

Водная биота рек Сахалина

Водосборы рек действуют как резервуары, хранящие дождевую воду в почве, листьях, травах, деревьях и другой растительности, медленно выпуская ее в реку или поток в течение года. Вся жизнь в водосборе взаимодействует с изменяющимся потоком энергии через экосистему (Одум, 1975). Из этого следует, что жизнь в водосборном бассейне является функцией формы бассейна. Комбинация климатических условий, типов почв, растительности и дренажной системы определяют специфический характер каждого бассейна. Для сохранения гидрологической специфики нерестово-выростных водоемов помимо водоохраных полос необходима равномерная облесенность водосбора, нижний предел которой предварительно можно принять за 40-50% (Канидьеv, Салмин, 1970).

Растения, растущие вдоль русла реки, чрезвычайно важны для поддержания здоровья всей речной экосистемы. Прирусловые местообитания воздействуют на водосбор четырьмя способами: они поддерживают водные и прибрежные экосистемы, влияют на уровень эрозии берегов, служат буфером или фильтром при сборе всех стоков в реку и являются источником органического вещества для водной системы. Прибрежные обитания состоят из трех зон: водной зоны, поймы и зоны влияния.

Прибрежная территория характеризуется растительностью, ясно отличающейся от более возвышенных участков. Прирусовая растительность оказывает влияние на всю водную экосистему несколькими путями. Она обеспечивает пищу для животных и мелких водных организмов – эта пища поступает в форме падающих листьев, ветвей, стволов деревьев. Вместе с растительным опадом в воду поступают прикрепленные к нему насекомые и их яйца. Большое количество животных использует упавшие в воду стволы и коряги как укрытия и места отдыха. Кроме того, крупные стволы, упав в воду, могут привести к созданию завалов, заводей, запруд и других привлекающих организмы местообитаний.

Прибрежно-водная растительность и сама по себе привлекает большое количество насекомых. Нависающие над рекой кусты и деревья способствуют затенению участков русла и препятствуют прогреванию воды. Прибрежная растительность также предохраняет берег от эрозии. Растения обладают способностью накапливать в себе загрязняющие вещества и потому являются буфером от проникновения их в водоем.

Прибрежная зона имеет высокое количество границ (переходных местообитаний) в очень маленькой области. Разнообразие обитаний в результате предоставляет условия для сосуществования большого числа видов растений и животных (Джиллер, 1988). Так как прибрежные полосы следуют за реками, они вытянуты, повышается важность краевых эффектов. Обширные границы и разнообразие обитаний приносит более обильную пищу и разнообразие дикой жизни, чем рядом в любых других зонах (Астахов, 2008).

Если пойменные леса окаймляют быстро текущие реки, в них преобладают ивы *Salix*. На юге Сахалина основную долю (70-80%) от ив 25 видов представляет ива сахалинская *S. sachalinensis*. Этот массовый, быстро растущий вид образует густые заросли. К северу от реки Нитуй начинает преобладать чозения *Chosenia arbutifolia*, особенно много ее в долине реки Тымь. Это пионер заселения галечников, светлюбивая порода, не любит застойной воды. Есть также род тойзузу (*Toisusu*) из семейства ивовых, ее отличают очень крупные кроны, крупные листья с крупными прилистниками.

В поймах медленно текущих рек преобладает ольшаники *Alnus*, в первую очередь ольха волосистая *A. hirsuta* - быстро растущая, влаголюбивая. В широких поймах отмечаются различные варианты смешения ольхи и ивы с зарослями вейника *Calamagrostis*, осок *Carex* и разнотравья. На высоких речных террасах встречаются чистые насаждения крупного ясеня маньчжурского *Fraxinus mandshurica*. В долинах рек обычны вяз долинный *Ulmus laciniata* и вяз лопастный *U. propinqua*, гигантский тополь Максимовича *Populus maximoviczii*, боярышник зеленомякотный *Crataegus chlorosarca* и

другие деревья и кустарники. Повышенное разнообразие прирусловой растительности наблюдается на прирусловых валах.

Обычно в поймах растительность довольно однообразная, но есть исключение. Редчайший эндемик - жимолость Толмачева *Lonicera tolmatchevii* - приспособлена жить только в поймах, ежегодно заливаемых водой. Включена в Красную книгу России, площадь ее ареала всего лишь 70 кв. км в среднем течении реки Тымь.

