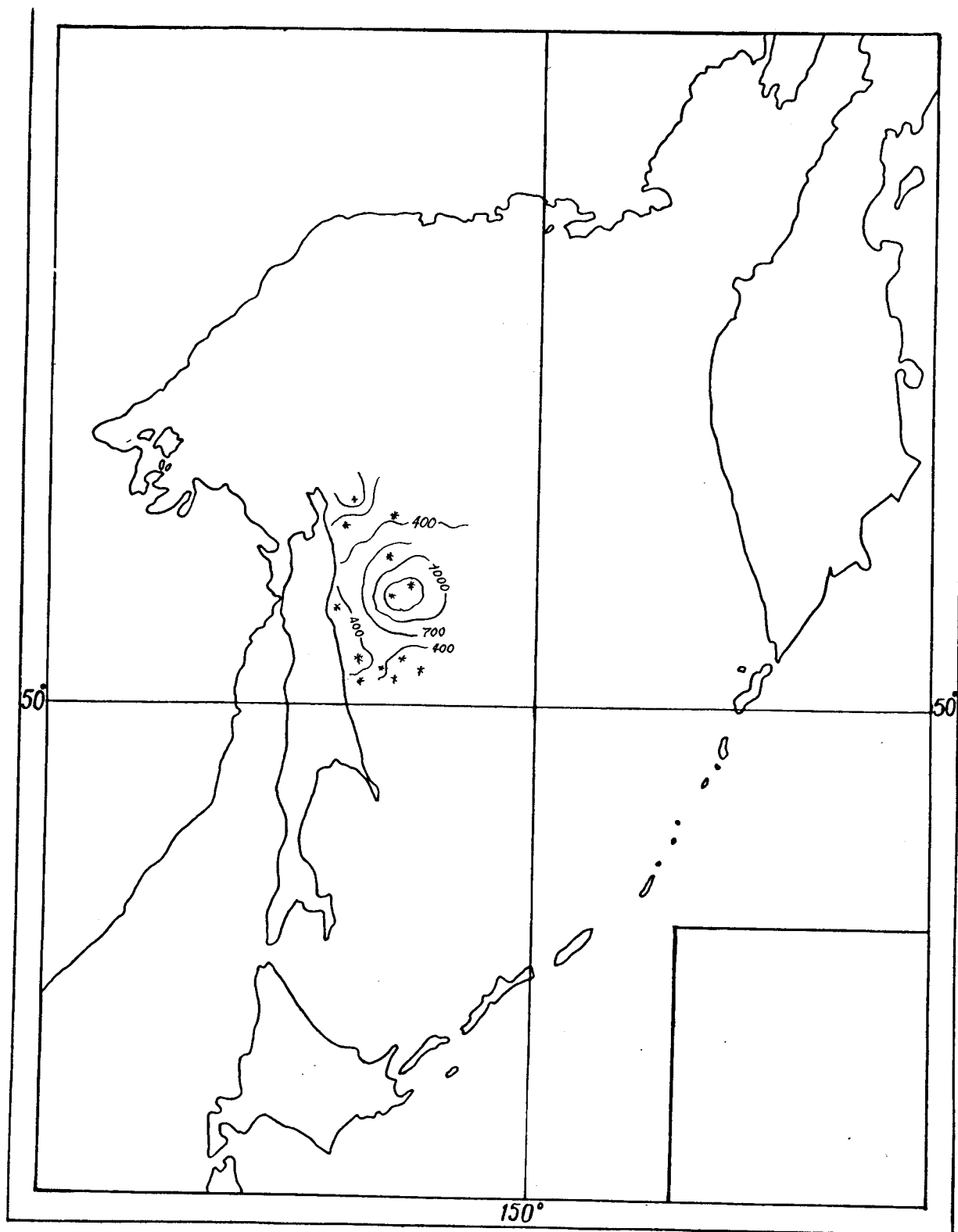


Рис. 3.3. Распределение биомасс (в г/м<sup>2</sup>) бентоса в Пильтун-Астохском районе северо-восточного Сахалина (По: Tkalin and Belan, 1993)

Таблица 3.2.

Суммарная биомасса основных групп бентоса в различных  
районах шельфа северо-восточного Сахалина в тыс. тонн

А - северный участок на юг до Луньского залива;

Б - южный участок от Луньского залива до м. Терпения

(по: Кобликов и др., 1990)

Группа	А	Б
Rhizopoda	645	67
Spongia	237	+
Anthozoa	231	295
Hydroidea	126	37
Nemertini	+	30
Priapulioidea	+	+
Polychaeta	717	844
Echiuroidea	-	297
Sipunculoidea	73	1212
Bryozoa	193	57
Gastropoda	521	160
Bivalvia	711	236
Amphipoda	676	574
Decapoda	98	57
Cirripedia	651	+
Asteroidea	70	129
Ophiuroidea	111	63
Echinoidea	8276	335
Holothuroidea	41	55
Ascidia	228	+
Varia	167	26
Всего	13772	4474
Площадь, тыс.км <sup>2</sup>	31.6	19.8

В 1994 г. ДВНИГМИ производил бентосную съемку на 3 полигонах у северо-восточного Сахалина с количеством станций на каждом из них от 13 до 20. Все полигоны были в районе лагуны Пильтун или поблизости от нее. 1-й полигон располагался на координатах 52°55' с.ш., 143°52' в.д. и глубине 67 м, 2-й – на 52°31' с.ш., 144°04' в.д. и глубине 83 м и 3-й на 52°26' с.ш., 143°41' в.д. и глубине 32 м. Биомасса на 1-м полигоне колебалась от 300 до 8248 г/м<sup>2</sup> (в среднем, 1339 г/м<sup>2</sup>). Наиболее обилен был морской еж *Echinarachnius parma*, на некоторых станциях его биомасса превышала 1000 г/м<sup>2</sup>, а на одной – достигала 8000 г/м<sup>2</sup>, а плотность населения 360 экз/м<sup>2</sup>. Средняя биомасса на 2-м полигоне составляла 1503 г/м<sup>2</sup>, а биомасса колебалась от 298 до 2700 г/м<sup>2</sup>. На всех станциях 2-го полигона преобладает *E. parma*, плотность населения которого достигает 280 экз/м<sup>2</sup> при биомассе 3000 г/м<sup>2</sup>, а средняя биомасса составляет 80% от всей биомассы (табл. 3.3). На полигоне 3 биомасса бентоса снижена вдвое (до 732 г/м<sup>2</sup>), а биомасса морских ежей составляет от нее 75%. Наоборот, повышается роль двустворчатых моллюсков (до 13% от общей биомассы) и высших ракообразных (от 2% на полигонах 1 и 2 до 5% на полигоне 3) (Belan et al., 1996). На таблице 3.3 показано соотношение биомасс основных групп бентоса в г/м<sup>2</sup> и в % (в скобках) на трех обследованных полигонах в 1994 г.

Последние сборы бентоса СахНИРО производились в сентябре 1998 г. в Пильтун-Астохском полигоне. Анализ 67 дночерпательных проб в этом районе выявил 127 видов макробентоса. По количеству видов преобладали амфиподы (38 видов) и полихеты (31 вид). Значительным числом видов были представлены двустворчатые моллюски (18 видов), брюхоногие моллюски (8 видов) и гидроиды (5 видов). Тремя видами были представлены офиуры и пантоподы, двумя – актинии и асцидии. Единственными видами оказались представлены кумовые раки, морские ежи, изоподы, нематоды, приапулиды и сипункулиды (Лабай, 2000). Общая плотность населения колебалась от 80

до 106400 экз/м<sup>2</sup>, составляя, в среднем, 14440 экз/м<sup>2</sup> (табл. 3.4). Доминировали кумовые раки, представленные лишь одним видом *Diastylis bidentata*. Их плотность населения достигала 105600 экз/м<sup>2</sup>. На втором месте по плотности населения были амфиподы, в первую очередь, *Wecomedon minusculus* с максимальной плотностью 4300 экз/м<sup>2</sup>, затем *Protomedeia* sp. и *Eohaustorius eous eous*. Двустворчатые моллюски были представлены 20 видами и составляли 26% от общей плотности населения без учета кумовых. Максимальной плотности населения достигала *Mysella kurilensis kurilensis* (до 13440 экз/м<sup>2</sup>), а на втором месте оказалась *Crenella decussata decussata* (до 620 экз/м<sup>2</sup>). Из иглокожих, которые составляли 14% по плотности населения, доминировал плоский морской еж *Echinarachnius parma*, плотность населения которого на отдельных станциях превышала 1000 экз/м<sup>2</sup>. 8% по плотности населения составляли полихеты, а 3% - актинии *Halcampa* sp. и *Epiactis lewisi* (Печенева, 2000).

Совсем иные соотношения между группами мы имеем в отношении биомассы, что вполне естественно, учитывая различные размеры представителей этих групп. По биомассе доминировали иглокожие за счет *Echinarachnius parma* (до 17001 г/м<sup>2</sup>). Это преобладание плоского морского ежа обусловлено характером донных отложений, среди которых преобладают участки со средними или мелкими песками без каких-либо примесей или очень слабым заилением.

Именно на таких грунтах и преобладает плоский морской еж. Кумовые же составили всего 6% от всей биомассы макробентоса, а средние биомассы других групп животных не превышали 1% общей биомассы. В целом, биомасса макробентоса на Пильтун-Астохском полигоне колебалась от 9.7 до 17062 г/м<sup>2</sup> при среднем значении 1337 г/м<sup>2</sup> с кумовыми раками и 1266 г/м<sup>2</sup> без них (табл. 3.4).



Таблица 3.3

Соотношение основных групп макробентоса в г/м<sup>2</sup> и процентах (в скобках) на 3 полигонах ДВНИГМИ на шельфе северо-восточного Сахалина в 1994 г. (По: Belan et al., 1996)

Группа	Полигоны		
	1	2	3
Actiniaria	50(4)	57(4)	43(6)
Bivalvia	-	99(7)	93(13)
Crustacea	31(2)	31(2)	35(5)
Echinoidea	1146(86)	1195(80)	552(75)
Gastropoda	8(<1)	20(1)	1(<1)
Ophiuroidea	-	44(3)	1(<1)
Polychaeta	15(1)	19(1)	8(1)

Таблица 3.4

Плотность населения (в экземплярах на 1 м<sup>2</sup>) и биомасса дночерпательного бентоса на Пильтун-Астохском полигоне в сентябре 1998 г. (По: Печенева, 2000).

Характеристика	Минимум	Максимум	Среднее
Плотность населения	80	106400	14440
Плотность населения без кумовых раков	60	14120	1007
Биомасса	9.7	17062.33	1336.8
Биомасса без кумовых	3.12	17060.3	1266.02

По частоте встречаемости к руководящим видам (частота встречаемости более 50%) на Пильтун-Астохском полигоне относятся кумовый рак *Diastylis bidentata* и плоский морской еж *Echinarachnius parma*. Группа второстепенных видов с частотой встречаемости 25-50% представлена здесь тремя видами амфипод (*Eohaustorius eous*, *Wecomedon minuseulus* и *Orchomenella pinguis*), приапулидой *Priapulus caudatus* и полихетой *Glyceia capitata*.

