

639.3.07.212

ОЦЕНКА ВЫЖИВАНИЯ ОСЕТРОВОЙ МОЛОДИ, ВЫРАЩИВАЕМОЙ ДОНСКИМИ РЫБОВОДНЫМИ ЗАВОДАМИ

Э. В. Макаров (АзНИИРХ)

ПРЕДИСЛОВИЕ

Зарегулирование стока Дона Цимлянской плотины коренным образом ухудшило условия естественного воспроизводства многих донских рыб, в частности осетровых.

Эффективность размножения донских осетров, особенно осетра и белуги, резко снизилась. Если в некоторые годы (1953, 1956 и 1960) были получены заметные естественные приплоды севрюги, то приплоды осетра и белуги с 1952 г. практически отсутствовали и в промысловом возрасте оцениваются лишь в несколько центнеров, в лучшем случае, в несколько десятков центнеров.

Ряд ограничений промысла, осуществленных в последние годы, а также лимитирование вылова положительно сказались на состоянии промыслового стада осетровых, что и приостановило дальнейшее быстрое снижение их запаса.

Однако высокие и устойчивые уловы донских осетровых могут быть получены лишь в том случае, если будут проводиться в широких масштабах рыбоводные работы.

В настоящее время на Дону существует два осетроводных завода — Рогожкинский, построенный в 1956 г., и Аксайско-Донской, начавший функционировать с 1958 г. Биотехника выращивания молоди на этих заводах постепенно совершенствовалась. Но качество молоди до настоящего времени продолжает оставаться недостаточно высоким — большая часть выращиваемой молоди имеет средний вес меньше проектного. Особенно низкого качества молодь (весом 0,5 г и менее) выращивалась в первые годы эксплуатации заводов. За последнее время положение несколько улучшилось.

С 1958 г. лаборатория проходных и полупроходных рыб проводит в Дону регулярные наблюдения за молодью осетровых, выращиваемой Аксайско-Донским осетровым заводом, а с 1961—1962 гг. и за молодью, выпускаемой в дельту Дона Рогожкинским рыбоводным заводом.

Работы проводились с целью решения следующих основных задач.

1. Изучение распределения, ската, поведения, роста и питания молоди, выпущенной заводами в Дон.
2. Оценка выживания и естественного отхода молоди за время пребывания ее в реке.

3. Оценка отхода молоди под влиянием промысла.
4. Выявление различий в выживании молоди разного среднего веса и определение минимально допустимого веса.
5. Получение ориентировочных данных о величине промыслового возврата выращиваемой молоди.

В первую очередь ставится задача оценить выживание в реке молоди осетра — основной продукции донских рыбоводных заводов. Осуществление этой задачи облегчается тем, что естественные приплоды осетра после постройки Цимлянской плотины (1952—1962 гг.) практически отсутствовали.

Что касается севрюги, то наблюдения за выживанием ее молоди осложняются тем, что этот вид осетровых выращивается донскими заводами в гораздо меньшем количестве, чем осетр. Кроме того, в некоторые годы, в частности в 1960, были получены значительные приплоды севрюги на естественных донских нерестилищах, во много раз превосходящие продукцию рыбоводных заводов. Отделить естественный приплод от полученного на заводе в таких случаях не представляется возможным.

Для выяснения перечисленных выше вопросов ежегодно с 1960 г. проводилось массовое мечение осетровой молоди. Мелкая молодь метилась радиоактивным изотопом фосфора, более крупная — обрезанием плавников и гидростатическими метками.

Регулярные ловы молоди проводились в 1961 и 1962 г. с экспедиционного судна «Исследователь» и других судов (996 ловов бимтралом) и на стационарных наблюдательных пунктах в Аксае и Колузаево (844 лова бимтралом).

Работа выполнена под руководством зав. лабораторией профессора Е. Г. Бойко.

ОТЛИЧИТЕЛЬНЫЕ ПРИЗНАКИ ЗАВОДСКОЙ МОЛОДИ И ЕСТЕСТВЕННОГО ПРИПЛОДА ОСЕТРОВЫХ

Отсутствие в Дону сколько-нибудь существенного естественного приплода осетра и белуги подтверждается рядом данных.

1. Молодь указанных двух видов осетровых появилась в нижнем течении Дона в заметном количестве только после того, как начал функционировать Аксайско-Донской осетровый завод (1958 г.), а до этого после зарегулирования встречалась здесь единицами с весны до поздней осени. Средние уловы (за 100 тралений) молоди осетра в Дону у Аксая и Колузаево в 1948—1962 гг. показаны ниже.

Год	Улов, шт.
<i>До зарегулирования стока Дона</i>	
1948	39,0
1949	46,0
1950	0,8
1951	6,0
Средний	22,9
<i>До пуска Аксайско-Донского завода</i>	
1952	0,0
1953	2,0
1954	0,0
1955	8,0
1956	2,7
1957	0,6
Средний	2,2

После пуска Аксайско-Донского завода

1958	110,0
1959	640,0
1960	1050,0
1961	221,0
1962	563,0
Средний	517,0

Примечание. Молодь, вылавливаемая в Дону в 1953, 1955, 1956 и 1957 г., в основном была продукцией Аксайской экспериментальной базы Доно-Кубанской станции, на которой в эти годы было выращено небольшое количество молоди осетра.

2. Молодь осетра с 1958 г. появлялась в уловах в Дону в большом количестве только после начала выпуска молоди Аксайско-Донским заводом, а до этого или совсем отсутствовала, или в очень редких случаях ловилась единицами.

На Аксайском наблюдательном пункте она появляется на четвертый-пятый день после выпуска с завода, что согласуется со скоростью ската молоди по данным мечения (табл. 1).

3. Основная масса вылавливаемой в Дону молоди осетра имеет темную окраску, свойственную молоди, выращиваемой в бассейнах заводов (табл. 2). Такая окраска молоди отмечается в первые недели после выпуска заводом. Впоследствии молодь, находящаяся в Дону, как и молодь, выращиваемая в прудах, приобретает свойственную естественному приплуду осетра серую окраску (табл. 2).

4. У молоди осетровых, в частности осетра, выращиваемой в условиях заводов, часто имеется дефект в строении ноздрей: отсутствие перегородок. Ненормального строения ноздрей у молоди с естественных мест размножения, как правило, не наблюдается.

Среди молоди осетра, выловленной в Дону в 1960—1962 гг., на молодь с ненормальным строением ноздрей приходилось от 20 до 36%. Ниже приведены данные о молоди, в 1960—1962 гг., с ненормально развитыми ноздрями.

Год	Нормальные ноздри	Ненормальные ноздри
1960	76,9	23,1
1961	64,0	36,0
1962	80,0	20,0

5. Соотношение отдельных видов молоди осетровых, выловленных в Дону, не соответствует соотношению видов производителей осетровых, прошедших на места нереста, и в то же время совпадает с соотноше-

Таблица 1

Уловы молоди осетра в Дону в 1960—1962 гг. до начала выпуска ее Аксайско-Донским заводом и в первые 10 дней после выпуска

Дата лова	Поймано личинок и молоди, шт.	Число тралений
1960 г.		
7/V—9/VI	34	157
11—20/VI	639	32
1961 г.		
1/V—8/VI	0	111
9—18/VI	157	62
1962 г.		
1—30/V	0	50
1—10/VI	382	45

Примечание. В первой строке, относящейся к каждому году, приведены данные до начала спуска, во второй — после начала спуска.

нием видов молоди, выпускаемой в Дон Аксайско-Донским заводом (табл. 3).

6. Принадлежность молоди осетра, вылавливаемой в Дону, к продукции Аксайско-Донского завода со всей очевидностью подтверждается данными мечения: процент меченой молоди осетра в уловах в Дону очень близок к проценту выпущенной заводом меченой молоди.

Таблица 2
Процент молоди осетра разной окраски в уловах в Дону в 1960—1962 гг.

Дата лова	Окраска	
	черная	серая
1960 г. 18—19/VI	65,0	35,0
1961 г. 10—13/VI	100,0	0
1962 г. 1—13/VI	86,3	13,7
27—29/VI	100,0	0

Так, в 1961 г. 6—7 июля в Дон из Аксайско-Донского завода было выпущено 419,3 тыс. шт. немеченой молоди и 7 июля — 100,4 тыс. шт. молоди меченой изотопом фосфора, или 81% немеченой молоди и 19% меченой.

В период с 8 по 20 июля 1961 г. в Дону было выловлено 489 шт. молоди осетра, из них немеченой — 364 шт. (74,4% всего улова) и меченой изотопом 125 шт. (25,6%), т. е. меченой мо-

лоди в уловах оказалось на 6,6% больше, чем ее было выпущено из завода.

Небольшое увеличение (на 6,6%) в уловах количества меченой изотопом молоди осетра произошло за счет лучшего качества, а следовательно, выживания этой молоди.

Таблица 3
Соотношение отдельных видов осетровых, %

Показатели	1958 г.			1959 г.			1961 г.		
	осетр	севрюга	белуга	осетр	севрюга	белуга	осетр	севрюга	белуга
Молодь, выпущенная в Дон Аксайско-Донским заводом	64	31	5	98	2	0	77	23	0
Молодь, выловленная в Дону	75	23	2	85	12	3	70	30	0
Производители осетровых, пропущенные на нерестилища	40	57	3	43	52	5	56	42	2

Примечание. В 1960 г. из-за большого естественного приплода севрюги эти соотношения были нарушены.

Средний вес немеченой молоди осетра составлял 1,15 г, а меченой изотопом — 1,8 г.

За молодь севрюги, выращиваемой заводом, удается проследить лишь в тех случаях, когда естественный приплод севрюги совсем отсутствует или очень низкий.

В таких случаях молодь севрюги появляется в уловах в Дону в большом количестве только после выпуска ее заводом. Кроме того, заводская молодь севрюги легко отличается от естественной большим процентом мальков с ненормально развитыми ноздрями. Данные о про-

центном соотношении севрюги с ненормально развитыми ноздрями приведены ниже.

Год	%
<i>Большой естественный приплод</i>	
1956	5,0
1960	3,2
<i>Небольшой естественный приплод</i>	
1958	43,0
1959	28,0
1961	67,7
1962	61,9

Заметные уловы молоди белуги в Дону в условиях зарегулированного стока наблюдались лишь в те годы, когда она выращивалась на экспериментальных и производственных осетровых заводах. В другие годы молодь белуги в Дону не встречалась. Это также свидетельствует об отсутствии естественного приплода белуги в 1952—1962 гг.

