

НЕКОТОРЫЕ ЧЕРТЫ ЭКОЛОГИИ И ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬ ПОЛОВОГО ЦИКЛА ОСЕТРОВЫХ РЫБ ВОЛГИ

А. Т. Дюжиков и Е. В. Серебрякова (Саратовское отд. ГосНИОРХ)

Вопрос о продолжительности периода восстановления осетровыми рыбами половой зрелости очень актуален. Успешное решение его зависит от наличия четких представлений о жизни рыбы в период между двумя нерестами и об изменениях, которые происходят в это время в ее организме и особенно в гонадах.

В связи с тем, что производители осетровых после нереста скатываются по реке и рассредоточиваются на речной (туводные формы) или морской (проходные формы) нагульной акватории, вероятность их вылова невелика. Поэтому при сборе материалов на путях нерестового хода и на нерестилищах покатные производители встречаются крайне редко, а при сборе материалов на местах нагула наблюдается относительно мало производителей, восстанавливающих зрелость половых желез. А. В. Лукин (1941, 1947), обнаруживший на нерестилищах среди крупных производителей стерляди лишь зрелых рыб, пришел к выводу, что стерлядь после достижения половой зрелости нерестится ежегодно. А. И. Шмидтов (1939), П. А. Дрягин (1949), Н. П. Вотинов (1963) и ряд других исследователей, располагающих материалами по составу стада осетровых рыб на местах нагула, считают, что осетровые нерестятся не ежегодно. К такому же выводу пришел Г. Руссов (1956) на основании изучения картины годовых зон на спилах маргинальных лучей у американского озерного осетра.

В результате многолетних исследований на незарегулированной Волге и наблюдений за осетрами в 1959—1963 гг. в Волгоградском водохранилище в Саратовском отделении ГосНИОРХ накопились материалы, анализ которых, как нам кажется, может способствовать решению вопроса о продолжительности периода восстановления половой зрелости у осетровых рыб.

При биологических анализах осетровых рыб использовалась шкала зрелости, предложенная А. Я. Недошивиным (1929). Однако в результате углубления представлений об экологии осетровых возникла необходимость некоторой дифференцировки этой шкалы. II стадия Недошивина разделена нами на две стадии: II и II жировую. На II стадии железа лишена жира или содержит его в незначительном количестве. У рыб, созревающих повторно, эту стадию принято обозначать VI—II.

На II жировой стадии в железе довольно много жира (в семенниках — от 20 до 90%).

Период начала интенсивного роста генеративной части железы, во время которого в яичниках начинается большой рост овоцитов и в семенниках образование сперматоцитов II порядка, мы выделяем в стадию II—III.

IV стадия у самок принималась при визуальных анализах как единая, но при гистологическом изучении была разделена на IV незавершенную и IV завершенную. Последняя у самок отличалась от первой резко выраженной полярностью овоцитов, расположением ядра в зоне анимального полюса и его оптической пустотой.

При анализе состояния организма и гонад во внимание принималось выраженное в процентах отношение эмпирического веса рыбы к теоретическому (Морозов и Дубровская, 1951; Дюжиков, 1960, 1962). В нашей статье мы будем называть данный показатель вместо «коэффициент упитанности» «коэффициентом навески», так как истинный коэффициент упитанности может быть получен лишь при использовании материалов по весу тушки.

Большое значение при анализе состояния организма рыб придавалось определению коэффициента зрелости, жирности тешки и количества жира в гонадах.

Перейдем к изложению имеющихся у нас материалов.

Суждение о том, ежегодно ли нерестятся производители осетровых рыб, может быть высказано на основании ранее известных сведений об осетровых Волго-Каспийского района.

Проходные осетровые заходят в реку с гонадами, не достигшими окончательной зрелости. Весенненерестующие (озимые) производители осетра и белуги входят в Волгу весной с гонадами на III стадии зрелости и достигают полной зрелости лишь весной следующего года. Даже летненерестующим производителям осетра и севрюги, заходящим в реку с гонадами в IV незавершенной стадии зрелости, на полное дозревание гонад требуется 1,5—2 месяца. По-видимому, и этим рыбам на дозревание гонад от III до IV завершенной стадии зрелости требуется около года.

