

РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАУК

Программа фундаментальных исследований
«Биологические ресурсы России: оценка состояния и фундаментальные
исследования мониторинга» Отделение биологических наук РАН

Учреждение Российской академии наук
Институт биологии внутренних вод им. И.Д. Папанина РАН

Учреждение Российской академии наук
Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова РАН

СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ БИОРЕСУРСОВ ВНУТРЕННИХ ВОДОЕМОВ

В двух томах

Том 2

Москва
Издательство «АКВАРОС»
2011

УДК 574.5(28)+597(28)

ББК 28.081

С 56

Современное состояние биоресурсов внутренних водоемов. Материалы докладов I Всероссийской конференции с международным участием. 12–16 сентября 2011 г., Борок, Россия. В двух томах. – М.: АКВАРОС, 2011. – 901 с. (Том 2 – 433 с.)

Книга посвящена современному состоянию биологических ресурсов внутренних водоемов России и сопредельных стран. Представлены работы по следующим направлениям: современное состояние рыбных ресурсов во внутренних водоемах; видовое разнообразие рыбного населения в пресноводных водоемах; динамика популяций рыб внутренних водоемов и антропогенные воздействия; современные методы исследования рыбных ресурсов во внутренних водоемах; современное состояние охраны и правового регулирования рыбных ресурсов.

Табл. 152. Ил. 226.

Current state of inland waters biological resources. Proceedings of the First All-Russian conference with foreign partners. September 12–16, 2011, Borok, Russia. – М.: AQUAROS, 2011. – 901 p. (Volume 2 – 433 p.) – ISBN 978-5-901652-14-5.

The book is devoted to the current state of biological resources in the inland waters of Russia and its neighbouring countries. The following research areas are presented: current state of fish resources in the inland waters; species diversity of freshwater fish communities; dynamics of fish populations in the inland waters and anthropogenic impacts; modern methods for studying fish resources in the inland waters; current situation with protection and legal regulation of fish resources.

Книга печатается по решению Ученого совета Института биологии внутренних вод им. И.Д. Папанина РАН № 8 от 29.07.2011 г.

*Издание осуществлено при финансовой поддержке
Российского фонда фундаментальных исследований
по проекту № 11-04-06095-г*

ISBN 978-5-901652-14-5

© Издательство «АКВАРОС», 2011

© Институт биологии внутренних вод РАН, 2011

© Институт проблем экологии и эволюции РАН, 2011

ДИНАМИКА ИЗМЕНЕНИЯ ЗАПАСОВ РЕЧНОГО РАКА ВО ВНУТРЕННИХ ВОДОЕМАХ ВОЛГО-КАСПИЙСКОГО РАЙОНА

В.П. Янченков

Каспийский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства, (ФГУП «КаспНИРХ»), kaspiy-info@mail.ru

Во внутренних водоемах Волго-Каспийского района обитают речные раки двух видов: типичный длиннопалый – *Pontastacus leptodactylus* (Eschscholtz) и каспийский длиннопалый – *Pontastacus eichwaldi* (Bott). Типичный длиннопалый рак распространен в Волго-Ахтубинской пойме, верхней части дельты Волги, восточных подступных ильменях и восточных банках Волги. Каспийский длиннопалый рак населяет западно-подступные ильмени, западную и центральную части дельты Волги. В зонах соприкосновения областей распространения двух видов образуются смешанные поселения.

Наиболее плотные концентрации, имеющие промысловое значение они образуют в Волго-Ахтубинской пойме, западных подступных ильменях и нижней части дельты р. Волги. Раки относятся к нестабильным видам и их численность способна резко изменяться во времени (Румянцев 1974), что обуславливается внешними факторами. Из последних следует особо выделить гидролого-гидрохимический режим водоемов и антропогенное воздействие.

В процессе исследований по оценке запасов раков были апробированы три метода. Оказалось, что метод количественного учета путем мечения и вторичного отлова (Цукерзис, 1989) является довольно громоздким и трудоемким, к тому же очень затратным по времени (до 23 суток на один водоем). Его использование позволяет исследовать за сезон лишь несколько водоемов, что явно недостаточно, учитывая большое количество водоемов Волго-Ахтубинской поймы, подступной зоны, дельты Волги.

Метод, основанный на использовании водолазного снаряжения и прямого визуального контакта с исследуемым объектом (Румянцев, 1974), не пригоден для водоемов с низкой прозрачностью воды.

Наиболее эффективным является метод площадей. Он позволяет получать достоверные данные о численности и промысловой структуре популяции раков с наименьшими затратами.

Вначале определяется ракохозяйственный тип водоема, для этого используется методика Цукерзиса (1970).

