**ОКЕАНОЛОГИЧЕСКАЯ, ГИДРОБИОЛОГИЧЕСКАЯ И ПРОМЫСЛОВАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ОСНОВНЫХ ПРОМЫСЛОВЫХ РАЙОНОВ МИРОВОГО ОКЕАНА**

(Продолжительность лабораторной работы – 4 часа)

**ЦЕЛЬ РАБОТЫ**

Получить океанологическую, гидробиологическую и промысловую характеристику основных промысловых районов Мирового океана.

**ОБОРУДОВАНИЕ И МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ РАБОТЫ**

Линдберг Г.У.”Определитель и характеристика семейств рыб мировой фауны”, 1971.; Сацскан, В.И. “Экология и биологическая продуктивность океана”, 1996; Гриценко О.Ф. и др., “Промысловые рыбы России”, 2007.

**ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ ВВЕДЕНИЕ**

Краткая промыслово-экологическая характеристика Тихого океана

Бассейн Тихого, или Великого, океана, занимает примерно половину аквато­рии всего Мирового океана (вместе с окраинными морями это составляет около 179 млн. км2. Его объем - 710 млн. км3, средняя глубина - 3980 м, максимальная -11022 м (в Марианском желобе).

Шельфовые зоны развиты слабо, их площадь составляет лишь около 2,5% от всей акватории океана. Шельфы наиболее развиты на севере и западе Тихого океана, где расположены наиболее биопродуктивные и значимые в промысло­вом отношении Берингово, Охотское, Японское, Желтое, Восточно-Китайское и Южно-Китайское моря, а также районы, прилегающие к индонезийскому архи­пелагу. Кроме того, более 2 млн. км2 занято мелководьями у берегов Австралии, Новой Зеландии и Тасмании.

Наиболее узок шельф у берегов Америки, особенно Южной. В центральной части океана, несколько южнее экватора, расположены многочисленные подня­тия дна и архипелаги островов. В высоких широтах океана (на севере и юге) те­чения образуют циклонические круговороты, в тропиках и субтропиках - анти­циклонические.

Велика роль Тихого океана в мировом промысле гидробионтов. Если в Ми­ровом океане в 1992 г. было выловлено 82,5 млн. т рыб и промысловых живот­ных, то в Тихом океане - 51,3 млн. т, или 62,2% всего мирового улова.

Важнейшими промысловыми районами в Тихом океане являются: СЗТО (47% всего улова в Тихом океане), ЮВТО (27%), ЦЗТО (15%) и СВТО (6%). Слабое развитие шельфов привело к доминированию пелагического рыбо­ловства (около 90% общего улова в Тихом океане). Современная средняя рыбопродуктивность Тихого океана (в пересчете на единицу акватории) составляет 180-200 кг/км2, что ниже, чем рыбопродуктив­ность Атлантического океана, в котором биопродуктивные шельфовые зоны от­носительно более развиты.

По биологической продуктивности в Тихом океане можно выделить сле­дующие наиболее продуктивные районы.

1. Район СЗТО (Берингово, Охотское и Японское моря). Это богатейшие, в основном шельфовые, моря Тихого океана. В частности, Охотское море некото­рые ученые считают самым богатым в мире по рыбным ресурсам и по биомассе кормового бентоса (220-400 г/м2). В СЗТО расположены основные российские промыслы минтая, сардины-иваси, сайры, сельди, лососей и других ценных промысловых рыб, а из беспозвоночных - знаменитого камчатского королевско­го краба.
2. Курило-Камчатский район со среднегодовой первичной продуктивностью более 250 мг С/м2 в день и с летней биомассой кормового мезопланктона в слое 0-100 м 200-500 мг/м3 и более. Это основной район промысла сайры, кальмаров, миктофид и место нагула дальневосточных лососей.
3. Перуанско-Чилийский район с первичной продукцией, достигающей в зо­нах апвеллинга нескольких граммов С/м2 в день и биомассой мезопланктона 100-200 мг/м3 и более, а в зонах апвеллинга - до 500 мг/м3 и более. В районе имеются большие запасы перуанского анчоуса (Engraulis ringens), годовой вылов которого превысил в рекордном 1972 г. 12 млн. т, а также перуанской ставриды и восточной скумбрии.
4. Алеутский район, прилегающий с юга к Алеутским островам, с первичной продуктивностью более 150 мг С/м2 в день и с биомассой кормового зоопланк­тона 100-500 мг/м3 и более. Это район морского нагула дальневосточных лосо­сей. Кроме того, здесь ведется промысел морских окуней и камбаловых рыб.
5. Канадско-Североамериканский район (включая Орегонский апвеллинг), с первичной продуктивностью более 200 мг С/м2 в день и с биомассой мезопланк-тона 200-500 мг/м3. Это район массового промысла калифорнийской сардины, калифорнийского анчоуса, калифорнийской ставриды и тихоокеанского хека.
6. Центрально-Американский район (Панамский залив и прилегающие воды) с первичной продуктивностью 200-500 мг С/м2 в день и с биомассой мезопланк-тона 100-500 мг/м3. В районе имеются богатые рыбные ресурсы, которые про­мыслом недостаточно освоены.