МЕТОДИКА ОЦЕНКИ ОТХОДА И ВЫЖИВАНИЯ МОЛОДИ ОСЕТРОВЫХ

Оценка выживания молоди производится нами следующими способами:

- сопоставлением в Дону величины уловов молоди, выпущенной в различных партиях;
- сопоставлением величины уловов молоди в двух отдаленных один от другого (Аксай и Колузаево) участках реки;
- сопоставлением величины уловов молоди из разных партий или меченой молоди в разных участках Нижнего Дона за продолжительный отрезок времени;
- на основании учета абсолютной величины улова молоди промысловыми орудиями (ставные сети) в Таганрогском заливе и процента возврата меченой молоди в заливе.

Оценка выживания по уловам молоди, выпущенной в различных партиях

В 1961 г. молодь осетра из Аксайско-Донского завода выпускалась двумя большими партиями. За три первые пятидневки июня было выпущено 1190,5 тыс. шт. осетра, т. е. 67,9% всего количества выращенной молоди. Средний вес ее был 0,5 г.

Вторая большая партия молоди (519,7 тыс. шт.) средним весом 1,3 г была выпущена во второй пятидневке июля. И лишь небольшое количество молоди (41,8 тыс. шт., или 2,4%) средним весом около 2 г было выпущено во второй-третьей пятидневках августа.

Скат молоди осетра в Аксае (в 48 км от места выпуска) также происходил волнами, которые соответствовали периодам выпуска ее заводом (рис. 1).

Первая партия молоди, выпущенная из завода во второй-четвертой пятидневках июня, в уловах в Аксае была обнаружена уже в третьей пятидневке июня. В самом начале размерный и весовой состав молоди был такой же, как и при выпуске: в третьей пятидневке июня она имела средний вес 0,7 г.

Но в пятой и шестой пятидневках июня средний вес молоди увеличился (отчасти в результате роста, а главным образом за счет отхода мелкой молоди) до 1,5—2,3 г.

Пик ската первой большой партии молоди у Аксая приходился на пятую — шестую пятидневки июня.

В первой пятидневке июля, когда скат этой молоди закончился, уловы в Аксае резко сократились.

Вторая партия молоди, выпущенная во второй пятидневке июля при среднем весе 1,3 г, скатывалась у Аксая во второй — четвертой пятидневках июля. Средний вес ее в это время в результате роста, а главным образом вследствие отхода мелкой молоди увеличился до 3,7—6,7 г.

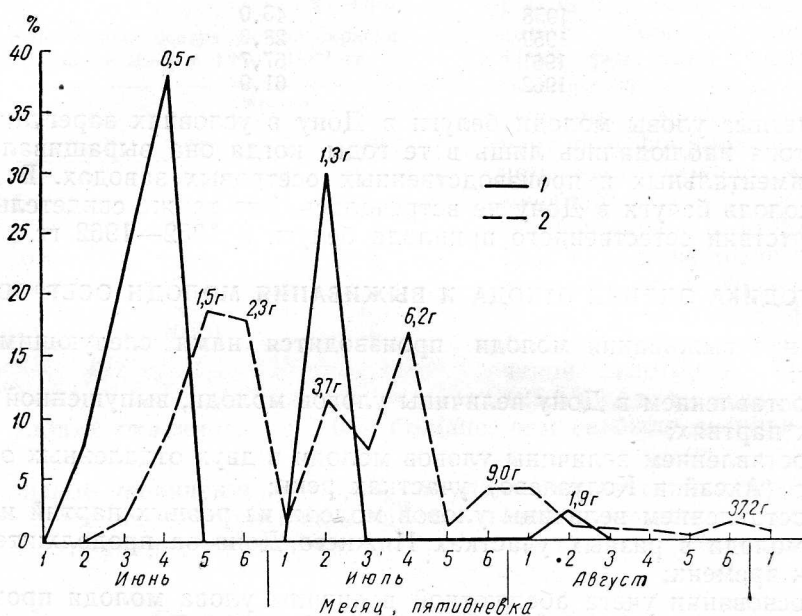


Рис. 1. Количество молоди осетра, выпущенной Аксайско-Донским заводом (1), и ее уловы (2) в Дону у Аксая в 1961 г.

Сопоставляя уловы в Аксае указанных двух партий молоди, можно составить приблизительное представление о выживании той и другой молоди за промежуток времени, предшествующий скату ее у Аксая.

Ниже показано количество молоди обеих партий при выпуске (в тыс. шт.) и улов ее в Аксае (в % от общего улова указанных двух партий).

	Первая партия	Вторая партия
Выпущено молоди, тыс. шт.	1190,5	519,7
Средний вес, г	0,5	1,3
Фактический улов в Дону, %	60,3*	39,7
Расчетный улов при единой первоначальной численности	60,3	91,3*
Показатель выживания (кратность)	1	1,5

* Таким был бы улов молоди, если бы численность молоди во второй партии при выпуске была равна численности первой партии (1190,5 тыс. шт.).

Таким образом, молоди второй партии было выловлено почти вдвое меньше (39,7%). Однако это объясняется не худшим выживанием молоди, а тем, что ее было выпущено в Дон почти в 2,5 раза меньше, чем молоди первой партии.

Если бы численность молоди обеих партий была одинаковой, улов молоди второй партии был бы в 1,5 раза больше улова молоди первой партии.

Указанные различия в величине уловов объясняются различным выживанием той и другой молоди. Молодь второй партии при выпуске весила 1,3 г, поэтому ее выжило в 1,5 раза больше, чем молоди первой партии, весившей при выпуске только 0,5 г.

Приведем второй пример оценки выживания молоди на основании наблюдений за разными партиями немеченой молоди.

В 1962 г. молодь осетра выпускалась из Аксайско-Донского завода пятью партиями:

Партия	Месяц, пятидневка	Количество, тыс. шт.
Первая	Май, VI	600,0
Вторая	Июнь, III	310,0
Третья	Июнь, VI	868,2
Четвертая	Июль, III	189,8
Пятая	Август, I	127,0

Молодь осетра, выпущенная заводом в 1962 г. (рис. 2), по своему качеству существенно отличалась от молоди, выпущенной в предшествующие годы.

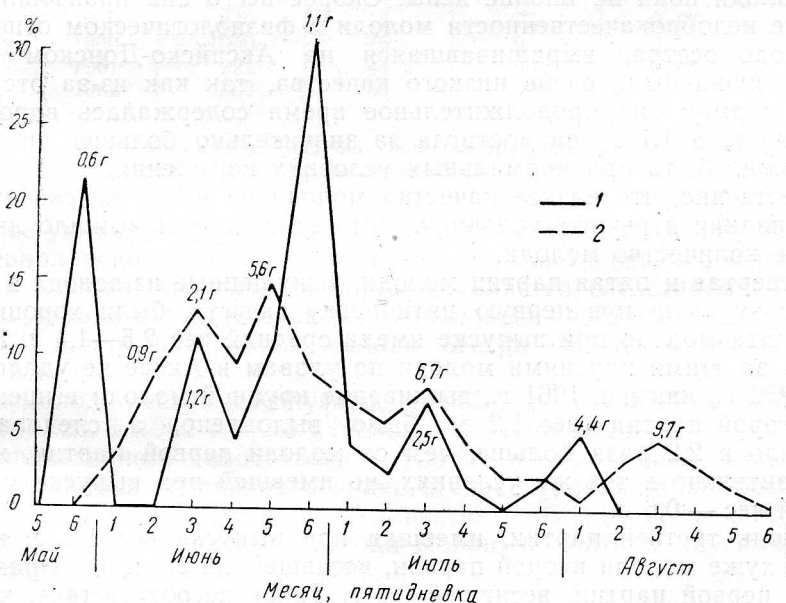


Рис. 2. Количество молоди осетра, выпущенной Аксайско-Донским заводом (1), и ее уловы (2) в Дону у Аксая в 1962 г.

В этом году около 15% молоди было выпущено из прудов весом от 2 до 4,5 г. Как показывают кривые ската, поведение этой молоди оказалось несколько иным, чем мелкой молоди. Она надолго и в больших количествах задерживалась в реке в районе ниже Аксая и не скатывалась до начала сентября.

В Колузаево основная масса молоди осетра в 1962 г. скатывалась лишь в конце августа и в сентябре, тогда как в предыдущие годы главным образом в июле и августе.

Молодь первой партии, выпущенная в шестой пятидневке мая при среднем весе 0,6 г, в уловах у Аксая стала попадаться уже в следую-

щей пятидневке. Массовый скат этой молоди происходил в третьей пятидневке июня. К этому времени молодь достигла веса 2,1 г.

В четвертой пятидневке июня в Аксае уловы несколько снизились, а в пятой — снова увеличились.

Судя по размерному и весовому составу в это время у Аксая скатывалась молодь второй партии, выпущенная заводом в третьей пятидневке июня при среднем весе 1,2 г.

Ко времени ската у Аксая средний вес молоди осетра увеличился до 5,6 г. В последующие пятидневки уловы у Аксая снизились.

В пятой-шестой пятидневках июня завод выпустил третью большую партию молоди осетра (868,2 тыс. шт.), т. е. почти столько же, сколько было в двух предыдущих партиях, вместе взятых. Тем не менее присутствие этой молоди в Дону на уловах в Аксае отразилось очень слабо. Если от первой партии молоди в период пика ската ловилось в среднем на 100 тралений 1333 шт., от второй партии — 1525 шт., то от третьей было поймано всего 800 шт., т. е. почти в 2 раза меньше, чем от второй партии, тогда как выпущено было в третьей партии почти в 3 раза больше молоди, чем во второй.

Такое несоответствие уловов молоди разных партий, очевидно, связано с гибелью молоди, выпущенной в третьей партии. Причины гибели этой молоди пока не вполне ясны. Скорее всего она произошла в результате недоброкачества молоди в физиологическом отношении.

Молодь осетра, выращивавшаяся на Аксайско-Донском заводе, в конце июня была очень низкого качества, так как из-за отсутствия живых кормов она продолжительное время содержалась впроголодь. Среднего веса 1,1 г она достигла за значительно большее время, чем это должно быть при нормальных условиях кормления.

Естественно, что низкое качество молоди не могло не сказаться на ее выживании в речных условиях. От этой партии выжило лишь небольшое количество молоди.

