

На правах рукописи

УДК 574.5+502.7+639.2+597.504.74.06.

Ким Юлия Анатольевна

**ФОРМИРОВАНИЕ ЗАПАСОВ НЕРЕСТОВОЙ ЧАСТИ  
ПОПУЛЯЦИИ УРАЛЬСКОЙ СЕВРЮГИ**

03.00.08 - зоология

Автореферат диссертации на соискание ученой степени  
кандидата биологических наук

Республика Казахстан

Атырау

2002

Работа выполнена в Атырауском филиале Казахского научно-исследовательского института рыбного хозяйства Министерства образования и науки Республики Казахстан

Научный руководитель

доктор биологических наук, профессор, Митрофанов В.П.

Официальные оппоненты:

доктор биологических наук, профессор  
кандидат биологических наук

Бурделов Л.А.  
Горюнова А.И.

Ведущая организация:

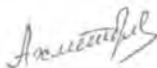
Кыргызский государственный национальный университет

Защита состоится «22» февраля 2002 г. в 14 часов на заседании диссертационного совета Д 53.23.01 в Институте зоологии Министерства образования и науки Республики Казахстан по адресу: 480060, г. Алматы, проспект аль-Фараби, 93, Академгородок, Институт зоологии Министерства образования и науки Республики Казахстан.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке Института зоологии Министерства образования и науки Республики Казахстан.

Авторферат разослан «17» января 2002 г.

Ученый секретарь  
диссертационного совета,  
кандидат биологических наук



Ахметбекова Р.Т.

**Актуальность проблемы.** Во все исторические времена Каспийское море было самым богатым водоемом, которое, прежде всего, отличалось своей биологической продуктивностью.

Каспийское море - целостная природная геосистема, в которой сложено взаимодействуют геологические, гидроклиматические, антропогенные и космические факторы. Каспийское море - центр наибольшей на нашей планете впадины, донесший до наших дней уникальную флору и фауну, в том числе мировое стадо осетровых рыб.

В Урало - Каспийском районе добывается около 40 % общего улова осетровых Каспия, в том числе две трети всей каспийской севрюги.

Осетровые - древняя группа реликтов, имеют черты примитивного строения: отсутствие костного скелета, наличие ганоидной чешуи и ряд других признаков, свидетельствующих о весьма древнем происхождении по сравнению с костистыми рыбами. Разреженное распространение и, в настоящее время, сокращение численности являются основными аргументами сторонников тех, кто считает, что эти рыбы не выдерживают конкуренцию с костистыми рыбами и поэтому обречены на вымирание.

Однако в противовес этому суждению выступает теория биологического прогресса, которая выражается в разнообразных формах видовой адаптации: многогранная экологическая приспособленность, проявляющаяся в наличии сезонных рас, субпопуляций, биологических групп, отличающихся между собой состоянием производителей в период захода в реку, протяженностью миграционного пути и условиями зимовки, временем и экологией нереста, особенностями жизни молоди в реке, состоянием в период ската и другими сторонами их биологии.

Все уральские осетровые размножаются в реках, эффективность их воспроизводства зависит от объема и режима речного стока, особенно в весеннее время, когда формируется численность нового поколения, пропорциональная площади нерестилищ.

Зарегулирование речного стока почти всех рек, впадающих в Каспийское море, негативно повлияло на условия обитания осетровых.

В реке Урал, которая является единственной в Каспийском бассейне рекой незарегулированного стока в своем нижнем течении, почти полностью сохранились естественные нерестилища осетровых.

Результаты естественного размножения осетровых в реке Урал оцениваются по урожаю молоди, численность и размеры которой существенно меняются по годам. Выживание и жизнестойкость молоди осетровых, определяющие в дальнейшем формирование их запасов в море, в значительной степени, зависят от обеспеченности пищей. Изучение питания и пищевых отношений молоди

уральских осетровых в пределах нерестовой зоны помогает выяснить основные факторы, воздействующие на эффективность естественного воспроизводства осетровых реки Урал. Это особенно актуально в связи с задачей сохранения естественного воспроизводства осетровых рыб в этой реке.

В основу диссертации положены исследования автора и анализ литературных данных.

**Цель работы:** выявить и рекомендовать возможность увеличения численности осетровых реки Урал для устойчивого и рационального использования из запасов.

**Задачи:**

1. На основании обобщения многолетних результатов, как собственных, так и других авторов дать характеристику производителям нерестовой части популяции севрюги реки Урал в период захода в реку, во время ската молоди и нереста, охарактеризовать питание и пищевые отношения молоди севрюги в период ската и нагула в море.

2. Выявить влияние промысла на численность и изменение видового состава уловов.

3. Выявить возможность повышения эффективности естественного воспроизводства уральских осетровых.

4. Представить результаты экспериментов по изучению искусственного размножения севрюги.

**Научная новизна и практическая ценность диссертации**

Впервые на основе комплексного исследования (филогенетических адаптаций севрюги, то есть тех наследственных свойств, которые в условиях реки Урал могут обеспечить высокую численность этих видов и реализовать их способности наиболее полно использовать условия ареала и закономерностей изменения состава пищи молоди севрюги реки Урал во время ее ската с нерестилиц, выяснены видовые, возрастные, локальные особенности нерестовой части популяции, оценено воздействие хищников на молодь осетровых во время ее ската, выяснена обеспеченность пищей молоди осетровых в период ската к морю, степень использования кормовой базы.

Анализ структуры нерестовой части популяции севрюги реки Урал, оценка их современного состояния и учет особенностей этой группы в равной степени необходимы как для биологического обоснования мероприятий по управлению их численностью и развитию осетрового хозяйства в Урало - Каспийском районе, так и для разработки Правил регулирования рыболовства в связи с вопросами охраны природы.

Выяснено, что, приспособленная к питанию донными и придонными организмами в период половодья молодь осетровых хорошо обеспечена пищей на всем протяжении нижнего течения реки Урал и не подвергается воздействию

крупных хищников.

Снижение масштабов естественного воспроизводства происходит за счет ухудшения гидрологических условий нерестового хода производителей или несвоевременным их пропуском к местам размножения. Оптимизируя сток реки Урал и режим промысла, можно повысить эффективность естественного воспроизводства уральских осетровых за счет ската в море более крупной молодежи.

Проведенные исследования ежегодно используются Атырауским филиалом Казахского научно - исследовательского института рыбного хозяйства (Аф КазНИИРХ) при оценке состояния запасов севрюги для разработки долгосрочных и краткосрочных прогнозов допустимых их уловов в Урало - Каспийском рыбопромысловом регионе.

Полученные данные по результатам экспериментального изучения сезонности размножения осетровых в условиях реки Урал помогут осетроводным заводам сохранить сложные структуры в пределах популяции одного вида у анадромных мигрантов (яровые и озимые формы), чтобы не нарушать разнообразие естественного генофонда осетровых, так как в настоящее время осетроводные заводы работают только с яровыми формами.

#### **Положения, выносимые на защиту:**

- качественная и количественная характеристика севрюги в р. Урал и других реках Каспийского бассейна;
- адаптационная пластичность осетровых;
- возможность увеличения масштабов естественного воспроизводства в условиях р. Урал;
- рекомендации по сохранению и увеличению численности осетровых в Каспийском бассейне.

#### **Апробация результатов исследований**

Основные результаты исследований являются основополагающими критериями при распределении квот осетровых на Совещаниях делегаций Прикаспийских государств по распределению биоресурсов. Настоящая работа обсуждена и одобрена Ученым Советом Аф КазНИИРХ, материалы по диссертации представлялись на Международную конференцию «Осетровые на рубеже XXI века» в г. Астрахани, на Международную конференцию «Современные проблемы геофизики, геологии, освоения, переработки и использования углеводородного сырья Казахстана».

**Публикации:** По материалам диссертации опубликовано 12 работ.

#### **Структура и объем диссертации:**

Диссертационная работа изложена на 146 страницах машинописного текста, включает 34 таблицы, иллюстрирована 17 рисунками. Работа состоит из введения, 8 глав, заключения, выводов и списка 295 использованных источников.

## СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

## I. МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКИ

Анализируемый материал собирался с 1973 по 2000 годы при непосредственном участии самого автора на реке Урал, взморье и Северном Каспии.

Наблюдения за динамикой нерестового хода проводились на лицевых тнях рукава Золотого в промысловом, а в запретный период - в контрольном режиме. Всего за период исследования полному биологическому анализу с определением длины, веса, размера, пола, стадии зрелости гонад, плодовитости, возраста было подвержено 70 177 особей севрюги.

• Материал для изучения питания, ската и оценке численности скатывающейся молоди осетровых рыб собирался в нижнем течении реки Урал от станции «Бугорки» (55 километров от взморья) до взморья в мае - июле с помощью бимтрала, площадь сечения входного отверстия которого -  $1,08 \text{ м}^2$  (высота - 0,6 метров, ширина - 1,8 метров). Продолжительность траления - 5 минут, за это время бимтрал проходит по дну расстояние, равное 400 метрам и облавливает участок реки площадью  $720 \text{ м}^2$ .