У отнерестившихся весной производителей осетра и стерляди в начале лета гонады еще находятся в воспаленном состоянии (VI стадия), и только к середине лета их состояние может быть определено как стадия VI—II. В таком состоянии гонады у задержавшегося в реке покатного осетра находятся еще весной следующего года. У самок через год после нереста в яичниках обнаруживаются следы резорбирующихся остаточных икринок. В случае тотальной резорбции через год после нереста в яичниках могут быть даже уменьшенные в размерах пигментированные икринки.

Как следует из изложенного, у осетровых рыб процессы дозревания гонад до нереста и нормализации гонад после нереста проходят очень медленно. Поэтому нет никаких оснований утверждать, что производители нерестятся ежегодно.

Рассмотрение вопроса о продолжительности периода восстановления гонад у осетровых рыб начнем с данных о коэффициенте зрелости у производителей осетра на Волге до зарегулирования и в Волгоградском водохранилище. При этом следует иметь в виду, что осетры в Волгоградском водохранилище довольно интенсивно питаются и сравнительно быстро восстанавливают после нереста свою упитанность. В Волге же производители осетра не находили благоприятных условий для нагула и скатывались из реки в море в течение посленерестового лета и реже — после зимовки (Дюжиков, 1960, 1962).

Таблица 1

Распределение самок осетра по коэффициенту зрелости в различные годы, шт.

Годы	Коэффициент зрелости, %																		Число рыб в пробе
	0 — 2	2 — 4	4 — 6	6 — 8	8 — 10	10 — 12	12 — 14	14 — 16	16 — 18	18 — 20	20 — 22	22 — 24	24 — 26	26 — 28	28 — 30	30 — 32	32 — 34	34 — 36	
1958—1960	8	3	—	—	—	—	2	13	12	10	12	28	22	17	9	6	3	1	146
1961	13	1	1	—	1	—	—	1	—	1	1	8	5	4	3	2	—	—	41
1962	70	28	6	1	—	—	—	3	1	3	—	6	13	15	9	1	4	1	161
1963	17	9	2	2	1	—	—	1	3	1	—	4	2	5	1	1	1	—	50

Таблица 2

Распределение самцов осетра по коэффициенту зрелости в различные годы, шт.

Годы	Коэффициент зрелости, %																		Число рыб в пробе	
	0 — 0,5	0,5 — 1,0	1,0 — 1,5	1,5 — 2,0	2,0 — 2,5	2,5 — 3,0	3,0 — 3,5	3,5 — 4,0	4,0 — 4,5	4,5 — 5,0	5,0 — 5,5	5,5 — 6,0	6,0 — 6,5	6,5 — 7,0	7,0 — 7,5	7,5 — 8,0	8,0 — 8,5	8,5 — 9,0		9,0 — 9,5
1958—1959	2	1	—	—	3	3	5	4	1	2	—	—	—	1	—	—	—	—	22	
1960	14	4	1	—	2	1	5	2	1	2	2	—	—	—	—	—	—	—	34	
1961	14	9	13	1	7	6	6	10	5	6	4	2	2	1	—	—	—	—	76	
1962	129	99	36	11	8	13	21	20	19	18	4	5	4	1	1	—	—	1	2	392
1963	41	32	17	17	18	21	16	15	10	5	2	2	—	—	—	—	1	—	197	

В незарегулированной реке выше Волгограда по коэффициенту зрелости производители осетра четко делились на ходовых и покатных рыб (табл. 1 и 2). У покатных самок его величина редко превышала 3—4%, у ходовых она колебалась от 12 до 35—36%; у покатных самцов коэффициент зрелости редко достигал 1%, у зрелых он колебался в пределах от 2 до 6%. Разрыв по величине коэффициента зрелости между ходовыми и ранее отнерестившимися производителями осетра наблюдался и в первые два-три года существования Волгоградского водохранилища. Начиная с 1960 г., среди самцов стали появляться производители с промежуточной величиной коэффициента зрелости. В 1962 и 1963 г. в водохранилище наблюдались самцы с различными коэффициентами зрелости. Довольно часто встречались самки с коэффициентом зрелости от 4 до 10%. Среди самцов в 1961—1963 гг. было много особей с очень высоким коэффициентом зрелости (от 6 до 9,5%).

