

ПУТИ ВОСПРОИЗВОДСТВА ПРОХОДНЫХ РЫБ ВОЛГИ

В. А. Мейен

THE WAYS OF REPRODUCTION OF MIGRATORY FISHES

By V. Mayenne

В настоящей работе подводятся итоги исследований ВНИРО в 1939 году, которые были посвящены разработке методов воспроизводства наиболее важных промысловых рыб — осетровых, проходных сельдей и белорыбицы. Минога, вследствие малого промыслового значения, не была затронута этими исследованиями.

1. Методы работы

Определение значения различных участков Волги в воспроизводстве промыслового стада проходных рыб представляет значительные трудности, так как аналогичных научно-промысловых исследований до последнего времени не было. Поэтому для решения этого вопроса пришлось ввести новую методику, разработанную преимущественно Б. Г. Чаликовым, которая позволила с достаточной точностью выяснить время, место и интенсивность хода производителей, определить районы основных нерестилищ и одновременно выяснить значение различных участков Волги в воспроизводстве проходных рыб.

Эта методика в основном сводится к следующему. На реке организуется ряд наблюдательных пунктов. Число последних, или, иначе говоря, расстояние между ними, должно быть таково, чтобы достаточно полно охватить всю реку. Учитывая скорость течения и сроки развития икры и постэмбрионов, можно определить расстояние, на протяжении которого протекает пассивный скат. Это расстояние для сельдей и осетра равняется 150—200 км, а для севрюги 75 км. Поэтому для учета всех нерестовых районов Волги необходимо, чтобы наблюдательные пункты находились один от другого не дальше, чем эти расстояния. Однако вследствие значительных расходов, связанных с организацией пунктов, последние приходится устанавливать только в наиболее характерных районах реки. В 1939 г. наблюдательные пункты на Волге были организованы в Замьянах, Черном Яру, Камышине, Вольске и Куйбышеве. На створе (поперечное сечение русла реки) каждого наблюдательного пункта по строго определенному графику и в точно обозначенных местах, которые выбираются с учетом гидродинамических особенностей потока, производится лов стандартными плавными сетями, икорными сетками, бимтралом и пелагическим тралом, а также неводом. Параллельно ведутся гидрологические и метеорологические наблюдения. На

наблюдательных пунктах материал собирается и сортируется по группам:

- 1) сельди;
- 2) осетровые;
- 3) белорыбца;
- 4) прочие рыбы.

В каждой группе материал сортируется: на икру, постэмбрионы, личинки, молодь и производителей; однако по осетровым имелись лишь постэмбрионы, личинки и молодь, а по белорыбце — только мальки. По занесенным в журналы результатам учета икры, постэмбрионов, молоди и производителей составляются предварительные сводки по пятидневкам.

При обработке материалов по сельдям определяется за каждую пятидневку средний улов одной сетки за один час плава (сетко-час-плава). Сопоставляя эти данные с биологическим анализом проб, можно получить характеристику хода производителей, видового состава, соотношения полов, возрастного состава, состояния стадий зрелости половых желез и т. д. Аналогичный метод применяется и при обработке икры, постэмбрионов и личинок сельдей и осетровых. Все пробы переводятся на средний за пятидневку улов сетки за один час лова (сетко-час-лова), что дает возможность изучить интенсивность ската по отдельным участкам реки. Относя средний сетко-час-лова данного пункта к сумме всех средних сетко-час-ловов всех пунктов, можно установить, сопоставляя с данными о ходе производителей, удельный вес пункта в воспроизводстве различных рыб.

Так как для осетровых до настоящего времени нет стандартного орудия лова, которое могло бы характеризовать их ход, то приходится пользоваться промысловыми данными за период до установления запрета (1931—1935 гг.) и уловами за лето и осень.

Полученные вышеуказанными методами данные определения интенсивности хода осетровых в разных участках Волги в некоторой степени подтверждаются результатами анализа замора осетровых в 1939 г. Это позволяет установить общее количество осетра осеннего хода, остановившегося на зимовку.

