

УДК 597.552.5

Е. А. Зиновьев<sup>a</sup>, А. С. Васильев<sup>a</sup>, Е. Е. Зиновьева<sup>b</sup>

<sup>a</sup> Пермский государственный национальный исследовательский университет, Пермь, Россия

<sup>b</sup> Министерство природных ресурсов Пермского края, Пермь, Россия

## О КОРОТКОЦИКЛОВЫХ ФОРМАХ РЫБ В БАССЕЙНЕ СРЕДНЕЙ КАМЫ

Для Прикамья детально описана короткоцикловая форма европейского хариуса. Изучены некоторые популяции короткоцикловых форм плотвы, описание которых приведено в данной работе. Сбор плотвы осуществляли в Сукуновском пруду Пермского края. Материал фиксировали в 4%-ном растворе формалина и обрабатывали в лабораторных условиях на кафедре зоологии позвоночных и экологии ПГНИУ. Пластические признаки измеряли с помощью штангенциркуля, с точностью до 0.1 мм. Массу определяли с помощью электронных весов с точностью до 0.1 г, массу гонад – с точностью до 0.001 г. Возраст определяли по чешуе с помощью бинокуляра МБС-10 при увеличении 8×4. У самок с хорошо развитыми гонадами (3–4 стадия зрелости) подсчитывали плодовитость. Впервые указаны случаи формирования и наличия короткоцикловых форм у леща, окуня, уклейки и налима. Для короткоцикловых форм хариуса и плотвы наиболее характерно уменьшение продолжительности жизни, раннее созревание, крайне низкая абсолютная плодовитость (2 333 шт.). Скорее всего, эти же показатели присущи и остальным отмеченным видам рыб. Однако их параметры пока недостаточно исследованы. Следует провести мониторинг слабо изученных видов рыб в указанных водоёмах (Сукуновский, Нытвенский, Лысьвенский пруды, р. Бродовая и др.).

**Ключевые слова:** короткоцикловость; хариус; плотва; окунь; лещ; уклея; налим; бассейн Камы.

Е. А. Zinovjev<sup>a</sup>, A. S. Vasiljev<sup>a</sup>, E. E. Zinovjeva<sup>b</sup>

<sup>a</sup> Perm State University, Perm, Russian Federation

<sup>b</sup> The Ministry of natural resources of Perm region, Perm, Russian Federation

## ABOUT SHORTCYCLE FORMS OF FISH IN THE BASIN OF THE MIDDLE KAMA

As is known to the Kama area is described in detail the short cycle form of European grayling. In addition, recently studied some populations of short cycle forms roach. Description of the short form is given in this paper. Collection roach carried out in the Suksun pond of the Perm region. The material was fixed in 4% formalin solution and processed in the laboratory at the Department of zoology and ecology PSU. Plastic signs were measured with calipers, with an accuracy of 0,1 mm. The mass was measured on an electronic balance with an accuracy of 0.1 g. The mass of the gonads were determined using electronic scales with an accuracy of 0.001 g. Age determination was conducted on the scales using a binocular microscope MBS-10 with an increase of 8 × 4. In females with well-developed gonads (3-4 maturity stage) counted fertility. For the first time indicates when the formation and existence of short cycle forms bream, perch, bleak and burbot. For short cycle forms grayling and roach most characteristic decrease in life expectancy, early ripening, very low fertility (2333 pcs). Rather, these figures are inherent and others marked fish species. However, their parameters are insufficiently investigated. It is to monitor the poorly studied species of fish in these waters (Suksunsky, Nytvensky, Lysvensky ponds, r. Brodovaja et al.).

**Key words:** short cycle; grayling; roach; perch; bream; bleak; burbot; basin of Kama.

В бассейне р. Камы известны и многократно описаны короткоцикловые формы европейского хариуса *Thymallus thymallus* infraspecies *rivulus*, [Зиновьев, 1985, 1992, 2005, 2012] и плотвы *Rutilus rutilus* (L.) [Васильев, 2014; Зиновьев, Васильев, Лаврик, 2015]. Б.Г. Котегов [2003] детально описал изменчивость плотвы в прудах Удмуртии,

выявив у ряда популяций переходные черты к «индустриальной» расе плотвы Москвы-реки [Миرونский, 1994], связанные с загрязнением водоёмов. Следует отметить, что еще раньше А.Г. Поддубный [1971] описал формирование прибрежной мелкой растительноядной и глубоководной крупной моллюскоядной расы вида Рыбинского водо-

хранилища. Однако последнее можно расценить и как возрастные изменения представителей вида, обусловленные расхождением по трофическим нишам.