Выловленная молодь фиксировалась 6 %-ным формалином. При изучении питания применяли весовой метод («Методическое пособие по изучению питания и пищевых отношений рыб в естественных условиях», 1974). Всего анализу подвергнуто 120 экземпляров молоди севрюги. Для сравнения использован материал, хранящийся в фондах АФ КазНИИРХ, Из них использован материал по 820 экземплярам обработанной молоди севрюги.

Для изучения суточной динамики питания и суточных пищевых рационов молоди севрюги проведено 11 суточных станций. Использовался индивидуальный метод обработки пищеварительных трактов.

Лов личинок и молоди осетровых за наблюдениями за динамикой ската в реке Урал осуществлялся икорными сетками и бимтралом. Для подсчета промыслового возврата севрюги от скатывающейся молоди использовалась эмпирическая формула на основе многолетних (1960 - 1985 гг.) уточненных данных по промысловому возврату (Песериди и др., 1984):

$$\text{ВПВ} = \text{KMNW}_{\text{год}}$$

где ВПВ - возможный промысловый возврат,

М - средняя масса скатившейся молоди, г,

Н - средний улов молоди за одно 5-минутное траление, шт.,

$W_{\text{год}}$  - годовой водный сток реки,  $\text{км}^3$ ,

К - коэффициент пересчета, постоянный для каждого вида осетровых:

для севрюги  $K = 2,3 \times 10^{-4}$

Располагая материалами по скату молоди, возрастному составу уловов и добыче за 25 лет были составлены расчетные данные возможного промыслового возврата по количеству скатывающейся молоди и биомассы каждого поколения этого вида уже полностью или почти полностью, изъятых промыслом.

Для экспериментального изучения сезонности размножения и доказательства возможного получения зрелых половых продуктов от мигрантов в разные сезоны года с применением гипофизарной инъекции были подвержены 55 севрюг (28 самок и 27 самцов). Исследования проводились на Урало - Атырауском осетроводном заводе.

## 2. ГИДРОГРАФИЧЕСКАЯ, ГИДРОЛОГИЧЕСКАЯ И ГИДРОХИМИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКИ Р. УРАЛ

Река Урал берет начало на Южных отрогах Уральских гор в Башкирии на высоте 640 метров над уровнем Мирового океана. По характеру русла, долины и водоносности реку делят на три части течения: верхнюю, среднюю и нижнюю.

В пределах верхнего течения до г. Орска река течет в узкой долине среди скалистых, сложенных известняками, берегов. Невдалеке от г. Орска (в 70 километрах) сооружен Ириклинский гидроузел.

В среднем течении до г. Уральска, Урал несет свои воды в сравнительно широкой долине. В районе г. Оренбурга река Урал принимает наиболее крупный правый приток - реку Сакмару, длина которой превышает таковую Урала. Выше г. Уральска в реку Урал впадает с левой стороны приток Илек. У г. Уральска в реку Урал впадают два притока - реки Чаган и Барбастау, от устья последнего и до впадения в море Урал не принимает ни одного ежегодно действующего притока.

В нижнем течении река Урал пересекает Прикаспийскую низменность, где выделяют три природные зоны: степная, пустынно - степная и пустынная (Котин, 1965).

Глубины нижнего течения реки Урала относительно стабильны ввиду того, что ежегодно русло реки промывается весенним половодьем.

Река Урал принадлежит к типичным рекам почти исключительно снегового питания.

Период замерзания Урала в разных частях бассейна реки сильно растянут. В верховьях река покрывается льдом обычно в первой половине ноября, г. Атырау в это время еще продолжается пугина.

Вскрытие ледяного покрова чаще всего наблюдается во второй половине марта. Наиболее теплая вода бывает обычно в июле.

Как правило, все весеннее половодье состоит из одной волны, на подъеме, гребне и реке на спаде которой наблюдается незначительное колебание уровней.

Обычно в многоводные годы весной проходит значительная часть стока.

Вариации объема водного стока реки Урал весьма велики. Изменения водности реки определенным образом сказываются на особенностях гидрологического и гидрохимического режимов.

Характер донных отложений Урала зависит как от структуры почв берегов, подвергающихся боковой эрозии, так и от гидрологических особенностей реки.

По мере уменьшения уклона ложа реки от участков нижнего течения к низовью скорость течения снижается, это обуславливает убывание крупности взвешенных минеральных частиц.

Значение мелкослойных и глинистых илов возрастает по мере приближения к взморью. Основным субстратом нерестилиц осетровых, большая часть которых расположена на участке реки от пос. Индер до г. Уральска (300 километров от моря и выше), служит галька, гравий, сцементированный песчаник, ракуша.

Река в нижнем течении очень часто меняет свое русло, образуя большое количество затонов и стариц. Одной из характерных особенностей нижнего течения реки является наличие большого количества рыбозимовальных ям.

Дельта реки Урал, как и других рек, впадающих в Каспийское море, из года в год в связи с колебаниями уровня моря претерпевает значительные изменения. Современная дельта реки Урал начинается в черте города Атырау (33 километра от береговой линии моря по рукаву Золотому) ответвлением левого рукава Перетаска (в настоящее время он перегороден земляной дамбой). В 5 километрах от ее истока Урал делится на два рукава: Золотой и Яицкий. От первого влево отходят рукава Бухарка, Зарослый и Золотенок. Яицкий, в свою очередь, делится на Правый и Левый. Через протоку Дамбинскую, левый Яицкий соединяется с рукавом Золотым.

Совокупность перечисленных выше факторов: особенности гидрологии русла реки, характер донных отложений, климатические факторы оказали большое влияние на формирование доинной фауны нижнего течения реки Урал.

### 3. КРАТКАЯ ИСТОРИЯ ПРОМЫСЛА ОСЕТРОВЫХ В УРАЛО - КАСПИЙСКОМ РАЙОНЕ

Уральское организованное рыболовство началось во второй половине XIV века со времени заселения яицкими казаками реки Урал после поражения пугачевского восстания. Уральские казаки соорудили у г. Гурьева учуг, который в течение 150 лет перекрывал реку в низовьях.

В 1743 году учуг у г. Гурьева был открыт с обеих сторон для прохода рыбы, но вскоре у г. Уральска был построен новый учуг.

Н. Я. Данилевский собрал большой материал по добыче красной рыбы за период 1836 - 1860 годов и составил сводку красноловья.

Промысел осетровых во время исследований Н. Я. Данилевского разделялись

на «морское» и «речное» рыболовства.

Промысловая мера на осетровых в то же время, по данным Н. А. Бородина (1884), была для белуги 106 сантиметров (24 вершка), а для осетра, шипа и севрюги 53 сантиметра (12 вершков). Такая низкая промысловая мера способствовала присутствию и истреблению не достигших половозрелости особей во время морского сетного рыболовства. Морской промысел явился, пожалуй, одной из важных причин, способствующей сокращению уловов осетровых Урало - Каспия в середине прошлого столетия.

В реке, хотя и велся интенсивный лов, однако, в ней вылавливались более крупные рыбы, чем в море.

После Великой октябрьской революции режим рыболовства в реке подвергся изменениям. Учуг был разгорожен. Сроки и размер орудий лова остались близки к тем, какие существовали ранее.

Средний вес вылавливаемой севрюги по данным В. В. Петрова (1926), был 7,8 килограмм, осетра - 16,7 килограмм, шипа - 17,3 килограмма, белуги - 73,3 килограмма.

#### 4. ДОБЫЧА СЕВРЮГИ И ОСОБЕННОСТИ РЕЖИМА ПРОМЫСЛА ОСЕТРОВЫХ В УРАЛО-КАСПИЙСКОМ РЫБОПРОМЫСЛОВОМ РАЙОНЕ

Река Урал имеет существенное значение в воспроизводстве осетровых не только Урало - Каспийского рыбопромыслового района, но и всего Северного Каспия. Если все другие реки, впадающие в Каспийское море, в которые заходили и заходят на нерест осетровые, к настоящему времени перегорожены плотинами, то река Урал в своем нижнем течении пока составляет исключение. Поэтому как в Урало - Каспийском районе, так и в самой реке, необходимо вести такой промысел, который бы обеспечил пропуск производителей к местам естественного размножения в количестве, необходимом хотя бы для поддержания численности этих ценных рыб.

За последние годы запасы, а следовательно и добыча осетровых в Урало-Каспийском районе находятся в напряженном состоянии, повторяя общее положение со всеми осетровыми в Каспийском море.

Мы имеем данные краснотельца по Урало - Каспийскому району с 1932 года, в котором было выловлено 4,93 тыс. тонн. До 1936 года наблюдались относительно стабильные уловы осетровых - 4,46 тыс. тонн. Затем уловы осетровых в этом районе начали резко уменьшаться и через 10 лет (1946) они составили всего 0,044 тыс. тонн.

Начиная с 1951 года уловы осетровых начали возрастать, в 1956 - 1961 годах их добыча составила, в среднем, 1,7 тыс. тонн.

