

**БИОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ЭСТУАРНЫХ ВИДОВ РЫБ
РЕКИ РАЗДОЛЬНАЯ**

С.Г. Большаков

*Тихоокеанский научно-исследовательский центр («ТИНРО-Центр»), пер. Шевченко, 4,
Владивосток, 690091, Россия. E-mail: bolshakov@tinro.ru*

Приводятся данные о видовом составе рыб в эстуарии р. Раздольная. Исследован темп роста мелкочешуйной *Tribolodon brandtii* и крупночешуйной *Tribolodon hakonensis* красноперок, пиленгаса *Liza haematocheilus* в р. Раздольная (Амурский залив). При анализе многолетних данных по росту дальневосточных красноперок в р. Раздольная выявлены различия в скорости роста рыб различных поколений: темп роста рыб поколений 1997–1998 гг. был заметно выше, чем у поколений 2000–2008 гг.

**BIOLOGICAL CHARACTERISTICS OF FISH SPECIES
OF RAZDOLNAYA RIVER ESTUARIES**

S.G. Bolshakov

*Pacific scientific research fisheries center («TINRO-Center»), 4 Shevchenko Lane,
Vladivostok, 690091, Russia. E-mail: bolshakov@tinro.ru*

The species composition of fishes in the estuary of the Razdolnaya River is described. Growth rates of Pacific redbfin *Tribolodon brandtii*, big-scaled redbfin *Tribolodon hakonensis*, and haarder *Liza haematocheilus* were studied in the Razdolnaya River (Amur Bay). While analyzing the long-term study on the biology of redbfin in Razdolnaya River, the differences in growth rates of different generations were revealed. The stable decreasing of growth rates was observed for the generations of 2000–2008, by comparing with those for the generations of 1997–1998.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

В основу работы положены материалы, собранные в 1995–2013 гг. во внутреннем эстуарии реки Раздольная (рис. 1).

Рыбу отлавливали закидными неводами и ставными сетями с шагом ячеи от 12 до 80 мм. Полный биологический анализ был проведен у 5756 экз. рыб, возраст и темп роста определен у 3952 экз. В работе использована промысловая длина AD. В связи с высокой нагульной активностью в море дальневосточных красноперок и пиленгаса в теплый период года, основной объем биологического материала получен в осенний и зимний периоды при выполнении учетных съемок в реке. Темп роста определяли методом обратного расчисления (Чугунова, 1959). Чешую отбирали с левого бока рыбы. Использовали первые три ряда над боковой линией в районе задней части основания спинного плавника. Определение возраста рыб проводили под биноклем МБС-12. Радиусы годовых колец измеряли в делениях окуляр-микрометра в переднем диагональном направлении от центра чешуи. Идентификация годовых зон на чешуе исследуемых рыб, как правило, не вызывает затруднений, поскольку они достаточно хорошо выражены.

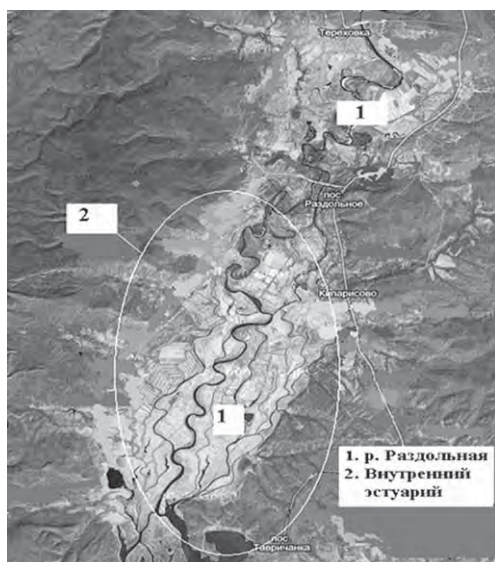


Рис.1. Внутренний эстуарий р. Раздольной

Статистическая обработка материала выполнена при помощи пакетов программ Excel 2003 и STATISTICA 6.

