

Научные труды Дальрыбвтуза. 2024. Т. 68, № 2. С. 121–126.  
Scientific Journal of the Far Eastern State Technical Fisheries University. 2024. Vol. 68, no 2. P. 121–126.

## РЫБНОЕ ХОЗЯЙСТВО, АКВАКУЛЬТУРА И ПРОМЫШЛЕННОЕ РЫБОЛОВСТВО

Научная статья

УДК 597.552.511

DOI: doi.org/10.48612/dalrybvtuz/2024-68-13

EDN: WYFXXN

### Анализ динамики ската молоди горбуши р. Лесная (о. Сахалин) в 2020, 2022 гг.

**Марина Михайловна Сергеева**

Дальневосточный государственный технический рыбохозяйственный университет, Владивосток, Россия, Sergeeva.MM@dgtru.ru

**Аннотация.** Объектом исследования являлась покатная молодь горбуши в р. Лесная. В процессе работы проанализированы сроки ската, факторы, влияющие на скат молоди, установлено количество покатной молоди по годам, а также ее размерно-массовая характеристика. В 2020, 2022 гг. основным определяющим фактором, действующим на динамику ската молоди горбуши, являлась температура воды. Скат молоди в период наблюдений начинался в середине мая. Количество скатившейся молоди из р. Лесная в 2020 г. составило 20 млн 557 тыс. 999 шт., в 2022 г. – 6 млн 433 тыс. 943 шт.

**Ключевые слова:** горбуша, река Лесная, покатная молодь, скат молоди, температура, уровень воды, длина, масса

**Для цитирования:** Сергеева М. М. Анализ динамики ската молоди горбуши р. Лесная (о. Сахалин) в 2020, 2022 гг. // Научные труды Дальрыбвтуза. 2024. Т. 68, № 2. С. 121–126.

## FISHERIES, AQUACULTURE AND INDUSTRIAL FISHING

Original article

### Analysis of the dynamics of the slope of juvenile pink salmon of the Lesnaya River (Sakhalin Island) in 2020, 2022

**Marina M. Sergeeva**

Far Eastern State Technical Fisheries University, Vladivostok, Russia, Sergeeva.MM@dgtru.ru

**Abstract.** The object of the study was a sloping juvenile pink salmon in the Lesnaya River. In the course of the work, the timing of the ramp, the factors affecting the slope of juveniles were analyzed, the number of rolling juveniles by year, as well as its size and mass characteristics were determined. In 2020, 2022, the main determining factor affecting the dynamics of the pink salmon sturgeon was the water temperature. The sturgeon of juveniles during the observation period began in mid-May. The number of rolled juveniles from the Lesnaya river in 2020 amounted to 20 million 557 thousand 999 units, in 2022 – 6 million 433 thousand 943 units.

© Сергеева М. М., 2024

**Keywords:** pink salmon, Lesnaya River, sloping juveniles, sloping juveniles, temperature, water level, length, mass

**For citation:** Sergeeva M. M. Analysis of the dynamics of the slope of juvenile pink salmon of the Lesnaya River (Sakhalin Island) in 2020, 2022. *Scientific Journal of the Far Eastern State Technical Fisheries University*. 2024; 68(2):121–126. (in Russ.).

## Введение

Эксплуатация естественных рыбных ресурсов – высокоэффективное направление производства. От искусственного оно отличается низкими капиталоемкостью, трудоемкостью и энергоемкостью, поскольку практически отсутствуют прямые затраты. Однако сильное давление промысла, браконьерство и недостаточная научная разработка стратегии вылова и воспроизводства ведут к подрыву национальных рыбных ресурсов. Поэтому требуется научное обоснованное изъятие части биомассы, не ведущее к снижению численности эксплуатируемых видов в последующих поколениях [1].

Одним из наиболее ценных объектов промысла на российском Дальнем Востоке являются тихоокеанские лососи, которые нерестятся в реках Приморья, Сахалина, Южных Курильских островов, Камчатки и Чукотки [2].

Биологические критерии регулирования и прогнозирования динамики популяций становятся жизненной необходимостью в деле сохранения и воспроизводства запасов ценной рыбы Дальнего Востока. А именно необходимо знать, как те или иные воздействия влияют на размножение родительских поколений и выживаемость особей дочернего поколения на всех этапах жизненного цикла – от оплодотворенной икры и личинки до половозрелой особи, как при этом организована пространственная структура вида, особенно в период размножения, каковы лимитирующие факторы, как прогнозировать динамику численности и возможные взаимодействия с биотическими и абиотическими факторами [3].

