

Научная статья
УДК 597.2/.5
<https://doi.org/10.24143/2073-5529-2022-4-47-54>
EDN NOIYPZ

**Экология, биология и питание хариуса
(*Thymallus thymallus* Linnaeus, 1758)
р. Сотки Пинежского государственного заповедника**

Геннадий Александрович Дворянkin* , Валерия Александровна Лукина

Федеральный исследовательский центр комплексного изучения Арктики
имени академика Н. П. Лаверова Уральского отделения Российской академии наук,
Архангельск, Россия, dga130157@gmail.com*

Аннотация. Европейский хариус *Thymallus thymallus* (Linnaeus, 1758) – самый ценный туводный вид в составе ихтиофауны Пинежского заповедника. Местом обитания хариуса на территории особо охраняемой природной территории является р. Сотка – главная достопримечательность заповедника, – протекающая по его карстовым ущельям. Представлены результаты комплексного ихтиологического исследования популяции хариуса р. Сотка. Приводятся данные по его экологии, биологии, линейно-весовым характеристикам и возрастной структуре популяции. Установлено, что хариус предпочитает участки реки с горным (быстрым) характером течения, где он является доминантным видом рыб и формирует ядро местного ихтиоценоза. Изучены особенности питания и возрастные изменения в питании хариуса. В пищевом спектре отмечены представители 18 таксономических групп беспозвоночных и позвоночных животных, а также остатки высшей водной растительности. Основу питания хариуса в летний период составляли бентосные личинки амфибиотических насекомых, планктонные и нектонные организмы. Особи старших возрастов обладали более узким спектром питания, основу которого составляли наземно-воздушные насекомые, в то время как у молоди в рационе доминировали водные личинки насекомых. По характеру питания хариус р. Сотка является эврифагом, основу рациона которого составляют членистоногие. Многовозрастная структура и высокая численность свидетельствуют о благополучном состоянии популяции этого вида.

Ключевые слова: Пинежский заповедник, р. Сотка, хариус *Thymallus thymallus*, питание, возрастные изменения в питании

Благодарности: работа выполнена за счет средств целевой субсидии на выполнение государственного задания «Изучение изменений в экосистеме р. Северная Двина и в водоемах особо охраняемых природных территорий (ООПТ) Европейского северо-востока России в условиях климатических сукцессий и воздействия антропогенных факторов» (№ гос. регистрации 122011800593-4).

Для цитирования: Дворянkin Г. А., Лукина В. А. Экология, биология и питание хариуса (*Thymallus thymallus*, Linnaeus, 1758) р. Сотки Пинежского государственного заповедника // Вестник Астраханского государственного технического университета. Серия: Рыбное хозяйство. 2022. № 4. С. 47–54. <https://doi.org/10.24143/2073-5529-2022-4-47-54>. EDN NOIYPZ.

Original article

**Ecology, biology and nutrition of grayling
(*Thymallus thymallus* Linnaeus, 1758)
of river Sotka in Pinezhsky State Reserve**

Gennady A. Dvoryankin* , Valeriya A. Lukina

N. Laverov Federal Center for Integrated Arctic Research of the Ural Branch of the Russian Academy of Sciences,
Arkhangelsk, Russia, dga130157@gmail.com*

Abstract. European grayling *Thymallus thymallus* (Linnaeus, 1758) is the most valuable nonmigratory species in the ichthyofauna of the Pinezhsky Reserve. The grayling's habitat inside the specially protected natural area is the Sotka river - the main attraction in the Reserve - flowing through its karst gorges. There are presented the results of comprehensive ichthyological study of grayling population in the Sotka river. Data on the ecology, biology, linearly-weight

characteristics and age structure of the population are given. It was found out that grayling prefers the water areas with a mountainous (fast) flow, where it dominates among the fish species and forms a core of the local ichthyocenosis. Specific features of nutrition and age-related changes in the grayling diet have been studied. The 18 taxonomic groups of invertebrates, vertebrates and aquatic vegetation were registered in the food spectrum. The nutrition grayling base in the summer was presented by benthic larvae of amphibiotic insects, planktonic and nektonic organisms. The older species had a narrower range of nutrition based on ground-air insects, while the juveniles' diet was dominated by aquatic insect larvae. By the nature of nutrition, graylings in the river Sotka are euryphages, whose basic diet consists of arthropods. The multi-age structure and abundant population indicates prosperous state of these species.

