

Ланин В. И. Океанографические предпосылки формирования повышенной рыбопродуктивности антарктических банок // Биологические основы промыслового освоения открытых районов океана. - М., 1985. - С.210-221.

Маркина Н. П., Дарницкий В. Б. Перераспределение продуктивных зон в связи с изменением условий среды в Южном океане // Всесоюзная конференция по теории формирования численности и рациональному использованию стад промысловых рыб. - М., 1982. - С.216-219.

Павлова Т. П. Некоторые черты биологии зубатого эпигонуса Южно-Тихоокеанского поднятия // Исследования по биологии рыб и промысловой океанографии. - Владивосток, 1979. - Вып.10. - С.92-98.

Поярков С. Г., Гусарова А. П. Влияние подводной горы Пулковская на гидрохимическую структуру вод // Океанология. - 1988. - Т.28, N 5. - С.766-773.

Сорокин Ю. И. Потребление минерального фосфата микропланктоном в водах южной части Тихого океана // Отчет экспедиции 34-го рейса НИС "Дмитрий Менделеев" в юго-западную часть Тихого океана. Т. II, III. - М., 1985.

Туманцева Н. И. Количественное распределение и эколого-физиологические характеристики планктонных инфузорий в ЮЗТО // Отчет экспедиции 34-го рейса НИС "Дмитрий Менделеев" в юго-западную часть Тихого океана. Т. II, III. - М., 1985.

Флинт М. В., Якушев Е. В. Особенности пространственной структуры мезопланктона и распределение растворенного аммиака в районе подводной горы Пулковская // Океанология. - 1988. - Т.28, N 5. - С.843-849.

Экосистемы субантарктической зоны Тихого океана / Белкин . - М.: Наука, 1988. - 304 с.

Garret J. F. Availability of the FGGE drifting buoy system data set // Deep-Sea Res. - 1980. - Vol.27, N 12. - P.1083-1086.

Saint-Gully B., Lamy A. Ondes guidees par le latus de l'île de Kerguelen // G. r. Acad. Sci. Ser. 2. - 1988. - Vol.2, N 6. - P.573-578.

**В.З. Болдырев, В.Б. Дарницкий (ТИНРО)**

## **УСЛОВИЯ ОБИТАНИЯ И ОСОБЕННОСТИ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ РЫБ В РАЙОНЕ ПОДВОДНОГО ХРЕБТА ЛОРД-ХАУ**

Рельеф дна оказывает большое влияние на процессы формирования биологической продуктивности, определяет положение и границы экологических зон и рыбопродуктивных районов [Гершанович, Елизаров, 1979; Моисеев, 1979; Шунтов, 1979; Кушинг, 1979; Гершанович, Муромцев, 1982]. Подводные горы, являясь составной частью рельефа дна, играют значительную роль в распределении рыб. Только в Тихом океане,



по данным разных авторов [Менард, 1966; Ларина, 1975; Городницкий, Литвинов, 1978; Деменицкая и др., 1978; Гершанович, Муромцев, 1982], от 6500 до 10000.

Подводный хребет Лорд-Хау в Коралловом и Тасмановом морях, где проведены рыбохозяйственные исследования, по возрасту является палеозойским обрамлением Восточной Австралии. Будучи отделенным от материка Тасмановой котловиной (глубины 4500-5000 м), он представляет собой отодвинутую часть герцинского горного пояса Восточной Австралии [Живаго, 1978]. Хребет Лорд-Хау протянулся почти на 1300 миль от островов Честерфильд ( $18^{\circ}10'-20^{\circ}$  ю.ш.) в субмеридиональном направлении параллельно Тасмановой котловине, образуя ее северо-восточный борт, далее он простирается на юго-восток, образуя плато Челленджер, примыкающее к горной системе Южный. Его северная, наиболее мелководная часть отделяется от Австралийского материка глубоководной депрессией - желобом Кейто. Вершинная поверхность хребта лежит в среднем на глубинах 1200-1500 м, а в южной части поднимается до глубин 700-800 м (плато Челленджер). Площадь вершинной поверхности хребта 67 тыс. миль<sup>2</sup> [Живаго, 1978]. Рельеф вершинной поверхности хребта Лорд-Хау относительно ровный, осложненный подводными горами, расположенными цепью вдоль северо-западного уступа (район исследований), которые представляют собой подводные вулканы с выровненными вершинами, лежащими на 50-500 м ниже уровня океана. Здесь расположено несколько подводных гор, представляющих интерес в рыбохозяйственном отношении: гайоты Арго, Нова, Гиффорд, банки Келсо и Кейпл (рис.1), на которых обитают такие промысловые рыбы, как красноглазка (доминирующий вид) (*Emmelichthys struhsakeri*), рифовые окуни (*Lutjanus kasmira*, *Etelis carbunculus*, *Aprion viresceus* и др.), ставридовые (*Caranx armatus*, *Usacaranx georgianus*, *Decapterus russelli* и др.), гемпиловые (*Rexea solandri*, *Promethichthys prometheus*) и др.

