

---

ДИНАМИКА ЧИСЛЕННОСТИ

---

УДК 597-152.6: 597.553.2 (282.251.1)

**ИЗУЧЕНИЕ ДИНАМИКИ ЧИСЛЕННОСТИ НЕЛЬМЫ *STENODUS LEUCICHTHYS NELMA* (PALLAS) ОБЬ-ИРТЫШСКОГО БАССЕЙНА**

© 2006 г. А.К. Матковский

Государственный научно-производственный центр  
рыбного хозяйства, Тюмень 625023

Поступила в редакцию 15.06.2006 г.

Окончательный вариант получен 20.11.2006 г.

За период 1969-2005 гг. изучаются закономерные изменения численности нельмы Обь-Иртышского бассейна и анализируются факторы их обуславливающие. Выявлена 13-14-летняя цикличность в появлении высокоурожайных генераций нельмы. Установлено, что численность поколений нельмы в значительной мере зависит от количества производителей и ряда факторов, связанных с уровнем водности года. Основным воздействующим фактором на популяцию является промысел. Отмечено, что после строительства Новосибирской ГЭС произошла адаптация популяции нельмы к воспроизводству в новых условиях, тем не менее численность вида продолжает снижаться. Подчеркивается отрицательное влияние браконьерского вылова и необходимость реализации мер по восстановлению запасов нельмы.

Нельма в Обь-Иртышском бассейне является важным объектом промысла (Вовк, 1948; Дрягин, 1948; Петкевич, 1953). Несмотря на свой широкий ареал, именно в Обь-Иртышском бассейне этот вид имеет максимальную численность, что объясняется целым рядом благоприятных условий для его обитания и воспроизводства. Прежде всего высокая численность нельмы обусловлена наличием обширной высокопродуктивной пойменной системы Оби и Иртыша, громадной устьевой области в виде Обской и Тазовской губ (более 60 тыс. км<sup>2</sup>), а также исключительной пластичностью вида к среде обитания и способностью вести как полупроходной, так и жилой образ жизни.

Согласно статье 19 Правил рыболовства в Обском бассейне (1970) лов нельмы специализированными орудиями лова повсеместно запрещен, поэтому этот вид рыбы присутствует в уловах лишь как прилов при различных видах промысла. Тем не менее, несмотря на принятые охранные меры и отмеченные положительные стороны условий обитания нельмы в Обь-Иртышском бассейне, ее численность постоянно сокращается. Данная тенденция достаточно четко прослеживается по многолетней нисходящей динамике уловов нельмы (рис. 1). Если за период 1932-1989 гг. вылов варьировал в пределах 60-585 т при средней величине 242,4 т, то за 1990-2005 гг. только 55-283 т и 130,5 т соответственно, т.е. снизился почти в два раза.



Рис. 1. Динамика уловов нельмы в водоемах Обь-Иртышского бассейна.

Fig. 1. The dynamics of nelm's catches in reservoirs of the Ob-Irtysh basin.

Снижение численности нельмы прежде всего связано с высокой промысловой нагрузкой и ухудшением условий воспроизводства вида в бассейне. В промысле нельмы, как ценного вида рыбы, заинтересованы все рыбодобывающие предприятия. Кроме того, значительный урон запасам наносится браконьерским выловом во время нерестовой миграции и непосредственно на нерестилищах. Из-за загрязнения и гидростроительства сократились нерестовые акватории наиболее массовой полупроходной формы нельмы. В результате возросшего антропогенного воздействия в настоящее время утратили свое бывшее значение в воспроизводстве такие реки, как Северная Сосьва, Тавда, Тобол, Тура. Нельма в пределах последних трех рек с 2004 г. внесена в Красную книгу Тюменской области.

Приумножение и рациональное использование запасов нельмы всегда являлось актуальной задачей. Еще в 40 годах прошлого столетия особое внимание обращалось на необходимость регулирования промыслового изъятия нельмы в период нерестовой миграции, а также на пресечение браконьерства (Вовк, 1948). Причем если в первых работах акцент ставился на обеспечение естественного воспроизводства, то в последующих, в связи с гидростроительством и загрязнением рек, на необходимость искусственного воспроизводства нельмы (Петкевич, 1953; Никонов, 1963; Вотиннов, 1966, 1969; Петрова, 1971, 1976). К сожалению, программа искусственного воспроизводства нельмы в требуемых объемах так и не была реализована.

Несмотря на актуальность восстановления и рационального использования запасов нельмы, особенности формирования численности вида никогда не изучались. Поэтому целью настоящей работы является восполнить имеющийся пробел и определить необходимые объемы искусственного воспроизводства нельмы на ближайшую перспективу.

## МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Для расчета численности нельмы был применен метод восстановленного запаса рыб, который был модифицирован и прошел успешное тестирование (Матковский, 2001, 2006).

Численность рыб рассчитывалась по формуле:

$$N_j = \sum_{i=j}^{j+r-1} P_i$$

где  $N_j$  – численность поколения в год  $j$ , экз.;  $r$  – количество лет, равное возрасту, с которого происходит устойчивое снижение улова данного конкретного поколения, лет;  $P_i$  – условный промысловый запас поколения в год  $i$ , экз.

Условный промысловый запас отражает количество рыб промыслового размера, находящихся в районе лова и обеспечивающих данный конкретный улов. Величина условного промыслового запаса определялась как:

$$P_i = \frac{c_i}{1 - e^{-z_i}} = \sum_{i=1}^n c_i$$

где  $c_i$  – улов поколения в год  $i$ , экз.;  $z_i$  – коэффициент пропорциональности, близкий коэффициенту общей смертности поколения в год  $i$ ;  $n$  – количество лет участия поколения в промысле, лет.

