

Современное состояние популяций осетровых рыб (Acipenseridae) и их кормовой базы в бассейне Енисея

В. А. ЗАДЕЛЁНОВ

НИИ экологии рыбохозяйственных водоемов и наземных биосистем (НИИ ЭРВНБ), Красноярск

АННОТАЦИЯ

В последние десятилетия произошли существенные изменения в структуре и численности популяций осетровых рыб в бассейне р. Енисей. Наибольшее воздействие на осетровых оказали нерациональный промысел, зарегулирование стока рек в результате гидростроительства, проведение различного рода хозяйственной деятельности в руслах рек и загрязнение сточными водами. Нерациональный промысел привел к сокращению запасов осетровых. Зарегулирование стока – к нарушению условий обитания, воспроизводства и к сокращению ареалов. Проведение различного рода хозяйственной деятельности и загрязнение сточными водами сказались на ухудшении условий обитания и сокращении воспроизводства. В то же время на участке Енисея до устья р. П. Тунгуски прослеживается возрастание продуктивности донных сообществ по сравнению с 50-ми гг. Вследствие снижения численности осетровых и увеличения количества зообентоса кормовая база на этом участке не лимитирует жизнедеятельность осетра и стерляди.

До середины XIX в. добыча осетровых в бассейне р. Енисея носила потребительский характер. Открытие рейсов казенного и частного пароходства стимулировало развитие рыбных промыслов. Так, в конце XIX в. ежегодно вывозилось в Красноярск около 90 т только енисейского осетра. В то же время ежегодный вылов стерляди в Ангаре в этот период достигал 1296 т. Осетр и стерлядь отлавливались без ограничений по размерам, основу уловов составляли мелкие особи, ни разу не участвовавшие в нересте. Лов велся в течение всего года: как по открытой воде с применением переметов, самоловов, плавных и ставных сетей, так и в зимний период самоловами. Существующие правила лова касались в основном времени его начала и количества рыбаков. Относительно места промысла, количества и вида снастей ограничений не было, рыба зачастую попадалась на потерянные самоловы и сети, гнила, вследствие чего часть зимовальных ям уже в начале нашего столетия потеряла свое значение [1–5].

С начала XX в. в р. Енисей по сравнению с предыдущим периодом уловы осетровых несколько возросли – добывалось от 120 до 150 т в год. В р. Ангаре, наоборот, вылов снизился: к середине 20-х гг. добывалось не более 300 т (около 20 % от уловов предшествующего периода). В 30-е гг. интенсивность промысла осетровых в р. Енисей резко возросла: уловы осетра достигли максимальных величин – 393 и 504 т в 1933 и 1934 гг., основу вылова (до 75 %) составляла молодежь. После этого наступил спад, в 1940 г. вылов сократился до 80 т. Во время войны рыба вылавливалась без ограничений – осетра добывалось от 100 до 200 т в год (разно-размерного, из которого взрослый составлял не более 10 %). К концу войны сокращение запасов осетра стало очевидным, в связи с чем в 1947 г. был введен первый запрет его промысла в бассейне р. Енисей. Запрет действовал по 1953 г. включительно, его отмена по времени совпала с техническим перевооружением промысла: появились моторные лодки (вместо па-

русных и гребных), на смену фильдекосовым сетям пришли более уловистые капроновые. После окончания действия запрета вылов осетра вновь достиг значительных размеров – 340–434 т в год (1955–1959 гг.).

Возраст наступления половой зрелости енисейского осетра составляет 17–20 лет у самцов, 20–25 лет у самок [6, 7]. В связи с этим генерации осетра, уже испытывавшие сильную промысловую нагрузку в 30-е гг. (в качестве молоди), снова подверглись интенсивному облову в 50-е гг. уже в качестве половозрелых рыб. В итоге были не только подорваны промысловые запасы осетра, но и заметно снизился уровень его воспроизводства [6, 8, 9]. Кроме того, к середине 50-х гг. усилилось загрязнение р. Енисей отходами промышленных производств и бытовыми стоками в Красноярском крае [10].

Оптимальный уровень добычи осетра в 50–60-х гг. для Енисея оценивался в 200 т (фактический вылов в 2–2,5 раза превысил оптимальный) [9]. В 1971 г. был введен второй запрет на промысловый лов осетра в бассейне Енисея. В 1991 г., после окончания действия 20-летнего запрета, открылся лимитированный лов осетра, но ожидаемого увеличения запасов не произошло по ряду причин:

- из-за высокой интенсивности промысла в предшествующий запрету период (нерациональная добыча в 30–50-е гг.);

- возросшего незаконного изъятия ценных видов рыб, в первую очередь осетровых, на путях нерестовых миграций; даже в период запрета;

- с развитием в 60–80-е гг. промышленности в Красноярском крае заметно увеличились объемы загрязнения р. Енисей отходами производства и бытовыми стоками; строительство каскада Ангаро-Енисейских ГЭС привело к тепловому загрязнению, сокращению и перераспределению водного стока, вследствие чего изменились условия обитания осетровых в периоды нагула, нереста и зимовки производителей.

