

РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАУК
ДАЛЬНЕВОСТОЧНОЕ ОТДЕЛЕНИЕ

Камчатский филиал
Тихоокеанского института географии

ТРУДЫ

Выпуск VII

«Камчатпресс»
Петропавловск-Камчатский
2009

ББК 20.1
Т 78
УДК 016.577

Труды Камчатского филиала Тихоокеанского института географии ДВО РАН. Выпуск VII. Петропавловск-Камчатский : Камчатпресс, 2009. – 300 с.

Сборник содержит научные статьи и сообщения, отражающие различные направления исследований КФ ТИГ ДВО РАН, выполненных в последние годы. Представленные в настоящем сборнике работы посвящены изучению структурно-функциональной организации, динамике и продуктивности наземных и водных экосистем Камчатки и прилегающих морей; разработку научных основ рационального природопользования в северо-западной части Тихого океана и методов эколого-экономической оценки антропогенной деятельности.

Сборник предназначен для экологов, биологов, экономистов, специалистов природоохранных организаций, а также может быть полезен при проведении комплексных эколого-экономических экспертиз.

Издано по решению Ученого совета Камчатского филиала
Тихоокеанского института географии ДВО РАН

Редколлегия:

к.б.н. А.М. Токранов (отв. редактор), О.А. Чернягина, к.э.н. Э.И. Ширков

Перевод на английский О.Н. Селивановой

ISBN 978-5-9610-0098-6

© Камчатский филиал Тихоокеанского
института географии ДВО РАН,
2009

Особенности размножения и раннего развития рыб северо-востока России

С.С. Григорьев

Известно, что приспособления рыб к условиям размножения и развития отражают не только экологические черты эмбрионального периода, но также существенные моменты всех остальных этапов жизненного цикла (Крыжановский, 1949). Исследованиями выделено много различных экологических группировок рыб, отличающихся по способу кладки икры, нерестовому поведению, построению гнезд, заботе о потомстве, эмбриоадаптации, экологической и физиологической адаптации и т. п. (Иванков, 2001). Эти адаптации обеспечивают успех выживания на всех этапах онтогенеза организма, а также приводят к образованию различных рас и форм. Проведенные многочисленные исследования репродуктивной биологии рыб позволили выяснить целый ряд ее особенностей у рыб различных систематических и экологических групп. Изучение разнообразия адаптаций, которые служат механизмом дифференциации популяций, необходимо при рациональном ведении рыбного хозяйства, в частности при искусственном разведении, акклиматизации и интродукции, а также при осуществлении рационального промысла.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

Район северо-востока России включает внутренние водоемы материковой части севернее Охотского моря до Камчатки, Чукотки и окружающие морские воды: северную часть Охотского моря (выше о. Сахалин), его прикамчатские воды, западную часть Берингова моря, юго-западную часть Чукотского моря, а также прилегающие к Восточной Камчатке и Курильским островам воды Тихого океана. Биологические ресурсы рассматриваемого района, как в морских водах, так и во внутренних водоемах, имеют важное экономическое значение. Район исследования представляет собой северо-восточную оконечность России, малоизученную в отношении раннего развития рыб. По широте район простирается от 46° до 69° с. ш., от Курильских островов на юге и до Чукотского моря на севере. Северная часть района находится за поляр-

ным кругом, а его северо-восточная оконечность – в Западном полушарии. С материковой стороны этот район ограничен водоразделом рек бассейна Охотского моря, Колымским нагорьем, Анадырским плоскогорьем, северной частью Чукотского нагорья (рисунок).

За период научных исследований (срок более 20 лет) в шельфовых районах северо-западной части Тихого океана (Охотское и Берингово моря, юго-восточное побережье Камчатки) при проведении съемок по учету численности икринок и личинок минтая и сельди, при гидробиологических съемках, а также при изучении раннего периода жизни лососей собран богатый материал (прежде всего, ихтиопланктонный), который послужил основой при выполнении данной работы. Всего использовано 3 205 ихтиологических, ихтиопланктонных и гидробиологических проб, собранных в северной и восточной частях Охотского моря, западной части Берингова моря, тихоокеанских водах восточного побережья Камчатки в период с 1975 по 2003 г. и обработанных автором лично. Рассматривались только те виды рыб, для которых имеются данные по нересту и раннему развитию в районе северо-востока России. В группе «рыбы» рассматривались также представители класса круглоротых. Для обсуждения и обобщения материалов использовались значительные литературные сведения. Обширные сведения по репродуктивной биологии и раннему развитию морских рыб заимствованы из американских и японских источников (Matarese, 1984; Okiyama, 1988).

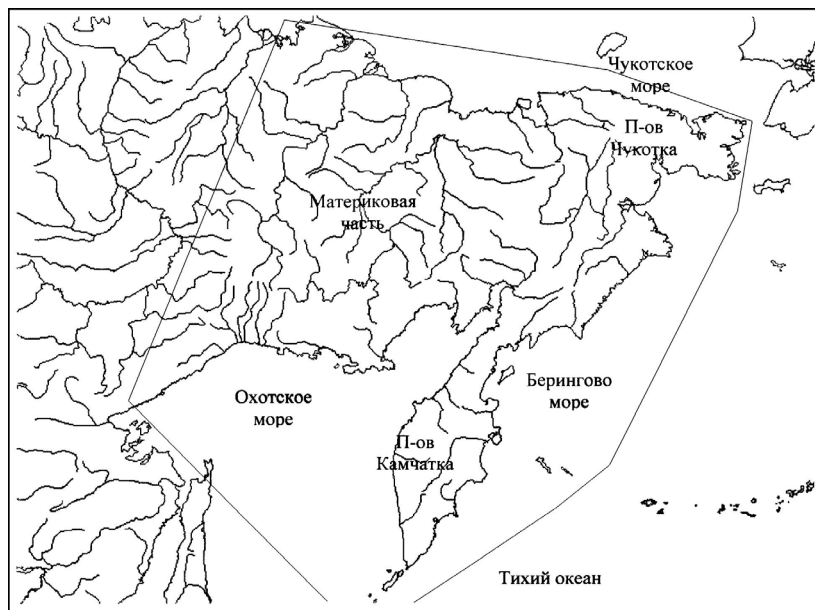


Схема и условная граница района исследований

Зоогеографические категории и биотопические группировки рассматривались в соответствии с принятыми в литературе представлениями и определялись с учетом имеющихся данных (Каталог позвоночных Камчатки..., 2000; Федоров и др., 2003; Федеров, Парин, 1998; Черешнев, 1998).

Таксономическое разнообразие. В морях и внутренних водоемах северо-востока России обитают более 500 видов морских, проходных и пресноводных рыб (Каталог позвоночных Камчатки..., 2000; Черешнев и др., 2001; Федоров и др., 2003). В связи с географическим положением видовой состав рыб, обитающих в морских водах данного района, различен. В состав ихтиофауны здесь входят как виды, характерные для умеренных и арктических вод, большая часть жизни и размножение которых проходит в данном районе, так и сравнительно тепловодные виды, обычно размножающиеся южнее, но появление которых на ранних стадиях возможно в периоды потеплений. Более разнообразная ихтиофауна свойственна для морских вод, омывающих южную оконечность Камчатки и Курильские острова. Акватории, примыкающие к Арктическому бассейну, значительно беднее в отношении видового состава рыб.