Таким образом, уже со второго и третьего сезонов существования водохранилища в нем наряду со зрелыми производителями осетра и покатными рыбами появились производители с промежуточной величиной коэффициента зрелости; с третьего года существования водохранилища среди самцов стали встречаться особи с очень высоким коэффициентом зрелости (до зарегулирования реки в районе исследования они почти не встречались).

Прежде чем перейти к анализу данных о распределении производителей осетра по стадиям зрелости гонад, следует кратко остановиться на контингенте их стада (Дюжиков, 1962). К моменту перекрытия реки плотиной у Волгограда (осень 1958) в зоне водохранилища находилось некоторое количество покатных рыб, отнерестившихся весной и летом 1958 г., и большое стадо зрелых производителей, прошедших створ плотины летом и осенью 1958 г. Нерест этих рыб проходил весной 1959 г. С 1959 г. ежегодно проводятся перевозки производителей осетра из-под плотины в водохранилище в живорыбных барках-прорезях. С лета 1961 г. производители осетра пропускаются в водохранилище через рыбоподъемник. Подавляющая масса производителей, перевезенных в водохранилище в прорезях, помечена. Таким образом, до 1961 г. практически все немеченые осетры в водохранилище относились к рыбам, прошедшим в зону водохранилища до перекрытия реки плотиной у Волгограда, все меченые осетры -- к рыбам, перевезенным из-под плотины. С 1961 г. немеченые рыбы состояли из производителей, прошедших в зону водохранилища до осени 1958 г., а также из производителей, прошедших через рыбоподъемник.

Немеченые самцы осетра до зарегулирования реки и в первый год существования водохранилища были представлены зрелыми (стадии IV и V) и покатными (стадии VI и VI—II) особями; на второй год среди них появились особи с семенниками во II жировой стадии зрелости, а на третий, четвертый и пятый годы существования водохранилища самцы осетра имели все стадии зрелости, в том числе II—III и III (табл. 3).

Немеченые самки осетра в реке до зарегулирования и в первые два года существования водохранилища были представлены зрелыми и покатными рыбами; на третий год, а также в последующие два года среди немеченых самок встречались созревающие рыбы со стадиями зрелости II жировая, II—III и III. Пропуск в водохранилище через рыбоподъемник с 1961 г. немеченых зрелых рыб не позволяет с полной достоверностью установить факт полного созревания в этом водоеме задержавшихся после нереста в 1958 и 1959 г. немеченых производителей. Однако появление производителей II жировой, II—III и III стадий свидетель-

ствуется о нормальном течении процессов гаметогенеза у нагуливающих в водохранилище осетров.

Таблица 3

Распределение немеченых производителей осетра по стадиям зрелости гонад, шт.

Годы	Стадии зрелости							Число рыб
	IV	V	VI	VI—II	II жи- ровая	II—III	III	
Самцы								
1958—1959	840			61	—	—	—	901
1960	39		—	9	6	—	—	54
1961	16	—	1	14	1	4	5	41
1962	30	3	16	126	30	11	13	229
1963	12	57	23	24	12	1	5	134
Самки								
1958—1959	255			27	—	—	—	282
1960	—	—	—	2	—	—	—	2
1961	4	—	1	10	—	2	1	18
1962	21	—	29	36	7	3	2	98
1963	10	2	6	6	2	3	1	30

Перевозка производителей осетра в водохранилище осуществляется с конца лета до середины осени. Перевозятся скапливающиеся под плотиной всесеннерестующие осетры, нерест которых должен проходить в верхнем бьефе весной следующего года. Однако под плотиной на некоторое время задерживаются также скатывающиеся из водохранилища ранее отнерестившиеся рыбы. Некоторых из них, преимущественно самцов, при отлове ошибочно принимают за ходовых и перевозят в верхний бьеф. Поэтому в год пересадки или на следующий год в водохранилище встречаются, иногда в большом количестве, меченые самцы, по зрелости гонад резко отличающиеся от основной массы особей нерестового стада, с которым они пересажены.