Применение рассмотренного метода для расчета численности нельмы было связано с тем, что для его реализации необходим минимум информации, что крайне важно для тех задач, когда требуется анализ больших временных рядов наблюдений. Для расчетов использовались размерно-возрастные ряды нельмы, полученные в ходе многолетних мониторинговых исследований Обь-Тазовского филиала Госрыбцентра во время анадромной миграции рыб из Обской губы в р. Обь. Ряд наблюдений охватывал период с 1969 по 2005 гг. За все годы возраст нельмы был определен старшим научным сотрудником Н.Н. Огурцовой. Сведения по уловам нельмы брались из официальной промысловой статистики.

Для установления зависимости между численностью родительского стада и потомства рассчитывались уравнения регрессии. Кроме того, в отдельных случаях данные по численности переводились в систему индексов, где каждая фактическая величина делилась на ее максимальное значение за рассматриваемый период наблюдений. Статистическая обработка данных осуществлялась по стандартным программам пакета Statistic.

## РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

В Обь-Иртышском бассейне нельма уже с двухгодичного возраста вступает в промысел, т.е. гораздо раньше, чем рыба становится половозрелой. Как известно, возраст массового полового созревания наступает на 5-9-ый год, при этом самцы на один-два года созревают раньше самок (Вовк, 1948; Петкевич,

1953; Никонов, 1959; 1963; Конева, 1966; Петрова, 1976). Причем отдельные авторы указывают на еще более позднее созревание самок нельмы. Так, для иртышского стада это 10-12-ый год жизни (Меньшиков, 1935), а для обской полупроходной формы – 13-15-ый год (Чумаевская-Световидова, 1930; Дрягин, 1948). Однако в указанных последних источниках, по-видимому, уже имел место повторный нерест рыбы, т.к. растянутость полового созревания обычно не превышает шести лет (Черешнев и др., 2000). Завышение возраста половой зрелости в свое время приводил и к ошибочным выводам о подорванности запаса иртышской нельмы в 30 годах прошлого столетия в пределах всего Тобольского юга, т.к. в уловах отсутствовали рыбы старше двенадцати лет (Меньшиков, 1936).

К сожалению, популяционная структура нельмы слабо изучена. Имеются лишь сведения, что в р. Северная Сосьва (левый уральский приток Оби) обитает отличная от р. Иртыш и полупроходной формы популяция нельмы (Шишмарев, 1979), а также то, что иртышская нельма по морфометрии и срокам созревания не отличается от обской нельмы (Петрова, 1972). В целом в Обь-Иртышском бассейне выделяют четыре района размножения нельмы – это Верхняя Обь, Иртыш, Северная Сосьва и бассейн р. Тобол (Петрова, 1971). Как уже было отмечено, последние два района в настоящее время фактически утратили свое значение в воспроизводстве нельмы. Возможно, к каждому из этих центров были приурочены свои нерестовые субпопуляции или нерестовые группировки нельмы, различающиеся по численности, темпу роста, возрастной структуре и продолжительности жизни рыб. По крайней мере, косвенные данные, подтверждающие эту версию, имеются в ранее опубликованных работах (Вовк, 1948; Петкевич, 1953; Троицкая, 1962; Никонов, 1963; Петрова, 1976; Шишмарев, 1979). Тем не менее, не вдаваясь в детали популяционной структуры можно констатировать, что в настоящее время промысел в основном базируется на наиболее многочисленном обь-иртышском стаде.

Итак, начиная с двухгодичного возраста, нельма присутствует в уловах и лишь с 5-6-годовалого возраста поколения полностью облавливаются промыслом. Таким образом, к промысловому запасу можно относить все генерации, начиная от 5-годовалого возраста, а 4-годовалых рыб – к части его пополнения.

Для того чтобы разобраться в причинах нисходящей динамики уловов нельмы (рис. 1), проанализируем ее вылов на единицу промыслового усилия. В качестве усилия рассмотрим вылов за один контрольный плав плавными сетями (длина 300 м, ячея 60-70 мм) в районе пос. Аксарка – пос. Салемал на р. Обь в период весенней анадромной миграции рыб из Обской губы (рис. 2), а также вылов на одного рыбака по основным предприятиям, добывающим наибольшее количество нельмы, таким как Новопортовский, Пуйковский, Аксарковский, Горковский, Березовский и Октябрьский рыбозаводы (рис. 3).



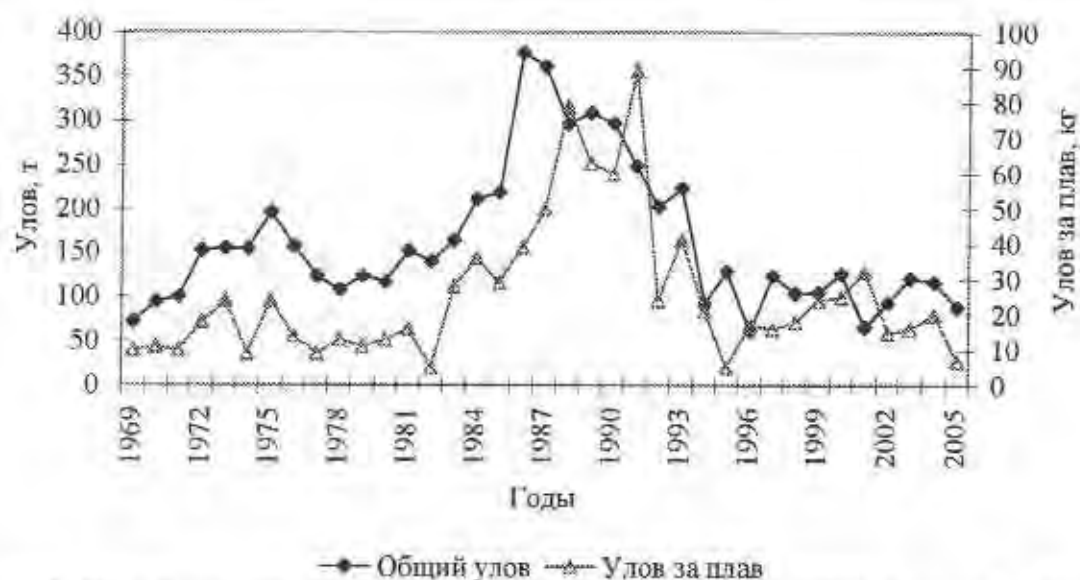


Рис. 2. Общий улов нельмы в водоемах Обь-Иртышского бассейна и вылов за один контрольный плав (плавные сети 60-70 мм) в р.Обь в районе пос. Аксарка – пос. Салемал.  
Fig. 2. The total catch of nelma in reservoirs of the Ob-Irtysh basin and catch for one control catch (smooth nets of 60-70 mm) in the Ob river in the area Aksarka – Salemal.