В большинстве других районов Тихого океана биологическая продуктив­ность несколько меньше; так, по биомассе мезопланктона она не превышает 100­200 мг/м3.

Основные объекты рыболовства в Тихом океане - минтай, сардина-иваси, ан­чоусы, восточная скумбрия, тунцы, сайра и др. рыбы. В Тихом океане, по оцен­кам ученых, еще существуют значительные резервы для увеличения вылова гид-робионтов.

СССР и Россия активно вели и продолжают вести промысел в Тихом океане. Основными промысловыми районами до последних лет были районы СВТО (наши дальневосточные моря) и ЮВТО (обширный район океанического про­мысла перуанской ставриды, промысловые скопления которой были открыты здесь в начале 80-х годов текущего столетия калининградскими промысловыми разведчиками).

Однако в последние годы промысел в ЮВТО значительно сократился из-за удаленности района от портов базирования флота, и основой российского про­мысла в Тихом океане остались только дальневосточные моря - Берингово, Охотское и Японское, а также прилегающие районы открытой части Тихого океана. Ниже более подробно рассматриваются некоторые продуктивные районы Тихого океана, имеющие (или имевшие) значение для отечественного рыболов­ства.

Северо-западная часть Тихого океана (СЗТО)

Район включает в себя западную часть Берингова моря, Охотское, Японское, Желтое, Восточно-Китайское моря и прилегающие районы открытой части Ти­хого океана.

Акватория СЗТО составляет 20,5 млн. км2. Высокая биопродуктивность вод района определяется мощными течениями - теплым Куросио и холодным Ойя-сио (Камчатским).

Район занимает первое место в мире по вылову рыб и беспозвоночных (24,2 млн. т в 1992 г., что составляет свыше 29% всего улова в Мировом океане и 47% мирового улова в Тихом океане).

По величине мирового вылова рыб в этом районе в 1992 г. на первом месте был минтай (рыба из семейства тресковых) с годовым уловом 3.5 млн. т, на вто­ром - рыбы семейства горбылевых (2,6 млн. т), на третьем - сардина-иваси (2,5 млн. т), затем ставридовые (855 тыс. т), рыба-сабля (759 тыс. т), восточная скум­брия (669 тыс. т), японский анчоус (663 тыс. т), тунцы, макрели и мечерылые (558 тыс. т), сайра (382 тыс. т), лососи (303 тыс. т, в том числе в 1992 году было поймано 164 тыс. т кеты, 100 тыс. т горбуши, 27 тыс. т кижуча и 12 тыс. т нер­ки), тихоокеанская треска (234 тыс. т), камбаловые (208 тыс. т), плоскоголов (159 тыс. т) и тихоокеанская сельдь (120 тыс. т).

Среди промысловых беспозвоночных лидерами являются гребешки и другие двустворчатые моллюски с выловом 1992 года более, чем 1,5 млн. т (в том числе было поймано 743 тыс. т гребешков), на втором месте - головоногие моллюски (кальмары, осьминоги и каракатицы) с выловом в 942 тыс. т, на третьем месте -крабы (856 тыс. т), на четвертом - креветки (716 тыс. т), на пятом - гигантские устрицы (648 тыс. т). Рост уловов минтая в конце 70-х годов ХХ века совпал по времени с падени­ем уловов морских окуней, состояние запасов которых по-прежнему остается на низком уровне. Запасы пелагических рыб (сардины-иваси, скумбрии, анчоусов, сайры), как и в других районах Мирового океана, здесь подвержены значительным многолет­ним колебаниям численности. Так, с 70-х годов нашего столетия происходило очередное значительное увеличение численности сардины-иваси, причем ее го­довой вылов вырос в 200 раз. Уже в конце 80-х годов начался очередной спад ее численности. Так, с 1987 по 1992 г. общий годовой вылов сардины-иваси здесь упал с 5,3 млн. т до 2,5 млн. т, то есть более чем вдвое. Запасы и уловы восточ­ной скумбрии в СЗТО также снизились: если 1987 г. годовой улов этой рыбы составлял 1,1 млн. т, то в 1992 - лишь 0,7 млн. т. Вдвое выросли запасы и уловы японского анчоуса (годовой улов 1987 г. - 308 тыс. т, 1992 г. - 663 тыс. т).

Находятся на очень низком уровне и плохо восстанавливаются в этом районе запасы тихоокеанской сельди и ставриды. Промысел рыб и других гидробионтов в СВТО ведут: Китай (вылов этой страны в 1992 г. составил более 8,7 млн. т), Япония (более 7,3 млн. т), на третьем месте - Россия (3,2 млн. т), затем Южная Корея (более 1,9 млн. т) и Северная Ко­рея (более 1,6 млн. т). Россия здесь добывает в основном минтая (более 2,3 млн. т в 1992 г., или 73% всего российского улова в этом районе), а также сардину-иваси (165 тыс. т), тихоокеанскую треску (154 тыс. т), дальневосточных лососей - кету, горбушу, кижуча и нерку, (их российский годовой вылов в 1992 г. составил 115 тыс. т) и тихоокеанскую сельдь (109 тыс. т). Таким образом, в СЗТО Россия вылавливает около 58% всего своего улова в Мировом океане. Однако от вылова всех стран в СЗТО Россия добывает здесь лишь 13,3%. Поскольку СЗТО является важнейшим для России промысловым районом, ниже приводятся сведения о входящих в него морях: Беринговом, Охотском и Японском.