Наряду с общим сокращением запасов осетровых, произошли и резкие колебания в численности отдельных видов. Так, если до 1940 года в уловах реки

Урал преобладал осетр (61,6 - 7,1 % по весу), то в последующие годы (1955 - 1960 гг.) уловы севрюги уже составляли свыше 88 - 89 % годового улова всех осетровых.

В середине прошедшего столетия промысел осетровых осуществлялся, в основном, в нижнем течении реки, протяженность которого около 800 километров. Затем он стал постепенно перемещаться в низовья и в море. Перерывы в лове осуществлялись с момента распаления льда и до ледостава. Еженедельные прекращения лова («дневки») на 2,5 суток устанавливались на разных промыслах неодновременно. Действовало 48 неводных тоней.

В 1953 году Правила рыболовства в Урало - Каспийском рыбопромысловом районе были вновь пересмотрены. Перерыв между весенне-летней и осенней путинной был продлен с 25 мая по 1 августа.

Во второй половине XIX века промысел осетровых стал постепенно перемещаться в море. В начале прошедшего столетия промыслом осетровых была охвачена почти вся акватория Каспийского моря вплоть до Иранских вод. Морской лов носил истребительский хищнический характер. Интенсивность промысла возрастала, но уловы неуклонно падали (Державин, 1947; Танасийчук, 1958; Бердичевский, 1958; Борзенко, 1961).

Установление настоящей причины снижения численности осетровых - морского специализированного лова, повлекло за собой в 1941 году его закрытие, однако был разрешен как прилов при промысле частичковых видов рыб в море.

В начале 60-х годов морской лов был вообще упразднен. Началась интенсификация речного лова осетровых - лов начинался сразу после распаления льда. «Дневки», предназначенные для пропуска производителей на нерест, не предусматривались.

Изучение режима рыболовства в самой реке и выявление его отрицательных сторон позволило Урало - Каспийскому отделению (ныне Аф КазНИИРХ) предложить «ступенчатый запрет», который должен был обеспечить пропуск производителей к местам естественного размножения, который был установлен в 1967 году.

Не менее интенсивный лов производился промышленностью в 70 - 80-х годах, когда допускался перелов осетровых, значительно превышающий рекомендованную научно - обоснованную величину. Уловы осетровых за последние 30 лет (1970 - 2000 годы) отражены в графике на рисунке 1.

В настоящее время по действующим Правилам рыболовства предусматриваются те же «дневки» для пропуска производителей рыб. С начала путинной до 25 апреля промысел ведется в режиме 5 : 3, то есть 5 промысловых дней и три «дневки»; С 25 апреля до 25 мая - 3 : 2, соответственно. При этом до 1 мая используются мелкоячейные невода, после чего происходит переход на крупноячейные орудия лова.

На рукаве Золотом действует 11 тоней. Однако, анализ уловистости тоневых

участков показывает целесообразность сокращения тоневых участков до 8.

С целью сохранения масштабов естественного воспроизводства становится целесообразным в ближайшем будущем введение «щадящего» режима промысла, то есть переход на крупнейшие невода полностью с начала путины и до конца промыслового сезона.



Рисунок 1

## 5. БИОЛОГИЯ СЕВРЮГИ

### 5.1 Общие проявления адаптационной пластичности осетровых

В пределах рода *Acipenser* мы находим как амфибиотические, так и голобиотические формы. Одни из них мигрируют в связи с размножением из морей в реки - анадромные рыбы, у других наблюдается миграции в пределах пресных вод - потамодромные формы.

Другая сторона проявления адаптационной пластичности выражается в сложных структурах в пределах популяций одного вида у анадромных мигрантов (яровые и озимые расы).

Изложенное выше позволяет сказать, что осетровым присуща многогранная экологическая приспособленность и широкая адаптационная пластичность. Помимо этого хрящевым ганоидам свойственны многообразные приспособления, которые по своей значимости даже превосходят таковые у костистых.

Осетровые являются литофильными рыбами, для самок характерен одновременный нерест. Успешное оплодотворение икры в короткий срок обеспечивается наличием численного преобладания самцов, которые участвуют в нересте неоднократно, что способствует их повышению

популяционной плодовитости (Гербильский, Исаев, 1963).

Одним из важных условий, лимитирующих численность популяции в животном мире, является гибель молоди на ранних этапах развития. Осетровые, обладая большой совокупностью разнообразных идиоадаптаций и ценогенезов, как указывает Н. Л. Гербильский, имеют крупные преимущества по сравнению с костистыми.

Процент оплодотворения яиц осетровых в природе высок (Хорошко, 1958, 1959, 1966 а,б), так как у осетровых насчитывается более десятка микропиле (у костистых лишь одно). Яйцеклетки осетровых могут сохранять способность к оплодотворению значительно дольше - иногда в продолжении нескольких часов. Спермии осетровых также сохраняют способность к оплодотворению в воде более длительное время по сравнению со спермиями костистых. Наличие компактного и сложного органа - железы вылупления обеспечивает своевременный выклев их эмбрионов. Способность накапливать большое количество жира за счет желтка еще в период желточного питания, уменьшает вероятность истощения при, так называемом, голодном скате постэмбрионов, что позволяет производителям осетровых осваивать нерестилища, расположенные на значительном удалении от моря. Длительному скату личинок в реках способствует ранний переход на активное питание и полифагия (Гербильский, 1956 а; Красюкова, 1955, 1962).

## 5.2 Сроки захода, половой состав и общая характеристика мигрантов севрюги (питание, коэффициент зрелости, коэффициент упитанности)

Из 6 видов осетровых, обитающих в Каспийском море, четыре заходят на нерест в реку Урал: севрюга - *Acipenser stellatus* Pallas, русский осетр - *A. guldenstadti* Brandt, шип - *A. nudiventris* Lovetzki и белуга - *Huso huso* (L.). Из них наиболее многочисленным представителем осетровых в реке Урал, в настоящее время, является севрюга.

Самцы и самки в реку начинают заходить одновременно при температуре воды 4 - 6 °С. За годы наблюдений половой состав речных уловов изменялся, доля самок в нерестовом стаде колебалась от 34,0 % (1971 г.) до 70,6 % (1986 г.).

Вся севрюга, вылавливаемая в апреле, мае, в основном, однородна. Самки севрюги имеют яичники IV стадии зрелости. На близость нерестового периода указывает также и коэффициент зрелости (таблица 1). Значения коэффициента упитанности также показаны в этой таблице.

Нерест начинается в мае и продолжается весь июнь. Производители проходят значительные расстояния вверх по реке на естественные нерестилища (500 - 600 километров). Время, необходимое для инкубации икры севрюги колеблется от 48 до 150 часов в зависимости от температуры.

Севрюга во время нерестовой миграции не питается. Из числа севрюг, подверженных биологическому анализу в 1999 году (436 особей), лишь в желудках

14 особей обнаружены остатки скелета рыб. Это говорит о том, что питание этих севрюг прекратилось задолго до захода в реку.

Покатные севрюги в неводных уловах встречаются исключительно единичными экземплярами в конце июня, начале июля.

Таблица 1

Коэффициенты зрелости и упитанности ходовой севрюги  
р. Урал.

Годы вылова	Коэффициент зрелости			Коэффициент упитанности Ф.		
1989	5,6	23,6	14,6	0,29	0,33	0,31
1990	5,5	24,4	14,9	0,28	0,33	0,30
1991	5,6	26,8	16,2	0,33	0,34	0,33
1992	5,8	25,8	15,8	0,32	0,34	0,33
1993	6,0	22,5	14,3	0,28	0,32	0,30
1994	5,7	22,5	14,1	0,28	0,32	0,30
1996	5,9	24,2	15,9	0,31	0,33	0,32
1997	5,0	25,6	15,3	0,28	0,32	0,30
1998	5,3	24,3	14,8	0,29	0,33	0,31
1999	5,2	22,9	14,1	0,30	0,38	0,34
Средний	5,6	22,5	15,0	0,30	0,33	0,31

### 5.3 Возрастной состав нерестового стада

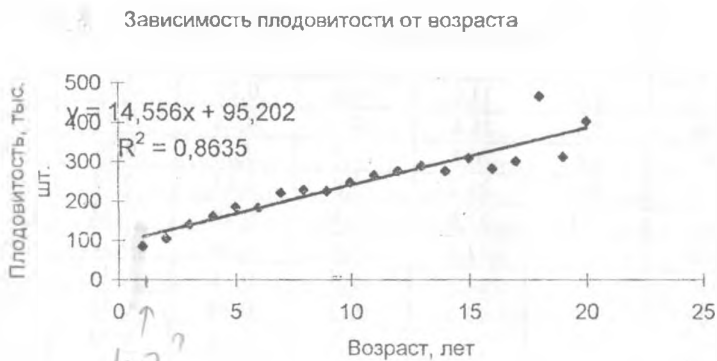
Определение возраста севрюги не представляет особых затруднений, т.к. годовые кольца на спилах ее лучей хорошо различимы. Ввиду неравномерного роста самцов и самок имеющиеся данные по возрастному составу уловов рассматриваются отдельно по принадлежности к полу.