Количество молоди лососей, скатившейся с нерестилищ в море, является важнейшим показателем эффективности воспроизводства лососей в реках. Данные по скату молоди в качестве главного критерия используются в прогнозировании подхода и возможного объема их вылова, а также могут являться основой для проведения оценки воздействия промышленной деятельности на рыбные запасы водных объектов и расчетов непредотвращенных ущербов.

## Объекты и методы

Материалом для исследования являлась молодь горбуши по выборочному учету. Выборка осуществлялась по времени в пределах суточного периода ската и поперечному сечению водотока, в котором проводится учет.

Створ для проведения работ по учету ската молоди проходных тихоокеанских лососей выбирался на участке реки, соответствующем следующим критериям:

- близко к устью, но не в зоне влияния приливов;
- прямолинейный, без притоков и стариц (предпочтительней с симметричными берегами и приглубленными приурезовыми участками);
- с высокими, не затопляемыми берегами.

На выбранном створе должна быть установлена лодочная переправа или мост, который размечается на метры от выбранного постоянного начала. В качестве постоянного начала может служить водомерная рейка, установленная на твердую поверхность дна вблизи берегового уреза, или деревянный столб (свая), с делениями через 1 см, вбитый до поверхности дна. Предпочтительным местом для определения постоянного начала является приуглубленный участок уреза (т.е. постоянно обводненный участок, на весь период работ). Постоянное начало принимается за первую точку промера, от которой отсчитывается расстояние до последующих точек (вертикалей) измерений. Вблизи створа у глубокого берега в защищенном

месте устанавливается водомерная рейка для контроля уровня воды, размеченная с точностью до 1 см [4].

Обловы проводились с переправы специальными ловушками, длина ловушки составляла 2 м. Облов для определения времени начала, конца и пика суточного ската молоди проводится в первый день учетных работ и затем на восьмой день.

В ходе работ каждый час в журнал заносились данные о количестве пойманной молоди, температуре и уровне воды по водомерной рейке. Начало и конец суточного ската определяли делением пополам отрезка времени между двумя обловами, один из которых еще не дал молоди, а другой дал первый улов. Отрезок времени, на который пришлось наибольшее количество выловленной молоди, принимали за суточный пик ската.

За период учетных работ брались на анализ 3 пробы молоди лососей. Пробы брались по 100 шт. молоди в начале, середине и конце ската. Определялась длина АС с точностью до 1 мм. Измерения проводились на стекле, под которое подложена миллиметровка с размеченной прямой. После измерения молодь взвешивалась с точностью до 10 мг групповым методом, с поразмерной разбивкой с разницей в 1 мм между каждой группами.

Во время ската проводились следующие гидрометеорологические наблюдения:

- а) измерения температуры воздуха – 3 раза в сутки (8, 14 и 20 ч);
- б) измерения температуры воды – 3 раза в сутки (8, 14 и 20 ч);
- в) измерения уровня воды – 3 раза в сутки (8, 14 и 20 ч).

### **Результаты исследований и их обсуждение**

В 2020 г. на р. Лесная продолжительность покатной миграции молоди составила 41 сут, с 14 мая по 23 июня. К началу ската температура воды в реке составляла 2,5 °С, а уровень воды равнялся 63 см. Во время ската температура воды в реке изменялась в пределах от 2,5 °С до 9,0 °С, уровень воды в реке повышался до 70 см и понижался до 50 см. К концу покатной миграции температура воды в реке составляла 6,0 °С, уровень воды 56 см.

За весенний период (18 дней мая) скатилось 9 876 567 шт. молоди (48 %), за летний период (23 дня июня) скатилось 10 681 432 шт. молоди (52 %).

За время прохождения ската было отмечено три пика численности молоди. Первый пик наблюдался 25 мая, было учтено 452 486 шт. молоди (5,5 %), при уровне воды 53 см, температуре воды 7,5 °С. Второй пик численности молоди наблюдался 2 июня – учтено 345 051 шт. молоди (3,8 %), уровень воды составил 52 см, температура воды – 7,4 °С. 6 июня был отмечен третий пик численности молоди горбуши, учтено 327 341 шт. молоди (3,5 %), при уровне воды в реке 57 см, температуре воды 7,0 °С. Определяющим фактором во время ската была температура воды, так как уровень воды весь период ската оставался почти неизменным. За период ската учтено 20 557 999 шт. молоди горбуши.

В 2022 г. учет покатной молоди горбуши в р. Лесная начали с 10 мая и закончили 18 июня. Продолжительность покатной миграции молоди составила 39 сут. К началу ската температура воды в реке составляла 2,4 °С, а уровень воды равнялся 56 см. Во время ската температура воды в реке изменялась в пределах от 2,4 °С до 9,0 °С, уровень воды в реке повышался до 60 см и понижался до 40 см. К концу покатной миграции температура воды в реке составляла 6,0 °С, уровень воды – 56 см.