Индексы плотности донных организмов изменялись от 0.021 до 2933.85 и в сумме составили 550.869. Руководящее место по индексу плотности занимали морской еж *Echinarachnius parma* и кумовый рак *Diastylis bidentata*. Приапулида *Priapulus caudatus* относится к характерным формам первого порядка, а остальные виды с индексом плотности выше 4 – к характерным видам второго порядка. Учитывая частоту встречаемости и индекс плотности вида, к преобладающим видам на Пильтун-Астохском полигоне отнесены *Echinarachnius parma*, *Diastylis bidentata* и *Priapulus caudatus* (Печенева, 2000). Количественные характеристики зообентоса этого биоценоза представлены на табл.3.5.

Некоторое дополнение дает анализ 8 дночерпательных проб, собранных в той же экспедиции на трассе Пильтун-Астохского трубопровода "А", в которых было обнаружено 43 вида бентоса. Здесь плотность населения дночерпательного бентоса изменялась от 440 до 10720 экз/м<sup>2</sup>, составляя в среднем 2195 г/м<sup>2</sup>. Доминировали амфиподы, плотность населения которых достигала 4880 экз/м<sup>2</sup> при средней величине 935 экз/м<sup>2</sup> (табл.3.6). Из них наибольшую плотность населения имели *Pontoporeia* sp., *Eohaustorius eous* и *Monoculodes* sp. Второе место по плотности населения занимали кумовые раки, которые здесь были представлены 3 видами. На 3-м месте стояли двустворчатые со средней плотностью 220 экз/м<sup>2</sup>, из них преобладала *Mysella kurilensis kurilensis* (до 1500 экз/м<sup>2</sup>).

Таблица 3.5

Количественные характеристики макробентоса сообщества *Echinarachnius parma* + *Diostylis bidentata*  
(По: Лабай, 2000)

Вид	Группа	Средняя плотность населения, экз/м <sup>2</sup>	Средняя биомасса, г/м <sup>2</sup>	Относительная биомасса, %	Частота встречаемости, %	Индекс плотности
Доминирующий <i>Echinarachnius parma</i>	Ech	112	1180.39	88.5	73.1	6472.4
Характерный I порядка <i>Diastylis bidentata</i>	Cu	13433	69.45	5.2	94.0	489.6
Характерный II порядка <i>Priapulus caudatus</i>	Pr	23	17.64	1.3	37.3	49.4
Второстепенные I порядка	<i>Wecomedon minusculus</i>	Am	116	2.94	0.2	44.8
	<i>Nephtys longosetosa</i>	Po	4	8.52	0.6	14.9
	<i>Halcapa</i> sp.	Ac	27	7.12	0.5	10.4
	<i>Goldia myalis</i>	Bi	4	6.56	0.5	10.4
	<i>Anonyx kurilicus</i>	Am	14	2.77	0.2	19.4
	<i>Mya priapus</i>	Bi	7	2.81	0.2	14.9
	<i>Nephtys</i> sp.(fr.)	Po	4	2.71	0.2	14.9
	<i>Epiactis lewisi</i>	Ac	5	8.66	0.6	3.0
	<i>Travisia forbesii</i>	Po	5	1.45	0.1	14.9
	<i>Ophelia limacina</i>	Po	9	0.86	0.1	22.4

Anonyx sp.	Am	21	0.81	0.1	22.4	1.4
Phascolosoma	Si	19	0.74	0.1	23.9	1.3
Japonica						
Hyas coarctatus	De	3	2.20	0.2	7.5	1.2
Glycera capitata	Po	18	0.37	< 0.1	37.3	1.0
Всего: 14	-	254	48.52	3.6	-	50.3
Второстепенные II порядка 100	-	592	17.78	1.3	-	6.8
Всего: 117	-	14413	1333.78	100.0	-	7068.4

Условные обозначения: Ech - морские ежи; Cu - кумовые раки; Pr - приапулиды; Am - амфиподы; Po - полихеты; As - актинии; Bi - двустворчатые моллюски; Si - сипункулиды; De - декаподы.

Величина биомассы бентоса на трассе трубопровода А изменялась от 60.8 до 2724.3 г/м<sup>2</sup> составляя в среднем 842.83 г/м<sup>2</sup>. Доминировал *Echinarachnius parma*, его биомасса достигала 2724 г/м<sup>2</sup>, составляя в среднем 768.8 г/м<sup>2</sup>. Двустворчатые моллюски, представленные 8 видами, стояли на 2-м месте (53.28 г/м<sup>2</sup>); из них наибольшая биомасса приходилась на *Siliqua alta*. Третье место занимали амфиподы (39.3 г/м<sup>2</sup>). Плотность населения и средняя биомасса основных групп макробентоса этого района представлены на табл.3.6.

В 9 дночерпательных пробах бентоса на трассе Пильтун-Астохского трубопровода "В" доминировали по плотности населения двустворчатые моллюски, а по биомассе – плоские морские ежи. Плотность населения моллюска *Mysella kurilensis kurilensis* достигала 40800 экз/м<sup>2</sup> при средней величине 5005 экз/м<sup>2</sup>. На втором месте по плотности населения здесь были кумовые раки, представленные лишь одним видом *Diastylis bidentata* (1644 экз/м<sup>2</sup>), а по биомассе – амфиподы *Euchaustorius eous eous*, *Pontoporeia affinis* *Eogammarus schmidtii*. Средняя биомасса бентоса на трассе трубопровода "В" составляла 712.94 г/м<sup>2</sup>. Из этой величины большую часть составляла биомасса *Echinarachnius parma* (в среднем, 567.5 г/м<sup>2</sup> при максимуме до 3192 г/м<sup>2</sup>). Второе и третье места по биомассе делили амфиподы и двустворчатые моллюски. По частоте встречаемости доминировали амфиподы, плоский морской еж, полихеты и кумовые раки (Печенева, 2000).

Таблица 3.6.

Плотность населения (в экз/м<sup>2</sup>) и биомасса (в г/м<sup>2</sup>) основных групп дончерпательного бентоса на трассе Пильтун-Астохского трубопровода "А" в сентябре 1998 г. (По: Печенева, 2000)

Группа	Средняя плотность	Средняя биомасса
Polychaeta	95	4.6
Cumacea	335	1.18
Amphipoda	935	39.29
Gastropoda	15	1.71
Bivalvia	220	53.28
Echinoidea	105	768.8

К сожалению, сборы бентоса в экспедициях ИОАН и ТИНРО производились лишь на глубинах свыше 16-20 м, поэтому меньшие глубины открытого восточносахалинского шельфа (не считая лагун) оставались до сих пор почти неизученными, а данные экспедиций ИБМ на э/с "Опарин" пока еще не опубликованы, хотя они и производились в районе зал. Пильтун, где преимущественно и кормятся у Сахалина летом серые киты охотско-корейской популяции. Опубликованы лишь данные, полученные экспедицией ИБМ на НИС "Вулканолог" в августе 1995 г. (Соболевский и др., 2000). Эти сборы производились как донным гидробиологическим тралом, так и биологами-аквалангистами как раз непосредственно в участке кормления китов на глубине 7-12 м. Дно здесь ровное, песчаное, заиление незначительно. На грунте обнаружено довольно большое количество пустых створок различных двустворчатых моллюсков, из которых в тралах были обнаружены живые *Spisula (Mactromeris) voyi* в массовом количестве, реже *Megangulus lutea*, *Macoma lama* и *Siliqua alta*. Из других крупных представителей макробентоса здесь встречается пятиугольный волосатый краб *Telmessus cheiragonus*. Придонные рыбы здесь довольно разнообразны – встречаются песчанка *Ammodytes hexapterus*, молодь керчака яока *Myoxocephalus jaok* и камбал - хоботной

*Pleuronectes proboscideus*, беринговоморской *Hipoglossoides elassodon* и сахалинской *Pleuronectes sakhalinensis*. Обильны также многочисленные по числу видов и количеству особей амфиподы, в довольно большом количестве встречаются изоподы и кумовые раки (Соболевский, Яковлев, Кусакин, 2000).

Количественные легководолазные сборы, хотя и единичные, тем не менее дали некоторое представление о макробентосе этого участка восточно-сахалинского шельфа.

На глубине 7 м биомасса макробентоса составляла в среднем 427 г/м<sup>2</sup>. При этом почти половину биомассы (212.1 г/м<sup>2</sup> при плотности поселения 16 экз/м<sup>2</sup>) составлял двустворчатый моллюск – *Siliqua alta*. Довольно высока и биомасса других двустворок – *Spisula voyi* (57.4 г/м<sup>2</sup> при 4 экз/м<sup>2</sup>), *Macoma lama* (35.4 г/м<sup>2</sup> при 20 экз/м<sup>2</sup>) и *Meganculus* sp.juv. (3.1 г/м<sup>2</sup> при 4 экз/м<sup>2</sup>). Вторую по биомассе группу здесь составляют многочисленные по количеству видов особи амфиподы (75 г/м<sup>2</sup> при 5488 экз/м<sup>2</sup>). Третье место по биомассе составляют полихеты (40.6 г/м<sup>2</sup>) с преобладанием *Ohuphis shirikishinaensis*.

На глубинах 10-20 м состав сообществ на сходного типа песчаных грунтах существенно меняется, главным образом, за счет резкого уменьшения двустворчатых моллюсков и всей биомассы бентоса. На глубине 10 м резко преобладают разнообразные амфиподы и изопода *Synidotea cinerea*, довольно много полихет, в небольшом количестве встречаются моллюск *Siliqua alta*, креветка *Crangon septemspinosa* и *Cumacea*. На глубине 20 м двустворчатые моллюски вообще не были встречены, количество *Synikobea cinerea* резко уменьшилось, а преобладание получила крупная изопода – морской таракан *Saduria entomon*.

На глубине 12 м, где производились легководолазные количественные сборы непосредственно среди питающихся китов, биомасса бентоса оказалась неожиданно низкой и колебалась в пределах

85-137 г/м<sup>2</sup>. Резко преобладали разнообразные амфиподы (4360-26800 экз/м<sup>2</sup> при биомассе 72.4-85.1 г/м<sup>2</sup>). На втором месте оказалась изопода *Synidotea cinerea* (биомасса 0.4-11.2 г/м<sup>2</sup>), на третьем – двустворчатый моллюск *Siliqua alta* 0.1-0.2 г/м<sup>2</sup>. Из остальных беспозвоночных найдены редкие изоподы *Saduria entomon*, полихета *Ohuphis shrikishinaensis*, кумовые раки *Diastylopsis dowsoni typica* и *Lamprops quadriplicata krashennnikov* (Соболевский, Яковлев, Кусакин, 2000).