Самцы достигают половозрелости в возрасте 5-6 лет. В уловах их очень небольшое количество - 4,7 %. Основная же масса самцов достигает половозрелости в возрасте 7-9 лет. Число самцов возрастает до 12-14 лет, а затем оно резко падает.

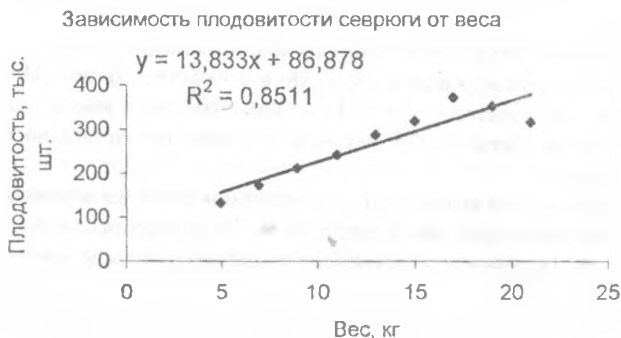
Доминирующей возрастной группой самок севрюги в уловах являются 12-15-летки, на их долю приходится около 65 %. Младшевозрастные группы составляют около 16 %. Интенсивный промысел оказывает большое влияние на возрастную структуру нерестовой части популяции севрюги. После запрещения рыболовства в море возросла доля старших возрастных групп. Однако интенсификация речного промысла в середине 70<sup>х</sup> годов вновь изменила структуру стада: произошло омоложение нерестового стада (Ким Ю. А., 2001).

#### 5.4. Плодовитость

Многолетние исследования показывают, что абсолютная плодовитость севрюги р. Урал с возрастом увеличивается, самая низкая наблюдалась у рыб младших возрастных групп. Несмотря на значительные колебания абсолютной плодовитости у рыб одной и той же возрастной группы наблюдается высокая степень корреляции между возрастом и плодовитостью (рисунок 2).



Известно (Никольский, 1984 и др.), что плодовитость зависит от размера и веса рыб. С увеличением веса и размера севрюги абсолютная плодовитость закономерно возрастает (рисунок 3, 4).



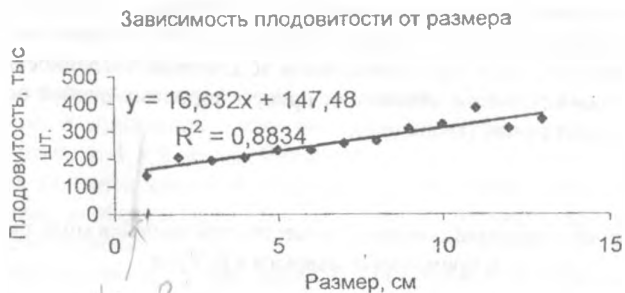


Рисунок 4

## 6. ЕСТЕСТВЕННОЕ ВОСПРОИЗВОДСТВО

### 6.1 Характеристика нерестового фонда осетровых

Урал является единственной рекой в бассейне Каспийского моря ненарушенным гидрологическим режимом, позволяющим сохранить нормальную динамику хода осетровых различных биологических групп; в Урале возможно естественное размножение осетровых в сравнительно мало измененных условиях, что позволяет сохранить полноценную структуру популяций осетровых, мигрирующих в эту реку (Баранникова, 1967, 1970, 1972, 1975, 1979).

В настоящее время р. Урал является единственной рекой, где сохранился обширный естественный нерестовый фонд осетровых рыб. В 1968 г. нерестовый фонд составлял 1687 га, из них 909 га русловых и 778 га затопляемых нерестилищ. Уточненная остаточная площадь существующих нерестилищ на 1986 год составила 1168,17 га (из них: русловых - 878, 07 гектар и затопляемых - 290, 10 гектар).

Инвентаризация 1993 года показала, что уточненная остаточная площадь существующих нерестилищ составили 922, 45 гектар.

Частичное обследование сохранившегося естественного нерестового фонда осетровых в реке Урал проведено нами осенью 2000 года. Всего обследованы и выполнены съемки 25 нерестилищ общей площадью 305, 2 гектар, в том числе: площадь русловых нерестилищ - 233, 9 гектар и площадь затопляемых - 71,3 гектар.

В связи с сокращением площадей продуктивных нерестилищ верхней нерестовой зоны реки произошло смещение мест размножения. В то же время, несмотря на потери значительной части нерестилищ реки Урал, масштабы естественного воспроизводства в настоящее время лимитируются, в основном, количеством пропускаемых производителей к местам нереста.

Следует отметить, что в последние годы (с 1998 года) к местам размножения должно пропускаться до 60 % нерестовой части популяции, но в связи с продолжающимся из года в год уменьшением абсолютной численности осетровых в водоеме, в количественном отношении пропуск взрослых особей осетровых на нерестилища недостаточен (таблица 2).

Таблица 2

Пропуск производителей, количество скатившейся молоди и промвозврат севрюги в р. Урал

Годы	Объем годового стока, км <sup>3</sup>	Количество пропущенных производителей, тыс. шт.	Количество скатившейся молоди, млн. шт.	Промысловый возврат, т
1988	9,5	108,0	69,9	6390
1989	6,7	19,8	59,6	5960
1990	12,7	123,0	11,9	1160
1991	10,6	81,0	19,1	1910
1992	6,0	36,0	1,5	150
1993	15,0	120,4	3,7	370
1994	15,4	19,4	10,1	1010
1996	3,8	15,0	4,8	480
1997	5,7	81,5	10,6	370
1998	12,0	62,7	169,0	3950
1999	5,0	33,1	9,5	120
2000	11,0	109,1	311,2	6320

## 6.2 Особенности ската молоди севрюги р. Урал

В первых опубликованных работах по скату молоди осетровых в реке Урал указываются размерно - весовые показатели молоди, динамика ската, принадлежность молоди к разным экологическим группам (Песериди, Бекешев, 1967; Бекешев, Песериди, 1972).

Многолетние, наиболее разноплановые наблюдения за динамикой ската молоди осетровых в реке Урал были проведены Уралом - Каспийским отделением ИЦИОРХ. Большое количество собранного материала, постоянство орудий лова и работа на одних и тех же станциях позволили получить достаточно репрезентативные сведения об особенностях ската молоди осетровых с нерестилищ реки Урал.

Скат личинок и молоди осетровых в низовьях реки Урал начинается обычно с середины мая и продолжается до конца июля, но в отдельные маловодные годы может заканчиваться и в июне.

Молодь осетровых в реке Урал скатывается по всему руслу, но преимущественно в придонных слоях по стрежню реки и пологому берегу, встречаясь на глубине 1 - 2 метра. Различие с Волгой, где молодь осетровых скатывается на глубинах свыше 4 метров, мы объясняем, главным образом, гидрологическими особенностями реки Урал и, в первую очередь, высокой мутностью уральской воды.

Потенциальным конкурентом молоди осетровых в Урале является преимущественно пескарь, обитающий в период ската осетровых в русле реки (Стыгар, Песериди и др., 1979). Но его влияние на рассредоточение молоди осетровых маловероятно. Видимо, в условиях Урала в придонных слоях мелководной зоны с глубинами 1 - 2 метра освещенность очень низкая и не переходит пороговую величину, угнетающую поведение молоди осетровых в связи с ее отрицательной реакцией на свет. Кроме того, в половодье в связи с меньшими скоростями течения и лучшим прогревом воды кормовая база молоди осетровых на намывном пологом берегу лучше, чем на стрежне реки (таблица 3).

Таблица 3

Средняя численность и биомасса донных беспозвоночных в разных частях поперечного профиля русла р. Урал на ст. Бугорки на 1 м<sup>2</sup>, май - июнь, 1976 года.

Группы организмов	Поперечный профиль реки					
	пологий берег		стрезень		приглубый берег	
	экз.	г	экз.	г	экз.	г
Олигохеты	107	0,16	13	0,01	33	0,02
Полихеты	93	0,15	7	0,01	13	0,02
Ракообразные	157	2,0	6	0,08	77	0,16
Хирономиды, личинки	167	0,10	13	0,01	53	0,02
Насекомые, прочие личинки	7	0,13	13	0,07	3	0,01
Итого	531	2,54	52	0,18	179	0,23

Водность реки Урал оказывает большое влияние на условия размножения, характер динамики ската, количество и качество молоди.

В годы с малым объемом стока, ранней теплой весной и, следовательно,

быстрым прогревом воды и непродолжительным паводком, основная масса молоди (до 80 %) скатывалась в море за 20 - 25 дней.

Севриуга, как уже говорилось выше, является самым массовым видом осетровых и основным промысловым объектом из осетровых в Урало - Каспийском рыбопромысловом районе. Основную массу скатывающейся молоди осетровых в реке Урал также составляют личинки и молодь севриуги. В маловодные годы пропуск на нерестилища производителей этого самого многочисленного вида осетровых в реке Урал в эти годы составлял 186 - 438 тыс. штук. Количество скатившейся в море молоди севриуги колебалось от 95 до 377 миллион штук с навеской одного экземпляра 260 - 313 миллиграмм.