Интересно, что ранозревающая форма плотвы отмечается в разнотипных водоёмах многих районов Прикамья. Чаще встречается в прудах (Нытвенский, Суксунский, Лысьвенский и др.), присутствует в реках (Бродовая в месте впадения в Сыльвенский залив Камского водохранилища) и, вероятно, во многих других местах (р. Чусовая и др.) [Васильев, 2014; Зиновьев, Васильев, Лаврик, 2015; Зиновьев, Пушкин, 2015]. В некоторых из указанных водоёмов отмечается интенсивное загрязнение (Лысьвенский пруд, р. Бродовая). При этом часто короткоцикловогой формы и «нормальная» плотва населяют один и тот же водоём.

Помимо указанных видов рыб, короткоцикловогой формы отмечены в водоёмах края у леща (Нытвенский пруд, р. Бродовая, Суксунский пруд, оз. Нюхти и др.), окуня, уклея, налима (малые реки и горные водотоки р. Вишеры) и, возможно, характерны для ряда других видов рыб [Зиновьев, Пушкин, 2015]. Если в старых заводских прудах одной из причин этого явления следует считать вырождение, отсутствие свежесго поступления генетического материала [Зиновьев, 2014], то в устьевых районах р. Бродовая при наличии свободного обмена с водохранилищными популяциями возможно воздействие протокков из р. Воронка, где находится испытательный полигон завода им. Свердлова. Какова причина появления короткоцикловогой форм в северных озёрах (бас. р. Косы, бас. р. Вишеры), трудно сказать. Вероятно, играет роль перенаселенность некоторых озёр и отсутствие связей с обычными популяциями. В любом случае, процессы образования короткоцикловогой форм явственно прогрессируют не только в ниженазванном регионе, но и во всей Евразии и требуют специального изучения по определённой программе мониторинга с охватом большинства параметров морфобиологии, физиологии, генетики рыб и характеристики условий их обитания. При этом интересно, что у хариуса, плотвы, леща образование короткоцикловогой форм можно наблюдать на протяжении 20–50 лет, в то время как у налима это явление известно давно и насчитывает сотни, либо тысячи лет и основано на естественных экологических причинах [Берг, 1949; Зиновьев, Пушкин, 2015 и др.].

В данной статье будут рассмотрены различия нормальных и короткоцикловогой форм у некоторых представителей фауны рыб Прикамья.

### Материалы и методы исследований

Сбор материалов по хариусу осуществлялся Е.А. Зиновьевым в период с 1960 по 2011 гг. Также большой вклад в сбор материала внесли студенты и выпускники кафедры зоологии позвоночных и экологии ПГНИУ. Всего для разных типов анализа проанализировано более 20 тыс. хариусов.

Сбор плотвы в Суксунском пруду осуществляли

в зимний период 2014 г. Материал фиксировали в 4%-ном растворе формалина и обрабатывали в лабораторных условиях на кафедре зоологии позвоночных и экологии ПГНИУ.

Обработку проводили по стандартным методикам [Правдин, 1966; Зиновьев, Мандрица, 2003], учитывали размерно-весовые показатели, возрастной и половой состав выборок, подсчитывали плодовитость.

Длину рыб измеряли с помощью штангенциркуля, с точностью до 0.1 мм. Общую массу (Q) и массу без внутренностей (q) измеряли на электронных весах с точностью до 0.1 г. Массу гонад определяли с помощью электронных весов с точностью до 0.001 г. Определение возраста проводили по переднему диагональному радиусу чешуи, взятой с левого бока выше боковой линии под спинным плавником с помощью бинокля МБС-10 при увеличении 8×4.