В прибрежной полосе все время происходит смена древесных пород. Если русло отходит, увлажнение уменьшается, появляются пихта и ель, восстанавливаются темнохвойные леса. Порядок смены пород примерно такой: чозения - ива – тополь – ясень – ильм – пихта - ель.

Обычные кустарники пойменных лесов юга острова – бузина корейская *Sambucus coreana*, черемуха азиатская *Padus asiatica*, элеутерококк колючий *Eleutherococcus senticosus*, смородина широколиственная *Ribes latifolium*, малина сахалинская *Rubus sachalinensis*, шиповник иглистый *Rosa acicularis*. Часто по деревьям карабкаются лианы – лимонник китайский *Schisandra chinensis*, актинидия коломикта *Actinidia kolomicta* (Матюшков, 2001).

Великолепное сахалинское крупнотравье составляют: белокопытник широкий *Petastes amplus*, дудник медвежий *Angelica ursina*, шеломайник (лабазник камчатский) *Filipendula kamtschatica*, какалия мощная *Cacalia robusta*, какалия копьевидная *C. hastate*, горец (гречиха сахалинская) *Polygonum sachalinensis*, гречиха Вейриха *P. weyrichii*, борщевик сладкий *Heracleum dulce* и другие – всего более 30 видов. Загадка крупнотравья еще до конца не разгадана (Крышня, 2009; 2010).

В переувлажненных местах весной появляются роскошные цветки лизихитонов и симплокарпусов. Многочисленны в поймах папоротники - осмунда, страусопер, кочедыжник.

Очень важную роль для нерестовых рек играет высшая водная растительность. Например, тростник – массовое растение-космополит. Появление тростника замедляет водотоки, препятствует вымыванию почв, предоставляет убежище для мальков, накапливает органику. Другие водные растения характерны для более медленных вод – канареечник, водяная сосенка, вахта, рогоз, стрелолист, сусак, плавающие в старицах рдесты, роголистники, ряска. Камни в реке часто бывают покрыты обрастаниями из водорослей. Интенсивность обрастания зависит от скорости течения.

Каждый год огромное количество органического материала попадает в верховья облесенных рек. Из этого материала только 20-35% уносится вниз по течению. Оставшаяся органика входит в экосистему и используется речными организмами. Их могут переработать бактерии, грибы или насекомые, а также метаболические реакции и физическое трение. Однако эти обработанные остатки разрушаются на мелкие частицы, которые увеличивают поверхность и подвергаются дальнейшему разрушению и микробному воздействию.

Таким образом, мелкие притоки посылают частично подготовленную пищу в большие реки. Обработка продолжается, пока мелкие остатки перемещаются вниз через систему. А поток является континуумом, который транспортирует постоянно размельчаемые материалы продовольствия.

Концепция речного континуума описывает биологические сообщества в реке, которые предсказуемо изменяются от истоков к устью (Vannote et al. 1980). На них воздействуют следующие факторы: структура и градиент русла, стабильность берегов, отложения осадка, прибрежные обитания и укрытия, проникновение света, температура воды.

В верховьях и притоках воздействий меньше всего. Здесь в реку поступает много листьев и развиваются водоросли. Их потребляют в большей степени измельчители и в меньшей собиратели и соскребыватели.

Разнообразие видов, живущих в среднем течении речной системы, больше, чем выше или ниже по течению. Предполагается, что это связано с более широкой изменчивостью

температуры. Также играет роль разнообразие органических субстратов и физических компонентов.

В нижнем течении мутность воды повышается, поэтому больше отложений органики. Здесь преобладают собиратели, а других групп организмов меньше. Увеличение мутности вызывает уменьшение проникновения света и эффективности фотосинтеза водорослей. В этих областях важны крупные планктонные сообщества. Таким образом, с изменением размера реки меняются доминирующие организмы и роль, которую они играют.

К измельчителям чаще всего относятся ручейники с деревянными домиками и веснянки; к собирателям – ручейники, ставящие сети, личинки двукрылых и поденки; к соскребывателям – ручейники с песчаными домиками, улитки и поденки. Хищники, среди которых обычны пятнистые веснянки, личинки жуков и стрекоз, свободноживущие ручейники и рыбы, распространены по всем участкам речной системы приблизительно равномерно.