Водные массы Тасманова и южной части Кораллового морей формируются в основном в системе Восточно-Австралийского течения, которое на поверхности несет на юг смешанные экваториальные и субтропические воды. Соленость этих вод превышает 35‰, а температура падает с 25°C (северная часть течения) примерно до 15°C (южная часть). На глубине около 100-200 м наблюдаются воды с максимальной соленостью (более 35,8‰) субтропического происхождения, на большей глубине температура и соленость воды уменьшаются.



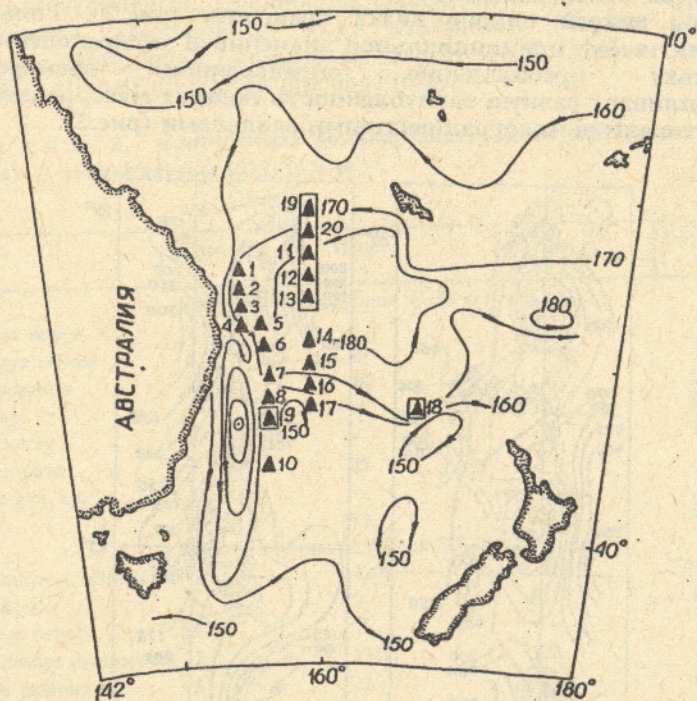


Рис.1. Положение подводных гор в Коралловом и Тасмановом морях и генерализованная схема геострофической циркуляции на горизонте 200 м [по Wyrтки, 1962]: 1 - гайот Рикордер; 2 - гора Моретон; 3 - гайот Брисбэйн; 4 - гайот Квинсленд; 5-6 - безымянные горы; 7 - гайот Дервент-Хантер; 8 - гайот Барко; 9 - банка Таупо; 10 - гайот Гаскоун; 11 - банка Келсо; 12 - банка Кейпл; 13 - гайот Гиффорд; 14 - риф Мидлтон; 15 - риф Елизабет; 16 - остров Лорд-Хау; 17 - пирамида Боллз; 18 - банка Уанганелла; 19 - банка Арго; 20 - банка Нова.

Районы рыбохозяйственных исследований околонуены.

Вне зоны Восточно-Австралийского течения, в южной части Кораллового моря и Тасмановом море, система течений образована многочисленными круговоротами различного пространственного масштаба [Wyrтки, 1962, а, б], как правило, определенно выраженного потока здесь нет. Основная зона подъема вод располагается в основном в районе хребта Лорд-Хау [Иванов, 1975] и здесь же наиболее выражена вихревая структура



океанологических полей. Одной из особенностей вихревой структуры этого района является преобладание в определенные периоды вихрей одного знака вращения (рис.2). Роль этого явления имеет принципиальное значение в распределении рыб, поскольку преобладание определенной завихренности обуславливает разную заглубленность водных масс, разделенных по вертикали высокоградиентными разделениями (рис.3).

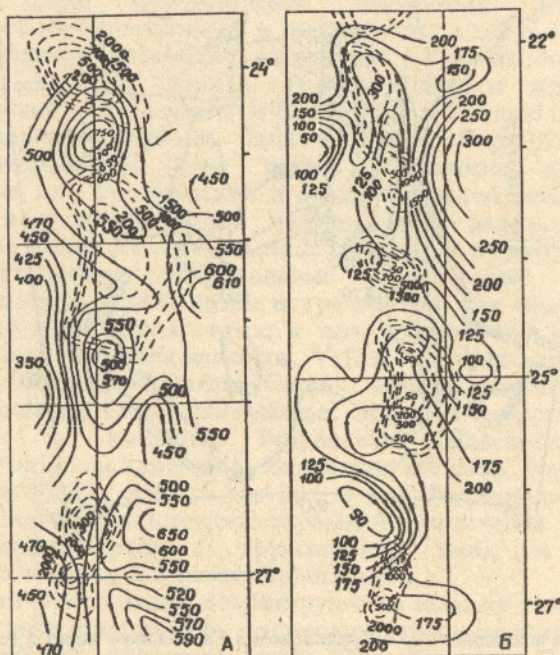


Рис.2. Географические течения над хребтом Лорд-Хау в разные сезоны:  
А - зима 1976 г.; Б - осень 1977 г.

