

На правах рукописи

773 ОД

3 6 MAR 1998

ВЕЩЕВ
Павел Васильевич

**Экологические и рыбоохранные основы
естественного воспроизводства севрюги
в Нижней Волге в современных условиях**

Специальность: 11.00.11 - Охрана окружающей среды и
рациональное использование природных ресурсов

АВТОРЕФЕРАТ
диссертации на соискание ученой степени
кандидата биологических наук

Астрахань - 1998

**Работа выполнена в Каспийском
научно-исследовательском институте
рыбного хозяйства (КаспНИРХ)**

Научные руководители:

Доктор биологических наук,
профессор

САЛЬНИКОВ Н.Е.

Кандидат биологических наук,
старший научный сотрудник

ВЛАСЕНКО А.Д.

Официальные оппоненты:

Доктор биологических наук,
профессор

ВИТВИЦКАЯ Л.В.

Кандидат биологических наук,
доцент

ПИРОГОВСКИЙ М.И.

Ведущая организация: Краснодарский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства (КрасНИРХ).

Защита диссертации состоится 24 марта 1998 года в 15.00 час. на заседании диссертационного совета К. 117.07.04 по защите диссертаций на соискание ученой степени кандидата биологических наук при Астраханском государственном техническом университете по адресу: 414025, г. Астрахань, ул. Татищева, 16, гл. корпус, ауд. 309.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке Астраханского государственного технического университета.

Автореферат разослан “ 23 ” февраля 1998 г.

Ученый секретарь
диссертационного совета,
кандидат биологических наук

Мелякина Э.И.

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность проблемы

Охрана окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов является одной из наиболее актуальных проблем современности. Каспийское море - единственный в мире водоём, где сохранилось значительное стадо осетровых, промысловые уловы которых здесь составляют 90% мировой добычи. В последние годы уловы этих рыб в Волго-Каспийском районе резко снизились. В частности по севрюге они уменьшились в период с 1985 по 1995 гг. в 3,2 раза.

Причинами резкого снижения запасов севрюги являются: зарегулирование стока Волги, нерациональный промысел, сооружение вододелителя, судоходство, интенсивное проведение дноуглубительных работ и, особенно, небывалый размах браконьерства как на путях миграции, так и в местах размножения.

В проблеме повышения запасов осетровых рыб в Волге и создания управляемого осетрового хозяйства в целом в Каспийском море важное значение имеет сохранение и увеличение масштабов естественного воспроизводства.

В результате зарегулирования стока Волги каскадом плотин нерест проходных осетровых в настоящее время возможен только на участке, расположенном ниже плотины Волжской ГЭС (Танасийчук, 1961, 1963, 1964; Хорошко, 1968; Власенко, 1982; Вещев, Новикова, 1983; Раслопов и др., 1992). Из общего нерестового фонда 3390 га в русле Волги и ее правобережной придаточной системе сохранилось только 372 га естественных и искусственных нерестилищ, в том числе 248,4 га русловых гряд (Вещев, 1994). В нижнем бьефе Волгоградского гидроузла наблюдаются резкие суточные и недельные колебания уровня воды и скорости течения, чего не было до зарегулирования стока. Это часто вызывает обсыхание нерестилищ, создает на них неустойчивый скоростной режим, что приводит к сокращению нерестовых площадей, гибели отложенной икры и, как следствие, к уменьшению численности популяции севрюги.

Зарегулирование стока привело к изменению конфигурации русла Волги и образованию новых мелководных перекатов, что вызвало увеличение объема дноуглубительных работ для обеспечения нормальных условий судоходства. Исследования показали, что при производстве этих работ происходит гибель личинок севрюги и, особенно, осетра, что значительно снижает численность потомства на ранних стадиях развития.

Проблема увеличения численности севрюги и ее запасов за счет естественного размножения вызвала необходимость обобщения многолетних исследований. В частности, необходимо было обобщить имеющиеся данные по условиям нереста севрюги, эффективности размножения, продуктивности русловых гряд и на основании этого наметить пути сохранения и увеличения её численности. Немаловажно имело показать влияние плотины вододелителя, дноуглубительных работ, оросительной системы (канал Волга-Чограй) и судоходства на потомство севрюги, а также проанализировать коэффициенты промыслового возврата севрюги.

Цели и задачи исследования

Целью настоящей работы явилось: выявление изменений, происшедших в условиях естественного размножения севрюги на Нижней Волге под влиянием природных и антропогенных факторов, разработка мероприятий по повышению эффективности воспроизводства, сохранению и увеличению ее популяции в условиях комплексного использования природных ресурсов.

В настоящей работе были поставлены следующие основные вопросы:

- изучение качественной структуры производителей севрюги на нерестилищах и условий гидрологического режима в период размножения;
- определение эффективности естественного воспроизводства и продуктивности нерестилищ в годы различной водности Волги;
- уточнение коэффициентов промыслового возврата севрюги;
- определение влияния природных и антропогенных факторов (гидростроительство, судоходство, дноуглубительные работы, оросительная система - канал Волга-Чограй, режим рыболовства) на эффективность размножения севрюги;
- разработка основных рыбоводно-мелиоративных и рыбоохранных мероприятий, направленных на повышение масштабов естественного воспроизводства севрюги.

Фактический материал

Материалом для диссертации являлись исследования автора за период с 1971 по 1995 гг., проведенные в Центральном научно-исследовательском институте осетрового хозяйства (ЦНИОРХ) и в Каспийском научно-исследовательском институте рыбного хозяйства (КаспНИРХ), а также данные лаборатории естественного воспроизводства осетровых ЦНИОРХ (1965-1970 гг.).

Все исследования, выполненные в диссертации, относятся к числу важ-

нейших и координировались бывшим ГКНТ, Ихтиологической Комиссией Министерства рыбного хозяйства СССР, а позже Государственным Комитетом по рыболовству РФ.

Научная новизна

Впервые показано отрицательное влияние различных факторов (зарегулирование стока Волги, сооружение вододелиителя, судоходство, дноуглубительные работы, канал Волга-Чограй, режим рыболовства) на эффективность естественного воспроизводства севрюги в Нижней Волге. На большом фактическом материале установлено, что условия естественного размножения севрюги после сооружения в 1958 г. плотины Волжской ГЭС и, особенно, в последнее 10-летие существенно ухудшились. В результате влияния природных и антропогенных факторов изменился уровень и скоростной режим на нерестилищах, что приводит в маловодные годы к обсыханию и гибели отложенной икры, нарушению ската личинок. Все это, а также интенсивное рыболовство и, особенно, браконьерство привели к резкому снижению численности нерестового стада севрюги, снижению эффективности естественного размножения.

Изучены сохранившиеся в настоящее время на Нижней Волге весеннезатопляемые и русловые нерестилища, которые осваивает севрюга.

Рассмотрены связи численности скатывающихся личинок с факторами водной среды и пропуском производителей на нерестилища.

В диссертации показана биологическая характеристика севрюги на нерестилищах Волги, изучены возможности использования для нереста осетровых искусственных панелей, внедрение которых позволит повысить масштабы естественного воспроизводства севрюги.

Особое значение для ведения осетрового хозяйства и промысла севрюги имеет оценка эффективности размножения, которая определяется методом количественного учета скатывающихся личинок. На основании многолетних наблюдений и экспериментальных работ усовершенствована методика определения абсолютной численности личинок, которая позволила подойти к более точной оценке величины промыслового возврата севрюги.