Концепция речного континуума моделирует отношения между физическими элементами реки от истока до океана и ее биологическими компонентами. Согласно этой модели, популяции организмов изменяются по градиенту подобно тому, как изменяется структура реки. Например, в верховьях больше насекомых, измельчающих листья, чем соскребывающих водоросли, потому что питательные элементы здесь доступней в форме листовенного сора. Тень, создаваемая прибрежной растительностью, препятствует росту водорослей. Ниже по течению можно найти больше соскребывающих, потому что свет лучше проникает сквозь навесы. Эти изменения происходят потому, что тенденция природных систем – использовать ресурсы максимально. Речные экосистемы находятся в динамическом балансе все время.

Амфибиотические насекомые и пресноводные ракообразные, составляющие основу макрозообентоса сахалинских рек, являются очень важным трофическим звеном речных экосистем (Леванидов, 1981). Множество рыб, амфибий, птиц и млекопитающих используют их для питания на разных этапах своих жизненных циклов. Они же являются утилизаторами мертвой органики, например, трупов лососей после нереста. Кроме того, по разнообразию и численности основных групп водных личинок, таких как поденки *Ephemeroptera*, веснянки *Plecoptera* и ручейники *Trichoptera*, можно судить о качестве воды.

Значительный вклад в образование общей биомассы донных беспозвоночных вносят также малощетинковые черви *Oligochaeta*. Из крупных беспозвоночных в реках встречаются моллюски, в том числе представители семейства пресноводных жемчужниц *Margaritifera*, которые занесены в Красную книгу Сахалинской области.

Необходимым фактором поддержания высокого уровня биоразнообразия речных сообществ является определенное чередование меженных и паводковых периодов. Однако чрезмерно резкие паводки приводят к быстрому истощению речного фито- и зообентоса, а длительная межень может спровоцировать гиперэвтрофикацию водных объектов (Богатов, 1994).

Ихтиофауна Сахалина несколько обеднена по сравнению с материковыми регионами Дальнего Востока, но все-таки разнообразие рыб на острове довольно высокое. Это обусловлено географическим местоположением острова на границе бореальной и субтропической областей, а также близостью материка (Реки Сахалина, 2012).

В пресноводных водоемах Сахалинской области в настоящий момент известно в общей сложности около 90 видов и подвидов рыбы круглоротых (Сафронов, Никифоров, 2003). Наиболее характерны анадромные виды, среди них тихоокеанские лососи – горбуша *Oncorhynchus gorbusha*, кета *O. keta*, сима *O. masou*, кижуч *O. kisutch*, нерка *O. Nerka* (в озере Красивом на о. Итуруп), а также тихоокеанская минога *Lethenteron japonicum*, гольцы - южная мальма *Salvelinus malma krascheninnikovi* и кунджа *S. leucomaenis*, сахалинский таймень *Parahucho perryi*, зубастая корюшка *Osmerus mordax dentex*, проходная малоротая корюшка *Hypomesus nipponensis*, три вида красноперок –

крупночешуйная *Tribolodon hakonensis*, мелкочешуйная *T. brandtii* и сахалинская *T. sachalinensis*, трехиглая колюшка *Gasterosteus aculeatus*.

К типично пресноводным реофилам относятся ручьевая мальма *Salvelinus malma curilus*, сибирский голец *Barbatula toni*, сахалинская колюшка *Pungitius tymensis*, большеротый бычок *Chaenogobius macrognatus*, а сахалинский подкаменщик *Cottus amblystomopsis* иногда выходит в морское побережье.

Несколько видов характерны для солоноватых вод лагун и участков нижнего течения рек: обыкновенная малоротая корюшка *Hypomesus olidus*, амурская (китайская) колюшка *Pungitius sinensis* и несколько видов бычков семейства *Gobiidae* в южных озерах-лагунах. В лагунах и эстуариях обитают также многие прибрежные морские виды: тихоокеанская сельдь *Clupea pallasii*, морская малоротая корюшка *Hypomesus japonica*, дальневосточная навага *Eleginus gracilis*, восточная бельдюга *Zoarces elongates*, звездчатая камбала *Platichthys stellatus*, дальневосточная южная широкооротка *Megalocottus platycephallus taeniopterus*, керчак-яок *Myoxocephalus jaok*, бурый восьмиллинейный терпуг *Hexagrammos octogrammus*, сахалинская лисичка *Brachyopsis segaliensis* и другие. Периодически могут заходить в такие воды амурский сиг *Coregonus ussurensis*, дальневосточная мойва *Mallotus villosus catervarius*, лапша-рыба *Salangichthys microdon*, лобан *Mugil cephalus*, минтай *Theragra chalcogramma* и многие другие виды (Макеев, Афанасьев, 2004).

