

ВЛИЯНИЕ ГИДРОЛОГИЧЕСКОГО РЕЖИМА Р. ТАЗ НА РОСТ ПЕЛЯДИ

В. Е. Тунёв, В. Р. Крохалевский

ФГБНУ «Государственный научно-производственный центр рыбного хозяйства», г. Тюмень
g-r-c@mail.ru

Приводятся сведения о росте пеляди в р. Таз, полученные методом обратных расчислений, а также характеризуется рост по результатам биологического анализа за 2001–2013 гг. Рассматривается рост чешуи как основной регистрирующей возраст структуры. Продемонстрированы материалы по изменению размеров рыб (индивидуальный и групповой рост) в зависимости от условий нагула.

Ключевые слова: условия нагула, линейный и весовой рост, скорость роста. Приводится уравнение роста.

Введение

Рост рыб — один из основных процессов их жизнедеятельности, представляет собой увеличение длины и массы тела при постоянной их смене [1, 2]. При этом характер роста (скорость и размеры) рассматривается как видовое приспособление, находящееся в динамическом равновесии с обеспеченностью пищей, и, в свою очередь, определяющее численность, биомассу популяции и темп ее воспроизводства [3, 4].

Именно поэтому вопросы изучения роста сиговых рыб имеют первостепенное значение для познания их биологии и динамики численности [5, 6]. Кроме того, точное знание возрастной структуры популяции и скорости роста рыб крайне важно для рационального использования запасов и прогнозирования уловов [7, 8].

Все рыбы в онтогенезе последовательно проходят ряд этапов, каждый из которых характеризуется своими особенностями роста [1, 2]. Рост рыбы зависит от условий обитания и определяется следующими факторами: наличием корма, продолжительностью нагула, плотностью популяции и температурой воды. Эти факторы взаимосвязаны и

определяют эффективность воспроизводства и обеспеченность пищей.

В данной работе предпринята попытка определить роль влияния изменений условий нагула, связанных с длительностью залития поймы, на показатели роста тазовской пеляди. Рассматриваются две стороны процесса роста: во-первых, индивидуальный рост особей за период нагула и, во-вторых, изменение средних размеров пеляди в разные годы как проявление «группового» роста [9] в зависимости от условий обитания.

Материал и методика исследований

Исходные данные для написания статьи были получены авторами в результате исследований в 2001–2013 гг. на р. Таз (п. Надо-Марра). Сбор и обработку материала проводили по общепринятой методике [10]. Длина пеляди приводится промысловая, от вершины рыла до конца чешуйного покрова. Возраст пеляди определяли по чешуе [11]. За завершение годового кольца принимали зону выклинивания склеритов. Для определения величины прироста длины и массы тела за период нагула использован метод обратных расчислений. Обратные расчисления осуществляли по методу Э. Леа [12] с учетом дополнений, предложенных Р. Ли [13].

Удельную скорость весового роста вычисляли по формуле Шмальгаузена — Броди [14]:

$$C_w = \frac{\lg W_i - \lg W_0}{0,4343(t_i - t_0)},$$

где W_i — масса рыбы в конечный момент времени t_i ;

W_0 — масса рыбы в начальный момент времени t_0 .

Для определения скорости линейного роста использовали показатель относительного прироста [14], вычисленный по формуле:

$$C_l = \frac{l_i - l_0}{l_0} \cdot 100,$$

где l_i — длина в конечный момент времени t_i ;

l_0 — длина в начальный момент времени t_0 .

Для оценки роста применяли уравнение [15]:

$$L_t = L_\infty \cdot [1 - e^{-k(t-t_0)}],$$

где L_t — длина рыбы в возрасте t , см;

L_∞ — теоретическая предельная длина рыбы, см;

k — константа катаболизма;

t_0 — теоретическое значение возраста, при котором длина равнялась бы нулю, если бы рост в течение всей жизни соответствовал данной зависимости, лет.

Индивидуальный рост анализируется на основании данных, полученных методом обратных расчислений размеров рыб, а групповой — исходя из размерно-возрастной структуры популяции в разные годы.

Рост чешуи как регистрирующей возраст структуры. Образование чешуи и закладка первого склерита у пеляди происходит при длине тела 2,5–4,0 см и массе 0,15–0,7 г [16]. По времени это приурочено ко второй половине июня. За первый год жизни на чешуе обычно закладывается от 18 до 31 склерита, в среднем около 24.

Зимнему периоду жизни пеляди соответствует зона выклинивания склеритов, образование которой начинается в конце осени и завершается к моменту начала миграции пеляди из Тазовской губы. Выклинивание склеритов дает четкую границу между годовыми зонами роста и является надежным ориентиром при определении возраста как у пеляди, так и у других сигов [17, 18]. Зона нового прироста у годовиков и более старых рыб закладывается весной во время миграции в соровую систему р. Таз. На рисунке 1 приводится чешуя пеляди в разные периоды жизненного цикла.