Новыми являются рекомендации, которые разработаны для повышения эффективности естественного размножения севрюги и восстановления ее запасов в условиях повышения водности р.Волги и уровня Каспийского моря.

Практическая значимость работы

Материалы по эффективности размножения севрюги в Нижней Волге, ежегодно используются КаспНИРХом при оценке состояния запасов этой

рыбы, разработке прогнозов допустимого ее улова в Волго-Каспийском районе. Полученные данные о влиянии дноуглубительных работ на численность мигрирующих личинок осетровых позволили выдать рекомендации, запрещающие проведение этих работ в период весеннего половодья с 15 мая по 10 июня на участке Волги от плотины Волжской ГЭС до Нижневолжского вододелителя, которые внесены в Правила рыболовства Каспийского моря (статья 5, пункт "К"). На основании проведенных исследований по влиянию судоходства на воспроизводство севрюги были выданы рекомендации о снижении скорости движения крупнотоннажных судов вблизи нерестилищ. Полученные зависимости численности личинок севрюги и факторов внешней среды могут быть использованы для составления математической модели эффективности ее естественного воспроизводства. Усовершенствованная методика учета отложенной икры и скатывающихся личинок осетровых используется в КаспНИРХе при изучении нереста белуги, осетра, севрюги, стерляди и оценке ущерба наносимого этим видам различными антропогенными факторами.

Апробация работы

Материалы диссертационной работы доложены на производственных совещаниях КаспНИРХа, научных colloquiaх лаборатории естественного воспроизводства осетровых ЦНИОРХ и КаспНИРХ, научно-практических и других конференциях, в том числе на Всесоюзной конференции молодых ученых и специалистов по комплексному использованию биологических ресурсов Каспийского и Азовского морей (Москва, 1983), Всесоюзной конференции по поведению рыб (Москва, 1989).

Публикации

По теме диссертации опубликовано 88 работ, общий объем которых составляет около 30 условных печатных листов, среди них 16 основные.

Объем и структура работы

Диссертация изложена на 199 страницах машинописного текста, иллюстрирована 13 рисунками и 47 таблицами. Работа состоит из введения, 8 глав, выводов, практических рекомендаций и списка цитируемой литературы, который включает 254 названия, из них 15 иностранных. В состав диссертации входит приложение на 12 страницах.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЙ

Сбор материала по качественному составу производителей севрюги проводили с мая по август в 1965-1985 гг. на Цаган-Аманском, Солено-Займищенском, Каменнаярском, Дубовском, и Солодниковском нерестилищах. Рыб отлавливали плавными двухстенными сетями длиной 75 м, с шагом ячеи 80/160 мм. При сборе и обработке полевого материала применяли общепринятую методику ихтиологических исследований (Правдин, 1966).

Наблюдения по количественному учету личинок, мигрирующих с нерестилищ, проводили с мая по август в 1971-1995 гг. на 9 створах нижнего течения Волги: Коршевитая воложка (105 км ниже плотины Волжской ГЭС), Дубовская развилка (115 км), протока Дубовка (127 км), Каменный Яр (134 км), Старица (179 км), Соленое Займище (230 км), Цаган-Аман (297 км), Енотаевка (347 км), Шамбай (408 км). Для лова личинок использовали конусные сети ИКС-80 (Расс, Казанова, 1966). Сбор материала по оценке влияния дноуглубительных работ на воспроизводство севрюги осуществляли в 1974, 1976-1978 гг. на следующих перекатах: Бекетовском (2576 км от Южного порта Москвы), Поповицком (2617 км), Солодниковском (2650 км), Приверхе острова Саралевский (2660 км), Верхне-Каменнаярском (2688 км), Крымском (2727 км) и Нижне-Молочном (2751 км). Личинок ловили перед и за всасывающим устройством земснарядов. На каждой станции исследовали нижние, средние и поверхностные 3-метровые слои воды. Расчет ущерба производили по разнице концентрации личинок до и после зоны влияния всасывающего оголовка земснаряда.

Отбор проб для определения объема взвесей и их перемещения производили с помощью батометра Молчанова в 500 м выше и 500 и 5000 м ниже работающего земснаряда с мая по июль на каждом разрезе в трех точках: у левого, правого берегов и по стрежню реки.

Для характеристики донной фауны материал собирали дночерпателем Петерсена с площадью захвата 0,1 м².

Экспериментальные нерестовые панели и контрольные учетные площадки, разработанные А.Д.Власенко (1982), устанавливали в 1979-1980 гг. на нерестилищах Волги: у завода "Баррикады", Центрального стадиона, пос.Ельшанки и с.Каменный Яр.

Стадии развития икры осетровых, выловленной на панелях и площадках, определяли по Т.А.Детлаф, А.С.Гинзбург (1954), а возрастные группы личинок - по Л.А.Алявдиной (1951).

Скорости течения измеряли гидрологическими вертушками Жестовского и ГР-99, глубины-эхолотом ХОНДА НЕ-301.

Статистическую обработку материалов выполняли по Плохинскому (1970) на ЭВМ СМ-4 по программе однофакторного анализа "Ореган" и

многофакторного (Регре).

Общий объем собранного и обработанного материала приведен в табл. 1.

Таблица 1

Перечень работ	Всего
Выполнено постановок:	
нерестовых панелей и площадок	20
конусных сстей на створах учета	59860
в районе работ земснарядов	759
Выловлено икры осетровых, шт	1070
Выловлено личинок, экз.:	
на створах учета (севрюга)	18343
в районе работ земснарядов (оседр и севрюга)	2231
Проанализировано производителей севрюги, экз.	1873
Определено:	
возраст	1775
плодовитость	528
нерестовые марки	282
помечено	525
Взято проб:	
бснтос	133
мутность	186
Измерено скоростей течения	428

КРАТКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ГИДРОЛОГИЧЕСКОГО РЕЖИМА ВОЛГИ

В настоящее время в нижнем течении Волги условно можно выделить три типа летней межени (июнь-август), различающихся по объему стока: многоводные - более 60 км³, средневодные - 50-60 км³ и маловодные - менее 50 км³. За период исследования было отмечено четырнадцать

многоводных (1966, 1970, 1978, 1979, 1981, 1985-1987, 1990, 1991, 1993-1995), восемь средневодных (1969, 1971, 1972, 1980, 1983, 1988, 1989, 1992) и восемь маловодных (1967, 1968, 1973, 1975-1977, 1982, 1984) лет.

Многолетними исследованиями установлено, что оптимальные условия для естественного размножения севрюги создаются в многоводные годы с объемом стока в период летней межени 60-65 км³ (расход воды 6,0-6,5 тыс.м³/с) при благоприятном сочетании уровенного и термического режимов (Хорошко, 1968; Власенко, 1982; Вещев, Новикова, 1983, 1987; Вещев, 1991а, 1994, 1995). Причем, независимо от того, что нерест севрюги происходит, в основном, в летнее время, на её урожайность оказывают влияние объем стока в половодье, его продолжительность, максимальные уровни и длительность стояния высоких горизонтов воды (Сливка, Вещев, Шеходанов, 1984; Вещев, 1993).