Территория острова делится на несколько зоогеографических районов, в каждом из которых свой видовой состав ихтиофауны. На основании геоморфологии Сахалина и геологических гипотез о прошлом острова выделяют до 9 таких районов (Никифоров, 2001).

Район северо-запада острова отличается особым разнообразием видового состава ихтиофауны. Здесь наибольшее число типично пресноводных рыб, представителей разных фаунистических комплексов. Некоторые амурские виды являются нагульными мигрантами, хотя встречаются в сахалинских реках на относительно большом удалении от устья. Только в этом зоогеографическом районе Сахалина можно встретить вместе с обычным набором видов следующие: тупорылый ленок *Brachymystax tumensis*, амурский хариус *Thymallus grubii*, сибирский таймень *Hucho taimen*, белый амур *Stenopharyngodon idella*, верхогляд *Chanodichthys erythropterus*, амурский плоскоголовый жерех *Pseudoaspius leptoccephalus*, желтощек *Elopichthys bambusa*, амурский сом *Parasilurus asotus*, китайский окунь-ауха *Siniperca chuatsi* и еще полтора десятка видов амурских рыб (Никифоров и др., 1987).

Остальные районы обособлены на основании геологической истории острова (Линдберг, 1972; Черешнев, 1998). Первостепенную роль в процессе расселения рыб по водным артериям сыграли подвижки земной коры, слияние древних рек и их дробление. Заметное воздействие оказывало также поднятие и опускание уровня моря. Некоторые виды рыб (например, сибирского гольца и сахалинскую колюшку) можно считать своеобразными биоиндикаторами. По особенностям распространения этих видов, не способных расширять свой ареал морем, можно судить о перестройке в прошлом пресноводной гидросети.

Современная фауна рыб бассейнов рек Поронай и Тымь позволяет предположить о продолжении по территории Тымь-Поронайской низменности русла древней гигантской реки (Палеоамура). Здесь встречаются виды, уцелевшие после последнего периода трансгрессии морских вод: амурская щука *Esox reichertii*, амурский язь (чебак) *Leuciscus walecki*, налим *Lota lota*, амурский горчак *Rhodeus sericeus sericeus*, щиповка Лютера *Cobitis lutheri*. А вот формирование наиболее богатой и разнообразной ихтиофауны северо-западной части Сахалина прошло в относительно недавнее геологическое прошлое (Никифоров, 2001).

Мигрирующие анадромные рыбы доминируют в водоемах Российского Дальнего Востока, как по числу видов, так и по биомассе (Гриценко, 2002). Проходные рыбы являются важным фактором не только в водных экосистемах, но и в экосистемах суши.

Они осуществляют крупномасштабный перенос органического вещества из открытых районов океана в глубину суши, определяя условия существования множества наземных животных (Радченко, 2006). Проходных рыб можно рассматривать также в качестве средообразующего агента (Кольцов, 1995), так как механическая работа при устройстве нерестовых гнезд во многом определяет гидрологический и морфологический облик рек.

Проходные рыбы, в первую очередь промысловые тихоокеанские лососи горбуша и кета, имеют первостепенное значение в экономике Сахалинской области (Гриценко, 2002). Доля промысла лосося в валовом региональном продукте Сахалина превышает 10%. Ежегодная добыча этих видов достигает 150 тысяч тонн, в некоторых муниципальных образованиях лососевый промысел обеспечивает до 80% поступлений в местный бюджет и до 40% занятости населения. Лососевые рыбы являются одним из основных источников питания народов Крайнего Севера. Лососи, корюшки, гольцы, дальневосточные красноперки являются повседневной столовой рыбой для местного населения и объектами рекреационного рыболовства, занимающего досуг огромного количества жителей. Наконец, лососевые рыбы – объекты промышленного и природоохранного рыбоводства, в Сахалинской области функционирует уже 38 современных лососевых рыбоводных заводов (ЛРЗ). Таким образом, рыбы, воспроизводимые в реках Сахалина, играют существенную роль в поддержании социально-экономических условий существования населения области.