**Берингово море**

Берингово море ограничено с запада Чукоткой и Камчаткой, с востока - се­верной частью Аляски, а с юга - грядой Алеутских островов. Акватория моря составляет 2,3 млн. км2, средняя глубина - 1598 м, максимальная (в Камчатском проливе) - 5,5 км.

Море состоит из двух частей, различающихся по глубине - северо-восточной мелководной (до 200 м) и юго-западной глубоководной.

Климат северной части моря - суровый, температура воды на поверхности летом не превышает 5-6° С. Однако в южную часть моря теплые воды проникают с юга через проливы Алеутской гряды, температура воды здесь выше - 9-10°С. Завихрения течений приводят к возникновению апвеллингов и росту биологиче­ской продуктивности. На северном мелководье весной здесь интенсивно разви­вается фитопланктон, в весенне-летний период - зоопланктон, причем биомасса зоопланктона достигает 1 - 2,5 г/м3. На севере Берингова моря высока биомасса бентоса (более 800 г/м2).

Ихтиофауна Берингова моря насчитывает 315 видов. Большинство из них -холодноводные бореальные виды, на севере есть и арктические. Промысловое значение имеют 25 видов рыб. Наиболее важны для промысла: сельдь, минтай, треска, сайка, камбалы, палтусы, морские окуни, терпуги, макрурусы, угольная рыба, навага и др.

Наиболее ценные в пищевом отношении рыбы - тихоокеанские лососи, голь­цы и корюшки. Кроме рыб здесь добывают китов, котиков, тюленей, крабов, креветок, водо­росли и др. Промысел в Беринговом море ведут Россия, Япония и США. Улов России составляет около 600 тыс. т, из них большая часть - минтай. Кроме мин­тая объектами российского промысла являются лососевые (горбуша, красная, кижуч, чавыча), треска, камбалы и палтусы, макрурусы, сельдь, навага, бычки, камчатские крабы и др. Рыбопродуктивность Берингова моря (1500 кг/км2) соответствует наиболее продуктивным районам Мирового океана.

Под воздействием интенсивного промысла уловы и запасы некоторых гидро-бионтов - трески, камбал, сельдей, лососей, камчатских крабов снижаются. Наиболее ценные объекты российского промысла - лососевые рыбы. Их вы­лов составляет около 40 тыс. т в год (в том числе 22 тыс. т горбуши, 10 тыс. т кеты, по 2 тыс. т кижуча и чавычи). Основные районы промысла лососевых рас­положены у восточных берегов Камчатки и в западной части Берингова моря.

**Охотское море**

Охотское море отделено от Тихого океана полустровом Камчатка, Куриль­скими островами и островом Хоккайдо. Его акватория составляет более 1,6 млн. км2. Максимальная глубина - 3657 м. Впадает река Амур. Температура воды ле­том варьирует от 1,5 до 15°С (чаще 5-6°), зимой 1,8-2,0°. Соленость варьирует от 31-34 промиллей в открытой части моря до 25-30 промиллей в заливах и устьях рек.

С октября по июнь Охотское море покрыто льдом. Северная и юго-западная части моря представляют собой обширные мелководья с глубинами менее 1000 м (69% акватории). При продвижении на юг глубина увеличивается, на юго-востоке моря расположена глубоководная котловина с максимальной глубиной 3657 м.

Охотское море, хотя и не самое северное, но самое холодное из морей Тихо­го океана, его климат носит более континентальный характер, чем климат Бе­рингова моря. Пенжинский залив является как бы "рефрижератором" моря. Вдоль континента основное холодное течение направлено с севера на юг, посте­пенно отклоняясь к востоку. На юге моря климат более теплый: через южные проливы Курильских островов сюда проникают теплые воды течения Куросио.

Общая направленность циркуляции вод в Охотском море - циклоническая (в северном полушарии - против часовой стрелки, в южном - по часовой). В море имеется промежуточный слой воды, примерно на глубине 150 м, который не пропускает кислород, содержащийся в поверхностных слоях, на глубину, а так­же не пропускает биогенные элементы, содержащиеся в глубинных слоях, к по­верхности.

Охотское море является одним из самых биопродуктивных в мире по разви­тию бентоса: оно занимает по этому показателю второе место после Азовского моря (400 г/м2). Больше всего бентоса здесь на северном мелководье, в водах западного шельфа Камчатки и восточного шельфа Сахалина. По мнению известного исследователя дальневосточных морей П.Ю. Шмидта, Охотское море по своим рыбным богатствам занимает первое место не только среди наших дальневосточных морей, но и всех известных нам морей.

Фауна рыб (ихтиофауна) Охотского моря включает более 300 видов, боль­шей частью холодноводных. Лишь на юге и юго-западе моря, где климат более теплый, обитают и представители южнобореальной и субтропической фаун: ке­фали, скумбрия, сайра, анчоусы и др.