За 30 лет после постройки плотины у Волгограда крайне неблагоприятные условия для размножения севрюги были в маловодные годы. В эти годы объем стока за июнь-август составляет не более 40,0 км³. Продолжительность весеннего половодья - 36 сут., а период стояния уровня воды с отметкой 700 см и выше - 10 сут. Низкие уровни (менее 300 см) способствуют быстрому прогреву воды на нерестилищах. В эти годы производители севрюги осваивают только русловые нерестилища. Совершенно иной гидротермический режим был в многоводные годы. В этот период объем стока составляет 65-70 км³, а продолжительность весеннего половодья - 60-62 сут. Высокие уровни воды способствуют залитию всех нерестилищ. Нарастание температуры воды проходит более плавно по сравнению с маловодными годами. Стояние высоких горизонтов воды до конца второй декады июня дает возможность интенсивно осваивать и весеннезатопляемые гряды. В средневодные годы объем стока достигает 54 км³, уровни воды 350-400 см и продолжительность половодья - 52 сут., что создаст оптимальные условия для размножения севрюги.

В современных условиях для воспроизводства севрюги большое значение имеет стабильный уровенный режим в период летней межени. При этом суточные колебания уровня воды на нерестилищах нижнего бьефа Волгоградского гидроузла не должны превышать 0,5 м. При работе ГЭС в пиковом режиме максимальные суточные изменения уровня с амплитудой 60-200 см наблюдаются до с. Гатьянка (45 км). С удалением от плотины на 80 км они уменьшаются до 35-40 см, и на 135 км составляют всего 10-15 см. От с. Черный Яр до с. Шамбай (200-400 км) прослеживаются только недельные колебания.

Неустойчивый гидрологический режим способствует интенсивному образованию новых островов и мелководных перекаатов. Особенно заметные изменения в гидрографии реки произошли на участке от плотины гидроузла до с. Светлый Яр, где наиболее четко выражены суточные и недельные колебания уровня воды.

НЕРЕСТОВЫЕ МИГРАЦИИ СЕВРЮГИ

Динамика хода севрюги. Многолетние материалы показали, что первые особи яровой севрюги в районе Дубовского нерестилища (550 км от моря) появляются в третьей декаде мая - начале июня. Массовый подход севрюги наблюдается в июне. В июле ход севрюги несколько ослабевает, а в августе численность ее на гряде обычно незначительная.

В район Волгограда яровая севрюга подходит примерно в те же сроки, что и на Дубовское нерестилище, и достигает максимальной численности в июне-июле. С наступлением нерестовых температур большая часть производителей уходит из приплотинной зоны на нерестилища в район сел Каменный Яр, Черный Яр. С августа у плотины гидроузла начинается встречаться в уловах озимая севрюга, и в феврале-марте численность ее достигает максимума (Горбачев, Дубинин, 1981; Горбачев, Дубинин, Пашкин, 1984; Лукьяненко, Дубинин, Сухонарова, 1990).

Биологическая характеристика производителей севрюги. Анализ 20-летних (1965-1985 гг.) материалов свидетельствует, что качественная структура производителей севрюги на нерестилищах Волги не претерпела значительных изменений. Возраст первого созревания самок севрюги составил 11,5, самцов - 9,9, второго - 15,0 и 12,8, третьего-17,8 и 15,3, четвертого - 20,3 и 17,8 лет, соответственно.

При изучении повторности созревания выяснилось, что интервалы между нерестами у самок и самцов севрюги приблизительно одинаковые и колеблются от 2 до 7 лет, а, в среднем, интервалы между первым и вторым нерестом у самок - 3,8 лет, у самцов - 3,2 года (табл.2).

Таблица 2

Численность повторно созревающих рыб, %

Нерест	Интервалы, лет						Средняя продолжительность между нерестами, лет	
	2	3	4	5	6	7	волжской	донской
Самки								
1-2-й	1,3	40,7	36,7	17,3	3,3	0,7	3,8	5,6
2-3-й	27,0	44,0	25,0	2,0	2,0	-	3,1	4,4
3-4-й	48,5	39,4	6,1	6,0	-	-	2,7	4,2
Самцы								
1-2-й	20,3	45,9	21,6	12,2	-	-	3,2	4,3
2-3-й	56,2	31,2	9,4	3,2	-	-	2,6	4,0
3-4-й	66,7	22,2	11,1	-	-	-	2,4	3,8

Средняя продолжительность каждого следующего созревания короче, чем предыдущего, т.е. во второй раз рыбы созревают скорее, чем в первый раз, а в третий раз в еще более короткий срок, чем во второй. Близкие результаты по срокам повторного созревания получены Э.В.Макаровым (1970) по донской и кубанской севрюге.

Полученные данные о нерестовых марках свидетельствуют о том, что повторное созревание волжской севрюги происходит у самок, в среднем, на 1,5, а самцов на 1,3 года раньше, чем у донской севрюги.

ЭКОЛОГИЯ НЕРЕСТА СЕВРЮГИ В НИЖНЕМ БЬЕФЕ ВОЛГОГРАДСКОГО ГИДРОУЗЛА

Основные нерестилища севрюги и их характеристика. В настоящее время в нижнем течении Волги сохранились 16 русловых нерестилищ общей площадью 248,4 га, которые могут быть разделены на три зоны.

К *первой зоне* относятся нерестилища, расположенные между плотинной Волгоградского гидроузла и пристанью Барбаши. На этом участке реки протяженностью 60 км имеются две искусственные (у острова Денежный и завода "Баррикады") и три естественные (у Центрального стадиона, в районе сел Ельшанки и Татьянки) нерестовые гряды площадью 67,9 га. Из этой группы нерестилищ наиболее осваивается севрюгой Татьянаская гряда, так как здесь менее выражены суточные и недельные колебания уровней воды, чем на вышерасположенных участках. Нерестилище расположено вдоль правого берега Волги в районе с. Татьянки (2589-2591 км по Атласу..., 1982) общей площадью 34,8 га. В настоящее время в результате засорения гряды отходами лесопильного завода площадь сократилась до 21 га. Нерестовый субстрат представлен твердой глиной, галькой, ракушечником и крупнозернистым песком. В период весеннего половодья скорость течения изменялась от 1,2 до 1,4 м/с, в межень - от 0,7 до 0,9 м/с, глубина - 6-9 м.

Рыбопродуктивность нерестилища составила около 5,0 т/га (Власенко, 1982). В последние годы осетровыми оно осваивается слабо (Пашкин, Попова, 1986).

Вторая зона - участок от пристани Барбаши до с.Соленое Займище протяженностью 153 км. Здесь расположены четыре нерестилища у сел Светлый Яр, Черный Яр, в протоке Дубовка и Стушинской воложке. Площадь их составляет 109,1 га. Из них наиболее эффективная Дубовская гряда, которая расположена в протоке Дубовка (127-130 км от плотины Волжской ГЭС). Потенциально возможная общая площадь нерестилища равна 89,0 га. Однако осваивается севрюгой только 23,5 га, а остальная часть гряды занесена песком в результате интенсивного проведения дноуглубительных работ в районе Дубовского и Саралевского перекатов (Новикова, Вещев, Евстигьев, 1986). Грунт состоит из каменистых плит и

опоки (плотная глина) серого цвета. Дубовскую нерестовую грядку можно разделить на три части. По съемке 1990 г. на первом участке, который расположен в левобережной зоне, в 200 м ниже устья Саралевской воложки глубина варьирует от 6,2 до 10,3 м (средняя 7,8 м), скорость течения составляет 1,5 м/с. Вторая часть грядки находится у правого берега протоки Дубовка. Глубина здесь 8,2-12,6 м (средняя 10,0 м), скорость течения -0,78 м/с. Третья часть грядки - от истока ерика Бешенный вниз по течению на расстоянии 900 м, расположена в 30-40 м от берега, глубина - 13,8-17,5 м (средняя 15,6 м), скорость течения-1,9м/с. Средняя рыбопродуктивность Дубовского нерестилища составляет 6,5 т/га.