2. Значение различных участков Волги в воспроизводстве проходных рыб

Вышеизложенные методы учета потерь воспроизводства проходных рыб Волги допускают только относительную оценку значения различных участков Волги для нереста, но не позволяют получить абсолютных количеств производителей и скатывающихся икры, личинок и мальков.

Необходимо также учитывать, что значение различных плесов Волги в воспроизводстве проходных рыб не постоянно, так как зависит от гидрологических условий года, состояния стада производителей и характера промысла, в особенности в низовьях реки.

На основании работ 1937—1939 гг. современное значение разных районов для воспроизводства проходных рыб Волги характеризуется табл. 1.

В табл. 1 определение значения различных плесов Волги в воспроизводстве сельдей дано на основании трехлетних наблюдений Н. И. Французова (3) как над ходом производителей, так и над скатом икры, постэмбрионов и личинок. Небольшие колебания по отдельным годам и расхождения в цифрах, полученных на основании учета хода производителей и ската икры, постэмбрионов и личинок, не являются существенными.

Значение различных участков Волги в воспроизводстве осетровых, приводимое в табл. 1, определено на основании учета хода производителей. Учет ската икры и постэмбрионов осетровых дает несколько большие цифры для участка выше Куйбышева. Однако, учитывая, что регу-

Таблица 1

Районы	Белорыбида	Осетр	Белуга	Севрюга	Волжск. сельдь	Черноспинка
Куйбышев и выше	100	12	12 (?)	0	0	10
Камышин " "	100	25	25 (?)	10	10	80
Черный Яр " "	100	99	99 (?)	90	?	95(?)

Примечание. В виду отсутствия сведений о ходе белуги в отношении последней принимаются условные цифры на основании аналогии с осетром. Точных сведений о потерях воспроизводства волжской сельди и черноспинки ниже Черного Яра не имеется, и соответствующие цифры в таблице приводятся как условные. Все эти условные цифры в таблице отмечаются знаком вопроса.

лярные наблюдения за скатом икры и постэмбрионов велись только один год и принимая во внимание редкое расположение наблюдательных пунктов, следует считать, что в настоящее время более достоверных цифры, получаемые при помощи учета хода производителей.

Зная относительное значение различных участков Волги в воспроизводстве волжских проходных рыб и промысловые уловы последних, можно определить с некоторой точностью и абсолютное значение этих участков в поддержании их промыслового стада.

Современная численность стада проходных рыб Волги, судя по статистике промысловых уловов, обработанной Н. И. Чугуновой, сильно уменьшилась по сравнению с предшествующими годами. Это в особенности относится к осетровым (табл. 2).

Таблица 2

Средние уловы осетровых в Северном Каспии

Годы	Уловы (в тыс. ц)	Годы	Уловы (в тыс. ц)
1880—1885	245,5	1910—1915	185,2
1900—1905	255,9	1933—1938	93,0

Учитывая, что вследствие различных причин с 1916 по 1939 г. наблюдается понижение уловов осетровых, приходится при составлении схемы по поддержанию их запасов ориентироваться не на уловы последних лет, а руководствоваться средними цифрами промысла за 25 лет с 1890 по 1915 гг. с некоторыми округлениями ввиду явно преуменьшенных данных статистики за 1896 и 1897 гг.; эти средние уловы характеризуются табл. 3, в которой также приведены данные по средним уловам белорыбицы и проходных сельдей¹.

3. Методы воспроизводства

Зная значение различных участков Волги в воспроизводстве проходных рыб и размеры промыслового улова, которые необходимо обеспечить, можно определить и масштаб рыбоводных мероприятий. При его определении приходится принимать во внимание все мероприятия по воспроизводству проходных рыб Волги. К ним относятся регулирование промысла, мелиорация нерестилищ и мест нагула молоди и рыбоводные заводы.

