

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«ПЕРМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ
ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ВОДНЫХ РЕСУРСОВ
КАМСКОЕ БАССЕЙНОВОЕ ВОДНОЕ УПРАВЛЕНИЕ

СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ ВОДОХРАНИЛИЩ И ИХ ВОДОСБОРОВ

Труды VI Международной научно-практической конференции
(29 мая – 1 июня 2017 г., Пермь)

Том 3

**ГИДРОБИОЛОГИЯ И ИХТИОЛОГИЯ.
ВОПРОСЫ ГИДРОЛОГИИ И ГЕОЭКОЛОГИИ
(секция молодых ученых)**



Пермь 2017

УДК 574.5:556

ББК 26.222

С56

Современные проблемы водохранилищ и их водосборов: тр. VI
С56 Международ. науч.-практ. конф. (г. Пермь, 29 мая – 1 июня 2017 г.): в 3 т.
Т. 3: Гидробиология и ихтиология. Вопросы гидрологии и геоэкологии
(секция молодых ученых) / науч. ред. Е. А. Зиновьев, А. Б. Китаев;
Перм. гос. нац. исслед. ун-т. – Пермь, 2017. – 200 с.: ил.

ISBN 978-5-7944-2913-8 (т. 3)

ISBN 978-5-7944-2910-7

В разделе «Гидробиология и ихтиология» рассмотрен качественный состав и количественное распределение планктонных и донных сообществ в водохранилищах Волжско-Камского каскада; охарактеризовано современное состояние ихтиофауны ряда водоемов России и стран ближнего зарубежья; проанализированы вопросы влияния промышленных сбросов на состояние экосистем водохранилищ; дана оценка трофического состояния водоемов и водотоков.

В разделе «Вопросы гидрологии и геоэкологии» (секция молодых ученых) рассмотрена специфика водного баланса и уровня режима, ледовых явлений и качества воды естественных и искусственных водных объектов; представлены особенности распределения гидробионтов в реках и водохранилищах; изучены вопросы биологической реабилитации водоемов.

Материалы конференции могут быть полезны для специалистов в области гидрологии, геоэкологии и гидробиологии водных объектов.

Посвящается памяти выдающегося ученого-гидролога, доктора географических наук, заслуженного деятеля науки и техники РФ, профессора **Юрия Михайловича Матарзина** и Году экологии России.

УДК 574.5:556

ББК 26.222

Печатается по решению оргкомитета конференции при финансовой поддержке Министерства природных ресурсов, лесного хозяйства и экологии Пермского края и Российского фонда фундаментальных исследований, проект № 17-05-20151_г

Научные редакторы: Е. А. Зиновьев, А. Б. Китаев

ISBN 978-5-7944-2913-8 (т. 3)

ISBN 978-5-7944-2910-7

© ПГНИУ, 2017

от мусора, залужение открытых пространств и др.). Важным, на наш взгляд, является инструктаж населения о режиме природопользования в водоохранных зонах, т.к. большая часть нарушений в этой сфере, приводящих к снижению эффективности водоохранных зон и прибрежных лесных полос, связана с экологической неграмотностью.

Библиографический список

1. Вуглинский В.С., Гронская Т.П., Литова Т.Э. Комплексная оценка гидроэкологического состояния водоемов урбанизированных территорий (на примере Санкт-Петербурга) // VII Всерос. гидролог. съезд: тез. докл. СПб., 2013.

2. Дмитриева В.А. Гидрологическая изученность Воронежской области. Каталог водотоков: монография. Воронеж: ИПЦ Воронежского гос. ун-та, 2008. 225 с.

3. Дмитриева В.А., Нефедова Е.Г. Антропогенное загрязнение малых водотоков Воронежской городской агломерации // Морские биологические исследования: достижения и перспективы. Севастополь: ЭКОСИ-Гидрофизика, 2016. Т. 3. С. 73-76.

4. Дмитриева В.А., Нефедова Е.Г. Кислородный режим малых водотоков в условиях различной антропогенной нагрузки // Бюллетень науки и практики. Электрон. журн. 2016. №4 (5). С. 56–61. Режим доступа: (дата обращения 15.03.2017).