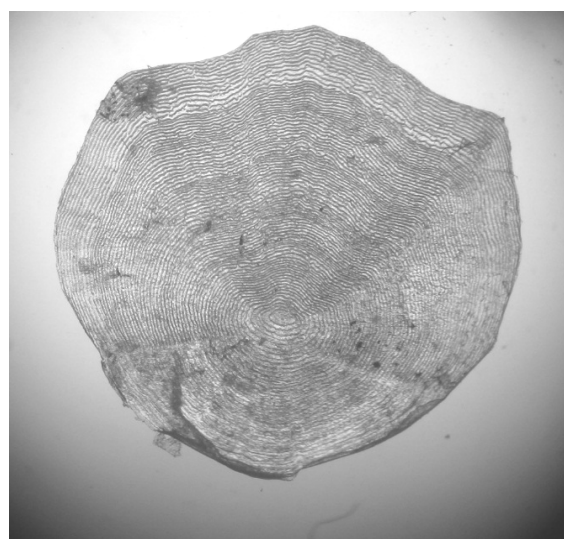
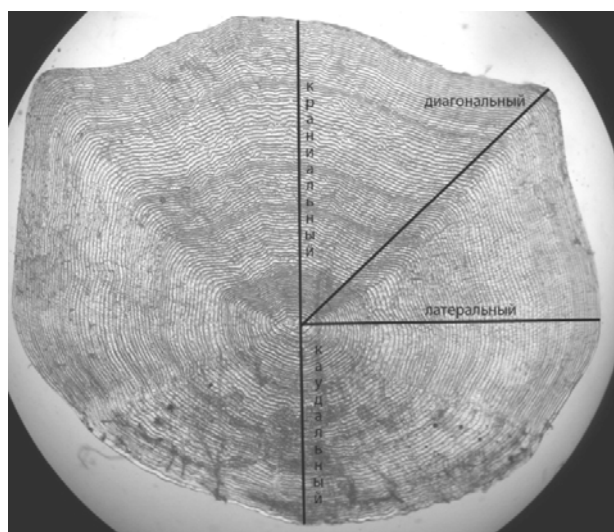


Рисунок 1 — Чешуя пеляди р. Таз в период нагула (июль), возраст — 5+, промысловая длина — 26,2 см, масса — 296 г (а); чешуя пеляди Тазовской губы (февраль), возраст — 6, промысловая длина — 27,0 см, масса — 300 г (б).

Результаты исследований и обсуждение

При изучении роста пеляди первоначально была определена теснота связи между отдельными радиусами чешуи и длиной тела рыб разных размеров. Результаты показывают,

что корреляция между длиной тела и отдельными радиусами чешуи достоверна (табл. 1). Наибольшая величина корреляции с длиной тела обнаружена для переднего диагонального радиуса. Поэтому именно этот радиус и использовался для реконструкции роста.

Таблица 1 — Коэффициент корреляции между промысловой длиной тела (l) и разными радиусами чешуи

Радиус чешуи	$r \pm m_r$
Диагональный	$0,80 \pm 0,08$
Краниальный	$0,72 \pm 0,06$
Каудальный	$0,63 \pm 0,02$
Латеральный	$0,45 \pm 0,01$

При выборе метода обратных расчислений принимали во внимание, что точность того или иного метода зависит от того, насколько лежащая в его основе форма связи переменных совпадает с фактической зависимостью радиуса чешуи от длины рыбы [19]. Распределение средних значений диагонального радиуса чешуи и длины тела у пеляди представлено на рисунке 2. Разброс

точек относительно невелик с коэффициентом корреляции 0,80, а средние значения величины радиуса чешуи для каждого сантиметра длины тела хорошо укладываются вдоль прямой линии. Поэтому для аппроксимации связи радиус чешуи — длина тела использовано линейное уравнение:

$$l = 1,9994 \cdot r + 10,745.$$

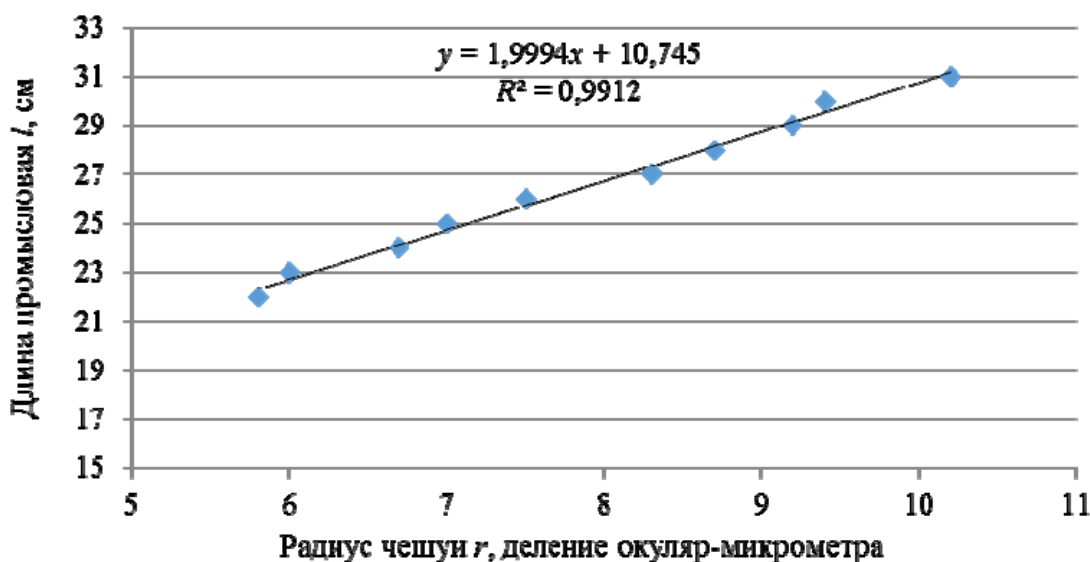


Рисунок 2 — Связь диагонального радиуса чешуи с длиной тела пеляди

Величина свободного члена в уравнении регрессии, равная 10,745, несколько превышает длину пеляди в момент закладки чешуи. Это объясняется тем, что коэффициенты уравнения регрессии получены исходя из

данных о радиусе чешуи у пеляди длиной свыше 22 см. Это не влияет на точность последующих расчетов, так как экстраполяция данных за пределы наблюдаемых нами значений не проводилась. Было получено урав-

нение регрессии для расчета длины тела рыб в начале периода нагула, которое имеет следующий вид:

$$l_0 = \frac{(l_i - a) \cdot r_0}{r_i} + a,$$

где l_0 — длина рыбы в начале периода нагула, см;

l_i — длина рыбы в момент вылова (август), см;

a — коэффициент, равный 10,745;

r_0 — радиус чешуи в начале зоны роста для последнего года;

r_i — величина радиуса чешуи.