1972, 1974, 1981, 1983, 1985 и 1995 годы по водности и продолжительности паводка можно квалифицировать как средневодные (средний сток около  $8 \text{ км}^3$ ). На нерестилища в эти годы пропускалось 172 - 441 тыс. штук производителей севриуги. Количество скатившейся молоди варьировало в пределах 106 - 409 миллион штук с навеской 310 - 1100 миллиграмм. В годы со средней водностью реки при том же количестве пропущенных на нерест производителей севриуги, что и в маловодные годы, эффективность естественного воспроизводства осетровых в реке Урал возрастала, в основном, за счет повышения качества покатной молоди. Так, если в полноводные годы (1981, 1983, 1985, 1994, 1998 и 2000 гг.) доля молоди севриуги массой до 0,5 грамм в низовьях реки Урал составляла 60 - 76 %, то в маловодные 1982, 1984, 1999 годы количество разновозрастной молоди увеличилось до 94 % и уменьшалась доля молоди массой 1-3 грамм.

В маловодные годы севриуга, как правило, размножалась на нерестилищах нижней части нерестовой зоны, поэтому ее скатывающаяся молодь имеет небольшую массу и размеры. В отдельные маловодные годы, например, 1978 и 1980 годы, отличающиеся от других маловодных лет более холодной весной, медленным прогревом воды, поздним наступлением нерестовых температур, производители осетровых проходят высоко вверх по реке, размножаясь на эффективных нерестилищах. В такие годы в море скатывается больше подросшей молоди.

Начало ската молоди осетровых в низовьях Урала характеризуется появлением в незначительных количествах как активно питающейся молоди белуги, осетра, шипа и севриуги, там и не перешедших еще на внешнее питание личинок и предличинок этих видов. В дальнейшем происходит возрастание численности всех видов осетровых и увеличение размерно-весовых показателей скатывающейся молоди.

Наиболее продолжительный скат у молоди севриуги, который обычно начинается в середине мая и продолжается до конца июля, а в маловодные годы - до августа.

Размерно - весовые показатели скатывающейся молоди севриуги, как и других осетровых, зависят также от водности реки. В годы, с объемом стока более

7 км<sup>3</sup> средний вес скатывающейся молоди севрюги был больше, чем в маловодные годы. Если в полноводные 1993, 1994 годы доля молоди севрюги весом менее 0,5 г в низовьях реки Урал составляла 2,9 и 22,51 %, соответственно, то в маловодные 1996, 1997 годы количество мелкой молоди увеличилось до 70 % и, соответственно, уменьшилась доля молоди массой 1-3 грамма.

Таким образом, снижение урожайности молоди в низовьях реки коснулось всех видов уральских осетровых, но особенно резко оно выразилось у севрюги. По отношению к другим видам на протяжении многих лет этот вид доминировал по численности. Ее средние уловы в 1989 г. достигали 48,0 экз./трап, в 1999 г. снизились до 2,7 экз./трап. Длительность миграции рыб резко снизилась до 30-25 суток. За последние 2 года (1998, 1999 гг.) основу покатников составила молодь до 0,5 г (75 %).

### **6.3 Питание скатывающейся молоди севрюги в реке Урал**

Переход личинок осетровых на внешнее питание является очень важным этапом жизненного цикла. От обеспеченности пищей на ранних стадиях развития зависит выживаемость и жизнедеятельность молоди рыб, что в конечном счете определяет формирование численности поколения (Дементьева, 1961; Гунько, 1965; Афонич, 1970; Беляева и Кабачкова, 1971; Гербильский, 1972).

У молоди рыб возраст соответствует определенным размерам, поэтому есть возможность оперировать размерами рыб.

Размеры исследуемой севрюги (длина тела) колебались от 20 до 80 мм. На станции «Бугорки» (55 км от взморья) основную пищу молоди севрюги составляли мизиды, олигохеты и личинки хирономиды. С увеличением размеров молоди понижалось количество олигохет и хирономид, а ракообразных, особенно корофиид, увеличивалось. По мере роста севрюги в ее пище встречались более крупные организмы зообентоса, такие как личинки поденок, ручейников, в некоторых случаях подростящая молодь севрюги использовала в пищу личинки других видов рыб.

Смена качественного состава пищи в зависимости от возраста и размера характерна для молоди севрюги, причем переход от одной пищи к другой является очень важным моментом жизненного цикла.

У молоди севрюги, скатывающейся с нерестилищ к морю прослеживается закономерность смены состава пищи. На участке реки 600 - 300 километров от моря доминирующей пищей были личинки насекомых, преимущественно, хирономиды. Ракообразные занимали второе место. На нижерасположенном участке реки в пище севрюги преобладают ракообразные; значение личинок насекомых существенно снижается. В низовьях реки в пище молоди севрюги примерно в равной доле были представлены ракообразные и черви. Личинок насекомых по сравнению с вышерасположенными участками, молодь

севрюги потребляла в меньшем количестве.

При сравнении спектров питания молоди севрюги на разных участках нерестовой зоны реки Урал с составом донной фауны нижнего течения видно, что локальные изменения питания соответствуют распределению и смене организмов в донных биоценозах реки.

Использование в пищу икры и молоди других видов рыб наиболее характерно для молоди белуги. В питании молоди севрюги рыба была редким пищевым компонентом. У покатной молоди севрюги количество особей с пустыми желудками незначительное - до 3,0 %.

Биомасса зообентоса нижнего течения р. Урал осенью 1998-1999 гг. колебалась в пределах  $4 \text{ г/м}^2$  -  $8 \text{ г/м}^2$  при численности  $1957 \text{ экз./м}^2$  -  $3808 \text{ экз./м}^2$ . Осенью в биомассе наблюдалось доминирование личинок хирономид, олигохет, корофиид и гаммарид; эти же группы преобладали и по численности. Особенно многочисленны были корофииды. Примерно такой же биомассой характеризовалась в осенний период данная фауна дельты. Доминирующими там группами были олигохеты, корофииды, гаммариды и личинки хирономид.

Весной, в период паводка, биомасса зообентоса в дельте и нижнем течении р. Урал колебалась в пределах  $0,4 \text{ г/м}^2$  -  $1,5 \text{ г/м}^2$  при численности  $170 \text{ экз./м}^2$  -  $525 \text{ экз./м}^2$ . Полученные данные свидетельствуют, что весной, в период половодья как численность, так и биомасса бентоса в нижнем течении реки значительно меньше, чем осенью.

Исследования 1998-1999 гг. показали, что на всем протяжении нижнего течения реки Урал молодь севрюги проявляла высокую пищевую активность, питалась разнообразными организмами зообентоса. При этом молодь севрюги питается в реке круглосуточно, периоды активного питания сменяются спадами пищевой активности.

#### **6.4 Выедание молоди осетровых хищными рыбами**

Наиболее многочисленными видами-ихтиофагами реки Урал являются судак, жерех и сом, которые в низовьях реки являются типичными полупроходными рыбами. Их нагульным арсалам служит Северный Каспий, а в реку они заходят для размножения.

О воздействии хищных рыб на воспроизводство осетровых в реках Каспийского бассейна имеются разные точки зрения.

В.Н. Беляева отмечает, что в результате пространственной изоляции пресс хищников на скатывающуюся молодь осетровых ослабевает и только сом может оказывать существенное влияние на ее численность.

Однако из р. Урал почти вся молодь скатывается в половодье, тогда как хищники начинают заходить в реку только в конце паводка. Это в значительной мере снижает пресс хищников, в том числе и сома. Поэтому, оценивая его влияние (как главного потребителя) на численность скатывающейся молоди осетровых,

необходимо иметь в виду, что только конец массового ската молоди осетровых в р. Урал совпадает с началом миграции сома в дельте и только этот период его можно рассматривать как потребителя покатной молоди.

Другие виды хищных рыб (судак, жерех) по нашим наблюдениям не могут оказывать существенное влияние на скатывающуюся молодь осетровых рыб.

### 6.5 Миграция и распределение молоди севрюги на первых этапах морского периода жизни

Еще в 1886 г. К.М. Бэр писал: «... для рационального использования рыбных богатств Каспийского моря весьма важно знать, в каких частях моря живут эти невзрослые рыбы».

В семидесятые годы, не смотря на снижение уровня моря и сравнительное маловодье рек, только с нерестилиц р. Урал ежегодно скатывалось в Северный Каспий 100 - 400 миллион разновозрастной молоди осетровых (Тарабрин А. Г. и другие). Представляются интересным проанализированные материалы по распределению молоди осетровых в районе Уральского взморья в период урожайных лет, когда достаточным количеством пропущенной на нерест производителей обеспечивалось формирование запасов в море скатившейся многочисленной молодь.

