

УДК 556.55:639.2.052.2

ИТОГИ ПЯТИЛЕТНЕГО ИХТИОЛОГИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА БУРЕЙСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА

© 2009 г. Г.В. Новомодный¹, А.П. Шмигирилов¹, Д.В. Коцюк¹,
А.С. Крушанова², С.Е. Сиротский^{2,3}

1 – Хабаровский филиал ТИНРО-Центра (ХфТИНРО), Хабаровск 680028

2 – Амурское бассейновое управление по рыболовству и сохранению водных
биологических ресурсов (ФГУ «Амуррыбвод»), Хабаровск 680021

3 – Институт водных и экологических проблем ДВО РАН, Хабаровск 680000

В работе обобщены данные пятилетнего ихтиологического мониторинга Бурейского водохранилища. Выявлены количественные изменения ихтиофауны бассейна Буреи. По данным уловов 2004-2009 гг. прослежена динамика видовой структуры ихтиофауны Бурейского водохранилища и нижнего бьефа. Приводится биологическая характеристика основных видов рыб, обитающих в Бурейском водохранилище. На основе имеющихся материалов сделан прогноз дальнейшего развития ихтиофауны. Рекомендованы мероприятия, направленные на повышение рыбохозяйственной значимости Бурейского водохранилища.

ВВЕДЕНИЕ

Практика строительства гидроузлов на реках показывает, что зарегулирование стока рек ведет к кардинальному изменению гидрологического режима и смене структуры экосистемы водоема, в частности, к значительному изменению состава ихтиофауны исходного водоема. Формирование ихтиофауны водохранилищ различных климатических зон происходит по-разному (Баранов, 1961). Специфичность природных условий Дальнего Востока обуславливает определенные особенности формирования ихтиофауны вновь заполняемых водохранилищ. Заполнение Бурейского водохранилища начато осенью 2003 г. Хабаровский филиал ТИНРО-Центра, ФГУ «Амуррыбвод» и Институт водных и экологических проблем ДВО РАН в 2004-2009 гг. проводили ихтиологический мониторинг водохранилища Бурейской ГЭС и нижнего бьефа. Настоящая работа имеет особое значение в свете того, что исследованиям водохранилищ ГЭС Дальнего Востока в литературе посвящено относительно немного работ.

Цель настоящей работы: оценка влияния строительства Бурейского гидроузла на ихтиофауну р. Бурея, разработка прогноза формирования и стабилизации ихтиофауны Бурейского водохранилища, определение перспективности акклиматизации новых видов и проведения рыбоводно-мелиоративных работ.

Для достижения поставленных целей решались следующие задачи: уточнялся современный видовой состав ихтиофауны и отслеживались его изменения в процессе заполнения Бурейского водохранилища. Изучалась биология рыб и выявлялись процессы, влияющие на их воспроизводство. Определялись факторы, влияющие на возможность благополучной акклиматизации новых видов.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Ихтиологический материал собирался в 2004-2009 гг. Ихтиофауна облавливалась набором ставных сетей с шагом ячеи от 18 до 70 мм, ловушками типа «мордуша», накидной круговой сетью диаметром 3 м, крючковыми орудиями лова (удочки, спиннинг и др.). Время застоя сетей составляло от 3 до 28 часов.

Биологический анализ проводился по общепринятой методике (Правдин, 1966). Возраст определялся под бинокулярным микроскопом МБС-12 по методике

Н.И. Чугуновой (1959). Биологическому анализу суммарно подвергнуто 1 473 экз. рыб 8 видов. Ретроспективный анализ состояния промысла и оценка рыбохозяйственного значения бассейна р. Буря были проведены по архивным данным ХфТИНРО и ФГУ «Амуррыбвод».

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Район Бурейского водохранилища характеризуется резко континентальным типом климата. Среднегодовая температура воздуха отрицательная – $-3,8^{\circ}\text{C}$, зима ясная и холодная. Устойчивый снежный покров образуется в первой декаде ноября и сходит в первой декаде апреля. Средняя высота снежного покрова – 35–38 см, в долинах до 50 см, на открытых участках не более 15 см. Весна холодная и ветреная. Лето умеренно жаркое, дневные температуры в июле составляют $+18$ – $+25^{\circ}\text{C}$. Осень теплая и сухая, первые заморозки наблюдаются в конце сентября. Среднегодовое количество осадков около 500 мм (Никольская и др., 1969).

Бурейская ГЭС расположена на 174,2 км от устья р. Буря в Амурской области. Водохранилище Бурейской ГЭС длиной 234 км при нормальном подпорном уровне (НПУ) размещается на территории Амурской области и Хабаровского края.

Проектом для Бурейского водохранилища НПУ установлен в 256 м, уровень минимального объема (УМО) – 236 м. Расход воды через турбины составляет $2\,180\text{ м}^3/\text{с}$. Полезная емкость водохранилища – $10,7\text{ км}^3$. Бурейское водохранилище будет вести годичное регулирование стока с ежегодной сработкой водохранилища до УМО. Достижение УМО предполагается либо к концу второй декады апреля (раннее половодье), либо к концу третьей декады апреля (позднее половодье). Длительность стояния уровня на отметке НПУ составит 2–3 месяца. Годовая амплитуда колебания уровней водохранилища составит 20 м, в отдельные маловодные годы – 7–9 м.

Динамика видового состава ихтиофауны Бурейского водохранилища и нижнего бьефа

За период пятилетних мониторинговых работ в водохранилище Бурейского гидроузла в различные сезоны были исследованы основные биотопы полным набором исследовательских орудий лова. В связи с этим полагаем, что видовой состав уловов за период мониторинга с достаточной достоверностью отражает современный видовой состав ихтиофауны исследуемого района. На сегодняшний день имеется возможность провести сравнение состава ихтиофауны 30–60-х годов XX в. (отмеченного в ретроспективных материалах) и современного состава ихтиофауны, полученного в результате проведения мониторинга 2004–2009 гг.

По имеющимся ретроспективным данным в бассейне р. Буря (до зарегулирования) отмечалось 36 видов рыб (Таранец, 1937; Задорожнев, 1968). Большинство из них встречались единично непосредственно в устье части реки или в нижнем течении, куда эти виды заходили из Амура в период колебаний летних уровней. Сравнивая имеющиеся данные по видовому составу ихтиофауны прошлых лет и современные, отметим, что в ретроспективных материалах отсутствуют сведения о таких непромысловых видах, как амурский обыкновенный горчак, голян Лаговского, голян озерный, голян обыкновенный и др. Дело в том, что работы 30–60-х годов по большей части носили рыбохозяйственный характер, основной упор в исследованиях делался на промысловые виды. Основываясь на данных собственных исследований и изменениях таксономического статуса отдельных видов рыб в современной систематике, полагаем, что указанные виды и ранее входили в ихтиологический комплекс р. Буря (табл.).

