

# **СОХРАНЕНИЕ БИОРАЗНООБРАЗИЯ КАМЧАТКИ И ПРИЛЕГАЮЩИХ МОРЕЙ**

**Доклады  
XVII–XVIII международных  
научных конференций,  
2016–2017 гг.**

**Conservation of biodiversity of Kamchatka  
and coastal waters**

**Proceedings of XVII–XVIII international scientific conferences  
Petropavlovsk-Kamchatsky, 2016–2017**



**СОХРАНЕНИЕ БИОРАЗНООБРАЗИЯ  
КАМЧАТКИ И ПРИЛЕГАЮЩИХ МОРЕЙ**

УДК 57 (265.53)  
ББК 28.688  
Т51

**Сохранение биоразнообразия Камчатки и прилегающих морей:** Доклады XVII-XVIII международных научных конференций. – Петропавловск-Камчатский: Камчатпресс, 2018. – 106 с.

ISBN 978-5-9610-0307-9

Сборник включает отдельные доклады состоявшихся 16-17 ноября 2016 г. и 15-16 ноября 2017 г. в Петропавловске-Камчатском XVII и XVIII международных научных конференций по проблемам сохранения биоразнообразия Камчатки и прилегающих к ней морских акваторий. Рассматривается история изучения и современное биоразнообразие отдельных групп флоры и фауны полуострова и прикамчатских вод. Обсуждаются различные аспекты сохранения биоразнообразия в условиях возрастающего антропогенного воздействия.

УДК 57 (265.53)  
ББК 28.688

Редакционная коллегия:

В. Ф. Бугаев, д.б.н., А. М. Токранов, д.б.н. (отв. редактор), О. А. Чернягина

Перевод на английский язык Е. М. Ненашевой

Издано по решению Ученого Совета КФ ТИГ ДВО РАН

## СОДЕРЖАНИЕ

Содержание .....	3
Введение .....	4
<b>Токранов А. М.</b> Камчатский институт экологии и природопользования ДВО РАН: история создания и основные результаты исследований.....	6
<b>Казаков Н. В., Савенкова Ю. В.</b> Имя на карте Камчатки – Петр Александрович Хоментовский .....	11
<b>Бугаев В. Ф.</b> Динамика биологических характеристик нерки <i>Oncorhynchus nerka</i> р. Камчатки в 1995-2016 гг. ....	19
<b>Бугаев В. Ф., Растягаева Н. А., Травина Т. Н.</b> Вопросы сезонного роста молоди нерки <i>Oncorhynchus nerka</i> р. Большой (Западная Камчатка) .....	42
<b>Селиванова О. Н.</b> Выявление краснокнижных видов морских водорослей-макрофитов: объективно-научные и формально-правовые подходы, проблемы и противоречия .....	57
<b>Транбенкова Н. А.</b> Уровень стабильности разных типов специфического инвазивного пресса соболя в Камчатском крае .....	69
<b>Улатов А. В., Введенская Т. Л., Хивренко Д. Ю.</b> Оценка экологического состояния лососевого водотока – ручья Каменистого (бассейн р. Авачи, Юго-Восточная Камчатка) – в условиях разработок россыпей золота .....	83
<b>Чернягина О. А., Девятова Е. А.</b> Адвентивные растения Камчатского края: распространение и разнообразие .....	92
<b>Решение XVIII международной научной конференции.....</b>	102

## **ВВЕДЕНИЕ**

В представленных в настоящем сборнике восьми докладах участников XVII и XVIII международных научных конференций «Сохранение биоразнообразия Камчатки и прилегающих морей», состоявшихся 16-17 ноября 2016 г. и 15-16 ноября 2017 г. в Петропавловске-Камчатском, приведены краткие сведения об истории создания Камчатского института экологии и природопользования ДВО РАН и результатах исследований его сотрудников в период с 1991 по 2002 г., а также об основных этапах жизни, научной и научно-организационной деятельности известного камчатского ученого П. А. Хоментовского, 70-летие со дня рождения которого отмечалось в 2017 г. Представлены результаты анализа динамики биологических показателей нерки, воспроизводящейся в бассейне р. Камчатки, рассмотрены вопросы сезонного роста ее молоди в бассейне р. Большой (Западная Камчатка). На примере морских водорослей-макрофитов наглядно проиллюстрированы объективно-научные и формально-правовые подходы, проблемы и противоречия выявления краснокнижных видов, дана характеристика уровней стабильности разных типов специфического инвазионного пресса камчатского соболя, как устойчивой формы биоценологических связей популяции этого хищника с фоновыми видами гельминтов. Несомненный интерес представляют результаты оценки экологического состояния лососевого водотока - ручья Каменистого (бассейн р. Авачи, Юго-Восточная Камчатка) в условиях разработок россыпного золота и исследования распространения и разнообразия адвентивных растений на территории Камчатского края.

Оргкомитет надеется, что все эти доклады позволят получить более полное представление об истории изучения и современном биоразнообразии Камчатки и прилегающих к ней морских акваторий и будут полезны при разработке мероприятий, направленных на его сохранение.

*Оргкомитет конференции*

## INTRODUCTION

In this issue we present eight reports of the participants of the XVII and XVIII International Scientific Conferences “Conservation of biodiversity of Kamchatka and adjacent seas” held on 16-17 November, 2016 and 14-15 November, 2017 in Petropavlovsk-Kamchatsky, provides brief information about the history of the creation of the Kamchatka Institute of Ecology and Nature Management of FEB RAS and the results of research of its employees in the period from 1991 to 2002, as well as the main stages of life, scientific and scientific and organizational activities of the famous Kamchatka scientist P. A. Khomentovsky, whose 70th birthday was celebrated in 2017. The results of the analysis of the dynamics of the biological parameters of sockeye salmon, reproduced in the basin of the Kamchatka River, are presented, the questions of seasonal growth of its young in the basin of the Bolshaya rRver (Western Kamchatka) are considered. On the example of algae macrophytes, objectively scientific and formal legal approaches, problems and contradictions in the identification of the Red Book species are visually illustrated, the characteristic of stability levels of different types of specific invasive press of the Kamchatka sable is given as a stable form of biocenotic connections of the population of this predator with background species of helminths. Of undoubted interest are the results of the assessment of the ecological state of the salmon watercourse - the Kamenisty Creek (the Avacha River basin, the South-East Kamchatka) under the conditions of development of alluvial gold and investigation of adventitious plants distribution and diversity in the Kamchatka Territory.

The organizing committee hopes that all these reports would provide a more comprehensive knowledge about the current biodiversity of Kamchatka and the adjacent Seas and could be useful in the development of management actions directed towards its conservation.

*Conference Organizing Committee*

# **КАМЧАТСКИЙ ИНСТИТУТ ЭКОЛОГИИ И ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ ДВО РАН: ИСТОРИЯ СОЗДАНИЯ И ОСНОВНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ**

**А. М. Токранов**

*Камчатский филиал Тихоокеанского института географии (КФ ТИГ) ДВО РАН, Петропавловск-Камчатский*

Рассмотрена история создания Камчатского института экологии и природопользования ДВО РАН и основные результаты исследований его сотрудников в период с 1991 по 2002 гг.

## **KAMCHATKA INSTITUTE OF ECOLOGY AND NATURE MANAGEMENT FEB RAS: HISTORY OF CREATION AND MAIN RESULTS OF INVESTIGATIONS**

**A. M. Tokranov**

*Kamchatka Branch of the Pacific Geographical Institute (KB PGI) FEB RAS, Petropavlovsk-Kamchatsky*

History of Kamchatka Institute of Ecology and Nature Management FEB RAS foundation and main results of investigations of its scientists during 1991-2002 are presented

Интерес науки к природе Камчатки был высок всегда. Начиная с первой половины 1930-х годов, многочисленными решениями на полуострове предполагалось создание комплексного института, объединяющего научные направления фундаментальных исследований широкого круга крупных региональных проблем (Моисеев и др., 1997). Подобные институты тогда создали в других районах Дальнего Востока, но на Камчатке такое решение было отложено, и комплексный институт не возник.

Несмотря на то, что биологические природные ресурсы оставались приоритетными в развитии экономики Камчатской области, изучение живой природы полуострова развернуть комплексно и систематически долгое время не удавалось. И хотя научные экспедиции АН СССР и различных ведомств собирали информацию о природе Камчатки и развозили ее по стране, это никак не сказывалось на развитии исследований в регионе и на рациональном практическом их приложении.

Лишь в 1981 г. по инициативе директора Института биологии моря ДВНЦ АН СССР академика А. В. Жирмунского, поддержанной обкомом КПСС и облисполкомом, постановлением Президиума АН СССР был создан Камчатский отдел этого института, сотрудники которого начали заниматься изучением всего разнообразия животных и растений шельфовых вод Камчатки (Моисеев и др., 1997).

Однако растительность и животный мир суши региона и его наземные биологические ресурсы оставались вне глубокого систематического исследования. Не было и организационных научных структур, позволяющих системно изучать природные комплексы Камчатки и прилегающих морей, выявлять закономерности их развития, разработать научные основы рационального использования. При расширении масштабов хозяйственного развития территории это было чревато крупными ошибками в природопользовании, которые приводили к ухудшению состояния природной среды, крупным экологическим потерям, ухудшению условий проживания населения.

В 1983-1984 гг. возродились предложения по организации на Камчатке академического института для фундаментальных исследований закономерностей развития ее специфических экосистем, особенностей формирования ноосферы в этой зоне Земли, рационального использования природных ресурсов. Их инициировали академики А. В. Жирмунский и Н. Н. Моисеев, другие видные ученые.

После долгих усилий Постановлением Президиума ДВО АН СССР в феврале 1986 г. был организован Камчатский отдел природопользования Тихоокеанского института географии ДВО АН СССР, в который объединили подразделения нескольких институтов ДВО АН СССР: Института биологии моря, Тихоокеанского института биоорганической химии, Института экономических исследований. Тихоокеанский институт географии ДВО АН СССР, возглавляемый членом-корреспондентом АН СССР Г. И. Худяковым, оказался в то время единственным, принявшим на себя бремя и ответственность в поддержке развития комплексных экологических и экономических исследований на Камчатке (Моисеев и др., 1997).

После создания лаборатории растительных ресурсов и присоединения териологических подразделений КоВНИИОЗ в Камчатском отделе природопользования ТИГ стали формироваться основные направления исследований экосистем суши, моря и проблем природопользования.

В апреле 1987 г. Дальневосточным отделением АН СССР для консультаций по составлению программ исследований биоресурсов Камчатки был приглашен из Ленинграда известный специалист в области лесоведения, ботаники и экологии, доктор биологических наук Станислав Алексеевич Дыренков (рис. 1). Он провел большую работу, и Президиум ДВО предложил ему возглавить Камчатский отдел природопользования Тихоокеанского института географии (КОП ТИГ) с тем, чтобы впоследствии создать на этой базе Институт рационального природопользования (С. А. Дыренков..., 2012).



Рис. 1. Станислав Алексеевич Дыренков

Идея показалась Станиславу Алексеевичу достаточно привлекательной, он переехал на Камчатку и уже вскоре представил программу Института региональной экологии, способного решать как теоретические, так и практические задачи.

Однако эта программа, первоначально поддержанная руководством Дальневосточного отделения, в дальнейшем не получила развития. В течение полутора лет ученый боролся за создание института и развертывание комплексных исследований на Камчатке. Однако 10 ноября 1988 г., находясь в отпуске, С. А. Дыренков узнал о принятом Президиумом ДВО постановлении о расчленении ядра будущего института на две части. Когда он понял, что данное решение, полностью разрушающее все возможности создания института и губящее его идеи, уже не отменить, ученый не увидел иного выхода кроме самого страшного – покончить с собой (С. А. Дыренков..., 2012).

Вскоре было принято Постановление Президиума ДВО «О Камчатском отделе природопользования Тихоокеанского института географии», в котором сказано: «Считать целесообразным создание в 1989 г. на базе Камчатского отдела природопользования Института экологии и природопользования ДВО РАН в г. Петропавловске-Камчатском». В июне того же года выходит новое постановление Президиума ДВО АН СССР «Об органи-

зации Камчатского комплексного института экологии и природопользования ДВО АН СССР», где было записано более конкретно: «Согласиться с предложением КОП ТИГ о создании в 1990 г. Камчатского комплексного института экологии и природопользования (КИЭП) Дальневосточного отделения АН СССР, на базе Камчатского отдела природопользования Тихоокеанского института географии ДВО АН СССР (7 лабораторий, 42 научных сотрудника)» (Моисеев и др., 1997).

Ухудшающаяся экономическая ситуация в стране затруднила развитие научных подразделений, но, по настойчивому ходатайству руководства Камчатской области, понимавшего необходимость создания комплексной научной базы рационального природопользования, 27 февраля 1991 г. Президиумом ДВО АН СССР было принято Постановление №38 «Об организации Камчатского института экологии и природопользования ДВО АН СССР». В течение двух месяцев весны 1991 г. в Отделении общей биологии АН СССР и Отделении океанологии, физики атмосферы и географии АН СССР были согласованы основные направления его научно-исследовательской деятельности. Они остаются неизменными до настоящего времени:

- изучение структурно-функциональной организации, динамики продуктивности наземных и водных экосистем;
- разработка научных основ рационального природопользования в северо-западной части Тихоокеанского региона;
- разработка методов эколого-экономической оценки антропогенной деятельности, с учетом экстремальных природных воздействий на экосистемы.