Основная масса меченых производителей осетра в год пересадки и весной следующего года имеет IV стадию зрелости гонад, в посленерестовый период — VI стадию и с середины лета, осенью и в течение следующего сезона — VI—II стадию зрелости (табл. 4). На третье лето после нереста мы встретили лишь двух меченых самцов. Семенники у них находились в VI—II стадии зрелости.

Таблица 4

Распределение меченых производителей осетра по стадиям зрелости гонад

Время, прошедшее после пересадки	Стадии зрелости							Число рыб
	IV	V	VI	VI—II	II жи- ровая	II—III	III	
Самцы								
В тот же год	47	—	—	4	—	—	—	51
На следующий год	69	28	32	53	4	1	2	189
На второй год	—	—	—	25	—	—	—	25
На третий год	—	—	—	2	—	—	—	2
Самки								
В тот же год	14	—	—	—	—	—	—	14
На следующий год	52	1	22	9	—	—	—	84
На второй год	1	—	1	10	—	—	—	12

Малочисленность меченых осетров на третье лето после нереста объясняется в значительной степени тем, что при существующем способе закрепления меток на маргинальном луче происходит отгнивание луча и потеря метки. В водохранилище довольно часто встречаются особи, имеющие след метки.

В дополнение к приведенным данным о зрелости гонад у перевезенных из-под плотины рыб отметим один случай поимки самки осетра, помеченной нами в апреле 1959 г. во время преднерестового хода. В момент мечения это была типичная самка IV стадии зрелости, характеризующаяся округлым мягким отвисшим брюшком. Помеченные вместе с ней осетры встречались той же весной на нерестилищах на 50—70 км выше места выпуска, а в посленерестовый период на покате в водохранилище и ниже Волгоградской ГЭС вплоть до Астрахани. Данная самка была выловлена в Верхнем Плесе водохранилища в августе 1962 г., т. е. более чем через три года. При вскрытии оказалось, что яичник этой самки находится в начале стадии II—III: он имеет много жира и у части овоцитов обнаруживается самое начало накопления желтка.

Подытоживая результаты анализа состояния гонад у меченых рыб, мы приходим к выводу, что восстановление зрелости у осетра в Волгоградском водохранилище идет медленно. На второе и на третье лето после нереста даже у самцов гонады находятся на II стадии зрелости. Судя по имеющимся данным, накопление жира в железах начинается со второго и третьего лета после нереста. Трофоплазматический рост овоцитов у самок, по-видимому, начинается на четвертое и пятое лето. Примерно о таком же темпе восстановления половой зрелости у производителей осетра свидетельствуют и приведенные выше материалы о коэффициенте зрелости и о стадиях зрелости немеченых осетров.

Для понимания причин такого медленного восстановления зрелости гонад у волжского осетра рассмотрим изменения величин коэффициента зрелости и коэффициента навески по стадиям зрелости (табл. 5).

Таблица 5

Изменение средних значений коэффициента зрелости и коэффициента навески у производителей осетра по стадиям зрелости гонад

Стадия зрелости	Самцы			Самки		
	коэффициент зрелости	коэффициент навески	число рыб	коэффициент зрелости	коэффициент навески	число рыб
VI—II	0,5	98,5	202	1,4	92,7	63
II жировая	1,1	114,6	48	1,8	101,7	27
II—III	1,6	111,0	17	2,2	98,0	8
III	4,7	111,8	27	7,0	122,8	5
IV	3,9	101,9	133	25,2	99,9	71
V	2,7	100,2	76	—	—	—
VI	0,7	94,9	72	2,1	78,8	63

Коэффициент зрелости нарастает от VI—II до III стадии у самцов и до IV стадии у самок и затем резко уменьшается к VI стадии; от VI до VI—II стадии продолжается заметное снижение коэффициента зрелости, вызванное резорбцией в железе остаточных элементов.