Keywords: Pinezhskiy Reserve, river Sotka, grayling *Thymallus thymallus*, nutrition, age-related changes in nutrition

Acknowledgment: The study was carried out at the expense of funds from a targeted subsidy on the state assignment "Studying Changes in the Ecosystem of the Northern Dvina River and in Water Bodies of Specially Protected Natural Areas (SPNA) of the European North-East of Russia under the conditions of climatic successions and the anthropogenic impact" (state registration number 122011800593-4).

For citation: Dvoryankin G. A., Lukina V. A. Ecology, biology and nutrition of grayling (*Thymallus thymallus*, Linnaeus, 1758) of river Sotka in Pinezhskiy State Reserve. *Vestnik of Astrakhan State Technical University. Series: Fishing Industry*. 2022;4:47-54. (In Russ.). <https://doi.org/10.24143/2073-5529-2022-4-47-54>. EDN HOIYPZ.

Введение

Государственный природный заповедник «Пинежский» является уникальным природным комплексом в системе особо охраняемых природных территорий (ООПТ) Архангельской области. В перечень первоочередных задач заповедника входит сохранение биологического разнообразия животного мира, в том числе гидробионтов на генетическом, видовом и популяционном уровнях. Основным инструментом для решения этой задачи является биологический мониторинг – изучение, оценка и прогноз динамики состава и структуры пресноводной биоты и среды ее обитания.

Наиболее крупным водотоком Пинежского заповедника с самым высоким биологическим разнообразием среди других водоемов ООПТ является р. Сотка. Последние комплексные исследования р. Сотки проводились более 10 лет назад [1–4]. К сожалению, отсутствие систематических наблюдений не дает реального представления о современном состоянии биоты реки, ее экологии и наличии возможных угроз биоразнообразию водотока. В связи с этим экспедицией Федерального исследовательского центра комплексного изучения Арктики Уральского отделения Российской академии наук в 2019–2021 гг. на р. Сотка были проведены комплексные научно-исследовательские работы, в том числе ихтиологический мониторинг, главным объектом которого стал доминирующий и самый ценный вид рыбы заповедника – европейский хариус. Весьма требовательный к условиям внешней среды обитания, хариус фактически играет роль тест-объекта для оценки экологического состояния этой заповедной реки.

Целью проведенных исследований являлось изучение экологии обитания хариуса р. Сотка, его биологии, питания. Это первое и пока единственное комплексное исследование хариуса в водоемах Пинежского заповедника.

Материал и методы исследований

Отлов рыбы осуществлялся в летний период 2019–2021 гг. с помощью сетных и крючковых

орудий лова. При сетных контрольных обловах использовались ставные жаберные сети длиной до 50 м с размером ячеи от 20 до 40 мм и высотой до 1,8 м. В качестве крючковых снастей применялись спиннинги и удочки.

Систематический статус рыб представлен в соответствии с «Атласом пресноводных рыб России» [5]. Биологический анализ проводился на свежем материале по методике И. Ф. Правдина [6]. У пойманных рыб измерялась длина по Смитту (АС) в см. Определялась масса тела, визуально определялись пол и стадии зрелости гонад исследуемых особей и измерение радиусов годовых колец по переднему краю чешуи проводилось с помощью бинокля МБС–10. Темп линейного и весового роста анализировался по традиционным методикам [7] с использованием методических указаний М. В. Мина [8]. Обработка статистических данных проводилась с применением стандартных программ. Всего было добыто и взято на полный биологический анализ 191 экз. хариуса.

Сбор и фиксация биологического материала по трофике, а также его камеральная обработка проводились в соответствии с «Методическим пособием по изучению питания и пищевых отношений рыб в естественных условиях» и рекомендациями, приведенными в научной литературе [9, 10]. Всего за период исследований было обработано 25 желудочно-кишечных трактов хариуса. Вычислялся общий вес пищевого комка, степень значимости отдельных пищевых компонентов выражалась в процентном соотношении от общей массы.

Результаты исследований и их обсуждение

Результаты проведенных контрольных обловов показали неравномерное распределение видов рыб в исследованном районе р. Сотка. Фактически в пределах заповедника река по составу ихтиофауны делится на два участка, формирующих совершенно разные биотопы, – район станции «Мирониха», длиной 0,4 км, и остальной участок реки до выхода за территорию ООПТ, длиной около 30 км. Первый из них представляет собой озеровидное

расширение реки с медленным течением, глубинами до 9 м, хорошо развитой водной растительно-

стью и илистым грунтом (рис. 1, а).