Пол рыб определяли при вскрытии, стадию зрелости гонад оценивали по 6-балльной шкале. У самок с хорошо развитыми гонадами (3–4 стадия зрелости) подсчитывали плодовитость. На основании произведённых подсчётов вычисляли индивидуальную абсолютную плодовитость (АП) и индивидуальную относительную плодовитость (ОП). Также рассчитывали коэффициент зрелости (ГСИ).

Для большинства определённых параметров вычисляли вариационно-статистические элементы [Лакин, 1990].

### Результаты исследований

**Европейский хариус (*Thymallus thymallus*).** Дифференцирован в Прикамье на 2 экотипа, речной и ручьёвой, причём в каждом из них можно выделить по 3 субэкотипа [Зиновьев, 2012]. Ручьёвой экотип подразделяется на переходный от речного субэкотипа, типичный и суперкороткоцикловогой. Особенно интересен последний, который представлен лишь 5–6 популяциями (в р. Пыж, Рыж, Мось, Горячий Ключ (приток Бабки), Серн (приток Обвы)), хотя, возможно, их больше. Эти суперкороткоцикловогой популяции вида выделяются морфологически статистически достоверными расхождениями значений большинства счётных признаков (обычно в среднем менее 80 чешуй в боковой линии, большим числом лучей в грудных плавниках, менее 25 жаберных тычинок в среднем и др.), минимальными высотой тела и антедорсальным расстоянием при большей длине хвостового стебля, меньшими размерами плавников и др. По морфофизиологическим признакам они имеют минимальный вес селезёнки, почек, сердца и резервного жира при равных размерах сравниваемых особей [Зиновьев 2008, 2012 и др.]. В гематологических показателях различия небольшие, но уровень кроветворения у ручьёвых хариусов выше, и оно более приурочено к почкам. Наибольшие расхождения у карликовых форм в сравнении с реч-

ными популяциями наблюдаются в биологических параметрах [Зиновьев, Боталова, 2013]: максимальные размеры, вес, возраст у них наименьшие (23–24 см, 150–200 г, 3–5 лет), созревание и первый нерест происходят при длине 12–14 см, весе 16–25 г в возрасте 2, реже 3 лет. Структура популяции охватывает 3–5 возрастных групп, самок больше чем самцов, в размерном диапазоне 12.5–14.5 см все особи зрелые, рост замедленный или средний (от 5–7 см в первый год) и резко падает с 3-го года жизни. Абсолютная плодовитость у суперкороткоциклового хариуса обычно низкая (540–3600 икринок у самок 38–59.6 г), в среднем менее 1000 икринок, ОП 20–30 икр/1 г и более, диаметр икры составляет 1.7–2.0 мм перед нерестом. Эти показатели наименьшие в целом для рода *Thymallus*, как и размеры, и вес при первом нересте, а также коэффициенты упитанности (1.1–1.15 по Фультону).

По характеру питания представители суперкороткоциклового популяций хариуса соответствуют многочисленным популяциям ручьевого экотипа. Высоко значимы для них волосатики, олигохеты, личинки бабочек, жуков, двукрылых, особенно хирономид. В период открытой воды в рационе существенна доля взрослых насекомых 45.5% по весу и 90% по встречаемости, больше всего потребляются двукрылые (комары, мухи), жуки (стафилиниды, божьи коровки, колорадские жуки и др.), перепончатокрылые (муравьи, наездники и др.), равнокрылые (тли, листоблошки и др.). Рыба в пище отсутствует, высшие растения и водоросли, обычные для большинства популяций, у этой формы встречаются крайне редко. Численность ультракороткоциклового популяций хариусов достигает уникально низких значений – до нескольких десятков взрослых рыб, так что даже незначительные антропогенные воздействия (особенно ловля любими-

телями) могут вызвать исчезновение таких популяций, как индикаторов пределов адаптивных реакций у рыб определённых таксонов.