Рис. 3. Общий улов нельмы в водоемах Обь-Иртышского бассейна и вылов на одного рыбака.  
Fig. 3. The total catch of nelma in reservoirs of the Ob-Irtysh basin and catch on one fisherman.

В обоих рассматриваемых случаях результаты свидетельствуют о тесной взаимосвязи общих уловов с выловом на усилие. Поскольку последний в значительной мере отражает происходящие изменения в состоянии запаса, то общий вылов нельмы является функцией ее численности. Данный тривиальный вывод очень важен, т.к. из него следует, что происходящий тренд в уловах обусловлен не снижением промысловой нагрузки, а связан с сокращением промыслового запаса нельмы.

Наряду со снижением промысловой численности нельмы, в ее возрастной структуре наблюдается явный эффект омоложения. На факт значительного прилова неполовозрелой нельмы (до 80-90%) указывалось и ранее (Дрягин, 1948), однако многолетние наблюдения на одном и том же участке Оби позволяют более аргументированно делать подобные выводы. Так, за последние шестнадцать лет (1990-2005 гг.) в уловах доминируют 2-6-годовалые рыбы, в то время как за предшествующий двадцатилетний период (1969-1989 гг.) в уловах преобладали 5-13-годовалые особи (табл. 1), а в 40-х и 50-х годах – еще более старшевозрастные рыбы, а именно 9-15-летние особи (Юрьева, 1952; Петкевич, 1953). Все это свидетельствует о возросшей в настоящее время антропогенной нагрузке на запас нельмы, оказывающей влияние главным образом на его пополнение и снижающей эффективность естественного воспроизводства. Если учесть, что самки нельмы в основном созревают в 7-9-годовалом возрасте, то, следовательно, у значительной части особей новых генераций отсутствует возможность оставить потомство.

Таблица 1. Возрастная структура нельмы в промысловых уловах за отдельные периоды лет, р. Обь, пос. Аксарка – пос. Салемал, май-июнь, %.

Table 1. The nelm's age structure in trade catches for separate periods of years, the Ob river, Aksarca – Salemal, May-June, %.

Годы	Возраст																						Сумма
	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22		
1969-1979	4,6	5,6	8,5	13,6	14,7	7,2	5,0	4,2	5,2	4,8	5,3	5,3	3,6	3,3	3,0	1,8	1,1	1,5	0,8	0,6	0,3	100,0	
1980-1989	3,1	4,6	3,9	6,9	9,2	9,6	8,2	6,4	6,5	7,3	7,4	7,3	5,8	4,2	3,6	1,9	1,4	1,1	0,8	0,5	0,4	100,0	
1990-1999	15,6	5,7	7,2	9,4	8,0	4,3	3,4	2,6	2,9	4,3	5,5	4,8	4,6	4,6	4,9	5,3	3,4	1,9	0,8	0,8		100,0	
2000-2005	7,8	11,2	14,6	13,1	8,5	4,4	3,2	2,7	2,6	4,0	4,8	4,5	4,7	4,0	3,6	2,6	1,3	1,2	0,5	0,8		100,0	

Отмеченное снижение промысловой численности нельмы достаточно наглядно иллюстрируется на уровне отдельных генераций (рис. 4). По существу, с начала 90-х годов XX столетия в промысловом стаде нельмы исчезли высокоурожайные поколения уровня 1971-1975 гг. Последние самые многочисленные генерации 1985-1989 гг. рождения уступали им по численности более чем в три раза. Таким образом, наблюдаемое омоложение промыслового стада не является следствием высокой численности пополнения, а отражает общие деградационные процессы в популяции нельмы.

В динамике численности отдельных возрастных групп нельмы прослеживается определенная цикличность появления высокоурожайных поколений (рис. 4). Общий цикл между максимумами, как правило, составляет 13-14 лет. Причем многочисленные генерации возникают не однажды, а на протяжении 4-5 лет. В итоге от последней многочисленной генерации до последующей в новом цикле имеется интервал в 9-10 лет.