Таким образом, в траловых и водолазных сборах с глубины 7-20 м самыми массовыми и разнообразными по видовому составу животными в исследованном районе оказались амфиподы. Здесь было обнаружено 34 вида этих животных. Их максимальная биомасса зарегистрирована 75 г/м<sup>2</sup> на глубине 7 м и 85.1 г/м<sup>2</sup> на глубине 12 м при плотности поселения соответственно 5488 и 26880 экз/м<sup>2</sup>. Доминировала *Pontoporeia affinis*, которая составляла 63-95% от всей биомассы амфипод и около 89% плотности поселения амфипод. В значительном количестве также были встречены *Anisogammarus pugettensis*, *Eohaustorius eous eous*, *Eogammarus schmidtii* и *Pontharpinia longirostris*. Остальные виды амфипод (*Anonyx nugax pacificus*, *Melita dentata* и др.) встречались нерегулярно и единично.

По данным ТИНРО и ИОАН, в верхней части этого шельфа на глубинах более 16 м доминантом всегда являлся плоский морской еж *Echinarachnius parma*, который на глубинах 7-12 м почти не встречался. По материалам ТИНРО равноногие ракообразные – *Isopoda* нигде не выделялись в особую группу значимых организмов (табл. 3.1 и 3.2), тогда как на глубине 7-12 м крупная изопода *Saduria entomon* и *Synidotea cinerea* являются массовыми формами, наряду с амфиподами. Безусловно, кормовая ценность крупных амфипод, изопод, кумовых раков и полихет с их тонким скелетом на единицу веса значительно выше, чем плоских морских ежей и даже двустворчатых моллюсков.

Шельф северо-восточного Сахалина содержит значительное количество промысловых беспозвоночных, рыб и морского зверя. По



подсчетам сотрудников ТИНРО (Борец, 1985; Шунтов, 1985; Родин, 1985 и др.) запасы их значительны (табл. 3.7).

Таблица 3.7.

Суммарная биомасса промысловых животных на шельфе северо-восточного Сахалина (по данным В.П.Шунтова, 1985, Борца, 1985 и др.)

Группа	Биомасса, в тыс.тонн
Минтай	600-800
Лососи	50-80
Донные рыбы (камбалы, навага, бычки, бельдюги)	150-200
Песчанка	100-120
Сельдь	20-50
Крабы	40-50
Брюхоногие моллюски – букциниды	50
Кальмары	50
Сардина	100
Котики	100 тыс.голов

#### 4. Продукция зообентоса шельфа северо-восточного Сахалина

Из работы Дулеповой и Борца (1990), посвященной составу, трофической структуре и продуктивности всего шельфа Охотского моря, можно выделить и данные по северо-восточному побережью Сахалина на юг до м.Терпения. Помимо величин общей биомассы и биомассы по отдельным группам, эти авторы предприняли интересную попытку расчета продукции конкретных трофических уровней и сообществ. Поскольку специальных исследований по оценке удельной продукции отдельных видов зообентоса в этих районах не проводилось, авторы использовали литературные данные по Р/В-коэффициентам для отдельных групп. Все животные макробентоса были ими распределены по трофическим уровням. Ко 2-му трофическому уровню условно были отнесены подвижные и неподвижные сестонофаги, собирающие и безвыборочно заглатывающие

грунт детритофаги, а к 3-му трофическому уровню – хищники. К хищникам были отнесены актинии, немертины, декаподы, морские звезды и донные рыбы – бентофаги и хищники. Ко 2-му трофическому уровню отнесено большинство групп беспозвоночных, а полихеты, амфиподы и гастроподы были разбиты на принадлежащих к 2-му уровню (70% биомассы полихет и 90% биомассы гастропод и амфипод) и к 3-му (оставшаяся часть этих групп).

В таком приближении из общего количества зообентоса на шельфе северо-восточного Сахалина 14.1 млн тонн, 12.7 млн тонн составляют животные 2-го и 1.4 млн тонн – животные 3-го трофического уровня. Суммарная же продукция животных 2-го трофического уровня – 15.1 млн.т, а 3-го уровня – 1.5 млн.т. Эти величины составляют по биомассе от всей биомассы зообентоса Охотского моря (206.7 млн.т) 6.81%, по продукции обоих уровней зообентоса 5.5%. Роль отдельных групп зообентоса обоих уровней представлена на таблицах 4.1 и 4.2.

Поскольку общая продукция сообщества образуется из суммы продукций разных уровней, которые входят в его состав, за вычетом ассимилированной хищниками части, то по расчетам Дулеповой и Борца она на шельфе северо-восточного Сахалина составила 12.9 млн.т или 336 г/м<sup>2</sup>. Таким образом, общая продукция на единицу площади в этом районе существенно ниже (в 1.4 раза) средней величины общей продукции макрозообентоса (477 г/м) на всем шельфе Охотского моря.

Таблица 4.1

Биомасса (А) и продукция 2-го трофического уровня бентоса на шельфе северо-восточного Сахалина (По: Дулепова, Борец, 1990).

Группа	А	Б
Foraminifera	4.2	9.2
Porifera	1.4	3.8
Hydroidea	1.0	2.9
Priapulida	+	+
Polychaeta	6.4	19.5
Echiurida	1.8	3.9
Sipuncula	7.4	17.6
Bryozoa	1.5	2.2
Gastropoda	3.9	2.6
Bivalvia	6.3	5.0
Amphipoda	7.5	7.9
Cirripedia	3.8	2.6
Brachiopoda	+	+
Ophiuroidea	1.1	0.7
Echinoidea	50.3	18.5
Holothuroidea	0.6	0.2
Ascidiae	1.9	2.3
Прочие	1.1	1.1
Всего (млн.т)	12.7	15.1

Таблица 4.2

Биомасса (А) и продукция (Б) 3-го трофического уровня различных групп бентоса на шельфе северо-восточного Сахалина (По: Дулепова, Борец, 1990)

Группа	А	Б
Actiniaria	27.2	21.0
Nemertini	1.6	1.2
Polychaeta	24.2	42.2
Gastropoda	3.8	3.0
Amphipoda	7.4	9.0
Decapoda	15.9	12.5
Asteroidea	12.5	9.7
Pisces	7.4	1.4
Всего (млн.т)	1.4	1.5

Специально для района Пильтун-Астохского месторождения продукция организмов макробентоса была рассчитана Лабаем (2000 г.). По этому автору она составляет, в среднем,  $725.747 \text{ г/м}^2$ . Основные показатели продукции приведены в таблице 4.3.

Таблица 4.3

Основные показатели расчета продукции макробентоса в районе  
Пильтун-Астохского месторождения (По: Лабай, 2000)

Группа	Биомасса, г/м <sup>2</sup>	Р/В коэффициент	Продукция, г/м <sup>2</sup>
Actinia	15.787	0.77	12.156
Amphipoda	8.732	0.75	6.549
Bivalvia	17.834	0.3	5.350
Cumacea	69.449	0.9	62.504
Decapoda	2.197	0.3	0.659
Echinoidea	1180.393	0.44	519.373
Gastropoda	2.918	0.3	0.875
Hydroidea	0.126	2.5	0.316
Isopoda	0.001	2.5	0.004
Nematoda	0.001	2.5	0.001
Ophiuroidea	0.575	0.44	0.253
Pantopoda	0.006	2.5	0.016
Polychaeta	16.619	3.65	60.658
Priapulida	17.641	3	52.924
Sipuncula	0.737	3	2.211
Tunicata	0.760	25	1.899
Всего:	1333.775	-	725.747

Основной вклад в создание общей продукции, таким образом вносят плоские морские ежи *Echinarachnius parma*.

Анализ трофической структуры, произведенный Лабаем, показал, что основу сообщества составляют подвижные сестонофаги 94% от общей биомассы макробентоса. Именно к этой группе принадлежат наиболее ценные в кормовом отношении виды.

## 5. ПИТАНИЕ СЕРОГО КИТА

### 5.1. Питание серого кита в летне-осенний период у юго-восточного побережья Чукотского полуострова

Первые сведения о характере питания серого кита в летне-осенний период в Беринговом и Чукотском морях были получены Б.А. Зенковичем (1934, 1937), который установил, что этот кит является типичным бентофагом, а основу его пищи составляют амфиподы. В дальнейшем работы А.Г. Томилина (1937, 1957), М.М. Слепцова (1952) и Дж. С. Пайка (Pike, 1962) дополнили информацию по данному вопросу. Несколько позднее С.С. Клумов (1963) обобщил имеющиеся данные по питанию серого кита у берегов Дальнего Востока и привёл список пищевых объектов, включающий 17 видов, основу которых составляют амфиподы.

Позднее В. В. Зимушко и С.А. Ленская (1970) исследовали содержимое желудков 70 серых китов, добытых в 1965 – 1969 гг. в Чукотском море, Беринговом проливе и Анадырском заливе. В числе объектов питания серого кита ими выделено 70 представителей донной фауны, среди которых преобладали шесть видов амфипод (из 23). Л. С. Богословская и др. (Bogoslovskaya et al., 1981, 1982; Yablokov and Bogoslovskaya, 1984) в 1979 – 80 гг. исследовали видовой состав пищи 230 серых китов, добытых в различных районах прибрежных вод Чукотского полуострова от Анадырского залива до Чукотского моря. Ими приводится список кормовых объектов, включающий 30 видов амфипод и других представителей из 12 отрядов беспозвоночных. Таким образом, было установлено, что основу питания серого кита практически везде составляют амфиподы, но их видовой состав в пище неодинаков в разных районах нагула.

Несмотря на имеющуюся в литературе информацию по питанию серого кита, ощущался недостаток сведений по составу рациона во многих важных районах нагула китов у берегов Дальнего Востока, что стимулировало продолжение исследований в этом направлении.

Представленные ниже материалы обобщают результаты изучения питания серых китов в районах их добычи у юго-восточного побережья Чукотского полуострова в 1980 – 1982 гг. и 1998 – 1999 гг. (Блохин, Павлючков, 1981, 1996, 1999; Блохин 1990).

Анализ проб содержимого желудков осмотренных нами китов не выявил различий в питании самок и самцов, что может объясняться общими районами их нагула у берегов Чукотского полуострова. Поэтому в дальнейшем питание самок и самцов будет рассматриваться вместе.

В желудках обследованных китов обнаружено 150 видов бентических и нектобентических организмов, относящихся к 32 отрядам (табл. 5.1). Наиболее многочисленными среди них были амфиподы (49 видов), из которых по частоте встречаемости на первом месте стоят *Ampelisca macrocephala*, *Lembos arcticus*, *Pontoporeia femorata femorata* и *Byblis longicornis* (табл. 5.1, 5.2 и 5.3). В связи с тем, что серый кит обитает на большой акватории прибрежных вод, различные участки которой характеризуются неодинаковыми условиями, в том числе составом донной фауны, то вполне естественно, что роль различных организмов в питании животных в разных районах неодинакова. Так, у китов, добытых в водах, прилегающих к бухте Провидения (район I, рис. 5.1), в желудках преобладала *P. f. femorata*, составляя 90-95 % их содержимого. Этот представитель амфипод доминировал в пище всех добытых в данном районе китов (табл. 5.4). В Мечигменском заливе и прилежащих к нему водах видовой состав пищевых объектов китов был более разнообразным, хотя в районах III и V в их питании также преобладала *P. f. femorata*: удельный вес её в пробах соответственно составлял 53.8 и 39.0 %. Она доминировала в желудках китов в I, III и V районах (табл. 5.4). В более отдалённом от побережья районе VI в пище серого кита преобладали *A. macrocephala* (48.1 %) и *A. eschrichti* (22.0 %). Соответственно они доминировали в желудках 35.3 и 23.5 % добытых здесь животных (табл. 5.4).