а



б

Рис. 1. Река Сотка на участке «Мирони́ха» (а) и на основном протяжении реки (б)

Fig. 1. The Sotka River in the Mironikha section (а) and along the main stretch of the river (б)

Второй участок характеризуется быстрым течением, перекатами, небольшими глубинами (не более 2 м), низким уровнем зарастаемости и каменисто-галечным дном (рис. 1, б).

Исследованных рыб, по классификации Г. В. Никольского [11], можно отнести к двум пресноводным фаунистическим комплексам – бореально-равнинному и бореально-предгорному. Представители первого – щука, окунь и плотва – составили почти 99 % всей рыбы, выловленной в ходе контрольных обловов в 2019–2021 гг. на участке «Мирони́ха». Данные

трех последних лет свидетельствуют о том, что щука и окунь изредка встречаются и ниже по течению, но их численность там крайне низкая. Местом обитания этих видов на горном участке реки служат небольшие плесы и омуты между перекатами. Плотва за пределами «Мирони́хи» в уловах вообще не встречалась. На более протяженном горном и полугорном участках реки полностью доминирует представитель бореально-предгорного комплекса – хариус [11]. Его доля в контрольных уловах здесь составила в среднем 97,4 % (табл. 1).

Таблица 1

Table 1

Распределение видов рыб на разных участках р. Сотка в 2019–2021 гг.
Distribution of fish species in different parts of the river Sotka in 2019–2021

Участки реки	Виды рыб	Количество добытых рыб по видам	
		экз.	%
Участок «Мирони́ха»	Окунь	42	53,1
	Плотва	27	34,2
	Щука	9	11,4
	Хариус	1	1,3
	<i>Всего</i>	<i>79</i>	<i>100</i>
Основной участок р. Сотка	Хариус	190	97,4
	Щука	2	1,0
	Окунь	3	1,6
	<i>Всего</i>	<i>195</i>	<i>100</i>

Биология хариуса. В обобщенной выборке хариус был представлен 7-ю возрастными группами (от 2+ до 8+ лет). Модальная группа в пробах выражена достаточно хорошо и представлена особя-

ми в возрасте 3+–4+ лет, общее количество которых составило более 77 % всей исследованной рыбы (рис. 2).

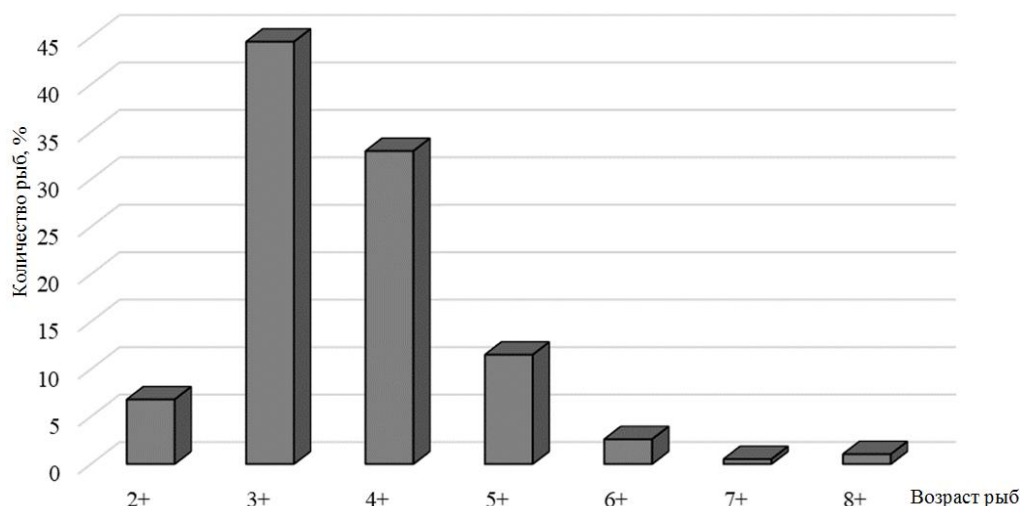


Рис. 2. Возрастная характеристика хариуса р. Сотка

Fig. 2. Age characteristic of grayling in the Sotka river

Средние размеры исследованных рыб составили до 38,0 см и до 578 г у рыб в возрасте 8+ лет (табл. 2).
ли по длине (АС) 20,6 см, по массе – 89 г у 3-леток,