Всего в рассматриваемом районе имеются данные по нересту и раннему развитию 129 видов рыб, относящихся к 34 семействам из 9 отрядов (табл. 1). Наибольшим количеством семейств представлены отряды

***Таблица 1.** Таксономическая структура ихтиофауны северо-востока России (с известным нерестовым поведением и ранним развитием)*

| Отряды | Количество | |
|--------------------|------------|-------|
| | Семейств | Видов |
| Petromyzontiformes | 1 | 2 |
| Clupeiformes | 1 | 1 |
| Cypriniformes | 1 | 5 |
| Salmoniformes | 5 | 19 |
| Gadiformes | 4 | 9 |
| Gasterosteiformes | 1 | 2 |
| Scorpaeniformes | 9 | 52 |
| Perciformes | 10 | 21 |
| Pleuronectiformes | 1 | 18 |
| Всего | 33 | 129 |

окунеобразных (Perciformes) и скорпенообразных (Scorpaeniformes). Последний из них характеризуется также и максимальным видовым разнообразием. Кроме того, значительное число видов включают отряды окунеобразных, лососеобразных (Salmoniformes) и камбалообразных (Pleuronectiformes). Самым многочисленным семейством по числу

видов являются камбаловые *Pleuronectidae* (18 видов). Значительным видовым разнообразием отличаются семейства рогаковых *Cottidae* (16 видов), стихеевых *Stichaeidae* (11 видов), лисичковых *Agonidae* (10 видов), лососевых *Salmonidae* (8 видов) и липаровых *Liparidae* (8 видов).

Зоогеографическая характеристика. Согласно схеме зоогеографического районирования, район северо-востока России включает палеарктическую и Берингийскую переходную области, которые, в свою очередь, состоят из ряда провинций, округов и районов (Берг, 1962; Черешнев, 1998). Значительное широтное протяжение рассматриваемого района от Чукотского моря, открытого в сторону арктического бассейна, до районов южной Камчатки, Курильских и Командорских островов, подверженных влиянию океанических, бореальных и субтропических вод, определяет многообразие видового состава ихтиофауны. Различие условий обитания также формирует целый спектр особенностей размножения и раннего развития рыб.

Ихтиофауна пресных и морских вод северо-востока России характеризуется смешанным обликом по отношению видов к солёности, термическому режиму вод, а также по наиболее вероятным климатическим и географическим районам происхождения. С учетом этих особенностей в пресноводной и морской ихтиофауне северо-востока России можно выделить следующие две основные группировки: 1) рыбы с нерестом и ранним развитием в пресной воде и 2) рыбы с нерестом и ранним развитием в море.

Пресноводные и проходные виды рассматриваемого района по своему происхождению можно разделить на 6 групп: евро-азиатские, северо-азиатские, восточно-азиатские, северо-тихоокеанские, циркумполярные и космополитические. Наиболее обширной является северо-тихоокеанская группа, включающая большинство проходных видов. В соответствии с географическим положением района преобладающая часть размножающихся и развивающихся здесь пресноводных и проходных рыб характерна для арктической и бореальной областей. Как исключение, встречаются единичные виды, наиболее типичные для южно-бореальной и бореально-субтропической подобластей.

Группа рыб с нерестом и ранним развитием в море по числу видов значительно преобладает в рассматриваемом районе, хотя по их происхождению можно выделить лишь 3 группы: атланти-тихоокеанские, северо-западно-тихоокеанские и северо-тихоокеанские. Среди этих рыб доминируют северно-бореальные и умеренно-бореальные виды, к которым относится большинство типично морских рыб из отрядов скорпенообразных, окунеобразных и камбалообразных. Беднее по числу видов арктические и аркто-бореальные рыбы. Также, как исключение, встречаются южно-бореальные и бореально-субтропические виды.

Распределение известных ранних стадий рыб по зоогеографическим категориям можно представить следующим образом.

Пресноводное развитие

Евро-азиатские виды

Аркто-бореальные:

Coregonus lavaretus pidschian, *Coregonus nasus*, *Phoxinus percnurus*, *Phoxinus phoxinus*.

Умеренно-бореальные:

Carassius auratus gibelio, *Esox lucius*.

Северо-азиатские виды

Аркто-бореальные:

Prosopium cylindraceum, *Lota lota leptura*.

Восточно-азиатские виды

Умеренно-бореальные:

Cyprinus carpio haematopterus.

Южно-бореальные:

Hypophthalmichthys molitrix.

Северо-тихоокеанские виды

Аркто-бореальные:

Lethenteron camtschaticum.

Северно-бореальные:

Lethenteron reissneri, *Hypomesus olidus*, *Osmerus mordax dentex*.

Умеренно-бореальные:

Oncorhynchus gorbuscha, *Oncorhynchus keta*, *Oncorhynchus kisutch*, *Oncorhynchus masou*, *Oncorhynchus nerka*, *Oncorhynchus tshawytscha*, *Parasalmo mykiss*.

Южно-бореально-субтропические:

Hypomesus japonicus.

Циркумполярные виды

Аркто-бореальные:

Stenodus leucichthys nelma.

Северно-бореальные:

Salvelinus alpinus.

Космополитные виды

Аркто-бореальные:

Gasterosteus aculeatus, *Pungitius pungitius pungitius*.

Морское развитие

Атланти-тихоокеанские виды

Аркто-бореальные:

Stichaeus punctatus.

Умеренно-бореальные:

Lumpenella longirostris.

Северо-западно-тихоокеанские виды

Северно-бореальные:

Liparis brashnikovi, *Rhinoliparis barbulifer*.

Умеренно-бореальные:

Liparis latifrons, *Nectoliparis pelagicus*, *Polypera greeni*, *Acantholumpenus makayi*, *Alectrias alectrolophus*, *Bryozoichthys lysimus*, *Chirolophus snyderi*, *Opisthocentrus ocellatus*, *Anarhichas orientalis*, *Arctoscopus japonicus*, *Atheresthes evermanni*, *Microstomus pacificus*, *Myzopsetta proboscidea*.

Южно-бореальные:

Laemonema longipes, *Podothecus sturioides*, *Ernogrammus hexagrammus*.

Северо-тихоокеанские виды

Арктические:

Boreogadus saida, *Gymnacanthus tricuspis*, *Myoxocephalus scorpius*, *Ulcina olrikii*, *Liparis fabricii*.

Аркто-бореальные:

Megalocottus platycephalus, *Clupea pallasii*, *Eleginus gracilis*, *Gadus macrocephalus*, *Theragra chalcogramma*, *Leptagonus decagonus*, *Leptoclinus maculatus*, *diaphanocarus*, *Lumpenus fabricii*, *Lumpenus sagitta*, *Pholis fasciatus*, *Ammodytes hexapterus*, *Hippoglossoides robustus*, *Platichthys stellatus*, *Pleuronectes glacialis*.

Северно-бореальные:

Bathylagus pacificus, *Leuroglossus schmidtii*, *Lipolagus ochotensis*, *Pseudobathylagus milleri*, *Macropinna microstoma*, *Mallotus villosus*, *catervarius*, *Sebastes aleutianus*, *S. alutus*, *S. polyspinis*, *Sebastolobus alascanus*, *Hexagrammos stelleri*, *Pleurogrammus monopterygius*, *Hemilepidotus hemilepidotus*, *Myoxocephalus stelleri*, *Blepsias bilobus*, *B. cirrhosus*, *Hemitripterus villosus*, *Gilbertidia sigalutes*, *Aspidophoroides bartoni*, *Bathyagonus nigripinnis*, *Hypsagonus quadricornis*, *Occella dodecaedron*, *Percis japonicus*, *Podothecus accipenserinus*, *Sarritor leptorhynchus*, *Eumicrotremus orbis*, *Bathymaster signatus*, *Trichodon trichodon*, *Lepidopsetta polyxystra*.