Преобладание одного знака вращения вихревых образований приводит либо к общему подъему глубинных вод, либо к опусканию поверхностных (рис.4). В свою очередь, преобладание в районе и воздействие на подводный хребет различных водных масс (с разным содержанием биогенных элементов) обуславливает разный уровень продуктивности вод в различные сезоны (рис.5) и существенно влияет на перераспределение рыб.



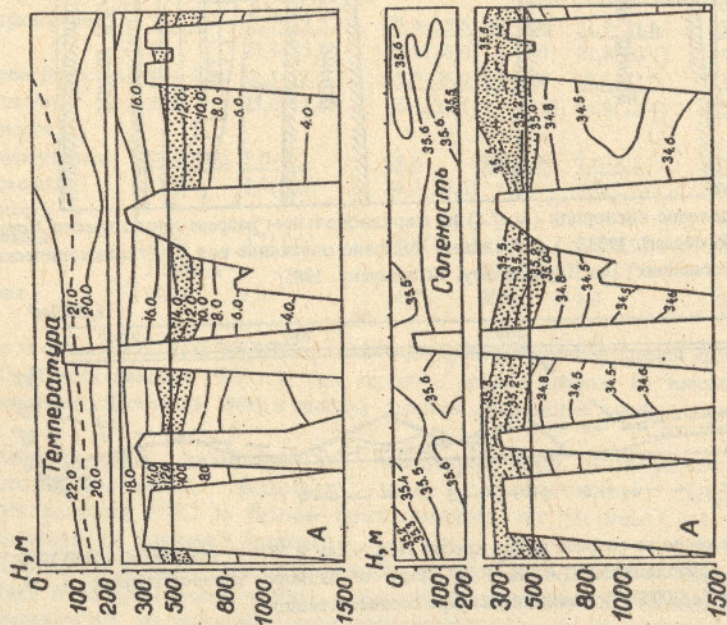


Рис.3. Положение высокотрадиентного слоя (пикноклин) в районе хребта Лорд-Хау в июле (А) и в октябре (Б) 1976 г.



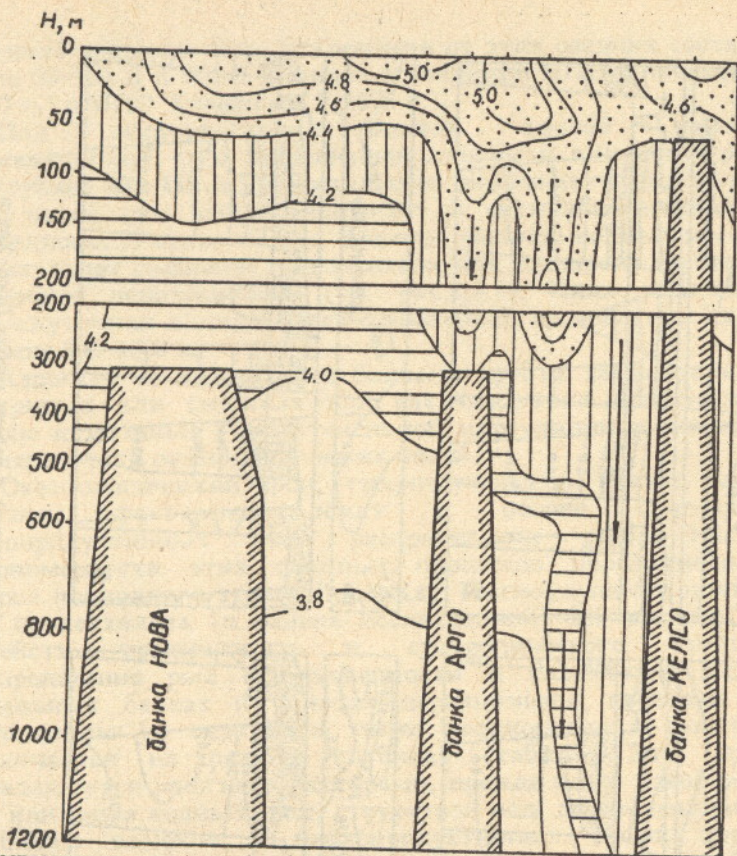


Рис.4. Распределение кислорода ( $\text{мл/л}$ ) на меридиональном разрезе вдоль хребта Лорд-Хау (НПС "Посейдон", 1974 г.) (стрелками показано опускание вод в антициклонических вихревых образованиях) [по Дарницкому, Болдыреву, 1985]

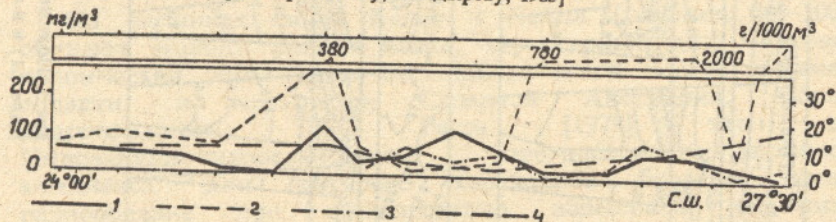


Рис.5. Распределение на разрезе вдоль хребта Лорд-Хау в 1976 г. биомассы планктона : 1, 2 - мезопланктон ( $\text{мг/м}^3$ ) в июле и октябре соответственно; 3, 4 - макропланктон ( $\text{г/1000м}^3$ ) в июле и октябре соответственно



Район северной части подводного хребта Лорд-Хау (район исследований) занимают воды тропической и субтропической структуры, граница между которыми проходит примерно по 30° ю.ш. [Радзиховская, Леонтьева, 1968]. В отдельные сезоны она смещается от своего среднего положения в северном направлении до 24-25° ю.ш.