Таблица 2

Table 2

Линейно-весовая характеристика хариуса р. Сотка
Linear-weight characteristic of grayling in the Sotka river

Возраст, лет	Длина (АС), см	Масса, г	Исследовано рыб, экз.
2+	20,6 ± 0,63	89 ± 8,5	13
3+	23,7 ± 0,17	135 ± 3,0	85
4+	27,1 ± 0,18	197 ± 4,0	63
5+	30,1 ± 0,24	276 ± 7,2	22
6+	32,5 ± 0,36	349 ± 18,9	5
7+	34,9	501	1
8+	38 ± 0,1	578 ± 12,0	2
<i>Всего</i>	–	–	191

Хариус, обитающий в р. Сотка, становится половозрелым на 4-м году жизни, таким образом, почти вся исследованная рыба была половозрелой. Соотношение самцов и самок в выборке было 1,0 : 0,7 (табл. 3).

Таблица 3

Table 3

Половая структура популяции хариуса р. Сотка
Sexual structure of the population of grayling in the Sotka river

Пол	Длина по Смитту (АС), см	Масса, г	Исследовано рыб	
			экз.	%
♀	25,2 ± 0,38	170,1 ± 8,1	79	41,4
♂	26,2 ± 0,33	188,0 ± 8,1	112	58,6
<i>Среднее значение</i>	25,8	180,6	–	–
<i>Всего</i>	–	–	191	100

Питание хариуса. Характер питания хариуса в р. Сотка отличался довольно широким пищевым спектром. В желудочно-кишечных трактах исследованных рыб выявлено 18 групп организмов, от-

носящихся к 2 таксонам высшего порядка: членистоногим (85,3 %) и хордовым (0,1 %). Доля водной растительности в пищевом комке составила 14,6 %. В состав кормовых объектов хариуса входили как бентосные личинки амфибиотических насекомых (47,1 %), так и взрослые организмы, в числе которых были представители насекомых (34,2 %) и муравьев (3,6 %). К планктонным организмам можно отнести хидорусов, босмин, а также яйца беспозвоночных, которые занимали менее 1,0 % веса пищевого комка.

Среди донных организмов к основным компонентам питания относились личинки ручейников (10,1 %), веснянок (9,8 %), а также куколки и личинки хирономид (20,2 %). Отмечалось активное потребление хариусом наземно-воздушных насекомых – жуков (14,5 %), двукрылых насекомых (10,4 %), среди которых были осы, листоеды (3,4 %), а также хищные водные жуки (5,9 %). Личинки вислоккрылок (2,8 %) и поденок (4,2 %) были представлены незначительно (рис. 3).

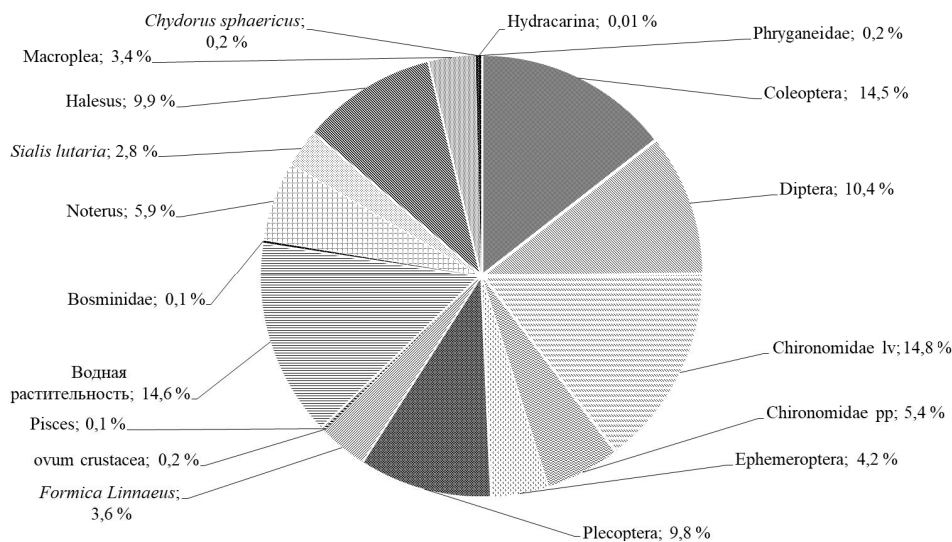


Рис. 3. Особенности питания хариуса (% от массы пищевого комка) в летний период, р. Сотка