Директором-организатором Камчатского института экологии и природопользования ДВО РАН был назначен Роберт Савельевич Моисеев (рис. 2), известный камчатский ученый в области демографии,

региональной экономики, управления и организации народного хозяйства, социологии, экологии, экономики природопользования, экономической географии и развития населения в районах Севера. Будучи довольно разносторонним специалистом, Р. С. Моисеев плодотворно занимался самыми различными направлениями исследований – от геополитических проблем региональной стратегии развития Дальнего Востока и социально-экономического развития народов Севера в переходный период до вопросов управления природопользованием в бассейнах лососевых рек Камчатской области и захоронения радиоактивных отходов в геологических структурах этого региона.



Рис. 2. Роберт Савельевич Моисеев

Под руководством Р. С. Моисеева и при его непосредственном участии разработаны «Концепция развития природопользования в Камчатской области и прилегающих морях до 2015 года», «Концепция развития рыбохозяйственного комплекса Камчатской области до 2020 года», «Программа социально-экономического развития Камчатской области на 2003 – 2005 гг. и на период до 2010 г.», «Программа промышленной политики и инвестиционного обеспечения Камчатской области на период до 2010 г.», которые имели научно-прикладное значение и были использованы в практической деятельности органов государственной власти и управления.

Одним из заместителей директора по научной работе вновь созданного института стал известный специалист в области экологии кедрового стланика и притундровых лесов Петр Александрович Хоментовский (рис. 3). В 1986 г. Петр Александрович перешел во вновь организованный Камчатский отдел природопользования Тихоокеанского института географии ДВНЦ АН СССР, где с немалым трудом создал и возглавил лабораторию экологии растений, в которой вместе с коллегами исследовал широкий круг вопросов по экологии наземных экосистем полуострова (Его авторитет..., 2017).

Во многом благодаря настойчивости П. А. Хоментовского и его умению убеждать, Камчатский отдел природопользования Тихоокеанского института географии в 1991 г. стал Камчатским институтом экологии и природопользования (КИЭП) ДВО РАН.

В начале 1990-х годов Петром Александровичем совместно с сотрудниками этой лаборатории выполнены экологические исследования притундровых лесов Камчатки, экологии и возможностей промышленного использования кедрового стланика; изучено воздействие газоразведочных работ на тундровые экосистемы Западной Камчатки; проанализированы проблемы развития горнодобывающей промышленности в горных районах Центральной Камчатки.

Широкий кругозор и глубокая эрудиция позволили П. А. Хоментовскому решить ряд значительных теоретических вопросов, касающихся объектов его исследования. Им была задумана серия монографий,

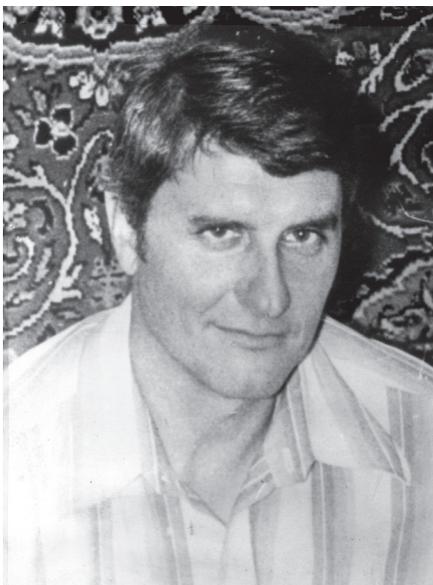


Рис. 3. Петр Александрович Хоментовский

посвященных тундролесью Северо-Востока Азии. К сожалению, в свет успела выйти только первая из них – «Экология кедрового стланика (*Pinus pumila* (Pallas) Regel) на Камчатке: общий обзор» (Хоментовский, 1995), вызвавшая большой интерес среди ученых в России и за рубежом. Рукопись второй книги по северному тундролесью Камчатки, увы, осталась незаконченной.

Гидробиологические исследования Камчатского института экологии и природопользования ДВО РАН возглавил заведующий лабораторией бентосных сообществ (впоследствии переименованной в лабораторию гидробиологии), известный ученый-гидробиолог В. В. Ошурков (Токранов, 2011) (рис. 4).

В конце 1980-х – начале 1990-х годов он организовал и вместе с сотрудниками лаборатории принял непосредственное участие в нескольких экспедициях на шельфе восточной Камчатки, северных Курильских и Командорских островов. В 1992 г. под его руководством состоялась совместная российско-американская экспедиция на Командорские острова. Результаты исследований данного района прикамчатских вод легли в основу опубликованного в 1997 г. сборника «Донная флора и фауна Командорских островов» (рис. 5), получившего высокую оценку специалистов-гидробиологов (Донная флора и фауна..., 1997).



Рис. 4. Владимир Васильевич Ошурков

В связи с сокращением численности в результате произошедших в 1990-е годы экономических преобразований в нашей стране, в мае 2002 г. решением Президиума ДВО РАН Камчатский институт экологии и природопользования был реорганизован в Камчатский филиал Тихоокеанского института географии ДВО РАН (Токранов, 2016). Однако заданные при организации КИЭП направления исследований удалось сохранить, обогатить современным опытом и они получили дальнейшее развитие.

К основным же научным и практическим достижениям Камчатского института экологии и природопользования ДВО РАН за краткий

период его существования с 1991 по 2002 гг. можно отнести инвентаризацию видового состава различных групп растительного и животного мира полуострова и прилегающих к нему морских акваторий (Каталог..., 2000; Якубов, Чернягина, 2004) (рис. 6); исследование сукцессии и динамики эпибентосных сообществ верхней сублиторали прикамчатских вод (Ошурков, 2000); возрождение азиатской популяции алеутской канадской казарки (Герасимов, 2010, 2011); изучение экологии кедрового стланика Камчатки (Хоментовский, 1995; Khomentovsky, 2004); разработку концепции развития Камчатской области; оценку экономической эффективности различных вариантов природопользования на территории Западной Камчатки и ее шельфе (Ширков и др., 2002); анализ экономических проблем развития народов Севера России в переходный период (Моисеев, 1999) и целый ряд других работ (Клочкова, Березовская, 1997; Моисеев, 1998 и т.д.).

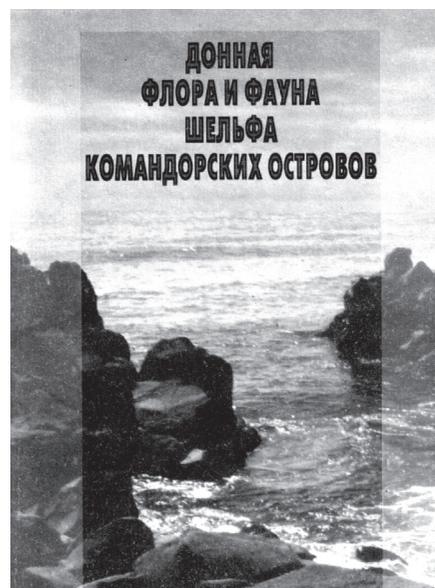


Рис. 5. Обложка сборника «Донная флора и фауна Командорских островов»

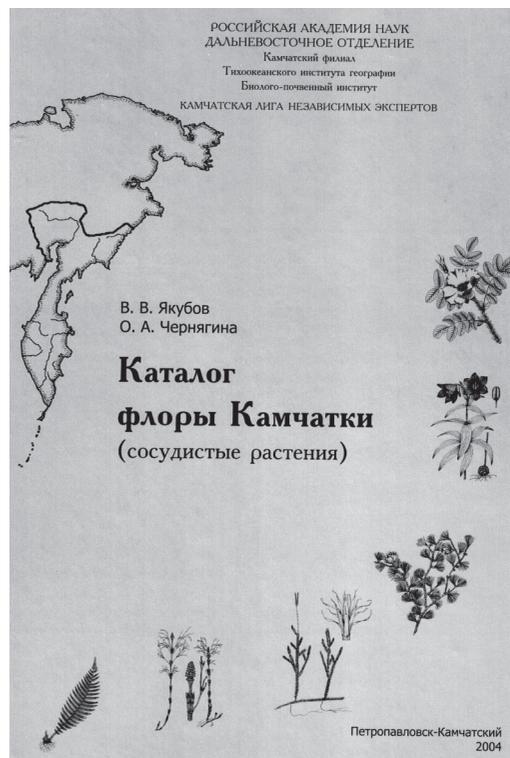
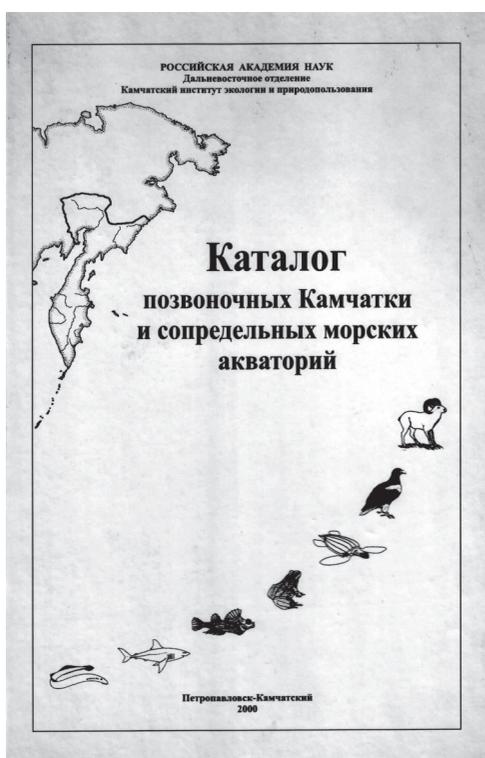


Рис. 6. Обложки каталогов позвоночных животных и сосудистых растений Камчатки

## ЛИТЕРАТУРА

Герасимов Н. Н. 2010. Алеутская казарка *Branta canadensis leucopareia* возвращается в фауну Азии // Сохранение биоразнообразия Камчатки и прилегающих морей: Докл. X межд. науч. конф. – Петропавловск-Камчатский: изд-во «Камчатпресс». – С. 31-43.

Герасимов Н. Н. 2011. Завершение проекта по возвращению в Азию алеутского подвида малой канадской казарки – *Branta hutchinsii leucopareia* // Естество- и техн. науки. – № 6. – С.117-119.

Донная флора и фауна шельфа Командорских островов / КИЭП ДВО РАН; Отв. ред. А. В. Ржавский. – Владивосток: Дальнаука, 1997. – 270 с.

Его авторитет, знания и бескомпромиссная гражданская позиция помогли защищать природу (к 70-летию со дня рождения П. А. Хоментовского, одного из организаторов наземных экосистем Камчатки) // ДВ ученый. – 2017. – 29 марта, №6 (1568). – С.8.

Каталог позвоночных Камчатки и прилегающих морских акваторий. – Петропавловск-Камчатский: Камчатский печатный двор, 2000. – 166 с.

Клочкова Н. Г., Березовская В. А. 1997. Водоросли камчатского шельфа. Распределение, биология, химический состав. – Владивосток, Петропавловск-Камчатский: Дальнаука. 155 с.

Моисеев Р. С. 1998. Захоронение радиоактивных отходов в геологических структурах на Дальнем Востоке: проблемы оценки. – Владивосток: Дальнаука. 140 с.

Моисеев Р. С. 1999. Экономические проблемы развития народов Севера России в переходный период. – Петропавловск-Камчатский: Камчатский печатный двор. Кн. изд-во. 216 с.

Моисеев Р. С., Хоментовский П. А., Токранов А. М. 1997. Предисловие // Публикации Камчатского института экологии и природопользования, 1987-1996 гг.: Аннотированный библиограф. указ. (Сост. А. М. Бурдин, А. С. Валенцев, Ю. Н. Герасимов, Н. Г. Клочкова, А. В. Ржавский, А. М. Токранов, И. Г. Хоментовская, П. А. Хоментовский, О. А. Черныгина, Э. И. Ширков; Отв. ред. А. М. Токранов). – Петропавловск-Камчатский: Камч. печатный двор. С. 3-6.

Ошурков В. В. 2000. Сукцессии и динамика эпибентосных сообществ верхней сублиторали бореальных вод. – Владивосток: Дальнаука. 206 с.

Дыренков С. А. (10.06.1937–10.11.1988) // Сохранение биоразнообразия Камчатки и прилегающих морей: Матер. XIII межд. науч. конф., посвящ. 75-летию со дня рождения известного отечественного специалиста в области лесоведения, ботаники, и экологии д.б.н. С. А. Дыренкова. – Петропавловск-Камчатский: Камчатпресс, 2012. – С.19-20.