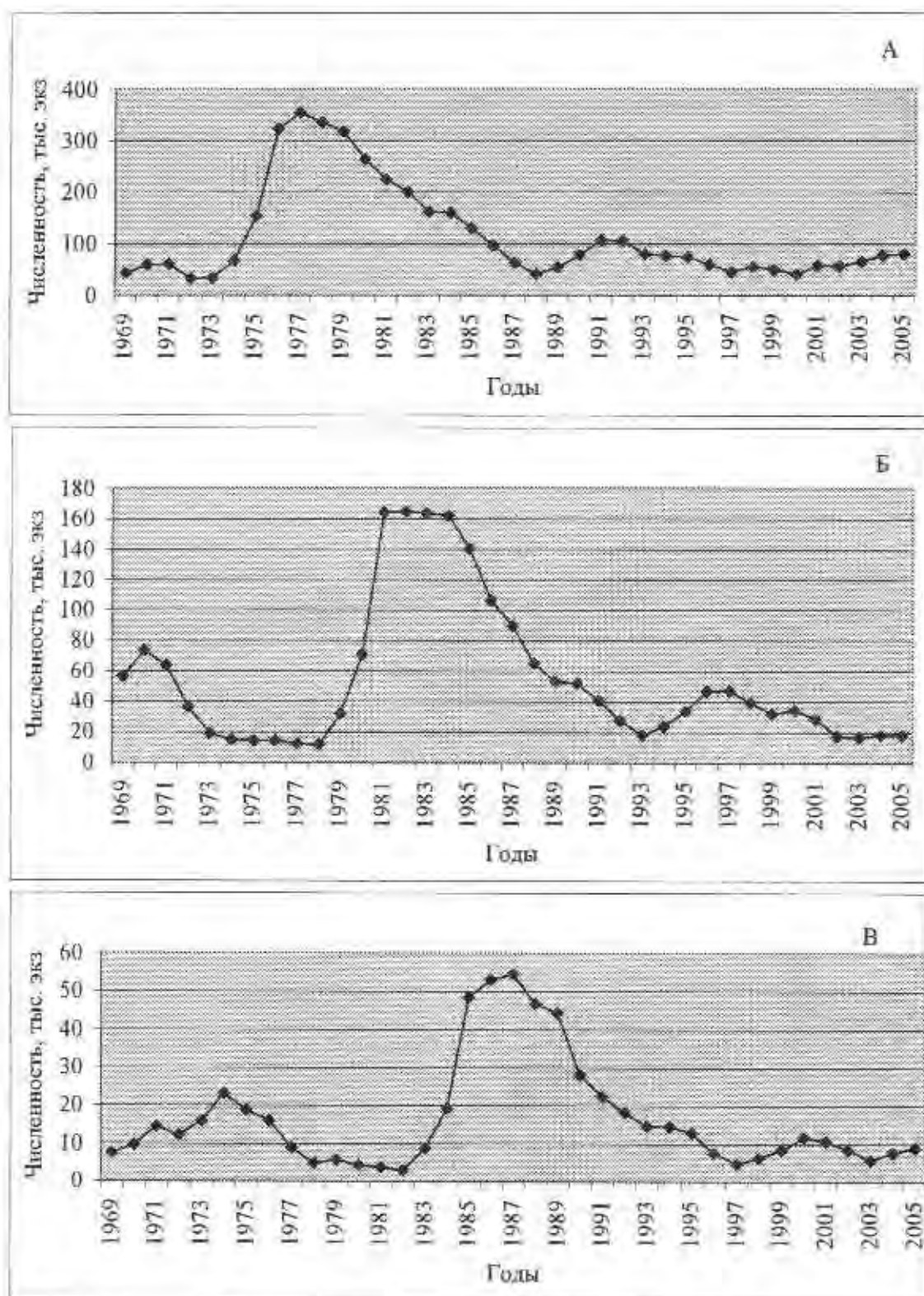


Рис. 4. Динамика численности отдельных возрастных групп нельмы: А – 5-годовалые рыбы, Б – 10-годовалые рыбы; В – 14-годовалые рыбы.

Fig. 4. The dynamics of the number of nelson's separate age groups: А – 5 years fish, Б – 10 years fish, В – 14 years fish.

Установленная цикличность позволяет выделить благоприятные периоды для воспроизводства нельмы и проанализировать, чем они обусловлены. За рассматриваемые годы наиболее успешными в этом плане являлись следующие периоды: 1957-1961 гг., 1970-1974 гг. и 1984-1988 гг. Интересно отметить, что эти периоды в значительной мере совпали с ранее выделенными для муксуна и соответствовали многоводным годам и высокой численности его нерестовой популяции. Поэтому можно предположить, что в данном случае имеет место аналогичная ситуация. В связи с этим проведем сравнение по этим двум критериям: на сколько различаются благоприятные и неблагоприятные для воспроизводства нельмы годы (табл. 2).

**Таблица 2.** Численность половозрелой нельмы и среднегодовой уровень воды по створу Обь-Салехард в периоды, различающиеся по условиям воспроизводства рыб.

**Table 2.** The number of maturity nelma and the average a level water on the section Ob-Salehard in the periods, differing on conditions of fish reproduction.

Условия воспроизводства	Период, годы	Численность 9-22- годовых рыб, $10^3$ экз.	Среднегодовой уровень воды, см БС
Благоприятные	1957-1961	–	<u>187 – 217</u> 204,8
	1970-1974	<u>147,7 – 258,5</u> 205,0	<u>191 – 250</u> 226,6
	1984-1988	<u>439,4 – 662,6</u> 573,0	<u>199 – 261</u> 235,4
Неблагоприятные	1965-1967	–	<u>118 – 231</u> 179,3
	1980-1982	<u>324,2 – 559,9</u> 448,9	<u>143 – 203</u> 172,3

**Примечание:** над чертой варьирование показателя; под чертой – средняя его величина.  
**Note:** above the line a variation of a parameter; below the line – average value.

Как свидетельствуют данные таблицы, результаты в полной мере не подтвердили наших ожиданий. Если по уровню водности действительно благоприятными для воспроизводства нельмы являются многоводные годы, то зависимость от численности родительского стада не столь явно выражена. Так, в 80-х годах численность половозрелой нельмы в благоприятный период была выше всего на 21%, чем в неблагоприятный период этого же десятилетия, а высокоурожайные поколения 1971-1975 гг. рождения были получены от сравнительно немногочисленного родительского стада. Все это наводит на мысль, что оба рассматриваемых фактора необходимо учитывать в совокупности. И такая возможность для анализа имеется, если все значения выразить в индексах в виде приведения их к максимальным величинам. Динамика индекса потомства (рассчитанного по 5-годовальным особям со смещением в шесть лет), индекса численности половозрелого стада (рыбы 9-22-годовалого возраста) и индекса среднегодового уровня воды (створ Обь-Салехард) приведена на рисунке 5.