Fig. 3. Nutritional features of grayling (% of the weight of the food bolus) in the summer, the Sotka river

Изменения в питании хариуса в разных возрастных группах. Наиболее широким спектром питания отличались молодые особи хариуса в возрасте 2+ и 3+ лет: 16 и 18 компонентов соответственно. Основу пищевого комка хариуса в этих возрастных группах составляли личинки и куколки хирономид (41,3 и 19,5 % у 2+ и 3+-летних особей соответственно), личинки веснянок (12,7 и 10,7 %),

вислоккрылок (10,0 и 0,2 %). Менее значимым было потребление муравьев (4,6 и 4,2 %), нотерусов (4,1 и 8,0 %), личинок ручейников (1,9 и 10,2 %) и веснянок (0,3 и 6,4 %). Для молоди характерно потребление в качестве кормовых объектов планктонных организмов (босмины, хидорусы). При этом в рацион 3+-летних особей входили яйца беспозвоночных и водных клещей, а также рыба (табл. 4).

Таблица 4

Table 4

Характеристика питания хариуса р. Сотка (по материалам 2019 г.)

Nutritional characteristics of grayling in the Sotka river (materials of 2019)

Компонент питания	Содержание компонентов в пищевом комке разновозрастных особей хариуса					
	2+		3+		5+	
	мг	%	мг	%	мг	%
Coleoptera	0,86 ± 2,2	6,0	5,0 ± 1,3	10,3	5,1 ± 1,3	39,3
Diptera	0,4 ± 1,9	3,0	7,5 ± 0,1	15,3	–	–
Chironomidae Iv	4,5 ± 1,4	31,2	6,8 ± 0,9	14,0	–	–
Chironomidae pp	1,5 ± 0,9	10,1	2,7 ± 0,5	5,5	–	–
Ephemeroptera	0,04 ± 1,2	0,3	3,1 ± 0,01	6,4	–	–
Plecoptera	1,8 ± 1,5	12,7	5,2 ± 0,6	10,7	0,4 ± 1,8	3,2
Formica Linnaeus	0,7 ± 0,9	4,6	2,1 ± 0,3	4,2	–	–

Компонент питания	Содержание компонентов в пищевом комке разновозрастных особей хариуса					
	2+		3+		5+	
	мг	%	мг	%	мг	%
Ovum crustacea	–	–	0,1 ± 0,001	0,2	–	–
Pisces	–	–	0,05 ± 0,001	0,1	–	0,0
Водная растительность	2,0 ± 1,9	13,8	5,6 ± 1,2	11,5	3,5 ± 1,6	26,8
Bosminidae	0,1 ± 0,1	0,3	0,1 ± 0,1	0,1	–	–
Noterus	0,6 ± 1,3	4,1	3,9 ± 0,2	8,0	–	–
<i>Sialis lutaria</i>	1,4 ± 0,3	10,0	0,1 ± 0,1	0,2	0,6 ± 1,1	4,3
Halesus	0,3 ± 1,9	1,9	4,8 ± 0,7	9,9	2,5 ± 3,6	18,9
Macroplea	0,2 ± 1,0	1,5	1,4 ± 0,5	2,9	1,0 ± 1,2	7,4
<i>Chydorus sphaericus</i>	0,1 ± 0,2	0,5	0,1 ± 0,1	0,2	–	–
Hydracarina	–	–	0,01 ± 0,001	0,01	–	–
Phryganeidae	–	–	0,1 ± 0,001	0,3	–	–

Особенностью питания хариуса в возрасте 5+ лет, помимо низкого разнообразия корма, стало значительное преобладание по массе трех компо-

нентов – взрослых особей жуков (39,3 %), ручейников халесусов (18,9 %), а также остатков высшей водной растительности (26,8 %) (рис. 4).