5. Никаноров А.М., Трофимчук М.М., Сухоруков Б.Л. Методы экспериментальной гидроэкологии. Ростов-на-Дону: Изд-во НОК, 2012. 309 с.

6. Lewis G.P., Mitchell J., Andersen C.B., Haney D., Liao M.-K., Sargent K.A. Urban influences on stream chemistry and biology in the Big Brushy Creek watershed, South California // Water, air, and soil pollution. 2007. DOI 10.1007/s11270-007-9340-1. pp. 303-323.

УДК 597.552.5

А.В. Скоринова, Е.А. Зиновьев, zoovert@psu.ru

*Пермский государственный национальный исследовательский университет,
г. Пермь, Россия*

К БИОЛОГИИ ХАРИУСА ЕВРОПЕЙСКОГО В РАЗНОТИПНЫХ УЧАСТКАХ Р. УСЫ

Показаны характерные черты биологии, преимущественно структуры популяции и ростовые показатели европейского хариуса от истоков (озеро в верховье р. Елец) реки Елец, верхнего и среднего участков р. Усы, крупнейшего притока р. Печоры, а также ряда притоков нижнего течения р. Усы. Как и в других местообитаниях, темп роста хариуса изменяется в направлении север-юг, при уменьшении возрастной структуры популяций. В р.Елец заметно ухудшается темп роста вида в последние 20-30 лет.

Ключевые слова: европейский хариус, структура популяций, возраст, темп роста, бассейн реки Усы.

A.V. Skorinova, E.A. Zinovyev, zoovert@psu.ru
Perm State National Research University, Perm, Russia

ABOUT BIOLOGY OF THE EUROPEAN GRAYLING IN ANOTHER DISTRICTS OF THE USA RIVER

The characteristic features of biology, mainly the structure of the population and the growth rates of the European grayling from the sources (the lake in the upper Elets river) of the Elets river, the upper and middle sections of the river Usa, the largest tributary of the river Pechora, as well as a number of tributaries of the lower reaches of the river Usa are shown. As in other habitats, the growth rate of grayling changes in the direction of north-south, with decreasing in the age structure of the population. In the river Elets noticeably deteriorating the growth rate of the species in the last 20-30 years.

Key words: european grayling, population structure, age, growth rate, the Usa river basin.

Река Уса – самый крупный приток р. Печоры, протяженностью 667 км, протекает с севера на юг, начинаясь в горах Полярного Урала, пересекает 3 ландшафтные зоны (тундры, лесотундры и тайги). Холодноводность выше, чем р. Печоры, берега малонаселенные, кроме низовьев, не редко болотистые и на севере находится в зоне вечной мерзлоты, имеет снеговое и дождевое питание. Грунты, в основном, мелкогалечные с валунами. Река Елец является крупнейшим левым притоком р. Усы, имеет протяженность 70 км, начинается в Безымянном озере поблизости от истока Соби, протекает в направлении северо-восток-юго-запад в тундровых холмах Приполярного Урала, впадает в Усу на 489 км от ее устья. Река и озеро, как и все остальные северные части р. Усы, вскрываются ото льда в первой декаде июня, обладают низкой температурой вод и высокой прозрачностью. Хариус р. Усы описан многократно, но не всегда подробно, популяция вида из р. Елец описана лишь в 1 из работ авторов и также далеко не исчерпывающе [3].

Сборы материала проводились в разные годы разными орудиями лова (удочка, кораблик, ставные сети ечеей 24-36 мм), в них принимали участие, помимо авторов, выпускники ПГНИУ разных лет: Р. Неронов (1968, 1969, р. Уса у п. Кочмес), А.Е. Михель, А. Михайлов (1974, р. Кожим), С.А. Мандрица, Н.А. Гилев, Е. Паскевич, Г. Багимова (р.Елец, оз. Безымянное. 1987), Д. Жетиков (р. Елец, 2014). В реках Кожим и Косью – левые притоки р. Усы совместно обитают европейский и сибирский хариусы с численным преобладанием первого. Их морфологические особенности в зоне симпатрии описаны ранее [1; 2].