Для вычисления значений массы в начале периода нагула была использована степенная зависимость $W = a \cdot L^b$ [20]. По результатам многолетних исследований данное уравнение имеет вид:

$$W = 0,004 \cdot l^{3,3895}.$$

Индивидуальный рост пеляди за период нагула. По результатам обратных расчислений получены кривые линейного и весового роста тазовской пеляди, которые характеризуют рост как замедляющийся процесс, т. е. с увеличением возраста темп роста снижается (рис. 3).

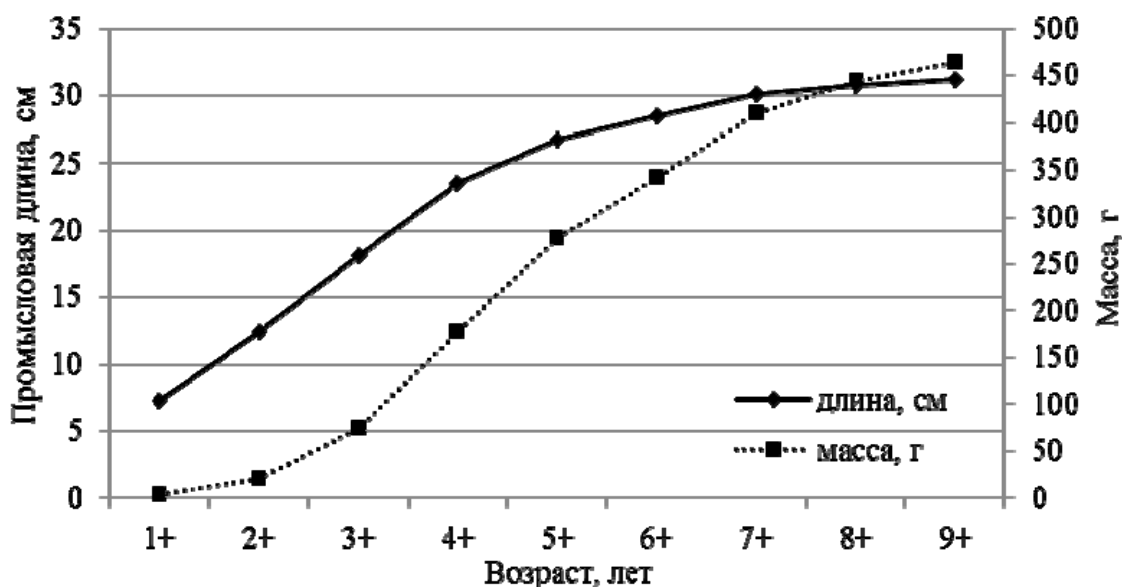


Рисунок 3 — Линейный и весовой рост тазовской пеляди

Известно [2, 4, 6, 21], что рост рыб зависит не только от обеспеченности рыб пищей, но и от их физиологического состояния.

В год полового созревания прирост рыб обычно замедляется из-за увеличения генеративного обмена [2, 6]. Поэтому был проведен сравнительный анализ роста половозрелых рыб и неполовозрелых или пропускающих нерест особей.

Сравнительный анализ абсолютных приростов длины тела рыб за период нагула показал, что у пеляди наиболее интенсивный линейный рост наблюдается на

первом году жизни: от 43 до 117 мм, в среднем 71 мм (табл. 2). На втором году высокий рост и одновременно значительная вариабельность сохраняется (от 28 до 88 мм), но средняя величина приростов составляет только 58 мм. С возрастом, в процессе полового созревания, линейные приросты существенно снижаются. Прирост длины тела у половозрелых рыб значительно меньше, так как потребляемая с пищей энергия тратится и на формирование половых продуктов. Именно поэтому они и характеризуются замедленным приростом длины тела в год нереста.

Таблица 2 — Абсолютные величины линейных годовых приростов пеляди (мм) по результатам обратных расчислений

Возрастной интервал		Прирост неполовозрелых и пропускающих нерест рыб, мм	Прирост половозрелых рыб, мм
2–3	Диапазон	43–117	—
	Средняя	71±6,5	—
3–4	Диапазон	28–88	24–108
	Средняя	58±8,3	57±4,8
4–5	Диапазон	29–104	23–72
	Средняя	51±5,1	48±3,2
5–6	Диапазон	23–96	26–80
	Средняя	47±3,5	43±3,0
6–7	Диапазон	23–53	12–60
	Средняя	36±2,7	30±2,2
7–8	Диапазон	—	7–37
	Средняя	—	19±1,8

Линейный рост пеляди в течение одного года жизни изменяется в зависимости от развития гонад (табл. 3). У неполовозрелых рыб он равномерен в течение всего периода

нагула, у половозрелых интенсивность роста выше в начале лета, а затем снижается, что связано прежде всего с ходом гаметогенеза и нерестом.

Таблица 3 — Сезонный прирост длины тела пеляди в процентах от годового прироста

Рыбы	Месяц, сезон			
	июнь	июль	август	осень, зима
Половозрелые	45,1	30,2	20,0	4,7
Неполовозрелые	29,4	28,9	27,1	14,6

Учитывая тот факт, что в процессе онтогенетического развития характер роста рыб меняется (молодь растет в основном в длину, а энергия, получаемая с пищей половозрелыми особями, в большой степени затрачивается на развитие половых продуктов) использование абсолютных приростов в качестве критерия оценки темпа роста не совсем верно. Более удачным при исследованиях роста считается применение относительных показателей [9], таких как удельная скорость роста (C_l), вычисляемая по формуле Шмальгаузена — Броди [14].

По нашим материалам установлено, что

зависимость величины удельной скорости линейного роста от возраста пеляди выражается экспоненциальным уравнением (рис. 4), а от длины и массы — полиномиальным уравнением (рис. 5).