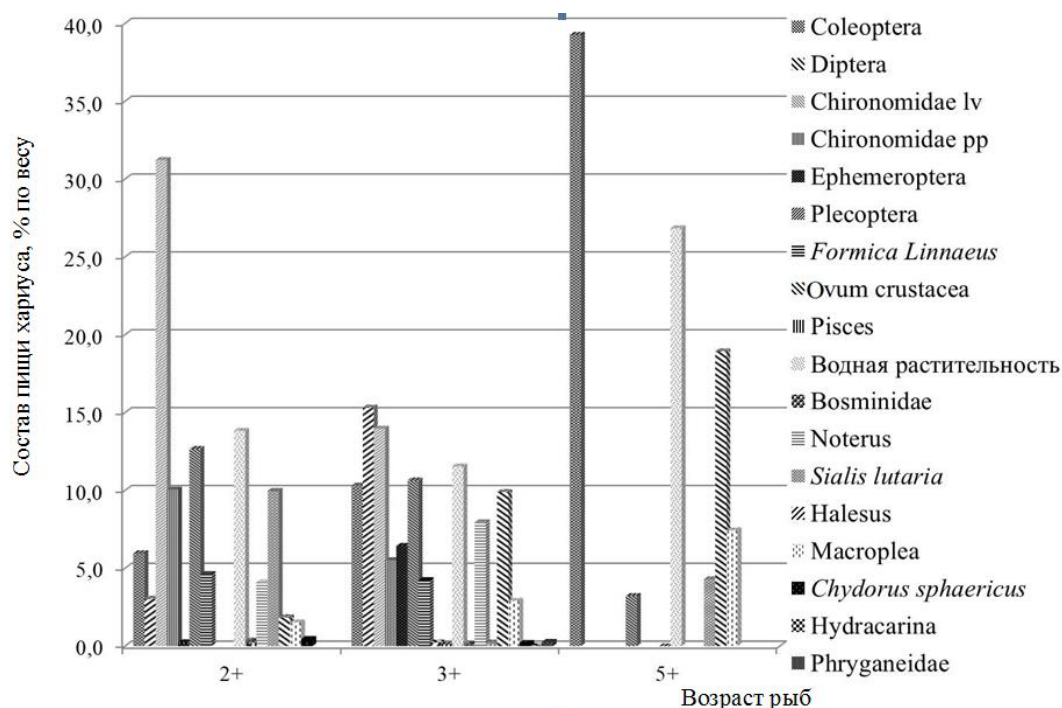


Рис. 4. Изменения в питании по возрастным группам хариуса в р. Сотка

Fig. 4. Age-related changes in the diet of grayling in the Sotka river

Индекс наполнения желудочно-кишечных трактов хариуса увеличивался с возрастом – от 1 125,5 ‰ у 2+-летних до 3 404,7 ‰ у 5+-летних особей. Это может свидетельствовать о наличии зависимости интенсивности питания от возраста и, соответственно, массы.

Отмечены тенденции возрастных изменений в качественном составе пищи у хариуса – с увеличением возраста уменьшается потребление в пищу хириномида (как личинок, так и куколок), веснянок

и вислокрылок (от 64,0 до 7,5 % у 2+ и 5+-летних особей соответственно). В то же время увеличивается использование в пищу жуков (как водных хищных жуков, так и наземных жуков-листоедов), двукрылых и личинок халесусов (от 16,5 до 65,6 % соответственно).

Заключение

В результате проведенных исследований установлено, что в пределах территории Пинежского

заповедника наиболее многочисленными представителями ихтиофауны р. Сотка являются виды рыб, относящиеся к бореальному предгорному и бореальному равнинному фаунистическим комплексам – хариус, щука, окунь и плотва. Распределение этих видов рыб в реке неравномерное, что связано с экологическими предпочтениями каждого вида. Река Сотка в границах Пинежского заповедника образует два разных биотопа – участок «Мирониха» длиной 0,4 км, представляющий собой равнинный участок водотока с медленным течением и хорошо развитой водной растительностью, и остальную часть реки, характеризующуюся быстрым течением, каменистым дном и низкой зарастаемостью. Первый из них является местом обитания щуки, плотвы и окуня, на остальном протяжении реки по численности полностью доминирует хариус. Условия обитания хариуса в р. Сотка оцениваются как благоприятные из-за отсутствия антропогенного влияния в виде рыболовства и загрязнения окружающей среды. Многовозрастная характеристика популяции хариуса, высокая чис-

ленность также свидетельствуют о хорошем состоянии этого вида в реке.