Результаты исследований и их обсуждение

В настоящее время в эстуарии р. Раздольная по собственным и литературным данным отмечено более 100 видов. Наиболее широко представлены семейства: Cyprinidae (20 видов), Gobiidae (10), Pleuronectidae (8), Salmonidae, Cottidae (по 6 видов), Stichaeidae (5), Agonidae (4), Clupeidae, Osmeridae, Gasterosteidae, Sebastidae (по 3 вида) (Барabanщиков 1999 г.). Ихтиофауна эстуария реки Раздольной включает виды, постоянно обитающие в эстуарии, виды, проводящие в эстуарии определенную часть жизненного цикла и виды, заходящие в него из моря и пресных вод (рис. 2).

С 2006 по 2008 год наиболее многочисленными были мелкочешуйная и крупночешуйная красноперки (37,7 и 13,4%, соответственно), пиленгас (15,4%), сима (6,61%), кета (5,16%), зубастая и японская малоротая корюшки (1,45 и 3,91%, соответственно), сельдь тихоокеанская (3,91%), лобан (2,83%), серебряный карась (2,65%), амурский сазан (1,59%), камбала (1,42%) амурский язь (1,32%). К основным промысловым видам эстуария р. Раздольная можно отнести красноперок рода *Tribolodon*, пиленгаса (*Liza haematocheilus*). Суммарная доля этих 3 видов в уловах составила 66,5% (по массе) (Большаков, 2010).

Мелкочешуйная красноперка. В наших пробах встречались особи мелкочешуйной красноперки длиной (AD) от 8,9 до 48,9 см, возраст достигал 10+ лет. В большинстве выборок максимальный возраст рыб составил 5 + и 6 +. Предельный возраст мелкочешуйной красноперки по литературным данным составляет 14 лет (Иванков и др., 1984).

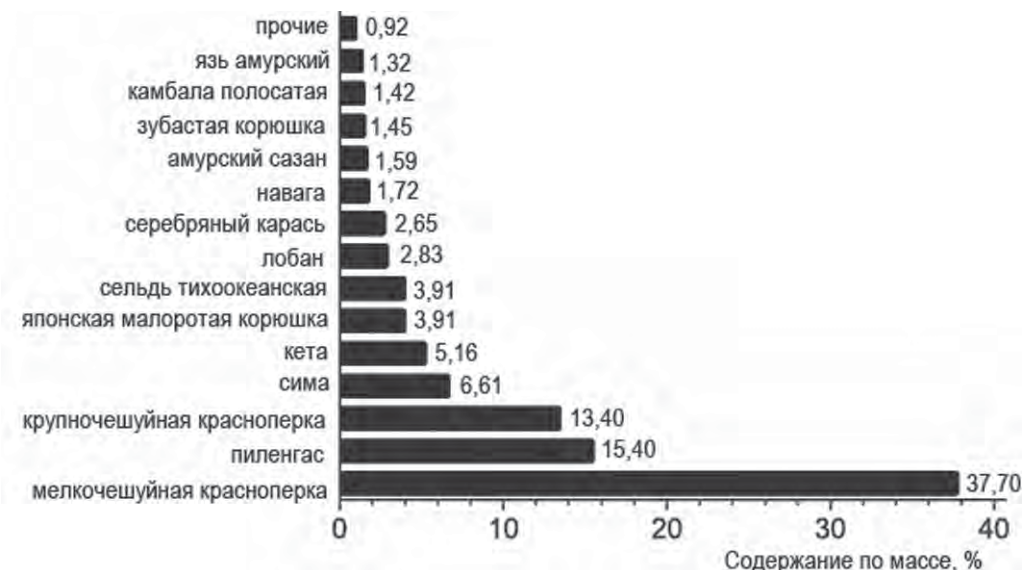


Рис.2. Наиболее многочисленные виды составляющие основу уловов (по массе)

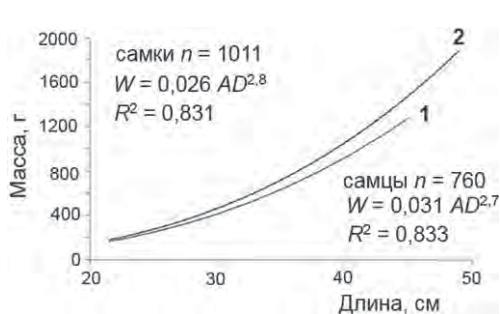


Рис. 3. Зависимость массы (W) от длины тела (AD) мелкочешуйной красноперки р. Раздольная (2007 – 2011 гг.).
1 - самцы, 2 - самки