Умеренно-бореальные:

Albatrossia pectoralis, *Coryphaenoides acrolepis*, *C. cinereus*, *Anoplopoma fimbria*, *Hexagrammos lagocephalus*, *H. octogrammus*, *Enophris diceraus*, *Gymnacanthus detrisus*, *G. pistilliger*, *Hemilepidotus gilberti*, *H. jordani*, *Myoxocephalus jaok*, *M. polyacanthocephalus*, *Dasycottus setiger*, *Malacocottus zonurus*, *Psychrolutes paradoxus*, *Aptocyclus ventricosus*, *Liparis kusnetzovi*, *L. ochotensis*, *Ptilichthys goodie*, *Zaprora silemus*, *Icosteus aenigmaticus*, *Atheresthes stomias*, *Embassichthys bathybius*, *Glyptocephalus stelleri*, *G. zachirus*, *Hippoglossoides dubius*, *H. elassodon*, *Hippoglossus stenolepis*, *Limanda aspera*, *L. sakhalinensis*, *Pleuronectes quadrituberculatus*, *Reinhardtius hippoglossoides matsuurae*.

Южно-бореальные:
Gymnacanthus hertzensteini, *Gymnacanthus intermedius*, *Hemilepidotus zapus*, *Myoxocephalus brandtii*.
Южно-бореально-субтропические:
Nansenia candida.

Биотопические характеристики. Рыбы северо-востока России на ранних стадиях развития очень разнообразны в отношении предпочитаемых биотопов, биологии и образа жизни. Относительно сходны условия развития типично пресноводных рыб. При этом многие виды, развивающиеся в пресных водоемах, не являются чисто пресноводными. Все проходные рыбы проходят раннее развитие в пресной воде и затем скатываются в море. Многие типично морские виды, встречающиеся на ранних стадиях в толще воды, не являются чисто пелагическими. Будучи по своей сути донными или придонными, они проводят в пелагиали только часть жизненного цикла. Обитание в пелагиали обычно имеет место в раннем возрасте, на стадиях икринки, личинки, малька, молоди или наоборот – икринки донные, клейкие, личинки придонные по мере развития мигрируют в толщу воды.

Типично пресноводные рыбы, обитающие и размножающиеся в пресных водоемах, в исследуемом районе представлены 12 видами. Кроме того, здесь обитают 16 видов анадромных (а также полупроходных) рыб (в том числе 2 вида рыбообразных), обитающих преимущественно в морской воде, но проходящих раннее развитие в пресных водах. Таким образом, в пресноводных водоемах известны икринки и личинки как постоянных, так и временных обитателей 26 видов. Среди них по способу кладки икры, в качестве образца используя классификацию С.Г. Крыжановского (1949), можно выделить следующие экологические группы:

1. Пелагофильные, откладывающие икру в толще воды, представителем которых является 1 вид из семейства карповых – белый толстолобик, вселенный в водоем-охладитель Петропавловск-Камчатской ТЭЦ-2. К этой группе можно отнести налима, откладывающего придонно-пелагическую икру.

2. Фитофильные, откладывающие икру на растительности, к которым относятся 2 вида из семейства карповых – серебряный карась и амурский сазан, а также щука.

3. Литофильные, откладывающие икру на каменистом грунте, к которым относятся 2 вида карповых – озерный и речной голянь, а также все лососевые и сиговые.

4. Псаммофильные, откладывающие икру преимущественно на песчаном грунте, к которым относятся 3 вида корюшковых: морская и речная малоротые и зубастая, а также рыбообразные: дальневосточная и тихоокеанская миноги.

5. Рыбы, откладывающие икру в специально сооружаемые гнезда, в которых икра развивается под охраной самца. Относятся 2 вида колюшек: трехиглая и девятииглая.

Всех перечисленных рыб в зависимости от постоянного или временного пребывания в пресной воде можно разделить на несколько групп:

1. Постоянные обитатели, типично пресноводные рыбы, весь жизненный цикл которых проходит в пресной воде. Относятся типично пресноводные рыбы, характерные для данного региона: щука, налим, озерный и речной голяны, большинство сиговых, жилые формы лососей.

2. Анадромные виды, размножающиеся в пресной воде и проходящие там лишь ранний период жизни, а основную часть жизни проводящие в море. Относятся большинство лососевых, а также рыбообразные: дальневосточная и тихоокеанская миноги.

3. Полупроходные и полиморфные виды, значительную часть жизни проводящие в пресной воде или в опресненных предустьевых участках рек. Относятся некоторые сиговые (пыжьян, чир, нельма), 3 вида корюшковых: морская и речная малоротые и зубастая и 2 вида колюшек: трехиглая и девятииглая.

4. Случайные, типично пресноводные, но не характерные для водоемов северо-востока России, вселенные из более южных регионов. Относятся 3 вида из семейства карповых – серебряный карась и амурский сазан, а также белый толстолобик.

По времени нереста рыб, размножающихся и развивающихся в пресных водах данного региона, можно разделить на следующие экологические группы:

1. Зимне-весенне-нерестующие, нерест происходит сразу после распада льда. Длительность инкубации икры около 1 месяца. Относятся 3 вида корюшковых: морская и речная малоротые и зубастая.

2. Весенне-летне-нерестующие, нерест происходит в весенне-летнее время с началом прогрева воды. Развитие икры относительно короткое, обычно в течение нескольких дней. Относятся фитофильные (серебряный карась и амурский сазан, щука) и пелагофильные (белый толстолобик) виды, 2 вида колюшек: трехиглая и девятииглая. Также к этой группе можно отнести рыбообразных: миног (дальневосточную и тихоокеанскую).

3. Осенне-нерестующие, нерест которых происходит с началом осеннего охлаждения воды. Развитие икры длительное, обычно в течение 3–4 месяцев. Относятся лососевые и сиговые рыбы.

4. Зимне-нерестующие виды, нерест которых в зимнее время подолдом с января по март. Длительность инкубации икры около 1 месяца. Относится один вид: налим.

Пресноводное развитие

Типично пресноводные виды. Представлены преимущественно карповыми (сем. Cyprinidae), как местными видами, так и интродуцированными из более южных климатических областей. Представители этого семейства различаются по экологическим характеристикам и особенностям нереста. Серебряный карась и амурский сазан выметывают клейкие икринки. Нерест происходит в мае–июле в стоячей воде. Икринки и ранние личинки развиваются прикрепленными к растительности. Белый толстолобик в оз. Халактырском на Камчатке в весенне-летний период выметывает пелагические икринки. Личинки его также пелагические развиваются в теплых сбросных водах ТЭЦ.

Местные, холодноводные (бореальные палеарктические) виды карповых (озерный и речной гольяны), распространенные преимущественно в реках и озерах бассейна Северного Ледовитого океана и охотоморского побережья, используют для нереста ручьи и участки рек с быстрым течением и каменистым дном. Нерест растянутый, порционный, происходит в весенне-летний период (апрель–июль) при достижении температуры воды 7 °С. Икринки донные, слабосклеиваемые, прикрепленные к каменистым грунтам. Личинки малоподвижны, прячутся под камнями.