Мелиоративные мероприятия для улучшения условий воспроизводства проходных рыб Волги нуждаются в специальных исследованиях. В настоящее время трудно предложить экономически целесообразные и эффективные в рыбоводно-мелиоративном отношении мероприятия.

¹ Так как р. Урал в воспроизводстве проходных рыб Северного Каспия в настоящее время имеет крайне малое значение, то в дальнейшем все расчеты ведутся только по Волге.

Таблица 3

Средние уловы осетровых, белорыбицы и проходных сельдей

Наименование рыб	Число голов (в тыс. шт.)	Общий вес (в тыс. ц)
Осетровые		
Осетр	550	
Севрюга	400	
Белуга	50	
Итого . .	1000	180
Белорыбица	87,5	7
Проходные сельди		
Волжская сельдь . .	В некоторые годы до 500 млн.	250
Черноспинка	„ 20 млн.	60

При определении объема рыбоводно-мелиоративных мероприятий надо ориентироваться не на поддержание существующих, сильно уменьшившихся запасов, а стремиться поднять их на более высокую ступень, как это было указано выше (табл. 3).

Объем рыбоводных мероприятий определяется двумя предпосылками: численностью промыслового стада, которое желательно получить, и коэффициентом возврата. В настоящее время нет экспериментально проверенного коэффициента возврата по осетровым и белорыбице. Поэтому, учитывая данные Ферстера (5) по нерке, Черфаса (4) по сазану, Дементьевой по выживанию молоди воблы и леща, опыты Державина по выживанию икры осетровых, а также отличительные черты биологии ската молоди осетровых и плодовитость последних, приходится прибегать к аналогиям и теоретическим соображениям.

На основании сказанного Ученый совет ВНИРО принял в качестве рабочей гипотезы следующие коэффициенты возврата (в %):

личинки осетра, севрюги и белуги	0,05
месячных мальков осетра, севрюги и белуги	0,5
сеголетков осетра и севрюги	1,5
сеголетков белуги	1,5
месячных мальков белорыбицы	1,0

Принимая во внимание вышеприведенные коэффициенты возврата и численность промыслового стада, которое желательно получить, можно наметить масштабы рыбоводных мероприятий, которые должны осуществляться при посредстве рыбоводных заводов.

РЫБОВОДНЫЕ ЗАВОДЫ

Ввиду новизны дела проектирование рыбоводных заводов для разведения проходных рыб Волги сопряжено с большими трудностями.

Масштаб рыбоводных мероприятий и отличительные особенности биологии волжских проходных рыб требуют постройки рыбоводных заводов интенсивного типа. В основу их проектирования должны быть положены единственные в мировом рыбоводном опыте данные проф. А. Н. Державина, полученные им на Куринском экспериментальном рыбоводном заводе, и Б. Г. Чаликова, проводившего опыты выращивания молоди осетровых и белорыбицы на Саратовской рыбохозяйственной станции.

Положительными сторонами работы рыбоводных заводов являются: во-первых, сравнительно небольшие капиталовложения и эксплуатационные расходы, во-вторых, возможность регулировать размеры воспроизводства.

Отрицательные стороны работы рыбоводных заводов следующие.

1. Для некоторых проходных рыб, например, сельдей, методика разведения заводским путем совершенно не разработана.
2. Заводской способ разведения осетровых успешно прошел только первый этап лабораторных исследований. Хотя принципиально вопрос и может считаться решенным, однако целый ряд деталей остается невыясненным. В частности, далеко не ясным являются различные рыбоводные нормативы. Нет даже предварительных опытов по выдерживанию производителей белуги. По выращиванию молоди белорыбицы имеются только результаты предварительных опытов.
3. Совершенно нет опытных данных по выдерживанию в бассейнах с циркуляционным движением воды, а также в проточных лотках типа gasé-way производителей белорыбицы.

Несмотря на указанные отрицательные стороны рыбоводных заводов, можно полагать, что техника разведения на них осетровых и белорыбицы может быть разработана при наличии необходимой экспериментальной базы достаточно успешно, чтобы поставить воспроизводство этих рыб в производственном масштабе.