Таблица. Изменение видового состава ихтиофауны Бурейского водохранилища.

Table. Change in species composition of ichthyofauna of the Bureisky reservoir.

Виды рыб	Бассейн р. Бурей (обобщенные данные)	Бурейское водохрани- лище	Ниж- ний бьеф
1. <i>Lathenteron camtschaticum</i> (Tilesius, 1811) – тихоокеанская минога	+	-	+
2. <i>Lathenteron reissneri</i> (Dybowski, 1869) – дальневосточная ручьевая минога	+	+	+
3. <i>Huso dauricus</i> (Georgi, 1775) – калуга	+	-	+
4. <i>Asipenser schrenckii</i> Brandt, 1869 – амурский осетр	+	-	+
5. <i>Oncorhynchus keta</i> (Walbaum, 1792) – кета	+	-	+
6. <i>Hucho taimen</i> (Pallas, 1773) – таймень	+	±	+
7. <i>Brachymystax lenok</i> (Pallas, 1773) – острорылый ленок	+	±	+
8. <i>Brachymystax tumensis</i> Mori, 1930 – тупорылый ленок	+	±	+
9. <i>Coregonus ussuriensis</i> Berg, 1906 – амурский сиг	+	-	+
10. <i>Coregonus chadary</i> Dybowski, 1869 – сиг-хадары	+	±	-
11. <i>Thymallus grubei grubei</i> Dybowski, 1869 – верхнеамурский хариус	+	±	+
12. <i>Thymallus burejensis</i> Antonov, 2004 – бурейский хариус	+	±	-
13. <i>Thymallus tugarinae</i> Knizhin et al, 2007 – нижеамурский хариус	+	±	+
14. <i>Thymallus arcticus baicalolenensis</i> Matveev et al, 2005 – байкалоленский хариус	+	±	-
15. <i>Esox reichertii</i> Dybowski, 1869 – амурская щука	+	+	+
16. <i>Leuciscus waleckii</i> (Dybowski, 1869) – амурский язь, чебак	+	+	+
17. <i>Phoxinus phoxinus</i> (Pallas, 1814) – озерный голец	+	+	+
18. <i>Phoxinus oxycephalus</i> (Sauvage et Dabry de Thiesunt, 1874)	+	-	+
19. <i>Phoxinus czekanowskii</i> Dybowski, 1869 – голец Чекановского	+	-	+
20. <i>Phoxinus lagowskii</i> Dybowski, 1869 – голец Лаговского	+	+	+
21. <i>Phoxinus phoxinus</i> (Linnaeus, 1758) – речной голец	+	-	+
22. <i>Xenocypris macrolepis</i> Bleeker, 1871 – крупночешуйный желтопер	+	-	-
23. <i>Hemiculter lucidus</i> (Dybowski, 1872) – уссурийская востробрюшка	+	-	-
24. <i>Pseudaspius leptcephalus</i> (Pallas, 1776) – амурский плоскоголовый жерех	+	-	-
25. <i>Erithrocultus mongolicus</i> (Basilewsky, 1855) – монгольский краснопер	+	-	+
26. <i>Sarcocheilichthys sinensis</i> Bleeker, 1871 – пескарь-лень	+	-	-
27. <i>Gobio cynocephalus</i> (Linnaeus, 1758) – амурский обыкновенный пескарь	+	+	+
28. <i>Ladislavia taczanowskii</i> Dybowski, 1869 – ладиславия	+	-	+
29. <i>Rhodeus sericeus</i> (Pallas, 1776) – амурский обыкновенный горчак	+	-	+
30. <i>Hemibarbus labeo</i> (Pallas, 1776) – конь-губарь	+	-	+
31. <i>Hemibarbus maculatus</i> Bleeker, 1871 – пятнистый конь	+	-	-
32. <i>Carassis gibelio</i> (Bloch, 1782) – серебряный карась	+	+	+
33. <i>Barbatula toni</i> (Dybowski, 1869) – сибирский голец	+	+	+
34. <i>Barbatula nudus</i> (Bleeker, 1865) – круглохвостый голец	+	-	+
35. <i>Misgurnus biphoensis</i> Kim et Park, 1995 – выюн Никольского.	+	+	+
36. <i>Misgurnus mohoity</i> (Dybowski, 1869) – выюн Могойта	+	+	+
37. <i>Cobitis melanoleuca</i> Nichols, 1925 – сибирская шиповка	+	-	+
38. <i>Cobitis lutheri</i> Linnaeus, 1758 – шиповка Лютера	+	-	+
39. <i>Silurus asotus</i> Linnaeus, 1758 – амурский сом	+	+	-
40. <i>Pelteobagrus fulvidraco</i> (Richardson, 1846) – китайская косатка-скрипун	+	-	-
41. <i>Pelteobagrus ussuriensis</i> (Dybowski, 1872) – косатка-плеть	+	-	-
42. <i>Perccottus glenii</i> Dybowski, 1877 – ротан-головешка	+	+	+
43. <i>Mesocottus haitei</i> (Dybowski, 1869) – амурская широколобка	+	±	+
44. <i>Cottus szanaga</i> Dybowski, 1869 – амурский подкаменщик	+	-	+
45. <i>Lota lota</i> (Linnaeus, 1758) – налим	+	+	+
46. <i>Hypomesus olidus</i> (Pallas, 1814) – обыкновенная малоротая корюшка	+	-	-
ВСЕГО:	46	22	34

Условные обозначения: «+» – наличие вида, «-» – отсутствие вида, «±» – вид обитает в зоне подпора.

Notice: «+» – existence of species, «-» – absence of species, «±» – species inhabiting in the zone of changeable backwaters.

Массовыми непромысловыми видами в бассейне современного Бурейского водохранилища были голяны (Лаговского и обыкновенный). Из промысловых видов доминировали реофилы: обыкновенный таймень, острорылый ленок, тупорылый ленок, верхнеамурский и нижнеамурский хариус и язь амурский (чебак). Субдоминантами являлись озерно-речные виды рыб: амурская щука и серебряный карась. Среди проходных рыб отмечалась осенняя кета. Единично в бассейне Бурей встречалась калуга и амурский осетр.