По типу питания европейского хариуса, обитающего в р. Сотка, можно охарактеризовать как типичного эврифага. В его рационе было отмечено 18 таксономических групп организмов. Основу пищевого спектра составляли не только амфибиотические личинки насекомых, но и взрослые особи двукрылых, муравьи, а также водные хищные жуки нотерусы и жуки-листоеды. Планктонные организмы и рыбы в рационе хариуса были представлены незначительно. Наиболее широким спектром питания характеризовались особи в возрасте 2+–3+ лет. У старшей возрастной группы спектр питания был значительно более узким и включал 6 объектов питания. Главными компонентами питания младших возрастных групп, в период проведения исследования, были водные организмы, такие как личинки и куколки амфибиотических насекомых, по мере взросления хариус переходит на питание наземно-воздушными организмами, в основном жуками.

Список источников

1. Студенов И. И. Состав ихтиофауны и популяционные характеристики рыб в р. Сотке в пределах Пинежского государственного заповедника // Проблемы охраны и изучения природной среды русского Севера: материалы Науч.-практ. конф., посвящ. 25-летию Гос. природ. заповедника «Пинежский» (Россия, п. Пинега, Архангельская обл., 16–20 августа 1999 г.). Архангельск, 1999. С. 141–143.
2. Новоселов А. П., Студенов И. И. Рыбы // Структура и динамика природных компонентов Пинежского заповедника (северная тайга ЕТР, Архангельская область). Биоразнообразие и георазнообразие в карстовых областях. Архангельск: Правда Севера, 2000. С. 128–140.
3. Новоселов А. П., Студенов И. И., Дворянкин Г. А., Тимофеев В. И., Кулида С. В., Фефилова Л. Ф., Рыков А. М., Дурныкин О. С. Ихтиофауна // Компоненты экосистем и биоразнообразие карстовых территорий Европейского Севера России (на примере заповедника «Пинежский»). Архангельск, 2008. С. 316–328.
4. Новоселов А. П., Студенов И. И. Видовое разнообразие и экология рыб реки Сотки (бассейн р. Кулой) // Экология малых рек в XXI веке: биоразнообразие, гло-

бальные изменения и восстановление экосистем: тез. докл. Всерос. конф. с междунар. участием. Тольятти: Кассандра, 2011. С. 117.

5. Атлас пресноводных рыб России. М.: Наука, 2003. Т. 1. 382 с.

6. Правдин И. Ф. Руководство по изучению рыб. М.: Пищепромиздат, 1966. 376 с.

7. Чугунова Н. И. Руководство по изучению возраста и роста рыб. М.: Изд-во АН СССР, 1959. 164 с.

8. Мина М. В. Рост рыб (методы исследования в природных популяциях) // Рост животных. Зоология позвоночных: итоги науки и техники. М.: Изд-во ВИНТИ, 1973. Т. 4. С. 68–115.

9. Методическое пособие по изучению питания и пищевых отношений рыб в естественных условиях. М.: Наука, 1974. 254 с.

10. Решетников Ю. С., Попова О. А. О методиках полевых ихтиологических исследований и точности полученных результатов // Тр. ВНИРО. 2015. Т. 156. С. 114–131.

11. Никольский Г. В. Экология рыб. М.: Высш. шк., 1974. 367 с.

References

1. Studenov I. I. Sostav ikhtiofauny i populiatsionnye kharakteristiki ryb v r. Sotke v predelakh Pinezhskegо gosudarstvennogo zapovednika [Composition of ichthyofauna and population characteristics of fish in Sotka river within Pinezhsky State Reserve]. *Problemy okhrany i izucheniia prirodnoi sredy russkogo Severa: materialy river Nauchno-prakticheskoi konferentsii, posviashchennoi 25-letiiu Gosudarstvennogo prirodnogo zapovednika «Pinezhskei» (Rossiia, p. Pinega, Arkhangel'skaia obl., 16–20 avgusta 1999 g.)*. Arkhangel'sk, 1999. Pp. 141-143.
2. Novoselov A. P., Studenov I. I. Ryby [Fishes]. *Struktura i dinamika prirodnykh komponentov Pinezhskegо zapovednika (severnaia taiga ETR, Arkhangel'skaia oblast')*. *Bioraznoobrazie i georaznoobrazie v karstovykh oblastiakh*. Arkhangel'sk, Pravda Severa Publ., 2000. Pp. 128-140.