Так, в р. Енисей в районе основных нерестилиц возросли расходы воды в зимний период (в среднем на 3000 м³/с) и соответственно понизились в период открытой воды (в среднем на 2,84 м³/с). В связи с изменением гидрологических условий произошло понижение температур летом (в период инкубации икры, развития и роста молоди). Зимой температуры

воды повысились, что привело к более позднему залеганию осетровых на ямы [11, 12].

Численность осетра к 1990 г., по нашей оценке, достигла половины оптимальной, но накопленный за период запрета запас был исчерпан в течение нескольких послезапретных лет промысла. Заметно снизилась эффективность лова (в 4 раза – на местах нагула, в 1,5 – на нерестилищах). Из уловов нерестового стада практически исчезли самки массой более 20–25 кг. Наблюдалось снижение абсолютной плодовитости во всех размерных группах. Доля готовящихся к нересту самок от числа всех самок в нагульном стаде (показатель уровня воспроизводства) изменялась следующим образом: 1967 г. (наихудшая наблюденная в предзапретный период) – 2,7 %, 1990 г. – 6,1, 1994–1996 гг. – колебания от 2,8 до 1,7 %.

В популяции стерляди в течение многолетнего периода происходили аналогичные изменения. Уловы стерляди в первой половине XX в. базировались на мелких особях. Так, по Ярцевскому рыбозаводу (данные 1947 г.) основу промысла (от 80 до 90 %) составляли рыбы в возрасте 3+ – 5+ лет (при возрасте полового созревания стерляди 6+ – 8+ лет). Кроме того, большое количество немерной рыбы (не подлежащей приемке на заготовительных пунктах) использовалась для собственного потребления. По данным Л. В. Хохловой [13], на участке от Новоселово до Казачинска ежегодно (40–50-е гг.) сдавалось в пределах 6 т стерляди, такое же количество составляла утечка из уловов. По материалам А. В. Подлесного [9], оптимум добычи стерляди на Енисее в 50–60-е гг. оценивался в 70 т.

В 60–70-е гг. возросло антропогенное воздействие на популяцию стерляди, что проявлялось в основном в следующем:

- зарегулирование стока Ангары и Енисея плотинами гидроэлектростанций и гидромеханизированная добыча нерудных стройматериалов в руслах этих рек уничтожили значительную часть нерестовых площадей и зимовальных ям;

- проведение молевого сплава леса, особенно по Ангаре, в весенний период нарушало нерестилища, а в осенний – засоряло зимовальные ямы.

В настоящее время ареал стерляди заметно сократился: в Енисее она обитает в основном на участке ниже устья Ангары, а также в некото-

рых притоках, впадающих в Красноярское и Саяно-Шушенское водохранилища (реки Абакан, Ус). Значительно снизилась (вплоть до критических величин) численность стерляди в пределах Казачинского и Енисейского районов, являвшихся ранее традиционными местами ее промысла [14]. В Ангаре после строительства каскада гидроузлов и при постоянно усиливающемся браконьерстве популяция стерляди практически исчезла.

Наряду со снижением численности в популяции енисейской стерляди произошли и качественные изменения: снизилась доля зрелых самок, уменьшились размеры производителей [14].

Кроме того, у осетра и стерляди в последние годы (1990–1995) увеличилось число случаев нарушений репродуктивной системы, таких как опухоли, кисты и другие новообразования; локальные разрушения стенок семенных канальцев и образование между ними полостей, дольчатость семенников, amitotическое деление половых клеток, деформация ооцитов, как правило, вызванных антропогенными факторами [15,16].

Ввиду невысокого воспроизводительного потенциала енисейских осетровых (из-за позднего полового созревания и длительных интервалов между нерестами самок), незначительные аномалии в репродуктивной системе могут вызвать существенные нарушения естественно-го воспроизводства.

Следует отметить, что из-за высокой потребительской стоимости осетровых и их доступности для промысла с каждым годом возрастают масштабы браконьерского лова, по нашей оценке, превосходящего по интенсивности и объемам уровень промышленного изъятия в 2–3 раза.