Промысловых видов насчитывается около 30. Промысел базируется на таких рыбах, как минтай, сельдь, треска, навага, камбалы, песчанка, морские окуни, тихоокеанские лососи и др. Именно последняя группа (лососевые - кета, горбу­ша, нерка и др.) являются главным богатством Охотского моря. Лососи зимуют в водах Тихого океана, к юго-востоку от Курильских островов, затем идут на не­рест в реки западной Камчатки, Сахалина и северного побережья Охотского мо­ря.

Именно Охотское море дает России большую часть всего российского выло­ва лососевых рыб. Однако их численность сильно сократилась из-за японского дрифтерного промысла лососевых в открытом море. Из лососевых главную роль играет горбуша. Большая часть горбуши здесь добывается в водах Южно­Курильской гряды островов, примерно треть - в водах восточного Сахалина и небольшая часть - у западной Камчатки, на материковом побережье Охотского моря, у юго-западного и северо-западного побережья Сахалина.

Добывается также немного кеты, в основном в районе материкового побере­жья моря, у западной Камчатки и северо-западного Сахалина. Кроме того, в во­дах западной Камчатки вылавливают небольшое количество красной, кижуча, чавычи и гольцов. Однако основу российского рыболовства в Охотском море составляет мин­тай (около половины всего нашего вылова рыбы в этом районе, доходящего до 1,7 млн. т и более). Кроме минтая большую роль в промысле играют сардина-иваси, сельдь, сайра, треска, навага, камбалы, терпуги, мойва, песчанка, бычки, морские окуни, корюшка, лемонема, тунцы, макрурусы, акулы и другие виды рыб, из беспозвоночных - камчатский краб, из водорослей - ламинария и ан-фельция; на подводных фермах разводят устриц, гребешков и мидий. В целом биоресурсы Охотского моря используются весьма интенсивно.

В 1984 г. СССР установил в Охотском море свою 200-мильную рыболовную зону. В результате в центральной части Охотского моря образовался участок "открытого моря", где другие страны, особенно Япония, начали вести активный рыбный промысел. В отдельные сезоны здесь концентрируются до 60 больших иностранных рыбодобывающих судов. В результате запасы основных промы­словых рыб здесь были поставлены под угрозу "разграбления". В настоящее время применяются жесткие меры для сохранения биоресурсов Охотского моря.

**Японское море**

Японское море ограничивается с запада российским континентальным При­морьем, с юго-запада - Корейским полуостровом, с востока - островом Сахалин и Японскими островами. Море омывает берега России, Северной и Южной Ко­реи, а также Японии. С Охотским морем Японское соединено проливами: Татар­ским, Невельского и Лаперуза, а с Тихим океаном - Сангарским проливом, с Восточно-Китайским и Желтым морями - Корейскими проливами.

Акватория моря составляет 1,06 млн. км2, его максимальная глубина - 3720 м. Имеются заливы - Восточно-Корейский и Петра Великого. Здесь расположе­ны главные российские порты: Владивосток, Находка, Восточный. Шельфы раз­виты слабо (лишь северная часть Татарского пролива, Приморье и залив Петра Великого).

В отличие от Охотского и Берингова морей глубоководная впадина Японско­го моря заполнена очень холодной водой с постоянной температурой около 0С. Летом прогревается лишь верхний слой до глубины 200-250 м. Температура во­ды зимой на поверхности варьирует от нуля (на севере) до 12° (на юге), однако летом прогревается до 17-26°. Поэтому северная часть Японского моря зимой покрыта льдами, тогда как южная - теплая за счет проникающих сюда с юга теп­лых тихоокеанских вод. Из Татарского пролива в южном направлении движется холодное примор­ское течение. Соленость воды в Японском море варьирует от 27,5 промиллей у берегов до 34,8 промиллей в его открытой части.

В недалеком геологическом прошлом, перед ледниковой эпохой, уровень суши в зоне Японского и Охотского морей был выше, чем сейчас, поэтому Японские острова, Сахалин и Курильские острова составляли с азиатским мате­риком единое целое. В тот период Японское море было внутренним пресновод­ным водоемом, а Охотское соединялось с океаном всего одним проливом. Несколько позднее произошло опускание суши и эти моря слились с Тихим океаном проливами, довольно глубоководными у Берингова и Охотского морей и относительно мелководными - у Японского моря.

Японское море является так же, как и Берингово и Японское, довольно про­дуктивным по развитию планктона. Тепловодные планктонные виды в изобилии поступают сюда с юга, вместе с Цусимским течением. Ихтиофауна Японского моря насчитывает 615 видов, из них 40 имеют про­мысловое значение. Состав фауны рыб здесь весьма различается в различных участках моря. В основном она бореальная, но на северо-западе моря - более хо-лодноводная (навага, треска, сельдь, камбала, терпуги), а на юге - субтропиче­ская и тропическая (скумбрия, ставрида, тунцы, сайра, анчоус).

Общий улов рыб всеми странами здесь достигает 1,5 млн. т в год, в том числе годовой вылов России - более 300 тыс. т.