По данным исследований 2004-2009 гг., в водохранилище Бурейской ГЭС состав ихтиофауны представлен 22 видами жилых пресноводных рыб (табл.). В различные годы заполнения Бурейского водохранилища наблюдались существенные изменения в видовой структуре уловов. Следует заметить, что промысловые (более крупные) и непромысловые виды рыб (более мелкие и в то же время более многочисленные) при сборе материала облавливались различным типом орудий лова. Промысловые виды – ставными сетями, непромысловые виды – ловушками типа «мордуша» и накидной сетью. Применение различных орудий лова не дает возможности, при количественной характеристике видового состава ихтиофауны, достоверно сравнивать численность и биомассу крупных и мелких видов. По нашей экспертной оценке численность и биомасса непромысловых массовых видов, как минимум в 10 раз, превышает численность и биомассу промысловых видов, так как плотность их распределения по акватории водохранилища очень высока, и они занимают биотопы значительно большей площади, чем промысловые виды. Поэтому количественную характеристику видового состава ихтиофауны мы даем по группам видов – промысловые и непромысловые.

В 2004 г. в составе ихтиофауны Бурейского водохранилища отмечено 7 массовых непромысловых видов рыб (гольян озерный – 58%, голянь Лаговского – 17,1%, обыкновенный голянь – 9,3%; амурская широколобка – 1,5%, амурский обыкновенный пескарь – 4,2%, горчак – 4,2% и владиславия – 1,1%). В группу прочие (4,6%) входило 7 редко встречающихся видов рыб (амурский подкаменщик, шиповка сибирская, шиповка Лютера, ротан-головешка, минога тихоокеанская, круглохвостый голец, голянь китайский). Во второй год заполнения наблюдалось возрастание доли речных видов. Так, доля пескаря возросла до 32,2%, а голяня Лаговского – до 37,3%. Доля озерных видов сократилась (гольян озерный – 30,9%). В последующие годы заполнения условия в водохранилище стали более лимнофильными, и реофильные виды значительно сократили численность. В 2007 г. в водохранилище не обнаружены: владиславия, горчак и голянь обыкновенный. Доминирующим видом в условиях Бурейского водохранилища (данные 2008 г.) стал голянь озерный (79,8%), а субдоминантом – голянь Лаговского (20,2%) (рис. 1).

Следует отметить, что в Бурейском водохранилище выявлено определенное пространственное распределение непромысловых видов. На участке от плотины до впадения р. Чеугда из непромысловых видов по численности преобладает голянь озерный, а на участке от впадения р. Чеугда до зоны выклинивания – голянь Лаговского. Наблюдения 2007-2008 гг. показали некоторое общее снижение численности непромысловых многочисленных видов рыб – основных потребителей фито-, зоопланктона и зообентоса (гольян озерный и Лаговского). Этот факт хорошо прослеживается в изменении распределения этих видов по акватории водохранилища. Так, если в период 2004-2006 гг. основной вид ихтиоценоза – озерный голянь распределялся практически равномерно по всей акватории водохранилища в поверхностных слоях воды, то по наблюдениям

2007-2008 гг. отмечается заполнение гольяном только прибрежных, травянистых биотопов, где он образует плотные скопления.

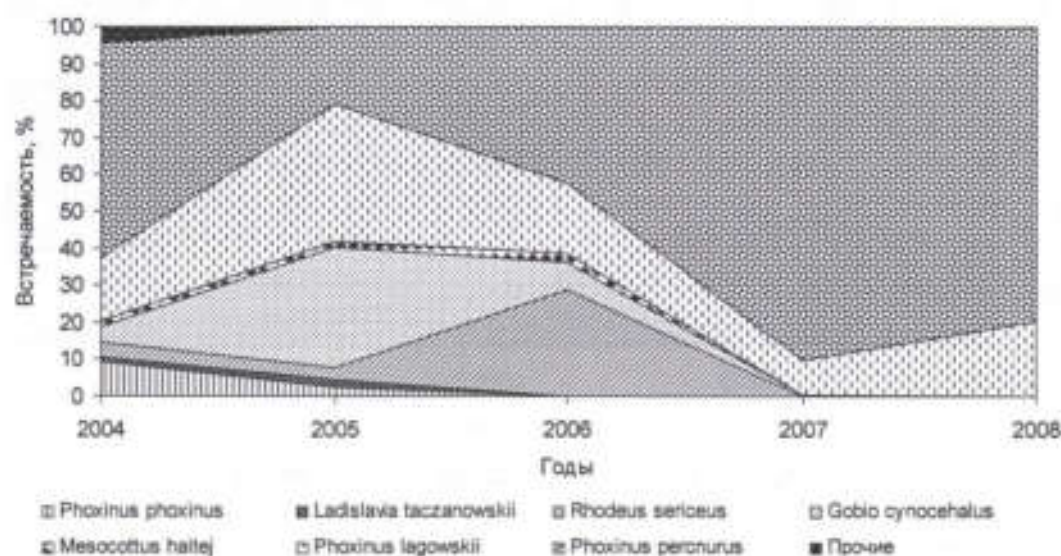


Рис. 1. Динамика видовой структуры уловов непромысловых рыб в Бурейском водохранилище.

Fig. 1. Dynamic species structure catches not commercial fish in the Bureya reservoir.

Анализ соотношения видов по численности в промысловых уловах 2004-2008 гг. показывает, что в составе ихтиофауны водохранилища наметилась устойчивая тенденция к снижению численности хариусов (в сумме 3 видов: верхнеамурского, нижнеамурского и бурейского), ленков (острорылого и тупорылого) и тайменя. Так доля тайменя в уловах 2004 г. составляла 2,3%, в 2005 г. сократилась почти в 2 раза (1,2%), а в уловах 2007 и 2008 гг. не превышала 0,1%. Аналогичная ситуация по хариусам: в 2004 г. встречаемость этих видов в уловах составляла 4,5%, в 2005 г. возросла до 15,6%, а к 2008 г. упала до 0,3%. Ленки в уловах 2004 г. встречались в 18,2% случаев, а в настоящее время их доля в уловах не превышает 5,1% (данные 2008 г.) (рис. 2).

Устойчивая тенденция на повышение численности отмечается для чебака и амурской щуки. Увеличение численности амурской щуки происходило постепенно: 10,6, 15,8, 32,5, 32,5 и 42,1%, соответственно, в 2004, 2005, 2006, 2007 и 2008 гг. Относительная численность чебака была довольно высокой во все годы проведения работ, составляя от 29,3% в 2005 г. до 41,6% в 2006 г. По данным 2008 г. встречаемость в уловах чебака составила 35,6%. Встречаемость налима в уловах на протяжении всего периода наблюдений была относительно ровной и варьировала в пределах от 13% в 2006 г. до 25,8% в 2003 г. (рис. 2).