Таблица 5.1

Видовой состав объектов питания серого кита в прибрежных водах северо-восточного побережья Чукотского полуострова (1980-1982 гг.)

Вид	Частота встречаемости					
	1980г.(n=38)		1981 г. (n=37)		1982 г. (n=51)	
	n	%	n	%	n	%
<b>1. Spongia</b>	6	15.7	2	5.4	5	9.8
<b><i>Hydrozoa</i></b>						
2. Sertularella tricuspidata	5	13.1	9	24.3	4	7.8
3. Actinieria	4	10.5	1	2.7	-	-
4. Nemertini			1	2.7		
5. Ampharetidae gen. sp.			1	2.7		
6. Lumbriconereis sp.			1	2.7		
7. Maldane sp.					1	1.9
8. Nephtys malmgreni					1	1.9
9. Nephtys sp.	3	7.9			1	1.9
10. Onuphis sp.			3	8.1		
11. Oweniidae gen. sp.	12	31.5	27	71.0	32	62.7
12. Pectinaria granulata	13	34.2	3	8.1	5	9.8
13. P. Hyperborea	1	2.6	1	2.7		
14. Potamilla neglecta					1	1.9
15. Potamilla sp.			1	2.7		
16. Sabellidae gen. sp.	1	2.6	3	8.1		
17. Traxisia forbesii	1	2.6				
18. Terebellidae gen. sp.			2	5.4		
19. Fam. gen. sp.					3	5.9
<b><i>Echiurida</i></b>						
20. Echiurus echiurus	2	5.2				
<b><i>Sipunculida</i></b>						
21. Golfingia sp.	1	2.6				
<b><i>Cirripedia</i></b>						
22. Balanus sp.	2	5.2	2	5.4	6	11.8
<b><i>Cumacea</i></b>						
23. Diastylis aspera	1	2.6	1	2.7		
24. D. Alabcehtis	6	15.7				
25. D. Bidentata	3	7.9				
26. D. dalli	1	2.6				
27. Diastylis sp.			1	2.7		
<b><i>Isopoda</i></b>						
28. Idothea sp.	1	2.6	2	5.4		
29. Synidothea bicuspidata					1	1.9
30. S. nebulosa					3	5.9
31. Synidothea sp.	1	2.6				
<b><i>Amphipoda</i></b>						
32. Ampelisca derjugini	1	2.6				
33. A. Eschrichti	10	26.3	20	54.1	18	35.3
34. A. Macrocephala	21	55.3	22	59.5	32	62.7



Таблица 5.1 (продолжение 1)

Вид	1980 г.		1981 г.		1982 г.	
	n	%	n	%	n	%
35. A. Furcigera			1	2.7		
36. Ampelisca sp.	1	2.6				
37. Anonyx lilljeborgi	8	21.0	8	21.6	11	21.6
38. A. Nugax pacificus	19	50.0	22	59.5	32	62.7
39. A. Makarovi	15	39.5	18	48.6	2	3.9
40. A. Ochotieus	7	18.4	1	2.7		
41. A. Pavlovskii			4	10.8		
42. A. schokalskii			4	10.8		
43. Anonyx sp			6	16.2	2	3.9
44. Acanthostepheia behringiensis			6	16.2	1	1.9
45. Atylus bruggeni	12	31.5	10	27.0	15	29.4
46. A. atlasovi	1	2.6				
47. A. collingi					1	1.9
48. Amphithoe sp.			1	2.7		
49. Byblis gaimardi	3	7.9	2	5.4	1	1.9
50. B. Longicornis	23	60.5	16	43.2	21	41,2
51. Bathymedon sp	1	2.6				
52. Echinogammarus atchrsis					1	1.9
53. Erictonius grebnitzki					1	1.9
54. E. tolli			1	2.7	1	1.9
55. Eusirus cuspidatus	1	2.6				
56. Haploops sibirica	4	10.5	4	10.8	3	5.9
57. Hippomedon abyssi	1	2.6				
58. H. holbolli			1	2.7		
59. H. propinquus eous	5	13.1	5	13.5		
60. H. minusculus					2	3.9
61. Ischyrocerus commensalis	1	2.6	6	16.2	8	15.7
62. I. latipes	7	18.4			1	1.9
63. I. pachtusovi					5	9.8
64. Ischyrocerus sp.	8	21.1			2	3.9
65. Lembos arcticus	16	42.1	20	54.1	28	54.9
66. Lepidepecreum sp.			1	2.7	1	1.9
67. Melita formosa	4	10.6				
68. M. Quadrispinosa			3	8.1		
69. Melita sp.	3	7.9				
70. Maera prionochira			5	13.5		
71. Maera sp.			4	10.8	1	1.9
72. Monoculodes zernovi	1	2.6				
73. Monoculodes sp.	3	7.9				
74. Orchomene sp.			1	2.7		
75. Orchomenella intermedia			9	24.3		
76. O. minuta	1	2.6	1	2.7	4	7.8
77. O. pacifica	12	31.5	2	5.4		
78. O. pinguis	12	31.5	4	10.8	5	9.8
79. Orchomenella sp.	1	2.6	2	5.4		
80. Odius kelleri			4	10,8		

Таблица 5.1 (продолжение 2)

Вид	1980 г.		1981 г.		1982 г.	
	n	%	n	%	n	%
81. <i>Photis reinhardi</i>	1	2.6				
82. <i>Pontoporeia affinis affinis</i>	2	5.2			2	3.9
83. <i>P. femorata femorata</i>	26	68.4	18	48.6	17	33.3
84. <i>Protomedeia fasciata</i>	1	2.6	3	8.1		
85. <i>P. grandimana</i>					1	1.9
86. <i>P. gurjanovae</i>					3	5.9
87. <i>Rhachotropis aculeata</i>			2	5.4		
88. <i>Socarnes bidenticulatus</i>			2	5.4		
89. <i>Stegocephalus inflatus</i>	3	7.9			1	1.9
90. <i>Sympleustes suberitobius</i>					1	1.9
91. <i>Caprella</i> sp.	1	2.6	2	5.4	1	1.9
<b><i>Decapoda</i></b>						
92. <i>Chionoecetes opilio opilio</i>			3	8.1	6	11.8
93. <i>Eualus suckleyi</i>					1	1.9
94. <i>Eualus</i> sp.			1	2.7		
95. <i>Hyas coarctatus alutaceus</i>	13	34.2	3	8.1	9	17.6
96. <i>Nectocrangon lar lar</i>	1	2.6				
97. <i>Nectocrangon</i> sp.	1	2.6				
98. <i>Pagurus</i> sp.			2	5.4		
99. <i>Spirontocaris</i> sp.			1	2.7		
<b><i>Mollusca</i></b>						
<b><i>Gastropoda</i></b>						
<b><i>Hamiglossa</i></b>						
100. <i>Boreotrophon</i> sp.	1	2.6				
101. <i>Beringion</i> sp. (крышки и кладки)	6	15.8				
102. <i>Buccinum angulosum</i> (крышки, клад.)	14	36.8	1	2.7	4	7.8
103. <i>B. Acutispiratum</i> (крышки и кладки)	4	10.5				
104. <i>B. bajani minor</i> (крышки и кладки)			4	10.8		
105. <i>B. Ciliatum</i>					1	1.9
106. <i>B. ectomicina beringiense</i> (крышка)	12	31.5	1	2.7	1	1.9
107. <i>B. Elatior</i>	3	7.9			1	1.9
108. <i>B. glaciale</i> L. (кладка)	3	7.9	2	5.4		
109. <i>B. mirandum picturatum</i> (крышка)			1	2.7	8	15.7
110. <i>B. maltzani</i> (крышки и кладки)						
111. <i>B. marchianum</i>	13	34.2			1	1.9
112. <i>B. Pemphigus</i> (крышки и кладки)					10	19.6
113. <i>B. strigilatum</i> (крышки)			1	2.7		
114. <i>Buccinum</i> sp.			6	16.2	4	7.8
115. <i>Cryptonatica aleutica</i>			1	2.7		
116. <i>Margarites helicina</i>					1	1.9
117. <i>Margarites</i> sp.	1	2.6	2	5.4		
118. <i>Neptunea lyrata</i> (крышка)	2	5.2				
119. <i>N. ventricosa</i> (кладка)	1	2.6				
120. <i>Neptunea</i> sp. (крышка)			5	13.5	2	3.9
121. <i>Plycifusus</i> sp.	1	2.6				
122. <i>Pyrolofusus deformis</i> (кладка)	1	2.6	6	16.2	1	1.9

Таблица 5.1 (продолжение 3)

Вид	1980 г.		1981 г.		1982 г.	
	n	%	n	%	n	%
123. <i>Volutopsis middendorffii</i> (кладка)	3	7.9			2	3.9
124. <i>Volutopsis</i> sp. (кладка)	2	5.2				
125. <i>Trichotropis bicarinata</i> (Soverbi)	2	5.2	4	10.8		
126. <i>Trichotropis</i> sp.	2	5.2			4	7.8
<b><i>Bivalvia</i></b>						
127. <i>Musculus laevigatus</i>					1	1.9
128. <i>M. Nigra</i>	1	2.6				
<b><i>Lucinida</i></b>						
129. <i>Hiatella arctica</i> (Linne)					1	1.9
<b><i>Cardiida</i></b>						
130. <i>Macoma baltica</i> (Linne)	1	2.6	9	33.3		
131. <i>M. calcarea</i> (Gmelin)			1	2.7		
132. <i>M. moesta</i> (Deshayes)	2	5.2			1	1.9
133. <i>Macoma</i> sp.	2	5.2			1	1.9
134. <i>Mya priapus</i> Tilesius					1	1.9
135. <i>M. truncata</i> Linne	1	2.6	1	2.7		
136. <i>Mya</i> sp.	1	2.6			1	1.9
137. <i>Serripes groenlandicus</i> (Chemnitz)					1	1.9
<b><i>Bryozoa</i></b>						
138. <i>Borgella tumulosa</i> Kluge					1	1.9
<b><i>Cheilostomata</i></b>						
139. <i>Bugulopsis peache</i> v. <i>beringia</i> Kluge					1	1.9
140. <i>Caberea</i> sp.					1	1.9
141. <i>Celepore nordenskjoldi</i> Kluge					1	1.9
142. <i>Smithina beringia</i> Kluge					1	1.9
143. Fam. gen. sp.	4	10.5	3	8.1	1	1.9
<b><i>Holothuroidea</i></b>						
144. <i>Cucumaria calcigera</i> (Stimpson)	3	7.9			1	1.9
145. <i>Cucumaria</i> sp.	1	2.6			1	1.9
<b><i>Asciacea</i></b>						
146. <i>Boltenia echinata</i> Linne					1	1.9
147. <i>B. Ovifera</i> (Linne)					1	1.9
<b><i>Stolidobranchiata</i></b>						
148. <i>Molgula griffithsii</i> (MacLevy)					3	5.8
149. <i>Pelonaia corrugata</i> Forbes et Goods	7	18.4	3	8.1	3	5.8
150. <i>Sinascidia</i> sp.	1	2.6	1	2.7	1	1.9