Положительные результаты опытов Державина по выдерживанию производителей осетра и севрюги в бассейнах с циркуляционным движением воды, ускорение созревания производителей различных рыб в результате предложенных проф. Н. Л. Гербильским гормональных инъекций и очень хорошие результаты выращивания молоди осетровых и белорыбицы, полученные Чаликовым, позволяют не сомневаться в возможности широкого производственного применения рыбоводных заводов интенсивного типа.

При постройке рыбоводных заводов желательно их разместить в нескольких пунктах по следующим причинам.

Во-первых, желательно возможно равномернее распределить молодь, выпускаемую из рыбоводных заводов, по всему протяжению Волги для наиболее полного использования кормовых запасов.

Во-вторых, как показывает опыт животноводства, в целях предупреждения эпизоотий предпочтительно построить несколько меньших заводов, расположенных на значительном расстоянии один от другого, чем один крупный завод, на котором будет скопляться большое количество производителей, икры и молоди.

В-третьих, сосредоточение всех рыбоводных мероприятий на одном заводе связано с трудностями получения необходимого количества производителей, которых придется заготавливать в разных местах и перевозить на большие расстояния.

В-четвертых, как показал опыт предварительного обследования, трудно, если не невозможно, найти такие большие площади, которые необходимы для размещения очень крупного завода и прудов для выращивания молоди и кормовых организмов. Поэтому придется устроить несколько заводов меньших размеров и в разных местах.

В настоящее время, в районе Камышина найдена необходимая площадка для строительства рыбоводного завода; в этом районе вполне может быть организован лов производителей.

В случае дополнительных массовых опытов получения зрелых производителей севрюги (а, возможно, и других осетровых) при помощи гормональных инъекций можно наметить постройку рыбоводных заводов в дельте Волги. Это даст возможность не строить дорогих бассейнов с круговым движением воды.

Учитывая современное состояние рыбоводной техники, возможно наметить следующую схему организации рыбоводных заводов для разведения проходных рыб Волги. Заводы должны иметь следующие цехи: 1) выдерживания производителей, 2) инкубации икры, 3) выращивания молоди и 4) выращивания естественных кормов для молоди.

ЦЕХ ВЫДЕРЖИВАНИЯ ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ

Выдерживание производителей осетровых намечается в бассейнах с циркуляционным движением воды системы проф. Державина, которые установлены на Куринском экспериментальном рыбоводном заводе. Эти бассейны нуждаются в некотором видоизменении для улучшения гидродинамических условий.

В случае положительных результатов опыта выдерживания производителей осетровых в гасе-вай можно будет заменить последними бассейн с циркуляционным движением воды, так как гасе-вай имеют ряд преимуществ в гидродинамическом отношении. Для получения зрелых производителей должен быть применен и метод гипофизарных инъекций (Гербильского). По всей вероятности, придется комбинировать оба метода: сперва выдерживать в бассейнах с циркуляционным движением воды производителей до достижения ими определенной стадии зрелости очевидно не раньше IV), а затем применять инъекцию.

Инкубация икры осетровых и белорыбицы в настоящее время достаточно разработана. Но на рыбоводных заводах интенсивного типа вследствие очень большого масштаба работ придется ввести некоторые новшества. К последним относится инкубация икры осетровых в аппаратах Вейса и Чаликова.

По данным Н. А. Куржуева, на 100 тыс. икринок осетра (около 2 кг) при температуре 20° требуется в час:

через 10 час. после оплодотворения	60 см ³	86 мг	кислорода
перед выходом личинок	137 "	195 "	"
непосредственно после выхода личинок	533 "	763 "	"

Данные Коржуева, впервые установившего физиологические нормы дыхания икры осетровых, позволяют дать расчет количества воды, необходимой для аппаратов Вейса. Основываясь на этих цифрах, Державин полагает, что в 100 банках Вейса может быть размещено 10 млн. икры при подаче 7 л/сек воды, содержащей 8 мг/л кислорода, а при 100%-ном резерве на возможный дефицит кислорода — 5 млн. икринок. В один аппарат Вейса можно помещать 1 кг икры. По опытам Державина инкубация икры осетровых в аппаратах Вейса дает вполне положительные результаты. Опыты инкубирования икры осетровых в аппаратах Чаликова, давшие положительные результаты, показали, что в них можно помещать столько же икры, сколько и в аппаратах Вейса.