Пресноводный вид из другого семейства (Esocidae) – щука, имеющий широкое распространение, по способу откладывания икры на растительности близка к серебряному карасю и амурскому сазану. Отличие в характере нереста выражается в более ранних сроках (март–май), что связано с приспособленностью к обитанию щуки в холодных водах. Личинки и мальки прячутся среди зарослей, ведут малоподвижный образ жизни.

Несколько представителей сиговых и лососевых рыб ведут в реках и озерах жилой образ жизни или образуют жилые формы у проходных видов. Типично пресноводный вид этого семейства – валец (*Prosopium cylindraceum*), реофильная рыба, населяющая верхние участки рек северной Камчатки и Чукотки с быстрым течением. Нерест в конце октября в каменистых реках на быстром течении. Икринки слабосклеиваемые, донные; личинки пелагические.

Из семейства лососевых постоянно обитает в пресной воде микижа (*Parasalmo (Oncorhynchus) mykiss*). Жилые формы образуют некоторые анадромные виды: гольцы (род *Salvelinus*), кижуч, нерка. Нерест с сентября по март, в верховьях рек и ручьях на мелких, покрытых галькой или песком местах, часто подо льдом. Икринки донные, клейкие. Личинки пелагические.

К типично пресноводным рыбам относятся 3 вида хариусов (сем. Thymallidae), сведения по раннему развитию которых в рассматриваемом районе отсутствуют.

Жилые, озерно-речные формы образуют колюшки, распространенные от Чукотки и южнее повсеместно вдоль азиатского побережья России. Нерестятся в весенне-летний период в пресной воде на мелководье. Икринки развиваются в гнездах на дне, под охраной самцов. Личинки пелагические.

Постоянно обитает в пресных водах единственный представитель отряда трескообразных (Gadiformes) – тонкохвостый налим (*Lota lota leptura*), который широко распространен в реках и озерах. Нерестится с декабря по март, в реках. Икринки придонные, вероятно, слабоклейкие. Предличинки держатся у поверхности на небольших глубинах. Личинки пелагические, обитают на мелководье среди зарослей.

Анадромные и полупроходные виды. Рыбообразные, сем. Petromyzonidae (тихоокеанская и дальневосточная ручьевая миноги), распространены от Курильских островов до Чукотки, а также по арктическому побережью. Нерест происходит в мае-июне, в реках. Икринки донные, клейкие. Личинки придонные, закапывающиеся в песок, развиваются в пресной воде около года.

Корюшковые широко распространены в Северном полушарии. Большинство их видов – проходные и озерно-речные формы нерестятся и развиваются в пресной воде. Нерест весной (апрель–июнь) в реках, после вскрытия, высоко по рекам не поднимаются. Икринки прикрепляются к субстрату в реках и озерах. Личинки развиваются в пресной воде.

Полупроходной образ жизни ведут несколько представителей сиговых рыб (пыжьян, чир, нельма). Они нагуливаются в солоноватых участках дельт и лиманов. Для нереста входят в реки из опресненных участков. Нерест подо льдом на галечном грунте, с сентября по ноябрь. Икринки слабоклейкие, донные. Личинки пелагические, развиваются в реках и озерах.

Среди перечисленных группировок наибольшее значение в рассматриваемом регионе, как в отношении биоразнообразия, так в отношении численности и использовании промыслом, имеют лососевые, большинство представителей которых являются анадромными рыбами, литофильными по способу нереста. Нерест лососей проходит на определенных участках реки, обычно ежегодно на одних и тех же участках.

Кладка икры образует «нерестовый бугор». Нерестовый бугор не всегда возвышается над окружающим грунтом. Его форма обусловлена рядом факторов, в частности, скоростью течения, качеством грунта и величиной рыбы. Во время нереста около одной самки обычно находится 2–3 самца, иногда и больше. Самцы неоднократно участвуют в нересте, т. к. на нерестилищах происходит постепенное накопление самцов. Икрометание и развитие молоди происходит в пресной воде. Нерест с конца лета до конца зимы. Икринки крупные, диаметром 4,5–7 мм, оранжевого цвета. Нормальная личиночная стадия отсутствует, т. к. внешние призна-

ки взрослой рыбы начинают проявляться еще до рассасывания желточного мешка. Предличинки и личинки крупные, интенсивно пигментированы. Молодь развивается в пресной воде до 3 лет.

Проходные и полупроходные формы колюшек (сем. Gasterosteidae) нерестятся в пресных и солоноватых водах. Нерест происходит с апреля по август, на мелководье (на глубинах 0,2–3,0 м). Для этих рыб характерна забота о потомстве: самец строит гнездо из растительных остатков, куда самка откладывает икру. Икринки развиваются в гнездах на дне, под охраной самцов. Личинки пелагические.

Таксономическое разнообразие известных пресноводных икринок и личинок рыб северо-востока России представлено в табл. 2.

Таблица 2. Таксономическое разнообразие, распространение, сроки нереста и биотопические группировки пресноводных икринок и личинок северо-востока России

| Таксономический состав | Распространение | Сроки нереста | Биотопические категории | |
|------------------------------------|-----------------|----------------|-------------------------|------------------|
| | | | Икринки | Личинки |
| PETROMYZONIFORMES | | | | |
| Сем. Petromyzonidae | | | | |
| <i>Lethenteron camtschaticum</i> | СВА | Май–июнь | Пс | Реки |
| <i>Lethenteron reissneri</i> | АП | Май–июнь | Пс | Реки |
| CYPRINIFORMES | | | | |
| Сем. Cyprinidae | | | | |
| <i>Carassius auratus gibelio</i> | Кам | Май–июль | Ф | Озера, реки |
| <i>Cyprinus carpio haematop.</i> | Кам | Май–август | Ф | Озера, реки |
| <i>Hypophthalmichthys molitrix</i> | Кам | Май–август | Пел | Халактырское оз. |
| <i>Phoxinus phoxinus</i> | Кам Ч | Май–июль | Лит | Реки, ручьи |
| <i>Phoxinus phoxinus</i> | Кам | Апрель–июль | Лит | Ручьи, реки |
| SALMONIFORMES | | | | |
| Сем. Esocidae | | | | |
| <i>Esox lucius</i> | СВА | Март–май | Ф | Реки, озера |
| Сем. Osmeridae | | | | |
| <i>Hypomesus olidus</i> | СВА | Март–май | Пс | Реки, озера |
| <i>Hypomesus japonicus</i> | АП | Март–май | Пс | Реки, озера |
| <i>Osmerus mordax dentex</i> | АП | Апрель–июнь | Пс | |
| Сем. Coregonidae | | | | |
| <i>Coregonus lavaretus pidsch.</i> | СЛО Ч | Октябрь–ноябрь | Лит | Реки |
| <i>Coregonus nasus</i> | СЛО Ч | Октябрь–ноябрь | Лит | озера |