Токранов А. М. 2011. Один из организаторов современной гидробиологической науки на Камчатке В. В. Ошурков // «О Камчатке и странах, которые в соседстве с нею находятся...»: Матер. XXVIII Крашенинниковских чтений. – Петропавловск-Камчатский: Камч. краевая науч. библиотека. С. 204-206.

Токранов А. М. 2016. Наследники Камчатской морской станции (к 35-летию со дня основания Камчатского отдела Института биологии моря ДВНЦ АН СССР) // «В путь за непознанным...»: Матер. XXXIII Крашенинниковских чтений. – Петропавловск-Камчатский: Камч. краевая науч. библиотека. С.256-260.

Хоментовский П. А. 1995. Экология кедрового стланика (*Pinus pumila* (Pallas) Regel) на Камчатке: общий обзор. – Владивосток: Дальнаука. 215 с.

Якубов В. В., Черныгина О. А. 2004. Каталог флоры Камчатки (сосудистые растения). – Петропавловск-Камчатский: Изд-во «Камчатпресс». 165 с.

Ширков Э. И., Ширкова Е. Э., Токранов А. М., Авдеев А. С., Егина Л. В. 2002. Сравнительная экономическая эффективность различных вариантов природопользования на Западной Камчатке и ее шельфе. – Петропавловск-Камчатский: Камчатский печатный двор. Книжн. изд-во. 49 с.

Khomentovsky P. A. 2004. Ecology of the Siberian dwarf Pine (*Pinus pumila* (Pallas) Regel) on Kamchatka (General survey). – Plymouth, UK: Science Publisher, Inc. 226 p.

## ИМЯ НА КАРТЕ КАМЧАТКИ – ПЕТР АЛЕКСАНДРОВИЧ ХОМЕНТОВСКИЙ

**Н. В. Казаков, Ю. В. Савенкова**

*Камчатский филиал Тихоокеанского института географии (КФ ТИГ) ДВО РАН, Петропавловск-Камчатский*

Приведены краткие сведения об основных этапах жизни, научной и научно-организационной деятельности известного камчатского ученого, доктора биологических наук П. А. Хоментовского, 70-летие со дня рождения которого отмечалось в 2017 г.

## A NAME ON THE MAP – PETER ALEXANDROVICH KHOMENTOVSKY

**N. V. Kazakov, J. V. Savenkova**

*Kamchatka Branch of the Pacific Geographical Institute (KB PGI) FEB RAS, Petropavlovsk-Kamchatsky*

Brief information on the major life stages, scientific and scientifically-organisational activity of famous Kamchatka scientist, P. A. Khomentovsky, whose 70<sup>th</sup> anniversary of the birth was celebrated in 2017 is presented.

Петр Александрович Хоментовский (рис. 1) родился 16 апреля 1947 г. в г. Оренбурге в семье известного российского ученого-геолога Александра Степановича Хоментовского – крупнейшего специалиста в России и за рубежом в области геологии угольных месторождений, доктора наук, члена-корреспондента Академии наук СССР. В 1960 г. он был переведен на работу на Дальний Восток, где с 1960 по 1964 гг. являлся председателем Дальневосточного филиала АН СССР. Под его руководством созданы 11 НИИ, в том числе два института Дальневосточного филиала АН СССР (Биолого-почвенный и Биологически активных веществ). Александр Степанович был организатором и в период с 1964 по 1970 гг. первым директором Хабаровского комплексного НИИ (с 1988 г. – Институт водных и экологических проблем ДВО РАН). Петр Александрович с детства участвовал в экспедициях, проводимых отцом на Урале, в Сибири и на Дальнем Востоке. Отец навсегда остался для него примером и ориентиром в жизни и научном пути.



*Рис. 1. Петр Александрович Хоментовский*

В 1970 г. П. А. Хоментовский окончил факультет лесного хозяйства Московского лесотехнического института. Еще будучи студентом, он опубликовал свои первые научные работы по оценке лесопатологического состояния насаждений Хоперского заповедника. Дальнейшая жизнь его оказалась связанной с Дальним Востоком и Камчаткой. Официальная биография фиксирует основные даты жизни и достижения. Но в ней редко присутствуют впечатления о человеке, его характере, привычках, достоинствах и недостатках, желаниях и мечтах. Стремление к высшим стандартам научной деятельности, желание соответствовать примеру отца, прослеживалось во всех планах Петра Александровича. Вероятно, от отца была унаследована способность систематизировать все вокруг – от организации удобного рабочего пространства в любых, самых стесненных условиях (даже в полевой палатке) до работы с литературой и составления огромной картотеки по разнообразным вопросам, хотя бы отдаленно связанным с темой его научных исследований. После службы в армии Петр Александрович работал в Биолого-почвенном институте ДВО РАН, приезжая в летний полевой сезон на полевые работы на Камчатку (рис. 2).

Это время – начало сбора материала к его кандидатской диссертации, посвященной насекомым-ксилофагам хвойных пород Камчатки. В 1975 г. Петр Александрович – в кирзовых сапогах и старой армейской форме – работал на горельнике у поселка Крапивная, где намечалась вспышка численности елового усача. Вечерами, вернувшись из леса, он создавал композиции из найденных в лесу в разной степени обгоревших корней и веток, специально красил их черной тушью – получались длинноногие цапли, балерины, лешие. Часто писал дневник, постоянно фотографировал, водил своих коллег в Козыревский клуб – там они с восторгом любовались первыми выступлениями знаменитого теперь камчатского «Мэнго» и их великолепными «Чайками». Он с огромным



*Рис. 2. П. А. Хоментовский (сидит в центре) с коллегами (четвертая слева – В. В. Нешатаева) на полевых работах (здесь и далее – фото из архива лаборатории экологии растений Камчатского филиала ТИГ ДВО РАН)*

интересом общался с самыми различными людьми – от водителей лесовозов, попутно подбросивших до поселка, до иностранных ученых и руководителей Камчатской области. Отдельный интерес у него был к коренным камчадалам: эвенкам, ительменам, корякам и старожилам Камчатки. Он с удовольствием узнавал и записывал старинные названия сопок, предметов быта коренных народов, животных и растений. За короткое время работы на Камчатке Петр Александрович понял, что обычными летними экспедиционными работами, периодическими «наскоками», уже нельзя на современном уровне изучать природные объекты, необходим переход к стационарным и комбинированным методам. В 1982 г. Петр Александрович начал работать в Камчатской лесной опытной станции Дальневосточного института лесного хозяйства и переехал на постоянное жительство на Камчатку.

В 1986 г. Петр Александрович переходит на работу в Камчатский отдел природопользования Тихоокеанского института географии ДВО АН СССР. Здесь он организует лабораторию растительных ресурсов, которая постепенно преобразовалась в лабораторию экологии растений. В те годы она располагалась в одной комнате на втором этаже дома №6 по улице Партизанской, где сейчас находится конференц-зал филиала. В составе лаборатории сначала были три научных сотрудника и два инженерно-технических работника (рис. 3). Это был период организации нового научного подразделения со всеми присущими такому времени проблемами. Петру Александровичу, как заведующему лаборатории, приходилось заниматься не только подготовкой отчетов, научных статей и планов на перспективу, но также оформлением заявок на оборудование и поиском места, где можно посадить научного сотрудника. Вся подобная «околонаучная» деятельность отнимала массу сил и энергии, приходилось постоянно на самых разных уровнях доказывать необходимость развития на Камчатке академической науки «сухопутного» биологического направления. Часто после таких баталий Петр Александрович приходил в лабораторию с «почерневшим» лицом, можно лишь догадываться, чего это ему стоило. Его сил хватало на многое – и на борьбу за создание и повышение статуса молодого института, и на просмотр огромного количества публикаций, и на организацию полевых работ, и на контакты с коллегами из ДВО и иностранными специалистами и собственно научную деятельность. Основным объектом его научного интереса в это время стал кедровый стланик (рис. 4, 5). Петр Александрович привлек всех сотрудников лаборатории к изучению данного «чуда природы» – каждого в своей узкой специализации. За стадией общегеографического, «широтного» исследования этого удивительного вида растений он готовил лабораторию к стационарному, «глубинному», изучению экологической роли кедрового стланика в лесном покрове Камчатки – с помощью только появившейся электроники, мобильных метеостанций, расширению наблюдаемых параметров, учету большего количества экологических факторов, изучению условий зимнего периода жизни кедрового стланика.

Лаборатория постепенно набирала силы и опыт. И Петр Александрович совместно с прибывшим на Камчатку из Петербурга известным ботаником и лесоводом Станиславом Алексеевичем Дыренковым (рис. 6), который в 1987 г. возглавил Камчатский отдел природопользования ТИГ ДВО АН СССР, начинают организацию сети стационаров будущего института. Петру Александровичу удалось привлечь в состав Камчатского отдела природопользования ТИГ лабораторию наземных млекопитающих, ранее входившую в состав Камчатского филиала ВНИИОЗ – организацию, в основном занимавшуюся учетами и прогнозами охотничьих ресурсов. Его стараниями появляются два здания стационаров по изучению лесов и в целом экологии Камчатки – в Эссо (стационар «Болгит» – кедровый стланик – по-эвенски) (рис. 7) и в Кирганике (рис. 8). К сожалению, нелепая смерть С. А. Дыренкова в 1988 г. резко приостановила развитие института, да к этому времени уже начались «лихие девяностые».



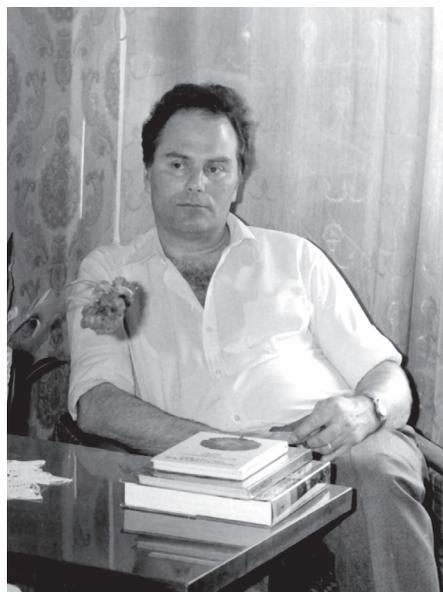
**Рис. 3.** Первый научный сотрудник лаборатории, ботаник О. А. Чернягина (А); П. А. Хоментовский и почвовед Н. В. Казаков, 1994 г. (Б); сотрудники лаборатории – слева Е. Н. Смолянюк, справа Е. М. Марычева (В); П. А. Хоментовский (крайний слева) с сотрудниками своей лаборатории – слева направо Т. В. Павленко, Ю. В. Савенкова, Е. В. Пименова, 1994 г. (Г)



**Рис. 4.** Изучение корневых систем кедрового стланика, Срединный хребт Камчатки (слева – В. И. Лешок, справа – Н. В. Казаков)



**Рис. 5.** Изучение почвы под кедровым стлаником (слева – Н. В. Казаков, справа – П. А. Хоментовский)



**Рис. 6.** Станислав Алексеевич Дыренков



**Рис. 7.** Стационар «Болгит» в пос. Эссо, полевой отряд лаборатории (слева направо – водитель А. Г. Поспелов, Н. В. Казаков, (?), О. А. Чернягина, Т. В. Павленко, повар Алик Ильясов, Е. Калачева), 1990 г.

Но вся организационная работа не заменяла П. А. Хоментовскому полевых, на которые он ехал, как на отдых. Любитель природы, вместе со своим фокстерьером Франтом, не обращая внимания на комаров, на погоду, взвалив на плечи тяжеленный рюкзак, он пробирался сквозь переплетения ветвей, стараясь увидеть и понять механизмы, позволяющие кедровому стланику выживать в самых тяжелых условиях. Петр Александрович был способен днями раскапывать корневую систему кедрача для того, чтобы зарисовать тончайшие переплетенные корешки растения, и это в сплошной заросли. Всем сотрудникам лаборатории помнится экспедиция по долине реки Быстрой от Эссо до пос. Агинский (рис. 9). Караван вьючных лошадей, привыкших к вольной жизни, брезентовые палатки, куча полевого скарба, не «притершиеся» друг к другу люди, женщины, не общавшиеся ранее с лошадью, разнородные научные интересы научных сотрудников – и просто переправы вброд через реки, готовка на костре, элементарная усталость от дневного перехода – все это надо было объединить, успокоить, взять «на себя» – быть лидером. И при этом еще собирать научный материал. Петру Александровичу удалось успешно довести экспедицию до конца маршрута, а затем вернуться назад.



**Рис. 8.** Здание стационара в пос. Кирганик, 1988 г.



*Рис. 9. Дневная стоянка отряда у р. Кадар, Срединный хребет Камчатки (слева направо – О. А. Чернягина, П. А. Хоментовский, В. И. Лешок)*

Изучать экологию и быть в стороне от проблем развития Камчатки – невозможно. В начале 1990-х на западном побережье Камчатки велись поиски газа. Камчатский институт экологии и природопользования ДВО РАН принял участие в работах по оценке воздействия поисковых работ на окружающую среду Западнокамчатской низменности. Ответственным исполнителем работ стал Петр Александрович. Впервые на Камчатке был проведен столь многоплановый и обширный цикл работ экологического характера, позволивший получить конкретные оценки воздействия геологоразведочных работ на различные компоненты природы – авифауну, растительный покров, почвы. Новые хлопоты по организации экспедиционных работ (рис. 10, 11), заброска вертолетом, устройство лагеря, маршруты, маршруты. Завершающие камеральные работы, защита отчета и доказывание того, что нарушения природы столь разнообразны и объемны.