**Обыкновенная плотва (*Rutilus rutilus*).** При высокой изученности вида в огромном евроазиатском ареале, встречающемся в разнотипных водоёмах (озёрах, прудах, реках, водохранилищах, солончатых водах) внутривидовые экологические формы, хотя и отмечены, но детально не изучены. В частности, в Камском регионе плотву называют то серушкой, то сибирской [Зырянова, 1955], то типичной, что более отвечает действительности [Пушкин, Букирев, 1962, Соловьёва, Зиновьев, 1971]. Лишь в последние 10–15 лет в Прикамье найдены короткоциклового формы плотвы, созревающие в 2 года и имеющие низкую плодовитость [Васильев, 2014, Зиновьев, Васильев, Лаврик, 2015]. Однако они менее детально изучены, чем короткоциклового формы хариуса. Интересно, что пока морфологические показатели короткоциклового плотвы практически не отличаются от таковых у типичной [Зиновьев, Васильев, Лаврик, 2015], расхождения соответствуют обычной размерно-возрастной изменчивости (у «карликов» больше диаметр глаза, длина головы, меньше высота тела, размеры плавников).

Наиболее заметны особенности короткоциклового формы по биологии: раннее (по размеру, весу, возрасту) наступление половой зрелости (7–10 см, 10–15 г, 2 года, реже 3), чрезвычайно низкая плодовитость (0.81–6.2 тыс. икр. в Суксунском пруду) в 4–10 раз ниже, чем у обычной плотвы в реках и водохранилищах региона (таблица). На материале по р. Бродовая получены аналогичные данные. Подобные формы обнаружены нами в Нытвенском пруду, а также других озёрах бас. р. Камы.

Плодовитость плотвы в некоторых водоёмах бассейна р. Камы

Параметр	Суксунский пруд, 16.02.2014	р. Бродовая, 17.09.2015	Средний участок Воткинского водохранилища (с. Частые) [Пушкин, 1988]
Длина, мм	<u>86.1-131.5</u> 107.88	<u>100.1-113.9</u> 107.53	<u>136-194</u> 155
Масса, г	<u>10.2-43.6</u> 22.9	<u>19.0-26.7</u> 22.93	<u>47-144</u> 71
АП	<u>816-6277</u> 3308	<u>1907-3010</u> 2333.8	<u>3026-19800</u> 11382
ОП	<u>77-210</u> 143.7	<u>89.2-123.8</u> 101.8	<u>63-258</u> 155
Коеф. зр. (ГСИ)	<u>6.3-21.9</u> 13.15	<u>4.58-10.34</u> 7.17	-
Кол-во экз.	80	17	-

Примечание. Над чертой мин.-макс., под чертой – среднее значение.

**Обыкновенный лещ (*Abramis brama*).** Основная промысловая рыба Камских водохранилищ. Обитает в реках, озёрах и прудах, во многих из которых является доминантом [Зиновьев, 2001]. В р. Каме до соз-

дания водохранилищ добывали лещей до 53 см и 4.5 кг, хотя довольно редко. Общий улов составлял 140–170 ц в год (1942–1953 гг). В Камском и Воткинском водохранилищах улов вырос более чем в 30 раз, до 7.5–8.5 тыс. ц в год. Предельные размеры леща

уменьшились, но средние увеличились до 30–36 см в соответствии с новыми правилами рыболовства и размерами используемых сетей (диаметр ячеи 60–70 мм). Интересно, что лещ является важнейшим промысловым видом во всех водохранилищах России. В Камском водохранилище лещ вышел на первое место в промысле на 10-й год после его образования (1963 г), а в Воткинском лишь на 30-й год [Зиновьев, 2001].

Основные факторы, способствующие росту численности и превращению его в ведущий промысловый объект рыболовства в Пермском крае, следующие: 1) благоприятные условия нереста во второй половине мая, при относительно стабильном уровне воды; 2) быстрый рост и быстрый спад численности щуки; 3) появление мощных генераций леща в первые годы после заполнения водохранилищ; 4) объединение генетически разнородных озёрных и речных популяций, обогащение генофонда; 5) быстрое уменьшение массовой заражённости лигулёзом; 6) способность размножаться на любой глубине и разнообразном грунте; 7) высокая адаптивная и миграционная способность; 8) значительная изменчивость морфотипа, роста, упитанности, характера питания (доминантами могут быть личинки хирономид или других насекомых, либо олигохеты); 9) обширный температурный оптимум при кормёжке (8–24°) и нересте (12–18°); 10) приуроченность максимального наращивания ихтиомассы к середине онтогенеза (8–10 лет); 11) продолжительный жизненный цикл (до 28 лет), когда 20-летние особи не редкость; 12) необычно высокая устойчивость к интоксикации и болезням и др. [Зиновьев, 2001]. Примером уникальной адаптивной способности этого вида является мощное нарастание его численности в условиях Заполярья в низовьях р. Оби с вытеснением местных сиговых видов рыб [Петрачук, 2013].