Тихоокеанские лососи, участвующие в переносе энергии и питательных веществ между океаническими, эстуарными и пресноводными экосистемами, являются ключевыми видами, критически важными для баланса экосистем. Лососи и питательные вещества морской среды (азот, фосфор, углерод и микроэлементы), которые они переносят во время миграции в пресноводные и наземные экосистемы, важны для поддержания биоразнообразия внутренних регионов, которые при отсутствии такого переноса имели бы низкую продуктивность. Выполненное в Северной Америке исследование показало, что более 137 различных видов фауны зависят от лосося (Gende et al., 2002). Хотя сходного всестороннего исследования для Сахалина нет, на основании имеющегося на острове видового разнообразия можно сделать вывод, что здесь от лосося зависит не меньше других видов.

Лосось также функционирует в качестве зонтичного вида для управления экосистемами, поскольку он имеет большой ареал обитания и занимает различные экосистемы на различных фазах своего жизненного цикла. Соответственно, охрана экосистем лосося также дает отличную возможность обеспечить охрану биоразнообразия тысяч других организмов, занимающих места обитания, необходимые для поддержания популяций лосося (Сахалинская Лососевая Инициатива, 2006).

Реки и лагуны острова являются также местом обитания редких узкоареальных видов рыб. В первую очередь, это два вида, за сохранение которых Сахалинская область должна нести глобальную ответственность: сахалинский осетр *Acipenser mikadoi* и сахалинский таймень *Parahucho perryi*. Воспроизводство сахалинского осетра на острове Сахалин доказано пока только для бассейна реки Виахту на западном побережье (Кошелев и др., 2012). Основная часть мировой популяции этого исходно малочисленного вида в реке Тумнин (Хабаровский край) также находится на грани исчезновения (Золотухин, 2012). На Охотском ЛРЗ с 1988 года создано маточное стадо осетра, но пока усилия по возвращению его в природные обитания остаются безрезультатными (Хрисанфов и др., 2009).

С сахалинским тайменем ситуация более благоприятная, но численность и его отдельных популяций снижается стремительными темпами (Семенченко, Золотухин, 2011), а во многих реках он уже исчез. По экспертным оценкам, количество производителей тайменя в наших реках не превышает 10 тысяч экз., а молоди всех возрастов – 500 тысяч (Никитин, 2012).

С реками тесно связаны такие птицы, как бурая оляпка *Cinclus pallasii*, горная трясогузка *Motacilla cinerea*, малый зуек *Charadrius dubius*, кулик-перевозчик *Actitis hypoleucos*, голубой зимородок *Alcedo atthis*, горный дупель *Gallinago solitaria*, мандаринка *Aix galericulata* и многие другие водоплавающие птицы. По берегам лососевых рек гнездятся синяя мухоловка *Cyanoptila cyanomelan*, пеночка светлоголовая *Phylloscopus coronatus*, короткохвостка *Urosphena squameiceps* и другие представители подотряда певчих воробьиных. Вдоль русла вглубь леса проникают «опушечные» виды, например, седоголовая овсянка *Emberiza spodocephala* и белоглазка буробокая *Zosterops erythroleuca*. Часто в долинах рек кормятся белоплечий орлан *Haliaeetus pelagicus*, орлан-белохвост *H. albicilla*, канюк *Buteo buteo*, ястребиный сарыч *Butastur indicus*, скопа *Pandion haliaetus*, серая цапля *Ardea cinerea*, врановые *Corvidae*, бакланы *Phalacrocoracidae* и чайки *Laridae* (Нечаев, 1991).

В поймах рек постоянно обитают лягушки – дальневосточная *Rana semiplicata* и сибирская *R. amurensis*, серая жаба *Bufo bufo* и сибирский углозуб *Hynobius keyserlingi*.