Исследования по изучению особенностей биологии молоди уральских осетровых на приустьевом взморье многочисленны (Тарабрин А.Г., Стыгар В.М., Песериди Н.Е.). Эти материалы показывают, что численность сеголеток осетровых в период 1977-1979 гг. на акватории Уральского приустьевого взморья была значительной: в 1977 г. средний улов за 10 минут траления бимтралом составил 0,6 экз.; в 1978 г. - 1,1 экз.; в 1979 г. - 1,4 экз., при этом более 70 % сеголеток вылавливалось на глубине до 2 м. Максимальные уловы 0,8 - 4,0 экз. на траление отмечены в квадратах 11, 25, 26 и 29. В конце июня 1979 г. масса сеголеток севрюги достигала 5,7 г; к середине августа - 24 г, а в первой декаде сентября средняя масса сеголеток севрюги была уже 47 г.

Исследованиями, проведенными в 2000 г., пик ската в нижнем течении р. Урал отмечен в III пятидневке июня - вылавливалось за 5 минут траления бимтралом до 120 экз. молоди осетровых (севрюги - 60 экз.), к концу месяца улов снизились до 47 экз. на траление (севрюги - 22 экз.) и к первой половине июля скат завершился.

Анализ материалов 1986-1989 гг. и 2000 г. показали, что в распределении и миграции молоди осетровых на уральском предустьевом взморье существует определенная закономерность. Скатившись из реки в море, сеголетки осваивали квадраты, прилегающие к устью реки. Концентрация сеголеток севрюги в местах лова была разной: в квадрате 12 количество севрюги на одно траление составило 1,5 экз., в квадрате 26 - 2,0 экз., в квадрате 27 - 1 экз.

Первыми осваивали морские пастбища сеголетки белуги и остра. Эта молодь

вскоре перемещалась с мелководной зоны мористее, в южном направлении - квадраты 44, 45, 46, 47, 48, затем уходила к свалам Уральской бороздины. Вслед за белугой и осетром начинала миграцию молодь севрюги, которая на Уральском предустьевом взморье стала встречаться уже во второй половине июня. Она покидала приустьевое взморье только к концу июля.

Всего же в июне 2000 г. на 30 квадратах проведено 52 траления. На шести квадратах, где встречалась молодь севрюги, выполнено 24 траления и выловлено 37 экз. сеголеток осетровых. В июле на взморье в уловах встречались только сеголетки севрюги. Задержка сеголеток севрюги вблизи берегов, на сравнительно небольшой акватории, по-видимому, объясняется высокой кормностью района за счет обильного речного стока.

### 6.6 Питание и распределение молоди севрюги в море

Количество выловленных рыб в июне 2000 г. на Уральском взморье составило 123 экз., из них севрюги 32 штуки. У сеголеток севрюги в июне 2000 г. в рационе питания преобладали амфаретиды (87,1 %) и кумацеи (12,9 %). Для сравнения были проанализированы материалы 1991 и 1992 гг., когда в рационе питания севрюги амфаретиды составляли 95,0 %, а кумацеи - 1,8 % и 4,0 %, соответственно.

В июле значимые амфаретиды уменьшилось до 53,1 % и спектр питания расширился за счет появления мизид (30,2 %), корофинд (11,5 %) и гаммарид (1,6 %). В августе на взморье было выловлено всего 2 экз. севрюги в квадрате 76, у которых в пище преобладали мизиды (89,3 %). Средние индексы накормленности молоди севрюги в июле - августе были высокими и колебались в пределах 44,0 - 76,6 ‰. Однако в сентябре 2000 г. севрюга в Северном Каспии питалась, главным образом, нерисом (70 %) и моллюсками *Abra ovata* (почти 30 %). Независимо от возраста отмечалось низкое насыщение кормами желудков.

Высокопродуктивные пастбища практически отсутствовали. Особенно неблагоприятная кормовая база складывалась для севрюги, т.к. по характеру питания она относится к ракоедам и червеедам. Однако излюбленные высококолерийные высшие ракообразные в пищевом рационе у исследованных в 2000 г. особой молоди севрюги, практически отсутствовали, тогда как в 70-х годах (по данным КаспНИРХ) они составляли почти 40 %, 80-х - 50 %, 1991-1997 гг. - 30 % по массе.

### 7. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ, КАЧЕСТВЕННАЯ СТРУКТУРА, ДИНАМИКА ЧИСЛЕННОСТИ, ПИТАНИЕ ВЗРОСЛОЙ СЕВРЮГИ В КАСПИЙСКОМ МОРЕ

Для изучения распределения, качественной структуры, динамики численности

и питания взрослых осетровых в Каспийском море нами принималось участие в проведении траловых съемок совместно с КаспНИРХ (г. Астрахань) 1998-1999 гг. В этих же съемках собирался материал по питанию взрослой севрюги в море. Кроме того имелась возможность проводить анализ материалов по предыдущим исследованиям.

В видовом составе траловых уловов по всем сезонам года и частям моря доминирует осетр - до 61,6 %, севрюга занимает второе место - до 29,7 %, белуга - до 8,6 %.

Распределение севрюги отличается равномерностью распространения по акватории от о. Тюлений до восточных мелководий.

Вследствие морского отлова взрослой части популяции севрюги продолжает расти доля молоди и особей «непромысловой» длины: 1998 г. в целом по Каспию она составляла 12,1; 1999 г. - 17,2 %. В Северном Каспии процент «непромысловой» севрюги снизился с 16,9 - 17,0 в 1997-1998 гг. до 8,3 в 1999 г. Такое резкое падение доли молодых рыб в этой части моря и повышение ее на юго-востоке Каспия с 13,8 в 1998 г. до 27,3 % в 1999 г. объясняется тем, что весна 1999 г. была затяжной с поздним нерестом и последующей задержкой промысловой части севрюги на Северной акватории Каспия.

Линейно-весовые показатели севрюги находятся в полном соответствии с изменением доли промысловых рыб в море. Соотношение полов осетровых в Северном Каспии характеризуется снижением доли самок с 70,2 % в 1997 г. до 55,6 % в 1999 г. Возрастная структура севрюги в море представлена поколениями 1983-1995 годов рождения.

Абсолютная численность севрюги в 1999 г., по данным летней съемки, была на уровне 1994 г. - 13,8 млн. штук.

Для нагула севрюга осваивает как западные, так и восточные пастбища. В состав пищевого рациона входили: нерейс, бентические ракообразные, в основном, гаммариды и обыкновенная килька; в большей степени севрюга тяготеет к нерейсу. В общей массе пищевого комка севрюги в Северном Каспии нерейс составлял около 60 %; в среднем 44 %; в южном 65 %.

## 8. ПЕРСПЕКТИВЫ ИСКУССТВЕННОГО РАЗВЕДЕНИЯ ОСЕТРОВЫХ

### 8.1 История искусственного разведения осетровых

Впервые икра осетровых (стерляди) была оплодотворена в 1869 году на Волге Ф. В. Овсянниковым. После этого опыты по искусственному разведению осетровых повторялись неоднократно, однако, положительные результаты были получены только в 1896 году (Бородин Н. А., 1897).

После работ Н. А. Бородина и И. А. Боровика, попытки осетроводства на Урале надолго прекратились.

Второй этап развития рыбоводных работ относится к началу 30 - х годов в связи с исследованиями и успехами в области эндокринологии, связанными с вопросами полового цикла.

Гербильским Н. Л. был предложен метод черепных инъекций после предварительного изучения функций половых циклов, гаметогенеза и гистофизиологии гипофиза различных рыб в разные сезоны года. Впоследствии Н. Л. Гербильский и его ученики выявили возможность замены метода черепных инъекций внутримышечной.

Открытие метода гипофизарных инъекций дало возможность получать рыбоводно - продуктивную икру в неограниченном количестве не только на нерестилищах, но и в низовьях рек. Производители использовались и используются ныне непосредственно из промысловых уловов.

После открытия этого метода осетроводные работы на Урале возобновились в 1939 году и уже в 1939 - 1941 годах П. Д. Кичко поставил опыты в производственных масштабах. С того времени осетроводные работы на Урале уже не прекращались.

До 1955 года работа Курилкинской осетроводной станции сводилась к получению икры, инкубации ее в аппаратах Чаликова и выпуску в реку Урал 1- 2- дневных личинок. В этом же году были построены 4 грунтовых бассейна и 4 полугектарных прудика. Большую часть молоди подращивали в них до 10- 12- дневного возраста и часть (30 - 35 %) - до месячного.

В настоящее время, заводское воспроизводство, наряду с естественным, является основным источником пополнения запасов осетровых.

## **8.2 Биотехнология заводской молоди севрюги на уральских осетроводных заводах**

В настоящее время осетроводство на реке Урал может лимитироваться не только количеством производителей и выпуском молоди, но и приемными возможностями Каспийского моря, то есть его кормовой базой. По данным КаспНИРХ (Полянинова, 1998) Каспийское море может обеспечить кормами ежегодный выпуск молоди осетровых в 150 миллионов экземпляров.