Коэффициент навески имеет минимальную величину на VI стадии зрелости. У самцов он нарастает до II жировой, несколько снижается на стадиях II—III и III, значительно снижается от III до IV стадии, что связано с большими энергетическими расходами во время миграции и зимовки в реке, и затем резко сокращается к VI стадии. У самок наи-

большой коэффициент навески получен для III стадии зрелости. Средние значения коэффициента навески у самцов нарастают от 95 до 115%, а у самок от 79 до 123%.

Сопоставление динамики коэффициента зрелости и коэффициента навески убеждает в том, что вначале рыба значительно увеличивает вес своей тушки, а уже затем начинается увеличение массы гонад. В основном рост железы осуществляется за счет накопления жира. В дальнейшем этот жир расходуется на формирование генеративной части железы. Значительная часть материала на построение генеративных элементов, по всей вероятности, происходит за счет расходования жира и других веществ из тканей тушки, особенно у самок.

Для того чтобы обеспечить восстановление зрелости гонад производители осетра должны значительно увеличить коэффициент навески: самцы на 20 и самки почти на 45%. Если учесть, что в течение периода восстановления половой зрелости рыба растет, то станет ясно, что коэффициент навески увеличивается очень сильно. По самым скромным подсчетам, за счет роста рыбы при сохранении стопроцентного коэффициента навески прибавка веса за 5—6 лет должна быть 2—3 кг, что составит 10—20% веса среднеразмерного осетра. Вес осетра за счет роста коэффициента навески и роста рыбы увеличивается от VI до III стадии зрелости от 30 до 50% ее первоначального веса.

Большая продолжительность полового цикла осетровых отражает особенности их экологии. Как генеративно реофильные рыбы, использующие проточную акваторию для расселения и рассредоточения поколения на нагульном ареале, они приспособлены к совершению протяженных миграций вверх по течению и к продолжительному пассивному или полупассивному скату приплота вниз по течению. Осуществление протяженных нерестовых миграций обеспечивается накоплением производителями в процессе нагула большого количества энергетического материала, в первую очередь, жира. Осуществление продолжительности ската обеспечивается наличием в икринках большого количества желтка и жира. Высокая плодовитость осетровых обеспечивает им довольно высокую воспроизводительную способность.

Таким образом, производители осетровых накапливают большое количество энергетических и пластических веществ в теле и гонадах, чем обеспечивают воспроизводство своих популяций. На накопление большого количества этих веществ требуется значительный срок.

Исходя из имеющихся у нас данных, можно представить следующую схему продолжительности отдельных стадий для волжского осетра: VI—I — 2 месяца, VI—II — до 2 лет, II жировая — 20 лет, II—III — около полугода, III — около полугода, IV—I — год.

У самцов продолжительность периода восстановления половой зрелости, как правило, составляет 4—5 и у самок 5—6 лет. В море условия нагула осетра несравненно лучше, чем в водохранилище. Поэтому наши представления о продолжительности полового цикла, полученные в значительной степени в результате изучения осетра на акватории Волгоградского водохранилища, могут ставиться под сомнение. Однако до зарегулирования Волги производители во время ската долгое время (до года) находились в малокормной реке, в то время как сейчас довольно интенсивный нагул осетра начинается очень быстро после нереста, при отходе в слабопроточные участки водохранилища. Таким образом, большой разницы в продолжительности периода восстановления зрелости гонад между производителями осетра до зарегулирования Волги и производителями осетра, задерживающимися после нереста в Волгоградском водохранилище, по-видимому, нет.