Из млекопитающих с реками тесно связаны выдра *Lutra lutra*, американская норка *Mustela vison* и ондатра *Ondatra zibethica*. В поймах рек обычны также лисица *Vulpes vulpes*, заяц-беляк *Lepus timidus*, енотовидная собака *Nucreutes procyonoides*, соболь *Mustela zibellina* и многие другие виды (Воронов, 2001). Но наиболее заметный обитатель речных долин – это, конечно, бурый медведь *Ursus arctos*. В больших количествах поедая лососей, бурый медведь выполняет важную функцию переноса веществ с моря на сушу, являясь уникальным связующим звеном между наземной и водной экосистемами (Hilderbrand et al., 1999).

Заметное «сгущение жизни» происходит в периоды массового вылета из реки и роения имаго амфибиотических насекомых – хирономид, поденок, ручейников и прочих, что привлекает не только птиц и стрекоз, но и рукокрылых отряда *Chiroptera*. Однако более важное событие в жизни лососевой речки и связанных с ней сухопутных животных – приход на нерест лососей. Будучи мальками, лососи питаются преимущественно дрейфующими в потоке донными и наземными беспозвоночными, потребляя трансформированную энергию растительных сообществ суши. После покатной миграции значительная часть энергии, аккумулированной лососями в реках, включается через пищевую цепь в круговорот биоценоза моря. Однако накопленная за счет потребления морских организмов биомасса лососей-производителей, возвращающихся на нерест, в сотни раз перекрывает соответствующий показатель покатной молоди (Леванидов, 1981).

Перекапывание грунта лососями в процессе производства нерестовых бугров приводит к катастрофическому дрейфу большого количества бентосных организмов. Значительная доля икры теряется в момент закладки и вторичной «мелиорации» грунта производителями, подошедшими на нерестилище позже. По этим причинам рыбы-резиденты (а также некоторые водные беспозвоночные) концентрируются у нерестилищ, получая доступ к огромному количеству пищи.

Погибших после нереста производителей течением выносит либо в приглубые места, где они служат источником органики для населения водотока (иногда в течение полугода), либо на отмели, где они становятся добычей птиц и млекопитающих, скапливающихся в это время со стороны суши. Таким образом, энергия морского происхождения, аккумулированная лососями за сотни и тысячи километров от места своего появления на свет, поступает в биоценоз леса. В свою очередь, река переносит в морскую среду «лесные» биогены в виде растворов и детрита (Астахов, 2008).

С учетом всего вышесказанного лососевая река может рассматриваться не только как место воспроизводства, миграций, нагула и зимовки большого числа видов рыб, но и как своеобразный «коридор», через который осуществляется энергетический обмен между географически разобщенными частями биосферы. Лагуны же являются важными нагульно-выростными водоемами для рыб и предоставляют гнездовые участки многим птицам.

Литература:

Астахов М. В. Краевой эффект лососевой речки // Проблемы изучения краевых структур биоценозов: Материалы 2-й Всерос. науч. конф. с междунар. участием. Саратов: Изд-во Саратов. ун-та. 2008. с. 14-18

Богатов В. В. Экология речных сообществ российского Дальнего Востока. Владивосток: Дальнаука, 1994. 218 с.

Воронов Г. А. Охотничье-промысловая териофауна острова Сахалин. Часть 1. Современное состояние (видовой состав, распространение, биотопическое размещение, плотность обитания, численность и плодовитость охотничьих зверей) // Вестник Сахалинского областного краеведческого музея. № 8. 2001. с. 258-279

Гриценко О. Ф. Проходные рыбы острова Сахалин (систематика, экология, промысел). М.: Изд-во ВНИРО, 2002. 248 с.

Джиллер П. Структура сообществ и экологическая ниша. Пер. с англ. М.: Мир. 1988. 184 с.

Золотухин С. Ф. Данные ХфТИНРО: сахалинский осетр *Acipenser mikadoi* Hilgendorf, 1892 в реке Тумнин вымирает // Бюллетень № 7 Концепции изучения тихоокеанских лососей на Дальнем Востоке. ТИНРО. Владивосток. 2012. с. 220-221

Канидьева А. Н., Салмин С. А. О влиянии вырубки леса в бассейнах нерестовых рек о. Сахалин на естественное воспроизводство лососевых рыб // Известия ТИНРО. 1970, т. 74, Владивосток. с. 168-173

Кольцов Д. В. Средообразующая деятельность проходных рыб в период нереста (на примере р. Даги, северо-восточный Сахалин) // Вопр. ихтиологии. 1995. т. 15. вып. 1. с. 75-78