Приведенные выше данные о росте пеляди хорошо иллюстрируют известное положение об уменьшении линейного и весового роста рыб с увеличением их размеров и возраста [1, 14]. Причем скорость линейного роста в первые годы жизни значительно выше, чем весового. Аналогичные данные приводятся и по обской популяции пеляди [6].

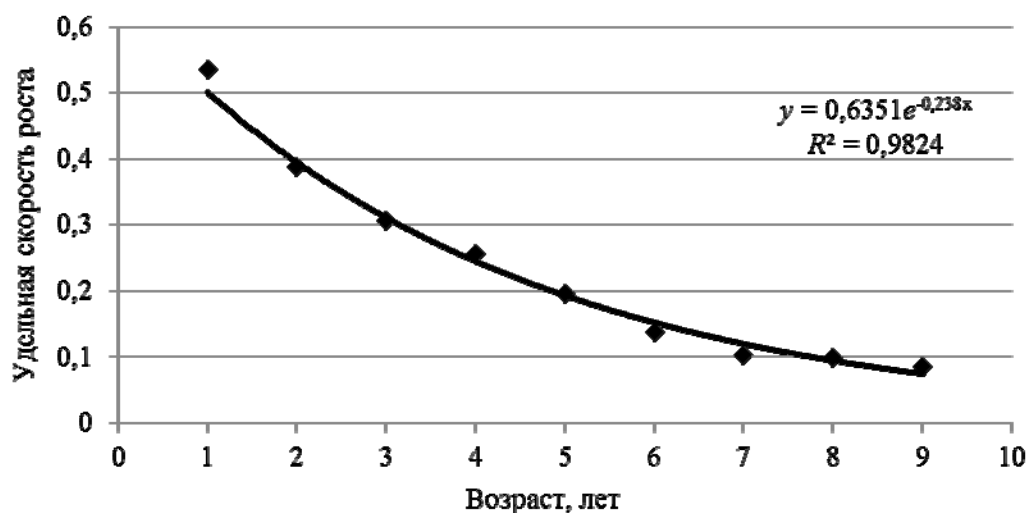


Рисунок 4 — Зависимость удельной скорости линейного роста от возраста

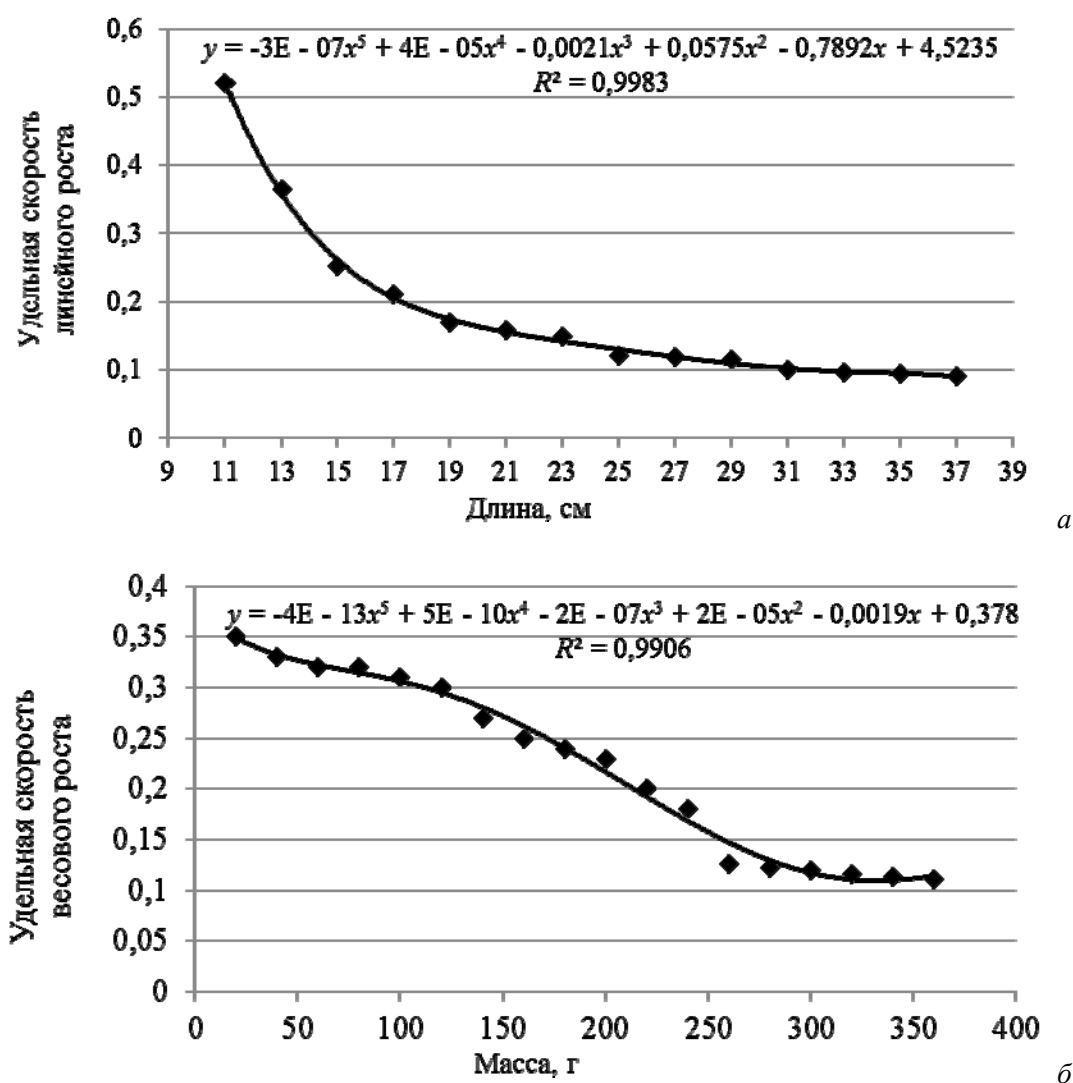


Рисунок 5 — Зависимость удельной скорости линейного роста от длины (а) и удельной скорости весового роста от массы (б)

Групповой рост пеляди. При проведении данного исследования наибольшее внимание было уделено рассмотрению роста созревающих и половозрелых рыб (с трех лет и старше). Именно в этом возрасте пелядь начинает облавливаться промыслом. Изучение закономерностей роста этих рыб позволяет подойти к определению возраста и размеров, начиная с которых пелядь должна интенсивно вылавливаться при рациональном использовании ее запасов.