Важнейший объект рыболовства - сардина-иваси, запасы которой испыты­вают значительные многолетние колебания (уловы от 20 тыс. т до 3 млн. т за год). В ХХ веке "вспышка" численности сардины-иваси здесь наблюдалась в 1936-1941 гг., затем, с 1943 г. по 70-е, - депрессия запасов в связи с изменением условий размножения и обитания молоди, до середины 80-х г. - рост запасов, а затем - новое снижение.

Из других рыб некоторую роль играют также минтай с возможным годовым выловом до 70 тыс. т, лососевые (горбуша и кета) с годовым выловом около 8 тыс. т (в реке Амур, северном Приморье и на юго-западе острова Сахалин), сельдь, бычки, корюшка, камбалы, треска и навага. В Японском море, как и в Охотском, добывают водоросли - ламинарию и анфельцию, а на подводных фермах разводят и собирают устриц, гребешков и мидий.

**Эколого-биологическая характеристика некоторых объектов промысла СЗТО**

Лососевые рыбы. Лососевые (семейство Salmonidae) представлены в бассей­не северной части Тихого океана 12 видами. Они являются типично проходными рыбами анадромного типа.

В реках Азии нерестятся 10 видов, наиболее важные из которых - горбуша, кета, кижуч, красная, нерка, чавыча, сима и пенжинский лосось.

Годовой вылов лососевых в СЗТО в 1992 г. составлял около 300 тыс. т. Наи­большее промысловое значение имеет горбуша, кета, нерка, кижуч и чавыча.

Интенсивное освоение запасов основных стад тихоокеанских лососей нача­лось во второй половине XIX века, и уже в конце века произошел перелов, на­пример, в водах острова Хоккайдо. В середине XX века общие уловы лососевых в северной части Тихого океана составляли около 0,5 млн. т ежегодно, а в на­стоящее время они снизились приблизительно до 0,3 млн. т в год.

Интересно, что в нечетные годы вылов тихоокеанских лососей заметно больше, чем в четные. Происходит это потому, что основной объект промысла -горбуша - имеет двухлетнюю цикличность в урожайности поколений: в четные годы она выше, а в нечетные ниже. Ученые связывают это с изменениями сол­нечной активности и с взаимоотношениями между численностью родителей и потомства.

Второй по величине уловов вид лососевых в СЗТО - это кета.

У берегов Северной Америки кета уступает место нерке, которая является наиболее многочисленным видом лососевых на Аляске из Британской Колум­бии.

Кижуч и чавыча составляют в уловах значительно меньшую долю, а вылов симы - на порядок ниже.

По продолжительности пресноводного периода жизни тихоокеанских лосо­сей разделяют на две группы: одна с очень коротким периодом жизни в пресных водах (горбуша, кета), другая с длительным (сима, нерка, кижуч). У горбуши и кеты пресноводный этап жизни длится от одного до нескольких месяцев, а у ло­сосевых второй группы - от года до 4 лет. Чавыча занимает промежуточное ме­сто, проводя в пресной воде от нескольких месяцев до года.

Горбуша достигает максимальной массы 5,5 кг, кета - 15 кг, кижуч - 14 кг, чавыча - 61,2 кг.

Главной причиной высокого темпа роста и довольно большой биомассы ти­хоокеанских лососей является то, что в морской и океанический период своей жизни они осваивают кормовую базу на огромной акватории - около 18 млн. км2, нагуливаясь в Охотском и Беринговом морях, а также в открытых водах Ти­хого океана.

Основные нерестилища лососей в СЗТО расположены в реках и озерах Кам­чатки.

В целом, запасы отдельных видов и стада лососей в СЗТО заметно снизи­лись, и требуются постоянные меры по регулированию промысла, чтобы восста­новить их природную величину.

Предполагается, что при проведении комплекса мер по восстановлению за­пасов лососевых рыб их среднегодовая биомасса может достичь 3-4 млн. т, то есть вырасти в 30 раз по сравнению с современной.

Сардина-иваси. Нерест этой рыбы происходит у побережья Японских остро­вов, в субтропических водах Куросио и его ветви - Цусимского течения, а нагул - далеко на севере Тихого океана в зоне субарктического гидрологического фронта (раздела водных масс) и в холодной северной части Японского моря. Та­ким образом, по этому признаку значительной разобщенности репродуктивной (нерестовой) и нагульной частей ареала - сардина-иваси напоминает атлантиче-ско-скандинавскую сельдь. Эти виды схожи также характерными колебаниями (флуктуациями) численности по многолетним периодам, связанными с периоди­ческими изменениями активности Солнца и, возможно, изменениями скорости вращения Земли вокруг своей оси. В истории промысла сардины-иваси известно несколько периодов увеличения ее запасов (1560-1580 гг., 1690-1720 гг., 1790­1840 гг., 1910-1950 гг., 1972-1990 гг.). Величина запасов сардины-иваси в благо­приятные периоды может в 100 раз превышать их уровень в неблагоприятные годы.

Сайра. Ареал сайры расположен между 25 и 50 градусами северной широты, где она относительно равномерно распределена в умеренно теплых и субтропи­ческих водах Тихого океана от берегов Азии вплоть до Северной Америки, об­разуя несколько популяций. В водах, примыкающих к Японским островам (с океанической стороны) и к Южным Курильским островам, обитает основное промысловое стадо, которое образует наиболее плотные промысловые скопле­ния в биопродуктивных фронтальных зонах взаимодействия теплых вод Куро-сио и холодных вод Ойясио. Как и у других массовых пелагических рыб, репро­дуктивная (нерестовая) часть ареала сайры расположена в более теплых его уча­стках на юге, а нагульная - далеко на севере.