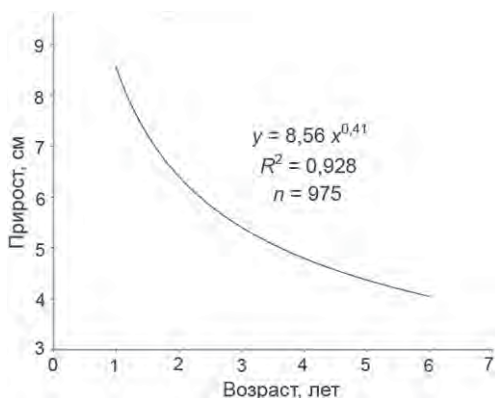


Рис. 4. Усредненная кривая линейного прироста мелкочешуйных красноперок (оба пола)

Размерно-весовая характеристика и половой состав. В сетных уловах 2007–2011 гг. преобладали рыбы длиной 25–35 см (63,3%) и весом 200–700 г (71,3%). Зависимость массы (W) от длины тела (AD) мелкочешуйной красноперки представлена на рисунке 3. Размерный состав дальневосточных красноперок в уловах неодинаков и зависит от многих причин: от сезона, распределения их в реке, от мест облова, преобладания в уловах самцов или самок и др.

По литературным данным (Казанский и др., 1968; Гавренков и др., 1984; Иванков и др., 1984) в старших возрастных группах самки превосходят в длине и массе тела самцов, что согласуется с нашими данными (рис. 2). Объясняется это обычно более высоким темпом роста самок (Казанский и др., 1968; Гавренков, 1982). За период исследований в уловах преобладали самки, отношение которых к количеству самцов у мелкочешуйной красноперки в р. Раздольная равно 1,2 : 1. Темп роста мелкочешуйной красноперки показан на рисунке 4.

Интенсивность линейного роста мелкочешуйной красноперки в возрасте до трех значительно выше чем у рыб старше четырех лет (рис. 5). В этом возрасте мелкочешуйная красноперка становится половозрелой, и происходят изменения физиологического состояния особей, энергетические ресурсы организма начинают тратиться на генеративный синтез. В это время происходит снижение темпов соматического роста (Мина, Клевезаль, 1976).

Для анализа роста мелкочешуйной красноперки различных поколений в р. Раздольная были построены кривые роста (рис. 6). По причине меньших темпов роста рыб позд-

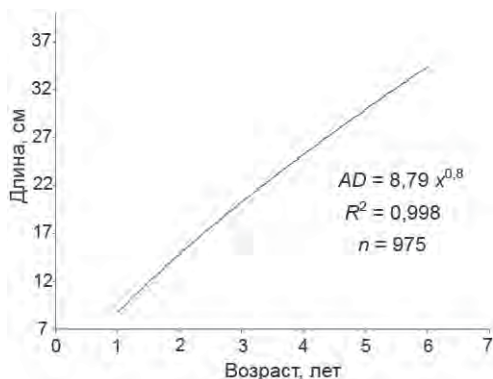


Рис. 5. Скорость линейного роста мелкочешуйной красноперки в р. Раздольная (2007 – 2013 гг.)

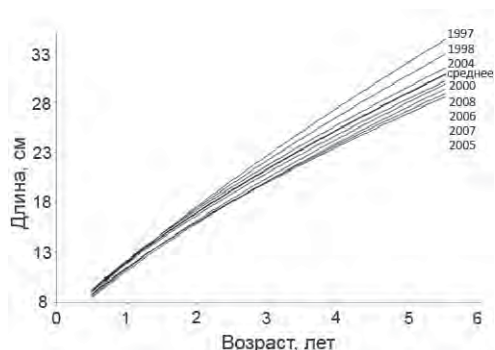


Рис. 6. Кривые линейного роста мелкочешуйной красноперки различных поколений в р. Раздольная (цифры – годы выклева личинок)

них поколений, практически все эмпирические кривые роста рыб ранних поколений (1997, 1998, 2000, 2004 гг.) проходят выше кривых роста поздних поколений (2005–2008 гг.)