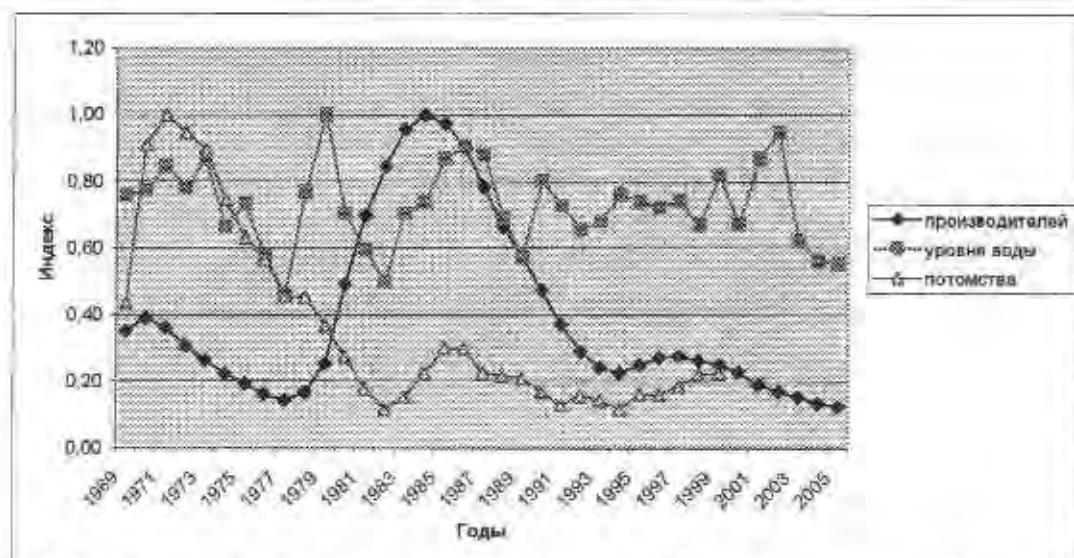


Рис. 5. Динамика индексов уровня воды, численности родительского стада и потомства нельмы в водоемах Обь-Иртышского бассейна.

Fig. 5. The dynamics of indexes of the level water of the number breeding fish and of the recruit of the nelson in reservoirs of the Ob-Irtysh basin.

Результаты свидетельствуют, что пик численности потомства всегда совпадает с высокими значениями водности и численности родительского стада. Таким образом, оба фактора являются существенными для формирования запасов нельмы. Зависимость численности 5-годовалых рыб за период 1988-2005 гг. от рассматриваемых условий воспроизводства в 1982-1999 гг. выражается следующим уравнением:

$$N_t = 0,038 \cdot S_{t-6} + 0,34 \cdot L_{t-6} - 18,1063$$

где  $N_t$  – численность 5-годовиков в год  $t$ , тыс. экз.;  $S_{t-6}$  – промысловая численность рыб 9-22-годовалого возраста в год  $t-6$ , тыс. экз.;  $L_{t-6}$  – среднегодовой уровень воды по створу Обь-Салехард в год  $t-6$ , см БС.

Коэффициент корреляции уравнения равен  $0,70 \pm 0,18$  ( $n=18$ ), и зависимость является достоверной при уровне значимости  $P < 0,01$ . Стандартное отклонение составляет 14,723.

Таким образом, наличие высокодостоверной зависимости подтверждает правильность вышесделанного вывода и дает возможность с шестилетней заблаговременностью сравнительно надежно прогнозировать стартовую величину численности первого поколения промыслового запаса нельмы, что важно как для разработки режима рационального промысла вида, так и для планирования работ по искусственному воспроизводству. При этом уравнение зависимости промысловой численности рыб от численности 5-годовиков за период 1969-2005 гг. имеет следующий вид:

$$S_t = 2,8845 \cdot N_t + 302,7362$$

где  $S_t$  – промысловая численность рыб 5-22-годовалого возраста в год  $t$ , тыс. экз.

Коэффициент корреляции уравнения составляет  $0,69 \pm 0,12$  ( $n=37$ ). Значения по уравнению достоверны при уровне значимости  $P < 0,001$ . Стандартное отклонение составляет 287,42.

Для определения необходимого объема искусственного воспроизводства нельмы воспользуемся выявленной цикличностью и расчетами по уравнению 3. В качестве желаемого модельного ряда может служить период с 1973 по 1987 гг. общей продолжительностью в 15 лет. Рассматриваемые годы охватывают полный цикл, когда в бассейне за последние 37 лет присутствовали самые многочисленные поколения части пополнения промыслового запаса (рис. 4). Кроме того, для расчетов нам понадобится коэффициент промыслового возврата от сеголеток нельмы. Исходя из нормативных материалов, он равен 0,8% (Временная методика..., 1990), что является по нашему мнению несколько заниженной величиной. На основе расчета численности по методу ВЗР и задания мгновенного коэффициента смертности, как продолжение зависимости для последующих возрастных групп, для годовиков в размере 0,65, а для сеголеток – 1,25, можно определить фактический коэффициент промыслового возврата. Для полностью обловленных поколений 1967-1982 гг. рождения он изменяется в пределах 2,27-4,17%, составляя в среднем 3,15%. Данный коэффициент и решено было использовать в расчетах. Необходимое количество молоди нельмы в современный период для восстановления запаса до уровня 80-х годов представлено в таблице 3. Следует отметить, что в таблице из модельного ряда приведены данные только за 1973-1981 гг., т.к. в настоящее время сопоставление с 1982-1987 гг. из-за отсутствия исходной информации выполнить нельзя. Тем не менее для осуществления подобных расчетов в будущем считаем необходимым привести сравниваемые значения для всего модельного ряда лет. Так, в 1982 г. численность 5-годовиков составляла 200,4 тыс. экз., в 1983 г. – 161,1 тыс. экз., в 1984 г. – 159,8 тыс. экз., в 1985 г. – 129,9 тыс. экз., в 1986 г. – 96,8 тыс. экз. и в 1987 г. – 63,2 тыс. экз.