3. Novoselov A. P., Studenov I. I., Dvoriankin G. A., Timofeev V. I., Kulida S. V., Fefilova L. F., Rykov A. M., Durnykin O. S. Ikhtiofauna [Ichthyofauna]. *Komponenty ekosistem i bioraznoobrazie karstovykh territorii Evropeiskogo Severa Rossii (na primere zapovednika «Pinezhskei»)*. Arkhangel'sk, 2008. Pp. 316-328.

4. Novoselov A. P., Studenov I. I. Vidovoe raznoobrazie i ekologiya ryb reki Sotki (bassein r. Kuloi) [Species diversity and ecology of fish in Sotka river (Kuloi river basin)]. *Ekologiya malykh rek v XXI veke: bioraznoobrazie, global'nye izmeneniia i vosstanovlenie ekosistem: tezisy dokladov Vserossiiskoi konferentsii s mezhdunarodnym uchastiem*. Tol'jatti, Kassandra Publ., 2011. P. 117.

5. *Atlas presnovodnykh ryb Rossii* [Atlas of freshwater fishes of Russia]. Moscow, Nauka Publ., 2003. Vol. 1. 382 p.

6. Pravdin I. F. *Rukovodstvo po izucheniiu ryb* [Instructions for fish study]. Moscow, Pishchepromizdat, 1966. 376 p.

7. Chugunova N. I. *Rukovodstvo po izucheniiu vozrasta i rosta ryb* [Guidelines for studying fish age and growth]. Moscow, Izd-vo AN SSSR, 1959. 164 p.

8. Mina M. V. *Rost ryb (metody issledovaniia v prirodnykh populatsiakh)* [Growth of fish (methods of research in natural populations)]. *Rost zhivotnykh. Zoologiya pozvonochnykh: itogi nauki i tekhniki*. Moscow, Izd-vo VINITI, 1973. Vol. 4. Pp. 68-115.

9. *Metodicheskoe posobie po izucheniiu pitaniia i pishchevykh otoshenii ryb v estestvennykh usloviakh* [Teaching aids for studying nutrition and nutritional relations of fish in natural conditions]. Moscow, Nauka Publ., 1974. 254 p.

10. Reshetnikov Iu. S., Popova O. A. *O metodikakh polevykh ikhtiologicheskikh issledovaniy i tochnosti poluchennykh rezul'tatov* [On methods of field ichthyological research and accuracy of results obtained]. *Trudy VNIRO*, 2015, vol. 156, pp. 114-131.

11. Nikol'skii G. V. *Ekologiya ryb* [Ecology of fish]. Moscow, Vysshaya shkola Publ., 1974. 367 p.

Статья поступила в редакцию 01.04.2022; одобрена после рецензирования 08.09.2022; принята к публикации 02.11.2022
The article is submitted 01.04.2022; approved after reviewing 08.09.2022; accepted for publication 02.11.2022

Информация об авторах / Information about the authors

Геннадий Александрович Дворянkin – кандидат биологических наук; ведущий научный сотрудник лаборатории эволюционной экологии и геномики гидробионтов; Федеральный исследовательский центр комплексного изучения Арктики имени академика Н. П. Лаверова Уральского отделения Российской академии наук; dga130157@gmail.com

Gennady A. Dvoryankin – Candidate of Sciences in Biology; Leading Researcher of the Laboratory of Evolutionary Ecology and Genomics of Hydrobionts; N. Laverov Federal Center for Integrated Arctic Research of the Ural Branch of the Russian Academy of Sciences; dga130157@gmail.com

Валерия Александровна Лукина – аспирант Высшей школы естественных наук и технологий; младший научный сотрудник лаборатории эволюционной экологии и геномики гидробионтов; Федеральный исследовательский центр комплексного изучения Арктики имени академика Н. П. Лаверова Уральского отделения Российской академии наук; lukina.valleria@yandex.ru

Valeriya A. Lukina – Postgraduate Student of High School of Natural Sciences and Technology; Junior Researcher of the Laboratory of Evolutionary Ecology and Genomics of Hydrobionts; N. Laverov Federal Center for Integrated Arctic Research of the Ural Branch of the Russian Academy of Sciences; lukina.valleria@yandex.ru