Таким образом, можно сделать вывод, что в последние годы наблюдается снижение темпов роста мелкочешуйной красноперки. Видимо, поколения 1990-х гг. и начала 2000-х гг. находились в более благоприятных условиях для роста и созревания, чем поздние поколения (2005–2008 гг.).

Крупночешуйная красноперка. Предельный возраст крупночешуйной красноперки в сборах составил 9 + лет. По нашим материалам, длина ее тела в уловах в реке Раздольная была от 8,6 см до 43,0 см.

Половой состав у рыб в р. Раздольная характеризуется некоторым преобладанием самок над самцами. В среднем доля самок составила 55,3 %, самцов – 44,7 %.

В результате проведенного анализа выяснено, что рыбы крайних значений вариационного ряда встречались в очень незначительном количестве. В р. Раздольная в уловах преобладают рыбы длиной 19,1–28,3 см (68,9 %) и массой тела 72–370 г.

Самки во всех возрастных когортах превосходят в длине и массе тела самцов в уловах из р. Раздольная. В процессе анализа роста крупночешуйной красноперки различных поколений в р. Раздольная было выявлено, что как и у мелкочешуйной красноперки, в последние годы наблюдается снижение темпов роста рыб поздних поколений (2003–2009 гг.).

Поскольку в последние годы на юге Приморского края наблюдается увеличение общего запаса дальневосточных красноперок, то фактор плотности популяции может служить причиной уменьшения скорости роста рыб. Скорость линейного роста крупночешуйной красноперки представлена на рисунке 7.

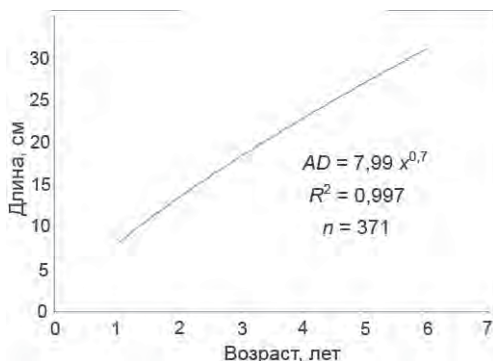


Рис. 7. Скорость линейного роста крупночешуйной красноперки в р. Раздольная (2007 – 2013 гг.)

Пиленгас. У пиленгаса в 1996–2003 гг. средняя длина в уловах в р. Раздольная составляла 38,4 см, к 2004 г. этот показатель упал до 31,1 см. Кроме того, в 2004 г. в уловах отмечена наиболее заметная доля неполовозрелой молодежи (сеголетков) и отсутствие в выборке рыб максимальных размерных групп. В 2006 – 2008 гг. отмечено увеличение средней длины (35,3 см), а также смещения модальной группы в сторону больших размеров.

Размерно-весовая характеристика, половой состав. По данным массовых промеров длина тела пиленгаса в сборах достигала 69,5 см и массы 3750 г. Предельный

определенный возраст был 8+ лет у особи 46,5 см (самка). Линейный рост изучен у наиболее обеспеченных данными возрастными групп 0+ – 6 + лет длиной 8,2–38,4 см. Сеголетки имели среднюю длину от 8,2 до 8,9 см, массу тела от 7,6 до 11,3 г. Самки в возрасте от 1+ до 6+ в среднем несколько крупнее самцов этих же возрастных групп. Половой состав пиленгаса в исследуемых реках, характеризуется некоторым преобладанием самок над самцами. В среднем доля самок составила 51 %, самцов – 49 %.

Зависимость длины тела пиленгаса (AD) от веса тела (W) у рыб из р. Раздольная описывалась степенной функцией типа $AD = at^b$ с высокими коэффициентами детерминации (R^2 более 0,98) (рис. 8). Скорость линейного роста описывали степенной функцией (рис. 9).

При анализе межгодовой изменчивости длины тела и приростов одновозрастных рыб, мы не рассматривали когорты старше шести и моложе двух лет, материала по которым сравнительно мало.

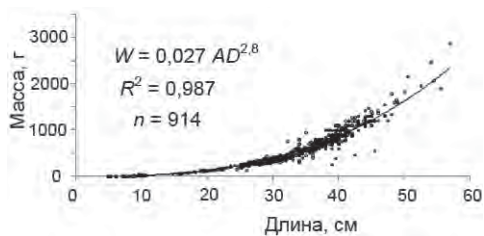


Рис. 8. Зависимость массы (W) от длины тела (AD) пиленгаса р. Раздольная (2007 – 2011гг.)