За весенний период (21 день мая) скатилось 2 876 567 шт. молоди (44,7 %), за летний период (18 дней июня) скатилось 3 557 376 шт. молоди (55,3 %).

За время прохождения ската было отмечено три пика численности молоди. Первый пик наблюдался 27 мая, учтено 352 486 шт. молоди (5,5 %), уровень воды составил 50 см, температура воды – 8,0 °С. Второй пик численности молоди наблюдался 1 июня – учтено 245 051 шт. молоди (3,8 %), уровень воды составил 52 см, температура воды – 8,4 °С. 7 июня был отмечен третий пик численности молоди горбуши, учтено 227 341 шт. молоди (3,5 %), при уровне воды в реке 55 см, температуре воды 7,0 °С.

За весь период ската учтено 6 433 943 шт. молоди горбуши.

Анализируя влияние температуры и уровня воды в реке на динамику ската молоди горбуши в р. Лесная, можно сделать следующий вывод: на фоне практически постоянного уровня воды на динамику ската молоди горбуши влияние оказывала температура воды.

Эффективность нереста и эмбрионального развития горбуши зависит от многих факторов: численности производителей на нерестилищах, эффективности нереста одной самки, абиотических условий.

Мнения относительно влияния плотности заполнения нерестилищ на численность молоди, продуцируемой всем нерестовым стадом, расходятся. Одни считают, что увеличение численности производителей в конечном счете всегда приводит к увеличению количества молоди, выходящей из грунта, компенсируя снижение эффективности нереста одной самки. Другие отмечают, что увеличение численности производителей до какого-то предела сопровождается увеличением суммарного выхода молоди, а превышение этого предела приводит к его снижению.

В исследуемые нами годы не прослеживается взаимосвязь, когда при увеличении численности производителей увеличивается и численность покатной молоди (табл. 1).

Таблица 1

**Зависимость количества покатной молоди горбуши и численностью производителей на нерестилищах**

Table 1

**The dependence of the number of sloping pink salmon juveniles and the number of producers in spawning grounds**

Год	Количество производителей на нерестилищах, тыс. шт.	Количество покатной молоди, тыс. шт.
2020	175	20 557 999
2022	211	6 433 943

Покатная молодь горбуши мельче, чем у других лососей рода *Oncorhynchus*. Максимальная длина ее не превышает 39 мм, масса – 380 мг. Закономерных изменений длины и массы молоди горбуши на протяжении ската не обнаружено. В одни годы от начала к концу ската происходит увеличение ее длины и массы, в другие – уменьшение.

В 2020 г. на начало ската пределы колебаний длины покатной молоди составляли 31,0–37,0 мм, к середине минимальное значение увеличилось на 1 мм, а к концу ската длина покатной молоди изменялась в пределах 31,0–38,0 мм, за весь скат колебания также составляли 31,0–36,0 мм.

Что касается средних величин длины покатной молоди, то на протяжении ската происходило ее уменьшение, в целом за скат средняя длина составляла 34,1 мм.

Анализ вышеизложенных данных выявил закономерное уменьшение длины покатной молоди горбуши от начала к концу ската на р. Лесная 2020 г., что связано, по-видимому, с уменьшением кормовой базы в реке.

Анализ массового состава покатной молоди горбуши р. Лесная в 2020 г. показал, что пределы колебаний массы на начало ската составляли 152–270 мг, в середине ската минимальное значение увеличилось, а максимальное осталось неизменным, а в конце ската оба значения увеличились (183–227 мг). За весь скат масса изменялась от 152 до 270 мг, а средняя за скат составляла 228 мг.

Анализ массы покатной молоди горбуши р. Лесная в 2020 г. выявил закономерное уменьшение ее средних значений на протяжении ската.

Исследования размерного состава покатной молоди горбуши р. Лесная в 2022 г. показали, что на начало ската пределы колебаний длины покатной молоди составляли 30,0–36,0 мм, к середине минимальное значение увеличилось на 1 мм, а к концу ската длина покатной молоди изменялась в пределах 30,0–35,0 мм, за весь скат колебания составляли 30,0–36,0 мм.

Анализ массового состава покатной молоди горбуши р. Лесная в 2022 г. показал, что пределы колебаний массы на начало ската составляли 150–268 мг, в середине ската минимальное значение увеличилось, а максимальное осталось неизменным, а в конце ската оба значения увеличились (181–225 мг). За весь скат масса изменялась от 150–275 мг, а средняя за скат составляла 226 мг (табл. 2).