Таким образом, результаты вычислений свидетельствуют, что в отдельные годы дефицит молоди может достигать 9,0 млн. экз. при средней многолетней величине в 5,6 млн. экз. Следует отметить, что несмотря на то, что искусственным воспроизводством нельмы на Оби начали заниматься еще в 30-х годах прошлого столетия (Вовк, 1948), тем не менее высоких достижений в этом направлении до сих пор нет. В качестве компенсационных объектов от влияния гидростроительства на Оби было построено нерестово-выростное хозяйство на Новосибирском водохранилище, а на Иртыше – Абалакский осетрово-нельмовый рыбозаводный завод. Все попытки выдерживания производителей нельмы до получения зрелой икры на Абалакском заводе не увенчались успехом, а объемы выпуска молоди Новосибирским НВХ всегда были крайне низки, а в настоящее время и вовсе не производятся, хотя биотехника разведения обской нельмы разработана достаточно давно (Злоказов, 1972).

Таблица 3. Расчет необходимого количества рыболовной молоди нельмы.

Table 3. The account of the necessary quantity of breeding fry nelson.

Этапные значения		Сравнимые значения		Необходимая численность	
год	численность 5- годовиков, тыс. экз.	год	численность 5- годовиков, тыс. экз.	5-годовиков, тыс. экз.	молодь, млн. экз.
1973	33,8	2003	61,6	0	0,0
1974	67,5	2004	53,8	13,7	0,4
1975	153,8	2005	68,4	85,4	2,7
1976	323,0	2006	53,2	269,8	8,6
1977	354,2	2007	72,0	282,2	9,0
1978	335,9	2008	79,0	256,9	8,2
1979	317,2	2009	46,6	270,6	8,6
1980	263,6	2010	40,3	223,2	7,1
1981	224,1	2011	39,1	185,0	5,9

## ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ

Снижение уловов нельмы за последние 15 лет есть вполне закономерный результат, который обусловлен двумя основными причинами: во-первых, ухудшением естественного воспроизводства в результате сокращения нерестового стада и загрязнения водоемов; во-вторых, увеличением доли нелегитимного изъятия при ведении любительского и браконьерского промысла. Кроме того, в результате гидростроительства сократились нерестовые площади полупроходной нельмы, расположенные в Верхней Оби, в реках Бия, Катунь, Чарыш, Ануй, а также на участке от Аллак до Н. Чем (Петкевич, 1953). Однако считать, что гидростроительство явилось основным отрицательным фактором, воздействующим на воспроизводство нельмы, не приходится, т.к. результаты расчетов численности рыб свидетельствуют о появлении очень мощных поколений 1971-1975 гг. рождения, т.е. спустя более 10 лет после завершения строительства Новосибирской ГЭС. Все это доказывает правоту прогноза А.Н. Петкевича (1953), что нельма будет способна адаптироваться к новым условиям после зарегулирования стока и найдет благоприятные для себя места размножения. Поэтому основными воздействующими факторами на запасы нельмы можно считать интенсивный вылов и загрязнение рек. Влияние этих факторов особенно усилилось с развитием Западно-Сибирского нефтегазового комплекса. С ростом городов в Среднем Приобье и вступлением страны в рыночную экономику интенсивность промыслового изъятия нельмы, главным образом за счет любительского и браконьерского вылова, многократно возросла. В связи с тем, что значительная часть промыслового стада всегда изымалась на путях нерестовых миграций и в районе нерестилищ рыб (Вовк, 1948; Никонов, 1963), то это вначале сказалось на численности производителей, а затем и на доле пополнения промыслового запаса.

Итогом оказываемого на популяцию нельмы воздействия является то, что в современных уловах значительно доминируют неполовозрелые рыбы и



отсутствует естественная возможность восстановления запаса до уровня 80-х годов. Существующие тенденции свидетельствуют, что в современных условиях популяция будет функционировать на более низком количественном уровне, сохраняя все присущие ей черты в динамике численности. Выявленная закономерность в появлении различных по мощности поколений полностью это подтверждает. При этом, по-видимому, полной деградации популяции в ближайшее десятилетие не произойдет, т.к. ее численность еще сравнительно велика и нельма обладает сравнительно высокими адаптивными качествами к изменению условий ее обитания, способна образовывать жилые формы и осваивать новые нерестовые акватории (Дрягин, 1948; Петкевич, 1953; Конева, 1969, 1972; Прусевич, 2000). О высокой экологической пластичности вида свидетельствует и тот факт, что нельма в Обь-Иртышском бассейне в сравнении с другими ситами имеет наибольшее распространение, чему, несомненно, способствуют ее великолепные гидродинамические качества, как хорошего пловца (Пирожников, 1949), и ведение хищного образа жизни. Кроме того, несмотря на значительную промысловую нагрузку, которую испытывает популяция нельмы, промышленный лов в Средней Оби в силу ряда условий не может тотально воздействовать на все ее нерестовое стадо. Во-первых, нерестовая миграция рыб происходит в сравнительно ранние сроки и охватывает период высокой воды, когда стрелевые пески еще скрыты под водой и неводный лов на них не ведется. Во-вторых, при миграции нельма не образует плотных скоплений и ее ход в значительной мере растянут во времени (Вовк, 1948). Тем не менее, браконьерский и неконтролируемый любительский лов может нанести существенный урон запасу нельмы. По крайней мере, ее численность в бассейнах р. Северная Сосьва, р. Тобол (Петрова, 1971), а также р. Енисей (Лобовикова, 1972) не внушает оптимизма. Для исключения подобной ситуации и с обь-иртышским стадом нельмы необходим запрет на ведение ее любительского и лицензионного лова.

Полученные данные по циклическим изменениям численности нельмы свидетельствуют, что появлению ее многочисленных поколений предшествуют многоводные годы, когда затрудняется ведение промысла и, наоборот, улучшаются условия нагула и воспроизводства рыб. При этом наибольший эффект достигается при совпадении высокого уровня воды с многочисленным родительским стадом нельмы. Именно последнее обстоятельство и обуславливает выявленную цикличность. Появление многочисленных генераций на протяжении 4-5 лет отражает неравномерность полового созревания отдельных мощных поколений нельмы, а также отсутствие резких изменений в гидрологическом режиме рек.