Появление короткоцикловогой форм у леща в Прикамье наблюдается лишь в последние 30–40 лет в Очёрском и Нытвенском прудах, недавно отмечено в Суксунском и Лысьвенском прудах, а также в низовьях р. Бродовая в текущем году. Отмечено наличие раннего по размеру, весу и возрасту нереста у леща длиной 20–22 см, 350 г, 5+ лет, тогда как типичный лещ нерестится впервые при длине 28–33 см, весе 500–650 г и возрасте 8–11 лет. Причины этого пока не ясны, и процесс не изучен. Необходим мониторинг указанных популяций этого вида для выявления и характеристики формирующихся короткоцикловогой форм.

**Обыкновенная уклейка (*Alburnus alburnus*).** Одна из самых распространённых рыб в Камском регионе [Козьмин, 1951]. Наблюдается формирование популяций с ранним нерестом в 2 года (длина 8–10 см) в р. Сылве. Целесообразно более детальное изучение уклейки из р. Сылвы и Межевой Утки.

**Речной окунь (*Perca fluviatilis*).** Широко распространённый эврибионтный вид, населяющий водоёмы всех типов; известен в двух формах: прибрежная мелкая, потребляющая зоопланктон и бентосных беспозвоночных, представлена преимущественно самцами, обладающими медленным ростом и глубинная крупная, в основном самки, быстро растут, питаются рыбой [Берг, 1949, Поддубный, 1974]. В Камском регионе ранее эти формы не выделялись. Однако, по наблюдениям 2015 г., такие формы были отмечены в р. Бродовой. Следует провести их тщательный анализ, особенно короткоцикловогой раносозревающей формы.

**Обыкновенный налим (*Lota lota*).** Общеизвестно, что в горных и малых равнинных реках (длина менее 100 км) обитает мелкая форма налима весом 0,3–0,6 кг, тогда как в камских водохранилищах его вес достигает 5–6 кг и более. Если в большинстве водоёмов Прикамья налим созревает при весе 200–300 г [Пушкин, 1988], то в р. Межевая Утка (приток р. Чусовой) отмечены зрелые особи весом менее 50 г [Зиновьев, Пушкин, 2015].

## Выводы

1. К настоящему времени в водоёмах Прикамья отмечены короткоцикловогой формы у хариуса, плотвы, окуня, налима, уклейки и леща, причём у последних двух видов происходит медленное формирование таких форм.

2. Для короткоцикловогой форм хариуса и плотвы наиболее характерно уменьшение продолжительности жизни, раннее созревание, крайне низкая абсолютная плодовитость.

3. Следует провести мониторинг недостаточно изученных видов рыб в указанных водоёмах (Суксунский, Нытвенский, Лысьвенский пруды, р. Бродовая и др.).

4. Причины появления короткоцикловогой форм у плотвы, леща, окуня и уклейки в Пермском Прикамье пока не ясны.

## Библиографический список

- Берг Л.С. Рыбы пресных вод СССР и сопредельных стран. М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1949. Ч. 2. С. 478–926.
- Васильев А.С. О карликовой популяции плотвы в бассейне реки Камы // Вопросы гидрологии, геоэкологии и охраны водных объектов: межрегион. науч.-практ. конф. Пермь, 2014. С. 31–34.
- Зиновьев Е.А. Экотипы у лососевидных и их характеристика на примере европейского хариуса // Тез. докл. 3-го Всес. совещ. по биол. и биотехнике развед. сиговых рыб. Тюмень, 1985. С. 80–86.
- Зиновьев Е.А. Ручьевогой экотип хариуса в бассейне Камы // Биологические ресурсы Камских водохранилищ и их использование. Пермь, 1992. С.