Таблица 5.2

Частота встречаемости, доминирование и удельный вес основных объектов питания серого кита (n = 126), добытых у берегов Чукотского полуострова в 1980 – 1982 гг., %

Вид	Частота встречаемости	Доминирование	Удельный вес
Amphipoda			
Ampelisca macrocephala	61.4	15.0	15.6
Ampelisca eschrichti	37.7	6.7	8.1
Pontopore femorata f.	48.1	30.0	29.9
Byblis longicornis	47.2	3.3	6.7
Lembos arcticus	50.4	1.7	3.8
Atylus bruggeni	28.9	10.0	9.7
Polichaeta			
Oweniidae	55.9	5.8	10.2

Таблица 5.3

Удельный вес основных объектов питания серого кита вне районов их наибольших концентраций у юго-восточного побережья Чукотского полуострова, %

Место добычи кита (рис. 27)	Перечень видов							
	I*	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
1	-	-	-	75.0	-	-	-	-
2	5.0	5.0	50.0	30.0	-	-	-	-
3	-	-	-	-	+	-	70.0	20.0
4	-	-	-	20.0	-	-	70.0	+
5	-	-	90.0	-	-	-	4.0	+
6	+	-	95.0	-	-	-	+	-
7	11.5	-	40.0	30.0	17.3	-	-	-
8	57.0	14.7	-	-	27.4	-	-	-
9	-	-	+	70.0	-	-	-	-
10	+	-	45.0	44.0	-	-	-	-
11	31.0	30.0	-	10.0	-	15.0	-	-
12	80.0	+	-	15.0	+	+	-	-
13	20.0	70.0	-	-	-	+	-	-
14	63.4	6.2	-	-	25.5	2.0	-	-
15	30.0	30.0	-	-	-	+	-	+
16	46.0	44.0	-	-	-	+	-	+
17	25.0	24.0	-	+	26.0	20.0	-	+
18	24.4	58.2	-	-	14.1	+	-	+
19	+	-	62.7	24.0	+	-	-	+
20	+	+	<b>95.0</b>	-	-	+	-	-
21	91.7	-	-	+	4.4	3.3	-	+
22	+	-	98.0	-	+	-	+	+
23	70.0	-	-	-	-	20.0	-	+
24	-	-	-	25.0	30.0	-	-	-
25	25.0	70.0	-	+	-	+	-	-
26	70.0	-	-	-	5.0	5.0	-	15.0
27	25.0	25.0	-	+	25.0	20.0	-	+
28	73.0	10.0	+	-	+	9.0	+	+
29	60.0	-	-	+	20.0	20.0	-	-
30	35.0	-	-	-	60.0	5.0	-	-
31	50.0	5.0	-	-	-	-	-	+

Примечание.\* I – *Ampelisca macrocephala*; II – *A. eschrichti*; III – *Pontoporeia femorata* f.; IV – *Polechaeta Oweniidae*; V – *Byblis longicornis*; VI – *Lembos arcticus*;

VII – *Atylus bruggeni*; VIII – *Anonyx nugax pacificus*;

**95.0** – *Ascidacea*; “+” – единичное присутствие

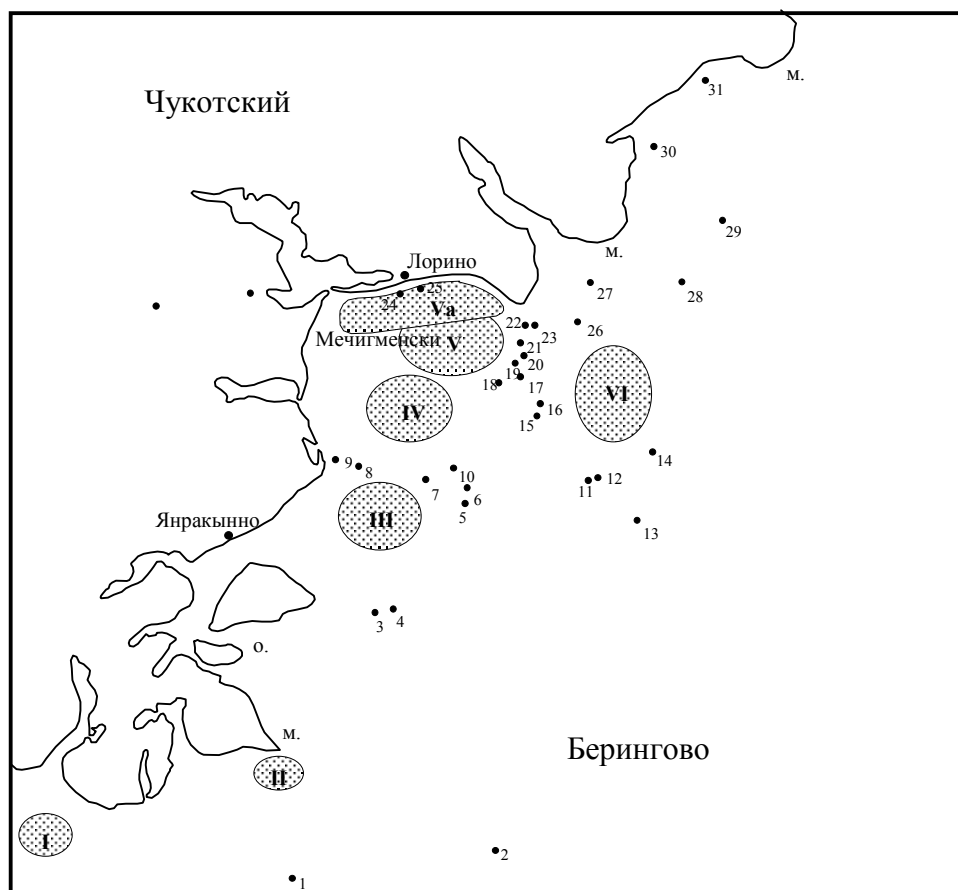


Рис. 5.1

Районы и места добычи серого кита, у  
определён видовой состав

1980-1982 гг. - Районы I- V, точки 1-31

1998-1999 гг. - Район Va

Таблица 5.4

Доминирование и удельный вес основных объектов питания серого кита в различных районах нагула у юго-восточного побережья Чукотского полуострова, %

Вид	Доминирование						Удельный вес					
	I	II	III	IV	V	VI	I	II	III	IV	V	VI
<b>Amphipoda</b>												
Am. macrocephala			10.0			3.6			5.8	9.3	13.5	48.1
Am. eschrichti				7.7		23.5				9.6	2.1	22.0
Pontoporeia f. f.	100		55.0	7.7	39.3		93.0		53.8	12.3	39.0	
Byblis longicornis										6.9	6.3	10.1
Atylus bruggeni		50.0	20.0	23.1		5.9		60.0	16.0	25.0		5.5
<b>Polichaeta</b>												
Oweniidae		25.0	15.0	7.7	3.6			20.0	20.6	4.6	9.1	1.7
Число желудков	8	4	20	14	28	15	8	4	20	14	28	15

Примечание. I -VI - номера районов (рис. 27)

В районе IV на первом месте по значимости в питании китов стоит *Atylus bruggeni* (25.6 %), а масса *A. eschrichti*, *P. f. femorata*, *A. macrocephala*, *Byblis longicornis* и *Lembos arcticus* в желудках была незначительна и примерно равна (табл. 5.4). В питании китов в районе II на первом месте по значимости же был *A. bruggeni*, доминировавший в желудках двух из четырёх добытых китов.

Спектр питания серого кита различался не только в разных участках их летнего ареала, но и в одних и тех же районах по годам. Так, у китов, добытых в районе V, в желудках, хотя и преобладала *P. f. femorata*, но её процентное содержание в общем составе пищи было непостоянно: в 1980 г. – 61.8 %, в 1981 г. – 37.7 %, а в 1982 г. – только 25.6 %. У животных, добытых в 1980 г. в районе III, только у одной особи были отмечены полихеты сем. *Oweniidae*, тогда как в 1981 - 1982 гг. они встречались в желудках почти всех добытых здесь китов в большом количестве (40 – 95 %). Эти данные позволяют говорить о том, что тот или иной представитель донной фауны может играть неодинаковую роль в питании серого кита в различные годы.

Несмотря на обилие видового состава пищевых объектов, обнаруженных в желудках серого кита, как правило, только один из них был доминирующим. Лишь в некоторых случаях несколько видов занимали примерно равные части содержимого желудков. Наиболее часто в исследованных нами пробах пищи доминировали *P. f. femorata* и *A. macrocephala*, которые соответственно и занимали наиболее важное место в питании серого кита у берегов Чукотки, составляя по удельному весу 45.5 % (табл. 5.2 и 5.4). В тоже время, нами отмечены два случая питания серого кита рыбой – сайкой *Boreogadus saida* (1985 г. и 1987 г., V район). Разная степень её перевариваемости, а также отсутствие других объектов в желудке свидетельствовали о том, что кит захватил рыбу не за один приём, а питался ею целенаправленно.

Несколько подробнее остановимся на характеристике питания серого кита в прибрежных водах Мечигменского залива (рис. 5.1, район Va)



поскольку данная информация по этому району получена впервые за все годы исследования.

Основу пищевого рациона серого кита в данном районе составляют полихеты, амфиподы и кумовые раки (табл. 5.5). Однако видовой состав и соотношение основных организмов, поедаемых животными в заливе, в 1998 и 1999 гг. были не одинаковыми. И только полихеты, среди которых преобладали представители сем. *Oweniidae*, в оба эти года доминировали в питании китов (табл. 5.5). При этом в 1999 г., их удельный вес был заметно выше (1998 г. - 34.5 %, 1999 г. - 48.7 %). Что касается наиболее поедаемых серым китом представителей отряда амфипод, то их значение в питании в два рассматриваемых года не было одинаковым. Так, в 1998 г. на втором месте были представители сем. *Ampeliscidae* (26.8 %), тогда как в 1999 г. их значимость существенно снизилась - 3.1 % (табл. 5.5). Кроме того, в 1999 г. в питании китов практически отсутствовал другой вид амфипод - *P. f. femorata* (0.3 %), который в 1998 г. находился на третьем месте по своему удельному весу (8.7 %; табл. 5.5). И особый интерес представляет появление в пище китов в 1999 г. в большом количестве (22.8 %) кумовых раков (сем. *Diastilidae*), основу которых составил *Diastylis alabcehtis*. Данный представитель бентоса не был отмечен как объект питания китов, добытых в 1998 г. (табл. 5.5).

Таким образом, проведённые исследования выявили существенное различие в спектре питания серых китов в Мечигменском заливе в 1998 и 1999 гг., что, по-видимому, связано с динамикой в их распределении на данной акватории. В 1980-х годах в заливе нагуливалось большое число серых китов, основное количество которых держалось далее 5-7 км от берега (Блохин, 1996). В 1994-96 гг. численность китов в заливе значительно снизилась (Blokhin, 1998), а в 1998-99 г. она снова увеличилась. Отмеченная динамика численности китов в заливе связывалась нами с изменением здесь их кормовой базы (Блохин, 1998, 1999). Однако у нас не было данных, свидетельствующих в пользу высказанного предположения.