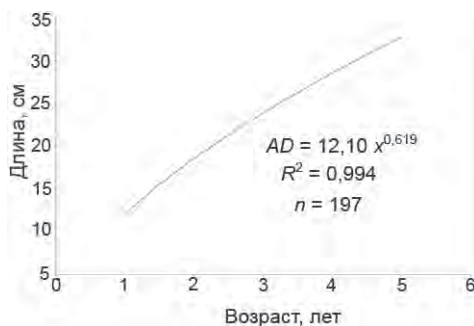


Рис. 9. Скорость линейного роста пиленгаса в р. Раздольная (2007 – 2012 гг.)

При расчислении длины тела одновозрастных рыб различных поколений выявлены следующие зависимости: во всех рассмотренных возрастных группах изменения длины в разные годы носили устойчивый, однонаправленный характер, значения длины тела одновозрастных рыб разных поколений за исследуемый период имели два явно выраженных пика наибольшей длины (в 1997 и 2004 гг.) с интервалом 7 лет. Кроме того, в последние годы отмечено уменьшение средней длины тела (рис. 10). Возможно, что темпы роста на протяжении всей жизни у разных поколений пиленгаса изменяются циклически, соответственно изменениям природно-климатических факторов, таких как изменение уровня воды (а вместе с ним и солености) во внутреннем эстуарии р. Раздольная.

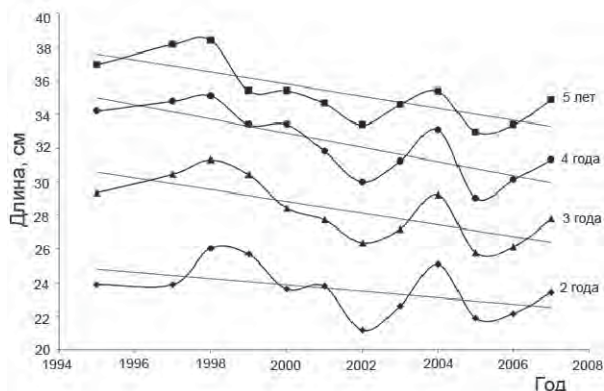


Рис. 10. Изменчивость расчисленной длины тела одновозрастных рыб различных поколений в р. Раздольная

В последние годы в летние месяцы уровень воды значительно ниже, чем это необходимо для длительного затопления поймы реки – обязательного условия высокой продуктивности многих видов рыб и пиленгаса, в том числе.

Японская малоротая корюшка. Размерные характеристики малоротой корюшки на протяжении 1995–2005 гг. оставались стабильными. Этот короткоцикловый вид, по-видимому, обладает высоким репродуктивным потенциалом и, соответственно, устойчивостью к неблагоприятным воздействиям окружающей среды и деятельности человека. В последние годы, 2009–2013, отмечено незначительное улучшение биологического состояния японской малоротой корюшки. Зависимость длины тела от возраста представлена на рисунке 11.

Японская малоротая корюшка. Размерные характеристики малоротой корюшки на протяжении 1995–2005 гг. оставались стабильными.

Этот короткоцикловый вид, по-видимому, обладает высоким репродуктивным потенциалом и, соответственно, устойчивостью к неблагоприятным воздействиям окружающей среды и деятельности человека. В последние годы, 2009–2013, отмечено незначительное улучшение биологического состояния японской малоротой корюшки. Зависимость длины тела от возраста представлена на рисунке 11.

Зубастая корюшка. У зубастой корюшки с начала 1990-х гг. до 2003 г. происходило снижение средней длины, сокращение размерного ряда и увеличение доли молоди в уловах. В конце 1990-х – начале 2000-х гг. промысел базировался преимущественно на первых созревающих трегодовиках. В 2004–2006 гг. произошло увеличение средней длины и увеличение максимального размера, молодь в уловах отсутствовала. В 2006–2008 гг. показатель средней длины остался на прежнем уровне. В 2009–2013 гг. наблюдалось увеличение средних размеров, в уловах отмечались рыбы как старших так и младших возрастных групп. Следовательно, можно отметить улучшение биологического состояния в условиях запрета промышленного промысла в последнее десятилетие на р. Раздольная. Скорость линейного роста азиатской зубастой корюшки представлена на рисунке 12.