- 69–107.
- Зиновьев Е.А. Лещ как основной компонент фауны и промысла в камских водохранилищах // Рыбные ресурсы Камско-Уральского региона и их рациональное использование. Пермь, 2001. С. 41–44.
- Зиновьев Е.А. Экотипы у хариусовых рыб (*Thymallidae*, *Salmoniformes*) // Экология. 2005. № 5. С. 385–389.
- Зиновьев Е.А. Экологические стандарты морфотипа речного и ручьевого хариуса *Thymallus thymallus* (Linnaeus, 1758) бассейна Камы // Биология и экология рыб Прикамья: межвуз. сб. науч. тр. Пермь, 2008. Вып. 2. С. 32–40.
- Зиновьев Е.А. Экология хариусов Пермского Прикамья. Пермь, 2012. 444 с.
- Зиновьев Е.А. Анализ фаунистических особенностей рыб разнотипных водоемов бассейна Средней Камы // Известия Самарского научного центра Российской Академии наук. 2014. Т. 16, № 5(1). С. 554–559.
- Зиновьев Е.А., Боталова И.Н. О суперкороткоцикловых популяциях хариуса в г. Перми и его окрестностях // Современные проблемы водохранилищ и их водосборов: III междунар. конф. Пермь, 2013. Т. 3. С. 83–88.
- Зиновьев Е.А., Васильев А.С., Лаврик Н.С. О карликовой плотве бассейна реки Камы // Научные перспективы XXI века. Достижения и перспективы нового столетия. Новосибирск, 2015. Ч. 7. С. 8–11.
- Зиновьев Е.А., Мандрица С.А. Методы исследования пресноводных рыб: учеб. пособие. Пермь, 2003. 115 с.
- Зиновьев Е.А., Пушкин Ю.А. Гидрофауна реки Межевая Утка (басс. Чусовой – Камы) и влияние на неё горных разработок. Пермь, 2015. 128 с.
- Зырянова Н.И. Материалы по систематике и биологии плотвы из реки Вятки // Ученые записки Киров. гос. пед. ин-та. 1955. Вып. 9. С. 99–113.
- Козьмин Ю.А. Уклейка *Alburnus alburnus* (L.) р. Камы // Изв. ЕНИ при Перм. гос. ун-те. 1951. Т. 13, вып. 2–3. С. 205–219.
- Котегов Б.Г. Морфофенетические особенности плотвы *Rutilus rutilus* (L.) из водоёмов Удмуртии в условиях урбанизации // Биология и экология рыб Прикамья: межвуз. сб. науч. тр. Пермь, 2003. Вып. 1. С. 48–58.
- Лакин Г.Ф. Биометрия. М., 1990. 293 с.
- Мироновский А.Н. Морфологическая дивергенция популяции плотвы *Rutilus rutilus* (Cyprinidae) из малых водоёмов Москвы: к вопросу о формировании «индустриальных рас» // Вопросы ихтиологии. 1994. Т. 34, № 4. С. 486–493.
- Петрачук Е.С. Экологическая изменчивость биологических параметров и морфотипа леща Обь-Иртышского бассейна в связи с расширением ареала: автореф. дис. ... канд. биол. наук. Тюмень, 2013. 21 с.
- Поддубный А.Г. Экологическая топография популяций рыб в водохранилищах. Л.: Наука, 1971. 309 с.
- Правдин И.Ф. Руководство по изучению рыб. М.: Пищевая. пром-сть, 1966. 379 с.
- Пушкин Ю.А. Обзор исследований по плодovitости рыб бассейна реки Камы // Сб. трудов ГосНИОРХ. 1988. Вып. 291. С. 18–35.
- Пушкин Ю.А., Букирев А.И. Материалы по систематике и промыслово-биологической характеристике рыб Камского водохранилища. Сообщ. 3. Плотва // Учен. зап. Перм. ун-та. 1962. Т. 22, вып. 4 (Биология). С. 141–146.
- Соловьёва Н.С., Зиновьев Е.А. Изменение ихтиофауны Средней Камы после зарегулирования стока // Биология рыб бассейна средней Камы. Пермь, 1971. Вып. 2. С. 3–30.