Уловы сайры, как и сардины-иваси, подвержены значительной межгодовой изменчивости. Промысел ведется специальными бортовыми ловушками с при­влечением на электросвет. Используется сайра в основном для приготовления очень вкусных консервов.

Минтай. Минтай - наиболее многочисленный и широко распространенный представитель семейства тресковых рыб в северной части Тихого океана. Его ареал занимает практически все прибрежные воды северной части Тихого океа­на, от Чукотского моря на севере до залива Монтерей у берегов Северной Аме­рики и до северной части Корейского пролива у берегов Азии и острова Хонсю. В пределах этого ареала можно выделить ряд районов, где минтай образует про­мысловые скопления. В Японском море такие скопления образуются в период его нереста в заливах Корейском и Петра Великого, у западного Сахалина, се­верного Хоккайдо и вдоль всего российского Приморья.

В северной части Тихого океана промыслом интенсивно используются все стада минтая, кроме стад залива Аляска и юго-восточной части Берингова моря. При наилучшем состоянии запасов уловы этой рыбы в СЗТО и СВТО достигали 6,3 млн. т в год. В 1992 г. вылов составил около 5 млн. т, в том числе 3,6 млн. т в

СЗТО и 1,4 млн. т в СВТО.

Юго-восточная часть Тихого океана (ЮВТО)

Этот район примыкает к побережью Перу и Чили и простирается на запад до 110 градуса западной долготы. Акватория ЮВТО составляет около 16,5 млн. км2. Шельф занимает лишь 3,6% всей акватории, поэтому биотоп района ЮВТО благоприятен лишь для пелагического сообщества видов. Мощное воздействие на район оказывает Перуанское (или Гумбольдтово) течение, берущее свое начало в приантарктических водах.

Этот район занимал первое место в Мировом океане по вылову рыбы 1966­1974 гг., когда происходила мощная вспышка численности перуанского анчоуса и годовой вылов рыб здесь достигал 10-14 млн. т. Позднее он несколько снизил­ся и варьировал в пределах 512 млн. т в год (в 1980 г. - 6,2; 1986 - 12; 1992 - 14 млн. т).

На долю пелагических видов - анчоуса, сардины и ставриды, приходится до 90% всего улова; все пелагические виды рыб составляют 96% улова.

В 1992 г. на первом месте по величине годового улова - перуанский анчоус (5,4 млн. т, или 39,2% годового улова). На втором - чилийско-перуанская став­рида (3,4 млн. т, или 24,4 % улова), на третьем - чилийско-перуанская сардина (3,1 млн. т, или 22,3% улова). Кроме этих рыб в ЮВТО добывают также арау-канскую сельдь (годовой улов 1992 г. - 452 тыс. т), тунцов, пеламиду и мечеры-лых (269 тыс. т), макруронуса (214 тыс. т) и восточную скумбрию (103 тыс. т). Из беспозвоночных главную роль в промысле играют креветки (134 тыс. т), кальмары (119 тыс. т) и двустворчатые моллюски (87 тыс. т).

Промысел гидробионтов в ЮВТО ведут такие страны, как Перу (годовой улов 1992 г. - 6,8 млн. т), Чили (6,4 млн. т), Эквадор (341 тыс. т), Колумбия (79 тыс. т), Южная Корея (36 тыс. т) и Россия (32 тыс. т в 1992 г.).

Исследуя историю рыболовства в этом районе Мирового океана, можно уви­деть, что в годы падения численности анчоуса здесь возрастали запасы и уловы сардины, их динамика находится как бы в противофазе в зависимости от изме­нений климата и океанологических условий.

С начала 80-х годов текущего столетия здесь впервые начал работать круп­нотоннажный рыбопромысловый флот СССР, ведя пелагический траловый лов чилийско-перуанской ставриды за пределами 200-мильных экономических зон Чили и Перу; в открытой части ЮВТО в восьмидесятые годы наши уловы дос­тигали 0,6-1,2 млн. т в год. Честь открытия этого богатого рыбой промыслового района принадлежит нашим землякам - калининградцам (управлению "Запрыб-промразведка").

Основной объект промысла - чилийско-перуанская ставрида (Trachuras simmetricus murphyi) обладает очень широким ареалом - от Эквадора до южных районов Чили, включая Галапагосские острова и Восточно-Тихоокеанское под­нятие, а по широте - от берегов Перу и Чили до ЮЗТО (включительно). У этого вида основные районы нереста и обитания молоди расположены у берегов Перу и Чили, а крупные взрослые рыбы в периоды роста численности уходят от бере­гов на запад, в открытую часть Тихого океана, где осваивают кормовую базу (планктон) на огромной акватории океана. По мере роста они уходят все дальше в океан, на значительные расстояния к западу. В годы "Эль-Ниньо", когда зна­чительно повышается температура воды в районе, запасы ставриды уменьшают­ся (и наоборот).