Третья зона - участок реки протяженностью 136 км от с.Соленое Займище до с.Сероглазовка. Производители севрюги осваивают здесь семь нерестовых гряд (площадь 71,4 га): Ветлянская, Копановская, Сероглазовская находятся в коренном русле Волги; Пришибинская, Верхнекопановская, Коскинская - в воложках Бобер, Верхнекопановская и Енотаевская. В этой зоне наиболее продуктивное Сероглазовское нерестилище, которое расположено от устья воложки Енотаевка до с.Сероглазовка (2942-2945 км). Площадь весеннезатопляемого участка равна 3.2, руслового-38.0 га. Нерестовый субстрат, в основном, состоит из обломков плитняка и глины. Глубины здесь в межень изменяются от 3,0 до 7,0 м, поверхностная скорость течения - от 0,3 до 1,1 м/с. Средняя рыбопродуктивность этого нерестилища - 2,2 т/га.

Динамика ската личинок севрюги. Анализ многолетних материалов показывает, что характер покатной миграции личинок севрюги определяется сроками нереста, удаленностью нерестилищ от створов учета, термическим режимом, скоростью течения и водностью в период летней межени.

Покатная миграция предличинок в возрасте до 5 сут. в районе Дубовской развилки и сел Каменный Яр - Старица (средняя нерестовая зона) проходит обычно со второй половины июня по август. Интенсивность ската по годам была различной, но большинство личинок (65,0-80,9%) мигрирует примерно в одинаковые сроки: начало третьей декады июня - конец июля.

В нижней зоне (с.Енотаевка), вследствие более раннего прогрева воды на нерестилищах, скат личинок наступает обычно на две недели раньше, а его окончание несколько позже, чем на среднем участке. В обеих зонах четко выраженной динамики ската личинок не прослеживается, имеется несколько минимумов и максимумов в соответствии с изменением уровня воды.

Длительность ската значительно варьирует по годам (от 30 до 80 сут.) и зависит, главным образом, от водности. В многоводные годы, в связи с продолжительной обводненностью нерестилищ личинки скатываются более длительный период, чем в средне- и маловодные года. Интенсив-

ность ската (средний улов личинок на 1 сетку за 10 ч) определяется, в первую очередь, гидрологическими условиями в период летней межени, а также численностью пропущенных на места размножения производителей севрюги. В многоводные годы с объемом стока за июнь-август 74,8 км³ и пропуском 182,0 тыс. рыб, средний улов личинок составляет 33,6 экз., а в маловодные годы вследствие уменьшения водности до 42,6 км³ и численности производителей до 134,5 тыс. экз. - 13,0 экз. на 10 сетко-ч.

Возрастной состав мигрирующих личинок на различных участках наблюдений обуславливается скоростью их ската и отдаленностью участка от нерестилищ. В Коршевитой воложке в уловах доминируют предличинки I-II возрастных групп (96,4 %), численность предличинок III стадии не превышает 4 %. На нижнем створе (с.Шамбай), удаленном на 303 км, доля предличинок III стадии возрастает до 36,2 %. Помимо предличинок, здесь есть и личинки IV-VI возрастных групп (25,5 %), что объясняется изменением их возраста по мере ската с верхних нерестилищ.

Распределение личинок севрюги по поперечному сечению реки. Горизонтальное распределение личинок определяется глубинами, рельефом дна, скоростью потока и его направлением. Проведенными исследованиями установлено, что на каждом створе учета имеются различия в горизонтальном распределении личинок. Нами, как и предыдущими исследователями (Алявдина, 1951а; Беляева, 1972; Хорошко, Власенко, 1978; Ходореская, 1980; Павлов и др., 1981; Сливка, Шеходанов, 1984, 1986), отмечено, что наибольшее количество личинок севрюги (50,8 %) мигрирует в стрежневой части потока. По берегам они распределяются примерно одинаково. У правого берега их было 22,8, а у левого - 26,4%.

Вертикальное распределение личинок. Основной скат личинок севрюги (74,5-94,9%) происходит у дна. В среднем 3-метровом слое воды мигрирует 4,3-24,5% личинок, а в поверхностном горизонте численность их еще меньше и не превышает 3,0 %.

ЭФФЕКТИВНОСТЬ РАЗМНОЖЕНИЯ СЕВРЮГИ ПОД ВЛИЯНИЕМ ПРИРОДНЫХ И АНТРОПОГЕННЫХ ФАКТОРОВ

Эффективность естественного размножения севрюги на Нижней Волге определяется гидрологическими условиями реки в период нереста, состоянием нерестового субстрата, численностью производителей, участвующих в нересте, и условиями ската личинок.

Анализ коэффициентов промыслового возврата. Основным критерием оценки эффективности естественного воспроизводства севрюги является величина промыслового изъятия, которая выражается как в абсолютных, так и в относительных (коэффициент промыслового возврата) показателях. В связи с изменением экологических условий в Каспийском бассей-

не возникла необходимость уточнить предложенные ранее коэффициенты (Мейен, 1941; Кожин, 1951). Для этой цели были использованы материалы по фактическому вылову 14 поколений рыб (1959-1972 гг.), родившихся после зарегулирования волжского стока, темпу полового созревания и статистике уловов, которые позволили определить коэффициенты промыслового возврата севрюги (табл.3).

Таблица 3

**Изменение коэффициента промыслового возврата севрюги
в зависимости от водности года**

Год	Объем стока за VI-VIII, км ³	Коэффициент промвозврата, %
1	2	3
Многоводные годы		
1963	60,5	0,044
1965	63,2	0,043
1966	61,3	0,049
1970	65,6	0,044
В среднем	62,6	0,045
Средневодные годы		
1959	55,6	0,058
1961	57,2	0,062
1964	49,9	0,045
1969	54,5	0,044
1971	52,5	0,046
1972	50,8	0,047
В среднем	53,4	0,050
Маловодные годы		
1960	42,3	0,063
1962	48,6	0,056
1967	35,2	0,066
1968	46,0	0,040
В среднем	43,0	0,056

Как видно из таблицы 3, коэффициент промвозврата севрюги испытывает колебания по годам от 0,040 до 0,066 % и, в среднем, оказался равным 0,05 %, т.е. соответствует применявшимся ранее (Мейен, 1941; Кожин, 1951; Власенко, 1982). Однако анализ коэффициента промыслового возврата в зависимости от водности года показывает, что при определении эффективности естественного размножения севрюги его следует применять дифференцированно: для маловодных лет он должен составлять 0,056, средневодных-0,050 и многоводных-0,045 %.