Таблица 5.5

Содержимое желудков серых китов, добытых в Мечигменском заливе  
в июле-сентябре 1998 г. (n=27) и 1999 г. (n=34), %

Вид	Частота встречаемости		Удельный вес	
	1998 г.	1999 г.	1998 г.	1999 г.
<b>Amphipoda</b>				
<i>Ampeliscidae</i>				
Am. macrocephala	48.1	15.0	22.6	1.6
Am. Eschrichti	22.2	6.0	3.1	0.94
Haploops sibirica	-	20.6	-	3.3
Ampelisca sp.	14.8	3.0	1.04	0.24
<i>Lysianassidae</i>				
Anonyx nugax pacificus	44.4	20.6	7.7	2.88
Anonyx ochoticus	7.4	11.8	0.37	0.44
Hipomedon sp.	-	15.0	-	1.76
Orchomenella sp	-	8.8	-	1.53
<i>Atyllidae</i>				
Atylus cfrinatus	-	3.0	-	0.1
Nototropis brugeni	-	6.0	-	0.65
Nototropis collingi	-	3.0	-	0.6
<i>Photidae</i>				
Fotis fishmfni	-	6.0	-	1.2
<i>Ischyroceridae</i>				
Ischyrocerus latipes	-	6.0	-	1.2
Ischyrocerus sp	7.4	3.0	0.55	0.6
<i>Gammaridae</i>				
Melita formosa	-	6.0	-	0.74
<i>Haustoriidae</i>				
Pontopore femorata f.	22.2	3.0	8.7	0.3
Amphipoda varia	14.8	6.0	1.04	0.94
<b>Cumacea</b>				
<i>Diastilidae</i>				
Diastylis alabcehtis		51.0		21.6
Diastylis sp.	14.8	44.0	0.74	1.2
<b>Decapoda</b>				
Hyas coaretausaluteceus	3.7		+	
<b>Hydroidea sp.</b>	18.5	-	8.5	-
<b>Isopoda sp.</b>	-	3.0	-	+
<b>Polychaeta</b>				
<i>Oweniidae</i>	70.4	58.0	30.4	30.74
<i>Terebellidae</i>	7.4	-	1.67	-
<i>Chloraemidae</i>				
Brada sp.	7.4	-	0.74	-
Polychaeta varia	14.8	44.0	1.67	17.94
<b>Bivalvia</b>				
<i>Tellinidae</i>				
Macoma sp.	3.7	-	0.37	-
<b>Spongia sp.</b>	-	6.0	-	+
<b>Ascidia</b>				

<i>Styelidae</i>				
Pelonaia corrugata	-	3.0	-	+
<b>Песок</b>	22.2	6.0	8.4	0.6

Распределение серого кита в заливе в 1998 – 1999 гг. также было неодинаковым. В 1998 г. большинство животных держалось и, соответственно, добывалось далее 5-7 км от берега, тогда как в 1999 г. большая часть наблюдаемых в заливе китов распределялась ближе к берегу (от 1 до 5 км). В обоих случаях поведение китов (длительное нахождение на небольшой акватории, продолжительные погружения с выставлением хвостовых лопастей) свидетельствовало об их активном питании.

Проведённые в 1980 – 1982 гг. исследования показали, что в районе, расположенном на восточной границе залива и в открытых водах Берингова пролива, (район V) в питании китов первое место по удельному весу занимали полихеты сем. *Oweniidae* (39.0 %), второе - представители амфипод *A. macrocephala* (13.5 %), и третье - *P. f. femorata* (9.1 %). Такое соотношение почти полностью совпадает с видовым составом основных пищевых объектов у животных, добытых в Мечигменском заливе в 1998 г. (табл. 5.5). Однако в 1999 г., как отмечено выше, серый кит здесь держался ближе к берегу, что, по-видимому, и объясняет существенную разницу в питании животных в эти два года. Особый интерес представляет тот факт, что представители сем. *Diastilidae*, занимавшие второе место по удельному весу (22.8 %) в пище китов, добытых в 1999 г. (табл. 5.5), ранее как объект их питания в литературе не упоминался, а в желудках животных, исследованных нами в 1980-1982 гг., они встречались единично (табл. 5.1). По-видимому, распределение этого представителя донной фауны приурочено к мелководным районам прибрежных вод Чукотского полуострова, где киты не добывались до 1992 г., в период их промысла китобойным судном.

Присутствие серых китов в том или ином районе их нагула зависит от запасов в них кормового бентоса (Берзин, Ровнин, 1966; Блохин, 1988). Поэтому отмеченная нами разница в питании и распределении животных в Мечигменском заливе может косвенно свидетельствовать о возможном

снижении к 1999 г. пищевых ресурсов более отдалённых от берега участков данной акватории.

В.В. Зимушко и С.А. Ленская (1970), проанализировав содержимое желудков 70 серых китов, не нашли существенных различий в спектре питания животных в различных участках их летнего ареала. По их данным, на первом месте по частоте встречаемости в желудках осмотренных китов был *Anonyx pugnax*, (80.0 %), занимавший по массе второе место после *P. f. femorata*. К сожалению, авторы не указывают районы добычи исследованных ими китов. В наших же сборах *Anonyx pugnax* был встречен в 50.5 % проб, но ни в одной из них не был доминирующим и как объект питания серого кита играл не значительную роль (табл. 5.1). А.Г. Томилин (1957) упоминает, что в желудке одного серого кита, добытого в водах Чукотского моря, в массе была полихета *Travisia forbesii*, которая в наших сборах практически отсутствовала. В материалах В.В. Зимушко и С.А. Ленской (1970) среди полихет на первом месте по частоте встречаемости стояли представители сем. *Pectinariidae* (38,8 %), встречающиеся единично в желудках китов, добытых в 1980 – 1982 гг. В то же время наиболее массовыми из полихет в питании китов в этот период были представители сем. *Oweniidae*, которые по частоте встречаемости стояли на втором месте, а по удельному весу – на третьем месте (табл. 5.2). Наибольшее значение в питании китов они имели во II и III районах (рис. 5.1).

В работах Л.С. Богословской и др. (Bogoslovskaya et al., 1981, 1982) приводятся данные, свидетельствующие о различных спектрах питания серого кита в разных районах, что подтверждается и нашими исследованиями. Кроме этого имеется определённое сходство их данных по составу пищи животных с полученными нами материалами. Так, в пробах исследованных ими китов из района бухты Провидения (район I), также существенно преобладала *P. f. femorata*, а в Мечигменском заливе, ведущее место занимали *P. f. femorata*, *A. macrocephala* и *A. bruggeni*. Эти же представители донной фауны имели важное значение в питании

исследованных нами китов из IV и V районов (рис. 5.1, табл. 5.4). В тоже время, интересным представляется тот факт, что в наших пробах третье место по удельному весу занимали полихеты (табл. 5.2), тогда как в работе Богословской Л.С. и др. (Bogoslovskaya et al., 1982) они лишь упоминаются как объект питания животных только в двух из девяти обследованных ими районах.

Таким образом, сравнительный анализ имеющихся и полученных нами данных позволяет говорить о существующей изменчивости в спектре питания серых китов как по годам, так и по различным районам у побережья Чукотки. Эти данные и факт обнаружения в желудках животных донной рыбы свидетельствуют об определённой пластичности, которую может проявлять серый кит во время питания.

Исследования, проведённые в 1980 – 1982 гг., показали, что не смотря на обилие видов, обнаруженных в желудках серых китов, основную роль в питании животных у юго-восточного побережья Чукотского полуострова играет небольшое их количество, среди которых наибольшее значение имеют *P. f. femorata* *A. macrocephala* и полихеты сем. *Oweniidae*. Исходя из того, что данные объекты чаще, чем другие виды, занимали доминирующее положение в желудках осмотренных нами китов (табл. 5.2, 5.5), можно говорить, что они в прибрежных водах полуострова образуют плотные скопления и как объект питания являются наиболее доступными для серого кита. Следовательно, распределение китов в местах их летнего ареала обусловлено наличием и большой плотностью скоплений, образуемых этими организмами, а в некоторых районах – таким представителями как *A. bruggeni*, *A. eschrichti*, *B. longicornis* и *L. arcticus*.

Проведённые в 1986 г. исследования (Блохин, Павлючков, 1986) показали, что общие запасы кормового бентоса (амфиподы и полихеты) серого кита в основных районах их нагула у берегов Дальнего Востока составляют около 10 млн. тонн (табл. 5.6). Наиболее богатым в этом плане является южная часть Чукотского моря, где на долю кормового бентоса

приходится 62.0 % его общего запаса в выделенных нами районах (табл. 5.6). На данной акватории соответственно нагуливалось и наибольшее число серых китов (54.6 %). Вторым по запасам кормового бентоса (20.0 %) стоит район от мыса Чаплина до мыса Дежнёва, который по числу нагуливающих в нём китов был третьим. На третьем месте по пищевым ресурсами (12.3 %) находится район между бухтой Анастасии и мысом Наварин (Корякское побережье), стоящий на втором месте по численности в ней китов. Другие небольшие по площади районы характеризовались наименьшими запасами кормового бентоса и, соответственно, меньшим числом нагуливающих в них животных (табл. 5.6).

Не смотря на отмеченную связь распределения серых китов с запасами их корма, в отдельности по каждому району киты не всегда имели привязанность к местам наибольшей концентрации их объектов питания: иногда большое число животных наблюдалось в местах наименьшей плотности в них бентоса. В некоторых районах при повторном их осмотре киты отсутствовали в том месте, где прежде они были многочисленны и наоборот - киты были там, где раньше они отсутствовали. Такой характер распределения серых китов был отмечен и предыдущими исследованиями (Bogoslovskaya et al., 1982).

Ранее в литературе говорилось о связи распределения китов с наличием и доступностью их корма (Томилин, 1957; Берзин, Ровнин, 1966; Зимущко, Ленская, 1970). По данным А.А. Берзина и А.А. Ровнина (1966) кормящиеся животные встречаются только в тех местах, где биомасса бентоса достигает  $100 \text{ г/м}^2$  и более, но к сожалению ими не приводится его видовой состав. Поэтому мы согласны с высказыванием В.В. Зимущко и С.А. Ленской (1970) о том, что «...характеризуя распределение серых китов, недостаточно оперировать только показателем общей биомассы бентоса», так как во многих районах она создаётся в основном за счёт иглокожих и моллюсков (Зенкевич, 1963), которые не являются объектом питания китов. По нашим данным в прибрежных водах Дальнего Востока в 1986 г. кормовой бентос в

выделенных районах составлял от 6.6 до 33.4 % от общего запаса бентоса в каждом из них. Наивысший уровень этого показателя отмечен в прибрежных водах северо-западной части Анадырского залива, а наименьший – в южной и северо-восточной частях залива. Например, у юго-восточного побережья Чукотского полуострова, между мысами Чаплина и Дежнёва, 60 % всей площади дна занимают донные организмы, биомасса которых достигает 500 – 1000 г/м<sup>2</sup> (ср. - 744.3 г/м<sup>2</sup>). На долю полихет и амфипод здесь приходится только 93.2 г/м и 104.2 г/м<sup>2</sup>, соответственно. Основу последних составляют наиболее часто поедаемые серыми китами *A. macrocephala*, *A. eschrichti* и *P. f. femorata*. Самая высокая биомасса кормового бентоса (более 200 г/м<sup>2</sup>) сосредоточена в центральной части данной акватории (V и VI районы, рис. 5.1), преимущественно на мелкоалевритовых и алевритово-глинистых грунтах. Средняя биомасса кормового макробентоса здесь составляет 270.8 г/м<sup>2</sup> (Блохин, Павлючков, 1986).