| Таксономический состав | Распространение | Сроки нереста | Биотопические категории | |
|--|-----------------|------------------|-------------------------|-----------------------|
| | | | Икринки | Личинки |
| <i>Prosopium cylindraceum</i> | СЛО Ч | Октябрь–ноябрь | Лит | Реки с быст. течением |
| <i>Stenodus leucichthys nelma</i> | СЛО Ч | Сентябрь–октябрь | Лит | Реки |
| Сем. Salmonidae | | | | |
| <i>Oncorhynchus gorbuscha</i> | АП | Август–ноябрь | Лит | Реки, ручьи |
| <i>Oncorhynchus keta</i> | АП | Август–сентябрь | Лит | Реки, ручьи |
| <i>Oncorhynchus kisutch</i> | АП | Сентябрь–март | Лит | Реки, озера |
| <i>Oncorhynchus masou</i> | АП | Сентябрь | Лит | Реки |
| <i>Oncorhynchus nerka</i> | АП | Июль–октябрь | Лит | Озера, ключи |
| <i>Oncorhynchus tshawytscha</i> | АП | Июль–август | Лит | Реки |
| <i>Parasalmo (Oncorhynchus) mykiss</i> | Кам | Май–июль | Лит | Реки, озера |
| <i>Salvelinus alpinus</i> | СЛО Ч | Сентябрь–ноябрь | Лит | Реки |
| GADIFORMES | | | | |
| Сем. Lotidae | | | | |
| <i>Lota lota leptura</i> | СЛО Ч | Декабрь–март | Лит | Реки |
| GASTEROSTEIFORMES | | | | |
| Сем. Gasterosteidae | | | | |
| <i>Gasterosteus aculeatus</i> | АП | Апрель–август | Пс | Озера, реки |
| <i>Pungitius pungitius</i> | АП | Апрель–август | Пс | Озера, реки |

Обозначения. Распространение: СВА – северо-восток Азии; АП – азиатское побережье России; СЛО – побережье Северного Ледовитого океана; Ч – п-ов Чукотка; Кам – п-ов Камчатка. Биотопические категории. Пел – пелагические; Лит – литофильные; Ф – фитофильные; Пс – псаммофильные (откладывают икру на песчаных и илистых грунтах).

Морское развитие

Значительно большим разнообразием в отношении особенностей нереста отличаются типично морские рыбы. По способу откладывания икры их можно разделить на 2 группы:

1. Рыбы, откладывающие пелагическую икру;

2. Рыбы, откладывающие донную, или демерсальную, икру.

Несмотря на меньшее в рассматриваемом районе количество видов морских рыб, откладывающих пелагическую икру (30 видов), этот способ нереста более важен с рыбохозяйственной точки зрения, т. к. позволяет учитывать количество выметанной икры и рассчитывать по ней биомассу нерестового запаса и урожайность последующих поколений. Наиболее ярким примером этого на северо-востоке России является учет численности икры минтая.

Численность клейкой, осаждающейся на растительности икры также может учитываться в интересах оценки запасов и регулирования промысла. На северо-востоке примером тому может служить оценка количества икры на нерестилищах тихоокеанской сельди.

Пелагические икринки. Они характерны для многих пелагических, преимущественно глубоководных рыб, обитающих у нижней границы шельфа и вне его, такие как представители семейств Microstomatidae – малоротковые и Opisthoproctidae – опистопротковые. Это небольшие рыбы, размножающиеся и развивающиеся в пелагиали над большими глубинами, вероятно, в осенне-зимний период за пределами шельфа. Икринки и личинки развиваются над большими глубинами. Личинки некоторых видов имеют характерные стебельчатые глаза.

Бентопелагические рыбы из сем. Moridae – **моровые также распространены** преимущественно в глубоководных районах. Предполагается, что икринки и личинки их пелагические. Личинки характеризуются ранним развитием лучей брюшных плавников, которые значительно удлинены.

Среди тресковых рыб (сем. Gadidae) типично пелагическая икра только у одного вида – минтая (*Theragra chalcogramma*), распространенного от Берингова пролива на юг повсеместно вдоль азиатских берегов России в прибрежных и шельфовых районах. Нерест с февраля по август, у дна над глубинами 10–460 м в известных районах повышенной продуктивности. Икринки широко распространены в прибрежных водах с марта по май. При развитии икринки поднимаются в средние и поверхностные слои, образуют значительные концентрации, что используется в промысловых исследованиях для оценки численности этого вида. Продолжительность развития икринок около месяца. Молодь стайная, мигрирует ближе к берегу и опускается в придонные слои.

Представители семейства Macrouridae – **долгохвостовые распространены** на больших глубинах во всех океанах. В северной части Тихого океана они встречаются обычно над глубинами более 300 м. Места и сроки нереста неизвестны, вероятно, в зимне-весенний период на больших глубинах. Оболочка икринок некоторых видов имеет ячеистое строение. Личинки характеризуются удлинённым хвостом, отсутствием хвостового плавника и стебельчатым основанием грудного плавника. Длительность личиночной стадии небольшая. Молодь опускается

на глубину. Некоторые виды обитают в пелагиали в течение всего ювенонального периода.

Пелагические икринки обычно свободноплавающие, но могут быть и в виде кладок. Так, икринки представителей рода *Sebastolobus* выметываются в виде вытянутой желеобразной массы, плавающей у поверхности.

Еще одна особенность пелагического развития – это выметывание вышедших из оболочек эмбрионов длиной 3,8–7,5 мм, что наблюдается у представителей рода *Sebastes*.

Таксономический состав рыб, выметывающих пелагическую икру, приведен в табл. 3.

Таблица 3. Таксономическое разнообразие и биотопические группировки ранних стадий (икринки и личинки) рыб морских прибрежных вод северо-востока России, выметывающих пелагическую икру

| Таксономический состав | Распространение | Сроки нереста | Биотопические категории | |
|---------------------------------|-----------------|----------------|-------------------------|---------|
| | | | Икринки | Личинки |
| <i>Leuroglossus schmidti</i> | СЗТО | Ноябрь–декабрь | ЭП | ЭП |
| <i>Lipolagus ochotensis</i> | СЗТО | Январь–февраль | ЭП МП | ЭП МП |
| <i>Nansenia candida</i> | СЗТО | Неизвестны | ЭП МП | ЭП МП |
| <i>Pseudobathylagus milleri</i> | СЗТО | Неизвестны | ЭП МП | ЭП МП |
| Сем. Opisthoproctidae | | | | |
| <i>Macropinna microstoma</i> | СЗТО | Неизвестны | МП | МП |
| GADIFORMES | | | | |
| Сем. Moridae | | | | |
| <i>Laemonema longipes</i> | СЗТО | Неизвестны | МП | ББ |
| Сем. Gadidae | | | | |
| <i>Theragra chalcogramma</i> | СЗТО | Февраль–август | НП | НП |
| Сем. Macrouridae | | | | |
| <i>Albatrossia pectoralis</i> | СЗТО | Неизвестны | МП | ББ |
| <i>Coryphaenoides acrolepis</i> | СЗТО | Неизвестны | МП | ББ |
| <i>Coryphaenoides cinereus</i> | СЗТО | Неизвестны | МП | ББ |
| Сем. Sebastidae | | | | |
| <i>Sebastes aleutianus</i> | СЗТО | Весна | ЭП (Viv.) | МБ |
| <i>Sebastes alutus</i> | СЗТО | Весна | ЭП (Viv.) | МБ |
| <i>Sebastes polyspinis</i> | СЗТО | Весна | ЭП (Viv.) | МБ |