Более высокий коэффициент промыслового возврата в маловодные годы обусловлен тем, что в результате низких скоростей течения, большая часть потомства севрюги задерживается в реке и скатывается на более поздних этапах развития. Поэтому выживаемость личинок выше в маловодные годы, т.к. они эволюционно адаптированы к миграции в море на мальковом этапе.

ВЛИЯНИЕ ПРИРОДНЫХ И АНТРОПОГЕННЫХ ФАКТОРОВ НА ВОСПРОИЗВОДСТВО СЕВРЮГИ

Водность и численность производителей. Основное влияние на масштабы естественного воспроизводства севрюги оказывают водность в период летней межени и количество рыб, пропущенных выше зоны промысла.

В многоводные годы с объемом стока за июнь-август 74,0 км³ и средним пропуском производителей 166 тыс. экз. через створы учета мигрирует 585,8 млн. экз. Личинки поколений этих лет в перспективе обеспечат ежегодный улов на уровне 2,64 тыс. т. В средневодные годы в результате уменьшения объема стока до 54,0 км³ и численности производителей до 144 тыс. экз. продуктивность нерестилиц севрюги снижается до 2,35 тыс. т. в промысловом возврате.

В маловодные годы (сток 40,0 км³) отмечаются неблагоприятные гидрологические условия для нереста севрюги. Низкий уровень воды сопровождается резкими его колебаниями. Скорости течения на нерестилищах были ниже оптимальных. В результате эффективность нереста по сравнению с многоводными годами понизилась почти в два раза.

Сравнительный анализ материалов по 10-летиям показывает, что в 1966-1975 гг. при средней водности за период летней межени 51,5 км³ и незначительном пропуске производителей к местам нереста (121,3 тыс. экз.) масштабы естественного воспроизводства севрюги составляют 2,78 тыс. т (табл.4).

Таблица 4

Масштабы естественного воспроизводства севрюги в Волге

Годы	Объем стока за VI-VIII, км ³	Пропущено производителей, тыс. экз.	Промысловый возврат, тыс. т
1966-1975	51,5	121,3	2,78
1976-1985	59,3	176,8	2,13
1986-1995	68,1	178,5	1,84
В среднем	59,6	158,9	2,25

В 1976-1985 гг., несмотря на увеличение объема стока почти до оптимальной величины (59,3 км³) и численности рыб на 55,5 тыс. экз., эффективность размножения севрюги несколько снизилась. Особенно резкое падение уровня воспроизводства произошло в последние 1986-1995 гг., что связано, в основном, с увеличением антропогенного загрязнения Нижней Волги и Каспийского моря (Андреев и др., 1989; Хорошко и др., 1992; Васильева, и др., 1993; Кириянов и др., 1995), а также с резким ухудшением физиологического состояния производителей осетровых (Романов, Алтуфьев, 1989; Гераскин и др., 1993; Журавлева и др., 1995). К этому следует добавить возрастающее с каждым годом браконьерство на путях миграции и местах размножения осетровых. В эти годы даже высокая водность (68,1 км³) и пропуск 178,5 тыс. производителей не смогли компенсировать указанные потери. Учитывая, что водность и пропуск производителей оказывают основное влияние на воспроизводство севрюги была определена величина ущерба наносимого ей в результате изменений указанных факторов. Анализ материалов показывает, что в средневодные годы в результате нарушения рыбохозяйственных попусков воды ущерб составляет 0,75 тыс. т, а в маловодные годы он достигает почти 2,0 тыс. т.

На основании материалов по численности мигрирующих личинок с нерестилищ Волги определена рыбопродуктивность каждой нерестовой зоны, которая в зависимости от расходов воды в течение летней межени и численности пропущенных рыб к местам размножения изменяется как по нерестовым зонам, так и по годам. Наиболее низкая рыбопродуктивность нерестилищ отмечается в верхней зоне (3,7 т/га), что связано с сезонными, недельными, суточными колебаниями уровней воды и ско-

ростей течения, вызываемыми работой Волжской ГЭС в так называемом "пиковом режиме". Производители севрюги очень чувствительны к этим изменениям. При незначительном понижении горизонта воды они покидают затопляемые гряды и уходят на глубоководные участки реки с более стабильным гидрологическим режимом (Власенко, 1982). Рыбопродуктивность средней нерестовой зоны равна 10,8 и нижней - 9,8 т/га. В среднем за 1981-1995 гг. эта величина по всем русловым нерестилищам составляет 8,2 т/га.

Регрессионный однофакторный анализ по 15 функциям позволил установить, что водность, особенно в 1976-1985 гг., играет значительную роль в естественном воспроизводстве севрюги. Корреляционные отношения (r) для показателей водности достоверны, кроме продолжительности половодья в 1986-1995 гг., и варьируют в 1966-1975 гг. от 0,63 до 0,96 (в среднем 0,84), в 1976-1985 гг. - от 0,84 до 0,93 (в среднем 0,90), в 1986-1995 гг. - от 0,29 до 0,66 (в среднем 0,51). В то же время выяснилось, что в 1966-1975 гг. количество пропущенных на нерест производителей, особенно самок, оказывает незначительное влияние на формирование численности личинок севрюги ($r = 0,67$ и $0,43$). В 1976-1995 гг. данный показатель значительно возрос ($r = 0,86$ и $0,90$).

В различные по водности годы функциональная связь между потомством севрюги и факторами среды несколько иная. В годы малой водности эта связь значительно выше по сравнению со средне- и многоводными годами.

В маловодные годы на численность личинок севрюги решающую роль оказывает водность реки, а количество производителей, участвующих в размножении, имеет меньшее значение. В средневодные годы наблюдается обратная зависимость. В маловодные годы корреляционная связь между водностью и пропуском производителей - ($r = 0,83$ и $0,52$), в средневодные - ($r = 0,60$ и $0,63$) и многоводные - ($r = 0,39$ и $0,59$).

Водеделитель

Проведенные исследования показали, что эксплуатация водеделителя оказывает влияние на состояние нерестилищ осетровых. По данным А.С. Новиковой и Е.А. Федоссева (1981) при работе водеделителя зона выклинивания подпора руслового потока распространяется на 200-230 км.

При пробных его испытаниях максимальный перепад уровней верхнего и нижнего бьефов не превышает 300 см. Подпор, вызванный плотной водеделителя, оказывает влияние на скоростной режим Ветлянского (175 км выше водеделителя) и, особенно, Сероглазовского нерестилищ

(65 км), где средняя скорость течения снижается более, чем в 2,5 раза (с 1,3 до 0,5 м/с), что приводит к образованию на поверхности нерестового субстрата илистых образований слоем до 1 см. В связи с вводом на проектную мощность вододелителя (425 см) эффективность размножения севрюги еще более снизится. Подпор воды, образующийся выше плотины, вызовет затухание скоростей течения и, как следствие, заиление нерестилиц на участке Волги и Ахтубы протяженностью более 200-230 км. Гряды, расположенные на Волге в районе сел Сероглазовка, Копановка, Цаган-Аман, Ветлянка, а также в Енотаевской воложке из-за отсутствия на них оптимального гидрологического режима севрюгой будут осваиваться слабее.

Перекрытие русла Волги плотиной вододелителя оказывает влияние и на условия миграции осетровых. В нижнем его бьефе наблюдаются высокие концентрации подготовленных к нересту рыб. После открытия регуляционных и судоходных шлюзов плотины вододелителя производители не смогли подняться на верхние нерестилища и осваивают для нереста близлежащие к плотине гряды.