Опираясь на приведённые выше данные, можно предположить, что для нагула определённого числа серых китов в том или ином районе средняя биомасса кормового бентоса в нём должна быть не менее 40-50 г/м<sup>2</sup>.

В 1967 г. В.В. Зимушко и С.А. Ленская (1970), обнаружив песок и гальку в желудках 24 % осмотренных ими китов, высказали мнение, что большое число животных, в желудках которых находились непищевые объекты, связано с состоянием их кормовой базы. Однако, ещё в 30-х годах в желудках почти каждого кита, добываемого к/б «Алеут», находилась галька в большом количестве (Зенкович, 1937). Поскольку серый кит является бентофагом, то вполне естественно, что при питании животное может захватывать со дна определённое количество грунта. Так у многих исследованных нами животных в желудках отмечались инородные предметы, такие как кусочки дерева, камни, галька, песок и ил. Проведённые нами в 1980 – 1991 гг. исследования показали, что 85 % осмотренных китов имели полное или половинное наполнение желудков и только у 5 % животных кроме песка, гравия и ила в желудках ничего не было. В 1994-96 гг. в



желудках практически всех осмотренных нами животных кроме пищевых объектов находился песок и мелкая галька, занимавшие от 10 до 80 % их содержимого (Блохин, 1996). Но в добыче 1998 г. китов с таким содержанием желудков было значительно меньше (Блохин, 1998), а в 1999 г. – они полностью отсутствовали.

Одним из показателей условий питания (нагула) крупных китообразных является его упитанность (Sliper, 1954). Проведённые нами исследования показали, что индекс толщины сала не одинаков у серых китов разного пола и самок различного физиологического состояния (Блохин, 1990). Вполне объяснимо, что беременные самки имеют наивысшую, а яловые, закончившие недавно кормить детёнышей, - наименьшую упитанность (табл. 5.7). В то же время, этот показатель у китов, добываемых в период с 1980 по 1999 гг., не был постоянным, но его изменение до 1990 г. не имело какой-либо направленности.

И только с 1989 г. наблюдается заметное снижение показателя упитанности добываемых самцов, а с 1990 г. – неполовозрелых животных (табл. 5.7). Исходя из этих данных, напрашивается предположение об ухудшении условий нагула некоторых групп китов в прибрежных водах Чукотского полуострова после 1990 г. По данным американских учёных калифорнийско-чукотская популяция серых китов сейчас (1997 – 1998 гг.) находится на максимальном уровне своей численности за весь период их исследований в этом столетии (26.6 тыс, Hobbs a. Rugh, 1999). Поэтому можно предположить, что запасы кормового бентоса под влиянием активного потребления китами и другими представителями донной фауны в настоящее время могут находиться не в лучшем своём состоянии. Не исключено, что в настоящее время превышена оптимальная численность данной популяции серых китов, которую в состоянии поддерживать современный уровень кормовой базы. Косвенным подтверждением высказанного предположения может служить информация о необычно большом количестве серых китов (300 особей), обнаруженных мёртвыми на западном побережье

Таблица 5.6

Численность серых китов и запасы их кормового бентоса (амфиподы и полихеты) в основных районах нагула в Беринговом и Чукотском морях (1986 г.)

№.№ районов		I	II	III	IV	V	VI	Всего
Число китов	голов	1380	200	202	7	761	3030	5540
Биомасс корм. Бентоса	Тыс. тонн	736	106	217	5	1200	8000	10264
	%%	12.3	1.8	3.6	0.08	20.0	62.1	100
Ср. биомасса корм. Бентоса	г/м <sup>2</sup>	72.7	49.8	57.4	31.7	144.6	114.7	
Соотношение ср. биомасс кормового и общего бентоса	%	21.2	6.6	33.4	6.6	17.2	17.8	
Число бентосных станций		■	■	■	■	■	■	179

Таблица 5.7

Показатели упитанности серых китов, добытых у берегов Чукотского полуострова в 1981-1999 гг., %

Год (месяц)	Самки			Самцы
	Неполовозрелые	Яловые	Беременные	
1981 (IX)	1.09 (14)*	0.95 (9)	1.15 (9)	1.04 (13)
1982 (VIII-X)	1.11 (7)	0.93 (18)	1.18 (11)	1.08 (33)
1983 (VIII-X)	1.02 (15)	0.93 (20)	1.09 (10)	1.00 (15)
1984 (VIII-X)	1.04 (20)	0.97 (21)	0.98 (5)	0.98 (23)
1985 (VII-X)	1.03 (13)	0.94 (19)	1.12 (15)	1.04 (18)
1987 (IX)	1.01 (17)	0.93 (17)	1.18 (5)	0.99 (17)
1988 (VIII-X)	1.07 (3)	0.98 (40)	1.21 (4)	0.99 (22)
1989 (VII-X)	1.01 (9)	0.92 (30)	1.03 (1)	0.90 (22)
1990 (VIII-X)	0.94 (5)	0.98 (29)	1.21 (4)	0.91 (24)
1994-95 (X)	0.84 (16)**	-	-	-
1998 (VII-VIII)	0.93 (25)**	-	-	-
1999 (VIII-X)	0.88 (26)**	-	-	-

Примечание: \* - в скобках число измерений; \*\* - вместе с самцами

Северной Америки в конце 1999 г. По мнению некоторых американских учёных массовая гибель китов могла произойти по причине их голода (личное сообщение австралийского эколога Sue Arnold). Однако у нас нет объективных данных в пользу этой версии, тем более, что 1999 г. отмечен

только один случай обнаружения мёртвого молодого кита на побережье Мечигменского залива, что было обычным событием для данного района и в предыдущие годы.

## 5.2 Питание серого кита охотско-корейской популяции на шельфе северо-восточного Сахалина

Серый кит охотско-корейской популяции специально не добывался на местах нагула в Охотском море, что объясняет отсутствие до последнего времени сведений о его питании у побережья северо-восточного Сахалина. Но по аналогии с животными калифорнийско-чукотской популяции предполагалось, что основу их пищи составляют представители донных биотопов амфиподы и полихеты. Эти представители донной фауны присутствуют на шельфе Охотского моря (Кобликов, Павлючков, 1990).

Начало промышленного освоения нефти и газа на шельфе восточного Сахалина привлекло внимание многих специалистов к его изучению, в результате чего были получены данные о составе донной фауны непосредственно в местах активного нагула серых китов (Блохин, Бурдин. 2000; Соболевский и др. 2000). Исследования, проведённые в 1998 и 1999 гг. в районе наибольшей концентрации китов у зал. Пильтун, позволили собрать пищевые объекты, которые вымывались из рта животных при их всплытии на поверхность моря (Weller et al., 1999). Ниже мы приводим их полный перечень по алфавиту

### 1. Прибрежный район, 1-3 км от берега

#### Амфиподы:

*Anisogammarus pugettensis*

*Anonix sp.*

*Iocustogammarus hisutimanus*

*Iocustogammarus sp.*,

*Pontoporeia sp.*

*Saduria entomn*

*Synidotea nodulosa*

*Unidentified zoea larva*

#### Изоподы:

### 2. Отдалённый район, 15-16 км от берега (район расположения буровой платформы Моликпак)

#### Амфиподы:

*Anonix lijeborgi*

*Echaustorius eous*

#### Двустворчатые моллюски

#### Гастроподы

#### Полихеты

*Ischyrocerus anguipes**Orchomene pacifica**paraphoxus milleri*

Данные судовых исследований, проведённых нами в 1997 г., показали, что у северо-восточного Сахалина (на глубинах 10-15 м) серые киты встречались в районе нахождения донных биоценозов, в которых доминировали эвригальные виды: *Synidotea cinerea* + *Eogammarus schmidtii* и *Synidotea cinerea* + *Pontoporeia affinis*. Представители данного биоценоза с фоновым видом *Synidotea cinerea*, образуют в районе нагула серых китов наиболее плотные скопления (Лабай, 1997) и, по-видимому, могут играть важную роль как объект их питания.

Работами Соболевского Е.И. и др. (2000) установлено, что самыми массовыми животными в одном из районов питания серых китов (на глубинах 10-12 м) оказались амфиподы (34 вида). На втором месте по этому показателю стоят изоподы *Synidotea cinerea*. В некоторых местах многочисленны полихеты (*Onuphis shirikishinaensis*) и морской таракан *Saduria entomon*, а также в незначительном количестве присутствует креветка *Crangon septemspinosa* и представители *Cumacea*. На глубинах 7-12 м отмечена максимальная биомасса амфипод (75 - 85 г/м<sup>2</sup>), среди которых доминировал вид *Pontoporeia affinis* (63-95 %). В значительном количестве обычно встречались *Anisogammarus pugettensis*, *Eonaustorius eous eous*, *Eogammarus schmidtii* и *Pontharpinia longirostris*. Именно эти виды составляют с доминантным практически всю биомассу амфипод в исследованном районе (Соболевский и др., 2000).

Таким образом, имеющиеся на настоящее время данные уже сейчас позволяют предполагать о сходстве питания животных Охотского и северной части Берингова морей по основным группам донных организмов. Приведённый перечень возможных пищевых объектов серого кита у северо-восточного побережья Сахалина конечно не полный, но, по-видимому,

основную роль в их питании также играют амфиподы. В качестве корма китов корейско-охотской популяции могут служить полихеты и кумовые раки, которые входят в рацион питания животных прибрежных вод юго-восточного побережья Чукотки. В тоже время, в видовом составе пищевых объектов китов двух популяций возможно имеются существенные различия. Так, для животных охотско-корейской популяции важную роль в качестве корма видимо играют изоподы, которые в желудках китов калифорнийско-чукотской популяции встречаются единично.

## 6. Заключение

Проведённые нами исследования позволили установить, что из всего многообразия поедаемых серыми китами организмов (150 видов бентоса и нектобентоса) основную роль в их питании в прибрежных водах юго-восточного побережья Чукотского полуострова играют 6 видов амфипод и полихеты. Наибольшее значение среди амфипод имеют *P. f. femorata* и *A. macroccephala*, образующие в районе нагула животных наиболее плотные скопления. В тоже время серые киты питаются другими представителями донной фауны, например, полихетами сем. *Oweniidae*, биомасса которых в отдельных районах прибрежных вод (судя по их массе в желудках) также большая. В мелководных же заливах юго-восточного побережья Чукотского полуострова важное значение как объект питания серых китов могут играть кумовые раки *Diastylis alabcehtis*. Различий в спектре питания разноразмерных особей, а также самцов и самок нами не обнаружено. Несмотря на то, что основу питания животных у берегов Чукотки составляют амфиподы и полихеты спектр их питания отличается по районам нагула и может меняться по годам. Это, а также отмеченные случаи поедания китами рыбы, свидетельствует о их пластичности в возможности питания различными донными и придонными организмами. Однако, роль тех или иных бентосных организмов в питании животных и, соответственно, в их распределении на акватории нагула зависит от их ресурсов, которые, в свою

очередь, могут подвергаться значительному изменению под влиянием кормового пресса со стороны серых китов.