### References

- Berg L.S. *Ryby presnych vod SSSR i sopedel'nyh stran*. Č. 2 [Freshwater Fish of the USSR and adjacent countries. Part 2]. Moscow, Leningrad, AN SSSR Publ., 1949. P. 478-926. (In Russ.).
- Vasiliev A.S. [About the dwarf population of roach in the river basin of the Kama]. *Voprosy gidrologii, geoekologii i ochrany vodnykh ob'ektov. Mezregion. konf.* [Questions hydrology, geo-ecology and protection of water bodies. Interregional Scientific and Practical Conference]. Perm, 2014, pp. 31-34. (In Russ.).
- Zinovjev E.A. [Ecotypes have Salmonid and their characteristics on the example of the European grayling]. *Tezisy dokladov 3 Vsesojuznogo sovesčanija po biologii i biotechnike razvedenijsigovyh ryb* [Proc. rep. 3rd All-Union. meeting of biol. reconnaissance and Bioengineering. whitefish]. Tyumen, 1985. pp. 80-86. (In Russ.).
- Zinovjev E.A. [Ecotype grayling streams in the basin of the Kama]. *Biologičeskie resursy Kamских vodochranilišč i ich ispol'zovanie* [Biological Resources of the Kama Reservoir and their use]. Perm, 1992, pp. 69-107. (In Russ.).
- Zinovjev E.A. [Bream as the main component of fauna and fishing on the Kama Reservoir]. *Rybnye resursy Kamsko-Ural'skogo regiona i ich racional'noe ispol'zovanie* [Fish resources Kama-Ural region and their rational use: Materials of scientific-practical. conf.]. Perm, 2001, pp. 41-44. (In Russ.).
- Zinovjev E.A. [Ecotypes have graylings fish (*Thymallidae*, *Salmoniformes*)]. *Ecology*, 2005, N 5, pp. 385-389. (In Russ.).
- Zinovjev E.A. [Environmental standards morphotype river and streams grayling *Thymallus thymallus* (Linnaeus, 1758) Kama basin]. *Biologija i ekologija ryb Prikam'ja* [Biology and ecology of fishes Prikamye: Hi. Sat. scientific. wr. Vol. 2]. Perm, 2008, pp. 32-40. (In Russ.).
- Zinovjev E.A. *Ėkologija chariusov Permskogo Prikam'ja* [Ecology of grayling in Prikamie Perm]. Perm, 2012. 444 p. (In Russ.).
- Zinoviev E.A. [Analysis of faunal features of different types of fish ponds pool Central Kama]. *Izvestija Samarskogo naučnogo centra RAN*, 2014, V. 16, N