Анализ качественного состава личинок показывает, что с этого участка Волги в основном скатываются предличинки в возрасте двух суток с меньшими размерами и массой. Поэтому жизнестойкость их гораздо ниже, чем у молоди более старшего возраста. Следовательно, в условиях работы вододелителя в море мигрируют неокрепшие личинки севрюги.

Судоходство

Одним из мощных антропогенных факторов, оказывающих отрицательное влияние на воспроизводство севрюги, является судоходство.

Исследования по изучению мутности воды в районе Дубовского нерестилища показывают, что в зоне кильватерной струи, образующейся за судном, повышается концентрация взвесей. Увеличение мутности отмечается в придонных и в поверхностных слоях воды после прохождения различных типов судов (табл.5).

Особенно большое влияние на увеличение содержания взвешенных частиц оказывает осадка судов. После прохождения крупнотоннажных судов типа "Волгонефть" с осадкой 3,5-3,8 м при полной загрузке и малых глубинах в реке концентрация взвешенных частиц в воде увеличивается в 2,2 раза по сравнению с естественным фоном, что приводит к образованию наилак на нерестовом субстрате и гибели икры севрюги. Это явление имело место на Дубовском нерестилище в 1976-1977 гг. после открытия здесь судового хода (Новикова, Вещев, Евсегов, 1986).

Таблица 5

**Содержание взвешенных веществ при прохождении судов
в протоке Дубовка**

Дата	Время взятия проб, ч	Судно	Глубина, м	Содержание взвешенных частиц в пробах воды, мг/л	
				до прохожде- ния судна	после прохожде- ния судна
12/V	11-12	"Сормовский-33"	10,5	<u>32,0</u> 55,2	<u>34,5</u> 95,4
13/V	10-11	ОТ-829 + 3 баржи	9,7	<u>23,0</u> 37,2	<u>62,7</u> 67,0
13/V	13-14	"Волгонефть-247"	7,8	<u>23,0</u> 37,2	<u>61,0</u> 81,0
13/V	16-17	"Волгонефть-254"	9,0	<u>23,0</u> 37,2	<u>42,0</u> 65,0
18/V	15-16	"Сормовский-33"	10,0	<u>56,5</u> 56,0	<u>14,0</u> 126,3
30/V	14-15	ОТ-2043 + 2 баржи	11,0	<u>26,3</u> 70,9	<u>46,5</u> 200,6

Примечание. В числителе - содержание взвешенных веществ в поверхностных слоях, в знаменателе - в придонных.

В целях уменьшения ущербов рыбному хозяйству судоходством были выданы рекомендации о снижении скорости движения крупнотоннажных судов в период размножения осетровых (май-август) на участках Волги, прилегающих к нерестилищам: от плотины ГЭС до пос.Цаган-Амаи.

Дноуглубительные работы

Проведенные в 1974, 1976-1978 гг. исследования по определению степени влияния дноуглубительных работ на миграцию ранневозрастной молоди осетровых рыб показывают, что во всасывающее устройство земснарядов личинок севрюги попадает гораздо меньше, чем осетра, (табл.6). Меньший ущерб, наносимый воспроизводству севрюги, объясняется более растянутым нерестом производителей (вторая половина июня - первая декада сентября) и биологическими особенностями миграционного поведения в постэмбриональный период, обуславливающими равномерное распределение личинок по всему руслу реки.

Учитывая высокую интенсивность миграции личинок осетра по срав-

нению с севрюгой и ущерб, который наносят земснаряды этому виду осетровых, нами были представлены рекомендации, запрещающие проведение дноуглубительных работ в Нижнем течении Волги.

Таблица 6

**Ущерб воспроизводству осетровых
от работы земснарядов в Волге**

Год	Величина стока, км ³	Число погибших личинок, экз.	Ущерб, т
Осетр (объем стока за апрель-июнь)			
1974	124,9	3145,8	207,6
1977	70,8	687,2	45,4
1978	87,6	1012,8	66,8
Всего	-	4845,8	319,8
Севрюга (объем стока за июнь-август)			
1976	48,1	438,4	8,8
1977	36,9	375,6	7,5
1978	62,0	569,8	11,4
Всего	-	1383,8	27,7

Производство этих работ на каждом перекате Волги ежегодно согласовывается службой пути с КаспНИРХом и Севкаспрыбводоом до начала навигации.

Дноуглубительные работы оказывают влияние и на содержание взвешенных веществ в Волге. В результате дноуглубительных работ перемещается большой объем донных грунтов, часть из которых во взвешенном состоянии в виде мутного шлейфа сносится по течению реки до 5 км. Мутность воды увеличивается за счет выбрасывания земснарядом пульпы, а в период высоких горизонтов воды она практически вся попадает непосредственно в поток воды, сносится вниз по течению, оседая на острова, косы, нерестилища, и заносит бентосные организмы.

В связи с этим необходимо предусмотреть при работе землеройных агрегатов сброс струи пульпы на береговую зону реки.

Регулярные дноуглубительные работы в районе Дубовского и Саралевских перекатов способствовали заилению Каменноярского нерестилища на 60% и снижению рыбопродуктивности этой гряды с 1,5 тыс. т

осетровых (1964-1966 гг.) до 0,3 тыс. т в последние годы.

Дноуглубительные работы оказывают влияние на численность донного биоценоза и на их перераспределение по продольному и поперечному профилям водоема. В результате дноуглубительных работ происходит вымывание донных гидробионтов и их частичная гибель.

Канал Волга-Чограй. Серьезную озабоченность вызывало строительство канала Волга-Чограй в районе с.Соленое Займище. Это связано с тем, что выше проектируемого водозабора расположена основная часть потенциального нерестового фонда осетровых. Проведенные в 1985-1987 гг. исследования показывают, что в зоне гидравлического воздействия водозабора скатывается 27,6% личинок общей их численности, мигрирующих через створ трассы канала.

При работе насосных станций канала Волга-Чограй в 1986 г. могло погибнуть 99,5 млн. личинок севрюги, что составляет в промышленном возврате 0,50 тыс. т, а в 1987 г. - 69,2 млн. экз и 0,35 тыс. т, соответственно. Кроме этих потерь, воспроизводству севрюги будет наноситься ущерб от безвозвратного изъятия стока. Таким образом, общий ежегодный ущерб (без остановки водозабора) от гибели личинок и изъятия стока составил 1,55-1,70 тыс. т.

На основании Постановления Совета Министров СССР от 25.04.89 г. было прекращено строительство насосных станций канала Волга-Чограй в районе с.Соленое Займище.

Для сохранения уникального стада севрюги необходимо впредь не допускать строительство подобных каналов с забором воды из Волги. Все сохранившиеся нерестилища в нижнем течении Волги следует объявить государственными памятниками природы. Нижнее течение и дельта Волги должны стать заповедной зоной.

МЕРОПРИЯТИЯ ПО ПОВЫШЕНИЮ ЭФФЕКТИВНОСТИ РАЗМНОЖЕНИЯ СЕВРЮГИ

Для повышения эффективности естественного воспроизводства севрюги в нижнем течении Волги необходимо осуществить комплекс мероприятий. Одним из них является создание благоприятного гидрологического режима на нерестилищах нижнего бьефа Волгоградского гидроузла. Оптимальные условия для воспроизводства севрюги создаются при сбросе вод в июне-августе через плотину Волжской ГЭС в объеме 60-65 км³ и расходах воды не менее 6000-6500 м³/с.