Смена условий обитания с реофильных на лимнофильные в связи с созданием Бурейского водохранилища повлекла за собой глубокие преобразования в ихтиофауне. Видовой состав ихтиофауны Бурейского водохранилища сократился с 46 до 22 видов. Из водохранилища исчезли многие непромысловые реофильные виды (горчак, владиславия и обыкновенный гольян), другие (амурский обыкновенный пескарь и амурская широколобка) сильно сократили свою численность. Промысловые реофильные виды (таймень, ленки и хариусы) также стали встречаться значительно реже и в основном в зоне переменного подпора притоков. Массовыми непромысловыми видами сейчас являются гольяны озерный и Лаговского. Промысловое значение в Бурейском водохранилище имеют амурская щука, налим и чебак.

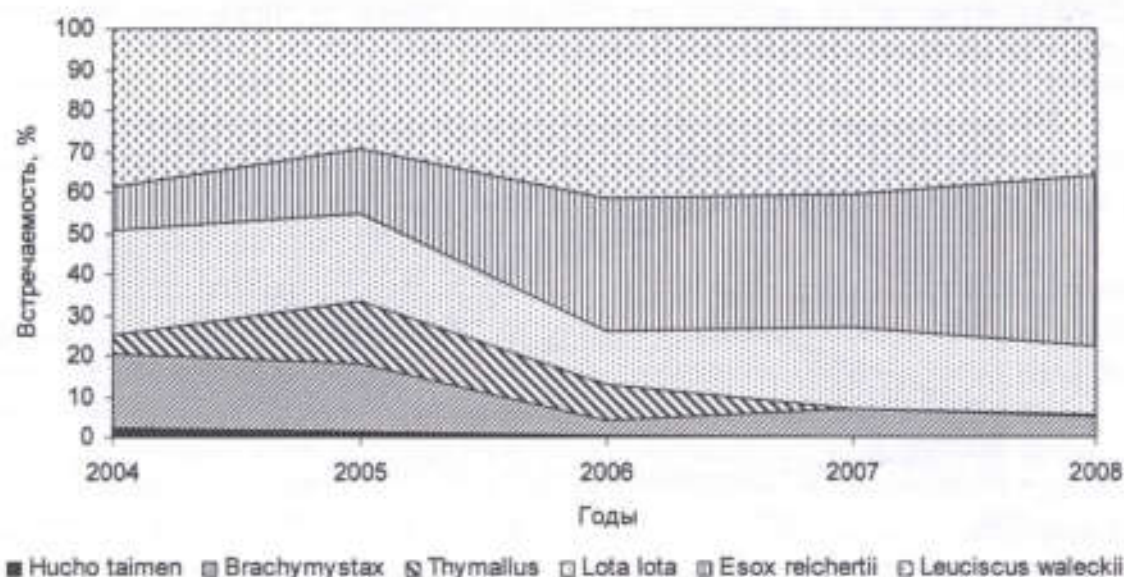


Рис. 2. Динамика видовой структуры уловов промысловых рыб в Бурейском водохранилище.
Fig. 2. Dynamic species structure catches commercial fish in the Bureya reservoir.

Процесс переформирования ихтиофауны, связанный со строительством и эксплуатацией Бурейской ГЭС, проходил не только в водохранилище, но и в нижнем бьефе плотины. В термическом режиме вод Бурейского водохранилища выявлена четкая температурная стратификация. Прогрев воды в водохранилище до $+25^{\circ}\text{C}$ происходит только в поверхностном (до 2 м) слое воды, в придонных же слоях температура воды не превышает $+10$ – $+12^{\circ}\text{C}$. Таким образом, в нижний бьеф круглый год поступает только холодная вода, так как водозаборы регулирующих сбросов – придонные.

Анализ полученных данных показывает отсутствие в современной ихтиофауне нижнего бьефа р. Бурей теплолюбивых видов рыб, таких как косатка-скрипун, подуст-чернобрюшка и уссурийская востобрюшка. В то же время в уловах 2006–2008 гг. появляются типичные холодолюбивые виды, которые не были отмечены ранее – налим, ленки (тупорылый и острорылый), таймень. Доля ленка возрастала по годам: 2004 г. – 12,6%, 2006 г. – 35,6%, 2007 г. – 37,3%. Та же ситуация с чебаком (2004 г. – 29,2%, 2006 г. – 37,8%, 2007 г. – 38,4%), хариусом (2004 г. – 6,7%, 2006 г. – 6,8%, 2007 г. – 7,5%) и тайменем: в уловах 2005 г. его доля составила 0,7%, а в 2005 г. – 6,0%.

Количество теплолюбивых видов в уловах 2007 г. незначительно: доля монгольского краснопера – 0,1%, а карася – 0,5%. Доля коня-губаря сократилась в 2007 г. до 1,2% по сравнению с 7,3% в 2004 г. Такие виды, как амурский сом, косатка-скрипун, косатка-плеть и конь пестрый в уловах не встречаются уже 3 года.

Некоторые особенности биологии рыб Бурейского водохранилища на современном этапе

Амурская щука. До зарегулирования русла р. Бурей амурская щука была широко распространенной рыбой, обитающей как в русле, так и в придаточной системе. Горный и полугорный характер бассейна Буреи обуславливал ее невысокую численность. С первых лет заполнения Бурейского водохранилища амурская щука стала одним из самых массовых видов рыб.

Амурская щука в Бурейском водохранилище (данные 2004–2009 гг.) достигает длины (Ad) 120 см, и массы 8 кг. Средняя длина в уловах составляла 62,92 см, масса –

2 276 г. В течение всего периода заполнения Бурейского водохранилища наблюдалось постепенное увеличение значений средней длины амурской щуки (рис. 3). Возрастная структура уловов в разные годы насчитывала до 8 возрастных групп. Предельный наблюдаемый возраст – 8+ лет (2008 г.). По данным исследований 2008 г. в возрастной структуре уловов доминирующими являлись группы 3+ и 4+ лет (26,3 и 51,9% соответственно), доля остальных возрастных групп в уловах незначительна. Визуально четко прослеживается наличие двух высокоурожайных поколений – 2003 и 2004 гг., приходящихся на первые два года заполнения водохранилища (рис. 4). Сравнительный анализ линейного роста амурской щуки из Бурейского водохранилища и из р. Амур показывает явное преобладание ростовых характеристик первой (рис. 5).