Исследования показали, что кормовая база серого кита калифорнийско-чукотской популяции у берегов Чукотского полуострова в период с 1980 по 1990 гг. находилась в хорошем состоянии. Однако в 90-х годах у серых китов, возможно, появились определённые проблемы с полноценным питанием.

Рацион питания серых китов охотско-корейской популяции у северо-восточного Сахалина довольно разнообразен (амфиподы, изоподы, полихеты, кумовые раки и др. объекты). Однако у побережья северо-восточного Сахалина площадь нагула животных на рассматриваемой акватории значительно меньше, чем у китов калифорнийско-чукотской популяции в прибрежных водах Берингова и Чукотского морей, поэтому пищевые ресурсы у Сахалина могут быть лимитирующим фактором, в распределении серых китов (Соболевский, 1998, 2000). Однако, чтобы делать по этому поводу окончательные выводы, необходимо проведение специальных исследований в данном районе по изучению состояния кормовой базы серых китов.

## Литература

- Аверинцев В.Г., Сиренко Б.И., Шереметевский А.М., Кобликов В.Н., Павлючков В.А., Пискунов А.И. Закономерности распределения жизни на шельфе восточного Сахалина, острова Иоки и северо-западной части Охотского моря // В кн.: Фауна и гидробиология шельфовых зон Тихого океана. Владивосток. 1982. С. 9-13.
- Безруков П.Л. Донные отложения Охотского моря // Труды ИОАН СССР. 1960. Т. 32. С. 15-95.
- Берзин А.А., Ровнин А.А. Распределение и миграция китов северо-восточной части Тихого океана в Беринговом и Чукотском морях // Изв. ТИНРО. – 1966. – Т. 58. – С. 179 – 207.
- Блохин С.А., Павлючков В.А. Питание серых китов калифорнийско-чукотской популяции в водах Чукотского полуострова в 1980 г. // Научно-исследовательские работы по морским млекопитающим северной части Тихого океана в 1980-1981 гг. – М., 1981. – С. 88 – 98.
- Блохин С.А. Результаты рейса НПС «Тунгус» по учёту китообразных в прибрежных водах Дальневосточных морей в июне-октябре 1986 г. // Научно-исследовательские работы по морским млекопитающим северной части Тихого океана в 1986-1987 гг. – М., 1988. – С. 24 – 37.
- Блохин С.А. Результаты исследования серых китов (*Eschrichtius robustus*) калифорнийско-чукотской популяции в 1980 – 1988 гг. // Изв. ТИНРО. – 1990. – Т. 112. – С. 61 – 73.
- Блохин С.А. Результаты исследования серых китов калифорнийско-чукотской популяции в 1994 году // Изв. ТИНРО. – 1996. – Т. 122. – С. 54 – 61.
- Блохин С.А. Результаты исследования серых китов северной части Тихого океана в 1999 году // Отчёт о НИР ТИНРО. № ГР 01880073029; инв. № 22892. - Владивосток, 1999.- 38с.
- Блохин С.А., Павлючков В.А. Питание серых китов в летне-осенний период в прибрежных водах Чукотского полуострова // Изв. ТИНРО. – 1996. – Т. – 121. – С. 26 – 35.
- Зенкович Б.А. О пище серого калифорнийского кита // Рыбное хозяйство Дальнего Востока. – 1934. - № 1-2. – С. 112.
- Блохин С.А. Результаты исследования серых китов северной части Тихого океана в 1998 году // Отчёт о НИР ТИНРО. - № ГР 01880073029, инв. № 22892. - Владивосток, 1998.- 38с.
- Борец Л.А. Состав и биомасса донных рыб на шельфе Охотского моря // Биол. Моря. 1985. № 4. С. 54-65.
- Бражников В.К. Материалы по фауне русских восточных морей, собранных шхуною "Сторож" в 1899-1902 гг. // ЗИН Акад. Наук, сер. 8, Т. 20, № 6. Спб., 1907. С. 1-185.

- Дулепова Е.П., Борец Л.А. Состав, трофическая структура и продуктивность донных сообществ на шельфе Охотского моря // Известия ТИНРО, 1990. Т. 111. С. 39-48.
- Зенкович Б.А. Пища дальневосточных китов // ДАН СССР. – 1937. - Т. –16, вып. 4. – С. 231 – 234.
- Зимушко В.В., Ленская С.А. О питании серого кита (*Eschrichtius gibbosus* Erx.) // Экология. – 1970. - № 3. – С. 26 –35.
- Кафанов А.И. Лагуны дальневосточных морей // Природа. 1986. № 5. С. 34-42.
- Клумов С.К. Питание и гилминтофауна усатых китов в основных промысловых районах Мирового океана // Тр. ИОАН СССР. – 1963. – Т. 71. – С. 94 – 194.
- Кобликов В.Н. Количественное распределение донной фауны у северо-восточного Сахалина и в Сахалинском заливе // Тез. докл. XIV Тихоок. науч. конгр. Комитет Ф., М., 1979. С. 27.
- Кобликов В.Н. Состав и количественное распределение макробентоса на охотоморском шельфе Сахалина // Известия ТИНРО. 1982. Т. 106. С. 90-96.
- Кобликов В.Н. Качественная и количественная характеристика макробентоса шельфа и верхней части склона охотоморского побережья острова Сахалин. Автореф. дис... канд. биол. наук. М. 1985. 20 с.
- Кобликов В.Н. Количественная характеристика донного населения присахалинских вод Охотского моря // Количественное и качественное распределение бентоса: кормовая база бентосоядных рыб. М. ВНИРО. 1988. С. 4-22.
- Кобликов В.Н., Павлючков В.А., Надточий В.А. Бентос континентального шельфа Охотского моря: состав, распределение, запасы // Известия ТИНРО, 1990. Т. 111. С. 27-38.
- Кузнецов А.П. Экология донных сообществ Мирового океана // М.: Наука. 1980. С. 1-244.
- Лабай В.С. Бентос // Фоновое состояние биоресурсов в районе Пильтун-Астохского месторождения. Южно-Сахалинск. 2000 .
- Морошкин К.В. Водные массы Охотского моря. М. Наука. 1966. С. 1-67.
- Печенева Н.В. Бентос // Отчет о результатах исследования фоновых характеристик Пильтун-Астохского и Луньского месторождения, трасс морских трубопроводов и залива Анива в 1998 году. Южно-Сахалинск. 2000.
- Пискунов А.И. Летнее распределение массовых видов брюхоногих моллюсков семейства *Vuccinidae* у восточного побережья Сахалина // В кн.: Исследования по биологии рыб и промысловой океанографии. Владивосток. 1979. Вып. 10. С. 52-59.
- Родин В.Е. Промысловые беспозвоночные – перспективные объекты прибрежного рыболовства // Проблемы дальневосточной рыбохозяйственной науки. Изд. легк. и пищ. пром-ти. М. 1985.



- Савилов А.И. Биологический облик группировок донной фауны северной части Охотского моря // Труды ИОАН СССР, 1957. Т. 20.
- Савилов А.И. Экологическая характеристика донных сообществ беспозвоночных Охотского моря // Тр. ИОАН СССР. 1961. Т. 46. С. 3-84.
- Слепцов М.М. Китообразные Дальневосточных морей // Изв. ТИНРО. – Т. 38.
- Соболевский Е.И. Наблюдения за поведением серых китов (*Eschrichtius gibbosus* Erxl., 1777) на шельфе северо-восточного Сахалина//Экология. 1998.№2. с.549-552.
- Соболевский Е.И. Современная численность и характер распределения серых китов на шельфе северо-восточного Сахалина//Морские млекопитающие Голарктики. Материалы международной конференции. Архангельск. 2000. С.350-353.
- Соболевский Е.И., Яковлев Ю.М., Кусакин О.Г. Некоторые данные по составу макробентоса на кормовых участках серого кита *Eschrichtius gibbosus* Erxl., 1777 на шельфе северо-восточного Сахалина // Экология. 2000. №2. с.144-146.
- Табунков В.Д., Аверинцев В.Г., Сиренко Б.И., Шереметевский А.М. Состав и структура донного населения лагун Набиль и Пильтун (северо-восточный Сахалин) // В кн.: Биота и сообщества дальневосточных морей. Лагуны и заливы Камчатки и Сахалина.
- Томилин А.Г. Киты Дальнего Востока // Уч. зап. МГУ. – 1937. –Вып. 2. – С. 119 –167.
- Томилин А.Г. Звери СССР и прилежащих стран. – Т. 9: Китообразные. – М.: Изд-во АН СССР, 1957.
- Ушаков П.В. Фауна Охотского моря и условия ее существования. М.-Л. Наука. 1953. С. 1-459.
- Шунтов В.П. Биологические ресурсы Охотского моря. М. Агропромиздат. 1985. С. 1-224.
- Belan T.A., Oleynik G.V., Tkalin A.V. and Lishavskaya T.S. Characteristiks of Pelagic and Benthic Communities on the North Sakhalin Island Shelf // Pices Scientific Report, № 6. 1996. PP. 227-229
- . Blokhin S.A. To the gray whales (*Eschrichtius robustus*) distribution and abundance nearshore of the South-Eastern Chukotka peninsula // Unpubl. doc. SC/50/AS13 submitted to Sci. Comm. of Int. Whal. Commn. – 1998. – 5p.
- Bogoslovskaya L.S., Votrogov L.M., Semenova T.N. Feeding habits of gray whales off the Chukotka peninsula // Rep. Int. Whal. Commn. – 1981. - № 31. – P. 507 – 510.
- Bogoslovskaya L.S., Votrogov L.M., Semenova T.N. Distribution and feeding of gray whales off Chukotka in the summer and autumn of 1980 // Rep. Int. Whal. Commn. – 1982. - № 32. – P. 385 – 389.

- Middendorff A.T. Reise in den äusseren Norden und Osten Sibiriens während der Jahre 1843 und 1844. 1851. SPb., Bd. 2, 1.
- Pike G.C. Migration and feeding of the gray whale (*Eschrichtius robustus*) //J. Fish. Res. Bd Can. 1962.V. 19. P. 815-838.
- Tkalin A.V., Belan T.A. Background ecological condition of the NE Sakhalin Island shelf // Ocean Research. 1993. Vol. 15. P. 169-176.

## **Благодарность**

В заключение нам хотелось бы выразить глубокую признательность за финансовую поддержку исследований компании «Сахалинская энергия», а так же Джеймсу Робинсону и сотрудникам экологического отдела за постоянную помощь в проведении исследований и предоставление необходимых материалов, которые мы использовали для написания данного отчета.