| Таксономический состав | Распространение | Сроки нереста | Биотопические категории | |
|-----------------------------------|-----------------|------------------|-------------------------|---------|
| | | | Икринки | Личинки |
| <i>Sebastolobus alascanus</i> | СЗТО | Весна | ЭП | МБ |
| Сем. Anoplopomatidae | | | | |
| <i>Anoplopoma fimbria</i> | СЗТО | Зима–весна | ЭП | ББ |
| Сем. Icosteidae | | | | |
| <i>Icosteus aenigmaticus</i> | СЗТО | Лето–зима | НП | ЭП |
| PLEURONECTIFORMES | | | | |
| Сем. Pleuronectidae | | | | |
| <i>Atheresthes evermanni</i> | СЗТО | Осень–зима | БП | МБ |
| <i>Atheresthes stomias</i> | СЗТО | Декабрь–март | БП | МБ |
| <i>Embassichthys bathybius</i> | ВК БМ | Зима–весна | НП | МБ |
| <i>Glyptocephalus stelleri</i> | ЗК СКО | Июнь–август | СЛ | СЛ |
| <i>Glyptocephalus zachirus</i> | ВК БМ | Январь–июнь | МП | МБ |
| <i>Hippoglossoides dubius</i> | СКО | Апрель–июнь | НП | МБ |
| <i>Hippoglossoides elassodon</i> | СЗТО | Апрель–июнь | НП | МБ |
| <i>Hippoglossoides robustus</i> | СЗТО | Апрель–июль | СЛ | МБ |
| <i>Hippoglossus stenolepis</i> | СЗТО | Ноябрь–март | ЭЛ | МБ |
| <i>Limanda aspera</i> | СЗТО | Май–сентябрь | НП | МБ |
| <i>Limanda sakhalinensis</i> | СЗТО | Июнь–август | НП | МБ |
| <i>Microstomus pacificus</i> | БМ | Август–ноябрь | МП | МБ |
| <i>Myxopsetta proboscidea</i> | СЗТО | Июнь–сентябрь | НП | МБ |
| <i>Platichthys stellatus</i> | СЗТО | Апрель–июль | СЛ | МБ |
| <i>Pleuronectes glacialis</i> | СЗТО | Январь–март | Л | СЛ |
| <i>Pleuronectes quadrituberc.</i> | СЗТО | Апрель–июль | НП | МБ |
| <i>Reinhardtius hippol. mats.</i> | СЗТО | Сентябрь–декабрь | ЭЛ | МБ |

Обозначения: Распространение. СЗТО – северо-западная часть Тихого океана; БМ – Берингово море; ВК – восточное побережье Камчатки; СКО – Северные Курильские острова. Биотопические группировки. Л – литоральные (в приливно-отливной зоне); СЛ – сублиторальные (у дна от приливно-отливной зоны до нижней границы обитания водорослей, обычно до 50 м); ЭЛ – элиторальные (на шельфе у дна, преимущественно над глубинами 50–200 м); МБ – мезобентальные (в придонных слоях воды над шельфом); ББ – батибентальные

ные (в придонных слоях воды за пределами шельфа над глубинами до 1000 м); ЭП – эпипелагические (в водной толще за пределами шельфа от поверхности до глубин 200 м); МП – мезопелагические (в средних слоях воды за пределами шельфа над глубинами до 1000 м); НП – неритопелагические (в толще воды над шельфом); БП – батипелагические (в придонных слоях воды за пределами шельфа над глубинами до 1000 м). Viv. – (viviparous) живородящие.

Демерсальные икринки. Большинство морских рыб северо-востока России (более 70 видов) откладывают демерсальную, клейкую икру, обычно развивающуюся в виде кладок на скальных, песчаных или илистых грунтах, камнях, водорослях. На скальных грунтах откладывают икру представители таких семейств типично морских рыб, как Cottidae, Hemitripterae, Psychrolutidae, Cyclopteridae, Liparidae. Личинки этих рыб, как правило, пелагические, или придонно-пелагические. Личинки некоторых видов имеют присоску и могут прикрепляться к камням.

Рыбы семейств Agonidae и Hexagrammidae откладывают икру в литоральной зоне преимущественно на придонные участки водорослей (ламинария). Личинки их пелагические, скоплений не образуют. Восточная сельдь (*Clupea pallasii*) также откладывает икринки на растительность, но в прибрежной мелководной зоне. Молодь стайная, развивается вблизи берегов.

В узкой прибрежной полосе в прибойной зоне на песчаном грунте до глубины 3–4 м нерестится один вид из семейства корюшковых – мойва. Нерест длительный и массовый, происходит в июне-июле. Личинки пелагические, развиваются в значительных скоплениях у поверхности. Таксономический состав рыб, откладывающих донную икру, приведен в таблице 4.

Таблица 4. Таксономическое разнообразие ранних стадий (икринки и личинки) рыб морских прибрежных вод северо-востока России, выметывающих демерсальную икру

| Таксономический состав | Распространение | Сроки нереста | Биотопические категории | |
|--------------------------------------|-----------------|---------------|-------------------------|---------|
| | | | Икринки | Личинки |
| CLUPEIFORMES | | | | |
| Сем. Clupeidae | | | | |
| <i>Clupea pallasii</i> | АП | Март–июнь | Л (Ф) | НП |
| Сем. Osmeridae | | | | |
| <i>Mallotus villosus catervarius</i> | СЗТО | Июнь–июль | Л (Пс) | НП |
| GADIFORMES | | | | |
| Сем. Gadidae | | | | |
| <i>Boreogadus saida</i> | ЧМ ЗБМ | Октябрь–март | Л (Пс) | МБ |

| Таксономический состав | Распространение | Сроки нереста | Биотопические категории | |
|------------------------------------|-----------------|-----------------|-------------------------|---------|
| | | | Икринки | Личинки |
| <i>Eleginus gracilis</i> | СЗТО | Декабрь–февраль | СЛ (Пс) | МБ |
| <i>Gadus macrocephalus</i> | СЗТО | Декабрь–февраль | МБ (Пс) | МБ |
| Сем. Hexagrammidae | | | | |
| <i>Hexagrammos lagocephalus</i> | СЗТО | Июнь–август | Л (Лит) | СЛ |
| <i>Hexagrammos octogrammus</i> | СЗТО | Август–сентябрь | Л (Ф) | СЛ |
| <i>Hexagrammos stelleri</i> | СЗТО | Август–сентябрь | Л (Лит) | НП |
| <i>Pleurogrammus monopteryg.</i> | СЗТО | Июнь–сентябрь | Л (Лит) | НП |
| Сем. Cottidae | | | | |
| <i>Enophris diceraus</i> | СЗТО | Декабрь–февраль | Л (Лит) | НП |
| <i>Gymnacanthus detrisus</i> | СЗТО | Декабрь–февраль | Л (Лит) | НП |
| <i>Gymnacanthus hertzensteini</i> | ЮК СКО | Декабрь–февраль | Л (Лит) | НП |
| <i>Gymnacanthus intermedius</i> | ЮОМ | Декабрь–февраль | Л (Лит) | НП |
| <i>Gymnacanthus pistilliger</i> | СЗТО | Декабрь–февраль | Л (Лит) | НП |
| <i>Gymnacanthus tricuspis</i> | ЗБМ ЧМ | Зима–весна | Л (Лит) | НП |
| <i>Hemilepidotus gilberti</i> | СЗТО | Зима–весна | Л (Лит) | НП |
| <i>Hemilepidotus hemilepidotus</i> | ЗБМ ВК | Зима–весна | Л (Лит) | СЛ |
| <i>Hemilepidotus jordani</i> | СЗТО | Зима–весна | Л (Лит) | НП |
| <i>Hemilepidotus zapus</i> | ЮК СКО | Зима–весна | Л (Лит) | НП |
| <i>Megalocottus platycephalus</i> | СЗТО | Декабрь–февраль | Л (Лит) | НП |
| <i>Myoxocephalus brandtii</i> | ЮК СКО | Декабрь–февраль | Л (Лит) | НП |
| <i>Myoxocephalus jaok</i> | СЗТО | Декабрь–январь | МБ (Пс) | НП |
| <i>Myoxocephalus polyacanth.</i> | СЗТО | Декабрь–январь | МБ (Пс) | НП |
| <i>Myoxocephalus scorpius</i> | ЗБМ ЧМ | Декабрь–февраль | Л (Лит) | НП |