Четвертая и пятая партии молоди, выпущенные из завода в третью пятидневку июля и в первую пятидневку августа, были хорошего качества. Эта молодь при выпуске имела средний вес 2,5—4,4 г. Но проследить за этими партиями молоди по уловам в Аксае не удалось.

В 1962 г., как и в 1961 г., выживание крупной молоди выше: от молоди второй партии (вес 1,2 г) было выловлено, а следовательно, и выжило в 2,2 раза больше, чем от молоди первой партии, жившей приблизительно в тех же условиях, но имевшей при выпуске меньший средний вес — 0,6 г.

Молодь третьей партии, имевшая при выпуске вес 1,1 г, выжила в 5 раз хуже молоди второй партии, весившей 1,2 г, и в 2,3 раза хуже молоди первой партии, весившей 0,6 г. Такое несоответствие, как уже было сказано выше, объясняется физиологической неполноценностью молоди осетра, выпущенной из завода в третьей партии. Ниже приведены показатели численности молоди осетра, выращенной в 1962 г. в Дону в разных партиях.

	Первая партия	Вторая партия	Третья партия
Выпущено молоди, тыс. шт.	600,0	310,0	868,2
Средний вес, г	0,6	1,2	1,1
Фактический улов в Дону, %	36,5	41,4	22,1
Расчетный улов при единой первоначальной численности	36,5	78,7*	15,5*
Показатель выживания (кратность)	1	2,2	0,4

* Уловы приведены к численности первой партии, равной 600 тыс. шт.

Аналогичным образом было оценено относительное выживание молоди, выпущенной и в некоторых других партиях в предыдущие годы.

Оценка выживания молоди по уловам в Аксае и Колузаево

С 1958 г. после ввода в эксплуатацию Аксайско-Донского осетроводного завода за скатом молоди осетра проводятся регулярные наблюдения на стационарных наблюдательных пунктах в Аксае и Колузаево.

Условия облова молоди на этих пунктах приблизительно одинаковые.

Сравнивая уловы молоди осетра в Колузаево и Аксае, можно обнаружить, что в Колузаево они всегда во много раз меньше, чем в Аксае (табл. 4).

Таблица 4

Средние уловы молоди осетра в Аксае и Колузаево, шт.

Год	Уловы на 100 тралений, шт.		Процент отхода за время ската от Аксая к Колузаево	Средний вес молоди при выпуске ²
	Аксай	Колузаево		
1959	640	17	73	0,67
1960	1050	75	93	0,74
1961	221	44	80	0,85
1962	563	59	90	1,33

Примечание. Средние уловы за траление даны с учетом длительности ската, продолжительность которого по годам различна.

Резкое уменьшение численности молоди осетра от Аксая к Колузаево в период основного ската июнь—июль отчасти связано с рассредоточением молоди, но главным образом является следствием ее гибели на этом отрезке пути (Колузаево расположен на 32 км ниже Аксая).

С 1959 г. средние уловы молоди осетра по годам очень сильно колебались.

Улов молоди осетра в Колузаево в 1959 г. составил 27, в 1960 г. — 7, в 1961 г. — 20, в 1962 г. — 10% улова молоди в Аксае.

Из приведенного сопоставления уловов в двух точках реки видно, что отход молоди за период основного ската (продолжавшегося около двух месяцев) весьма велик и оценивается примерно в 80—90%.

К определению величины отхода можно подойти и другими способами, показанными ниже.

Оценка выживания по распределению уловов в разных участках реки

Этот учет проводился главным образом над меченой изотопом молодью осетровых, хотя в отдельных случаях удавалось проследить довольно длительное время и за отдельными большими (преимущественно первыми) партиями немеченой молоди.

Наблюдения сводились к периодическим (ежедневным или повторяющимся через один-два дня) обловам молоди в нескольких участках реки, расположенных ниже места выпуска молоди: у Аксайско-Донского завода; у хутора Арпачин (14 км от завода); у Черного Яра (34 км от завода); у Аксая (48 км от завода); у Колузаево (80 км от завода).

Впервые такие наблюдения были проведены в 1960 г. (данные Е. Г. Бойко).

В табл. 5 показаны уловы меченой изотопом молоди осетра, выпущенной в Дон в 1960 г. при среднем весе 0,54 г в разных участках реки за четыре пятидневки.

Таблица 5
Распределение уловов меченой изотопом молоди осетра в 1960 г.

Месяц и пятидневка	Улов за 100 тралений, шт.						Выживание, %
	у Аксайско-Донского завода	хутор Арпачин	Черный Яр	Аксай	Колузаево	Общий улов за пятидневку	
Июнь IV	3030	1660	530	540	30	5790	100
V	1500	1130	1450	1130	60	5270	99
VI	730	870	530	580	60	2770	48
Июль I	—	100	300	70	10	480	8
Итого . . .	5260	3760	2810	2320	160	14310	—

Примечание. 17 июня 1960 г. в Дон из Аксайско-Донского завода было выпущено 254,6 тыс. шт. меченой изотопом фосфора молоди осетра средним весом 0,54 г.

Таким образом, уловы молоди осетра у рыбоводного завода из пятидневки в пятидневку уменьшались.

На всех других нижерасположенных участках (Черный Яр, Аксай, Колузаево) уловы сначала увеличивались, а затем тоже уменьшались.

Соответствующие теоретические подсчеты, сделанные Е. Г. Бойко в 1960 г., показывают, что, если бы численность молоди все время оставалась неизменной, сумма уловов во всех пунктах наблюдений за любой отрезок времени тоже оставалась бы постоянной при условии, если молодь не уйдет ниже района наблюдений, т. е. в нашем случае ниже Колузаево.

Но как видно из табл. 5, численность меченой изотопом молоди не оставалась в Дону постоянной, а с течением времени быстро уменьшалась.

Общий за все время наблюдений улов в каждом участке уменьшался (от верхних к нижним). Если у завода он был равен 5260, то в Аксае он снизился до 2320, а у Колузаево до 160.

Указанное резкое по сравнению с верхними участками реки уменьшение общего улова молоди в Колузаево нельзя объяснить тем, что она в первой пятидневке июля в Колузаево еще не дошла, ибо в верхних участках молодь в это время практически уже почти не ловилась.

Таким образом, если в верхних участках реки молодь отсутствовала, а в Колузаево она так и не появилась, остается считать, что к тому времени ее уже вообще нигде не было, т. е. она в основной массе погибла, не дойдя до Колузаево.

Общий улов молоди за весь период учета (четыре пятидневки) — 160 шт., или 3% общего улова ее у места выпуска (5260 шт.). Следовательно, за время ската от завода до Колузаево выжило лишь 3% молоди.

Выживание молоди можно подсчитать и другим способом, суммируя для каждой пятидневки улов по всем местам лова, т. е. подсчитывая «запас» молоди в данную пятидневку на всем находящемся под наблюдением пространстве реки (см. табл. 5).

Численность молоди с 5790 шт. в четвертой пятидневке июня уменьшилась до 480 шт. в первой пятидневке июля, т. е. выжило всего 8%.

Таким образом, и в этом случае выживание молоди оценивается величиной того же порядка, что и при ранее сделанных подсчетах.

Аналогичные наблюдения за меченой изотопом молодью проводились в 1961 и 1962 г.

В табл. 6 и 7 показаны уловы этой молоди осетра в разных участках Дона за первые шесть пятидневок после выпуска.

Таблица 6

Распределение уловов меченой изотопом молоди осетра в 1961 г.

Месяц и пятидневка	Улов на 100 тралений, шт.						Выживание, %
	у Аксайско-Донского завода	Хутор Арпачин	Черный Яр	Акса́й	Колузаево	Общий улов за пятидневку	
Июль							
II	33	217	420	80	0	750	100
III	14	42	322	87	50	515	68,6
IV	—	25	150	190	11	376	50,1
V	0	0	225	17	0	242	32,2
VI	0	0	150	60	0	210	28,0
Август							
I	—	0	33	11	0	44	5,8
Итого . . .	47	284	1300	445	61	2137	

Примечание. 7 июля 1961 г. в Дон из Аксайско-Донского завода выпущено 100,4 тыс. шт. меченой изотопом молоди осетра средним весом 1,8 г.

Таблица 7

Распределение уловов меченой изотопом молоди осетра в 1962 г.

Месяц и пятидневка	Улов на 100 тралений, шт.						Выживание, %
	у Аксайско-Донского завода	хутор Арпачин	Черный Яр	Акса́й	Колузаево	Общий улов за пятидневку	
Июль							
IV	60	70	218	23	0	371	100
V	100	0	0	0	0	100	26,9
VI	0	50	0	17	0	67	18,1
Август							
I	—	—	0	0	0	0	7,8
II	—	—	—	38	0	38	
III	—	—	—	50	0	50	
Итого . . .	160	120	218	128	0	626	—

Примечание. 14 июля 1962 г. в Дон из Аксайско-Донского завода выпущено 57 тыс. шт. меченой изотопом молоди осетра средним весом 3 г.

Из приведенных таблиц следует, что отход молоди за шесть пятидневок составил в 1961 г. 94,2% и в 1962 г. — 92,2%, т. е. был значительно меньше, чем в 1960 г. (92% за четыре пятидневки).

Указанные различия в величине отхода безусловно связаны с различиями в качестве молоди. Как указывалось выше, в 1960 г. средний вес молоди был 0,54 г, в 1961 г. — 1,8 г и в 1962 г. — 3 г.

Следовательно, и в данном случае выживание молоди находилось в прямой зависимости от ее среднего веса при выпуске.

От молоди, весившей при выпуске 1,8 г, за четыре пятидневки выжило в 1961 г. — 32,2%, а за тот же отрезок времени от молоди, весившей 0,54 г, в 1960 г. выжило только 8%, т. е. в 4 раза меньше.

В 1961 г. было помечено изотопом фосфора 172 тыс. шт. молоди севрюги средним весом 0,6 г.

Уловы этой молоди в разных участках Дона от завода до Колузаево показали, что отход ее за шесть пятидневок (от второй пятидневки июля до первой пятидневки августа) составляет 97,2%, а выживание — 2,8% (табл. 8).

Таблица 8
Распределение уловов меченой изотопом молоди севрюги в 1961 г.