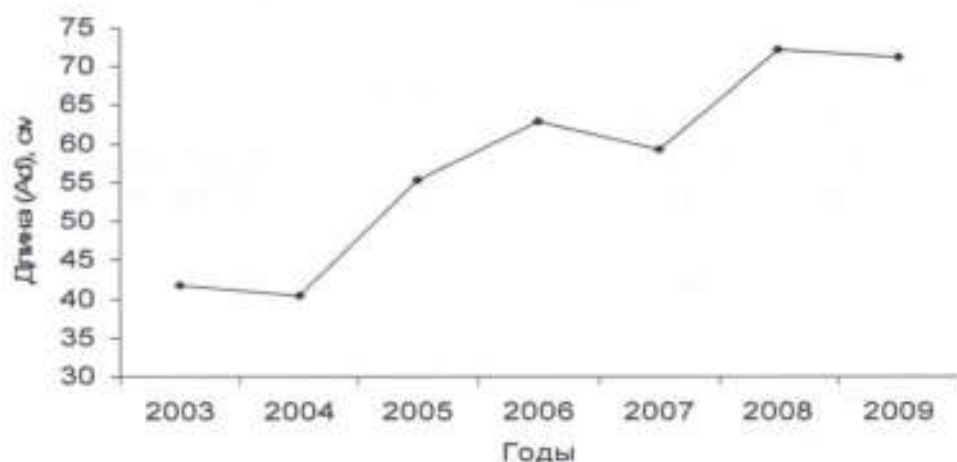


Рис. 3. Динамика средней длины (Ad) амурской щуки в Бурейском водохранилище.

Fig. 3. Dynamic mean size (Ad) Amur pike in the Bureya reservoir.

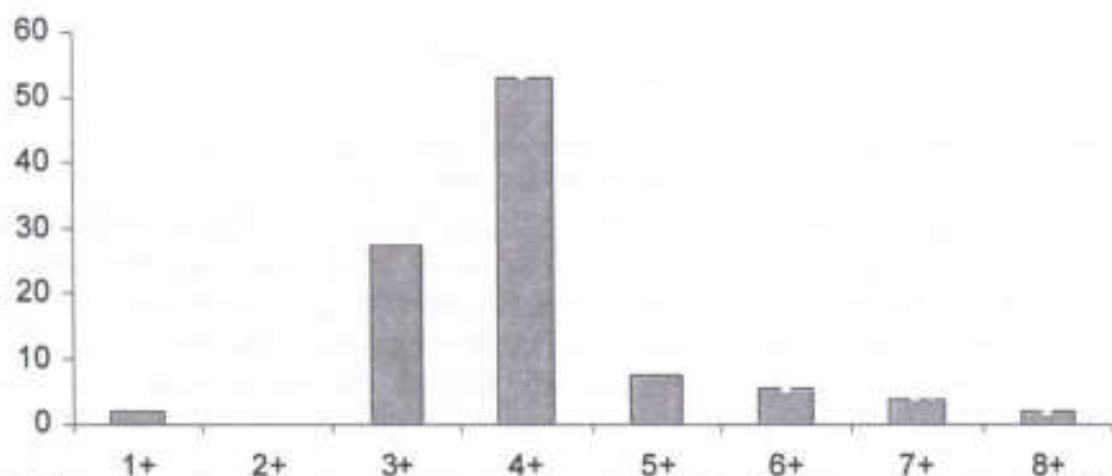


Рис. 4. Возрастная структура уловов амурской щуки из Бурейского водохранилища (абсцисса – возраст, лет; ордината – доля в уловах, %).

Fig. 4. Age structure of catches Amur pike in the Bureya reservoir.

Пищевой спектр амурской щуки в разные годы насчитывал до 8 компонентов. Наиболее встречаемы в питании голяны озерный (63%) и Лаговского (31%), как доминирующие непромысловые виды в составе ихтиофауны. Значительно реже встречается молодь налима и чебак (по 1,5%). Единично в питании отмечаются усатый голец, амурская широколобка и амурский пескарь. Канибализм выражен слабо (<1%). Щука из Бурейского водохранилища отличается высокими показателями жирности и упитанности. Большинство рыб (74%) в течение сезона имеют жирность 3-4 балла. Часто встречаются, в основном в зимних уловах, особи и с 5 балльной

жирностью (21%). Высоки и показатели коэффициентов упитанности по Кларк (0,91) и по Фультону (1,10). Такие высокие показатели жирности и упитанности объясняются хорошими условиями нагула.

Амурская щука в условиях Бурейского водохранилища начинает созревать в 3 года (43%). В возрасте 4-х лет все самки являются половозрелыми. Следует отметить, что амурская щука в период заполнения Бурейского водохранилища созревала в среднем на 1 год раньше, чем в своих естественных условиях (Никольский, 1956). По данным наших исследований, индивидуальная плодовитость амурской щуки составляла 18 859 икринок, при вариации признака от 5 175 до 34 580. Относительная плодовитость колебалась от 2,47 до 103,21 икринок на 1 г веса, в среднем составляя 25,47. Существенных различий в плодовитости амурской щуки из Зейского водохранилища, Бурейского водохранилища и р. Амур не выявлено (Никольский, 1956; Головкин, Себин, 1977). Соотношение полов амурской щуки в Бурейском водохранилище близко 1:1. Коэффициент зрелости половых продуктов в преднерестовый период (конец февраля-начало марта) составлял 9,96, варьируя от 3,60 до 19,19.

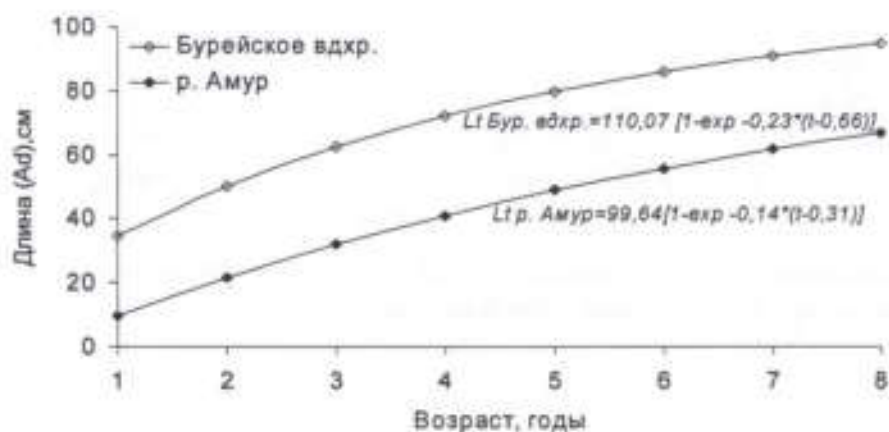


Рис. 5. Линейный рост амурской щуки из Бурейского водохранилища и р. Амур.
Fig. 5. Linear growth Amur pike in the Bureya reservoir and Amur river.