- 5(1), pp. 554-559. (In Russ.).
- Zinovjev E.A., Botalova I.N. [About super short-cycle grayling populations in the city of Perm and the surrounding area]. *Sovremennye problemy vodochranilišč i ich vodosborov* [Modern problems of reservoirs and watersheds. III International. Conf. V. 3]. Perm, 2013, pp. 83-88. (In Russ.).
- Zinovjev E.A., Vasiljev A.S., Lavrik N.S. [About dwarf roaches Kama River basin]. *Naučnye perspektivy XXI veka. Dostiženija i perspektivy novogo stoletija* [Scientific Perspectives XXI century. Achievements and prospects of the new century. Part 7]. Novosibirsk, 2015, pp. 8-11. (In Russ.).
- Zinovjev E.A., Mandritsa S.A. *Metody issledovanija presnovodnyh ryb. Učebnoe posobie* [Methods of study of freshwater fish: Textbook]. Perm, 2003. 115 p. (In Russ.).
- Zinovjev E.A., Pushkin Y.A. *Gidrofauna reki Meževaja Utka (bass. Čusovoj – Kamy) i vlijanie na nee gornych razrabotok* [Hydrofauna Mezhevaya Utka River (bass. Chusovoi - Kama) and the impact of mining on it]. Perm, 2015. 127 p. (In Russ.).
- Zyryanova N.I. [Materials in mathematics and biology roach from the river Vyatka]. *Učenyje zapiski Kirovskogo gosudarstvennogo pedagogičeskogo instituta*, 1955, Is. 9, pp. 99-113. (In Russ.).
- Kozmin Y.A. [Bleak *Alburnus alburnus* (L.) r. Kama]. *Izvestija ENI pri Permskom gosudarstvennom universitete*, 1951, V. 13, Is. 2-3, pp. 205-219. (In Russ.).
- Kotegov B.G. [Morphogenetic characteristics of roach *Rutilus rutilus* (L.) from the reservoirs of Udmurtia in an urbanizing]. *Biologija i ekologija ryb Prikam'ja* [Biology and ecology of fishes Prikamye. V. 1]. Perm, 2003, pp. 48-58. (In Russ.).
- Lakin G.F. *Biometrija* [Biometrics]. Moscow, 1990. 293 p. (In Russ.).
- Mironovskiy A.N. [The morphological divergence of populations of roach *Rutilus rutilus* (Cyprinidae) from the small ponds of Moscow: the question of the formation of "industrial races"]. *Voprosy ichtiologii*, 1994, V. 34., N 4, pp. 486-493. (In Russ.).
- Petrachuk E.S. *Ėkologičeskaja izmenčivost' biologičeskich parametrov i morfofipa lešča Ob'-Irtyšskogo bassejna v svyazi s rasširenijem areala. Avtoref. diss. kand. biol. nauk* [Environmental variability and biological parameters morphotype bream Ob-Irtysh basin in connection with the expansion of the range. Abstract PhD]. Tyumen. 2013. 21 p. (In Russ.).
- Poddubny A.G. *Ėkologičeskaja topografija populacij ryb v vodochraniliščeh* [Environmental topography of fish populations in reservoirs]. St. Petersburg, Nauka Publ., 1971. 309 p. (In Russ.).
- Pravdin I.F. *Rukovodstvo po izučeniju ryb* [Study guide fish]. Moscow, Piščevaja promyšlennost Publ., 1966. 379 p. (In Russ.).
- Pushkin Y.A. [A review of research on the fertility of fish Kama River basin]. *Sbornik trudov GosNIORCH* [Proc. GosNIORCh works]. 1988, Is. 291, pp. 18-35. (In Russ.).
- Pushkin Y.A., Bukirev A.I. [Materials on the taxonomy and field-biological characteristics of fish Kama Reservoir. Messaging. 3. Roach]. *Učenyje zapiski Permskogo universiteta* [Sc. Rec. Perm. Univ.]. 1962, V. 22, Is. 4, pp. 141-146. (In Russ.).
- Solovieva N.A., Zinovjev E.A. [Changing the fish fauna of Middle Kama flow regulation after]. *Biologija ryb bassejna srednej Kamy* [Biology of fishes of the basin of the middle Kama]. Perm, 1971, pp. 3-30. (In Russ.).

Поступила в редакцию 21.03.2016

### Об авторах

Зиновьев Евгений Александрович, доктор биологических наук, профессор кафедры зоологии позвоночных и экологии ФГБОУВО «Пермский государственный национальный исследовательский университет» 614990, Пермь, ул. Букирева, 15; zoovert@psu.ru; (342)2396228

Васильев Александр Сергеевич, аспирант кафедры зоологии позвоночных и экологии ФГБОУВО «Пермский государственный национальный исследовательский университет» 614990, Пермь, ул. Букирева, 15; mr.acipenser@yandex.ru, 89194713829

Зиновьева Елена Евгеньевна, начальник отдела водного хозяйства управления водных ресурсов Министерство природных ресурсов, лесного хозяйства и экологии Пермского края 614001, Пермь, ул. Попова, 11; virh@priroda.permkrai.ru; (342)2351330

### About the authors

Zinovjev Evgeniy Alexandrovich, doctor of biology, professor of the Department of vertebrate zoology and ecology Perm State University. 15, Bukirev str., Perm, Russia, 614990; zoovert@psu.ru; (342)2396228

Vasiljev Alexander Sergeevich, postgraduate of the Department of vertebrate zoology and ecology Perm State University. 15, Bukirev str., Perm, Russia, 614990; mr.acipenser@yandex.ru, 89194713829

Zinovjeva Elena Evgenjevna, head of the Department of water management Department of water resources The Ministry of natural resources, forestry and ecology of Perm Krai. 11, Popova str., Perm, Russia, 614001; virh@priroda.permkrai.ru; (342)2351330