| Таксономический состав | Распространение | Сроки нереста | Биотопические категории | |
|----------------------------------|-----------------|-----------------|-------------------------|---------|
| | | | Икринки | Личинки |
| <i>Myoxocephalus stelleri</i> | СЗТО | Декабрь–февраль | Л (Лит) | НП |
| Сем. Hemitripterae | | | | |
| <i>Blepsias bilobus</i> | СЗТО | Зима? | СЛ (Лит) | НП |
| <i>Blepsias cirrhosus</i> | СЗТО | Февраль | СЛ (Лит) | НП |
| <i>Hemitripterus villosus</i> | СЗТО | Сентябрь–ноябрь | Л (Лит) | НП |
| Сем. Psychrolutidae | | | | |
| <i>Dasycottus setiger</i> | СЗТО | Неизвестны | МБ (Лит) | НП |
| <i>Gilbertidia sigalutes</i> | БК | Август | Л (Лит) | НП |
| <i>Malacocottus zonurus</i> | СЗТО | Неизвестны | ББ (Пс?) | МБ |
| <i>Psychrolutes paradoxus</i> | СЗТО | Февраль–март | МБ (Пс) | НП |
| Сем. Agonidae | | | | |
| <i>Aspidophoroides bartoni</i> | СЗТО | Неизвестны | СЛ (Ф) | ЭЛ |
| <i>BathYGONUS nigripinnis</i> | БК ЮБМ | Неизвестны | МБ (Пс) | МБ |
| <i>Hypsogonus quadricornis</i> | СЗТО | Неизвестны | МБ (Пс?) | МБ |
| <i>Leptogonus decagonus</i> | СОМ БМ | Июнь–июль | ЭЛ (Пс?) | ЭЛ |
| <i>Ocella dodecaedron</i> | СЗТО | Апрель–май | Л (Лит) | СЛ |
| <i>Percis japonicus</i> | СЗТО | Лето–осень | МБ (Пс) | ЭЛ |
| <i>Podothecus accipenserinus</i> | СЗТО | Неизвестны | МБ (Пс?) | ЭЛ |
| <i>Podothecus sturioides</i> | СОМ ЮК | Неизвестны | СЛ (Пс?) | СЛ |
| <i>Sarritor leptorhynchus</i> | СЗТО | Неизвестны | МБ (Пс) | ЭЛ |
| <i>Ulcina olrikii</i> | ЗБМ ЧМ | Неизвестны | МБ (Пс) | ЭЛ |
| Сем. Cyclopteridae | | | | |
| <i>Aptocyclus ventricosus</i> | СЗТО | Февраль–апрель | Л (Лит) | МБ |
| <i>Eumicrotremus orbis</i> | СЗТО | Осень–зима | Л (Лит) | ЭЛ |
| Сем. Liparidae | | | | |
| <i>Liparis brashnikovii</i> | БК | Неизвестны | Л (Лит) | МБ |
| <i>Liparis fabricii</i> | ЗБМ ЧМ | Неизвестны | Л (Лит) | ЭЛ |
| <i>Liparis kusnetzovi</i> | БК | Неизвестны | Л (Лит) | ЭЛ |
| <i>Liparis latifrons</i> | СОМ БК | Неизвестны | ЭЛ (Лит) | ЭЛ |
| <i>Liparis ochotensis</i> | СЗТО | Неизвестны | ЭЛ (Лит) | ЭЛ |
| <i>Nectoliparis pelagicus</i> | СЗТО | Неизвестны | ЭЛ (Пс?) | МП |
| <i>Polypera greeni</i> | БК | Июнь | Л (Лит) | ЭЛ |

| Таксономический состав | Распространение | Сроки нереста | Биотопические категории | |
|-------------------------------------|-----------------|-----------------|-------------------------|---------|
| | | | Икринки | Личинки |
| <i>Rhinoliparis barbulifer</i> | СЗТО | Сентябрь–ноябрь | ББ (Пс?) | МБ |
| PERCIFORMES | | | | |
| Сем. Bathymasteridae | | | | |
| <i>Bathymaster signatus</i> | СЗТО | Март–май | ЭЛ (Лит) | ЭЛ |
| Сем. Zoarcidae | | | | |
| Zoarcidae (<i>Gen.sp.</i>) | СЗТО | Неизвестны | ББ (Viv?) | ББ |
| Сем. Stichaeidae | | | | |
| <i>Acantholumpenus makayi</i> | СОМ ВК | Зима–весна | СЛ (Лит) | СЛ |
| <i>Alectrias alectrolophus</i> | СЗТО | Зима–весна | Л (Лит) | Л |
| <i>Bryozoichthys lysimus</i> | СЗТО | Зима–весна | МБ (Пс) | МБ |
| <i>Chirolophis snyderi</i> | СЗТО | Зима–весна | СЛ (Пс?) | СЛ |
| <i>Ernogrammus hexagrammus</i> | ЮК СКО | Зима–весна | СЛ (Ф) | СЛ |
| <i>Leptoclinus maculatus diaph.</i> | СЗТО | Зима–весна | МБ (Пс) | ЭЛ |
| <i>Lumpenella longirostris</i> | СЗТО | Зима–весна | МБ (Пс?) | МБ |
| <i>Lumpenus fabricii</i> | ЗБМ | Зима–весна | Л (Лит) | |
| <i>Lumpenus sagitta</i> | СЗТО | Зима–весна | Л (Лит) | СЛ |
| <i>Opisthocentrus ocellatus</i> | СЗТО | Декабрь–январь | Л (ЛитПс) | СЛ |
| <i>Stichaeus punctatus</i> | СЗТО | Зима–весна | Л (Лит) | СЛ |
| Сем. Pholididae | | | | |
| <i>Pholis fasciatus</i> | СЗТО | Зима–весна | Л (Лит) | СЛ |
| Сем. Anarhichadidae | | | | |
| <i>Anarhichas orientalis</i> | СЗТО | Зима | Л (Лит) | СЛ |
| Сем. Ptilichthyidae | | | | |
| <i>Ptilichthys goodie</i> | СЗТО | Весна | МБ (Пс) | ЭЛ |
| Сем. Zaproridae | | | | |
| <i>Zaprora silenus</i> | СЗТО | Неизвестны | ББ? (Пс) | ББ |
| Сем. Trichodontidae | | | | |
| <i>Arctoscopus japonicus</i> | СКО | Ноябрь–декабрь | Л (Лит) | ЭЛ |
| <i>Trichodon trichodon</i> | СЗТО | Февраль | Л (Лит) | ЭЛ |
| Сем. Ammodytidae | | | | |
| <i>Ammodytes hexapterus</i> | СЗТО | Ноябрь–февраль | СЛ (Пс) | ЭЛ |

| Таксономический состав | Распространение | Сроки нереста | Биотопические категории | |
|--------------------------------|-----------------|----------------|-------------------------|---------|
| | | | Икринки | Личинки |
| PLEURONECTIFORMES | | | | |
| Сем. Pleuronectidae | | | | |
| <i>Lepidopsetta polyxystra</i> | СЗТО | Февраль–апрель | МБ (Пс) | ЭЛ |