Сезонные миграции амурской щуки в Бурейском водохранилище выражены довольно четко. Весной, при первом распадении льда, наблюдается нерестовая миграция щуки на мелководье и в притоки водохранилища, а после нереста обратно. Из-за растянутости сроков распада льда, нерест в разных участках водохранилища происходит в разные сроки, в целом во второй половине мая. Летом щука распространена практически равномерно по всей литорали водохранилища.

Амурский язь (чебак). До зарегулирования р. Бурея чебак был широко распространенным видом. В условиях Бурейского водохранилища обитает как в водохранилище, так и в его притоках. По данным 2008 г. достигает длины (Ad) 38,5 см, при массе 650 г, в среднем – 23,2 см по длине и 193 г по массе. Следует отметить, что в отличие от амурской щуки, за 5-летний период мониторинга у чебака не отмечено изменений средней длины тела, сравнения по t-критерию Стьюдента показывают недостоверность различий. Изменений в линейно-весовых показателях чебака не было отмечено и в период заполнения Зейского водохранилища (Головкин и др., 2005). Возрастная структура уловов в разные годы насчитывала до 7 возрастных групп. Предельный наблюдаемый возраст – 9+ лет (2008 г.). В возрастной структуре уловов доминирующей является группа 4+ лет (рис. 6).

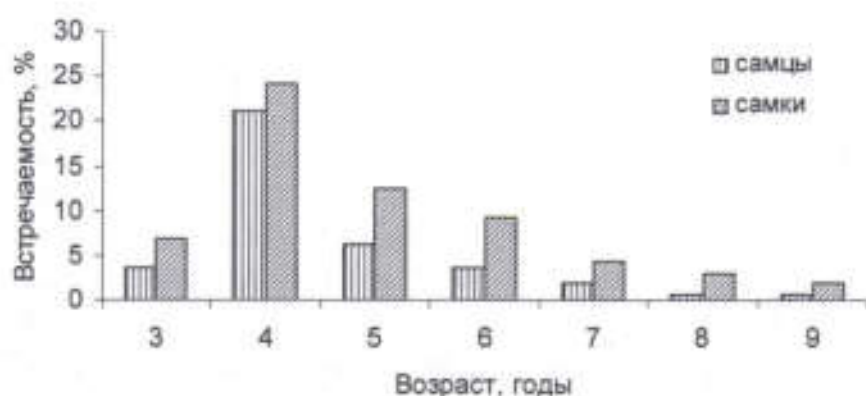


Рис. 6. Половозрастная структура уловов амурского язя из Бурейского водохранилища.

Fig. 6. Sex-age structure of catches Amur ide in the Bureya reservoir.

В условиях Бурейского водохранилища чебак начинает созревать в возрасте 3+ (17,3%). Возраст массового полового созревания – 4 года. Различий в возрасте массового полового созревания чебака в Бурейском и Зейском водохранилищах, а также р. Амур не выявлено (Головко и др., 2005; Никольский, 1956). В половой структуре уловов прослеживается явное доминирование доли самок над самцами в каждой из возрастных групп (рис. 6).

Сезонные миграции чебака в Бурейском водохранилище довольно четко выражены. Весной, еще подо льдом, наблюдается нерестовая миграция чебака в притоки водохранилища. Нерестится чебак в середине апреля. Летом чебак распространен равномерно по всей литорали водохранилища. Часть группировки остается в притоках на нагул, скатываясь в зону подпора и водохранилище на зимовку.

Налим. До зарегулирования русла налима был постоянным обитателем Буреи. Учитывая опыт Зейского водохранилища можно сказать, что налим в условиях Бурейского водохранилища будет не массовой, но обычной промысловой рыбой.

В наших сборах налим встречался с возраста 3+ лет, молодь налима отмечалась в питании щуки. В разные годы возрастная структура уловов налима насчитывала до 6 возрастных групп. Предельный наблюдаемый возраст налима в Бурейском водохранилище (2008 г.) составляет 8+ лет.

Средняя длина (Ad) налима в уловах из Бурейского водохранилища составляет 51,6 см, при массе 1208 г. В динамике средней длины налима в уловах из Бурейского водохранилища наблюдается устойчивая тенденция к увеличению (рис. 7). В возрастной структуре уловов (данные 2008 г.) доминирующими являются возрастные группы 4+ и 5+ лет.

Возраст массового полового созревания налима в условиях Бурейского водохранилища – 5+ лет. Соотношение полов налима в Бурейском водохранилище близко 1:1. Нерест налима отмечен 10-15 февраля 2009 г.

Пищевой спектр в разные годы насчитывал до 5 компонентов. Наиболее встречаемы в питании голяны озерный (72,1%) и Лаговского (25,8%), как доминирующие непромысловые виды. Доля в питании пескаря, усатого гольца и амурской широколобki незначительна.

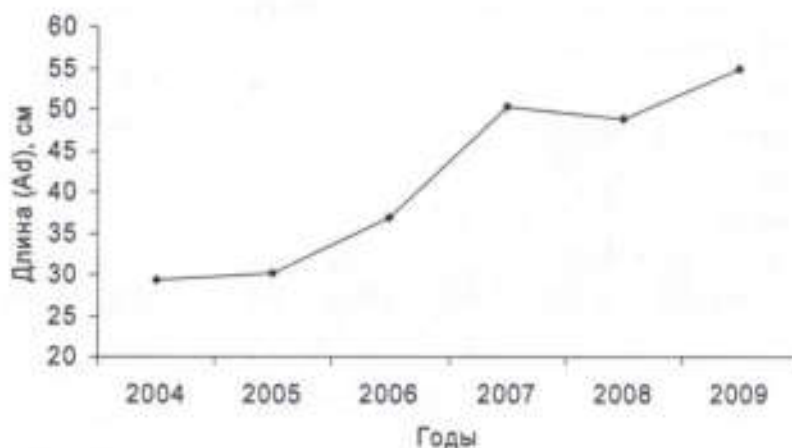


Рис. 7. Динамика средней длины (Ad) налима в Бурейском водохранилище.