В настоящее время российский флот практически полностью выведен из ЮВТО ввиду экономической неэффективности работы в таком удаленном рай­оне. В ЮВТО представляют определенный интерес для промысла недостаточно эксплуатируемые ресурсы крупных пелагических хищников - тунцов и акул, а также неиспользуемые ресурсы глубоководных рыб и беспозвоночных подвод­ных гор и возвышенностей в этой части Тихого океана - хребтов Наска, Салаи-Гомес и др.

Краткая промыслово-экологическая характеристика Индийского океана

В отличие от Атлантического и Тихого, Индийский океан почти целиком расположен в Южном полушарии. Только самые северные участки океана, со­ставляющие лишь пятую часть его акватории, находятся севернее экватора в тропической и экваториальной зонах. На юге Индийский океан ограничен Ан­тарктидой, а его самая южная часть входит в выделяемый некоторыми океаноло­гами самостоятельный Южный океан.

Акватория Индийского океана (76,2 млн. км2) несколько меньше акватории Атлантического. Средняя глубина его - 3711 м, максимальная (7209 м) располо­жена в глубоководном Зондском желобе. Шельф занимает 6,1% всей акватории, что меньше, чем в Атлантическом, но больше, чем в Тихом океане.

Почти все моря и заливы Индийского океана находятся в его северной и вос­точной частях (Аравийское море с Аденским, Оманским и Персидским залива­ми; Бенгальский залив, Андаманское и Красное моря). У побережья Австралии расположены: Арафурское и Тиморское моря, а также Большой Австралийский залив.

Южнее Африки и Австралии Индийский океан свободно сообщается с Ти­хим и Атлантическим.

Наиболее широкий шельф в Индийском океане занимает северо-восточную часть Аравийского моря, а также располагается вдоль побережья западного Ин­достана, северного побережья острова Шри-Ланка и на севере Бенгальского за­лива.

Средняя величина первичной продуктивности Индийского океана составляет 170-220 граммов С/м2 в год (почти не отличается от таковой в Мировом океане).

Особенностью процессов биопродуцирования в Индийском океане является ярко выраженная сезонность в развитии апвеллингов в экваториальной и тропи­ческой его зонах (в отличие от высокоширотных апвеллингов в Атлантическом и Тихом океанах). Поэтому пищевые цепи здесь обычно короткие и малоэффек­тивные, так как около 30% первичной продукции не включается в повторный цикл и рассеивается. С другой стороны, Индийский океан, в отличие от Атлан­тического и Тихого, лишен самой биопродуктивной (северной высокоширотной) зоны, что снижает его общую биологическую продуктивность. Указанные спе­цифические особенности Индийского океана приводят к изобилию здесь низших звеньев трофической цепи, например, мелких мезопелагических рыб, причем эти звенья не в полной мере используются консументами высших порядков. Общий запас мелких мезопелагических рыб в Индийском океане оценивается в 350 млн. т. Если в Индийском океане биомасса этой группы составляет 4,57 т/км2, то в Атлантическом - 1,75, а в Тихом - 2,25.

Однако биоресурсы Индийского океана слабее (в основном по причинам экономико-географического характера) освоены промыслом, чем биоресурсы Тихого или Атлантического.

Из 88 млн. т гидробионтов, добытых в 1992 г. в Мировом океане, в Индий­ском было добыто лишь 7 млн. т (в Атлантическом - при примерно той же аква­тории - 23,8 млн. т, в Тихом - 51,4 млн. т), то есть лишь около 9%.

Основой рыбного промысла в Индийском океане являются скомброидные рыбы (скумбрии, тунцы и др.), которых здесь добывается около 1 млн. т в год (1992 г.), ставридовые (314 тыс. т), сельдевые (сардинелла с годовым выловом около 300 тыс. т), горбылевые (около 300 тыс. т), акулы и скаты (около 170 тыс. т в год).

Промысловая статистика ФАО ООН подразделяет Индийский океан на три региона: западную часть (ЗИО), восточную (ВИО) и Антарктическую (АЧИО).

Западная часть Индийского океана включает Аравийское море, Персидский залив, а также восточные шельфы Африки и прилегающие участки открытой части Индийского океана, включая воды Мальдивских, Сейшельских, Комор­ских, Амирантских и Маскаренских островов, а также Маврикия и Мадагаскара.

В Аравийском море наиболее биопродуктивны зоны прибрежных апвеллин-гов, в частности, прибрежные воды Аравии и западного Индостана. По величине первичной продукции это одни из наиболее биопродуктивных районов Мирово­го океана. Воды Аравийского моря наиболее благоприятны для пелагических рыб, которые здесь составляют 71% в уловах в среднем. Главным объектом про­мысла является индийская сардинелла, которой здесь добывают около 100 тыс. т ежегодно (в основном кустарными орудиями лова).

Персидский залив расположен целиком внутри материковой отмели. Хотя здесь имеется богатая промысловая ихтиофауна (тунцы, мечерылые, акулы, ставридовые, сельдевые, мелкие скумбриевые и др.), добыча рыбы здесь не иг­рает большой роли, так как прибрежные государства (Иран, Ирак, Кувейт, Сау­довская Аравия, Бахрейн, Катар, Объединенные Арабские Эмираты) занимаются в основном нефтедобычей. Годовой улов рыбы здесь не превышает 7090 тыс. т.