Месяц и пятидневка	Улов на 100 тралений, шт.						Выживание, %
	у Аксайско-Донского завода	хутор Арпачин	Черный Яр	Аксай	Колузаево	Общий улов за пятидневку	
Июль							
II	50	700	100	10	0	860	100
III	14	650	155	6	0	825	95,9
IV	—	100	425	30	11	566	65,8
V	0	180	75	17	25	297	34,5
VI	0	0	200	10	7	217	25,2
Август							
I	—	0	0	11	13	24	2,8
Итого . .	64	1630	955	84	56	2789	—

Примечание. 7 июля 1961 г. в Дон из Аксайско-Донского завода выпущено 172 тыс. шт. меченой изотопом молоди севрюги средним весом 0,6 г.

Как видим, и в этом случае молодь севрюги (2,8%) средним весом 0,6 г выживала хуже молоди осетра, средний вес которой был значительно больше — 1,8—3 г.

Оценка выживания на основании учета молоди в Таганрогском заливе

Исходными материалами при решении этого вопроса в данном случае послужили сведения о количестве осетровой молоди, выловленной промысловыми орудиями лова (ставными сетями) в Таганрогском заливе во втором полугодии 1961 и 1962 г. (получены от лаборатории морских рыб) и данные о возврате меток молоди (сеголетков) осетровых, помеченных в Таганрогском заливе в эти же два года.

Учет улова молоди, выловленной промысловыми сетями в Таганрогском заливе в 1961 и 1962 г. осуществлен А. Н. Смирновым. Для этого им использованы данные о среднем улове осетровой молоди на 100 контрольных сетей по месяцам и сезонам, а также данные о количестве промысловых сетей с учетом числа рабочих дней в каждом месяце (сетко-сутки).

Общее количество осетровой молоди, выловленной промысловыми орудиями в Таганрогском заливе во втором полугодии, оценивается А. Н. Смирновым для 1961 г. в 45 тыс. шт. и для 1962 г. — в 100,4 тыс. шт. Вылов осетровой молоди в Таганрогском заливе по месяцам (в тыс. шт. по данным А. Н. Смирнова) показан ниже.

	1961 г.	1962 г.
Сентябрь	21,9	—
Октябрь	23,1	85,8
Ноябрь	—	14,6
Итого	45,0	100,4

В табл. 9 и 10 приводится породный и возрастной состав выловленной молодежи.

Таблица 9

Соотношение пород осетровой молодежи в уловах промысловых сетей в Таганрогском заливе осенью 1961 и 1962 г., тыс. шт.

Вид	1961 г.	1962 г.	Всего	
			тыс. шт.	%
Осетр	14,85	38,15	53,0	36,4
Севрюга	27,27	40,15	67,42	46,4
Белуга	2,88	22,1	24,98	17,4
Итого	45,0	100,4	145,4	100

Таблица 10

Распределение по возрастным группам молодежи осетровых из уловов промысловых сетей в Таганрогском заливе осенью 1961 и 1962 г., тыс. шт.

Вид	1961 г.				1962 г.			
	Сеголетки	Двухлетки	Трехлетки и старше	Итого	Сеголетки	Двухлетки	Трехлетки и старше	Итого
Осетр	11,10	3,65	0,10	14,85	29,95	7,60	0,60	38,15
Севрюга	1,30	25,90	0,07	27,27	0,64	4,22	35,29	40,15
Белуга	2,00	0,58	0,30	2,88	21,66	0,44	—	22,10
Всего	14,40	30,13	0,47	45,0	52,25	12,26	35,89	100,4

Как видно из табл. 11, породный состав молодежи в Таганрогском заливе совершенно не соответствует породному составу осетровой молодежи, выращенной в 1961 и 1962 г. донскими заводами.

Таблица 11

Породный состав молодежи, выпущенной двумя донскими осетровыми заводами в 1961 и 1962 г. и выловленной в Таганрогском заливе осенью

Показатели	Осетр	Севрюга	Белуга	Итого
Выращено заводами				
тыс. шт.	9374,3	1311,5	457,8	11143,6
%	84,1	11,8	4,1	100
Выловлено в Таганрогском заливе осенью 1961 и 1962 г.				
тыс. шт.	53,0	67,42	24,98	145,4
%	36,4	46,4	17,2	100

Заводы вырастили преимущественно осетра (84,1%), а в уловах в заливе преобладала севрюга (46,4%).

Указанное несоответствие обусловлено присутствием в заливе большого количества молодежи севрюги поколения высокоурожайного 1960 г., полученного на естественных нерестилищах. Эта севрюга составляла подавляющую часть улова: в 1961 г. — двухлетки (25,9 тыс. шт.), в 1962 г. — трехлетки (35,29 тыс. шт.) (см. табл. 10).

Однако численность сеголетков осетровых, выловленных в Таганрогском заливе осенью 1961 и 1962 г., и их породный состав в общем соответствует породному составу, количеству и качеству молоди, выпущенной осетроводными заводами (табл. 12).

Таблица 12

Количество осетровой молоди, выращенной донскими заводами, и улов сеголетков осенью в Таганрогском заливе, тыс. шт.

Показатели	Осетр	Севрюга	Белуга	Итого
1961 г.				
Выпущено заводами	$\frac{4181^*}{0,85}$	$\frac{1076}{0,65}$	$\frac{247}{0,75}$	550
Улов сеголетков в Таганрогском заливе	11,10	1,30	2,00	14,40
1962 г.				
Выпущено заводами	$\frac{5193}{1,29}$	$\frac{236}{2,36}$	$\frac{211}{3,5}$	5640
Улов сеголетков в Таганрогском заливе	29,95	0,64	21,66	52,2

* Дроби означают: числитель — количество выпущенной молоди, знаменатель — ее средний вес.

Улов сеголетков осетра в 1962 г. почти втрое больше, чем в 1961 г. Это обусловлено лучшим качеством выращенной в 1962 г. молоди, а, следовательно, и лучшим ее выживанием. Молоди было выпущено в 1962 г. лишь на 8% больше.

Более 20% всей осетровой молоди в 1962 г. было выращено в прудах до большего веса (2—3 г, в среднем 2,4 г), тогда как в 1961 г. в прудах было выращено лишь 10% всей молоди, а средний вес прудовой молоди был тогда значительно ниже (1,7 г).

Молоди белуги было выращено в 1961 и 1962 г. примерно одинаковое количество (247 и 211 тыс. шт.), и тем не менее улов белуги в Таганрогском заливе в 1962 г. оказался почти в 11 раз больше.

Это объясняется исключительно тем, что качество молоди белуги в этом году было значительно лучше. Средний вес молоди белуги в 1962 г. — 3,5 г, а в 1961 г. — 0,75 г.

Улов молоди севрюги в Таганрогском заливе в 1962 г. был вдвое меньше, чем в 1961 г., тогда как молоди севрюги в этом году было выращено в 4,5 раза меньше, чем в 1962 г.

Указанное несоответствие объясняется тем, что средний вес молоди в 1962 г. (2,36 г) был значительно больше, чем в 1961 г. (0,65 г). Но надо иметь в виду, что часть молоди севрюги в 1962 г., несмотря на большой средний вес, отличалась, по данным Л. В. Баденко, низкой жизнестойкостью в связи с неблагоприятными условиями выращивания (недостаток кормов и длительный период выращивания).

Надо полагать, что при лучшем физиологическом состоянии молоди улов севрюги в заливе в 1962 г. мог бы быть значительно большим.

В 1961 и 1962 г. в Таганрогском заливе проводилось мечение (гидростатическими метками) крупной осетровой молоди (сеголетков, годовиков, двухлетков, двухгодовиков, трехлетков и трехгодовиков) из уловов контрольных ставных сетей и ставных неводов.

Всего помечено в 1961 г. 900 шт., в 1962 г. — 903 шт. осетровой молодежи.

По возврату этих меток во втором полугодии 1961 и 1962 г. можно судить об интенсивности вылова отдельных видов молодежи осетровых разных возрастов в Таганрогском заливе в осенние месяцы 1961 и 1962 г. Процент вылова сеголетков осетровых, помеченных на контрольных ставных сетях и ставных неводах в Таганрогском заливе весной 1961 и 1962 г., приведен ниже.

	1961 г.	1962 г.
Осетр	7,6	10,5
Севрюга	15,2	20,0
Белуга	33,3	17,1

Из приведенных данных видно, что из общего количества помеченных сеголетков в течение трех-четырех месяцев после мечения рыбаками вылавливалось от 7,6 до 33,3%.

Располагая приведенными данными о проценте возврата меченых сеголетков и сведениями об абсолютной величине улова сеголетков промысловыми орудиями лова (см. табл. 10), мы подсчитали общее количество осетровой молодежи (сеголетков), имевшейся в Таганрогском заливе на конец второго полугодия 1961 и 1962 г.

При этих подсчетах принималось, что от общего количества имевшейся в Таганрогском заливе во втором полугодии 1961 и 1962 г. молодежи осетровых вылавливалась промысловыми орудиями лова приблизительно такая же часть, как и от меченой молодежи, т. е., иными словами, процент вылова немеченой молодежи (взятой промыслом) соответствовал проценту возврата меченой молодежи.

Так, например, во втором полугодии 1962 г. было выловлено в Таганрогском заливе всего 29,95 тыс. сеголетков осетра (табл. 10).

Возврат меченых сеголетков осетра составил в 1962 г. 10,5% (см. приведенные выше данные).

Принимая, что немеченая молодежь (29,95 тыс. шт.) вылавливалась с такой же интенсивностью, как и меченая (10,5%), подсчитываем общее количество сеголетков осетра, имевшихся в Таганрогском заливе к концу осени 1962 г. Оно равно: $29,95 \text{ тыс. шт.} : 10,5 \times 100 = 285,2 \text{ тыс. шт.}$

Аналогичным образом была подсчитана численность в Таганрогском заливе и сеголетков всех видов осетровых к концу осени 1961 и 1962 г. Общая численность сеголетков осетровых в Таганрогском заливе к концу осени 1961 и 1962 г. (в тыс. шт.) приведена ниже.

	1961 г.	1962 г.
Осетр	146,1	285,2
Севрюга	8,5	3,2
Белуга	6,0	126,7

Сопоставляя численность сеголетков в заливе с количеством молодежи, выпущенной двумя осетровыми заводами, можно подсчитать процент выживания выращенной заводами молодежи за первые месяцы ее жизни в Дону и Таганрогском заливе.

Так, в 1962 г. всего было выращено и выпущено в Дон и дельту Дона 5193 тыс. шт. молодежи осетра, а численность сеголетков осетра в Таганрогском заливе осенью этого года, как уже отмечалось, оказалась равной 285,2 тыс. шт. Это составляет 6,3% всей выращенной заводами молодежи осетра.