Примечание: по икринкам указаны биотопические категории вместе с экологическими группами. Обозначения: Распространение. СЗТО – северо-западная часть Тихого океана; АП – азиатское побережье России; ЧМ – Чукотское море; ЗБМ – западная часть Берингова моря; СОМ – северная часть Охотского моря; ВК – восточное побережье Камчатки; ЮК – южная оконечность Камчатки; СКО – Северные Курильские острова. Биотопические категории. Л – литоральные (в приливно-отливной зоне); СЛ – сублиторальные (у дна от приливно-отливной зоны до нижней границы обитания водорослей, обычно до 50 м); ЭЛ – элиторальные (на шельфе у дна, преимущественно над глубинами 50–200 м); МБ – мезобентальные (в придонных слоях воды над шельфом); ББ – батибентальные (в придонных слоях воды за пределами шельфа над глубинами до 1000 м); НП – неритопелагические (в толще воды над шельфом). Экологические категории. Лит – литофильные; Ф – фитофильные; Пс – псаммофильные. Viv. – живородящие.

Распределение рыб по биотопическим группировкам в районе северо-востока России существенно различается (табл. 5). Большинство (71 вид, более 60 %) типично морских рыб здесь имеют демерсальную, или донную, обычно клейкую, икру. Пелагическую икру выметывают почти все представители семейства камбаловых (за исключением двухлинейной), все мезопелагические рыбы из сем. малоротковых (Microstomatidae), опистопротковых (Opisthoproctidae), моровых (Morigae), долгохвостовых (Macruridae), аноплопомовых (угольная рыба), некоторые тресковые (минтай), а также тряпичник (*Icosteus aenigmaticus*). Эпипелагическую икру в виде клейких лент выметывают некоторые представители сем. морских окуней (Sebastidae, род *Sebastolobus*), хотя большинство морских окуней (все представители рода *Sebastes*) живородящи и выметывают эмбрионы без оболочек.

Таблица 5. Соотношение биотопических группировок по основным морским районам северо-востока России (обозначения как в табл. 3 и 4)

| Биотопические группировки | Арктическое побережье | Берингово море и Восточная Камчатка | Охотское море и Западная Камчатка | Южная Камчатка, Курильские о-ва |
|---------------------------|-----------------------|-------------------------------------|-----------------------------------|---------------------------------|
| Икринки | | | | |
| <i>Пелагические</i> | | | | |
| ЭМП | 8 | 11 | 11 | 12 |
| МП | — | 14 | 12 | 11 |
| <i>Демерсальные</i> | | | | |
| ЭЛ | 24 | 44 | 36 | 40 |
| СЛ | 5 | 15 | 15 | 14 |
| МБ, ББ | — | 1 | 1 | |
| Личинки | | | | |
| ЭЛ | 7 | 17 | 15 | 14 |
| СЛ | 6 | 12 | 12 | 12 |
| НП | — | 6 | 10 | 10 |
| ББ | — | 2 | 2 | 2 |
| ЭМП | 24 | 29 | 29 | 30 |
| МП, МБ | 3 | 19 | 11 | 11 |

Заключение

Район российского Дальнего Востока, особенно его крайняя, северо-восточная часть, включая водоемы Камчатки, Чукотки, прилегающей части азиатского материка, а также омывающие их морские воды, в течение долгого времени оставался наименее изученным в отношении видового состава ихтиофауны. В связи с промысловой эксплуатацией рыбных запасов этого района, необходимостью оценки и прогнозирования их состояния особенно ощущался недостаток сведений по репродуктивной биологии и раннему развитию. Результаты исследований, выполненных в последние годы, позволили значительно расширить представления о времени и местах нереста, репродуктивной плодовитости, раннему развитию многих видов рыб, особенно промысловых. Основной вклад в познание биологии различных представителей ихтиофауны морей северо-востока России принадлежит научному коллективу Тихоокеанского научно-исследовательского института рыбного хозяйства и океанографии (ТИНРО-центр) и его бывших отделений (в настоящее время ставших самостоятельными институтами), а также группе ученых из Всероссийского научно-исследовательского института рыбного хозяйства и океанографии (ВНИРО), Института океанологии и Зоологического института Российской Академии наук. Большой вклад в изучение биологии пресноводной ихтиофауны внесли сотру-

ники Северо-восточного научного центра ДВО РАН. Таким образом, ихтиофауна рассматриваемого региона продолжает активно изучаться, и нет сомнений, что вскоре появится необходимость в дополнительном обзоре данных по репродуктивной биологии и раннему развитию рыб.

Общая экологическая обстановка во внутренних водоемах и прибрежных морских водах северо-востока России, пока еще слабо затронутых антропогенным загрязнением, в целом благоприятна для естественного воспроизводства рыбного населения. Но сохранение биологического разнообразия и промысловых запасов рыб требует повышенного внимания к этому важному району.

ЛИТЕРАТУРА

Берг Л.С. 1962. Разделение территории Палеарктики и Амурской области на зоогеографические области на основании распространения пресноводных рыб // Избр. труды. М. : АН СССР. Т. 5. С. 320–360.

Каталог позвоночных Камчатки и сопредельных морских акваторий (под ред. Р.С. Моисеева и А.М. Токранова). 2000. Петропавловск-Камчатский : Камчатский печатный двор. 166 с.

Крыжановский С.Г. 1949. Эколого-морфологические закономерности развития карповых, вьюновых и сомовых рыб // Тр. Ин-та морфологии животных АН СССР. Вып. I. С. 5–332.

Иванков В.Н. 2001. Репродуктивная биология рыб. Владивосток : Изд-во Дальневосточного университета. 224 с.

Федоров В.В., Парин Н.В. 1998. Пелагические и бентопелагические рыбы тихоокеанских вод России. М. : ВНИРО. 154 с.

Федоров В.В., Черешнев И.А., Назаркин А.В., Шестаков А.В., Волобуев В.В. 2003. Каталог морских и пресноводных рыб северной части Охотского моря. Владивосток : Дальнаука. 198 с.

Черешнев И.А. 1993. Биогеография пресноводных рыб Дальнего Востока России. Владивосток : Дальнаука. 130 с.

Черешнев И.А., Шестаков А.В., Скопец М.Б. 2001. Определитель пресноводных рыб Северо-востока России. Владивосток : Дальнаука. 128 с.

Matarese, A.C., Kendall, A.W., Blood, D.M., and B.M. Vinter. 1989. Laboratory guide to early life history stages of Northeast Pacific fishes. NOAA Technical Report NMFS 80. 652 p.

Okiyama, M. (ed). 1988. An Atlas of the early stage fishes in Japan. Tokyo : Tokai Univ. Press. 1160 p.