Запасы севрюги уральского происхождения из года в год уменьшаются, повторяя тенденцию состояния запасов всех осетровых на Каспии. Увеличение их только за счет естественного воспроизводства маловероятно, хотя масштабы естественного воспроизводства на реке Урал до настоящего времени являются решающими в поддержании их численности в этой реке. Кроме того, река Урал всегда характеризовалась как «севрюжья» река // 40, 42 //, поэтому предпочтение при искусственном воспроизводстве молоди осетровых должно быть отдано, в первую очередь, севрюге. Лишь часть продукции осетровых рыбоводных заводов (45 - 50 %) должно приходиться на долю других видов уральских осетровых.

Два осетровых рыбоводных завода («Урало - Атырауский» и «Атырауский»)

были введены в эксплуатацию в апреле 1998 года. С первого года деятельности «Урало - Атырауского» завода нами предпринята попытка экспериментального изучения сезонности размножения севрюги, так как это представляет не только теоретический интерес, но и практическое значение.

Результаты опытных работ могут служить основой интенсификации промышленного искусственного разведения молоди этих видов рыб с наиболее полным использованием основных мощностей осетровых рыбодонных заводов.

### **8.2.1 Получение зрелых половых продуктов**

Производители севрюги для экспериментальных работ отбирались на промысловых тоневах участках «Нижняя Дамбинская» и «Малая Дамбинская».

Отбор производителей и доставка к месту рыбодонных работ - Урало - Атыраускому рыбодонному заводу (6 - 8 километров) в условиях реки Урал не составляло никаких трудностей.

Экспериментальные работы проводились с ранней яровой и поздней яровой севрюгой. При опытных работах с этим видом учитывался опыт Курилкинской осетровой станции по получению половых продуктов и личинок.

К сожалению, не было возможности проведения рыбодонных работ с озимой севрюгой из - за отсутствия на заводе зимовальных прудов.

### **8.2.2 Оплодотворение и инкубация икры**

Икра осетровых осеменялась нами следующим образом:

- икру, полученную от «гипофизарных» самок, собирали в сухой, предварительно взвешенный сосуд;
- от икры отцеживали полостную жидкость;
- определяли вес икры;
- из расчета на 1 кг икры приливали при перемешивании 4 - 5 см<sup>3</sup> смеси спермы от 2 - 3 самцов;
- к каждому килограмму икры для активации спермы приливали 0,3 - 0,4 л воды и вновь перемешивали в течение 3 - 4 минут, а затем приступали к обесклеиванию.

Несмотря на то, что по вопросу обесклеивания икры и целесообразности его применения нет единого времени мы в своих опытах инкубировали только обесклеенную икру. Обесклеивание икры производили тонким речным илом и тальком. При этом необходимо отметить, что в промышленных масштабах последний способ более предпочтителен, менее трудоемкий и в настоящее время рыбодонные заводы обесклеивание проводят, в основном, тальком.

Впоследствии личинок выдерживали в бассейнах Улановского до перехода на активное питание.

Опытные работы с поздней яровой севрюгой проводят в разные сроки:

- в разгар ее хода - в третьей декаде июня;

- в конце ее хода - начале июля, когда в уловах встречаются лишь единичные экземпляры;

- в начале ее хода - в конце мая.

Осеменение, отмывка от клейкости, инкубация икры поздней яровой севрюги велись по той же методике, что и с ранней яровой. Наиболее лучшие результаты были получены в период разгара хода поздней яровой севрюги.

Однако, в связи с тем, что яровая севрюга наиболее многочисленна в условиях реки Урал, то мы постарались, по возможности, проводить работы с ней во все периоды ее жизни, так как в промышленных масштабах это наиболее перспективные формы.

Подытоживая изложенное, надо считать, что полученные результаты экспериментальных рыбоводных работ были учтены при промышленном искусственном разведении севрюги в реке Урал. Оба осетроводных завода вышли на проектную мощность (по три миллиона мальков каждый) уже в 1999 году, а в 2000 году выпустили - 7,2 миллиона экземпляров молоди осетровых в реку Урал.. Средний вес навесок выпущенной молоди севрюги - 3,2 грамма.

Таким образом, в настоящее время в Республике Казахстан заводское воспроизводство осетровых базируется на малых выборках, главным образом, яровых мигрантах с гонадами в завершенной IV стадии зрелости.

Между тем осетровые Урала разнообразны по биоструктуре: белуга и севрюга имеют яровые и озимые формы, осетр - 4 биологические группы.

Упрощение заводского воспроизводства, ориентированного на разведение небольшой части яровых форм, приводит к генетическому обеднению, сужению их экологической и эволюционной пластичности, что при быстро ухудшающихся условиях обитания рыб равносильно направлению эволюции осетровых по регрессивному пути.

В связи с резким сокращением численности осетровых в Каспийском водоеме необходима разработка концепции сохранения осетровых и постепенное осуществление ее основных позиций. Среди них немаловажное значение имеет заводское воспроизводство. Это определяет необходимость учета важности поддержания генетической гетерогенности формируемых популяций и их экологической структуры. Поэтому для разведения необходимо использовать осетровых, мигрирующих в реки в различные периоды, при разном состоянии половых желез, относящихся к различным биологическим группам. Кроме важности этих работ для сохранения генетической гетерогенности популяций, использование озимых форм создает резерв производителей, содержащихся на заводах, которые являются объектами разведения в условиях дефицита яровых форм.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Резюмируя вышесказанное необходимо отметить, что Каспийское море с низовьями впадающих в него рек – важнейший рыбохозяйственный водоем, омывающий берега пяти государств. Биологические ресурсы Каспийского моря формируются под воздействием единого комплекса природных и антропогенных факторов: объема и качественного состава пресноводного стока, поступающего в море, уровня моря, условий естественного воспроизводства рыб, масштабов и эффективности искусственного рыбозаведения, экологической ситуации в регионе. Поэтому единство и целостность экосистемы Каспийского моря как основы его существования является главным принципом управления и сохранения рыбных запасов, что создает основу для устойчивого рыболовства всеми прикаспийскими государствами.

Среди объектов промысла на Каспии приоритетное значение имеют осетровые рыбы. В связи с этим в 50 - 60-х годах в море, где нагуливаются молодь и взрослые рыбы, был прекращен сетной лов рыбы, который наносил ущерб запасам осетровых рыб. В целях сохранения и увеличения численности уникального стада каспийских осетровых и создания условий устойчивого их промысла необходимо учесть, что рыбное хозяйство, базирующееся на самовоспроизводящихся биологических ресурсах, является приоритетной отраслью в бассейне, поэтому другие виды хозяйственной деятельности должны развиваться при условии, если они не наносят ущерб рыбным запасам.

Однако изучение истории и современного состояния популяций осетровых, на примере севрюги, выявляет влияние хозяйственной деятельности человека, как основного фактора лимитирующего их численность. Конкретные примеры подтверждают одно из основных положений теории биологического прогресса (как состояния вида) осетровых о том, что сокращение их численности и разреженность распространения этих рыб не является результатом их конкурентных отношений с костистыми рыбами.

Результаты последних исследований по инвентаризации естественного нерестового фонда осетровых реи Урал показывают настоятельную потребность действенных мероприятий по сохранению полезных площадей нерестилищ, а также высокая эффективность естественного воспроизводства подтверждает необходимость сохранения и увеличения их масштабов. Вопросы воспроизводства рыбных ресурсов должны осуществляться в соответствии с научными рекомендациями в особо важных районах размножения, нагула, зимовки рыбы. Изучение факторов, ограничивающих эффективность размножения, является важнейшим условием при разработке мероприятий по заводскому воспроизводству. Результаты работ по экспериментальному изучению сезонности размножения нашли и найдут применение при искусственном воспроизводстве.

Ввиду того, что бассейн Каспийского моря находится в зоне интенсивного промышленного и сельскохозяйственного производства необходимо все

мероприятия, которые могут оказать воздействие на экологию и запасы сырьевых ресурсов согласовывать со всеми прикаспийскими государствами.

## ВЫВОДЫ

1. В Каспийском море, где сосредоточено более 50 % всего рыболовства РК, особую ценность представляют осетровые, уловы которых достигают более 85 % от мирового вылова.

2. Севрюга (*Acipenstr stellatus*) является наиболее представительным видом осетровых в р. Урал и составляет основу их промысла – до 70 %.

3. Анализ структуры нерестовой части популяции севрюги р. Урал выявил их своеобразие и установил зависимость этих своеобразных черт с гидрографическими и гидрологическими особенностями реки, имеющими существенное значение при нерестовой миграции, нересте и покате.

4. Выявлено значение адаптивной пластичности для биологического прогресса популяции и вида в целом в условиях реки Урал, что выражено в повторности использования одних и тех же нерестилищ в разное время вегетационного периода и плавности периодического использования молодью кормовой базы реки, взморья и морских пастбищ.

5. Выявлено влияние хозяйственной деятельности человека на численность осетровых в Урало – Каспийском районе, что даст возможность в дальнейшем оптимизировать рационально использование их запасов.

6. Путем проведения экспериментальных работ по изучению сезонности размножения севрюги в условиях заводского воспроизводства выявлена возможность интенсификации промышленного разведения в Урало – Каспийском регионе.