*Рис. 10. «Птица-тройка» за устройством лагеря экспедиции (слева направо – Ю. Н. Герасимов, П. А. Хоментовский, А. А. Чернягин)*



*Рис. 11. Западное побережье Камчатки, газовое месторождение Киукское (слева направо – О. А. Чернягина, Е. В. Дульченко, П. А. Хоментовский)*

Петр Александрович активно участвует в природоохранной деятельности, настаивает на проведении комплексных экологических исследований перед принятием решений о разработке месторождений, соблюдении баланса при изучении природы в окрестностях месторождений, обосновывает необходимость расширения сети особо охраняемых территорий, предлагает создание «экологического каркаса полуострова», частями которого будут Кроноцкий государственный заповедник на восточном побережье, горная заповедная территория в Срединном хребте и ООПТ на Охотском побережье и Западнокамчатской низменности. Он предостерегал от осуществления необдуманной и поспешной золотодобычи в горных районах полуострова, считая, что в условиях отсутствия действенного природоохранного контроля развитие горнорудной промышленности крайне опасно для лососевых рек полуострова. Продолжением его идей стали обоснования создания особо охраняемых территорий в Быстринском и Елизовском районах, с использованием которых в 1995–1996 гг. были образованы природные парки «Быстринский» и «Налычевский», позднее вошедшие в составе номинации «Вулканы Камчатки» в перечень объектов Всемирного природного наследия ЮНЕСКО (рис. 12). Одновременно с этим Петр Александрович продолжал активную научную работу и в 1997 г. защитил докторскую диссертацию по теме «Экология кедрового стланика (*Pinus pumila* (Pallas) Regel) на Камчатке». По результатам многолетних исследований им была опубликована монография по экологии кедрового стланика (Хоментовский, 1995), впоследствии переведенная на английский язык (Khomentovsky, 2004) и изданная за рубежом (рис. 13).



Рис. 12. По дороге на стационар «Болгит», 1991 г. (слева направо Е. В. Панова, лауреат Государственной премии, архитектор В. Е. Круглов, М. П. Вяткина)

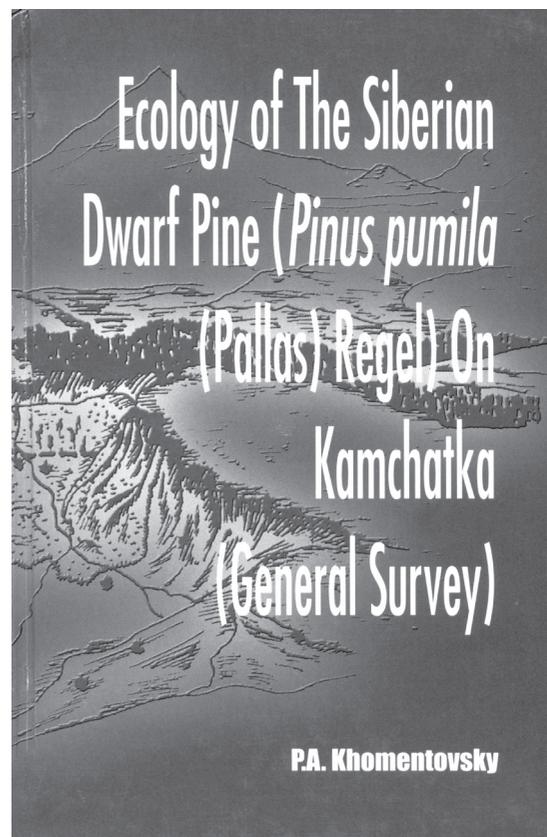


Рис. 13. Обложки русскоязычного (слева) и англоязычного (справа) изданий монографии П. А. Хоментовского «Экология кедрового стланика (*Pinus pumila* (Pallas) Regel) на Камчатке»



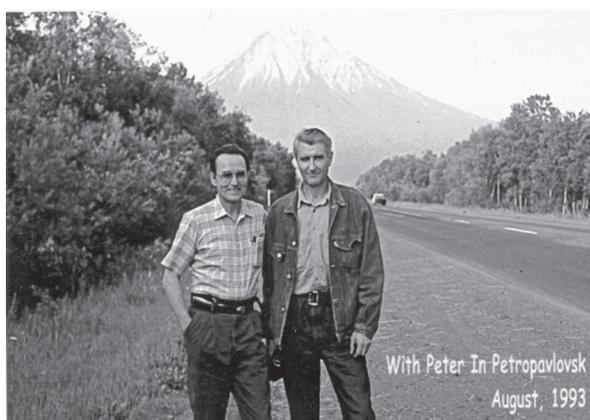
**Рис. 14.** П. А. Хоментовский (слева) на Президиуме ДВО РАН с академиками А. В. Жирмунским (в центре) и В. Е. Соколовым (справа), 1995 г.



**Рис. 15.** Полевые работы с иностранными коллегами, Толбачик, ст. Водопадная, июль 1997 г. (стоят слева направо Паоло Паулуччи, Андреа Баттисти, Марина Вяткина, Лена Калачева, Алэн Рок, в центре сидит П. А. Хоментовский).

Кроме работы в лаборатории много времени занимала работа в должности заместителя директора по науке (рис. 14). Во многом благодаря усилиям Петра Александровича Камчатский отдел природопользования ТИГ ДВ РАН в 1992 г. стал Камчатским институтом экологии и природопользования ДВО РАН.

Расширились контакты с зарубежными учеными, многих из которых Петр Александрович привлекал к изучению Камчатки. Французские и итальянские энтомологи в 1996-1997 гг. участвовали в совместных исследованиях по изучению воздействия насекомых-фитофагов на стабильность и восстановление лесных экосистем Камчатки (рис. 15). Эти исследования выполнялись при поддержке гранта международной ассоциации ИНТАС, финансируемой из бюджета Евросоюза. В 1997 г. была достигнута договоренность с Хоккайдским университетом о проведении совместных исследований лесов Камчатки, впоследствии получившими финансовую поддержку Министерства Образования, Науки, Спортa и Культуры Японии. Петр Александрович участвовал в международных конференциях за рубежом, с интересом знакомился с опытом лесоводов на Аляске, в Канаде и Швейцарии (рис. 16).



**Рис. 16.** Дж. Лабью, лесная служба США (слева) и П. А. Хоментовский, Петропавловск-Камчатский, август 1993 г.



**Рис. 17.** П. А. Хоментовский в своем вездеходе по дороге на дачу

К возрасту 50 лет пройден очень важный этап в жизни каждого ученого. Петр Александрович стал чаще улыбаться, у него светились глаза, его дачный участок постепенно превратился в дендрарий, где росли самые разные диковинки, привезенные Петром Александровичем из его зарубежных командировок (рис. 17). Пришло время принимать решение о дальнейшем направлении работы, жизнь вроде бы стала налаживаться, но... Сердце Петра Александровича устало от борьбы, и 29 июля 1998 года оно остановилось.



Рис. 18. П. А. Хоментовский. Каким мы его помним...

Прошедшее время, вроде бы небольшое, все ярче проявляет масштаб людей, с которыми пришлось общаться. И с каждым прошедшим годом еще и еще раз убеждаешься в правильности научных идей и природоохранных позиций Петра Александровича Хоментовского (рис. 18).

#### ЛИТЕРАТУРА

Хоментовский П. А. 1995. Экология кедрового стланика (*Pinus pumila* (Pallas) Regel) на Камчатке: общий обзор. – Владивосток: Дальнаука. 215 с.

Khomentovsky P. A. 2004. Ecology of the Siberian dwarf Pine (*Pinus pumila* (Pallas) Regel) on Kamchatka (General survey). – Plymouth, UK: Science Publisher, Inc. 226 p.

## ДИНАМИКА БИОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК НЕРКИ *ONCORHYNCHUS NERKA* Р. КАМЧАТКИ В 1995-2016 ГГ.

В. Ф. Бугаев

*Камчатский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства и океанографии (КамчатНИРО),  
Петропавловск-Камчатский*

За период 1995–2016 гг. у самцов и самок половозрелой нерки р. Камчатки прослеживаются высоко достоверные отрицательные тренды по длине. Тренды массы тела самцов и самок за эти годы являлись также отрицательными, но их достоверность была значительно ниже, чем по длине тела (в некоторых случаях отсутствовала). Абсолютная плодовитость самок имеет слабый, но не достоверный положительный тренд. В 1995–2016 гг. по коэффициентам упитанности по Фультону прослеживаются высоко достоверные положительные тренды, но с подразделением материалов на периоды 1995–2001 и 2002–2016 гг. Стало очевидно, что здесь имеется два уровня распределений. Средние коэффициенты упитанности самцов и самок в 1995–2001 гг. находились в пределах 1,11–1,18, а в 2002–2016 гг. – 1,31–1,38. Можно предполагать, что рост численности и уменьшение размеров нерки р. Камчатки, с одновременным увеличением упитанности, явилось следствием изменения условий нагула рыб в море.

## DYNAMICS OF BIOLOGICAL CHARACTERISTICS OF SOCKEYE SALMON *ONCORHYNCHUS NERKA* IN THE KAMCHATKA RIVER IN 1995-2016

V. F. Bugaev

*Kamchatka Research Institute of Fisheries and Oceanography (KamchatNIRO), Petropavlovsk-Kamchatsky*

Highly reliable negative trends in the body length of mature males and females of sockeye salmon in Kamchatka river were revealed for the period 1995–2016. Trends in the body weight of the males and females for mentioned period were also negative, but reliability was visibly lower (in some cases unreliable), comparing it for the body length. The absolute female fecundity demonstrated poor, although reliable positive trend. In 1995–2016 positive and highly reliable trends in the fatness ration by Fulton were revealed, but it was clear after analysis made by periods 1995–2001 and 2002–2016, that there are two levels of distribution. The average coefficients of fatness for males and females were 1,11–1,18 in 1995–2001 and 1,31–1,38 in 2002–2016. It can be suggested that abundance increase and size decrease of sockeye salmon in the Kamchatka River along with a parallel increase of fatness was result of changing conditions of feeding at sea.

Стадо нерки р. Камчатки имеет сложную структуру за счет наличия в ее бассейне субпопуляций – локальных стад и группировок локальных стад 2-го порядка, воспроизводящихся в притоках реки (Бугаев, 1986, 1995). Различия в биологии пресноводного периода у молоди нерки р. Камчатки, кроме структуры чешуи, подтверждает и ее специфическая зараженность плероцеркоидами паразита-индикатора *Diphyllbothrium* sp., хорошо зарекомендовавшего себя в экологической паразитологии (Коновалов, 1972; Бугаев, 1986, 1995).

На материалах 1985–2010 гг. было показано (Бугаев, 2011), что длина и масса тела нерки р. Камчатки наиболее многочисленных возрастных групп и на объединенных данных демонстрирует отрицательные тренды.

В 1995 г., впервые после 1959–1960 гг., численность нерки р. Камчатки значительно возросла, что явилось, в известной мере, следствием фертилизации (удобрения) акватории оз. Азабачьего вулканическим пеплом влк. Ключевской, который 15 апреля 1990 г. выпал слоем около 6 мм (Бугаев, 2011; Бугаев, Базаркина, 2013).

В 2004 г. произошло извержение влк. Шивелуч, и в ночь с 9 на 10 мая вулканический пепел покрыл акваторию озера слоем порядка 15–18 мм. Такого большого количества пепла здесь ни разу не отмечали за весь период наблюдений с весны 1956 г., когда 30 марта в этом районе по экспертной оценке выпало 2–4 мм пепла из влк. Безымянный (Бугаев, 2011; Бугаев, Базаркина, 2013).

Последние итоги исследований численности, биологических показателей половозрелой нерки р. Камчатки (до 2010 г. включительно) опубликованы в монографии «Азиатская нерка-2» (Бугаев, 2011), но в то время еще не были известны полные результаты влияния фертилизации 2004 г. на численность нерки р. Камчатки (произошло только два многочисленных возврата рыб возраста 2.3 в 2009–2010 гг. от нереста производителей-родителей в бассейне оз. Азабачье в 2003–2004 гг.). В 2011–2016 гг. возвраты многочисленных рыб возраста 2.3 в оз. Азабачье, в целом благоприятно повлияли на увеличение подходов и объемов вылова всей нерки бассейна р. Камчатки.