Выращивание молоди осетровых и белорыбицы на рыбоводных заводах является наиболее трудной частью работы. Рыбоводные заводы должны выпускать мальков определенного весового стандарта, следовательно, такой величины, при которой они были бы достаточно стойкими в жизненной борьбе, т. е. наибольших возраста и размеров. Однако это стремление лимитируется техническими трудностями и большими эксплуатационными расходами. Считаясь с этим, приходится устанавливать такой размерный стандарт выпускаемых с рыбоводных заводов мальков, который бы, с одной стороны, обладал достаточной стойкостью в борьбе за существование, а с другой — не превышал экономически целесообразной стоимости.

Сравнительное изучение целесообразности выпуска с рыбоводных заводов мальков различного стандарта показало, что наиболее приемлемо в рыбоводно-биологическом и экономическом отношении выпускать одномесечных мальков осетровых весом 2—3 г и белорыбицы — 3 г.

В соответствии с этими предположениями Чаликовым и были поставлены опыты выращивания мальков севрюги и белорыбицы на Саратовской рыбохозяйственной станции. На основании этих опытов впервые в мировом опыте рыбоводства были получены основные нормативы выращивания молоди осетровых и белорыбицы.

Очень хорошие результаты по выращиванию молоди осетровых и белорыбицы удалось получить потому, что работа рыбоводов опиралась на работу физиологов, которые под руководством проф. Г. С. Карзинкина выяснили ряд существенных особенностей питания и дыхания молоди этих рыб.

Питание молоди белорыбицы начинается через 10 дней по выходе из икры, севрюги через 5 дней и осетра через 10 дней.

По данным Свиренко суточное потребление корма молодью севрюги весом 2 г колеблется от 0,5 (при кормлении *Chironomidae*) до 1,0 (при кормлении *Cladocera*) ее живого веса. С возрастом это отношение падает и при весе мальков 14 г равняется 0,2. Карзинкин указывает, что потребность в корме у молоди белорыбицы больше, чем у осетровых; при весе мальков белорыбицы от 2,5 до 3,7 г она достигает 65—112%.

Чаликов установил, что использование корма достигает 50—60% у осетровых и повышается у белорыбицы до 70%. 20% корма гибнет от разных причин и 50% живого резерва необходимо для сохранения плотности корма.

Величина поддерживающего корма (в зависимости от калорийности) колеблется в пределах 15—50% живого веса молоди, величина же продуцирующего корма — от 35 до 50%. Отношение поддерживающего корма к продуцирующему колеблется в пределах 1:1,1 и 1:2,4 (Чаликов и Кривобок).

Естественная пища белорыбицы и осетровых характеризуется (Карзинкин, Чаликов) узким белковым отношением 1 : 0,5 : 0,9, которое должно быть положено в основу при составлении кормовых рационов. Наилучшее использование корма происходит при 5—6-кратном кормлении в сутки.

Исследования Карзинкина показали, что питание, а следовательно и рост белорыбицы, происходит интенсивно при круглосуточном освещении. У осетровых же подобное явление не наблюдается.

Исследования Чаликова и Кривобока показали, что молодь белорыбицы охотно потребляет искусственные корма (мясо лягушки, рыб, беззубок и т. д.), т. е. может выращиваться на тех же кормах, что и форель. Наоборот, молодь севрюги крайне плохо усваивает искусственные корма. Это свидетельствует о том, что вопрос о подборе искусственных кормов для молоди осетровых очень сложен и требует дальнейшего изучения.