Предлагаемые объемы искусственного воспроизводства рассчитаны исходя из существующих биопродукционных возможностей водоемов и закономерностей в формировании запасов нельмы. Потенциальные возможности бассейна для восстановления численности популяции нельмы сравнительно



велики. Нельма, как хищный вид рыбы, в условиях Обь-Иртышского бассейна, где всегда имеется изобилие молоди карповых и окуневых видов рыб, не испытывает недостатка в пище и не вступает в напряженные пищевые отношения с другими хищными видами рыб (Матковский, 1995, 1997). О наличии благоприятных условий для обитания нельмы свидетельствует стабильно высокий темп ее роста уже на протяжении достаточно длительного периода лет (Князев, Крохалевский, 1995).

Реализовать искусственное воспроизводство нельмы в требуемых объемах вполне реальная задача. Биотехника и опыт таких работ имеются (Злоказов, 1972). Для этого необходимо провести реконструкцию Новосибирского НВХ и Абалакского осетрово-нельмового рыбозаводного завода. При этом цикл заготовки и выдерживания производителей в условиях Абалакского завода, по-видимому, следует исключить, доставляя икру непосредственно на завод. Места сбора икры следует максимально приблизить к районам нереста нельмы (Никонов, 1963) с целью сокращения отхода производителей за период выдерживания.

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В Обь-Иртышском бассейне обитает сравнительно многочисленная популяция нельмы, численность которой в многолетнем аспекте, к сожалению, имеет тенденцию к снижению. Основными причинами сокращения запасов нельмы являются интенсивный промысел и ухудшение условий ее воспроизводства. Значительная часть популяции нельмы изымается промыслом в раннем возрасте до достижения половой зрелости. Наряду с уменьшением нерестового стада отрицательное влияние на воспроизводство вида оказало гидростроительство, сократившее нерестилища у полупроходной формы нельмы, составляющей основу промысловых уловов, а также возрастающее загрязнение нерестовых рек. Отрицательное влияние Новосибирской ГЭС в основном проявлялось лишь в первые десять лет после постройки плотины, т.е. до конца 60-х годов XX столетия, в дальнейшем произошла адаптация вида к новым условиям воспроизводства. Тем не менее в настоящее время в результате интенсивного вылова нельмы и загрязнения нерестилищ численность вида по сравнению с 80-ми годами снизилась более чем в три раза.

Динамика численности нельмы подвержена закономерным многолетним изменениям, проявляющимся в определенном чередовании различных по уровню урожайности поколений. Многочисленные генерации появляются на протяжении 4-5 лет один раз за 14-летний период и обусловлены совпадением высокой численности нерестового стада с благоприятным гидрологическим режимом рек. Лучшими для воспроизводства нельмы являются многоводные годы, когда снижается интенсивность промысла, удлиняется период нагула, возрастают обеспеченность пищей и выживаемость молоди.

Для восстановления численности нельмы необходимо максимально снизить долю изъятия неполовозрелых рыб, запретить любительский и лицензионный лов, принять более жесткие меры по пресечению браконьерства и ежегодно осуществлять выпуск в Обь и Иртыш в требуемых объемах рыбоводной молодежи.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

*Воек Ф.И.* Нельма (*Stenodus leucichthys nelma* Pallas) р. Оби (биолого-промысловый очерк) // Тр. Сиб. отд. ВНИОРХ. 1948. Т. 7. Вып. 2. С. 3-79.

*Вотинов Н.П.* Заводское воспроизводство полупроходных рыб Обь-Иртышского бассейна // Совещание по биологической продуктивности водоемов Сибири (октябрь 1966 г., Иркутск). Иркутск, 1966. С. 78-79.

*Вотинов Н.П.* Задачи заводского воспроизводства полупроходных рыб Обь-Иртышского бассейна / Биологическая продуктивность водоемов Сибири. Докл. первого совещания по биологической продуктивности водоемов Сибири, состоявшегося в Иркутске 6-9 октября 1966 г. М.: Наука, 1969. С. 167-170.

*Временная методика оценки ущерба*, наносимого рыбным запасам в результате строительства, реконструкции и расширения предприятий, сооружений и других объектов и проведения различных видов работ на рыбохозяйственных водоемах. М., 1990. 63 с.

*Дрягин П.А.* Промысловые рыбы Обь-Иртышского бассейна // Изв. ГосНИОРХ. Т. 25. Вып. 2. С. 3-105.

*Злоказов В.Н.* Опыт искусственного разведения полупроходных рыб бассейна р. Оби // Зоологические проблемы Сибири (Мат. IV совещ. зоологов Сибири). Новосибирск: Наука, 1972. С. 240-241.

*Князев И.В., Крохалевский В.Р.* Ретроспективный анализ изменения темпа роста промысловых рыб Обь-Иртышского бассейна // Сб. научн. тр. ГосНИОРХ. Л., 1995. Вып. 327. С. 79-91.

*Конева Л.А.* Об экологии нереста нельмы в Верхнем бьефе Новосибирской ГЭС // Совещание по биологической продуктивности водоемов Сибири (октябрь 1966 г., Иркутск). Иркутск, 1966. С. 29-30.

*Конева Л.А.* К биологии нельмы в верхнем бьефе Новосибирской ГЭС // Рыбное хозяйство водоемов южной зоны Западной Сибири (Мат. конф., посвященной двадцатилетию Новосибирского отделения СибНИИРХа). Новосибирск: Западно-Сибирское книжное изд-во, 1969. С. 30-38.