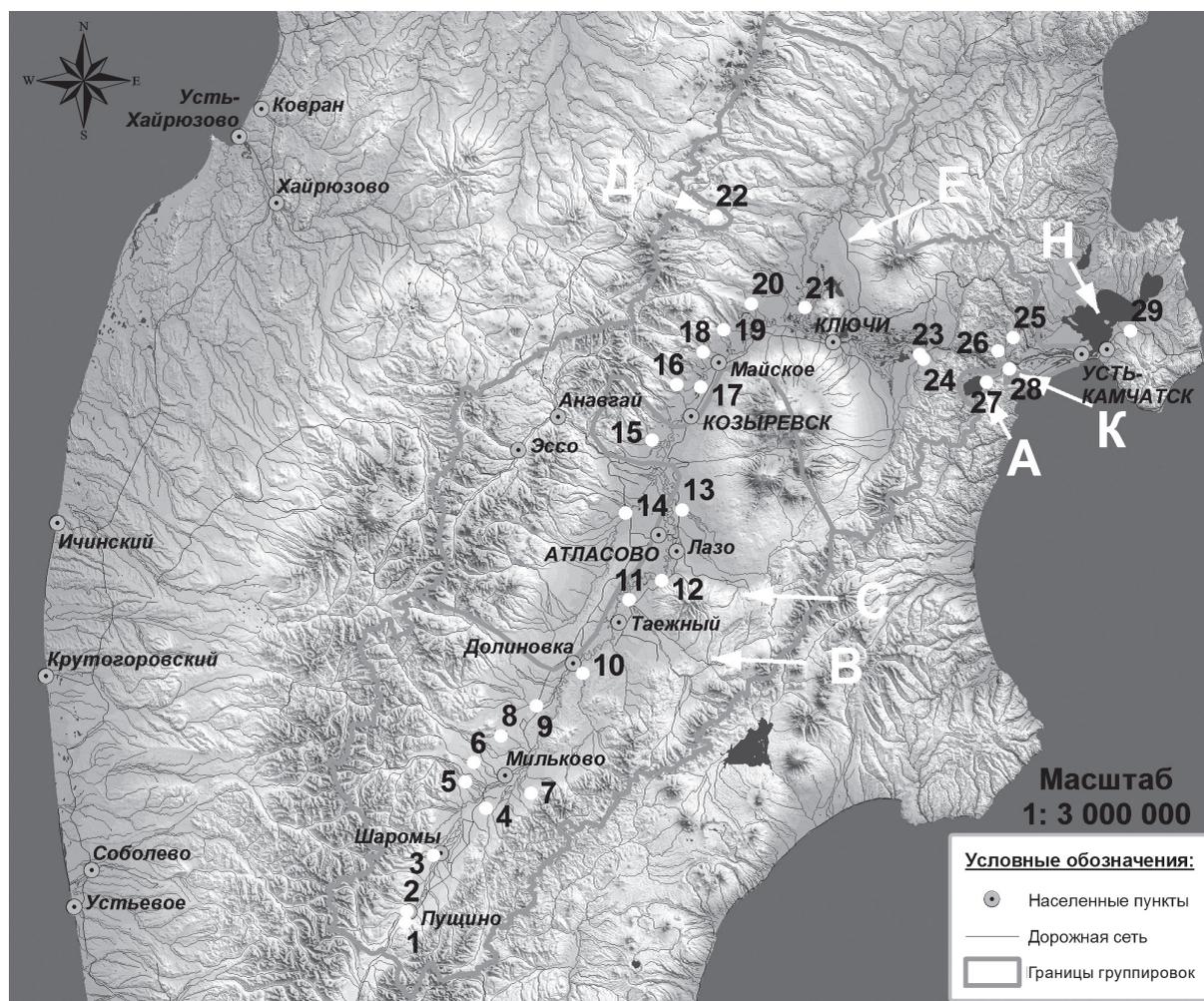
Данная работа подводит итог исследований нерки р. Камчатки по 2016 г. включительно, когда на нерест вернулось подавляющее большинство всех созревших рыб после фертилизации оз. Азабачье пеллом влк. Шивелуч в 2004 г.

### МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

Показано (Бугаев, 1986, 1995), что ранняя сезонная форма (раса) нерки, нерестящаяся в притоках верхнего и среднего течения р. Камчатки (практически полностью на территории Мильковского района – рис. 1), в подавляющем большинстве мигрирует в море сеголетками с длиной тела всего 35-45 мм (группировка «С»). Молодь поздней формы (поздняя сезонная раса) из этого же района, первый год жизни нагуливается в районе нерестилищ, скатываясь в море в возрасте годовиков – 1+ (группировка «В»).

Основная масса нерки, нерестящейся в притоках нижнего и, частично, среднего течения р. Камчатки (на территории Усть-Камчатского района – рис. 1), сеголетками мигрирует на нагул в оз. Азабачье (нижнее течение р. Камчатки), скатываясь в море в возрасте 1+ (группировка «Е») (Бугаев, 1986, 1995). Одновременно в бассейне оз. Азабачье воспроизводится и аборигенное стадо нерки, молодь которого живет в озере две зимы и скатывается в море в возрасте 2+ (стадо «А»).

Помимо названных, в бассейне р. Камчатки нерка воспроизводится в оз. Двухюрточном (стадо «Д») (Бугаев, 1995; Бугаев и др., 2007) и в оз. Нерпичьем (стадо «Н»). Покатники стада «Д» преимущественно имеют возраст 2+, стада «Н» – 1+. Половой зрелости нерка р. Камчатки чаще всего достигает после трех лет жизни в море.



**Рис. 1.** Локальные стада и группировки локальных стад нерки 2-го порядка, выделяемые в бассейне р. Камчатки (Бугаев, 1995): 1 – р. Камчатка у с. Пущино; 2 – р. Каишкан; 3 – р. Камчатка у с. Шаромы; 4 – р. Кавыча; 5 – р. Андриановка; 6 – р. Жупанка; 7 – р. Вахвина (Валагина); 8 – р. Кирганик; 9 – р. Кимитина; 10 – р. Китильгина; 11 – р. Щапина; 12 – р. Николка; 13 – р. Толбачик; 14 – р. Быстрая-Козыревка; 15 – р. Шехлун; 16 – р. Крерук; 17 – лимнокрен оз. Уиковское; 18 – р. Крюки; 19 – р. Половинная; 20 – р. Белая; 21 – р. Еловка; 22 – оз. Двухюрточное; 23 – р. Большая Хапица; 24 – р. Малая Хапица; 25 – р. Радуга; 26 – оз. Низовцево (бассейн р. Радуги); 27 – оз. Азабачье; 28 – оз. Курсин; 29 – р. Солдатская (бассейн оз. Нерпичьего).

Наиболее многочисленными являются особи нерки стада «А» и группировки «Е», составляющие в среднем более 70% всей нерки р. Камчатки; группировки «С», «В» и стадо «Д» – имеют значительно меньшую численность, а численность стада «Н» – в настоящее время практически ничтожна. Помимо всего, среди половозрелых особей группировки «Е» выделяется порядка 8% рыб, относящихся к группировке «Н» (по предположению, сеголетками они мигрировали на нагул в оз. Нерпичье), но при анализе динамики численности рыб группировки «Е» из-за низкой численности их не выделяют (Бугаев, 1986, 1995).

Начиная с 1978 г. и по настоящее время, автор статьи ежегодно проводит в промысловых уловах нерки р. Камчатки идентификацию выделяемых локальных стад и группировок стад нерки 2-го порядка (Бугаев, 1986, 1995).

Традиционно, в бассейне р. Камчатки самыми многочисленными являются особи стада «А» и группировки «Е», занимающие между собой в разные периоды численности первое или второе места (Бугаев, 1986, 1995).

Многолетние учеты численности ранней нерки в бассейне оз. Азабачьего осуществлялись А. Г. Остроумовым в два срока. Первый раз этот исследователь совершал облеты в бассейне озера 18–20 июля. Второй раз он залетал сюда 25–27 июля и на этом авиаучет ранней нерки в данном районе заканчивался. Учет поздней нерки в озере проводили обычно с 5–6 по 9 сентября (Остроумов, 1972). Эти сроки подтверждают и сотрудники КамчатНИРО, многие годы работающие на Азабачинском наблюдательном пункте.

С 2011 г. и по настоящее время, из-за финансовых проблем, был прекращен проводившийся КамчатНИРО в 1957–2010 гг. тотальный авиаучет производителей нерки в бассейне р. Камчатки. Его заменили выборочным. В 2016 г. произошел возврат последней наиболее многочисленной возрастной группы нерки 2.3 – от нереста в 2010 г.

Еще ранее (от нереста родителей в 2010 г.), в 2015 г. произошел возврат многочисленных рыб возраста 1.3; а в 2014 г. – многочисленных в отдельные годы особей возраста 0.3. Таким образом, начиная уже с 2017 г., частично (или полностью) не стало двух полноценных составляющих, используемых в прогнозировании рыб: численности производителей-родителей и численности производителей-потомков на нерестилищах.

Тем не менее, материалы 2011–2016 гг. (с потерей одной составляющей – численности рыб в возврате) позволяют оценить численность возвратов нерки, от производителей-родителей, отнерестившихся в реке в годы тотальных авиаучетов (до 2010 г. включительно).

Данные по биологическим характеристикам половозрелой нерки р. Камчатки за все годы сотрудники КамчатНИРО собирали на рыбодобывающих предприятиях пос. Усть-Камчатск с поступлением уловов в цеха.

Материалы по нерке р. Камчатки из уловов по времени вылова и срокам анадромной миграции уже многие годы подразделяются на рыб раннего (присутствующие в уловах до 30 июня включительно) и позднего хода (выловлены с 1 июля и позже) (Бугаев, 1995).

В связи с тем, что нерку р. Камчатки добывают, как плавными сетями в реке, так и ставными неводами в море, все выборки половозрелых рыб, начиная с 1978 г. и по настоящее время, рассматриваются дифференцированно. В качестве стандарта при анализе межгодовых различий в биологических показателях нерки р. Камчатка используются материалы, собранные только из ставных морских неводов, и только в июне-июле-начале августа (в августе нерка немногочисленна и часто встречается штучно).

В настоящей статье приведены возрастная структура и биологические показатели половозрелой нерки р. Камчатки за 2011–2016 гг. Материалы за предыдущие 1978–2010 гг. даны в ранее опубликованных монографиях (Бугаев, 1995, 2011).

Помимо размерно-массовых характеристик и плодовитости, в работе использовали разновидность коэффициента упитанности –  $K=W/L^3*100\%$ ; где  $W$  – масса тела не поротой рыбы, г;  $L$  – длина тела рыбы по Смиту (от кончика рыла до развилки хвоста), см. Этот «коэффициент упитанности» по структуре похож на коэффициент упитанности по Фультону, но отличается тем, что использована длина  $AC$ , а не «от конца рыла до конца чешуйного покрова». Введение коэффициента упитанности (с изменениями) связано с тем, что не во все годы разные исследователи измеряли длину тела до конца чешуйного покрова.

Чешую у половозрелых рыб из уловов брали между спинным и жировым плавниками выше боковой линии (Clutter, Whitesel, 1956). Определение возраста рыб вели по стандартным рекомендациям, с учетом их популяционной принадлежности (Бугаев, 1995).

Оценка численности нерки р. Камчатки на нерестилищах осуществлялась на основе авиаучетов производителей ранней и поздней сезонных рас нерки. В 1957–1996 гг. авиаучеты выполнял А. Г. Остроумов (в 1979–1995 гг. совместно с К. Ю. Непомнящим); в 1996–2010 гг. – А. В. Маслов, а начиная с 2011 г. и по 2016 г. – учеты выполняли С. В. Шубкин и И. Н. Киреев. Как отмечали выше, из-за отсутствия достаточного финансирования, в 2011–2016 гг. в бассейне р. Камчатки на нерестилищах нерки проводили только выборочный учет.

В 2015 г. с вертолета выполнена оценка численности только ранней нерки оз. Азабачьго. Данные по поздней нерке этого водоема получены Е. С. Фадеевым (персональное сообщение) с помощью гидроакустической системы «NetCor». В остальных случаях, в 2015 г. для оценки численности производителей использовали экспертную оценку, основанную на знании интенсивности вылова нерки стада «А» и ее корреляции с многолетней интенсивностью вылова на нерестилищах других стад и группировок нерки р. Камчатки.

Нерка стада «А» и группировки «Е» имеет две сезонные темпоральные расы: раннюю и позднюю. Особи ранней сезонной расы стада «А» составляют в среднем 70%, группировки «Е» – 95%; поздней, соответственно, 30% и 5% (Бугаев, 1995). Существующие сезонные расы стада «А» и группировки «Е» по структуре чешуи и зараженности плероцеркоидами *Diphyllobothrium* sp. не идентифицируются.

Статистическую обработку провели на IBM PC в программах «Excel» и «Statistica» (Боровиков, Боровиков, 1998).

Автор выражает свою благодарность сотрудникам КамчатНИРО, осуществлявшим в 2011–2016 г. сборы молоди и производителей нерки в бассейне оз. Азабачьго, – С. А. Петрову, Г. В. Базаркину и Е. С. Фадееву, а также сотрудникам, работавшим на сборе биостатистики в пос. Усть-Камчатск, – О. В. Зикуновой, А. В. Кузнецовой (Девяткиной), Г. В. Лагутиной, А. С. Хижняк (Кириченко).

## РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

На рисунке 2 приведены колебания численности и результаты промыслового освоения запасов нерки р. Камчатки в 1957–2016 гг., которые свидетельствуют, что наибольшей численности в бассейне этой реки данный вид лососей достиг в современный период, т.е. в 2010–2016 гг. Следующий 2017 г. также входит в эту группу лет, когда береговой отечественный промысел добыл 14573 т (6072 тыс. экз. рыб). Средняя навеска одной рыбы в уловах (самцы + самки) в 2017 г. – 2,40 кг (2,32 кг – средняя масса одной нерки из уловов ставных неводов в июне + 0,08 кг – поправка на массу тела более крупных рыб, добытых плавными сетями в р. Камчатке). В 2018 г. произошло значительное снижение численности нерки р. Камчатки, масштабы которого к моменту публикации данной статьи ещё не ясны.

Численность «при подходе к устью реки» включает численность рыб на нерестилищах + отечественный прибрежно-речной промысел. Разница между «подходом к устью реки» и «численностью ЗЧС в море» характеризует интенсивность дрефтерного промысла российским и японскими дрефтерными судами (в 2016–2017 гг. этот промысел в целом был закрыт, в море оставили только некоторые экспериментальные ловы).

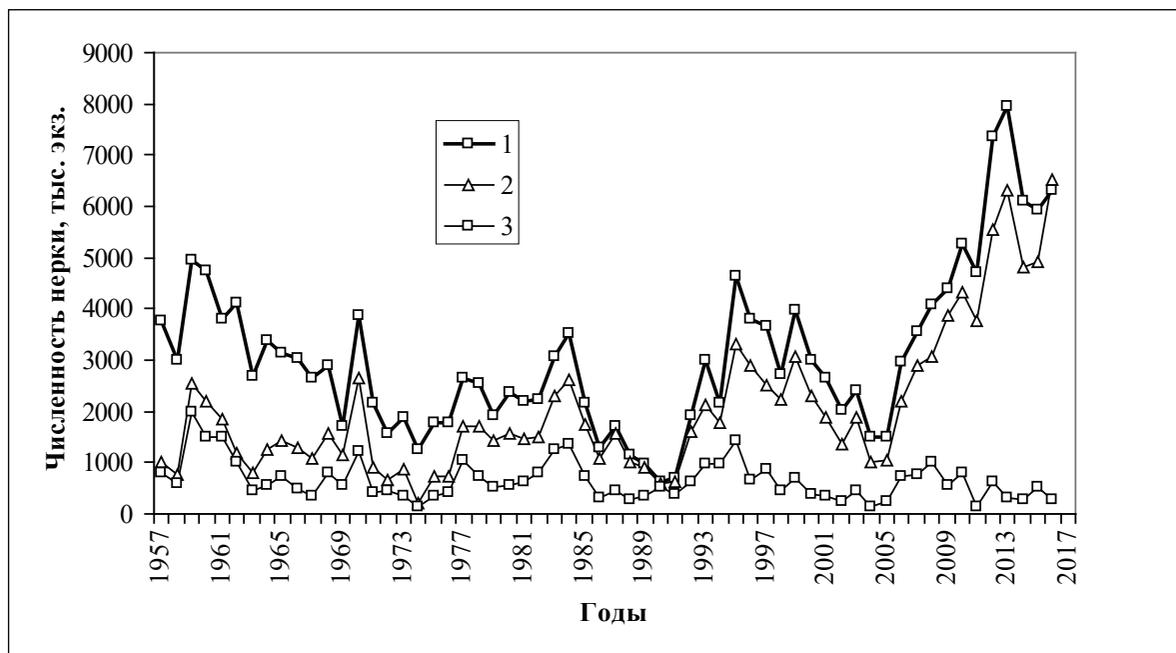


Рис. 2. Численность (тыс. экз.) зрелой части стада (ЗЧС) нерки р. Камчатки в море в 1957–2016 гг. (1), при подходе к устью реки (2) и на нерестилищах (3)

Береговой и речной промысел нерки р. Камчатки начинается 2–4 июня, достигая максимума 11–18 июня. Затем следует спад уловов, но они еще достаточно велики и стабильны до первых чисел июля.

В заметных количествах нерка ловится до конца июля с отдельными подъемами уловов во второй декаде данного месяца. Позже наблюдаются небольшие спорадические уловы до середины августа. Обычно 50% вылова нерки этой реки добывают к 20–24 июня каждого года, значительно реже – раньше или позже (Бугаев, Дубынин, 2002; Бугаев, 2011).

С 1978 г. и по 2016 г. автором статьи проводится ежегодный расчет численности нерки р. Камчатки, включая вылов дрейфтерным промыслом в море, береговые уловы и численность рыб, пропущенных на нерестилища (Бугаев, 1995, 2011).

В таблицах 1–6 представлены результаты идентификации локальных стад и группировок нерки 2-го порядка в уловах морских ставных неводов в 2011–2016 г. в зависимости от встречаемости рыб разных субпопуляций в уловах (%) и объема вылова в данный отрезок времени в зависимости от динамики промысла (тыс. экз.). По этим двум показателям был рассчитан береговой вылов отдельных субпопуляций нерки и всего стада р. Камчатки в целом (тыс. экз.). Встречаемость особей всех стад и группировок в уловах морских ставных неводов заметно изменяется в течение сезона промысла (табл. 1–6).

**Таблица 1.** Вылов (интенсивность вылова) локальных стад и группировок локальных стад 2-го порядка нерки р. Камчатки береговым и дрейфтерным промыслом в 2011 г.

Дата, месяц, другие показатели	А	Е	С	Д	В	Н**	Всего
Встречаемость нерки в уловах морских ставных неводов, %							
01–15.06.2011*	50,3	23,2	15,3	10,9	–	0,3	100
16–30.06.2011	39,8	34,7	11,7	12,4	0,5	0,9	100
01–15.07.2011	39,3	22,8	12,8	16,9	6,7	1,5	100
16–31.07.2011	49,6	8,2	16,4	17,1	7,4	1,3	100
01–15.08.2011	52,0	2,0	12,0	16,0	16,0	2,0	100
Численность нерки в уловах морских ставных неводов и плавных сетей в р. Камчатке, тыс. экз.							
01–15.06.2011*	760	350	231	165	–	4	1510
16–30.06.2011	293	255	86	91	4	7	736
01–15.07.2011	294	171	96	127	50	11	749
16–31.07.2011	271	45	90	93	40	7	546
01–15.08.2011	41	1	10	13	13	1	79
Всего береговой вылов, тыс. экз.	1659	822	513	489	107	30	3620
Числ. производителей, тыс. экз.	90	28	5***	26	6***	–***	155
Численность подхода к устью р. Камчатки, тыс. экз.	1749	850	18	515	113	0	3775
Структура подхода и интенсивность берегового вылова нерки р. Камчатки, %							
Структура подхода к устью р. Камчатки, %	46,3	22,5	13,7	13,7	3,0	0,8	100
Интенсивность берегового вылова, %	94,9	96,7	99,0	95,0	94,7	?	95,9
Структура зрелой части стада нерки р. Камчатки, тыс. экз.							
Вылов дрейферами в море, тыс. экз.	431	209	127	127	28	8	930
Численность зрелой части стада нерки р. Камчатки в море, тыс. экз.	2180	1059	645	642	141	8	4705

\*Первая сдача нерки со ставных неводов в 2011 г. произошла 2 июня. \*\*Не дифференцированные рыбы стада «Н» и группировки «Н», поэтому интенсивность вылова в данном случае не рассчитывали. \*\*\*Недоучет или отсутствия учета производителей нерки на нерестилищах из-за недостатка финансовых средств. ? – не определяли.

**Таблица 2.** Вылов (интенсивность вылова) локальных стад и группировок локальных стад 2-го порядка нерки р. Камчатки береговым и дрейфтерным промыслом в 2012 г.

Дата, месяц, другие показатели	А	Е	С	Д	В	Н**	Всего
Встречаемость нерки в уловах морских ставных неводов, %							
01–15.06.2012*	33,8	33,3	17,3	14,5	–	1,1	100
16–30.06.2012	36,7	28,1	16,8	13,2	4,2	1,0	100
01–15.07.2012	50,5	16,0	19,8	7,6	5,4	0,7	100
16–31.07.2012	72,0	3,5	11,8	10,6	1,4	0,7	100
01–15.08.2012	63,8	6,4	6,4	19,2	2,1	2,1	100
16–31.08.2012	63,8	6,4	6,4	19,2	2,1	2,1	100
Численность нерки в уловах морских ставных неводов и плавных сетей в р. Камчатке, тыс. экз.							
01–15.06.2012*	142	139	72	61	–	5	419
16–30.06.2012	702	537	321	252	81	19	1912
01–15.07.2012	476	151	186	71	51	7	942
16–31.07.2012	904	44	148	133	17	9	1255
01–15.08.2012	141	14	14	42	5	5	221
16–31.08.2012	123	12	12	37	4	4	192
Всего береговой вылов, тыс. экз.	2488	897	753	596	158	49	4941
Числ. производителей, тыс. экз.	212	325	35***	22	19***	–***	613
Численность подхода к устью р. Камчатки, тыс. экз.	2700	1222	788	618	177	49	5554
Структура подхода и интенсивность берегового вылова нерки р. Камчатки, %							
Структура подхода к устью р. Камчатки, %	48,6	22,0	14,2	11,1	3,2	0,9	100
Интенсивность берегового вылова, %	92,1	73,4	95,6	96,4	89,3*	?	90,0
Структура зрелой части стада нерки р. Камчатки, тыс. экз.							
Вылов дрейферами в море, тыс. экз.	494	224	144	113	33	9	1017
Численность зрелой части стада нерки р. Камчатки в море, тыс. экз.	3194	1446	932	731	210	58	6571

\*Первая сдача нерки со ставных неводов в 2012 г. произошла 6 июня. \*\*Не дифференцированные рыбы стада «Н» и группировки «Н», поэтому интенсивность вылова в данном случае не рассчитывали. \*\*\*Недочет или отсутствия учета производителей нерки на нерестилищах из-за недостатка финансовых средств. ? – не определяли.

**Таблица 3.** Вылов (интенсивность вылова) локальных стад и группировок локальных стад 2-го порядка нерки р. Камчатки береговым и дрейфтерным промыслом в 2013 г.

Дата, месяц, другие показатели	А	Е	С	Д	В	Н**	Всего
Встречаемость нерки в уловах морских ставных неводов, %							
01–15.06.2013*	30,2	50,5	11,2	7,1	–	1,0	100
16–30.06.2013	24,0	61,7	9,2	4,5	–	0,6	100
01–15.07.2013	41,1	38,9	6,8	7,8	4,4	1,0	100
16–31.07.2013	58,4	11,9	4,9	19,7	2,2	2,9	100
01–15.08.2013	64,6	10,4	–	22,9	–	2,1	100
16–31.08.2013	64,6	10,4	–	22,9	–	2,1	100
Численность нерки в уловах морских ставных неводов и плавных сетей в р. Камчатке, тыс. экз.							
01–15.06.2013*	610	1020	226	143	–	20	2019
16–30.06.2013	388	997	149	73	–	10	1617
01–15.07.2013	557	527	92	106	60	13	1355
16–31.07.2013	519	106	43	175	20	26	889
01–15.08.2013	42	7	–	15	–	1	65
16–31.08.2013	28	4	–	10	–	1	43
Всего береговой вылов, тыс. экз.	2144	2661	510	522	80	71	5988
Числ. производителей, тыс. экз.	18	255	13***	25	–***	–***	311

Окончание табл. 3

Дата, месяц, другие показатели	А	Е	С	Д	В	Н**	Всего
Численность подхода к устью р. Камчатки, тыс. экз.	2162	2916	523	547	80	71	6299
Структура подхода и интенсивность берегового вылова нерки р. Камчатки, %							
Структура подхода к устью р. Камчатки, %	34,3	46,3	8,3	8,7	1,3	1,1	100
Интенсивность берегового вылова, %	99,2	91,3	97,5	95,4	–	?	95,1
Структура зрелой части стада нерки р. Камчатки, тыс. экз.							
Вылов дрефтерами в море, тыс. экз.	569	769	138	144	22	18	1660
Численность зрелой части стада нерки р. Камчатки в море, тыс. экз.	2731	3685	661	691	102	89	7959

\*Первая сдача нерки со ставных неводов в 2013 г. произошла 5 июня. \*\*Не дифференцированные рыбы стада «Н» и группировки «Н», поэтому интенсивность вылова в данном случае не рассчитывали. \*\*\*Недоучет или отсутствия учета производителей нерки на нерестилищах из-за недостатка финансовых средств. ? – не определяли.

**Таблица 4.** Вылов (интенсивность вылова) локальных стад и группировок локальных стад 2-го порядка нерки р. Камчатки береговым и дрефтерным промыслом в 2014 г.