Fig. 7. Dynamic mean size (Ad) burbot in the Bureya reservoir.

Гольян озерный. В условиях Бурейского водохранилища гольян озерный является доминирующим непромысловым видом. До образования водохранилища населял пойменную систему Буреи. В условиях из водохранилища средняя длина (Ad) озерного гольяна составляла 6,8 см, а масса – 16,2 г. Возрастную структуру уловов озерного гольяна оставляют 3 группы, 1+–3+ лет. В среднем индивидуальная плодовитость озерного гольяна составила 1 239 икринок. Относительная плодовитость составила 184 икринки на 1 г веса. Половой зрелости озерный гольян достигает в возрасте 2+ лет. По типу питания гольян типичный эврифаг, ведущая роль в питании принадлежит фито- и зоопланктону.

Гольян Лаговского. До заполнения водохранилища гольян Лаговского являлся наиболее распространенной непромысловой рыбой русла р. Буреи. Средняя длина (Ad) гольяна Лаговского в уловах из Бурейского водохранилища составила 9,8 см, масса – 19,6 г. Возрастная структура уловов представлена 5 возрастными группами (от 1+ до 5+ лет). Наиболее многочисленна возрастная группа 2+ лет (34,8%). Возраст массового полового созревания – 2 года. Абсолютная плодовитость гольяна Лаговского достигает 2 694 икринки, составляя в среднем 1 187 икринок. Относительная плодовитость – 174 икринки на 1 г веса. Доля самок несколько превосходит долю самцов. В питании гольяна Лаговского доминирует зоопланктон, у крупных особей значительна доля зообентоса и имаго насекомых.

Прогноз дальнейшего изменения ихтиофауны Бурейского водохранилища

В развитии водохранилищ обычно выделяют несколько периодов: период заполнения, период формирования и период рабочего режима. В период заполнения водохранилища происходят изменения, связанные с количественными и качественными перестройками ихтиофауны и образованием неустойчивых сообществ. Создаются оптимальные условия для развития в основном рыб-фитофилов. Основными факторами, благоприятствующими этому, становятся обилие нерестилищ (новые подтопляемые территории) и достаточная кормовая база. Фаза наполненного объема или фаза формирования наступит сразу после полного проектного заполнения водохранилища. В это время будет происходить постепенное разрушение временного ихтиокомплекса, образованного в период заполнения. Фаза рабочего режима характеризуется созданием постоянного ихтиокомплекса.

Изменения в ихтиофауне Бурейского водохранилища будут протекать по аналогии с Зейским. Развитие группировок рыб будет происходить из тех видов,

которые на сегодняшний день остались в составе ихтиофауны Бурейского водохранилища. В настоящее время в условиях Бурейского водохранилища сформировался временный ихтиокомплекс с преобладанием одного вида – амурской щуки. В 2009 г. заканчивается заполнение Бурейского водохранилища и наступает следующий период, период формирования. Нестабильность уровня режима, большая величина зимней сработки (до 20 м) и позднее наполнение (конец июня-июль) отрицательно скажутся на биологических показателях и численности амурской щуки. В настоящее время численность щуки в Бурейском водохранилище достигла своего пика. По данным наших исследований, у амурской щуки уже наблюдаются сбои в нересте, у 5,2% улова щуки (данные за февраль 2009 г.) наблюдалась резорбированная икра. То есть, весной 2008 г. эти особи не отнерестились, икра резорбировалась, а нерест 2009 г. будет пропущен. Аналогичные сбои в нересте наблюдались и в условиях Зейского водохранилища (Головко и др., 2005). Наибольшее распространение в период формирования получают рыбы-литофилы, такие как чебак. По аналогии с Зейским водохранилищем, чебак – это вид, биологические показатели которого не подвержены нестабильному уровенному режиму. Чебак нагуливается в литорали водохранилища, а нерестится в притоках. Налим станет субдоминирующим промысловым видом. Условия для нереста и нагула налима в водохранилище сохранятся, но в силу своей тугорослости он не создаст высокой численности. Массовыми непромысловыми видами в Бурейском водохранилище останутся голяны (озерный и Лаговского). Фаза формирования водохранилища продлится от 7 до 10 лет.

Период рабочего режима будет характеризоваться созданием постоянного ихтиокомплекса с преобладанием рыб, которые не подвержены влиянию нестабильного уровня режима. Это в первую очередь чебак. Субдоминантом будет налим. Численность голянов также будет стабильно высокой. Группировка амурской щуки будет находиться в угнетенном состоянии. В редкие годы, когда будут наблюдаться высокие ранневесенние паводки, в литорали водохранилища будет отмечаться активный нерест щуки, а пополнения этих лет будут высокоурожайными.

В целом, в дальнейшем формировании ихтиофауны Бурейского водохранилища сокращение или увеличение количества видов в составе ихтиофауны не прогнозируется, а соотношение видов в структуре ихтиофауны претерпит значительные изменения. Прогноз динамики численности в ихтиофауне в предстоящие периоды можно дать по аналогии с Зейским водохранилищем (рис. 8). То есть, в настоящее время численность щуки в Бурейском водохранилище достигла своего пика. С 2009 г. в Бурейском водохранилище начнется период формирования. На протяжении всего периода формирования будет происходить постепенное снижение численности литофилов (щуки) при постепенном увеличении литофилов (чебака). Период рабочего режима будет характеризоваться созданием постоянного ихтиокомплекса, с преобладанием литофилов.



Рис. 8. Динамика запаса групп рыб в Зейском водохранилище (Кошюк, 2008).

Fig. 8. Dynamic stocks groups fish in the Zeya reservoir (Kotsyuk, 2008).

Прогноз изменения рыбопродуктивности и формирования потенциальной максимальной рыбопродуктивности по мере заполнения и функционирования Бурейского водохранилища можно составить на основе прогноза биологической продуктивности, составленного В.В. Бульоном (2006). По данным модели, после установления динамического равновесия в экосистеме Бурейского водохранилища можно ожидать биомассу хищных рыб порядка $0,62 \text{ ккал/м}^2$, или 459 т в пересчете на площадь водохранилища и сырую массу рыб. Годовая продукция хищных рыб составит около 180 т, следовательно, можно было бы рекомендовать вылов в размере 63 т. Основными хищными рыбами в условиях Бурейского водохранилища являются амурская щука и налим. Биомасса бентосоядных рыб спрогнозирована в $1,3 \text{ ккал/м}^2$, или 975 т. Продукция бентосоядных рыб составит 473 т, а вылов можно было бы рекомендовать в пределах 158 т, из которых промысловые виды (амурский язь) могут составить около 50% (78 т). Биомасса планктоноядных рыб составит $3,9 \text{ ккал/м}^2$, или 2 925 т. Продукция планктоноядных рыб составит 1 800 т, а вылов можно было бы рекомендовать в пределах 600 т, однако в отсутствии интродукции промысловых планктофагов все это будут непромысловые виды.