Подсчитанные таким же способом проценты выживания молодежи отдельных видов осетровых за 1961 и 1962 г. приведены в табл. 13.

Таблица 13

Показатели выживания молоди,
выращенной донскими осетроводными заводами в 1961 и 1962 г.

Показатели	1961 г.			1962 г.		
	осетр	севрюга	белуга	осетр	севрюга	белуга
Выращено молоди, тыс. шт.	4181	1076	247	5193	236	211
Численность молоди в Таганрогском заливе, тыс. шт.	146,1	8,5	6,0	285,2	3,2	126,7
Процент выживания . .	3,0	0,8	2,4	6,3	1,3	60,0
Средний вес при выпус- ке, г	0,85	0,65	0,75	1,29	2,36	3,5

Приведенные данные еще раз подтверждают лучшее выживание осетровой молоди в 1962 г. по сравнению с 1961 г., что вполне согласуется с лучшим качеством (большим средним весом) молоди в 1962 г.

Так, от молоди осетра средним весом 0,85 г, выпущенной в 1961 г., выжило к концу осени 3%, тогда как от молоди, выращенной в 1962 г. до среднего веса 1,29 г, выжило к осени 6,3%.

Повышенное вдвое выживание молоди в 1962 г. обусловлено не только увеличением ее среднего веса (последний по сравнению с 1961 г. увеличился менее чем вдвое), но и тем, что в 1962 г. свыше 20% всей продукции рыбоводных заводов относилось к молоди, выращенной в прудах. Эта молодь имела не только больший средний вес по сравнению с бассейновой, но и была более жизнеспособна.

Средний вес молоди севрюги в 1962 г. был почти в четыре раза больше, чем в 1961 г., но выживание молоди повысилось в 1962 г. менее, чем в два раза. Это, как уже говорилось, было обусловлено низкой жизнеспособностью молоди в 1962 г., вследствие неблагоприятных условий выращивания.

Показатель выживания молоди белуги за 1962 г. неправдоподобно велик (60%, тогда как в 1961 г.— 2,4%) и в дальнейшем требует уточнения.

Однако надо считать, что выживание молоди белуги в 1962 г. безусловно было во много раз выше, чем в 1961 г., так как качество молоди в 1962 г. было значительно лучше (в 1962 г.— 3,5 г, в 1961 г.— 0,75 г).

Таким образом, и при только что описанном способе подсчета показателей выживания осетровой молоди, выращенной на заводах, процент отхода ее на протяжении первого года жизни оказывается очень велик и колеблется у осетра от 97 до 93,7, у севрюги от 98,7 до 99,2 и у белуги в 1961 г. равен 97,6. Иными словами, от общего количества выращиваемой заводами молоди в течение первого года жизни доживают до осени лишь единичные проценты и даже доли процентов.

Симптоматично, что эти показатели отхода очень близки к показателям, полученным совершенно иным путем, а именно, на основании учета молоди в летние месяцы при помощи исследовательского бимтрала в Дону. Естественный отход молоди осетра на основании этих данных оценивался в 1960 г. в 92 (за четыре пятидневки), в 1961 — 94,2 и в 1962 г. — 92,2% (за шесть пятидневок).

Совпадения данных о размерах отхода осетровой молоди, полученные разными методами, свидетельствуют о том, что подсчитанные нами показатели выживания и отхода близки к действительности, хотя, безусловно, и нуждаются в дальнейшем уточнении.

Выживание осетровой молоди разного среднего веса

К настоящему времени получены довольно многочисленные фактические данные, позволяющие судить об относительном выживании осетровой молоди разного среднего веса за один — два месяца пребывания ее в Дону после выпуска из завода.

В отдельных случаях эти данные несколько противоречивы. Но суммировав их за много лет, мы смогли построить кривую, характеризующую процент выживания молоди (главным образом, осетра и белуги) в зависимости от ее среднего веса в конце выращивания на заводе.

Ниже приводятся основные из имеющихся данных об относительном выживании осетровой молоди разного среднего веса.

1. От молоди осетра, выпущенной в Дон из Аксайско-Донского завода в 1961 г. во второй партии (средний вес 1,3 г), выжило в 1,5 раза больше, чем от молоди, выпущенной в этом же году в первой партии при среднем весе 0,5 г.

2. Меченая молодь осетра, выпущенная в Дон в 1959 г. при среднем весе 2 г, выжила в 4 раза лучше молоди, выпущенной в том же году и весившей в среднем 0,5 г (в первом случае возврат составил 0,08%, во втором — 0,02%).

3. Средний, приведенный к единой первоначальной численности улов молоди осетра, помеченной изотопом в 1960 г. и выпущенной в Дон при среднем весе 0,54 г, оказался в 2,4 раза меньше (8,2 шт.) улова молоди (20 шт.), выпущенной в том же году при весе 2 г.

4. Молоди осетра, меченой изотопом фосфора и выпущенной в Дон в 1961 г. при среднем весе 1,8 г, выжило в 4 раза больше (за четыре пятидневки отход в реке составил 68%), чем молоди, меченой изотопом фосфора и выпущенной в Дон в 1960 г. при среднем весе 0,54 г (отход в реке за четыре пятидневки составил 92%).

5. Меченой изотопом молоди осетра, выпущенной в Дон в 1962 г. при среднем весе 3 г, выжило в 1,6 раза больше, чем молоди, выпущенной в 1960 г., весившей в среднем 0,54 г (в первом случае отход за четыре пятидневки составил около 87, во втором — 92%).

6. Молоди осетра средним весом 1,2 г, выпущенной Аксайско-Донским заводом в 1962 г. во второй партии, ловилось в Аксае, а следовательно, и выжило в 2,2 раза больше, чем молоди первой партии, выпущенной в том же году и имевшей средний вес 0,6 г.

7. От молоди осетра средним весом 1,29 г, выпущенной в Дон в 1962 г. двумя рыбоводными заводами, в Таганрогском заливе выжило 6,3%, а от молоди средним весом 0,85 г, выпущенной теми же заводами в 1961 г. в заливе сохранилось лишь 3%, т. е. в 2,1 раза меньше.

8. Молоди осетра средним весом 1,8 г, меченой изотопом фосфора, выпущенной в Дон в 1961 г., выжило в 1,4 раза больше (возврат 0,098%), чем немеченой молоди, выпущенной в том же году во второй партии (возврат 0,070%), при среднем весе 1,1 г.

9. От молоди осетра четвертой партии (вес 2,3—3,8 г) в том же 1960 г. выжило в 3,8 раза больше, чем от молоди третьей партии, имевшей вес 1,4—1,7 г.

10. Молоди осетра, меченой изотопом фосфора и выпущенной в Дон в 1962 г. при среднем весе 3 г, выжило в 1,6 раза больше (за шесть пятидневок пребывания в Дону отход составил 92%), чем молоди, меченой изотопом фосфора и выпущенной в Дон в 1961 г. при среднем весе 1,8 г (за шесть пятидневок отход молоди в Дону составил 94%).

11. Возврат молоди белуги средним весом 3,1 г, выпущенной в 1958 г.

в Дон, составил 0,66% выпущенных рыб, что в 3,3 раза больше возврата белуги (0,2%), выпущенной в 1955 г. при весе 2 г.

12. Возврат молоди белуги средним весом 9,4 г (выловлено 1,6% меченых), выращенной в 1955 г., оказался в 2,4 раза больше возврата (0,66%) белуги, весившей 3,1 г и выпущенной в 1958 г.

13. Возврат молоди белуги весом 9,4 г (выловлено 1,6% меченых), выращенной в 1955 г., в 8 раз больше возврата молоди белуги (0,2%), выращенной в том же году до среднего веса 2 г.

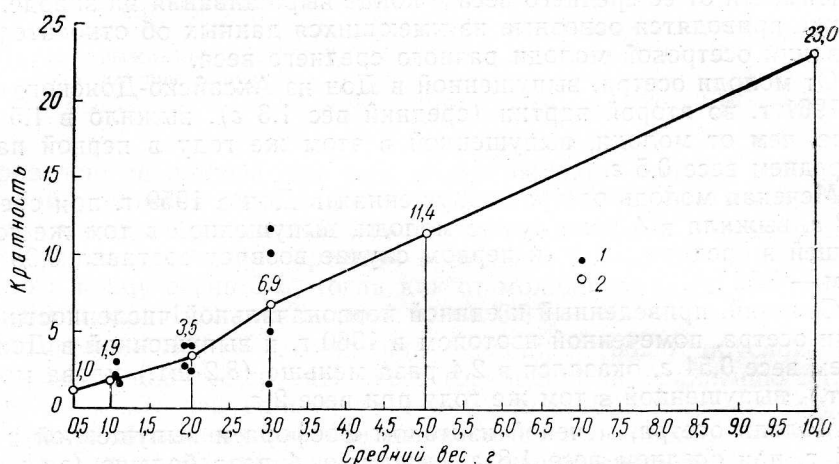


Рис. 3. Показатели выживания осетровой молоди разного среднего веса: 1 — по данным наблюдений; 2 — рассчитанные по кривой.

Все вышеприведенные данные сведены в табл. 14.

Таблица 14

Показатели выживания молоди донских осетровых разного среднего веса в разные годы

Вид	Средний вес сравниваемой молоди, г		Во сколько раз выживание молоди большего веса превышает выживание молоди меньшего веса	Сравниваемые годы	
	меньший	большой		молоди меньшего веса	молоди большего веса
Осетр	0,5	1,3	1,5	1961	1961
»	0,5	2,0	4,0	1959	1959
»	0,54	2,0	2,4	1960	1960
»	0,54	1,8	4,0	1960	1961
»	0,54	3,0	1,6	1960	1962
»	0,6	1,2	2,2	1962	1962
»	0,85	1,29	2,1	1961	1962
»	1,1	1,8	1,4	1961	1961
»	1,4—1,7	2,3—3,8	3,8	1960	1960
»	1,8	3,0	1,6	1961	1962
Белуга	2,0	3,1	3,3	1955	1958
»	2,0	9,4	8,0	1955	1955
»	3,1	9,4	2,4	1958	1955

На основании данных, приведенных в табл. 14, построена кривая выживания осетровой молоди в зависимости от ее среднего веса. Показатель выживания полуграммовой молоди при построении кривой принят за единицу (рис. 3).