Очевидно, структура вод в пределах подводных гор нарушается под влиянием орографии дна. Топографический эффект является основной причиной значительной неоднородности океанологических полей; как следствие, T, S-индексы и глубины залегания определенных водных масс в пределах хребта заметно отличаются от среднесезонных параметров для тропической и субтропической структур вод вне его (табл.1)

Т а б л и ц а 1. Характеристика водных масс тропической и субтропической структур на типовой станции и в районе хребта Лорд-Хау

| Водная масса                                | Глубина<br>нижней<br>границы | TS-ядра               |                  | Глубина<br>нижней<br>границы | TS-ядра                  |                  |
|---------------------------------------------|------------------------------|-----------------------|------------------|------------------------------|--------------------------|------------------|
|                                             |                              | T, °C                 | S, ‰             |                              | T, °C                    | S, ‰             |
|                                             |                              | Тропическая структура |                  |                              | Субтропическая структура |                  |
| Поверхностная                               | <u>75-150</u>                | <u>21,7-22,5</u>      | <u>35,4-35,6</u> | <u>150-200</u>               | <u>21,0-21,6</u>         | <u>35,7</u>      |
|                                             | 50                           | 27,6(27,2)            | 35,9(36,0)       | 40                           | 21,8(20,4)               | 35,7(35,7)       |
| Подповерхностная<br>повышенной<br>солености | <u>400-500</u>               | <u>19,5-19,6</u>      | <u>35,7-35,9</u> | <u>450-500</u>               | <u>15,5-17,5</u>         | <u>35,4-35,6</u> |
|                                             | 300                          | 25,0(17,6)            | 36,1(35,4)       | 350                          | 16,8(12,4)               | 35,5(35,1)       |
| Промежуточная<br>пониженной<br>солености    | <u>800-1000</u>              | <u>7,0-8,2</u>        | <u>34,6</u>      | <u>800-900</u>               | <u>7,0-8,2</u>           | <u>34,6</u>      |
|                                             | 1200                         | 5,9(3,0)              | 34,4(34,6)       | 1600                         | 3,8(2,9)                 | 34,6(34,6)       |
| Глубинная                                   | 3000                         | 2,1(1,6)              | 34,6(34,6)       | 3000                         | 2,2(1,9)                 | 34,6(34,7)       |
|                                             | Глубже                       |                       |                  | Глубже                       |                          |                  |
| Донная                                      | 3000                         | 1,0                   | 34,7             | 3000                         | 1,0                      | 34,8             |

П р и м е ч а н и е. Над чертой - данные для хребта Лорд-Хау (район исследований) (НПС "Тихоокеанский", 1977 г.), под чертой - средние данные на типовой станции [Радзиховская, Леонтьева, 1968]; в скобках - данные для нижней границы водной массы.

Особенно это заметно по температурам поверхностной и подповерхностной водных масс тропической структуры, достигающих 50°C и более (отклонения от нормы) на глубине залегания их нижних границ.

Поверхностная водная масса вдоль оси хребта Лорд-Хау в районе исследований имеет среднюю толщину от 75 до 200 м (в зависимости от воздействия разнотолщинных вихрей), однако



в разные сезоны и годы отклонения от этих средних составляют около 50-100 м и более [данные экспедиции НПС "Тихоокеанский" (1977 г.) и НПС "Каменское" (1976 г.)].

Под поверхностной водной массой расположен промежуточный слой повышенной солености с нижней границей на глубине 400-450 м. Значительный диапазон глубин залегания ядра этого слоя свидетельствует об активных восходящих и нисходящих движениях вод. В целом границы водных масс также испытывают смещение по вертикали под влиянием круговоротов различной завихренности (см. рис.2,3,4). Ниже располагается промежуточная водная масса пониженной солености с ядром на глубине 800-1000 м.

Характер TS-кривых над банками хребта также отличен от TS-кривых для смежных вод как следствие повсеместной в районе подводных гор интенсивной циркуляции и повышенной завихренности океанологических полей.

Океанологический фон, гидрологический режим наряду с другими факторами лежат в основе формирования рыбопродуктивных зон, распределения рыб. Некоторые закономерности этих сложных процессов прослеживаются в районе подводного хребта Лорд-Хау. Ихтиофауна его подводных гор представлена (в районе исследований) 269 видами из 124 семейств тропического и субтропического комплексов. Распределение рыб по численности и количеству видов на отдельных банках и гайотах неравномерно, видовой состав ихтиофауны по вертикали также неоднороден и существенно различается на разных глубинах (табл.2). Эти различия определяются многими факторами, прежде всего преобладанием тех или иных водных масс, структурой вод, дифференциацией по глубинам высоко- и низкопродуктивных слоев, термикой, стратификацией, сезонной и межгодовой динамикой этих параметров [Дарницкий, Болдырев, 1977; Болдырев и др., 1981].