Таблица 6

Предварительная схема этапов восстановления половой зрелости у весеннерестующих производителей осетра

Номер и наименование этапа	Типичные формы поведения	Состояние организма	Стадия зрелости гонад	Состояние гонад		Продолжительность восстановления половой зрелости	Степень достоверности данных
				макроскопическое	микроскопическое		
1. Посленерестовый скат	Скат по реке, рыбы почти не питаются	Посленерестовое ослабление, упитанность низкая, жира в тушке мало	VI	Яичники воспаленные, дряблые, лишены жира; в тонких яйценосных пластинках едва различимы мелкие овоциты; в большинстве случаев в железе обнаруживаются единичные остаточные овоциты Семенники тонкие; сморщенные, серого цвета, с кровоподтеками	Спавшиеся фолликулы и половые клетки— овогонии и овоциты периода протоплазматического роста Семенные каналцы опустошены, сужены; в отдельных каналцах имеются остаточные пучки спермиев	1—2 месяца	Достаточная
2. Посленерестовый нагул	Нагул в период ската в реке и в море по пути к основным пастбищам	Восстановление нормального состояния организма, упитанности и жирности, завершение резорбции остаточных элементов в гонадах	VI—II	Яичники плотные, серо-желтого или коричневатого цвета; на их поверхности и между пластинками встречаются остаточные икринки и пигментные точки; семенники серого или кремового цвета, имеют наименьшую величину, жира в гонадах нет	Яйценосные пластинки заполнены овогониями и овоцитами периода протоплазматического роста; среди разросшегося интерстициума мелкие семенные ампулы со сперматогониями; встречаются остаточные спермии	До 2 лет	»
3. Основной нагул	Интенсивный нагул на основных пастбищах	Быстрый рост, максимальное нарастание упитанности и жирности	II жирная	Яичники желтые, содержат большое количество жира, который закрывает овоциты и делает их слабо различимыми. В семенниках от 20 до	Овоциты в конце периода протоплазматического роста Мелкие семенные ам-	До 2 лет	Требуется уточнение материала по морю

Номер и наименование этапа	Типичные формы поведения	Состояние организма	Стадия зрелости гонад	Состояние гонад		Продолжительность восстановления половой зрелости	Степень достоверности данных
				макроскопическое	микроскопическое		
4. Нагул в период откочевки с пастбищ на миграционные пути	Нагул в процессе медленной миграции	Замедление роста, стабилизация упитанности, рост генеративной части гонад	II—III	90% жира; при максимальном развитии жировой ткани генеративная часть в виде узкой светлокремовой полосы В яйценосных пластинках еще много жира, но уже хорошо заметны беловатые овоциты диаметром до 0,5 мм; генеративная часть семенника кремового цвета составляет более половины железы	пулы со сперматогониями; интерстициум довольно широкий Овоциты периода трофоплазматического роста в фазах накопления мелкозернистого желтка; в расширенных семенных каналах видны группы сперматогоний, сперматоцитов первого и второго порядка, реже сперматид и спермиев	Около полгода	Требуется уточнение материала по морю
5. Нерестовая миграция на акватории моря	Быстрый ход к устью нерестовой реки, сопровождающийся частичным нагулом	Резкое замедление роста, значительное снижение упитанности и жирности, интенсивный рост гонад, особенно у самцов	III	Яичник от светло-серого до темно-серого цвета; овоциты окружены еще жировой тканью Семенник массивный, светло-кремового цвета; может содержать еще значительное количество жира	Пигментированные овоциты угловатой формы, прилегающие друг к другу; ядро находится в центре; ядрышки по периферии ядра Семенные каналцы увеличены, заполнены группами сперматоцитов первого и второго порядка, сперматидами и спермиями	То же	То же
6. Нерестовая миграция по реке	Быстрый подъем по реке, почти полное прекращение питания	Прекращение роста, снижение упитанности и жирности, увеличение массы гонад у самок и	IV незавершенная	Яичники крупные, темно-серые или черные, овоциты крупные с различным анимальным полюсом; в железе имеется некоторое	Овоциты овальные с хорошо выраженной полярностью, ядро находится между центром овоцита и ани-	То же	Достаточная