Как молодь севрюги, так и молодь белорыбицы питается при температуре воды до 23—27°.

Работы Свиренко показали, что потребление кислорода личинками севрюги колеблется в пределах 650—1500 мг в час. Севрюжата весом 2,6—6,6 г поглощают в среднем 580 мг в час на 1 кг живого веса при температуре воды в 15—17,5°. С увеличением возраста потребление кислорода понижается на 20—40%. Потребление кислорода постэмбрионами и личинками севрюги в первые 13 дней то понижается, то повышается в соответствии с различными фазами морфогенеза. Потребление кислорода зависит и от температуры воды. Так, севрюжата весом 3—4 г при 7° потребляют в среднем 172 мг кислорода, а при 25° до 650 мг в час на 1 кг живого веса. Очень сильные колебания наблюдаются также в зависимости от характера корма. Например, при кормлении севрюжат дафниями потребление кислорода увеличивается на 36% по сравнению с кормлением хирономидами.

Карзинкин установил, что летальное содержание кислорода для молоди севрюги весом 1,15 г равняется около 2,3 мг кислорода на 1 л. Молодь белорыбицы весом 4,5—5 г при «нормальном движении» и при температуре воды 23—24° потребляет 625—535 мг/час на 1 кг живого веса. Летальной границей содержания кислорода для молоди белорыбицы весом 2,5 г при температуре 21° является 2,5 мг на 1 л.

Установление оптимальных норм кормления и дыхания при выращивании рыб создает наиболее благоприятные условия для их роста. Рост организма есть коррелятивное развитие, связанное с увеличением массы тела, системы органов, тканей и клеточных структур. Рост складывается из явлений двух порядков: наследственного развития определенных морфологических образований и влияния внешних условий на развитие организма, меняющихся в зависимости от времени и места. В рыбоводной практике показателями роста являются длина и вес выращиваемой рыбы, которые зависят от условий внешней среды и характера питания. Видоизменяя их, можно регулировать скорость роста, причем последний должен протекать при нормальном морфогенезе. Эти положения подтвердились опытами выращивания молоди осетровых и белорыбицы.

Чаликову удалось вырастить мальков белорыбицы в течение 50 дней до веса 3,5—4,5 г, т. е. вдвое большего, чем в естественных условиях, в которых белорыбца, по данным К. П. Прохоровой, за это время достигает веса в среднем 1,4 г. Севрюжата в опытах Чаликова в 1939 г. достигли в течение 60 дней в среднем веса 2,5 г. Однако его предварительные опыты в 1937 г. показали, что севрюжата могут достигнуть в возрасте 1 мес. веса 2—3 г. Кроме того и в опытах 1939 г. некоторая часть севрюжат также достигла этого веса. Учитывая, что в опытах 1939 г. имелись перебои с кормлением (вследствие трудности получения естественных кормов в достаточном количестве), а также некоторые другие дефекты, можно считать вполне реальным, что при рациональном режиме севрюжата могут достигнуть в течение 1 мес. веса 2—3 г.

Получение естественного корма в количестве, необходимом для рыбоводных заводов интенсивного типа, является очень трудной задачей. В настоящее время делаются только первые шаги в решении этого вопроса. В 1939 г. на Саратовской рыбохозяйственной станции были проведены опыты по разведению *Cladocera*. Е. А. Заринской удалось получить в лабораторных условиях с 1 м³ воды в сутки от 0,115 до 0,8 кг различных *Cladocera*. В больших бассейнах пока удалось получить не больше 0,105 кг с 1 м³ в сутки. Однако это количество при усовершенствовании методики, несомненно, может быть увеличено, как об этом свидетельствуют лабораторные опыты. В настоящее время в качестве временной нормы может быть принято количество в 50—100 г *Cladocera* в сутки с 1 м³ воды.