В годы, когда среднемесячные расходы не превышают 4100-4200 м³/с, нерестилища осваиваются слабо и перестают функционировать при уменьшении расходов воды до 3400 м³/с. В зимний период расходы не должны превышать 4000 м³/с, суточные и недельные колебания уровня воды в приплотинной зоне ГЭС необходимо уменьшить до 0,3-0,5 м.

В условиях зарегулированного стока Волги чрезвычайно важное значение для воспроизводства севрюги имеют сохранившиеся естественные нерестилища. Пронесшие за последние 35 лет изменения в состоянии водного режима Волги оказали отрицательное влияние на гидрологический и гидрогеологический режимы нерестовых участков. Изменилась площадь нерестилищ, уменьшились скорости течения и глубина, появилась примесь песка и ила на субстрате, отдельные гряды оказались полностью заилены и севрюгой не осваиваются. Качество нерестового субстрата на грядах Нижней Волги можно улучшить проведением мелиоративных работ, которые, в основном, заключаются в подсылке гальки или щебня слоем 20-30 см с предварительной очисткой ложа русла. Для осуществления этих работ необходимо создать специальную службу, оснащенную современными плавучими и гидротехническими средствами.

Немаловажное значение для севрюги имеет и строительство искусственных нерестилищ, которые необходимо проектировать в средней и нижней зонах Нижней Волги, где менее выражены колебания уровня воды. Так, Ветлянское нерестилище, отсыпанное в 1986 г., интенсивно осваивается севрюгой, его продуктивность составляет 13,0 т/га. В этой связи разработанная институтом "Гидропроект" им. С.Я.Жука и прошедшая испытания новая конструкция искусственных нерестилищ из быстро устанавливаемых керамзитовых панелей является перспективным направлением в области расширения нерестового ареала осетровых.

Учитывая положительные результаты, проведенных в 1979-1980 гг. испытаний нерестовых панелей в естественных условиях, считаем необходимым построить их на участке Волги от с.Татьянка до с.Сероглазовка площадью 50 га.

Помимо этого, повысить эффективность естественного воспроизводства севрюги можно за счет пропуска выше зоны промысла оптимальной численности производителей, которая должна определяться приемной мощностью нерестилищ. Для заполнения существующих нерестовых гряд требуется ежегодно пропускать не менее 200 тыс. особей севрюги.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Естественное размножение севрюги на Нижней Волге имеет решающее значение в формировании численности этой ценнейшей рыбы и определяет ее запасы.

После сооружения каскада волжских водохранилищ из общего нерестового фонда 3390 га в нижнем бьефе Волгоградского гидроузла сохранилось 372 га естественных и искусственных гряд. Из них 248 га составляют русловые, которые являются основными нерестилищами для севрюги.

В современных экологических условиях естественное воспроизводство севрюги зависит от комплекса природных и антропогенных факторов, ведущее место среди которых занимают водность Волги и численность производителей на местах размножения.

Многолетние исследования показывают, что наиболее эффективный нерест севрюги отмечается в многоводные годы с объемом стока в период летней межени (июнь-август) 74 км^3 . В эти годы при пропуске 166 тыс. экз. производителей выше зоны промысла с нерестилиц скатывается 585,8 млн. личинок, что составляет в промысловом возврате 2,64 тыс. т. В средневодные (с объемом стока 54 км^3) и маловодные (с объемом стока 40 км^3) годы в результате уменьшения объема стока и пропуска производителей до 146 тыс. экз. численность личинок снижается до 469,8 и 256,5 млн. экз. или в промысловом возврате 2,35 и 1,44 тыс. т, соответственно.

Установлено, что основная численность потомства севрюги воспроизводится в средней и нижней нерестовых зонах Волги.

Средняя рыбопродуктивность верхней зоны составляет 3,7, средней - 10,8 и нижней - 9,8 т/га, т.е. почти в 3 раза выше. Сокращение продуктивности верхних нерестилиц объясняется неустойчивым гидрологическим режимом в приплотинной зоне Волгоградского гидроузла, особенно в маловодные годы, когда резкие колебания уровней воды и скоростей течения вызывают обсыхание нерестовых участков и гибель отложенной на них икры осетровых.

Среди комплекса антропогенных факторов, негативно влияющих на естественное воспроизводство осетровых, наиболее ощутимые потери связаны с проведением дноуглубительных работ в русле Волги. При работе земснарядов происходит засасывание и гибель ранневозрастных личинок севрюги и особенно осетра. Кроме того, при этих работах резко возрастает количество взвешенных частиц, которые сносятся на близлежащие нерестовые гряды. В частности, проводимые дноуглубительные работы в районе Дубовского и Саралевского перекатах привели к заилению и сокращению нерестовой площади Дубовского и Каменоярского нерестилиц на 80 га.

Наблюдения по изучению влияния вододелителя на состояние естественных нерестилиц осетровых показывают, что в результате перекрытия русла Волги на 200-230-километровом участке создается подпор руслового потока, который вызывает уменьшение скоростей течения и образование илистых отложений до 1 см на Сероглазовском, Копановском, Цаган-Аманском и Ветлянском нерестилицах.

Ухудшение гидрологического режима приводит к резкому сокращению интенсивности освоения указанных гряд.

Кроме того, плотина вододелителя препятствует свободному проходу осетровых на нерестилица и способствует образованию массовых скоп-

лений в нижнем бьефе. Проведенная в 1988 г. съемка численности осетровых показывает, что под плотиной концентрируется 47,7 тыс. экз производителей, из них 64,5% составляет севрюга (Распопов, Шевелева Горбачев, 1989). При наличии более высоких температур воды у части самок осетра и севрюги отмечаются начальные стадии резорбции икры.

Таким образом, анализ проведенных исследований по изучению влияния природных и антропогенных факторов на размножение севрюги подтверждает, что при условии выполнения комплекса охранных мероприятий имеется реальная возможность сохранить в нижнем течении Волги масштабы ее естественного воспроизводства на уровне 2,25 тыс. т в промысловом возврате, а также генетическую и разновозрастную структуру популяции этого вида.

Выводы

1. Волго-Каспийский бассейн находится под мощным влиянием антропогенных факторов, приведших к ряду негативных экологических последствий, в частности, к снижению численности севрюги и других осетровых. В этих условиях разработка экологических и рыбоохранных основ естественного воспроизводства севрюги, как объекта экосистемы и осетрового хозяйств, является одной из приоритетных задач рыбохозяйственной науки.

2. В условиях комплексного использования природных ресурсов формирование численности стада севрюги в Каспийском море происходит, в основном, за счет естественного и в меньшей степени - искусственного воспроизводства. Нерест севрюги наблюдается на русловых и весенне-затопляемых нерестилищах Нижней Волги общей площадью 372 га, в том числе 248,4 га составляют русловые гряды. Нерестовый субстрат на них представлен каменистым грунтом (размер фракции - 3-10 см), скорость течения составляет 1,0-1,5 м/с, глубина - 3-15 м.