Продолжение

Номер и наименование этапа	Типичные формы поведения	Состояние организма	Стадия зрелости гонад	Состояние гонад		Продолжительность восстановления половой зрелости	Степень достоверности данных
				макроскопическое	микроскопическое		
7. Зимовка и весенняя преднерестовая миграция в реке	Концентрация на местах зимовки, весной миграция по реке; с прогревом воды до 7—8° отход с путей хода на нерестилища	заметное уменьшение гонад у самцов	IV завершенная	количество жира	мальным полюсом; ядрышки расположены по периферии или отходят к центру ядра	Около полгода	Достаточная
		Дальнейшее снижение упитанности и жирности		Семенники крупные белорозовые, чаще без жира. На разрезе выделяется сперма	Семенные канальцы заполнены спермиями, реже сперматидами и сперматоцитами 2 порядка		
8. Нерест	Икрометание	Резкое возбуждение организма в начале и состояние, близкое к шоковому, в конце нереста	V	Яичники имеют максимальные размеры, овоциты крупные с резко выделяющимся анимальным полюсом; жира в железе нет	Ядро находится близко от оболочки в зоне резко обособленного анимального полюса; к концу миграции ядрышки растворяются, ядро становится оптически пустым	С конца осени по май	То же
				Семенники белые или белорозовые, на разрезе выделяют большое количество спермы	Семенные канальцы заполнены спермиями		
				Вытекание икры и спермы	Ядро овоцитов растворено Часть семенных канальцев опустошена	У самок несколько часов, у самцов несколько суток	»

Исходя из сложившихся у нас представлений об экологии осетровых рыб, можно выделить ряд этапов в процессе восстановления производителей половой зрелости. Ниже мы даем предварительную схему таких этапов для весеннерестующих производителей волго-каспийского осетра (табл. 6). Так как о морском периоде жизни осетра сведений относительно мало, о 3, 4 и 5 этапах мы судим преимущественно по данным, полученным при наблюдениях на Волгоградском водохранилище. Более достоверные материалы по этим этапам могут быть получены при осуществлении всесторонних исследований на акватории Каспия. Однако мы считаем, что приводимая схема может быть использована при изучении экологии полового цикла различных форм осетровых рыб.

ЛИТЕРАТУРА

- Вотинков Н. П. Биологические основы искусственного воспроизводства обского осетра. Тр. Обь-Тазовского отделения ГосНИОРХ. Т. III, 1963.
- Дрягин Н. А. Биология сибирского осетра, его запасы и рациональное использование. Изв. ВНИОРХ. Т. 29, 1949.
- Дюжиков А. Т. Состав стада и размножение осетра на Волге ниже Волжской ГЭС им. В. И. Ленина. Тр. Саратовск. отд. ГосНИОРХ. Т. 6, 1960.
- Дюжиков А. Т. Результаты наблюдений за осетровыми рыбами в первые годы существования Волгоградского водохранилища. Тр. Саратовск. отд. ГосНИОРХ. Т. 7, 1962.
- Лукин А. В. О стадиях половой зрелости у стерляди. ДАН СССР. Т. XXII, № 5, 1941.
- Лукин А. В. Основные черты экологии осетровых Средней Волги. Тр. об-ва естествоиспыт. при Казанск. ун-те. Т. VII. Вып. 3—4, 1947.
- Морозов А. В., Дубровская К. П. О коэффициенте упитанности у рыб. Зоол. журн. Т. XXX, 1951.
- Недошивин А. Я. Материалы по изучению донского рыболовства. Тр. Азово-Черноморск. экспед. Вып. 4, 1929.
- Шмидтов А. И. Стерлядь. Уч. зап. Казанск. гос. ун-та им. Ленина. Т. 99. Кн. 4—5, 1939.
- Roussow George. Some considerations concerning sturgeon spawning periodicity. J. «Fish. Res. Board Canada», 14, № 4, 1957.