За последние 40–50 лет в донных биоценозах Енисея произошли заметные изменения. На участке от г. Красноярска до устья р. Ангары биомасса олигохет возросла более чем в 15 раз, гаммарид – в 5 раз, личинок хирономид – в 6 раз [17]. Общая величина биомассы в последние годы увеличилась по сравнению с 50-ми гг. более чем в 2 раза (табл. 1). В 90-е гг. величина биомассы бентоса на этом участке также несколько возросла. По нашим данным, аналогичные изменения прослеживаются и для участка от устья р. Ангары до р. П. Тунгуски, где биомасса зообентоса в последние годы значительно выше, чем в предшествующий период.

Т а б л и ц а 1
Средняя биомасса зообентоса р. Енисей, г/м²

Годы наблюдений	Участок реки	
	до устья р. Ангары	р. Ангара – устье р. П.Тунгуски
1948, 1955 [18]	2,1	1,2
1974, 1977 [17]	5,5	–
1994	5,8	4,9

Судя по всему, это связано с усилившимся загрязнением сточными водами и зарегулированием стока Енисея. Только в районе г. Красноярска ежегодно сбрасывается около 600 млн м³ условно очищенных сточных вод и 200 млн м³ сточных вод без всякой очистки. Привнесенная сточными водами органика является субстратом для развития ряда бентических организмов, таких как олигохеты, некоторые хирономиды, гаммариды. Именно эти группы в настоящее время доминируют в составе донных биоценозов Енисея на участке от Красноярска до устья р. П. Тунгуски (и несколько ниже). Шлейф загрязнения от Красноярска, Лесосибирска, Енисейска распространяется на значительные расстояния и оказывает влияние вплоть до устья р. П. Тунгуски. Об этом свидетельствует изменение биотического индекса Вудивисса (в модификации Красноярского университета [19]): вода Енисея на участке от г. Красноярска до пос. Бор последовательно изменяет категорию от "грязной" до "загрязненной" и, наконец, "слабо загрязненной" (данные 1994 г.).

Дополнительным подтверждением повышения уровня трофности Енисея являются сведения о качественных и количественных характеристиках зоопланктона в нижнем бьефе Красноярской ГЭС [20]. При сравнении материалов по численности зоопланктона после зарегулирования стока Енисея с таковыми до гидростроительства выявлены резкие отличия, проявляющиеся в увеличении численности всех групп организмов на верхнем участке и веслоногих ракообразных – на среднем. Увеличение количества ракообразных и коловраток на нижнем участке реки связано со стоком их из водохранилищ. Кроме того, в Енисее более многочисленными стали инфузории, особенно в средней его части, где они формируют до 90 % биомассы зоопланктона.

Таким образом, на фоне загрязнения сточными водами за последние 40–50 лет в биоценозах Енисея на участке от г. Красноярска до устья р. П. Тунгуски прослеживается тенденция увеличения продуктивности донной фауны за счет преимущественного развития отдельных групп зообентоса: олигохет, амфипод, личинок хирономид.

Расчеты, проведенные с использованием средних значений биомассы и соотношения площадей различных биотопов (по Грезе [18]), показывают, что в настоящее время (по материалам 1988, 1989 [21], 1994 и 1997 гг.) на участке от Ангары до П.Тунгуски общая сезонная биомасса зообентоса оценивается на уровне 6000 т. Это значительно выше данных, приведенных Грезе для 50-х гг. – около 1150 т [18].

С учетом проявившейся тенденции увеличения показателей биомассы донной фауны, а также значительного сокращения численности енисейских осетровых, очевидно, что их обеспеченность кормовыми ресурсами в настоящее время не ухудшилась. Подтверждением этого является стабильность ростовых показателей осетра на местах нагула (табл. 2).

По нашему мнению, пищевая обеспеченность осетровых на участке расположения основных нерестилищ (между Ангарой и П. Тунгуской) не снизилась, поскольку приведенные ранее количественные показатели зообентоса значительно выше соответствующих величин для периода 50-х гг.

Основная часть ресурсов донной фауны этого участка может использоваться осетровыми, поскольку другие бентофаги в русле реки весьма немногочисленны [22].

Проведенные экспериментальные работы по выращиванию молоди енисейского осетра показали, что при использовании живых кормов величина кормового коэффициента (КК)

составила от 2,1 до 3,8 [23]. Сопоставление пищевых потребностей сеголетков с рассчитанным значением общей сезонной биомассы зообентоса на участке от Ангары до П. Тунгуски (6000 т) позволяет считать, что в настоящий период обеспеченность кормовыми ресурсами на этом участке не является лимитирующим фактором жизнедеятельности осетровых. Для сохранения и стабилизации численности популяций осетровых необходимы работы по их искусственному воспроизводству.