В водах Мальдивских островов главный объект рыболовства - тунцы, из ко­торых 70% составляет пятнистый тунец.

80% тунцов, акул и мечерылых, добываемых в открытых водах Индийского океана, вылавливается Японией и Южной Кореей, некоторую долю добывают российские тунцеловы и мальдивские рыбаки.

В западной части Индийского океана имеются промысловые скопления ме-зопелагических рыб (светящихся анчоусов рода Diaphus)

Восточная часть Индийского океана (ВИО) включает Бенгальский залив, во­ды Андаманских и Никобарских островов, воды, прилегающие к западному по­бережью островов Суматра и Ява, шельф северной и западной Австралии, Большой Австралийский залив и прилегающие воды открытой части Индийско­го океана.

В северной части Бенгальского залива имеется широкий шельф. Во всей прибрежной зоне залива есть ряд апвеллингов нестационарного характера. Кро­ме того, на формирование высокой биологической продуктивности залива ока­зывает мощное влияние сток одной из крупнейших рек азиатского континента -Ганга, опресняющее влияние которого прослеживается на всей акватории залива (воды Бенгальского залива имеют соленость 26-34 промилли).

Ихтиофауна насчитывает 475 видов рыб. Рыболовство наиболее активно ве­дется в зимний период, когда усиливаются северо-восточные муссонные ветры. Вблизи берегов и эстуариев рек много рыб из семейств анчоусовых, сельдевых, ставридовых, лутьяновых, ворчуновых и горбылевых. К нерито-океанической экологической группе можно отнести ряд представителей скумбриевых, ставри­довых, а к собственно океанической - кархариновых акул, скатов, тунцов и др. Промысловые скопления рыб наиболее часто можно встретить на глубинах до 60 м. Это сардинеллы, ящероголовы, анчоусы, пальцеперы, спаровые (мор­ские караси), горбылевые, индийская скумбрия и др. По оценкам специалистов, только у западного побережья Индии можно добывать без ущерба для запасов 8­12 млн. т рыб. Уже сейчас доля вылова в Бенгальском заливе в отдельные годы составляет до 80% от всего вылова в Индийском океане.

Примерно 50% от всего улова составляют пелагические виды - индийская скумбрия и сардинелла, около 30% - пристипома из семейства ворчуновых (по-мадасиевых). В целом улов рыбы, по мнению ихтиологов, можно увеличить без ущерба для воспроизводства примерно в 10 раз. В открытых водах восточной части Индийского океана, особенно в остров­ных зонах, ведется промысел тунцов, акул и мечерылых.

Большие запасы рыб имеются в водах индоокеанского шельфа Австралии, их запасы оцениваются в 20 млн. т. Особенно рыбопродуктивны воды мелководья северной Австралии. Здесь большие запасы рыб из семейств ворчуновых, став­ридовых, сребробрюшковых, сельдевых и др. Промысловый интерес представ­ляют также: Большой Австралийский залив, воды южной Австралии, где имеют­ся большие запасы сардины, анчоуса, скумбрии, ставриды, полосатого и других тунцов.

Открытые воды юго-восточной части Индийского океана менее биопродук­тивны, чем юго-западной, так как они содержат меньше биогенных элементов.

Антарктические воды Индийского океана (АЧИО). Ихтиофауна этого рай­она представлена 44 видами рыб, относящихся к 16 семействам. Промысловое значение имеют только нототениевые и белокровные рыбы, а также антарктиче­ский криль, которые здесь весьма перспективны для промыслового освоения. В целом же биоресурсы этого района беднее, чем биоресурсы антарктической час­ти Атлантического океана.

В открытых водах Индийского океана имеются весьма перспективные для развития промысла скопления акул (146 видов из 21 семейства), наиболее массо­вые из которых голубая (или синяя) акула, обыкновенная лисья акула, белоперая серая акула. Добываются они обычно как прилов при ярусном промысле тунцов. Из тунцов - объектов ярусного лова - наибольшее промысловое значение имеют желтоперый, большеглазый, длинноперый, австралийский и длиннохвостый тунцы. Кроме того, считается перспективным развитие кошелькового промысла полосатого, индотихоокеанского пятнистого тунцов, ауксид и ярусного про­мысла южного тунца и мечерылых.

**ХОД РАБОТЫ**

**РАБОЧЕЕ ЗАДАНИЕ**

1. Особенности Мирового океана как продуцента биоресурсов.
2. Общий улов гидробионтов в Мировом океане, его состав и географическое распределение.
3. Каковы уловы различных стран?
4. Краткая промыслово-экологическая характеристика Атлантического океана.
5. Краткая промыслово-экологическая характеристика Тихого океана.
6. Краткая промыслово-экологическая характеристика Индийского океана.
7. Биоресурсы Мирового океана и возможности их использования.

**ТРЕБОВАНИЯ К ОФОРМЛЕНИЮ ОТЧЕТА ПО ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЕ**

Отчет должен содержать:

1. Название и цель лабораторной работы;

2. Ответы на поставленные вопросы

5. Выводы по лабораторной работе.