Пелядь, как и другие сиговые, относится к рыбам с ярко выраженной сезонностью роста [5, 6, 17]. Интенсивный нагул пеляди в сорах продолжается 1–2 месяца, и за это время происходит основной прирост длины и массы тела. В остальное время потребляемая пища расходуется в основном на под-

держание обмена веществ, поэтому приросты значительно уменьшаются.

Различия в темпе роста пеляди объясняются влиянием на рост гидрологического режима р. Таз, изменчивость которого в бассейне определяет продолжительность нагула и величину прироста, что четко установлено для Обского бассейна [6, 21]. Для изучения темпа роста наибольший интерес представляет определение среднемноголетних размеров по возрастным группам для каждого уровня водности. Для этих целей был проведен анализ материалов о длине и массе пеляди за 2003–2013 гг. (табл. 4). Весьма любопытен тот факт, что минимальная и максимальная изменчивость пеляди по длине и массе тела пеляди приходится на годы средней водности — 2005 и 2010 гг. соответственно.

Таблица 4 — Средние размеры тазовской пеляди в различные годы исследований (р. Таз, п. Надомарра, неводные уловы, август — сентябрь)

Год	Промысловая длина l , см			Масса тела, г		
	Диапазон	$x_{cp} \pm m_x$	C_V	Диапазон	$x_{cp} \pm m_x$	C_V
2003	24,1–35,0	29,0±0,2	6,26	224–732	394±9,5	21,84
2004	25,5–34,2	29,7±0,2	5,77	241–683	416±8,2	18,90
2005	25,1–34,0	28,7±0,2	5,31	238–594	405±7,6	18,06
2006	24,0–35,2	29,0±0,2	8,24	220–722	415±8,6	27,32
2007	23,7–32,8	27,5±0,2	6,91	182–570	387±10,2	22,66
2008	22,8–33,0	27,5±0,2	7,49	148–568	322±9,2	26,00
2009	22,1–34,6	27,3±0,2	7,09	161–683	326±9,6	24,45
2010	20,7–35,0	27,4±0,2	10,01	109–680	350±9,2	34,41
2011	20,1–35,6	27,3±0,2	8,02	127–635	335±8,2	27,13
2012	21,8–35,7	28,0±0,2	6,26	115–762	380±10,2	23,42
2013	21,3–36,0	27,3±0,2	8,21	151–818	344±9,7	25,16

Ранее отмечалось, что продолжительность нагула тазовской пеляди в сорах является важнейшим фактором интенсивности роста. Поэтому были рассчитаны среднемноголетние размеры пеляди для каждого уровня водности (табл. 5). В категорию низкой водности вошли 2006, 2009, 2012, 2013 гг., средней водности — 2003–2005, 2008, 2010 гг., а высокой водности — 2007, 2011 гг.

Анализ этих данных свидетельствует о том, что в многоводные годы масса пеляди во всех возрастных группах в 1,1–1,5 раза выше, чем в годы средней водности, и в 1,4–1,6 раза больше, чем в маловодные. Различия в длине также достоверны, но выражены в меньшей степени (см. табл. 5). От уровня водности зависят и относительные приросты длины тела рыб, которые в многоводные годы значительно выше, чем в маловодные (рис. 6). Полученная

эмпирическая зависимость относительного прироста от возраста показывает, что при увеличении возраста в многоводные годы с 2+ до 8+ лет относительный прирост длины пеляди

уменьшается с 34,4 до 6,3 %, в маловодные годы величина относительного прироста характеризуется гораздо меньшими величинами (уменьшается с 25,9 до 3,5 %).

Таблица 5 — Средние размеры пеляди в конце периода нагула в годы разной водности (р. Таз, п. Надо-Марра, неводные уловы, август — сентябрь)

Уровень водности	Размер	Возраст, лет						
		2+	3+	4+	5+	6+	7+	8+
Многоводный	Длина, см	23,4±0,6	27,6±0,3	29,2±0,3	31,8±0,4	32,4±0,4	32,9±0,7	33,7±0,6
	Масса, г	222±25	369±11	429±14	575±12	616±13	633±42	671±13
Средний	Длина, см	22,2±0,8	26,6±0,3	27,4±0,3	29,8±0,3	30,4±0,6	31,9±1,0	33,0±0,8
	Масса, г	185±18	284±10	317±10	443±14	496±22	528±37	610±61
Маловодный	Длина, см	20,9±0,8	24,8±0,3	26,9±0,4	29,0±0,3	29,6±0,3	31,3±1,0	32,3±0,8
	Масса, г	129±20	209±8	286±15	370±14	385±14	491±50	529±20