Таблица 2

**Размерно-массовые показатели молоди горбуши в 2020, 2022 гг.**

Table 2

**The size and mass indicators of juvenile pink salmon in 2020, 2022**

Год	Дата	Показатели			
		Длина, мм		Масса, мг	Коэффициент упитанности по Фультону Kf
		АС	АД		
2020	Начало ската	34,7±1,2	31,8±1,1	239±5,4	0,74±0,06
		31,0–37,0	28,0–34,0	152–270	0,68–0,79
	Середина ската	34,0±1,1	31,0±1,0	227±4,8	0,79±0,09
		32,0–37,0	29,0–34,0	180–270	0,68–0,84
Конец ската	33,7±1,1	30,8±1,0	217±4,2	0,74±0,06	
	31,0–36,0	29,0–33,0	183–227	0,70–0,77	
Среднее по трем анализам	34,1±1,2	31,2±1,1	228±4,8	0,76±0,08	
	31,0–37,0	28,0–34,0	152–270	0,68–0,84	
2022	Начало ската	33,7±1,2	30,8±1,1	237±5,4	0,74±0,06
		30,0–36,0	27,0–33,0	150–268	0,68–0,79
Середина ската	33,0±1,1	30,0±1,0	225±4,8	0,79±0,09	
	31,0–36,0	28,0–33,0	178–268	0,68–0,84	
Конец ската	33,7±1,1	30,8±1,0	215±4,2	0,74±0,06	
	30,0–35,0	28,0–32,0	181–225	0,70–0,77	
Среднее по трем анализам	33,5±1,2	30,5±1,1	226±4,8	0,76±0,08	
	30,0–36,0	27,0–33,0	150–275	0,68–0,84	

\* В числителе – среднее значение, в знаменателе – размах колебаний.

**Заклучение**

На основании полученных данных можно сделать вывод, что основным определяющим фактором, действующим на динамику ската молоди горбуши, являлась температура воды.

Скат молоди в период наблюдений начинался 10–14 мая. Основная масса молоди (80–90 %) скатывалась также примерно в одно время – третья декада мая, первая декада июня. Заканчивался скат в основном во второй декаде июня.

Длина молоди горбуши в 2020 г. изменялась в пределах 31,0–37,0 мм, средняя длина составляла 34,1 мм. Масса в этом году колебалась в пределах 152–270 мг, средняя за скат составляла 228 мг.

Длина молоди горбуши в 2022 г. была в пределах 30,0–36,0 мм, средняя длина составляла 33,5 мм. Масса была в диапазоне 150–275 мг, средняя за скат составляла 226 мг.

Между численностью производителей на нерестилищах и количеством покатной молоди не было установлено, что с увеличением производителей на нерестилищах происходит и увеличение количества молоди.

Анализируя полученные данные, можно сказать, что они согласуются с ранее проведенными исследованиями. Сроки ската молоди горбуши были практически одинаковы во всех реках о. Сахалин. Массовый скат горбуши протекал в последней декаде мая и первой декаде июня. В этот период скатилось более 80 % мальков [5].

#### **Список источников**

1. Коновалов С. М. Научные основы рационального промысла тихоокеанских лососей и его принципиальная схема // Резервы лососевого хозяйства Дальнего Востока. Владивосток : ДВО АН СССР, 1989. С. 13–23.
2. Ефанов В. Н. Организация мониторинга и моделирование запасов популяций рыб. Южно-Сахалинск : Изд-во СахГУ, 2003. С. 8–9.
3. Фельдман М. Г., Бугаев А. В. Современные принципы управления запасами горбуши Камчатского края (динамика численности, прогнозирование, регулирование промысла) // Вопросы рыболовства. 2021. Т. 22, № 4. С. 86–95.
4. Инструкция по учету покатной молоди лососей на реках Сахалина / Сахалинрыбвод. Южно-Сахалинск, 2006. С. 4–10.
5. Каев А. М., Авдеев Д. В., Дзен Г. Н., Захаров А. В., Ромасенко Л. В., Середа В. В., Сухонос П. С. Результаты количественного учёта покатной молоди горбуши в реках островов Сахалин и Итуруп в 2018 г. // Бюл. № 13. Изучение тихоокеанских лососей на Дальнем Востоке. Владивосток: ТИПРО-центр, 2018. С. 80–87.

#### **Информация об авторе**

М. М. Сергеева – старший преподаватель кафедры «Водные биоресурсы и аквакультура».

#### **Information about the author**

M. M. Sergeeva – Senior Lecturer of the Department of Water Bioresources and Aquaculture.

Статья поступила в редакцию 13.05.2024; одобрена после рецензирования 05.06.2024; принята к публикации 11.06.2024.

The article was submitted 13.05.2024; approved after reviewing 05.06.2024; accepted for publication 11.06.2024.