Дата, месяц, другие показатели	А	Е	С	Д	В	Н**	Всего
Встречаемость нерки в уловах морских ставных неводов, %							
01–10.06.2014*	47,5	31,3	16,2	5,0	–	–	100
11–20.06.2014	40,0	38,8	19,2	2,0	–	–	100
21–30.06.2014	34,9	42,6	15,3	2,4	4,8	–	100
01–15.07.2014	50,1	30,5	9,2	1,3	8,3	0,6	100
16–31.07.2014	57,2	20,4	2,0	6,1	14,3	–	100
01–15.08.2014	33,7	11,2	3,1	47,9	3,1	1,0	100
16–31.08.2014	33,7	11,2	3,1	47,9	3,1	1,0	100
Численность нерки в уловах морских ставных неводов и плавных сетей в р. Камчатке, тыс. экз.							
01–10.06.2014*	758	500	258	80	–	–	1596
11–20.06.2014	492	478	236	25	–	–	1231
21–30.06.2014	145	177	64	10	20	–	416
01–15.07.2014	359	218	66	9	60	4	716
16–31.07.2014	243	86	8	26	61	–	424
01–15.08.2014	40	13	4	57	3	1	118
16–31.08.2014	12	4	1	16	1	+	34
Всего береговой вылов, тыс. экз.	2049	1476	637	223	145	5	4535
Числ. производителей, тыс. экз.	71	158	27***	15	1***	–***	272
Численность подхода к устью р. Камчатки, тыс. экз.	2120	1634	664	238	146	5	4807
Структура подхода и интенсивность берегового вылова нерки р. Камчатки, %							
Структура подхода к устью р. Камчатки, %	44,1	34,0	13,8	5,0	3,0	0,1	100
Интенсивность берегового вылова, %	96,7	90,3	95,9	93,7	–	?	94,3
Структура зрелой части стада нерки р. Камчатки, тыс. экз.							
Вылов дрефтерами в море, тыс. экз.	567	437	177	64	39	1	1285
Численность зрелой части стада нерки р. Камчатки в море, тыс. экз.	2687	2071	841	302	185	6	6092

\*Первая сдача нерки со ставных неводов в 2014 г. произошла 3 июня. \*\*Не дифференцированные рыбы стада «Н» и группировки «Н», поэтому интенсивность вылова в данном случае не рассчитывали. \*\*\*Недоучет или отсутствия учета производителей нерки на нерестилищах из-за недостатка финансовых средств. ? – не определяли.

**Таблица 5.** Вылов (интенсивность вылова) локальных стад и группировок локальных стад 2-го порядка нерки р. Камчатки береговым и дрейфтерным промыслом в 2015 г.

Дата, месяц, другие показатели	А	Е	С	Д	В	Н**	Всего
Встречаемость нерки в уловах морских ставных неводов, %							
01–10.06.2015*	59,1	26,9	7,4	3,3	3,3	–	100
11–20.06.2015	47,5	35,0	8,9	1,9	5,6	1,1	100
21–30.06.2015	38,5	25,5	16,0	3,5	15,5	1,0	100
01–15.07.2015	39,0	11,1	9,7	1,0	38,9	0,3	100
16–31.07.2015	41,8	5,7	7,1	13,8	30,3	1,3	100
01–15.08.2015	46,5	4,0	4,0	19,2	25,3	1,0	99
16–31.08.2015	46,5	4,0	4,0	19,2	25,3	1,0	99
Численность нерки в уловах морских ставных неводов и плавных сетей в р. Камчатке, тыс. экз.							
01–10.06.2015*	267	122	33	15	15	–	452
11–20.06.2015	650	479	122	26	76	15	1368
21–30.06.2015	335	221	139	30	135	9	869
01–15.07.2015	372	106	92	10	371	3	954
16–31.07.2015	236	32	40	78	171	8	565
01–15.08.2015	76	7	7	31	41	2	164
16–31.08.2015	11	1	1	4	6	+	23
Всего береговой вылов, тыс. экз.	1947	968	434	194	815	37	4395
Числ. производителей, тыс. экз.	155	177***	80***	36***	54***	7***	509
Численность подхода к устью р. Камчатки, тыс. экз.	2102	1145	514	230	869	44	4904
Структура подхода и интенсивность берегового вылова нерки р. Камчатки, %							
Структура подхода к устью р. Камчатки, %	42,9	23,3	10,5	4,7	17,7	0,9	100
Интенсивность берегового вылова, %	92,6	84,5	84,4	84,3	93,4	84,1	89,6
Структура зрелой части стада нерки р. Камчатки, тыс. экз.							
Вылов дрейфтерами в море, тыс. экз.	439	238	108	48	181	9	1023
Численность зрелой части стада нерки р. Камчатки в море, тыс. экз.	2541	1383	622	278	1050	53	5927

\*Первая сдача нерки со ставных неводов в 2015 г. произошла 3 июня. \*\*Не дифференцированные рыбы стада «Н» и группировки «Н». \*\*\*Отсутствия учета производителей нерки на нерестилищах из-за недостатка финансовых средств. Экспертная оценка (см. раздел «Материал и методика»).

**Таблица 6.** Вылов (интенсивность вылова) локальных стад и группировок локальных стад 2-го порядка нерки р. Камчатки береговым и дрейфтерным промыслом в 2016 г.

Дата, месяц, другие показатели	А	Е	С	Д	В	Н**	Всего
Встречаемость нерки в уловах морских ставных неводов, %							
01–10.06.2016*	42,0	22,3	28,7	4,3	2,0	0,7	100
11–20.06.2016	32,7	20,0	37,8	5,7	2,3	1,5	100
21–30.06.2016	33,5	22,0	33,0	2,5	8,0	1,0	100
01–15.07.2016	41,7	12,3	29,0	3,0	14,0	–	100
16–31.07.2016	48,0	3,7	24,3	9,7	13,3	1,0	100
01–15.08.2016	30,0	–	8,0	44,0	8,0	10,0	100
16–31.08.2016	30,0	–	8,0	44,0	8,0	10,0	100

Окончание табл. 6

Дата, месяц, другие показатели	А	Е	С	Д	В	Н**	Всего
Численность нерки в уловах морских ставных неводов и плавных сетей в р. Камчатке, тыс. экз.							
01–10.06.2016*	581	309	397	60	28	9	1384
11–20.06.2016	695	425	804	121	49	32	2126
21–30.06.2016	261	171	257	20	62	8	779
01–15.07.2016	520	153	361	37	175	–	1246
16–31.07.2016	287	22	145	58	79	6	597
01–15.08.2016	20	–	5	29	5	7	66
16–31.08.2016	7	–	2	9	2	2	22
Всего береговой вылов, тыс. экз.	2371	1080	1971	334	400	64	6220
Числ. производителей, тыс. экз.	122	76	75***	12	1***	–***	286
Численность подхода к устью р. Камчатки, тыс. экз.	2493	1156	2046	346	401	64	6506
Структура подхода и интенсивность берегового вылова нерки р. Камчатки, %							
Структура подхода к устью р. Камчатки, %	38,3	17,8	31,4	5,3	6,2	1,0	100
Интенсивность берегового вылова, %	95,1	93,4	96,3	96,5	99,8	?	95,6
Структура зрелой части стада нерки р. Камчатки, тыс. экз.							
Вылов дрефтерами в море, тыс. экз.	40	18	33	6	6	1	104
Численность зрелой части стада нерки р. Камчатки в море, тыс. экз.	2533	1174	2079	352	407	65	6610

\*Первая сдача нерки со ставных неводов в 2016 г. произошла 2 июня. \*\*Не дифференцированные рыбы стада «Н» и группировки «Н». \*\*\*Недоучет или отсутствия учета производителей нерки на нерестилищах из-за недостатка финансовых средств. ? – не определяли.

В графах «Численность производителей, тыс. экз.» приведены результаты авиаучетов на нерестилищах основных субпопуляций нерки в бассейне р. Камчатки. Данные по стадам «А» (за все годы) и «Д» (за исключением 2015 г.) соответствуют 100% численности производителей, а группировки «Е» – 85–90% (недоучет 10–15%). В остальных случаях авиаучеты были далеко не полными или просто отсутствовали (в табл. 1–6 представлены эти фактические недоучтенные данные).

Поэтому в разделе таблиц 1–6 «Численность подхода к устью р. Камчатки, тыс. экз.» оценка численности рыб, в некоторых случаях, без сомнения, может быть несколько занижена. Тем не менее, с учетом указанных замечаний, в таблицах 1–6 рассчитали численность зрелой части стада нерки р. Камчатки в море (тыс. экз.), что позволило продлить график изменений численности и освоения запасов нерки р. Камчатки (Бугаев, 2011) до 2016 г. включительно (рис. 2).

В 1995 г. произошел первый крупный возврат нерки стада «А» после фертилизации оз. Азабачьего в 1990 гг. Из-за различной взаимной численности и возраста массового созревания субпопуляций, возрастная характеристика и структура подходов нерки к устью р. Камчатки значительно меняется в разные годы. Это хорошо видно из материалов 1995–2016 гг. (табл. 7).

Обращает на себя внимание (табл. 7, рис. 3), что численность наиболее значимых стада «А» и группировки «Е» часто находятся в противофазе (их молодь зимует в одном водоеме), а группировка «С» только дважды (1999, 2016 гг.) увеличивала свою численность за период 1995–2016 гг., т.е. ее численность довольно стабильна во времени, что уже отмечали ранее (Бугаев, Дубынин, 2002; Бугаев, 2011).

**Таблица 7.** Возраст массового созревания и структура подхода нерки к устью р. Камчатки в 1995–2016 гг. (объединенные данные по ранней и поздней нерке из уловов морских ставных неводов), %

Год	Стада, группировки, %					
	А – 2.3	Е – 1.3	С – 0.3	Д – 2.3	В – 1.3	Н* – 1.3
1995	55,0	22,9	5,2	11,0	3,7	2,2
1996	58,4	25,0	3,8	9,1	1,2	2,5
1997	64,9	19,0	6,7	5,5	2,0	1,9
1998	40,1	39,2	8,1	5,3	3,8	3,5

Год	Стада, группировки, %					
	А – 2.3	Е – 1.3	С – 0.3	Д – 2.3	В – 1.3	Н* – 1.3
1999	21,4	37,5	23,4	10,2	4,1	3,4
2000	18,1	48,7	18	7,0	3,9	4,3
2001	35,9	37,8	9,9	10,2	2,8	3,4
2002	53,8	27,4	7,7	3,9	4,7	2,5
2003	56,1	32,5	4,2	2,0	2,4	2,8
2004	47,1	33,3	3,5	8,6	4,6	2,9
2005	35,4	42,0	4,0	13,9	3,4	1,3
2006	18,6	60,7	8,7	8,6	2,3	1,1
2007	31,9	36,7	13,3	15,1	1,4	1,6
2008	18,5	58,6	7,5	12,5	2,0	0,9
2009	41,7	28,0	11,7	12,0	5,4	1,2
2010	44,1	36,3	6,5	8,4	3,5	1,2
2011	46,3	22,5	13,7	13,7	3,0	0,8
2012	48,6	22,0	14,2	11,1	3,2	0,9
2013	34,3	46,3	8,3	8,7	1,3	1,1
2014	44,1	34,0	13,8	5,0	3,0	0,1
2015	42,9	23,3	10,5	4,7	17,7	0,9
2016	38,3	17,8	31,4	5,3	6,2	1,0

\*Рыбы стада "н" + группировки «Н».