На вершинах банок Келсо и Кейпл (глубины 40-100 м) обитают молодь рыб и виды, характерные для мелководий тропической зоны Индо-Вестпафической зоогеографической области, в частности, Северной Австралии. Согласно классификации Т.С. Расса [1979] это виды Индозападнотихоокеанского промыслово-географического комплекса, для которого характерно большое видовое разнообразие при относительно невысокой численности отдельных видов. Наиболее широко представлены виды следующих семейств: летринусов (*Lethrinus kallopterus*, *L. azeolatus*), рифовых окуней (*Lutjanus kasmira*, *L. lineolatus*, *Aprion virescens*, *Pristipomoides* sp.), спинорогов (*Navodon australis*, *Odonus niger*, *Pseudobalistes fuscus*), хирургов (*Acanthurus nigrofuscus*, *Naso*



brevirostris), губановых (*Bodianus oxycephalus*); массовые также триглы (*Paratrigla vanessa*, *Pterygotrigla picta*), рыбы-бабочки (*Heniochus acuminatus*, *Chelmonops truncatus*, *Chaetodon melanotus*), немиптерусы (*Nemipterus* sp.), ставриды (*Caranx armatus*, *Usacaranx georgianus*), каменные окуни (*Epinephelus areolatus*, *Callanthias allporti*, *Polyprion moeone*) и др.

**Т а б л и ц а 2.** Соотношение доминирующих видов рыб (в экз. на 1 ч траления) в разные сезоны 1975–1976 гг.

| Вид                               | Апрель | Июнь | Июль | Октябрь |
|-----------------------------------|--------|------|------|---------|
| Банка Келсо (глубина 50–60 м)     |        |      |      |         |
| <i>Priacanthus boops</i>          | 2      | -    | 19   | -       |
| <i>Centroberyx affinis</i>        | 1      | 10   | -    | -       |
| <i>Lutjanus kasmira</i>           | 7      | 40   | 8    | 22      |
| <i>Letrinus</i> sp.               | 4      | -    | 1    | 53      |
| <i>Epinephelus</i> sp.            | 8      | -    | 8    | 6       |
| <i>Caranx armatus</i>             | 1      | 35   | -    | -       |
| <i>Balistidae</i> gen. sp.        | 7      | -    | -    | 1       |
| Прочие                            | 146    | 77   | 70   | 50      |
| Гайот Гиффорд (глубина 325–450 м) |        |      |      |         |
| <i>Emmelichthys struchsakeri</i>  | 7416   | 4300 | 8339 | 7700    |
| <i>Rexea solandri</i>             | 96     | 2    | 571  | 11      |
| <i>Decapterus russeli</i>         | 87     | 7    | 6    | -       |
| <i>Promethichthys prometheus</i>  | 37     | 114  | 100  | -       |
| <i>Polymixia japonica</i>         | 43     | 12   | 46   | 10      |
| <i>Ariomma lurida</i>             | 64     | 6    | 12   | 7       |
| <i>Zenopsis nebulosus</i>         | 55     | 15   | 17   | 11      |
| <i>Beryx splendans</i>            | 1      | 2    | -    | -       |
| <i>Squalus kirki</i>              | 35     | 30   | 59   | 10      |
| <i>Apogonops anomalis</i>         | 59     | 277  | -    | 3000    |
| <i>Lutjanus kasmira</i>           | 3      | 8    | 70   | 24      |
| Прочие                            | 109    | 30   | 128  | 55      |

На глубинах 300–500 м этих банок, а также на гайотах Арго и Нова (северной периферии района), в южной части гайота Гиффорд, вершины которых залегают на аналогичных глубинах, ихтиофауна представлена в основном видами субтропического комплекса. Эта группировка, наоборот, бедна видами. Однако отдельные из них многочисленны, в частности, представители следующих семейств: красноглазки (*Emmelichthys struchsakeri*), гемпиловые (*Rexea solandri*, *Promethichthys prometheus*), рифовые окуни (*Lutjanus* sp., *Etelis carbunculus*), кабан-рыбы (*Pentaceros japonicus*, *Pseudopentaceros* sp.), солнечники (*Zenopsis nebulosus*,



*Zeus faber*, *Z. japonicus*) и другие, составляющие по ихтиомассе около 95%. Соотношение доминирующих здесь видов примерно следующее: наиболее многочисленна красноглазка (*E. struchsakeri*) - 80, рексия (*R. solandri*), гемпилы (*P. prometheus*) - 10, рифовые окуни (*E. carbunculus*, *Lutianus* sp.) - 3, кабан-рыба (*P. japonicus*) - 2, солнечники (*Z. nebulosus*, *Z. faber*, *Z. japonicus*), другие виды составляют около 5%. Как и следовало ожидать, наиболее многочисленна эта группировка рыб на южных горах (гайот Гиффорд), где доминируют типичные представители субтропического комплекса, в частности, таких семейств, как *Emmelichthyidae*, *Gempylidae*, *Nomeidae*, *Polymixiidae*, *Berycidae*, *Apogonidae*, *Moridae*, *Zeidae*, *Pentacerotidae* и др., здесь же субтропические виды семейств *Carangidae* и *Serranidae*.