В верховьях р. Усы, в оз. Безымянное и р. Елец обитает типичный европейский хариус. В частности, он характеризуется длинным приостренным рылом, верхняя челюсть слегка заходит за начало глаза, в окраске спинного плавника 4 черные полосы чередуются с красными четко-очерченными пятнами. Верхняя губа нависает над нижней. Сложенный спинной плавник у рыб до 30 см длиной не достигает жирового плавника 3-3,5 см, у самых крупных особей заходит за начало жирового плавника. Интересно, что у некоторых особей наблюдается размытое коричневое пятно на брюшных плавниках –

своеобразный переход к красным полосам на этих плавниках, что характерно для сибирских хариусов. Диагностические показатели хариусов оз. Безымянное и р. Елец (они не различаются между собой) описаны ранее, поэтому здесь не приводятся. Наряду с общими чертами этих хариусов, как представителей европейского вида, елецкие хариусы имеют неглубокие различия с рыбами у п. Кочмес и нижнего течения р. Усы на уровне популяционных расхождений. С севера на юг происходит уменьшение среднего числа чешуй в боковой линии, количества лучей в спинном и анальном плавниках, при сохранении общей амплитуды изменчивости счетных признаков. Среди пластических признаков наблюдается мозаичность популяционных характеристик без четких закономерностей. Вместе с тем самые северные усинские хариусы выделяются округлой, вальковатой формой с относительно невысоким спинным плавником. Толщина тела здесь обычно больше, чем в более южных популяциях в Усе. Половой диморфизм и характер размерно-возрастной изменчивости хариусов в бас. р. Усы однотипны с ранее описанными закономерностями [2; 4], для хариусов различных таксонов и разных мест обитаний. У взрослых самцов достоверно больше длина и высота спинного плавника в задней его части, длина основания анального и длина брюшных плавников. У самок больше антедорсальное расстояние и высота анального плавника, иногда пектоцентрального и вентроанального расстояния. У взрослых самок больше мочеполовой сосочек, обычно он у них широкий и прилегает к анальному плавнику.

Возрастная структура популяций в разных участках р. Усы различается, то же касается и притоков. В наиболее северных и труднодоступных мест обитаниях она многовозрастная до 8-11 лет с доминированием 4-7 годовиков (табл. 1), в южных притоках редко превышает 5 лет. Вместе с тем она не остается постоянной и к настоящему времени сокращается, к примеру, в р. Елец 30 лет назад было много 8-10 летних особей, сейчас они редки и доминируют 2-4 годовики, то есть преимущественно незрелые особи.

Таблица 1

Возрастная структура ряда популяции хариуса бас. р. Усы, %

Водоем, год сбора	Возрастные группы, лет										Кол-во экз.
	1+	2+	3+	4+	5+	6+	7+	8+	9+	10+	
р. Елец, 1987	-	-	1,3	5,7	25,3	12,6	3,8	9-10	-	-	79
р. Елец, 2014	-	74,2	16,1	6,5	-	-	-	-	3,2	-	31
р. Уса, 1968	8,8	23,5	26,5	23,5	5,9	2,9	2,9	2,9	-	2,9	34
р. Уса, Кочмес, 1969	1,4	62,3	8,7	4,3	13,0	8,7	-	-	1,4	-	69
р. Косью, 1972	-	-	-	-	-	41,9	15,9	19,4	3,2	-	31
р. Кожим, 1974, 1975	12,2	8,3	9,1	17,0	19,9	12,6	13,7	3,5	2,1	1,6	483
р. Уса, низовье, 2006	-	-	43,3	23,3	26,7	6,7	-	-	-	-	30
р. Шар-ю, 2005	6,7	-	13,3	46,7	33,3	-	-	-	-	-	15
р. Седью, 2006, 2007	50	46,3	2,8	0,9	-	-	-	-	-	-	106

Половая структура большинства популяций хариуса в бас. Усы близка соотношению 1:1, с возрастом обычно растет количество самцов. Сейчас в связи с омоложением стад происходит изменение предельных размеров (с 40-45 до 35-40 см), часто среди молодых особей преобладают самки. Весовые параметры также уменьшились (от 1,5 – 1,8 кг до 1,2 кг) с преобладанием мелких особей. Основной причиной таких изменений следует считать чрезмерный любительский лов при возрастающем числе рыбаков и совершенствованием снастей. При этом состоятельные рыбаки и VIP-персоны имеют возможность забираться в самые глухие места.