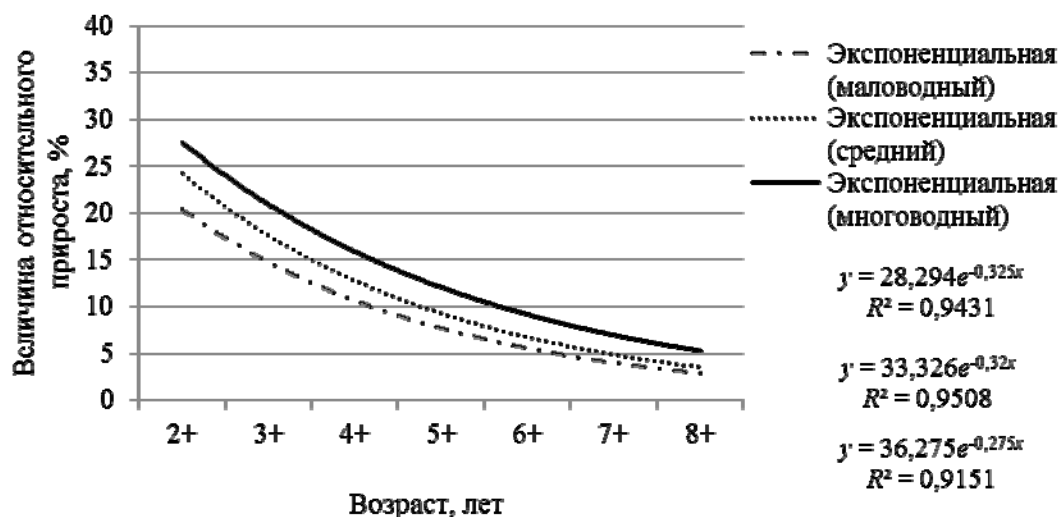


Рисунок 6 — Зависимость относительного прироста длины тела пеляди от возраста в годы разной водности

При изучении динамики биомассы рыб одного поколения в зависимости от возраста большое внимание уделяется удельной скорости роста [14]. Этот показатель был рас-

считан исходя из значений массы тела пеляди в начале и в конце периода нагула в годы разной водности (табл. 6).

Таблица 6 — Изменение массы тела пеляди за период нагула, г

Возраст, лет	Маловодный		Средний		Многоводный	
	W_0	W_i	W_0	W_i	W_0	W_i
2+	120	129	139	185	173	222
3+	188	209	219	284	298	369
4+	227	286	286	317	360	429
5+	327	370	355	443	415	575
6+	343	385	370	496	492	616
7+	462	491	475	528	558	633
8+	500	529	526	610	632	671

Примечание. W_0 — масса в начале нагула; W_i — масса в конце нагула.

В результате установлено, что зависимость удельной скорости роста массы тела (C_W) от возраста наиболее точно описывается линейными уравнениями (рис. 7):

$C_W = -0,0204 \cdot t + 0,201$ — для маловодных лет;

$C_W = -0,0163 \cdot t + 0,2078$ — для среднего уровня водности;

$C_W = -0,0275 \cdot t + 0,2734$ — для многоводных лет.

При этом значения коэффициентов b в уравнениях регрессии практически одинаковы для маловодных и многоводных лет.

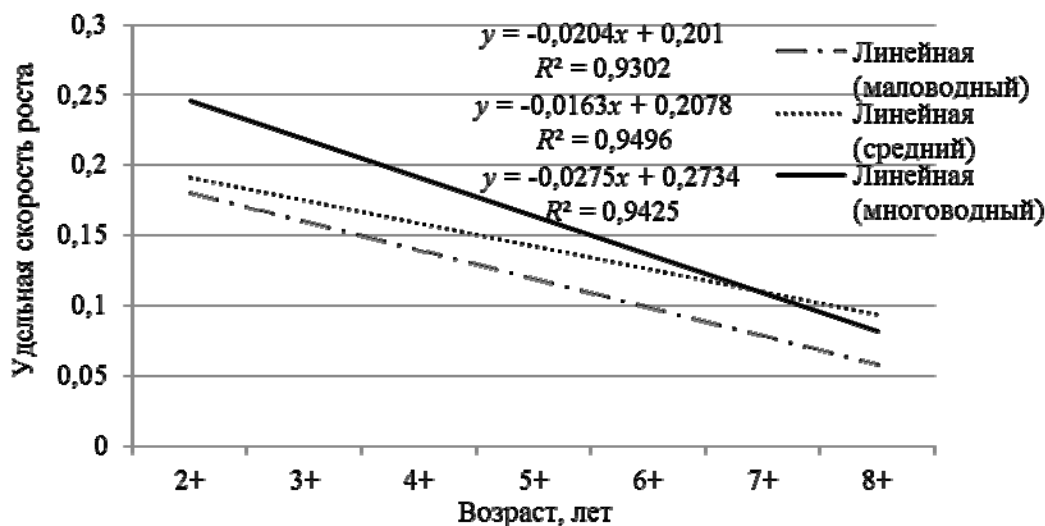


Рисунок 7 — Зависимость удельной скорости весового роста пеляди от возраста

Установлено, что в зависимости от условий нагула изменяются и пропорции тела пеляди. При благоприятных условиях нагула она становится более высокотелой, что находит свое отражение в значении коэффициента b в известном уравнении:

$$W = a \cdot L^b,$$

где W — масса рыб;

L — длина рыб;

a, b — коэффициенты уравнения.

Рассчитанные параметры степенного уравнения для пеляди Тазовского бассейна при разных уровнях водности представлены в таблице 7. В маловодные годы пелядь становится прогонистой, а в многоводные годы — более высокотелой, что и характеризуют наибольшие значения коэффициента b .

Таблица 7 — Коэффициенты уравнения регрессии $W = a \cdot L^b$ для пеляди разных гидрологических условий

Год	Пол	Коэффициент		Количество
		a	b	
Многоводный	Оба пола	0,0040	3,4055	280
	Самки	0,0049	3,4363	175
	Самцы	0,0036	3,3489	105
Средневодный	Оба пола	0,0040	3,3895	320
	Самки	0,0035	3,4362	128
	Самцы	0,0086	3,1507	192
Маловодный	Оба пола	0,0082	3,1938	230
	Самки	0,0179	3,0418	80
	Самцы	0,0135	2,9676	150

Формирование половых гонад, различное у самцов и самок, безусловно, оказывает свое влияние и на рост пеляди. В этом отношении особый интерес представляют выявленные различия в весовом росте самцов и самок пеляди. Они находятся во взаимосвязи со сроками полового созревания и в последующем

определяют возраст максимальной продуктивности особей в популяции. Самцы, как ранее созревающие особи, имеют опережение в весовом росте в первые годы жизни перед самками (рис. 8). Но с наступлением половой зрелости темп роста у них заметно снижается, и своими размерами они уступают самкам.