На кривой черными точками показаны фактические (наблюдавшиеся) показатели выживания, светлыми кружками обозначены средние показатели выживания молоди разного среднего веса, рассчитанные по кривой.

Эти же данные приведены ниже.

	Средний вес, г	Показатель выживания (кратность)
Осетр	0,5	1
Осетр	1,0	1,9
Осетр	2,0	3,5
Осетр и белуга	3,0	6,9
Белуга	5,0	11,4
Белуга	10,0	23,0

Как следует из кривой и из приведенных данных, молодь, весящая при выпуске 1 г, выживает в 1,9 раз лучше молоди весом 0,5 г, весящая 3 г — почти в 7 раз, 5 г — в 11 раз, а 10 г — в 23 раза.

Практически, можно принимать, что выживание молоди, весящей 0,5—10 г изменяется приблизительно пропорционально среднему весу молоди.

Как показали наблюдения, основной отход молоди происходит в первые же дни после ее выпуска из завода, причем в основном гибнет мелкая молодь левой части вариационного ряда (0,5—1,5 г).

Через один — два дня после выпуска молоди в реку процент крупной молоди становится значительно выше. Но это увеличение средней длины и среднего веса молоди обусловлено вовсе не ее ростом, а отходом мелких рыб (табл. 15, рис. 4).

Таблица 15

Размерный состав молоди осетра в 1961 г. при выпуске и через два дня после выпуска, %

Показатели	Длина, см*							Всего, шт.	Средняя длина, см	Средний вес, г
	4	5	6	7	8	9	10			
Перед выпуском в Дон (8/VII)	8,0	13,0	29,0	27,0	20,0	2,0	1,0	100	6,5	1,72
Выловлено в Дону (8—10/VII)	—	—	9,5	27,5	33,2	27,5	2,3	44	7,9	2,74
Средний вес данной размерной группы, г	0,5	0,9	1,4	1,8	2,7	4,0	5,0	—	—	—

* Здесь и во всех других случаях указана наибольшая длина от конца рыла до конца хвостового плавника.

Отход происходит главным образом за счет молоди, не достигшей веса 1,5 г и длины 6 см.

У молоди, минимальный вес которой не менее 1,5 г и длина не менее 6 см, большого отхода в первые дни после выпуска не происходит, а поэтому размерный состав такой молоди даже через 5 дней остается таким же, каким он был перед выпуском (табл. 16, рис. 5).

Можно было бы привести и другие аналогичные примеры, характеризующие отход мелкой молоди в ближайшие же дни после выпуска ее из завода в Дон и за другие годы.

Из приведенных данных следует, что минимальный вес выращиваемой на заводах молоди не должен быть менее 1,5 г, а длина не должна

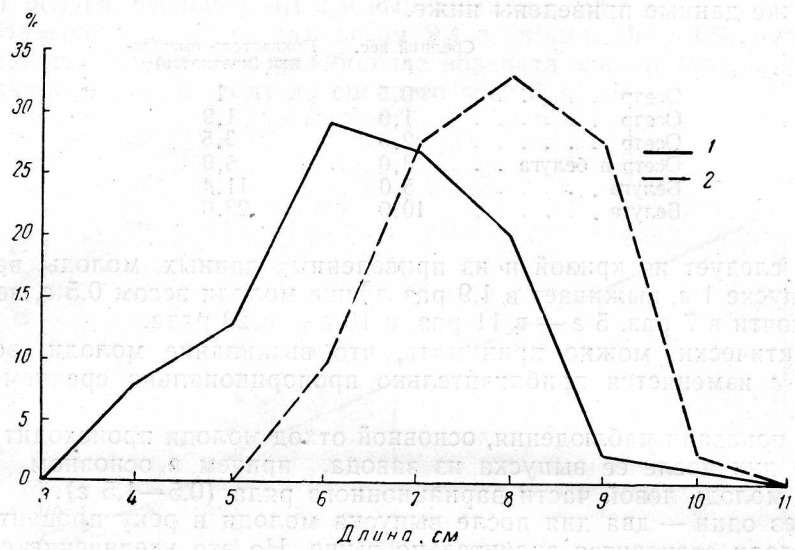


Рис. 4. Размерный состав молоди осетра, меченой изотопом, в 1961 г.:
1 — выпущенной заводом (8 июля); 2 — выловленной в Дону (8—10 июля).

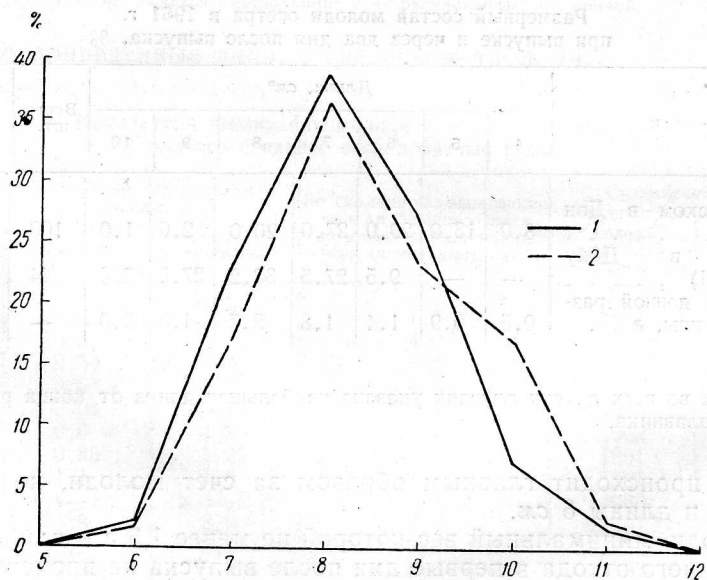


Рис. 5. Размерный состав молоди осетра, меченой изотопом, в 1962 г.:
1 — выпущенной заводом (14 июля); 2 — выловленной в Дону (15—20 июля).

Таблица 16

Размерный состав молоди осетра в 1962 г.
при выпуске и через пять дней после выпуска, %

Показатели	Длина, см						Всего. шт.	Сред- няя длина, см	Сред- ний вес, г
	6	7	8	9	10	11			
Перед выпуском в Дон (14/VII)	3,2	22,7	38,7	27,0	6,9	1,5	100	8,2	3,0
Выловлено в Дону (IV пяти- дневка июля)	3,2	16,7	36,7	23,5	16,7	3,2	30	8,4	3,3
Средний вес данной размерной группы, г	1,4	1,8	2,7	4,0	5,0	6,9	—	—	—

быть менее 6 см. Средний же вес выращиваемой молоди, очевидно, дол-
жен быть не менее 3 г.

Следует отметить, что в действительности подавляющая масса (85—
90%) осетровой молоди, выращиваемой в настоящее время рыбвод-
ными заводами, имеет средний вес меньше минимально допустимо-
го — 1,5 г (табл. 17).

Таблица 17

Количество молоди осетра разного веса,
выпущенной Аксайско-Донским заводом в 1960—1962 гг.

Средний вес, г	Весовой класс	1960 г.		1961 г.		1962 г.	
		тыс. шт.	%	тыс. шт.	%	тыс. шт.	%
0,5	0,26—0,75	1113,9	48,9	1190,5	67,9	600,0	21,5
1,0	0,76—1,25	413,6	18,1	419,2	23,9	1679,2	60,3
1,5	1,26—1,75	498,1	21,9	—	—	87,4	3,1
2,0	1,76—2,25	235,5	10,3	139,5	8,0	149,1	5,4
2,5	2,26—2,75	6,75	0,3	—	—	—	—
3,0	2,76—3,25	—	—	—	—	121,0	4,3
3,5	3,26—3,75	—	—	—	—	—	—
4,0	3,76—4,25	10,0	0,4	—	—	—	—
4,5	4,26—4,75	—	—	—	—	49,8	1,8
5,0	4,76—5,25	—	—	—	—	99,5	3,6
5,5	5,26—5,75	—	—	—	—	—	—
6,0	5,76—6,25	—	—	1,3	0,1	—	—
10,0	9,6—10,5	1,5	0,1	—	—	—	—
11,0	10,6—11,5	—	—	1,5	0,1	—	—
Итого		2279,35	100	1752,0	100	2786,0	100
Средний взвешенный вес, г		0,74		0,85		1,29	

Правда, в последние годы в этом отношении положение несколько
улучшилось. Однако в первые годы работы осетроводных заводов сред-
ний вес выращиваемой молоди почти никогда не превышал 1 г и даже,
как правило, был значительно меньше: в 1956 г. — 0,3—0,4 г; в 1957 г. —
0,4—0,5 г; в 1958 г. осетр и севрюга — 0,7—0,9 г, белуга — 2,7 г; в
1959 г. — 0,63—0,67 г.

Средний вес всей выращиваемой молоди осетра в ближайшее же
время необходимо довести, по крайней мере, до проектного веса 3 г, а
в дальнейшем и такой вес, очевидно, будет признан недостаточным.

Увеличивать масштабы рыбоводства только за счет молоди неболь-
шого веса (1,5—2 г) нецелесообразно, а выпускать молодь менее 1,5 г —
недопустимо.

Само собой разумеется, что выживание осетровой молоди определяется не только ее средним весом, но и физиологическим состоянием при выпуске из завода. Физиологически неполноценная молодь (низкий процент гемоглобина, повышенное содержание жира и т. д.) является следствием плохих условий выращивания ее на заводе и дает значительно большие отходы в реке, чем более жизнестойкая молодь, даже при условии, если последняя имеет меньший средний вес.

Так, например, молоди осетра, выпущенной Аксайско-Донским заводом в 1960 г. во второй партии (шестая пятидневка июня) при среднем весе 0,7 г, выжило в Дону в 29 раз меньше, чем молоди, выпущенной при таком же среднем весе (0,6 г) в первой партии (третья и четвертая пятидневки июня). Это объясняется исключительно низким качеством молоди второй партии, связанным с плохими условиями выращивания. По данным Л. В. Баденко, содержание гемоглобина в крови этой молоди снижалось до 10,8%.

По причине плохого физиологического состояния снизилось выживание молоди осетра и в 1962 г., выпущенной Аксайско-Донским заводом в третьей партии в шестой пятидневке июня (средний вес 1,1 г), о чем уже говорилось раньше.

Можно привести и другие аналогичные примеры.

Но следует еще раз подчеркнуть, что при равном физиологическом состоянии молоди процент выживания крупной молоди всегда выше, чем мелкой.