Упитанность по Фультону у хариуса Безымянного озера и р. Елец необычно высокая: колеблется от 1,13 до 1,68 (в среднем 1,46 для 2-3-годовиков), тогда как в других участках р. Усы обычно не превышает 1,2-1,3. Это свидетельствует о своеобразной форме хариусов верховьев реки – округлой при большей толщине, чаще в других местах хариусы более высокотелые и узкие.

Анализ темпа роста, реконструированного по методу Е. Леа (диагональный радиус чешуи) показывает, что наибольшие приросты практически у всех популяций хариуса бас. р. Усы приходятся на первые 2 года жизни, но варьируют во всех возрастных группах в широких пределах (табл. 2). При этом рост довольно стабилен в разные годы сбора материала. Интересно, что в нижнем течении р. Усы он оказался ниже, чем в р. Елец, особенно в низовьях Усы и р. Седью.

Таблица 2

Темп роста некоторых популяций хариуса бассейна р. Усы по расчисленным данным (Е. Леа, мм)

Водоем, год сбора	Расчисленная длина							Число экз.
	L ₁	L ₂	L ₃	L ₄	L ₅	L ₆	L ₇	
р. Елец, 1987	63	129	190	250	291	323	347	70
р. Елец, 2014	62	132	185	257	-	-	-	30
р. Кожим, 1956	64	122	182	267	344	394	-	13
р. Кожим, 1974	54	106	160	231	290	336	364	335
р. Уса, Кочмес, 1969	66	122	161	221	266	302	-	69
р. Шар-ю, 2005	60	115	181	236	284	-	-	15
р. Поварница, 1969	66	122	161	221	266	302	-	68
р. Уса, 2006	57	116	170	220	258	281	-	30
р. Уса, низовье, 1968	59	115	165	220	239	255	295	34
р. Седью, 2006	74	143	195	250	-	-	-	78
р. Седью, 2007	73	128	173	-	-	-	-	28

Примечание: везде указана длина по Смитту.

Естественно, что характер роста существенно зависит не только от кормовой базы, но и от численности вида в каждой возрастной группе, колебаний уровня воды, органического стока, т.к. у хариуса весьма существенную роль играет этот биосток, состоящий из амфибионтных насекомых и сухопутных беспозвоночных (жуки, перепончатокрылые, двукрылые и др.). Замедленный рост кожимского хариуса в первые 2 года жизни, скорее всего, объясняется избытком молодежи в этой реке, отсюда недостаток пищи. Затем молодежь

интенсивно потребляется гольцом, тайменем, щукой, налимом и с возрастом выходит из-под пресса этих хищников. К сожалению, данные по питанию хариусов и хищных рыб в разных участках Усы пока малочисленны. В любом случае популяции к 5-6 годам не достигающие 30 см следует считать медленнорастущими. К ним можно отнести популяции р. Поворницы, Нижней Усы и ее мелких притоков, в том числе из р. Седью.

Выводы

1. Хариус европейский распространен в бас. р. Усы повсеместно, от самых истоков до устья и охватывает практически все притоки, образуя 2 зоны симпатрии в реках Косью и Кожим с сибирским хариусом при численном доминировании первого из них.

2. В северной части региона хариус более вальковат, округл, имеет больше чешуй в боковой линии, лучей в D и A, в числе жаберных тычинок и пилорических придатков различий не наблюдается. Половой диморфизм и характер размерной изменчивости в разных популяциях практически идентичный.