3. Эффективность естественного размножения севрюги определяется комплексом антропогенных и природных факторов, основные из которых - численность производителей, пропущенных выше зоны промысла, и водность Нижней Волги в период летней межени (июнь-август).

4. Наиболее эффективно севрюгой осваиваются нерестилища средней и нижней нерестовых зон, продуктивность которых составляет 10,8 и 9,8 т/га, соответственно. Значительно ниже (3,7 т/га) продуктивность верхней зоны в результате ухудшения условий размножения из-за высоких суточных и недельных колебаний уровней воды и повышенного скоростного режима.

5. Покатная миграция личинок севрюги происходит в июне-августе в зависимости от гидрологических условий и продолжается от 30 до 80 сут. Основной скат личинок наблюдается с третьей декады июня по июль преимущественно в придонном 3-метровом слое воды (88,1 %).

6. По расчетным данным русловые нерестилища Волги могут обеспечить нормальный процесс нереста 280 тыс. особей севрюги. Фактический пропуск производителей составляет не более 220-230 тыс. экз. В последние годы в результате сокращения нерестовой части популяции севрюги, заходящей в Волгу, и возросшего процесса браконьерства в реке и море отмечается резкое снижение численности рыб, участвующих в размножении.

7. Создаваемый плотиной вододелителя подпор воды вызывает затухание скоростей течения и, как следствие, заиление нерестилищ, расположенных на участке Волги протяженностью 200-230 км. При работе вододелителя происходит перераспределение мест размножения севрюги: большая часть производителей осваивает нижние нерестовые участки, что привело к сокращению продолжительности ската личинок в Каспийское море на ранних стадиях развития с низкой выживаемостью и жизнестойкостью.

8. Исследованиями установлено, что дноуглубительные работы и судоходство оказывают отрицательное влияние на естественное воспроизводство севрюги в результате заиления нерестилищ и попадания скагивающих личинок во всасывающее устройство земснарядов. Ущерб от гибели личинок, в зависимости от объема приводимых работ и водности Волги за период летней межени, изменяется от 7,5 до 11,4 т.

9. С вводом в эксплуатацию канала Волга-Чограй в районе с.Солёное Займище естественное воспроизводство севрюги могло иметь потери от гибели личинок в насосных станциях и от безвозвратного изъятия стока. Общий ежегодный ущерб (без остановки водозабора) оценивается в размере от 1,55 до 1,70 тыс. т.

10. По фактическому вылову 14 поколений рыб, которые полностью использованы промыслом, были определены коэффициенты промыслового возврата севрюги от личинок до промысловой рыбы. Для маловодных лет он составляет величину 0,056, средневодных - 0,050 и многоводных - 0,045%.

11. В современных экологических условиях при оптимальной водности за июнь-август 60 км³ и пропуске 160 тыс. производителей русловые нерестилища, расположенные от плотины Волжской ГЭС до с.Серогла-

зовка, обеспечивают масштабы естественного воспроизводства севрюги в ежегодном промысловом возврате на уровне 2,25 тыс. т.

ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

Для повышения эффективности естественного воспроизводства севрюги рекомендуется осуществить следующие мероприятия:

а) провести мелиорацию Дубовского, Черноярского и Сероглазовского нерестилищ общей площадью 77,8 га и построить 50 га нерестовых панелей на участке Волги от с.Татьянка до с. Сероглазовка;

б) в июне-августе обеспечить достаточный сброс воды из Волгоградского водохранилища в объеме 6,0-6,5 тыс.м³/с;

в) в летнюю и зимнюю межень суточные колебания уровней воды в приплотинной зоне Волгоградского гидроузла не должны превышать 0,3 м, недельные - 0,5 м;

г) учитывая фактор приемной мощности русловых нерестилищ, необходимо ежегодно пропускать на них не менее 200 тыс. производителей;

д) при определении масштабов естественного воспроизводства севрюги применять дифференцированные коэффициенты промыслового возврата от скатывающихся личинок - в многоводные годы (с объемом стока в июне-августе более 60 км³)-0,045, в среднесводные (50-60 км³)-0,050, в маловодные (менее 50 км³)-0,056 %;

е) объявить нерестилища осетровых заповедной зоной, рассматривая их государственными памятниками природы.

По теме диссертации автором опубликовано около 90 печатных работ, из них основные:

1. Созревание волжской севрюги. //Рыбное хозяйство - № 3, - 1977, - С.23-25.
2. Влияние дноуглубительных работ на естественное размножение осетровых //Рыбное хозяйство - № 2, - 1978, - С. 33-40.
3. Влияние судоходства на воспроизводство осетровых //Рыбное хозяйство - № 3, - 1981, - С. 38-40.

4. Влияние дноуглубительных работ на миграцию личинок осетровых рыб Волги //Вопр. ихтиологии, - 1981, - Т. 21. - Вып. 5, - С. 930-934.
5. Влияние дноуглубительных работ на содержание взвешенных веществ и донную фауну Волги //Гидробиол. журнал, - 1982, - Т. 18, № 4 - С. 17-22.
6. Воспроизводство севрюги *Acipenser stellatus* (Acipenseridae) в условиях измененного стока Волги //Вопр. ихтиологии, 1983, - Т. 23, - Вып. 5, - С. 766-773 (Соавтор - Новикова А.С.).
7. Биологическая характеристика севрюги *Acipenser stellatus* Pallas на перестилищах нижнего течения Волги //Вопр. ихтиологии, - 1986, - Т. 26, - Вып. 5, - С. 771-778 (Соавтор - Новикова А.С.).
8. Воспроизводство севрюги *Acipenser stellatus* в нижнем течении Волги //Вопр. ихтиологии, - 1987, - Т. 27, - Вып. 5, - С. 801-808 (Соавтор - Новикова А.С.).
9. Влияние канала Волга-Чограй на воспроизводство осетровых //Рыбное хозяйство - № 6, - 1990, - С. 64 - 65 (Соавтор - Сливка А.П.).
10. Качественный состав производителей и размножение волжской севрюги *Acipenser stellatus* в новых экологических условиях //Вопр. ихтиологии, - 1991, - Т. 31, - Вып. 3, - С. 442-450.
11. Эффективность естественного размножения севрюги *Acipenser stellatus* в условиях зарегулированного стока Волги //Вопр. ихтиологии, - 1991, - Т. 31, - Вып. 2, - С. 222-227.
12. Анализ коэффициентов промыслового возврата севрюги *Acipenser stellatus* //Вопр. ихтиологии, 1992, - Т. 32, - Вып. 5, - С. 78-83 (Соавторы - Власенко А.Д. и Довгопол Г.Ф.).
13. Влияние водности Волги на воспроизводство севрюги //Вод. ресурсы, - № 2, - 1993, - С. 225-228.
14. Методика учета отложенной икры и скатывающихся личинок осетровых в русле рек //Гидробиол. журнал, - 1993, - Т. 29, - № 2, - С. 97-105 (Соавторы - Сливка А.П. и др.).

15. Масштабы естественного воспроизводства волжской севрюги в современных экологических условиях //Экология, - № 2, - 1994, - с. 59-68.
16. Естественное воспроизводство волжской севрюги *Acipenser stellatus* в условиях нового режима промысла //Вопр. ихтиологии, - 1995, - Т. 35, - Вып. 5, - С. 788-795.