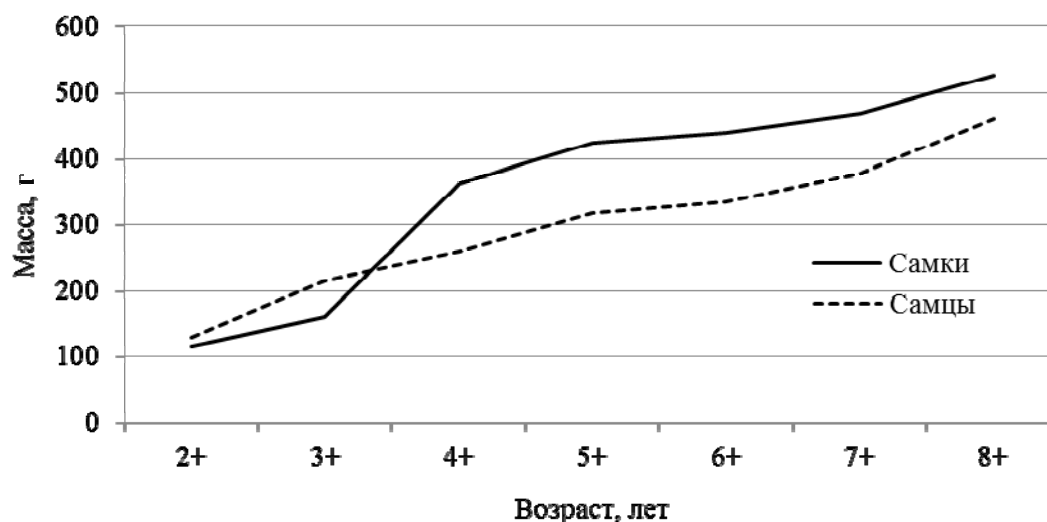


Рисунок 8 — Рост массы тела тазовской пеляди в зависимости от пола

Установленные по массе различия в росте самцов и самок имеют глубокий биологический смысл существования популяции. Прежде всего, они характеризуют физиологические особенности разнополых особей и направлены на увеличение размеров и продолжительности жизни самок [9].

Методическим вопросам описания роста рыб с помощью уравнений посвящена обширная литература [22–24]. В последнее вре-

мя для описания линейного роста наиболее часто используется уравнение Бергаланфи [15], представляющее рост как результат двух процессов — анаболизма и катаболизма.

Параметры уравнения Бергаланфи были рассчитаны методом Форда — Уолфорда. В качестве исходных данных использовались показатели длины и массы пеляди в годы разной водности. Результаты вычислений представлены в таблице 8.

Таблица 8 — Параметры уравнения роста Бергаланфи для обской и тазовской популяции пеляди

Уровень водности	t_0 , лет	L_∞ , см	k	t_∞
Обской бассейн (по: Крохалевский В. Р. [6])				
Маловодный	-2,10	42,6	0,178	14,7
Средний	-3,55	44,5	0,151	16,3
Многоводный	-5,20	48,4	0,117	20,4
Тазовский бассейн (наши данные)				
Маловодный	-1,90	39,5	0,191	12,2
Средний	-3,17	42,1	0,164	16,4
Многоводный	-4,72	45,4	0,122	19,1
Для всех лет	-3,09	42,3	0,157	15,6

Выяснено, что при улучшении условий нагула пеляди увеличиваются ее предельные размеры и уменьшается значение коэффициента k . Г. Г. Винберг [25] показал, что величина коэффициента k связана с интенсивностью обменных процессов. В этом плане наибольшее значение k в маловодные годы свидетельствует о возрастающих тратах энергии на поддержание обменных процессов, что, очевидно, связано с худшей обеспеченностью пищей.

Числовые значения параметров уравнения роста Берталанфи позволяют подойти к определению теоретического предельного возраста, до которого могут дожить особи данного вида. Практически рыбы никогда не достигают предельных размеров, а лишь асимптотически приближаются к ним. Результаты расчетов показали, что предельный возраст пеляди в маловодные годы составляет 12,2 года, в годы средней водности — 16,4, а в многоводные годы — 19,1 года. Величина теоретического предельного возраста в годы разной водности обратно пропорциональна константе катаболизма k , характеризующей интенсивность обменных процессов. Полученные данные хорошо согласуются с известным теоретическим положением о сокращении продолжительности жизни с увеличением интенсивности обменных процессов.

Поскольку в жизни каждого поколения пеляди будут присутствовать годы разной водности (разные экологические условия нагула), то имеет смысл определение для всех уровней водности средних значений параметров уравнения роста Берталанфи (см. табл. 8). Эти значения могут быть использованы при составлении продукционной модели промыслового запаса.

Кроме того, известно, что продолжительность жизни рыб тесно связана с другим крайне важным для популяции свойством, а именно со значением коэффициента естественной смертности. Поэтому следует ожидать, что в маловодные годы естественная

смертность пеляди будет выше, чем в многоводные.

Интересен, на наш взгляд, сравнительный анализ роста тазовской пеляди с обской популяцией [6]. Параметры уравнения роста Берталанфи для двух популяций несколько различаются и показывают преимущества в росте у обской пеляди на всех уровнях водности (см. табл. 8). Это связано с тем, продолжительность залиitia поймы р. Оби в годы разной водности составляет от 2 до 3 месяцев. Продолжительность же нагула тазовской пеляди в сорах составляет от 1 до 2 месяцев, что и объясняет меньшие приросты и, как следствие, расчетные величины (L_{∞} , t_{∞}) параметров уравнения роста тазовской пеляди.