На сегодняшний день, к сожалению, мы не имеем возможности сравнения смоделированных и расчетных данных. Так как, во-первых, отсутствуют репрезентативные данные по оценке биомассы и продукции, а, во-вторых, проверку на соответствие данных возможно провести только после установления динамического равновесия в ихтиоценозе Бурейского водохранилища. Проведенный же анализ на примере Зейского водохранилища (Кошюк, 2008) говорит о том, что оправдаемость прогноза по Бурейскому водохранилищу также будет довольно высокой.

Отметим, что оправдаемость прогноза будет сдерживаться рядом факторов. Отсутствие промысловых пелагических планктоноядных рыб не позволит в полной мере достичь потенциальной биомассы планктофагов только за счет непромысловых видов. Освоение рыбами ресурсов планктона в пелагиали происходить не будет. Развитие бентосоядных и хищных рыб будет сдерживаться низкой эффективностью нереста по причине большой величины зимней сработки и позднелетнего наполнения, так как большинство из этих рыб являются фитофилами.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Ихтиологический мониторинг зоны влияния Бурейского водохранилища выявил несколько существенных изменений. В количественном отношении видовой

состав ихтиофауны сократился с 46 видов до 22 в водохранилище и до 34 в нижнем бьефе. На протяжении всего периода заполнения видовая структура уловов подвергалась значительным изменениям. В целом, в видовой структуре уловов из Бурейского водохранилища постепенно возрастала значимость амурской щуки, чебака и налима. Типичные реофильные виды рыб из водохранилища практически исчезли. Массовыми промысловыми видами в Бурейском водохранилище стали голяны (озерный и Лаговского).

Доминирующим видом в структуре ихтиофауны в настоящее время является амурская щука. Отмечено, что в условиях Бурейского водохранилища амурская щука отличается большими темпами роста, нежели щука из р. Амур. В Бурейском водохранилище амурская щука также характеризуется высокими показателями упитанности и жирности. Однако, в настоящее время в нересте амурской щуки уже начались сбой, резорбция икры (данные 2009 г.) отмечена у 5,2% особей. Чебак – вид, который в будущем в условиях Бурейского водохранилища станет доминирующим.

В прогнозе дальнейшего развития ихтиофауны предполагается снижение доли амурской щуки и повышение доли чебака и налима. Прогноз динамики основных групп рыб сделан на основе данных по Зейскому водохранилищу.

На основе анализа данных 5-летнего мониторинга можно сделать вывод, что для повышения рыбохозяйственной значимости водохранилища требуется искусственное поддержание численности амурской щуки. Кормовые ресурсы в виде голянов и чебака позволяют поддерживать более высокую численность щуки в Бурейском водохранилище, чем прогнозируется. А в условиях рабочего режима ее численность будет сдерживаться неблагоприятными условиями нереста. В настоящее время результаты исследований не позволяют выявить необходимость интродукции и акклиматизации промысловых планктофагов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Баранов И.В. Опыт биогидрохимической классификации водохранилищ Европейской части СССР // Изв. ГосНИОРХ. Т. 50. 1961. С. 279-322.
- Бульон В.В. Прогнозирование биологической продуктивности Бурейского водохранилища. Сб. Гидроэкологический мониторинг зоны влияния Бурейского водохранилища. Хабаровск: ДВО РАН, 2007. С. 223-251.
- Головки В.И., Дымин В.А., Коцюк Д.В. Формирование ихтиофауны Зейского водохранилища // Проблемы экологии Верхнего Приамурья. Вып. 8. Благовещенск: Изд-во БГПУ, 2005. С. 175-192.
- Головки В.И., Себин Е.И. Формирование ихтиофауны Зейского водохранилища во второй год заполнения // Животный мир Дальнего Востока. Вып. 3. Благовещенск: Изд-во БГПУ, 1977. С. 62-93.
- Задорожнев М.И. Материалы к рыбохозяйственной характеристике водоемов Амурской области // Отчет №565. 1968. Архив ХФТИНРО.
- Коцюк Д.В. К вопросу использования методов математического моделирования в определении рыбопродуктивности Зейского и Бурейского водохранилищ. Сб. Регионы нового освоения: экологические проблемы и пути их решения. Мат. межрегион. науч.-практ. конф. Хабаровск: ДВО РАН, 2008. С. 103-106.
- Никольская В.В., Тимофеев Д.А., Чичагов В.П. Природное районирование. Сб. Южная часть Дальнего Востока. М.: Наука, 1969. С. 301-344.
- Никольский Г.В. Рыбы бассейна Амура. М.: Изд-во АН СССР, 1956. 548 с.

- Правдин И.Ф. Руководство по изучению рыб. М.: Пищевая промышленность, 1966. 376 с.
- Таранец А.Я. О рыбах и рыболовстве в Норо-Селемжинском районе // Изв. ТИНРО. 1937. Т. XII. С. 71-77.
- Чугунова Н.И. Руководство по изучению возраста и роста рыб. М.: Изд-во АН СССР, 1959. 159 с.

RESULTS OF FIVE-YEAR ICHTHYOLOGICAL MONITORING OF THE BUREYA WATER RESERVOIR

© 2009 y. G.V. Novomodny¹, A.P. Shmigirilov¹, D.V. Kotsyuk¹,
A.C. Krushanova², S.E. Sirotsky^{2,3}

1 – Khabarovsk Branch Pacific Scientific Research Fisheries Centre, Khabarovsk

*2 – The Amur State Regional Department for reproduction of water biological resources
and fisheries management (FSD «Amurvybvod»), Khabarovsk*

*3 – Institute of Aquatic Resources and Ecological problems, Far Eastern Branch
of the Russian Academy of Sciences, Khabarovsk*

Data of five-year ichthyological monitoring of the Bureya water reservoir are concluded. Changes of ichthyofauna number in the Bureya River are revealed. Dynamic of species structure of the Bureya reservoir and the tail-water is considered by catches of 2004-2009. Biological characteristics of key fish species inhabiting the Bureya reservoir are given. Based on existing data the ichthyofauna changes are forecasted. Measures to enhance the fisheries importance of the Bureya water reservoir are recommended.