Весьма существенным является вопрос о пищевом значении различных естественных кормов. Карзинкин показал, что наиболее питательным кормом являются *Chironomidae*, затем следуют *Serphoidea* и, наконец, *Cladocera*. Однако различные *Cladocera* также не равноценны. Наиболее ценными являются «красная» *D. pulex* и *Moina*. Крупная же летняя *D. magna* отличается низкими пищевыми достоинствами. Кроме того живой корм должен поступать для кормления рыбы возможно скорее, так как длительное содержание его в бассейнах, где он не получает пищи, снижает его питательные качества.

Изложенные выше нормативы по выращиванию молоди осетровых и белорыбицы, а также естественных кормов позволяют утверждать, что разведение этих рыб в широком производственном масштабе вполне реально.

ВОСПРОИЗВОДСТВО ПРОХОДНЫХ СЕЛЬДЕЙ

Анализ зрелости половых продуктов проходных сельдей как в дельте Волги, так и в самой реке показывает, что стадии зрелости далеко не одинаковы у сельдей различных косяков. Исследования последних лет показали, что текущие самки волжской сельди встречаются даже в предустьевом пространстве. Следовательно нерест волжской сельди происходит от предустьевого пространства до Камышина и в не-

которые годы до Куйбышева, причем основным районом является участок между Сталинградом и Камышином.

Южная граница икрометания черноспинки в настоящее время еще твердо не установлена. Более или менее значительный нерест ее начинается выше Замьян, причем основным районом является участок Камышин — Куйбышев. Однако мне попадались в значительном количестве черноспинки с яичниками в ясно выраженной IV стадии зрелости в устье Волги. Несомненно, что в определении стадии зрелости яичников сельдей, в частности черноспинки, имеются большие ошибки, так как применяемая в Волго-Каспийском бассейне шкала К. А. Киселевича ошибочно определяет границу между III и IV стадиями. В действительности то, что в большинстве случаев, пользуясь шкалой Киселевича, обозначают III стадией, на самом деле является IV стадией. Поэтому на основании личных наблюдений я могу утверждать, что черноспинка в значительном количестве встречается с яичниками IV стадии зрелости даже в нижней части дельты, часть же имеет III—IV стадию. Этой растянутостью созревания половых продуктов каспийских сельдей различных косяков, а не только порционностью выметывания икры объясняется длительность их нереста. Этой же разницей сроков созревания различных косяков обуславливается растянутость в пространстве нерестилищ проходных каспийских сельдей. Эта растянутость в пространстве зависит и от особенностей самого нереста. Полевые наблюдения показывают, что нерест проходных сельдей не приурочен к определенным точкам реки и происходит на значительном протяжении. Гистолого-эмбриологическое изучение созревания яичников каспийских сельдей показало, что икра созревает 3—5 порциями, обычно 4. Созревшая и вышедшая из фолликул икра предварительно поступает в полость яичника и в яйцевод, оттуда постепенно выводится наружу. Благодаря тому, что икра из яйцевода выбрасывается не сразу, а постепенно, так сказать порциями, при полевых наблюдениях получается впечатление непрерывности икрометания. В действительности яйцеклетки у каспийских сельдей созревают не непрерывно, а порциями, что маскируется указанным выше способом выметывания икры.

Вследствие порционности икрометания для искусственного оплодотворения может быть использована только первая порция икры, так как самки будут погибать после первого же получения от них искусственным путем икры. Кроме того полупелагическая икра проходных сельдей очень нежна и инкубировать ее очень трудно. Поэтому от поддержания запасов проходных сельдей путем рыбоводных мероприятий надо в настоящее время отказаться и ограничиться только регулированием промысла, т. е. пропускать необходимое количество производителей к местам икрометания.