Распределение рыб на банках хребта Лорд-Хау в разные сезоны неодинаково (см. табл.2). Наличие здесь видов, характерных для тропической и субтропической зон, - результат смешивания в этом районе водных масс разных структур - тропических поверхностных и подстилающих их субтропических.

Горизонтальное распределение рыб также имеет свои особенности; отдельные виды встречаются, как правило, только на северных подводных горах, к ним относятся: *Saurida tumbil*, *Synodus indicus*, *Muraena macrura*, *Velifer multiradiatus*, *Holocentrus cornatus*, *Priacanthus hamrur*, *Caranx armatus*, *Pristipomoides* sp., *Lutjanus lineolatus*, *Caesio chrysosoma*, *Scolopsis temporalis*, *Lethrinus mahsenoides*, *L. arcolatus*, *Prupaeneus trifasciatus*, *Chaetodon melanotus*, *Antigonia rubescens*, *Zanclistius elevatus*, *Naso brevirostris*, *Scorpaena cardinalis*, *Alutera bravini* и др. Некоторые из них, по-видимому, могут быть индикаторами пограничных зон областей распространения разных группировок рыб, в частности, тропических и субтропических комплексов.

Субтропические виды доминируют на южных гайотах, однако многие из них проникают по промежуточным глубинам и до северных гайотов (*Ariomma lurida*, *Thyrsites atun*, *Rexea solandri*, *Promethichthys prometheus*, *Kathetostoma nigrofasciatum*, *Pentaceros japonicus*, *Antigonia capros*, *Etelis carbunculus*, *Emmelichthys struchsakeri*, *Decapterus russelli*, *Apogonops anomalis*, *Priacanthus boops*, *Polyprion oxygeneios*, *Zenopsis nebulosus*, *Zeus japonicus*, *Centroberyx affinis*, *Polymixia japonica* и др.).

Отмеченные закономерности горизонтального распределения рыб - признак проявления закона широтной зональности, которая проявляется и в представленности разного уровня таксонов в пределах хребта. Наиболее богато представлены семействами отряды *Perciformes* (34 семейства), *Tetraodontiformes* (восемь семейств), *Clupeiformes* (шесть семейств), *Beryciformes* (пять семейств), *Scorpaeniformes* (четыре семейства), *Anguilliformes* (три семейства). Лишь единичными семействами



представлены отряды, наиболее характерные для субтропических и умеренных вод (*Lamniformes*, *Gadiformes* и др.). Из 19 отрядов ихтиофауны подводных гор хребта Лорд-Хау представители 17 отрядов присутствуют на наиболее мелководных банках Келсо и Кейпл и лишь десять - на наиболее глубоководной вершине гайота Гиффорд.

Семейства и виды также наиболее полно представлены на более северных и мелководных подводных горах (табл.3).

**Т а б л и ц а 3.** Количественное соотношение таксонов разного уровня на подводных горах хребта Лорд-Хау

| Таксоны   | Гайот Арго | Гайот Гиффорд | Таксоны | Гайот Арго | Гайот Гиффорд |
|-----------|------------|---------------|---------|------------|---------------|
| Отряд     | 16         | 12            | Род     | 57         | 43            |
| Семейство | 39         | 35            | Вид     | 63         | 46            |

Видовой состав ихтиофауны на отдельных подводных горах, а также на определенных глубинах одних и тех же гор не остается постоянным. Изменчивость видового состава рыб зависит от конкретных условий в районе подводной горы, в частности, глубины залегания, структуры вод, их физико-химических характеристик и продуктивности, которые, как известно, подвержены значительной сезонной и межгодовой изменчивости. Принципиальное значение имеет приуроченность разных видов к определенным водным массам.

Так, северную часть хребта Лорд-Хау, включая район исследований, как отмечалось, занимают в основном воды тропической структуры, южная граница которых в среднем проходит примерно по 30° ю.ш. Это обусловило наличие и преобладание в данном районе тропической фауны. В то же время эта граница испытывает значительные сезонные и межгодовые широтные смещения, достигая в северном направлении 24-25° ю.ш. Это объясняет присутствие в составе ихтиофауны этого региона видов субтропического комплекса, некоторое различие видового состава ихтиофауны на северных и южных банках, а также изменчивость видового состава в разные сезоны на одних и тех же банках. Поскольку смена водных масс вследствие смещения фронтальной зоны обуславливает перераспределение рыб, тяготеющих к определенным водным массам. Подобная закономерность, т.е. приуроченность разных видов к определенным водным массам, прослеживается и по вертикали. Как указывалось, поверхностные водные массы данного района формируются из теплой экваториальной умеренно соленой воды и более соленой и холодной субтропической воды. Они разделены термоклинном, глубина залегания нижней границы верхнего



квазиоднородного слоя от 70 до 160 м с общей тенденцией заглупления в южном направлении. Главный термоклин расположен в диапазоне глубин 300-500 м по всему району исследований; он разделяет поверхностные водные массы от холодных пониженной солености антарктических промежуточных вод. С поверхностной водной массой, представленной хорошо прогретой экваториальной водой (температура на поверхности 22,4-23,8°C на широте 22°30' ю.ш. и 21,0-21,6°C на широте 27°00' ю.ш.), связана ихтиофауна тропического комплекса, проникновение которой в глубину ограничено слоем сезонного термоклина. С подповерхностной субтропической водной массой повышенной солености связана ихтиофауна субтропического комплекса, нижней границей ее распространения является главный термоклин, отделяющий холодные антарктические промежуточные воды.