Выживание молоди одинакового среднего веса тем выше, чем однороднее состав молоди, т. е., чем короче вариационный ряд ее длин и весов.

Неполноценная в физиологическом отношении молодь, как правило, характеризуется большей растянутостью вариационного ряда весов.

Кроме перечисленных, одной из главнейших причин отхода молоди за период первых двух месяцев пребывания ее в реке является выедание молоди хищниками.

Молодь осетровых питаются: берш, судак, сом, жерех, налим, окунь, щука, бычок-сирман. Совсем мелкая молодь (средний вес 0,3 г) поедается даже такой рыбой, как бычок-песочник (Бойко, 1960).

В 1960 г. наиболее часто молодь осетровых поедалась бершом. Но в 1961 и 1962 г. молодь чаще находили в желудках судака, жереха, окуня, так как численность берша в Дону в эти годы значительно уменьшилась.

Следует отметить, что частота попадания молоди осетровых в желудках перечисленных рыб, вообще говоря, невелика и обычно оценивается единицами или долями процента от общего количества просмотренных желудков.

Но это обстоятельство не может быть свидетельством того, что фактор выедания не является решающим.

Учитывая относительно небольшое количество выпускаемой в реку молоди (план Аксайско-Донского завода 2,8 млн. шт.), длительность задержки молоди в реке (1,5—2 месяца), относительно большое количество хищников на участке реки, где распределяется молодь (около 20 млн. м² по площади дна), исчисляемое минимум в 100—150 тыс. шт. (берш, сом, судак, окунь, щука, жерех и многие другие), нельзя ожидать, чтобы осетровая молодь попадалась в желудках перечисленных хищников чаще, чем это наблюдается в действительности.

Тем не менее вопрос о роли хищников в выживании осетровой молоди нельзя считать окончательно решенным. Он нуждается в более детальном изучении.

Гибель молоди осетровых от вылова

Молодь осетровых, подросшая до длины 10—15 см и более, начинает в большом количестве вылавливаться различными промысловыми орудиями лова: в реке — неводами и раколовками, в море — главным образом ставными сетями.

В период осенней путины в Дону на промысловых тонях ежегодно вылавливаются тысячи сеголетков осетровых, преимущественно осетра и белуги, поскольку часть этой молоди задерживается в низовьях Дона до поздней осени.

Молодь, вылавливаемая осенью на донских тонях, имеет довольно большую длину: осетр — 23—30 см (средний вес 80—100 г), белуга 40—50 см (средний вес 340—350 г).

Особенно много молоди вылавливается в Дону в первые дни осеннего лова (с 1 сентября). Так, в 1961 г. только на шести тонях Нижнего Дона главным образом с 1 по 15 сентября сотрудниками лаборатории проходных и полупроходных рыб, производившими мечение молоди, было зарегистрировано 437 шт. осетровой молоди, в том числе: осетра — 406 шт., севрюги — 30 и белуги — 1.

В 1962 г. уловы молоди были еще больше. За первую половину сентября на тех же тонях учтено и помечено уже более 1000 сеголетков, в том числе: осетра — 928, севрюги — 52 и белуги — 46 шт., а к концу месяца количество помеченной на тонях молоди возросло до 1500 шт.

В результате мечения молоди (гидростатическая метка крепится капроновой нитью на спине между 4 и 5 жучками), проводившегося в течение нескольких последних лет, установлено, что одна и та же молодь попадает в невода по нескольку раз.

Так, из 405 шт. молоди осетра, помеченной на тоне Джулка с 1 по 15 сентября 1962 г., было выловлено только на той же тоне в течение тех же 15 дней 77 шт., причем 62 из них (15% меченых) были пойманы вторично, 12 шт. (3%) в третий раз и 3 шт. (1%) — в четвертый раз.

Из 13 шт. молоди белуги, помеченной за то же время на той же тоне, выловлено многократно 9 шт. По частоте повторного лова они распределены следующим образом: 3 малька были пойманы дважды (23% от меченых), 1 — трижды (8%), 3 — пять раз (23%) и 2 — шесть раз (15%).

Следовательно, из общего количества меченой на тоне молоди за две недели было выловлено повторно (дважды и более раз) 69% меченой молоди белуги и 19% молоди осетра.

Многочисленные повторные выловы молоди на тонях наблюдались и в другие годы. Они приводят к травмированию молоди и частичной ее гибели.

Из 1549 шт. молоди, учтенной на тонях в сентябре 1962 г., оказались мертвыми 24 (1,5%), а 72 шт. из этого количества были настолько слабыми, что их пришлось выпустить немеченными.

Таким образом, уже в первые дни промысла на нежизнестойкую и мертвую молодь приходилось около 6% всей выловленной молоди. С течением времени процент такой молоди, особенно на нижних тонях, увеличивался.

О большом прилове молоди осетровых в реке свидетельствуют также следующие данные: в июне 1962 г. после выпуска молоди белуги из Рогожкинского завода она в больших количествах прилавливалась в 1—1,5 км выше места выпуска, на тоне Казачка у хутора Рогожкино. Так, по сведениям, полученным от Главазоврыбвода в ночь на 20 июня только за одно притонение промыслового невода здесь было поймано

250 шт. молоди белуги, а 22—23 июня за два притонения — 120 шт. В последующие дни из-за больших приловов молоди белуги лов на этой тоне был запрещен. Часть этой молоди летом того же 1962 г. распространилась еще выше по реке и осенью вылавливалась на других, выше расположенных тонях Нижнего Дона.

Всего в 1962 г. был учтен состав уловов 146 притонений неводов в Дону. Средний улов за притонение составил 10,5 шт. осетровой молоди. На некоторых тонях, например на Сетницкой, уловы ее были особенно велики: в среднем — 60,1 шт. за притонение (учтено 8 притонений), а в отдельных случаях (1 и 10 сентября) они доходили до 86—72 шт. за притонение.

Наибольшие уловы, зарегистрированные на других тонях, следующие: тonya Зеленый остров — 35 шт. (4/IX), тonya Джулка — 24 шт. (24/IX), тonya Казачья — 8 шт. (6/IX и 12/IX), тonya Казачка — 10 шт. (1/IX), тonya Чемордачка — 20 шт. (22/IX) (Бойко и Аведикова, 1963).

В первые дни путины больше молоди ловилось на верхних тонях (Сетницкая, Зеленый Остров), но постепенно в результате ската молоди уловы ее на ниже расположенных тонях увеличились (Джулка, Казачья).

О высокой интенсивности вылова осетровой молоди в реке свидетельствуют также данные возврата меток.

Возврат меток очень большой и в отдельных случаях достигает до 20%.

Так, из 406 сеголетков осетра, помеченных на промысловых тонях в Дону в 1961 г., на 30 января 1962 г. выловлено 83, или 20,4%, а из 1571 сеголетков осетра, помеченных в 1962 г. на 10 января 1963 г. выловлено 339, или 21,5% (табл. 18).

Таблица 18

Возврат меток молоди осетровых, помеченной на промысловых тонях в сентябре 1961—1962 гг. (по данным Т. Г. Котельниковой)

Показатели	Осетр	Севрюга	Белуга	Итого
1961 г.				
Число помеченной молоди, шт.	406	30	1	437
Возврат меток шт.	83	4	1	88
%	20,4	13,3	100	20,1
1962 г.				
Число помеченной молоди, шт.	1571	86	63	1720
Возврат меток шт.	339	6	27	372
%	21,5	7,0	42,9	21,6

Примечание. При оценке возврата не учитывалась молодь, пойманная вторично на той же тоне в течение первых суток.

Немало молоди осетровых вылавливается в Дону раколовными сачками, особенно в районе Аксай-Колузаево, где наблюдаются наибольшие скопления осетровой молоди.

Тем не менее из года в год интенсивность промысла рака увеличивается. Если до 1960—1961 гг. лов его производился обычно одним са-

Возврат меток осетровой молоди, взятой для мечения из уловов контрольных сетей и ставных неводов в Таганрогском заливе
в 1960—1962 гг., %

Вид	Первое полугодие				Второе полугодие						
	Возраст	1961 г.	1962 г.	средний возврат за 1961—1962 гг.	средний возврат для трех видов	Возраст	1960 г.	1961 г.	1962 г.	средний возврат за 1960—1962 гг.	средний возврат для трех видов
Осетр	Годовики	13,6	6,7	11,6	8,5	Сеголетки	0	6,7	12,9	10,6	11,4
Севрюга		6,2	1,8	5,0			5,3	16,7	20,0	13,6	
Белуга		25,0	0	25,0			100	33,3	19,5	20,5	
Осетр	Двухгодо- вики	0	0	0	5,5	Двухлетки	100	16,5	8,2	13,2	13,6
Севрюга		0	7,4	6,2			0	15,8	0	15,3	
Белуга		0	0	0			0	0	0	0	
Осетр	Трехгодо- вики и стар- ше	0	0	0	14,3	Трехлетки и старше	0	0	0	0	11,8
Севрюга		0	50,0	14,3			0	17,6	11,4	13,4	
Белуга		0	0	0			0	0	0	0	
Осетр	Итого	13,5	6,1	11,2	8,2	Итого	3,0	9,3	12,1	10,8	12,8
Севрюга		5,5	4,3	5,8			3,9	16,1	11,6	14,6	
Белуга		25,0	0	25,0			100	25,0	19,2	19,5	

Таблица 20

Возврат меток осетровой молодежи, взятой для мечения из уловов контрольных ставных неводов в Азовском море в 1960—1962 гг., %

Вид	Возраст	Первое полугодие					Возраст	Второе полугодие				
		1960 г.	1961 г.	1962 г.	средний возврат за 1960—1962 гг.	средний возврат для трех видов		1960 г.	1961 г.	1962 г.	средний возврат за 1960—1962 гг.	средний возврат для трех видов
Осетр	Годовики	0	2,4	5,4	3,3	2,2	Сеголетки	0	0	1,9	1,1	1,3
Севрюга		0	2,1	1,9	2,1			0	0,8	0,5	0,8	
Белуга		0	0	0	0			0	0	20,0	6,7	
Осетр	Двухгодо- вики	6,3	0	0	0,9	1,2	Двухлетки	7,7	0	5,5	4,3	2,9
Севрюга		2,8	1,2	1,2	1,2			0	4,5	5,0	2,6	
Белуга		0	0	0	0			0	0	0	0	
Осетр	Трехгодо- вики и старше	8,6	8,3	3,8	6,5	6,4	Трехлетки и старше	0	3,1	1,8	1,9	3,9
Севрюга		9,8	7,1	3,2	6,5			3,1	3,0	6,1	4,4	
Белуга		0	0	0	0			0	0	0	0	
Осетр	Итого	7,6	3,4	3,4	4,4	3,5	Итого	2,2	0,8	2,5	2,1	2,9
Севрюга		7,4	3,7	1,9	3,5			1,4	3,0	4,2	3,2	
Белуга		0	0	0	0			0	0	8,7	3,3	

ком с одной лодки, то теперь в районе Нижней Гниловской (у Ростова) рака ловят тремя саками с одной мотолодки, захватывая главным образом фарватер реки, где обычно держится осетровая молодь.