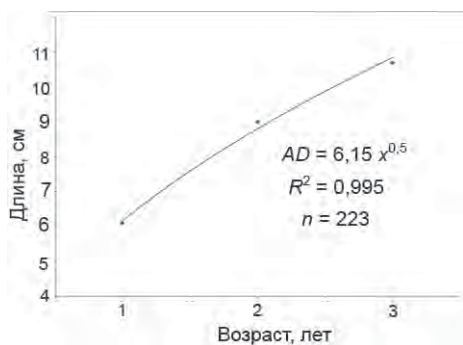


Рис. 11. Скорость линейного роста японской малоротой корюшки в р. Раздольная (2009 – 2012 гг.)

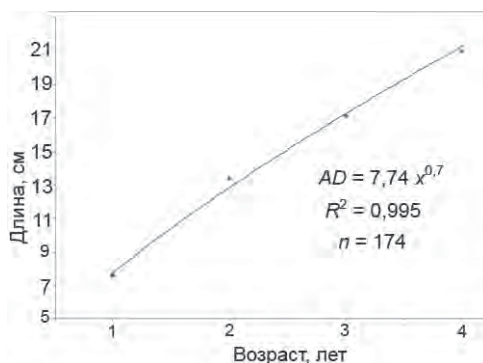


Рис. 12. Скорость линейного роста азиатской зубастой корюшки в р. Раздольная (2008 – 2012 гг.)

У пресноводных видов рыб биологические показатели с середины 90 х гг. до настоящего времени особых изменений не претерпели.

В целом, в 2011–2013 гг. в бассейне реки Раздольная отмечено улучшение биологического состояния японской малоротой корюшки, дальневосточных красноперок, пиленгаса и зубастой корюшки.

ЛИТЕРАТУРА

- Барабанщиков Е.И. 1999.** Особенности состава ихтиофауны внутренней эстуарной зоны рек Раздольной, Артёмовка и Суходол во время маловодного 1997 года // Биомониторинг и рациональное использование морских и пресноводных гидробионтов: Тез. докл. конф. молодых учёных. Владивосток: ТИНРО-Центр. С. 121–123.
- Большаков С.Г. 2010.** Видовая структура, сезонная динамика промысловых видов рыб в эстуарии реки Раздольная // Научн. Тр. Дальрыбвтуза. Вып. 22. Часть 1. С. 11–14.
- Гавренков Ю.И. 1982.** Экология мелкочешуйной *Tribolodon brandti* (Dybowski) и крупночешуйной *Tribolodon hakonensis* (Gunther) дальневосточных красноперок в период размножения // Вопр. ихтиол. Т. 22, вып. 1. С. 49–53.
- Гавренков Ю.И., Коваль Е.З., Мизюркина А.В. 1984.** Генетическое исследование дальневосточных красноперок – мелкочешуйной *Tribolodon brandti* (Dybowski) и крупночешуйной *Tribolodon hakonensis* (Gunther) (Cyprinidae) в Южном Приморье // Вопр. ихтиол. Т. 24, вып. 3. С. 374–379.
- Иванков В.Н., Падецкий С.Н., Карпенко С.Н., Лукьянов П.Е. 1984.** Биология проходных рыб южного Приморья // Биология проходных рыб Дальнего Востока. Владивосток: Изд-во ДВГУ. С. 10–35.
- Казанский Б.Н., Королева В.П., Жиленко Т.П. 1968.** Некоторые черты биологии угая (дальневосточной красноперки) – *Leuciscus brandti* (Dybowski) и пиленгаса – *Liza (Mugil) so-iuy* (Basilewsky) // Уч. записки ДВГУ. Т. 15, № 2. С. 3–46.
- Мина М.В., Клевезаль Г.А. 1976.** Рост животных. М.: Наука. 292 с.
- Чугунова Н.И. 1959.** Руководство по изучению возраста и роста рыб. М.: Изд-во АН СССР. 163 с.