Ракохозяйственный тип водоема (высоко-, средне- и низкопродуктивный) определяется по величине уловов раколовками за ед-

ницу времени. Водоем считается высокопродуктивным, если средний улов орудия лова составляет не менее 1 экз./час, а доля раков промысловых размеров (свыше 12 см по полному измерению) в уловах более 40%. К среднепродуктивным относятся водоемы, в которых уловистость раколовков в среднем 0.5–0.9 экз./час, а раки промысловых размеров составляют не менее 25% улова. Если уловистость орудия лова ниже 0.5 экз./час, а доля раков промысловых размеров менее 25% улова, водоем относится к категории низкопродуктивных. Лов проводится в темное время суток, когда наблюдается пик активности раков.

Численность раков в водоемах оценивается с использованием метода площадей:

$$N=Y * S, \quad (1)$$

где: N – численность, экз.; Y – плотность раков, экз./м²; S – площадь распределения, м².

Площадь распределения, т.е. та часть водоема, где раки находят себе убежища и пищу, определяется эмпирически, путем пробных ловов.

Для определения плотности (экз./м²) исходят из величин суммарных уловов на контрольных участках заданной площади. Уловы суммируются, и полученный результат принимается за запас раков на контрольном участке. Для расчета плотности раков суммарный улов приводится к единице площади контрольного участка.

Произведение величин площади распределения и плотности дает представление о численности раков в водоеме.

Биомасса запасов раков определяется как произведение расчетной численности и средней массы особей:

$$B = N * w \quad (2)$$

где: B – запас, кг; N – численность, экз; w – средняя масса, кг.

Объем репрезентативной выборки рассчитывается по формуле из «Практикума по биометрии», раздел Предварительная оценка и планирование (Терентьев, Ростова, 1977):

$$n=(N \times P^2 \times S^2)/(N \times m^2 + S^2),$$

где: n – объем необходимой выборки; N – генеральная совокупность; P – критерий Стьюдента при 95% уровне значимости, равный 2; S – среднеквадратичное отклонение генеральной совокупности; M – ошибка метода.

В результате исследований проведенных в 2004–2010 гг. получены материалы по динамике изменения запасов раков в Волго-Каспийском

районе. Для определения величины запасов раков проводились учетные съемки в Волго-Ахтубинской пойме, подступных ильменях и дельте Волги. Работы велись с использованием речных НИС и маломерного флота. На водоемы, отшнурованные от основных водотоков, осуществлялись экспедиционные выезды на автомобилях.

Отлов раков проводился стандартными каспийскими раколовками, имеющими вид усеченного конуса, обтянутого капроновой делью, размером: диаметр нижнего кольца 0.5 м, верхнего – 0.2 м, высота – 0.2 м. Входное отверстие находится в верхней части орудия лова. Продолжительность лова составляет 12 часов. Ловушки устанавливались на контрольных участках, на расстоянии 15 м друг от друга. Проверка орудий лова осуществлялась два раза в сутки – утром и вечером. Лов проводился до тех пор, пока суточный улов не был близок к нулю.

Для учета раков в водоемах, где позволял рельеф дна, осуществлялись контрольные обловы двумя видами волокуш. Одна длиной 15 м, высотой 1.8 м, с ячейей в крыльях 20×14 мм, в мотне – 10 мм, с усиленной загрузкой нижней подборы, использовалась в мелководных водоемах, другая использовалась в приглубых водоемах (протоках, ериках, озерах и т. д.) и раскатной части дельты. Она имела треугольную форму длиной 1.5 м, высотой 1.5 м, с ячейей в крыльях 20×10 мм, нижняя подбора грузилась металлическим прутом. Буксировка ловушки велась с маломерного плавсредства с помощью уреза крепящегося к вершине треугольной волокуши. Исходя из размаха крыльев, пройденного расстояния и коэффициента уловистости, равного 0.5 (Нефедов, 1975), рассчитывалось количество особей, приходящихся на единицу площади дна. Для учета сеголеток в мотню волокуши вставлялась рубашка из дели с ячейей 6.5 мм. Периодичность обловов позволяла определить темп роста молодежи.

Учет раков в основных водотоках производился с речных НИС, с использованием донного 4.5 м трала. Для загрузки нижней подборы применялась цепь калибром 6 мм, длиной 3 м. Исходя из горизонтального раскрытия трала, времени и скорости траления, и коэффициента уловистости, равного 0.75 (Михеев, 1999), рассчитывалось количество особей, приходящихся на единицу площади дна.