Очень большой ущерб воспроизводству осетровых приносят ставные сети в Таганрогском заливе. Как отмечалось выше, по подсчетам А. Н. Смирнова в 1961 г. за два осенних месяца (сентябрь — октябрь) в заливе было выловлено 45 тыс. шт. осетровой молоди, а в 1962 г. за октябрь — ноябрь — 100,4 тыс. шт.

Интенсивный вылов осетровой молоди в Таганрогском заливе и в море подтверждается и данными мечения (табл. 19, 20).

Как видно из табл. 19, вылов молоди осетровых в Таганрогском заливе очень велик и оценивается у различных видов осетровых (в среднем за 1960—1962 гг.) следующими величинами: у сеголетков осетра — 10,6, у годовиков — 11,6; у сеголетков севрюги — 13,6, у годовиков — 5; у сеголетков белуги — 20,5, у годовиков — 25%.

В собственно Азовском море интенсивность вылова молоди осетровых (сеголетков и других младших возрастов) значительно меньше, чем в Таганрогском заливе (см. табл. 19 и 20).

Таким образом, судя по имеющимся фактическим данным о вылове крупной молоди, меченой в 1960—1962 гг. в Азовском море и Таганрогском заливе, можно считать, что от сеголетков осетровых, доживших до сентября, вылавливается в среднем в Азовском море около 3, а в Таганрогском заливе — около 13%.

Учитывая, что не только сеголетки, но и двух-, трехлетки донских осетровых держатся в Таганрогском заливе всего около 2,5 лет, принимаем, что от всех этих возрастов здесь вылавливается около 50%, а в Азовском море от трехлетков и до полового созревания — в среднем по 5% в каждый сезон.

ОЦЕНКА ВЕРОЯТНОГО ПРОМЫСЛОВОГО ВОЗВРАТА ДОНСКИХ ОСЕТРОВЫХ ПОКОЛЕНИЙ 1961 и 1962 г.

На основании данных мечения в Дону, Таганрогском заливе и в собственно Азовском море удалось подсчитать общие потери поколения от вылова.

При подсчетах для сеголетков принимаем фактические проценты вылова в 1961 и 1962 г.; для всех последующих возрастов (до полового созревания) исходим из средних процентов за 1960—1962 гг., приведенных в табл. 21.

Таблица 21

Средний процент вылова осетровых за сезон в Таганрогском заливе и Азовском море (средние по данным за 1960—1962 гг.)

Вид	Таганрогский залив				Азовское море		
	сеголет-ки	годовики	двухлет-ки	двухгодо-вики	трехлет-ки	трехгодо-вики	и т. д. до половозрелости*
Осетр	10,6	11,6	13,2	6,2**	1,9	6,5	По 4,2 в каждый сезон
Севрюга	13,6	5,0	15,3	6,2	4,4	6,5	По 5,5 » » »
Белуга	20,5	25,0	15,3**	6,2**	4,4**	6,5**	По 5,5 » » »

* Средние из 3-хлетков и 3-хгодовиков.

** Принят такой же процент вылова, как и у севрюги

Во всех расчетах принято, что осетр созревает на 10-м, севрюга — на 7-м, а белуга — на 15-м году жизни.

Средний вес взрослого осетра — 20, севрюги — 10, белуги — 100 кг.

В 1961 г. двумя рыбозаводами в Дон было выпущено 4181,3 тыс. шт. молоди осетра. Из этого количества в заливе осенью находилось 146,1 тыс. шт., или 3% от выпущенной молоди.

Принимая, что от этого количества молоди осетра в заливе во втором полугодии фактически было выловлено 11,1 тыс. шт., или 7,6% сеголетков, годовиков и двухлетков здесь будет выловлено 24,8% (см. табл. 21). Учитывая, что от остатка (103,6 тыс. шт.) будет еще выловлено 6,4 тыс. шт., или 6,2% двухгодовиков, а в период пребывания в море 8,1 тыс. шт., или 8,4% — трехлетков и трехгодовиков и по 8,4% ежегодно от четырех- до девятилетков, т. е. 50,4% (36,5 тыс. шт.), находим, что промысловый возврат от молоди осетра, выпущенной в 1961 г. рыбозаводами при существующем вылове может составить 52,6 тыс. шт., или 1,2% общего количества выращенной молоди.

Аналогичные подсчеты процентов промыслового возврата за 1961—1962 гг. сделаны для всех видов осетровых.

Результаты подсчетов сведены в табл. 22.

Таблица 22

Ожидаемый промысловый возврат донских осетровых за 1961 и 1962 г.

Вид	Год	Выращено молоди двумя заводами, тыс. шт.	Ожидаемый промысловый возврат		Процент промыслового возврата
			тыс. шт.	тыс. ц	
Осетр	1961	4181,3	52,6	10,5	1,2
	1962	5193,0	92,1	18,4	1,8
Севрюга	1961	1075,9	3,5	0,35	0,3
	1962	235,6	1,3	0,1	0,5
Белуга	1961	247,2	0,7	0,7	0,3
	1962	210,6	4,2	4,2	2,0*
Итого	1961	5504,4	56,8	11,55	—
	1962	5639,2	97,6	22,7	—

* Принят условно.

Следует отметить, что полученные величины промыслового возврата ниже тех, которые были приняты при проектировании осетровых заводов. Они исчисляются у поколений 1961 и 1962 г. у отдельных видов осетровых в пределах 0,3—1,8%, т. е. в 10—2 раза меньше принятого промыслового возврата, равного 3%.

Следует иметь в виду, что и средний вес выращивавшейся в 1961—1962 гг. молоди был также значительно меньше среднего веса, принятого при проектировании, а в предыдущие годы, как уже отмечалось выше, качество молоди было еще хуже.

Для молоди белуги, выпущенной в 1962 г., расчета промыслового возврата сделать не удалось, так как процент выживания сеголетков белуги 60% вызывает сомнение.

Поэтому для поколения белуги 1962 г. (средний вес выпущенной белуги был 3,5 г) мы условно приняли процент промыслового возврата, равный 2.

Общий итог искусственного разведения донских осетровых пока предварительно можно оценить за 1961 г. в 11,55 тыс. ц, а за 1962 г. — в 22,7 тыс. ц.

Приведенная оценка результатов рыбоводных работ и вероятного процента промыслового возврата, безусловно, должна рассматриваться как предварительная, подлежащая в дальнейшем уточнению.

ВЫВОДЫ

На основании мечения и по другим данным получены предварительные сведения о выживании в Дону молоди осетровых, выращенной до разного среднего веса и за разные сроки пребывания ее в реке. Оценен вероятный промысловый возврат молоди разного среднего веса с учетом естественного отхода и вылова ее промыслом.

Отход молоди осетра за время пребывания ее в Дону в 1961—1962 гг. колебался в зависимости от различных условий, и в первую очередь в зависимости от веса молоди (0,5—3 г), от 97 до 94%.

Выживание осетровой молоди изменяется приблизительно пропорционально ее среднему весу. Однограммовая молодь выживает вдвое лучше, чем полуграммовая, трехграммовая — почти в 7 раз лучше, чем полуграммовая и в 3,5 раза лучше, чем однограммовая.

Согласно имеющимся фактическим данным отход осетровой молоди происходит в первые же дни после выпуска заводом, причем в основном за счет мелкой молоди, не достигшей длины 6 см и веса 1,5 г.

Минимальный вес выращиваемой на заводах молоди должен быть не менее 1,5 г, а длина — не менее 6 см.

Выживание осетровой молоди определяется не только ее средним весом, но и физиологическим состоянием при выпуске.

Физиологически неполноценная молодь* дает значительно большие отходы в реке, чем жизнестойкая молодь, даже в том случае, если последняя имеет меньший средний вес.

Крупная молодь осетровых в большом количестве вылавливается в реке промысловыми неводами и раколовными саками, а в море — ставными сетями.

От крупных сеголетков в течение нескольких месяцев в реке вылавливается около 20% и в заливе около 10% от годовиков и двухлетков в Таганрогском заливе — в среднем по 10% за полугодие, от трехгодовиков и старше — в море по 5% в каждый промысловый сезон.

Естественный отход молоди осетра в реке составил в 1961 г. — 97, в 1962 г. 93,7%.

Вероятный промысловый возврат молоди осетра, выращенной донскими заводами, с учетом естественного отхода в возрасте сеголетков и вылова в молодом возрасте предварительно оценивается для поколения 1961 г. в 1,2, а для поколения 1962 г. в 1,8%. У севрюги этих же поколений он значительно меньше — 0,3—0,5%.

Восстановление запаса донских осетровых возможно лишь в том случае, если будут проводиться в достаточно больших масштабах рыбоводные работы.

Увеличивать масштабы рыбоводства за счет молоди небольшого веса (1,5—2 г) нецелесообразно. Выпускать в водоем молодь весом менее 1,5 г недопустимо.

Средний вес выращиваемой молоди должен быть доведен в самом ближайшем будущем по крайней мере до 3 г.

* Неполноценность является следствием плохих условий выращивания ее на заводе.

ЛИТЕРАТУРА

Бойко Е. Г. Воспроизводство донских осетровых в 1960 г. Аннотации работ АзНИИРХ. Ростов-на-Дону, 1961.
Бойко Е. Г. Воспроизводство осетровых Азовского моря. Сб. Осетровое хозяйство в водоемах СССР. Из-во АН СССР, 1963.
Бойко Е. Г. и Аведикова Т. М. О сохранении молоди осетровых при неводном лове на Дону. «Рыбн. хоз-во» № 7, 1963.
Макаров Э. В. Естественное воспроизводство и современное состояние запаса азовских осетровых. Тр. ВНИРО, Т. LIV. Сб. 2, 1964.