Вертикальное распределение рыб связано также с дифференциацией высоко- и низкопродуктивных слоев воды. Установлено, что биомасса планктона в районе подводных гор хребта Лорд-Хау по вертикали распределена весьма неравномерно (рис. 6): высокопродуктивные слои перемежаются менее продуктивными. Наиболее продуктивным является слой в пределах глубин 300-400 м, где биомасса макропланктона в 2-15 раз больше, чем в вышележащих горизонтах (0-300 м) и в 205 раз выше, чем в нижележащих слоях (400-1000 м) [Дарницкий, Болдырев, 1979]. Это в значительной степени обусловлено топографическим эффектом. Водные массы в районах действия топографических вихрей обладают большей турбулентностью в слое 200-500 м, чем в верхнем квазиоднородном слое. Моделирование взаимодействия геострофического зонального потока с возмущениями рельефа дна также показало, что вертикальное изменение вихревого движения происходит не монотонно: его интенсивность растет с глубиной от поверхности до некоторого горизонта, а затем ослабевает; интенсивность этих процессов зависит от скорости набегающего на препятствие потока [Козлов, Соколовский, 1978]. В этой связи наблюдаемое явление в районе подводных гор хребта Лорд-Хау не случайное, а характеризуется определенной закономерностью.

Гидродинамическая активность оказывается различной в разных слоях воды по вертикали и зависит, в частности, от заглупленности вершин подводных гор. Вдоль хребта Лорд-Хау постоянно формируются сопряженные вихревые системы, по горизонтальному масштабу как соизмеримые с вершинами подводных гор, так и во много раз превышающие их. Разнонаправленные вихри часто имеют общую зону максимальных скоростей, где они возрастают до 150-200 см/с и более. Причем, как правило, увеличение скоростей происходит на



промежуточных горизонтах (200-500 м), т.е. на глубинах максимального взаимодействия потока с вершинами гор, что, в свою очередь, приводит к увеличению на два порядка градиентов температуры в квазиоднородном слое. Таким образом, слой 200-500 м (глубина вершин) оказывается высокоградиентной зоной, что характерно также для полей солености, растворенного кислорода, фосфатов и кремния. Следовательно, количественное распределение планктона тесно связано с динамикой вод. Аналогичная связь с положением высокоградиентных зон опосредованно, через дифференциацию высоко- и низкопродуктивных слоев воды, выявляется и в распределении рыб. Так, в слое 200-500 м биомасса рыб достигает 80% от всей ихтиомассы обследованного слоя 1500 м. Это в основном определяет неодинаковое количественное распределение рыб на банках с различной заглубленностью. В данном районе, как и следовало ожидать, наиболее рыбопродуктивными оказались банки и гайоты, вершины которых находятся в высокоградиентном продуктивном слое.

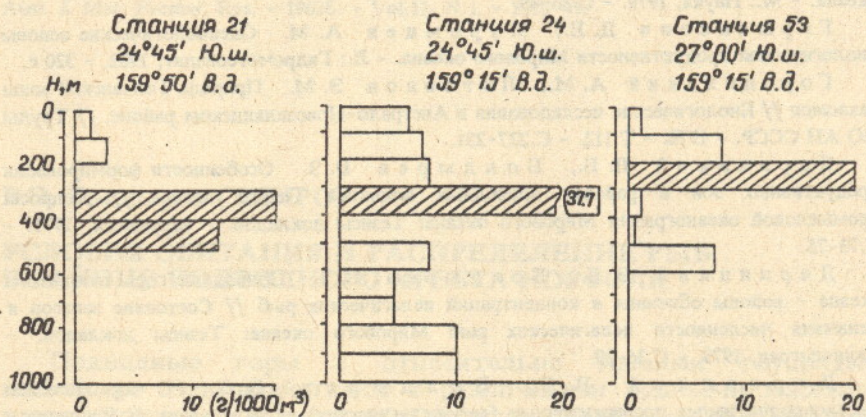


Рис. 6. Вертикальное распределение биомассы макропланктона ( $M_2/M^3$ ) в районе банок Кейпл (станции 21, 24) и гайота Гиффорд (станция 53) июль, 1976 г.