7. Доказана высокая эффективность естественного воспроизводства осетровых в р. Урал, что позволяет настоятельно рекомендовать сохранение полезных площадей нерестилищ.

8. Молодь севрюги в р. Урал в период ската с нерестилищ, начиная с перехода на внешнее питание, интенсивно потребляла организмы зообентоса. Выявлено, что с увеличением размеров молоди ее пищевой рацион изменяется, возрастает значение более крупных ракообразных и личинок насекомых.

9. Состав пищи и степень накормленности молоди севрюги в зависимости от водности реки существенно не различались. Молодь осетровых хорошо обеспечена пищей на всем протяжении нижнего течения р. Урал.

10. За время покатной миграции в период половодья в р. Урал молодь осетровых практически не подвергается воздействию хищных рыб, так как, выявлено несовпадение сроков их массовой миграции.

11. Ухудшение гидрологических условий, особенно в маловодные годы, приводит к сокращению покатной миграции молоди севрюги и появлению большого количества мелкой молоди осетровых, что снижает эффективность естественного воспроизводства. При регулируемом оптимальном стоке р. Урал и

рациональном режиме промысла эффективность естественного воспроизводства уральских осетровых может быть повышена за счет ската в море более крупной молодежи.

### Список опубликованных работ по теме диссертации:

1. Ким Ю. А. Состояние запасов и предварительный прогноз вылова осетровых рыб на 1999 год в реке Урал. // Рыбохозяйственные исследования на Каспии / Результаты НИР - Астрахань: КаспНИРХ, 1999. - С. 48 - 52.
2. Ким Ю. А. Современное состояние нерестовой популяции осетровых рыб р. Урала // Тезисы докл. Международной конф. «Осетровые на рубеже XXI века». - Астрахань: КаспНИРХ, 2000. - С. 60 - 61.
3. Ким Ю. А., Бокова Е. Б. Воспроизводство осетровых в Урало - Каспийском районе // Тезисы докл. Международной конф. «Осетровые на рубеже XXI века». - Астрахань: КаспНИРХ, 2000. - С. 62.
4. Ким Ю. А., Исламгазиева Р. Б., Бокова Е. Б. Естественное воспроизводство промысловых видов рыб в низовье р. Урал. - М.: ВНИРО, 2000. - С.120 - 127.
5. Ким Ю. А., Пак А. Ч. Состояние популяции осетровых рыб в р. Урал // Рыбохозяйственные исследования на Каспии / Результаты НИР - Астрахань: КаспНИРХ, 2000. - С. 46 - 49.
6. Ким Ю. А. Формирование популяции осетровых в р. Урал / Сб. I Международной научно-технической конф. «Современные проблемы геофизики, геологии, освоения, переработки и использования углеводородного сырья Казахстана». - Атырау, 2001. - Т. 2. - С. 118 - 124.
7. Ким Ю. А., Бокова Е. Б. Сравнительная оценка состояния нерестового фонда осетровых р. Урал / Сб. I Международной научно-технической конф. «Современные проблемы геофизики, геологии, освоения, переработки и использования углеводородного сырья Казахстана». - Атырау, 2001. - Т. 2. - С. 125- 141.
8. Ким Ю.А., Пак А.Ч. Состояние запасов осетровых рыб в Урало-Каспийском бассейне // Рыбохозяйственные исследования на Каспии / Результаты НИР. – Астрахань: КаспНИРХ, 2001. – С. 193 – 195.
9. Ким Ю.А. Добыча осетровых и режим рыболовства в Урало-Каспийском рыбопромысловом водоеме / Сб. к 100-летию со дня рождения Казанчеева. – Астрахань: КаспНИРХ, 2001. – С. 110 – 119.
10. Ким Ю. А. The Ural sturgeon / Сб. IV Международного симпозиума по осетровым. – Ошкош, США, 2001. – С. 47 – 50.
11. Ким Ю. А. Условия естественного воспроизводства осетровых в р. Урал / Журнал «Мир СИТЕС». – Кокшетау, 2001. С. 22 – 24.
12. Ким Ю. А. Особенности режима промысла осетровых в Урало – Каспийском рыбопромысловом районе / Журнал «Мир СИТЕС». – Кокшетау, 2001. – С. 11 – 15.

Ким Юлия Анатольевна

## ЖАЙЫҚ ШОҚЫРЫ ПОПУЛЯЦИЯСЫНЫҢ УЫЛДЫРЫҚ ШАШАТЫН БӨЛІГІ ҚОРЫНЫҢ ҚАЛЫПТАСУЫ

Биология ғылымдарының кандидаты ғылыми дәрежесін қорғау

03.00.08 – зоология

### ТҮЙІН

Жайық шоқыры популяциясының уылдырық шашатын бөлігінің құрамын зерттеу олардың өзгешеліктерін және осы өзгешеліктердің уылдырық шашу миграциясы, уылдырық шашу және теңізге кер қайту кезеңдерінде маңызды орын алатын өзеннің гидрографиялық және гидрологиялық ерекшеліктеріне тәуелді болатынын анықтауға мүмкіндік берді.

Түрішілік бөсекелестікті бөсендетуге себепкер болатын және таралу аймағы жағдайын ( мүмкіндігін ) толықтай пайдалануды қамтамасыз етуде популяция мен түрдің биологиялық дамуы үшін бейімділік икемділігінің маңызы туралы жалпы қағидалар мыны жұмыстар бойынша:

- өсу кезеңінің әр мезгілдерінде бір уылдырықтаманы қайталап (бірнеше рет) пайдалану барысында;
- шабақтардың өзен (кейіннен теңіз жағалауы) мен теңіз жайылымдарының азық қорын кезек – кезек біркелкі пайдалану кезінде нақтыланады.

Бекірелер популяциясының шоқырды мысалға ала отырып, тарихы мен қазіргі жағдайын зерттеу олардың санын шектейтін негізгі фактор - адамның шаруашылық әрекетінің әсері екендігін анықтайды.

Бекірелер санының азаюы мен таралуының сиректілігі бұл балықтардың жоғарғы (сүйекті) балықтармен бөсекелестік қарым – қатынасының нәтижесі емес, ол бейімдеушілігінің нашар болуына, яғни биологиялық даму теориясының негізгі ережелерінің бірі екенін нақтылы мысалдар арқылы дәлелдейді.

• Көбею тиімділігіне кедергі келтіретін және санын, сонымен қатар ұрпақтарының онтогенездің алғашқы кезеңдерінде өміршенділігін шектейтін факторларды зерттеу, сол сияқты мигранттар мен шабақтарының өміршендігін қамтамасыз ететін бейімдеушілікті талдау өндірістік жолмен өсіру жұмыстарын дайындаудың маңызды шарты болып табылады. Көбеюдің маусымдылығы жайлы жүргізілген тәжірибе жұмыстарының нәтижелері Жайық өзені шоқырын өндірістік жолмен өсірудің әдісін тапты әрі оны әрі қарай жетілдіруге мүмкіндік береді.

Берілген жұмыстық негізгі қорытындыларын бекіре туқымдас балықтарды аулаудың өндірістік жолдарпы болжау мүмкіндігі барысында пайдаланылуына болады.

## DEVELOPMENT OF RESERVES OF THE URAL ACIPENSER STELLATUS POPULATION SPAWNING PART

Thesis for the Degree of the Candidate of Biological Science

03.00.08 – Zoology

### SUMMARY

The study of structure the spawning part of a sturgeon population of the river Ural has allowed to reveal their originality and to place dependence of these original features with hydrography and hydrological features of the river having essential value at spawning migration, during spawning and the drift period.

The general condition on value of adaptive plasticity for biological progress of a population and species in a whole, intraspecies competitiveness, contributing to decrease and supplying more complete use of conditions (possibilities) presented by area is rendered concrete in the following phenomena:

- reiteration (reiteratedness) of use same spawning area in different time of a vegetative period;
- smooth periodic use of trophic base of the river (and subsequently) beach and marine pastures by fingerling.

The study of a history and a present state of a sturgeon populations, for example sturgeon stellate, determines that the human economic activity is a main factor limiting their number. The concrete examples confirm one of the main positions of the theories of biological progress (as a condition of species) on sturgeon that the reduction of spreading of these fishes is not result of their competitive ratios, as less adapted with fishes in a high development stage (bones).

The analysis of the factors confining efficiency of breeding and limiting number, consequently survival rate of posterity at early stages of ontogenese, along with analysis of adaptation migrants and posterity contributing their survival rate, is a main condition in develop measures on factory reproduction. The results of operations on experimental analysis of seasonal prevalence of breeding is used and will find an apply at industrial breeding of sturgeon stellate in Ural river and allows to intensive it.

The results of the last studies on inventory natural spawning fund of a sturgeon of the river Ural demonstrate persistent necessity of effective measures on conservation usefully spawning areas, as the high efficiency of natural reproduction confirms necessity of conservation and increasing of their scales.

Main results of this work can be used for forecasting possible industrial catching of sturgeons.