Заключение

Индивидуальный и групповой рост тазовской пеляди подвержен значительной изменчивости и зависит от продолжительности нагула, которая, в свою очередь, определяется уровнем водности. В результате в многоводные годы масса тела пеляди в 1,3–1,7 раза больше, чем в маловодные годы. В наибольшей степени различия в росте проявляются в младших возрастных группах. Уровень водности определяет и теоретические значения предельной длины тела и предельного возраста.

Исследования изменчивости индивидуального и группового роста пеляди важны для понимания путей формирования биологической продуктивности Тазовского бассейна, так как каждая водная экосистема имеет определенную продукционную емкость для рыб. При этом суммарное увеличение ихтиомассы промыслового запаса может создаваться либо за счет роста численности популяции, либо за счет прироста массы тела выживших рыб.

Полученные нами характеристики роста можно использовать при построении продукционной модели популяции с целью прогнозирования уловов пеляди в Тазовском бассейне. В результате при рациональной

организации промысла, когда из водоема ежегодно будет изыматься оптимальный улов, равный приросту ихтиомассы, его величина неизбежно будет колебаться в широком диапазоне.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Васнецов В. В. О закономерностях роста рыб // Очерки по общим вопросам ихтиологии. М., 1953. С. 218–226.
2. Дгебуадзе Ю. Ю. Экологические зависимости изменчивости роста рыб. М., 2001. 276 с.
3. Никольский Г. В. Теория динамики стада рыб. М. : Наука, 1965. 382 с.
4. Кузнецова Е. Н. Рост рыб и стратегии их жизненных циклов : автореф. дис. ... д-ра биол. наук. М., 2003. 49 с.
5. Москаленко Б. К. Биологические основы эксплуатации и воспроизводства сиговых рыб Обского бассейна // Тр. Обь-Тазовского отд-ния ВНИОРХ. Нов. серия. Тюмень : Тюм. кн. изд-во, 1958. Т. 1. 252 с.
6. Крохалевский В. Р. Динамика численности и биологическое обоснование рационального промысла пеляди в р. Оби : автореф. дис. ... канд. биол. наук. Л., 1981. 24 с.
7. Тюрин П. В. Теоретические основы рационального регулирования рыболовства. Изд. ГосНИОРХ. 1973. Т. 86. С. 143–167.
8. Матковский А. К., Крохалевский В. Р. Изучение закономерности изменений численности пеляди (*Coregonus peled*) бассейн реки Оби // Вопр. рыболовства. 2010. Т. 11. № 2 (42). С. 280–299.
9. Мина М. В., Клевезаль Г. А. Рост животных. М. : Наука, 1976. 291 с.
10. Правдин И. Ф. Руководство по изучению рыб. М., 1966. 376 с.
11. Кафанова В. В. Методы определения возраста и роста рыб. Томск : Изд-во Томского ун-та, 1984. 53 с.
12. Lea E. On the methods used in herring investigations // Publ. circonst. conseil perman. internat. eplorat. mer. 1910. N 53. P. 7–174.
13. Lee R.M. A review of the methods of age and growth determination in fishes by means of scales // Fish. J. Invest. London. 1920. Ser 2, Vol. 3. P. 36–71.
14. Шмальгаузен И. И. Определение основных понятий и методика исследования роста. М., 1935. 259 с.
15. Bertalanffy L. Basic concepts in quantitative biology of metabolism // Helgoländer Wissenschaftliche Meeresuntersuchungen. 1964. V. 9. № 1-4. P. 5–37.
16. Никонов Г. И. Рост и места обитания молоди сиговых р. Сыни // Отчет. Фонды Обь-Тазовского отд-ния СибрыбНИИпроекта. 1948. 53 с.
17. Решетников Ю. С. Описание вида // Пелядь *Coregonus peled* (Gmelin, 1788). М. : Наука, 1989. С. 33–41.
18. Москаленко Б. К. Влияние многолетних колебаний уровня реки Оби на рост, плодовитость и размножение некоторых рыб // Зоол. журнал. Т. 35. Вып. 5. 1956. С. 219–276.
19. Брюзин В. Л. Методы изучения роста рыб по чешуе, костям и отолитам. Киев : Наукова думка, 1969. 85 с.
20. Чугунова Н. И. Руководство по изучению возраста и роста рыб. М. : Изд-во АН СССР, 1959. 164 с.
21. Замятин В. А. Влияние гидрологического режима на рыбные запасы р. Оби // Рыбное хозяйство Обь-Иртышского бассейна // Тр. Обь-Тазовского отд-ния СибрыбНИИпроекта. Нов. серия. Свердловск : Сред.-Урал. кн. изд-во, 1977. Т. 4. С. 76–83.
22. Бивертон Р., Холт С. Динамика численности промысловых рыб. М. : Пищевая пром-сть, 1969. 248 с.
23. Рикер У. Е. Методы оценки и интерпретация биологических показателей популяций рыб : пер. с англ. М. : Пищевая пром-сть, 1979. 408 с.
24. Князев И. В. Определение оптимальной интенсивности промысла сиговых рыб Тазовского бассейна // Вопр. рыболовства. 2004. Т. 5. № 1 (17). С. 119–131.
25. Винберг Г. Г. Скорость роста и интенсивность обмена у животных // Успехи современной биологии. 1966. Т. 61. Вып. 2. С. 274–293.

INFLUENCE OF HYDROLOGICAL REGIME R. TAZ GROWTH PELED**V.E. Tunev, V.R. Krohalevsky**

FSBSI "State Scientific-and-Production Center of Fishery", Tyumen
g-r-c@mail.ru

The article provides information on the growth in peled of river Taz obtained by back calculations and fish growth as a result of biological analysis for 2001–2013 was characterized. We consider the growth of scales as the main recording age structure. Materials about changes of the fish size (individual and group growth) depending on the feeding conditions were shown.

Keywords: feeding conditions, linear and weight growth, growth rate. Given the growth equation.