* * *

Сложностью биологического цикла волжских проходных рыб, протекающего на громадном пространстве от Южного Каспия до верховьев Волги и Камы, объясняются и трудности искусственного воздействия на их воспроизводство и поддержание запасов. Между тем в настоящее время их биология еще недостаточно изучена. Например, крайне скудные данные, имеющиеся о морском периоде их жизни, нет точных наблюдений над процессами икрометания и т. д. В особенности остро сказывается при разработке рыбоводных мероприятий отсутствие точных цифр по коэффициенту возврата. Отсюда возникает настоятельная необходимость, с одной стороны, поставить исследования, которые все-сторонне осветили бы весь биологический цикл проходных рыб Волги, в особенности осетровых, а с другой — провести большие экспериментальные работы по их искусственному разведению не только в лабораторных, но и в полупроизводственных масштабах.

SUMMARY

This paper is a record of the results of the investigations carried out by the Institute of Marine Fisheries and Oceanography „VNIRO“ in 1939, relative to the conservation of the chief anadromous food fishes of the Volga-river: Acipenseridae, anadromous shads and bjelorybiza. On the basis of the study of their breeding habits, of the estimation of the relative value of different river sections in the reproduction of the fishes, and the working out of fishcultural norms, measures were devised for the maintenance and increase of the stocks of anadromous fishes of the Volga-river.

A new method was worked out for determining the relative importance of different sections of the river in the reproduction of anadromous fishes described as follows. Observation points were established on the river (at Zamjany, Chernyj Jar, Kamyshin, Volsk and Kuybishev) where regular observations were conducted on the spawning-run and the descent of eggs, postembryons, larvae and fry.

Recording the total quantity of spawners, larvae and fry caught at all the points, as well as the catches at each single point, it is possible to determine the distribution of spawners, eggs, larvae and fry of different fishes in the river. The percentage of the catch obtained in a river-section comprised between two observation points in the total catch of all sections, permits to estimate the relative importance of any given section in the spawning of different species of migratory fishes.

According to the results of the investigations of 1937—39, the importance of different sections of the Volga-river, as spawning grounds of migratory fishes can be characterised by the following figures: upstream of Kuybishev spawn 100% of bjelorybiza, 12% of sturgeon, 12% of bjeluga and 10% of Kessleri shad (*Caspialosa Kessleri* Gr.); upstream of Kamyshin—100% of bjelorybiza, 25% of sturgeon, 25% of bjeluga, 10% of stellated sturgeon and 10% of Kessleri shad.

Investigations conducted at the Saratov fishery station under the guidance of B. Chalikow show that it is possible to rear young Acipenseridae weighing 2—3 grams and bjelorybiza weighing 3,5—4,5 grams in 1½—2 months. Physiological investigations conducted by professor G. S. Karsinkin indicate that in the feeding of young bjelorybiza a considerable part of natural food can be replaced by artificial, of the same composition as that used in trout culture, whereas Acipenseridae should be reared entirely on natural foods. Special investigations were conducted to determine the food index of different natural foods, as well as laboratory experiments on the artificial culture of food organisms. The results of the fishcultural and physiological investigations permit to establish the basal norms relative to the feeding and respiration of young fishes, as well as the norms of planting in basins. Experiments are now under way on artificial foods Acipenseridae.

ЛИТЕРАТУРА

1. А. А. Протасов, Выдерживание производителей куринолососевого лосося в садках типа гасе-вау, журн. «Рыбное хозяйство» № 4, 1940.
2. М. И. Тихий, Влияние Волгостроя на проходных рыб Волги, «Известия ВНИОРХа», т. XVII, 1933.
3. Н. И. Французов, К экологии нереста и ската икры и личинок проходных сельдей Волги (в этом же сборнике).
4. Б. И. Черфас, Выживание молоди сазана при различных условиях среды, журн. «Рыбное хозяйство», № 8, 1940.
5. R. E. Foerster, An investigation of the life history and propagation of the sockeye salmon (*Oncorhynchus nerka*) at Cultus lake British Columbia. Сообщение № 4. Contribution to Canadian Biology and Fisheries, v. VIII, № 27 to 31, 1934. Сообщение № 5, Journal of the Biological Board of Canada, v. II, № 3, 1936.