Анализ материалов, собранных в ходе проведенных исследований показал, что доля каспийского длиннопалого рака в общем запасах растет и достигает 65.6% против 34.4% у типичного длиннопалого рака. Это связано с тем, что основной пресс промысла приходится на водоемы Волго-Ахтубинской поймы, основные места

обитания популяции типичного рака. В то же время в водоемах нижней части дельты Волги, являющихся ареалом распространения каспийского рака, промысел в последнее время практически не ведется. При этом надо отметить, что границы ареалов обоих видов достаточно стабильны и случаев массового замещения одного вида другим не установлено. В целом это ведет к уменьшению общего запаса речных раков, так как по своим биологическим характеристикам каспийский длиннопалый рак уступает типичному.

В нижней части дельты Волги запасы раков находятся в удовлетворительном состоянии. Устойчивый гидролого-гидрохимический режим, обширные, хорошо прогреваемые нагульные площади с развитой кормовой базой делают этот район благоприятным для существования многочисленной продуктивной популяции раков. В этом районе с 2004 г. промысел не ведется, популяция раков находится в равновесном состоянии, естественная смертность компенсируется новыми генерациями. Об устойчивом состоянии популяции свидетельствует присутствие нескольких генераций на фоне доминирующей, средние размеры раков в дельте достаточно стабильны за рассматриваемый период исследований (табл. 1).

Таблица 1.

Изменение длины раков в промысловых районах, см

Район	2004		2005		2006		2007		2008		2009		2010	
	♀, см	♂, см	♀, см	♂, см	♀, см	♂, см	♀, см	♂, см	♀, см	♂, см	♀, см	♂, см	♀, см	♂, см
Дельта р. Волги	11.1	10.0	11.1	10.0	11.6	10.5	11.6	10.5	11.0	10.7	11.2	10.3	11.2	10.1
Западные подступные ильмени	10.9	10.4	10.9	10.4	10.8	10.2	10.8	10.2	8.4	7.7	10.9	10.2	10.8	10.2
Волго-Ахтубинская пойма	11.9	11.0	11.9	11.0	11.3	10.8	11.3	10.8	11.0	10.0	11.9	10.8	11.3	10.7

В западных подступных ильменах наблюдается заметная флюктуация размерных характеристик раков, причиной которой является нестабильный гидрологический режим. В Волго-Ахтубинской пойме наблюдается последовательное снижение средних размеров раков. Так же как и в западных подступных ильменах минимальные средние размеры отмечались в 2008 г. Это связано с малым по объему и низким по уровню весенним половодьем 2006 г. Низкая эффективность естественного воспроизводства и неудовлетворительные условия нагула молодежи из-за неблагоприятного гидрологического режима водоемов приводят к омоложению популяции, снижению её средних размеров.

Уменьшение средних размеров гидробионта является одной из причин снижения ракопродуктивности водоемов в промышленных районах (табл. 2).

Таблица 2.
Величина ракопродуктивности во внутренних водоемах
Волго-Каспийского района, кг/га

Район	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Дельта р. Волги	46	51	50	48	49	44	40
Подстеп. ильмени	38	34	24	32	29	32	29
ВАП	54	49	41	27	26	31	30

Примечание: ВАП – Волго-Ахтубинская пойма.

У самок раков величина плодовитости прямо пропорциональна её размерам, чем крупнее самка, тем больше у неё икры. В связи с этим, сужение размерного ряда раков и смещение его в сторону меньших значений, снижает уровень воспроизводства и численность производного поколения. Кроме того, в младших возрастных группах созревание происходит неравномерно. Среди самок, имеющих размеры 7.0–10.0 см, доля особей с икрой на плеоподах значительно меньше, чем у крупных раков.

В дельте Волги после прекращения промысла в 2004 г. наблюдалось повышение ракопродуктивности водоемов, снижение её в последние два года связано с производством мелiorативных работ по углублению рыбоходных каналов. Из всех полезных площадей нижней части дельты, участки рыбоходных каналов являются местами максимальной плотности скоплений раков. Течение создает в каналах наиболее благоприятный кислородный режим, наличие корма и грунтов позволяющих строительство убежищ – все это создает условия для их концентрации. При расчистке каналов раки мигрируют в раскатную часть Северного Каспия.

Резкое снижение ракопродуктивности в западно-подстепных ильменях в 2006 г. связано в первую очередь с малым по объему (208 км³) и крайне низким по уровню (467 см) весенним половодьем. Росту продуктивности ракопромысловых водоемов в этом районе мешает растущее антропогенное воздействие, вызванное бурным развитием сельского хозяйства. Строительство инженерных сооружений в виде дамб, насыпей, перемычек, забор воды для полива сельскохозяйственных культур, применение минеральных

удобрений и химических средств защиты растений, приводящих к загрязнению воды – все эти факторы сдерживают повышение ракопродуктивности западно-подстепных ильменей.