3. Возрастная структура популяций в более крупных реках многовозрастная, уменьшается в притоках и в направлении север-юг. Наиболее крупные особи сохранились лишь в труднодоступных или охраняемых акваториях.

4. Половая структура популяции хариуса в бас. Усы близка соотношению 1:1, но в связи с омоложением стад зачастую в маловозрастных популяциях доминантами становятся самки. В онтогенезе, как и повсюду, в пределах рода увеличивается доля самцов.

5. Упитанность хариуса в Безымянном озере и р. Елец необычно высокая (по Фультону 1,13-1,68, сред. 1,46) в остальных местообитаниях в регионе обычно не превышает 1,2-1,3.

6. Темп роста популяционно специфичен, довольно много медленнорастущих популяций, особенно в нижнем течении Усы и некрупных его притоках. Наиболее быстрорастущие хариусы характерны для таких горных притоков Усы, как Елец, Косью и Кожим. К 5 годам они достигают длины 29-34 см и половой зрелости.

Библиографический список

1. *Зиновьев Е.А.* Морфологическая характеристика двух видов хариусов р. Кожим // Рыбохоз. исл. вод. Урала: сб. Перм. лаб. ГосНИОРХ. Пермь, 1979. С. 69-77.

2. *Зиновьев Е.А.* Параллелизм изменчивости у европейского и сибирского хариусов // Лососевидные рыбы: сб. науч. тр. Л.: Наука, 1980. С. 69-80.

3. *Коротаева С.Э., Зиновьев Е.А.* Некоторые закономерности роста хариуса в бассейне р. Печоры // Вестн. Перм. ун-та. 1997. Вып. 3: Биология. С.189-201.

4. Кортаева С.Э., Скоринова А.В., Зиновьев Е.А. Морфобиологические особенности хариуса некоторых притоков Усы // Биология и экология рыб Прикамья: межвуз. сб. науч. тр. / Перм. гос. ун-т. Пермь, 2011. Вып. 3. С. 102-111.

УДК 556.552

В.И. Соларев, А.Б. Китаев, hydrology@psu.ru
*Пермский государственный национальный исследовательский
университет, г. Пермь, Россия*

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА СОСТАВЛЯЮЩИХ ВОДНОГО БАЛАНСА КАМСКИХ ВОДОХРАНИЛИЩ В РАЗНЫЕ МНОГОЛЕТНИЕ ПЕРИОДЫ

Дан анализ изменения составляющих водного баланса Камского и Воткинского водохранилищ в два многолетних периода (1956-1993 гг. и 1956-2004 гг.), показана возрастающая роль притока и сброса вод из водоема, связанная с аккумуляцией наносов.

Ключевые слова: водохранилище, водный баланс, приток и сброс воды, испарение, осадки.

V.I. Solaryov, A.B. Kitaev, hydrology@psu.ru
Perm State National Research University, Perm, Russia

COMPARATIVE CHARACTERISTIC OF COMPONENTS OF WATER BALANCE OF THE KAMA RESERVOIRS OF DIFFERENT LONG-TERM PERIODS

The analysis of change of components of water balance of the Kama and Votkinsk reservoirs during two long-term periods is given (1956-1993 and 1956-2004), the increasing role of inflow and dumping of waters from a reservoir connected with accumulation of deposits is shown.

Keywords: reservoir, water balance, inflow and dumping of water, evaporation, rainfall.

Водный баланс отражает характер регулирования стока водохранилищем, так как каждому типу регулирования соответствуют свои периоды и размеры наполнения и сработки. Камские водохранилища относятся к типу водоемов сезонного регулирования. Водный баланс характеризует индивидуальные особенности исследуемых водоемов. В целом, подразделяясь на приходные и расходные компоненты, он отражает сложную взаимосвязь природных и антропогенных факторов. Водный баланс как всего Камского водохранилища, так и района его переменного подпора, носит сложный, взаимозависимый характер, определяется множеством внешних, не входящих в уравнение баланса, компонентов. В частности, морфометрия и перестройка берегов, протекающая в водохранилище крайне интенсивно, влияют на приток подземных вод,