*Конева Л.А.* К изучению сезонного распределения нельмы в Верхней Оби, выше плотины Новосибирской ГЭС // Зоологические проблемы Сибири (Мат. IV совещ. зоологов Сибири). Новосибирск: Наука, 1972. С. 248-249.

*Лобовикова А.А.* К биолого-промысловой характеристике нельмы р. Енисей // Зоологические проблемы Сибири (Мат. IV совещ. зоологов Сибири). Новосибирск: Наука, 1972. С. 257-258.

*Матковский А.К.* Питание и пищевые взаимоотношения хищных рыб Средней Оби в осенний период // Сб. научн. тр. ГосНИОРХ. СПб., 1995. Вып. 327. С. 92-99.

Матковский А.К. Экологические основы формирования запасов щуки реки Оби и методика прогнозирования ее уловов. Автореф. дисс. на соиск. уч. степ. канд. биол. наук. СПб., 1997. 23 с.

Матковский А.К. Алгоритмы метода «восстановленного запаса рыб» для изучения изменения промыслового запаса и прогнозирования общедопустимых уловов (ОДУ) на примере обского чира (*Coregonus nasus*) // Биология, биотехника разведения и промышленного выращивания сиговых рыб. Мат. шестого Всерос. научно-производств. совещ. Тюмень, 2001. С. 95-98.

Матковский А.К. Сравнительный анализ методов ВПА и восстановленного запаса рыб (ВЗР) // Вопросы рыболовства. 2006. Т. 7. №1(25). С. 150-160.

Меньшиков М.И. Материалы по систематике и биологии нельмы (*Stenodus leucichthys nelma*) низовьев реки Иртыш // Изв. Пермск. биол. НИИ. 1935. Т. 10. Вып. 1-2. С. 1-26.

Меньшиков М.И. К биологии промысловых рыб р. Иртыша и его пойменных водоемов в пределах Уватского района // Изв. Пермск. биол. НИИ. 1936. Т. 10. Вып. 4-5. С. 179-200.

Никонов Г.И. Нельма реки Северной Сосьвы // Научный бюллетень ГосНИОРХ Л. 1959. №9. С. 11-13.

Никонов Г.И. Об использовании нельмы из р. Сев. Сосьвы в рыболовных целях // Искусственное разведение осетровых и сиговых рыб в Обь-Иртышском бассейне. Тр. Обь-Тазовского отделения ГосНИОРХ. Тюмень: Тюменское книжное издательство, 1963. Новая серия. Т. 3. С. 205-211.

Петкевич А.Н. К биологии мигрирующих рыб Средней и Верхней Оби // Тр. Барабинского отделения ВНИОРХ. Новосибирск, 1953. Т. 6. Вып. 1. С. 3-23.

Петрова Н.А. Естественное воспроизводство нельмы в Обь-Иртышском бассейне в условиях гидростроительства // Проблемы рыбного хозяйства водоемов Сибири. Тюмень. 1971. С. 246-253.

Петрова Н.А. К вопросу о разнокачественности полупроходной нельмы Обь-Иртышского бассейна // Зоологические проблемы Сибири (Мат. IV совещ. зоологов Сибири). Новосибирск. Наука, 1972. С. 265-266.

Петрова Н.А. Биология нельмы *Stenodus leucichthys nelma* (Pallas) бассейна р. Иртыш // Вопросы ихтиологии. 1976. Т. 16. Вып. 1(96). С. 21-32.

Пирожников П.И. Полупроходные рыбы и речной сток // Изв. ТИНРО. Владивосток, 1949. Т. 29. С. 79-98.

Правила рыболовства в Обском бассейне. 1970. 28 с.

Прусевич Н.А. Некоторые аспекты рыбного хозяйства бассейна Верхней Оби // Экология и рациональное природопользование на рубеже веков. Итоги и перспективы. Мат. междунар. конф. (14-17 марта 2000 г.). Томск, 2000. Т. 1. С. 45-47.

Троцкая В.И. Тугун и нельма в реках Свердловской области // Охрана природы на Урале. Свердловск. 1962. Вып. 3. С. 51-61.

Черешнев И.А., Шестаков А.В., Юсупов Р.Р., Штундюк Ю.В., Слугин И.В. Биология нельмы *Stenodus leucichthys nelma* (Coregonidae) бассейна реки Анадырь (Северо-восток России) // Вопросы ихтиологии. 2000. Т. 40. №4. С. 537-550.

Чумаевская-Световидова Е.В. Материалы по возрасту и росту Обской нельмы // Тр. Сибирской научн. рыбохоз. станции. Красноярск, 1930. Т. 5. Вып. 1. С. 207-225.

Шиммарев В.М. Морфологическая характеристика некоторых видов рыб бассейна реки Северной Сосьвы // Морфоэкологические особенности рыб бассейна реки Северной Сосьвы. Тр. инст. экологии растений и животных. Свердловск: УНЦ АН СССР, 1979. Вып. 121. С. 38-73.

Юрьева П.П. Плавной лов донно-грузовыми сетями на Средней Оби и его сырьевая база // Тр. Томского госуниверситета. Томск, 1952. Т. 119.

# **STUDY OF DYNAMICS OF NELMA'S NUMBER *STENODUS LEUCICHTHYS NELMA* (PALLAS) OF THE OB-IRTYSH BASIN**

© 2006 y. A.K. Matkovsky

*State Research-production Centre of Fisheries, Tyumen*

The natural changes of the number nelma on the Ob-Irtysh basin are studied for the period 1969-2005 and the factors that cause are also analyzed. A 13-14 years cycle in appearing of numerous generations of nelma is revealed. It is established, that the number of generations nelma appreciably depends on the quantity of the breeding fish and the number of the factors connected with a level water of year. It is marked, that after construction of Novosibirsk hydroelectric power station there was an adaptation of a population nelma to reproduction in new conditions, nevertheless the number of a this species continues reducing. The basic influencing factor on a population is fishery. The negative influence of illegal catch and the necessity of realization of measures on restoration of nelma stocks is emphasized.