В Волго-Ахтубинской пойме снижение ракопродуктивности, наблюдаемое в 2007–2008 гг. вызвано зимними заморами раков из-за неблагоприятных гидрологических условий, сложившихся в 2006 г. Положение осложнилось сильным развитием мягкой водной растительности, отмирание и разложение которой в зимний период сопровождалось образованием дефицита кислорода подо льдом, что привело к гибели раков. В 1996 г, при схожих обстоятельствах, из-за зимних заморов раки погибли в 30% пойменных водоёмов. На водоёмы Волго-Ахтубинской поймы приходится основная промысловая нагрузка как от организованного лова, так и любительского и браконьерского. В теплое время года в пойму съезжается большое количество туристов практически со всех областей России. И хотя их разовый улов обычно не превышает нескольких килограммов раков, количество любителей раков исчисляется тысячами, а время их нахождения в пойме составляет около 4 месяцев, поэтому урон, наносимый ими рачьим популяциям, весьма ощутим. Кроме того, в последние годы многие местные жители стали заниматься ловом раков и продажей их туристам. Туристические базы, призванные снизить нагрузку на экосистему за счет упорядочения любительского лова, лишь ухудшают ситуацию, поскольку сами являются центрами скупки раков у браконьеров.

Повышение ракопродуктивности, наблюдаемое в 2009–2010 гг. связано со снижением антропогенного воздействия на популяцию из-за последствий экономического кризиса 2008 г.

За период исследований с 2004 по 2010 гг. запасы раков в основных ракопромысловых районах изменялись неравномерно (табл. 3).

Таблица 3.

Динамика запасов раков в промысловых районах, т

Район	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
	Пром. запас т	Пром. запас т	Пром. запас т	Пром. запас т	Пром. запас т	Пром. запас т	Пром. запас т
Дельта р. Волга	87.2	88.8	93.0	98.9	111.3	113.9	114.7
Подстепные ильмени	59.0	59.0	62.3	63.0	44.1	62.6	60.6
ВВП	84.4	84.4	82.4	84.0	81.5	78.0	75.5
Итого:	230.6	232.2	237.7	245.9	236.9	254.5	250.8

Запасы раков в дельте Волги находятся в наиболее благоприятных условиях. Прослеживается тенденция роста численности популяции гидробионта в этом районе. Это связано с устойчивым гид-

ролого-гидрохимическим режимом, прекращением промысла в последние годы, отсутствием браконьерства, что объясняется значительной удаленностью от мест сбыта продукции и отсутствием доступа для сухопутного транспорта.

Падение запасов раков в западно-подстепных ильменях наблюдается в 2008 г. связано в первую очередь с неблагоприятными гидрологическими условиями 2006 г. (табл. 4).

Таблица 4.

Гидрологическая характеристика весеннего половодья

Годы	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Объем весеннего половодья, км ³	263.8	288.6	208.0	281.7	241.8	238.0	209.7
Максимальный уровень воды, см	573	627	467	554	580	550	557

Обмеление и засоление удаленных от основных водотоков ильменей, не связанных с водными тракатами привело к исчезновению из них раков. В лучшем положении находились локальные популяции гидробионта в ильменях, связанных с основными водотоками, или входящих в системы действующих водных трактов.

Основной пресс промысла, любительского и браконьерского лова раков приходится на водоемы Волго-Ахтубинской поймы, что вкупе с нестабильным гидрологическим режимом, является причиной снижения запасов раков в этом районе. Для стабилизации запасов раков в пойме рекомендуется оставить в силе запрет на его промысел в Харабалинском районе, являющегося центральным в Волго-Ахтубе. Это позволит сохранить запас раков для воспроизводства во всех пойменных водоемах.

Литература

- Михеев А.А. Расчет оптимального изъятия донных беспозвоночных // Рыбное хозяйство. 1999. № 5. С. 41–44.
- Нефедов В.Н. Влияние промысла на численность и структуру длиннопалого рака в водоемах Волгоградской области // Проблемы охраны, рационального использования и воспроизводства речных раков // М.: Мединор., 1997. С. 106–116.
- Румянцев В.Д. Речные раки Волго-Каспия / М.: Пищ. пром-сть, 1974. 86 с.
- Терентьев П.В. «Практикум по биометрии», раздел Предварительная оценка и планирование // Ростов, 1977.
- Цукерзис С.Я. Речные раки. Вильнюс: Мокслас, 1989. 140 с.