## Заключение

Дифференциация различных слоев водных масс по продуктивности, обусловленная гидродинамическим эффектом, различная заглубленность высокопродуктивных слоев и их динамика, в частности, изменение глубины их залегания имеют



важное значение в экологии обитающих здесь рыб и их распределении. Поскольку высокоградиентные продуктивные слои, как правило, наиболее плотно заселены ихтиофауной, изучение закономерностей дифференциации высоко- и низкопродуктивных слоев имеет большое значение в поисково-промысловой практике.

#### Список использованной литературы

- Болдырев В. З., Дарницкий В. Б., Куликов М. Ю. Формирование биологической продуктивности в районах поднятий океанского ложа // Биологические ресурсы открытого океана. - М.: Наука, 1987. - С.31-64.
- Болдырев В. З., Дарницкий В. Б., Маркина Н. П. Условия обитания и некоторые особенности экологии рыб банки Уанганелла (Тасманово море) // Биология моря. - 1981. - №2. - С.15-21.
- Гершанович Д. Е., Елизаров А. А. Условия среды и биологическая продуктивность Мирового океана // Биологические ресурсы Мирового океана. - М.: Наука, 1979. - С.26-48.
- Гершанович Д. Е., Муромцев А. М. Океанологические основы биологической продуктивности Мирового океана. - Л.: Гидрометеониздат, 1982. - 320 с.
- Городницкий А. М., Литвинов Э. М. Природа Тасманской зоны разломов // Биологические исследования в Австрало-Новозеландском районе. // Труды ИО АН СССР. - 1978. - Т.112. - С.227-231.
- Дарницкий В. Б., Болдырев В. З. Особенности формирования продуктивных зон в районах подводных поднятий Тихого океана // Вопросы промысловой океанографии Мирового океана: Тезисы докладов. - Мурманск, 1977. - С.73-75.
- Дарницкий В. Б., Болдырев В. З. Подводные горы открытого океана - районы обитания и концентраций пелагических рыб // Состояние запасов и динамика численности пелагических рыб Мирового океана: Тезисы докладов. - Калининград, 1979. - С.36-39.
- Дарницкий В. Б., Болдырев В. З. О формировании высокопродуктивных промежуточных (мезопелагических) слоев в океане // Изучение и рациональное использование биоресурсов открытого океана. - М., 1985. - С.140-157.
- Деменецкая Р. М., Городницкий А. М., Каминский В. Д., Литвинов Э. М. Подводные горы (Проблемы географического изучения). - Л.: Недра, 1978. - 164 с.
- Живаго А. В. Морфоструктура дна Австрало-Новозеландского океанического региона // Труды ИО АН СССР. - 1978. - Т.112. - С.193-219.
- Иванов Б. Н. Исследования стационарной циркуляции в Коралловом и Тасмановом морях: Автореферат диссертации ... канд. биол. наук. - Владивосток, 1975. - 24 с.



Козлов В. Ф., Соколовский М. А. Стационарное движение стратифицированной жидкости над неровным дном // Океанология. - 1978. - Т.18, вып.4. - С.581-586.

Кушинг Д. Х. Морская экология и рыболовство / Пер. с англ. - М.: Пищевая промышленность, 1979. - 288 с.

Ларица И. И. Горы Тихого океана. Океанология. - 1975. - Т.15, вып.1.

Менард Г. У. Геология дна Тихого океана. - М.: Мир, 1966. - 274 с.

Мойсеев П. А. Биологические ресурсы Мирового океана. - М.: Наука, 1979. - С.13-26.

Радзиховская М. А., Леонтьева В. В. Структура вод и водные массы // Тихий океан. Гидрология Тихого океана. - М.: Наука, 1968. - С.20-68.

Расс Т. С. Биографическая основа районирования рыбопродуктивных зон Мирового океана // Биологические ресурсы Мирового океана. - М.: Наука, 1979. - С.48-83.

Шунтов В. П. Ихтиофауна юго-западной части Тихого океана. - М.: Пищевая промышленность, 1979. - 193 с.

Wyrtki K. Geopotential topographies and associated circulation in the Western South Pacific Ocean. Aust. J. Mar. Freshw. Res. - 1962a. - Vol.13, N 2. - P.89-105.

Wyrtki K. The subsurface water masses in the Western South Pacific Ocean. Aust. J. Mar. Freshw. Res. - 1962b. - Vol.13, N 1. - P.18-47.

### **В.З. Болдырев (ТИНРО)**

## **УСЛОВИЯ ОБИТАНИЯ И РАСПРЕДЕЛЕНИЕ РЫБ В РАЙОНЕ ПОДВОДНОГО ХРЕБТА НОРФОЛК**

Подводные горы с относительно малыми глубинами постоянно взаимодействуют с различными водными массами, находящимися в движении (течения, вихревые образования, меандрирующие потоки и т.д.). Такие районы обычно характеризуются интенсивным вертикальным перемешиванием вод, и прежде всего подъемом глубинных вод, обогащенных биогенными элементами, что наряду с другими факторами способствует образованию зон повышенной биопродуктивности, концентрации рыб и других промысловых объектов. В то же время этим районам свойственна значительная изменчивость океанологических факторов, существенно влияющая на поведение и распределение водных объектов [Мойсеев и др., 1982; Болдырев и др., 1987].