ЛИТЕРАТУРА

1. В. Л. Исаченко, Материалы по исследованию р. Енисей в рыбопромысловом отношении, Красноярск, 1916, вып.16.
2. В. Н. Грезе, Тр. Томск. ун-та, Томск, 1953, 125, 55–62.
3. А. А. Макаренко, Промысел красной рыбы на р. Ангаре. СПб., Изд-во Товарищества художественной печати, 1902.
4. В. Л. Исаченко, Материалы по исследованию р. Енисей в рыбопромысловом отношении, Красноярск, 1912, 1: 6.
5. И. И. Покровский, Тр. Сибирск. научн. рыбохоз. станции, Красноярск, 1929.
6. Ю. В. Михалев, Тр. Красноярск. отд. СибНИИРХ, Красноярск, 1967, 9, 343–361.
7. Ю. В. Михалев, Вопросы рыбного хозяйства Восточной Сибири, Иркутск, Лимнол. ин-т АН СССР, 1969, 104–107.
8. А. В. Подлесный, *Вопросы ихтиологии*, 1955, 9, 21–40.
9. А. В. Подлесный, Осетровое хозяйство в водоёмах СССР, М., АН СССР, 1963, 200–205.
10. А. В. Подлесный, *Изв. ВНИОРХ*, М., Пищепромиздат, 1958, 44, 97–178.
11. Основные гидрологические характеристики, т. 16. Ангаро-Енисейский район, вып. 1. Енисей, Л., Гидрометеоиздат, 1978.
12. Гидрологический ежегодник, т. 7. Бассейн Карского моря, Л., Гидрометеоиздат, 1957.
13. Л. В. Хохлова, *Вопросы ихтиологии*, 1955, 4, 41–56.
14. А. В. Гулимов, В. А. Заделёнов, Тез. докл. к I Всерос. конгрессу ихтиологов, г. Астрахань, М., АН РФ, 1997, 148.
15. Н. В. Акимова, А. И. Панаютиди, Г. И. Рубан, *Вопросы ихтиологии*, 1995, 35: 2, 236–246.
16. Н. В. Акимова, Г. И. Рубан, *Там же*, 1996, 36: 1, 65–80.
17. В. Г. Комлев, Круговорот вещества и энергии в водоёмах, вып. 2. Элементы биотического круговорота, Иркутск, 1981, 44.
18. В.Н. Грезе, *Изв. ВНИОРХ*, М., Пищепромиздат, 1957, 41.
19. З. Г. Гольд, Г. Н. Скопцова, Оценка степени загрязнения вод по организмам планктона и бентоса, Красноярск, 1982.

Т а б л и ц а 2

Средняя масса тела разновозрастного осетра (1964, 1986 гг.), кг

Год	Возраст, лет			
	15+	20+	25+	30+
1964	2,30	5,36	7,23	10,21
1986	3,39	5,41	7,41	9,91

20. А. Д. Приймаченко, Н. Г. Шевелева, Т. Н. Показилова и др. Продукционно-гидробиологические исследования Енисея, Новосибирск, Наука, Сиб. отд-ние, 1993.
21. А. А. Куклин, С. Л. Бурнев, В. А. Заделёнов и др., Тез. докл. к VI съезду ВГБО, Т. 1, Мурманск, 1991, 141–143.
22. В. А. Заделёнов, М.А. Трофимова, Биологическое разнообразие животных Сибири, Томск, ТГУ, 1998, 136–137.
23. В. А. Заделёнов, В. А. Морозов, Тр. ГосНИОРХ, 1989, вып. 296, 42–48.

Modern State of Sturgeon Fish (Acipenseridae) Populations and Their Nutrition Base in the Yenisei Basin

V. A. ZADELENOV

During the last decades, considerable changes in the structure and numbers of sturgeon fishes in the Yenisei river basin have occurred. The heaviest influence on sturgeons was exerted by uncontrolled fishing, disturbances in river run-off due to construction of hydraulic works, various kinds of economical activities in river mouths, and pollution with industrial wastes. The uncontrolled fishing has resulted in reduction of sturgeon numbers. Run-off disturbances has led to alteration of habitat conditions, decrease of reproduction and reduction of areals. Various economic activities and pollution have told adversely on habitation conditions and reproduction. At the same time, in a stretch of the Yenisei to the P. Tunguska river an increase in productivity of benthal communities as compared to the 50 ies is observed. Due to the reduction of sturgeons' numbers and increase of zoobenthos, the nutrition resources in this place do not limit the sturgeons' life activities.