Кошелев В. Н., Микодина Е. В., Миронова Т. Н., Пресняков А. В., Новосадов А. Г. Новые данные о биологии и распространении сахалинского осетра *Acipenser mikadoi*. Вопросы ихтиологии. т. 52. № 6. 2012. с. 679-688

Крышня С. В. Феномен сахалинского крупнотравья: распространение, систематика, внутренние факторы интенсивного роста // Вестник Сахалинского областного краеведческого музея. № 16. 2009. с. 272-301

Крышня С. В. Феномен сахалинского крупнотравья: условия произрастания растений крупнотравного комплекса // Вестник Сахалинского областного краеведческого музея. № 17. 2010. с. 338-356

Леванидов В. Я. Экосистемы лососевых рек Дальнего Востока // Беспозвоночные животные в экосистемах лососевых рек Дальнего Востока. Владивосток. 1981. с. 3 – 21

Линдберг Г. У. Крупные колебания уровня океана в четвертичный период. Л.: Наука. 1972. 548 с.

Макеев С. С., Афанасьев С. П. Рыбы пресных водоемов Сахалина. Полевой атлас. Южно-Сахалинск. 2004. 42 с.

Матюшков Г. В. О природе Сахалина и Курильских островов // Вестник Сахалинского областного краеведческого музея. № 8. 2001. с. 240-257

Нечаев В. А. Птицы острова Сахалин. Владивосток: ДВО РАН СССР. 1991. 748 с.

Никитин В. Д. Распределение, численность и проблемы охраны сахалинского тайменя о. Сахалин в современный период. 2012. www.sakhniro.ru/t/taimen/taimen.html

Никифоров С. Н. Ихтиофауна пресных вод Сахалина и ее формирование. Автореф. дисс. к. б. н. Владивосток: 2001. 23 с.

Никифоров С. Н., Гришин. А. Ф., Шендрик М. С. О видовом составе ихтиофауны в пресноводных водоемах северо-запада Сахалина // Вопросы ихтиологии. т. 27. вып. 6. 1987. с. 329-337

Одум Ю. Основы экологии (пер. с 3-го английского издания). под ред. Н. П. Наумова. М.: Мир. 1975. 740 с.

Радченко В. И. Роль тихоокеанских лососей в пресноводных экосистемах // Бюллетень № 1 реализации «Концепции дальневосточной бассейновой программы изучения тихоокеанских лососей». Владивосток: ФГУП ТИНРО-центр, 2006. с. 19-27

Реки Сахалина. Владивосток: Апельсин. 2012. 156 с.

Сафронов С. Н., Никифоров С. Н. Список рыбообразных и рыб пресных и солоноватых вод Сахалина. Вопросы ихтиологии. т. 43. 2003. с. 42 – 53

Сахалинская Лососевая Инициатива. Южно-Сахалинск, 2006, 56 с.

Семенченко А. Ю., Золотухин С. Ф. Эффективность воспроизводства сахалинского тайменя *Parahucho perryi* в реках Сахалина и стратегия его охраны // Чтения памяти Владимира Яковлевича Леванидова. Вып. 5. 2011. Владивосток: Дальнаука. с. 471-481

Хрисанфов В. Е., Микодина Е. В., Белянский В. Я., Хаванский И. Е. Сахалинский осётр (*Acipenser mikadoi*, Hilgendorf, 1892): этапы на пути к познанию биологии и искусственного воспроизводства // Вопросы рыболовства. т. 10. 2009. с. 554-563

Черешнев И. А. Биогеография пресноводных рыб Дальнего Востока. Владивосток: Дальнаука. 1998. 131 с.

Gende S. M., Edwards R. T., Willson M. F., Wipfli M. S. Pacific salmon in aquatic and terrestrial ecosystems // BioScience. 2002. №52 (10). p. 917–928

Hilderbrand G. V., Hanley T. A., Robbins C. T., Schwartz C. C. Role of brown bears (*Ursus arctos*) in the flow of marine nitrogen into a terrestrial ecosystem // Oecologia. 1999. №121. p. 546–50

Vannote R., Minshall G., Cummins K., Sedell I., Cushing C. The river continuum concept // Can. J. Fish. Aquat. Sci. V. 37. № 1. 1980. p. 130–137

Подготовил: Макеев С. С.

2014