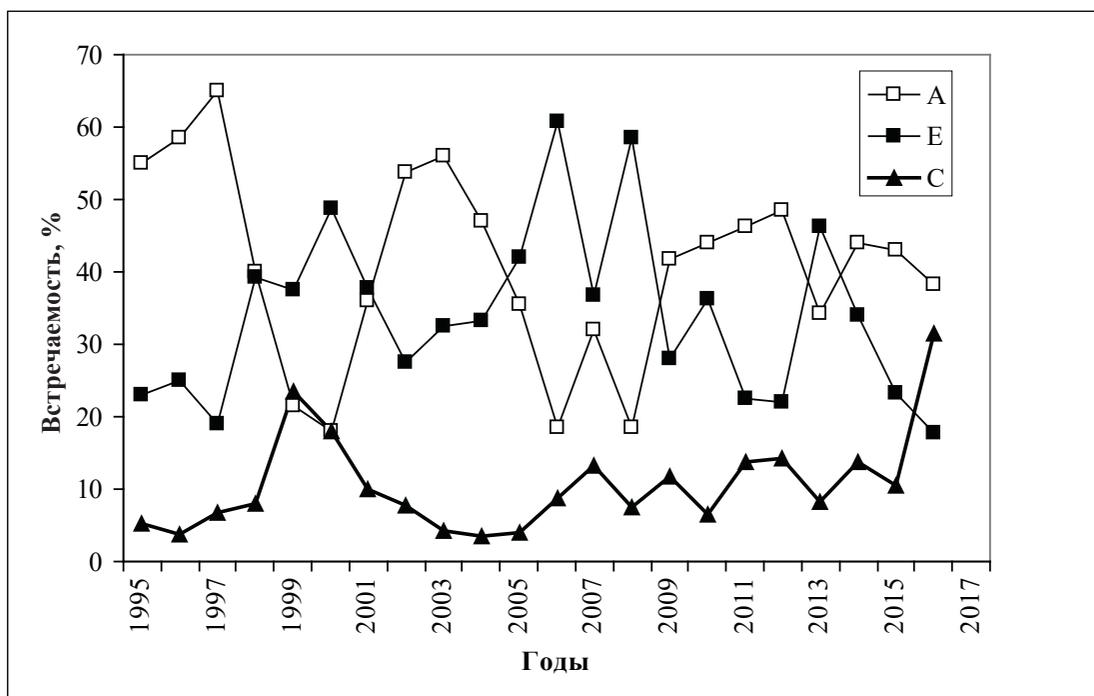


Рис. 3. Структура подхода нерки стада «А», группировки «Е» и группировки «С» к устью р. Камчатки в 1995–2016 гг. (объединенные данные по ранней и поздней нерке из уловов морских ставных неводов), %

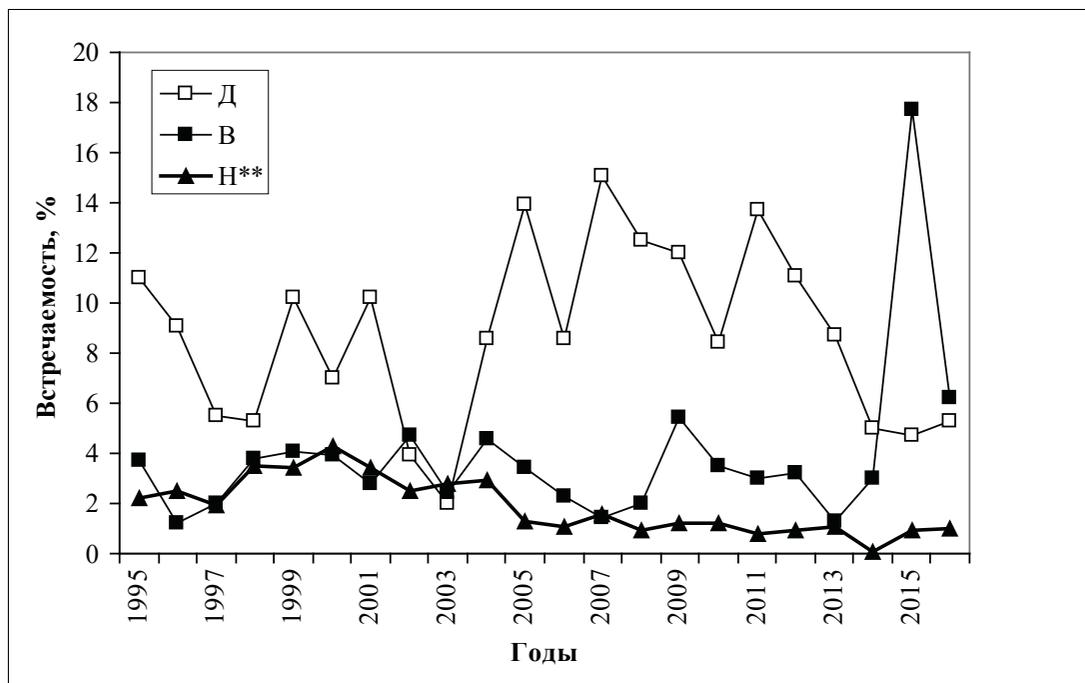


Рис. 4. Структура подхода нерки стада «Д», группировки «В» и группировки «Н\*\*» + стада «Н\*\*» к устью р. Камчатки в 1995–2016 гг. (объединенные данные по ранней и поздней нерке из уловов морских ставных неводов), %

Доля рыб стада «Д» может возрастать и понижаться в отдельные годы (рис. 4), а вот доля нерки группировки «В» за многие годы только один раз (в 2015 г.) значительно увеличила свою численность. Рыбы стада и группировки «Н» немногочисленны во все годы (рис. 4).

Как свидетельствуют многолетние результаты мировой практики исследований нерки с конца XIX – начала XX вв. и по настоящее время, при расчете численности поколений возрастной состав нерестовых подходов складывается из двух составляющих: возрастного состава уловов и возрастного состава репродуктивной части стад (на нерестилищах) (Foerster, 1968; Burgner, 1991; Бугаев, 1995, 2011; и др.). Как было показано ранее (Бугаев, 1995, 2011), возрастной состав уловов и рыб на нерестилищах у нерки р. Камчатки также значительно отличается в отдельные годы. Для других видов тихоокеанских лососей, кроме нерки (молодь ее предпочитает нагуливаться в озерах, где возрастной состав может сильно различаться), наличие существенных различий в возрастной композиции рыб из уловов и на нерестилищах автору пока не известны.

С 2003 г. и по настоящее время, при прогнозировании численности нерки р. Камчатки в качестве стандартного показателя вынужденно используют возрастной состав ранней нерки из уловов морских ставных неводов, которая в среднем составляет около 70% от всей нерки р. Камчатки. Такой подход был утвержден решением Ученого совета ВНИРО (с представителями КамчатНИРО), что позволяло прогнозировать численность нерки р. Камчатки по единой методике расчета численности поколений тихоокеанских лососей, принятой в рыбном хозяйстве РФ.

После официального утверждения методики прогнозирования нерки р. Камчатки в 2003 г., автор статьи предполагал факультативно проводить альтернативное прогнозирование нерки р. Камчатки на популяционном уровне. Но фертилизация оз. Азабачьего вулканическим пеплом в 2004 г. нарушила эти планы. Прежде, чем делать какие-то определенные выводы, надо было дожидаться прохождения «волны фертилизации 2004 г.» по численности поколений нерки р. Камчатки, которая, как стало ясно только в 2018 г., практически завершилась лишь в 2017 г. Следует заметить, что позже 2004 г. еще неоднократно происходили случаи фертилизации оз. Азабачьего вулканическим пеплом, но в значительно меньших масштабах, по сравнению с тем, как это было в 2004 г. (Бугаев, Базаркина, 2013): в 2006 г. – влк. Безымянный – 4–5 мм; в 2008 г. – влк. Ключевской – 1,0–1,5 мм; в 2010 г. – влк. Ключевской – 0,5–1,0 мм; в 2012 г. – влк. Безымянный – менее 0,5 мм и т.д.

Прибрежный и речной промысел неравномерно облавливает идущие на нерест стада и группировки нерки р. Камчатки, что каждый год демонстрируют результаты идентификации выделяемых субпопуляций в промысловых уловах (Бугаев, 1995, 2011), а также данные таблиц 1–6 (встречаемость в уловах в течение сезона лова, %).

Теоретически, из-за наличия достоверных средних корреляций ( $r = 0,689$  –  $r = 0,717$ ;  $P < 0,001$ ) в уловах

и на нерестилищах, между встречаемостью рыб наиболее крупных субпопуляций «А» и «Е» (в %), такое вынужденное использование материалов возможно. Но следует иметь в виду, что в отдельные годы прогнозисты, из-за отсутствия достаточно высоких корреляций, будут получать неверные выводы по возрастному составу нерки р. Камчатки, со всеми вытекающими отсюда последствиями (Бугаев, 1995, 2011).

Именно по этой причине, при оперативной регуляции промысла высокая встречаемость в уловах рыб стада «А» и группировки «Е» не во все годы будет свидетельствовать, что на нерестилища стада «А» и группировки «Е» проходит большое количество рыбы названных субпопуляций. Возможна и противоположная ситуация. Например, в 2003 г. встречаемость в уловах рыб стада «А» составляла 63,0%, а на нерестилищах – 30,1%; встречаемость в уловах рыб группировки «Е» составляла 25,3%, а на нерестилищах – 57,5%) (Бугаев, 2011).

Обычно в таких случаях потом обвиняют специалистов, идентифицирующих рыб в уловах и определяющих возраст, но на самом деле – это издержки утвержденной и применяемой в настоящее время методики оценки (только из уловов!) возрастного состава созревших рыб всего стада.

В таблице 8 приведен возрастной состав ранней и поздней нерки р. Камчатки в 2011–2016 гг. из уловов морских ставных неводов. Материалы за 1978–2010 представлены в опубликованных ранее работах (Бугаев, 1995, 2011).

В 1995 г. произошел первый крупный возврат после фертилизации оз. Азабачьего пеплом влк. Ключевской в 1990 г. Рисунок 5 характеризует динамику возрастного состава основных возрастных групп ранней нерки р. Камчатки из уловов морских ставных неводов за период 1995–2016 гг.

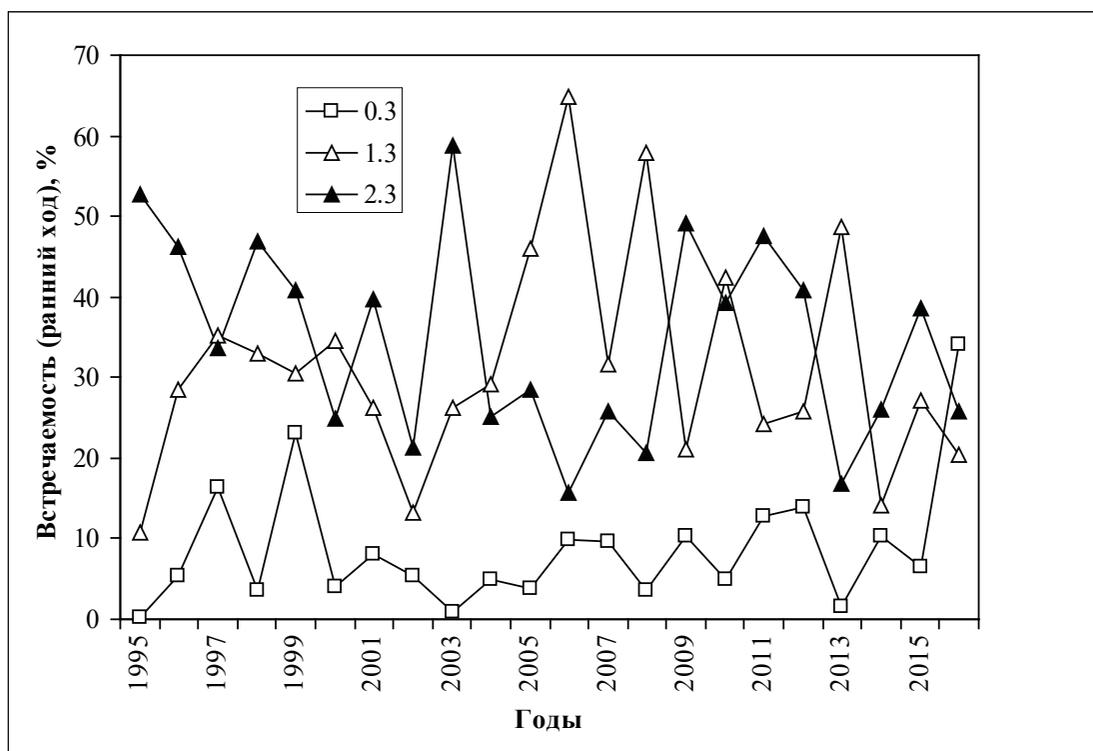


Рис. 5. Динамика возрастного состава основных возрастных групп ранней нерки р. Камчатки из уловов морских ставных неводов в 1995–2016 гг., %

Обычно у нерки р. Камчатки преобладают две возрастные группы – 1.3 и 2.3; не нарушается эта закономерность и в 1995–2016 гг., хотя встречаемость рыб возраста 1.3 в отдельные годы может значительно понижаться (одновременно увеличивается численность рыб возраста 2.3).

Анализ возрастного состава ранней нерки р. Камчатки в 2014 г. (табл. 8) в некоторых пробах показал необычно высокую встречаемость рыб возраста 1.4, созревших после четырех зимовок в море, хотя нормальной массовой созревания является возраст 1.3.

Так, если для ранней нерки р. Камчатки, составляющей в среднем порядка 70% от всего подхода, особи с четырьмя морскими годами (возраста 1.4) в 1999–2010 гг. составляли в среднем 6,0 (пределы – 0,5–20,8)% (Бугаев, 2011), то в 2014 г. их доля в некоторые даты июня достигала до 32,7–38,3% (Бугаев, Базаркин, 2014). Причем, на основании просмотра собранных материалов можно утверждать, что увеличение

продолжительности морского периода жизни нерки р. Камчатки в 2014 г. произошло исключительно за счет особей группировки «Е» центр нереста которой расположен в бассейне р. Еловки и не коснулся рыб стада «А» (нерестящихся в бассейне оз. Азабачьего) (Бугаев, Базаркин, 2014).

В 2015 г. возрастная характеристика нерки р. Камчатки вернулась к норме, и рыбы с четырьмя морскими годами были немногочисленны (табл. 8). Но в 2016 гг. как у ранней, так и поздней нерки значительно возросла встречаемость рыб группировки «С» возраста 0.3 (рис. 3, табл. 8).

Более того, на основе просмотра чешуи автором статьи, у нерки р. Камчатки в 2017 г. в период с 4 по 17 июня встречалось много рыб группировки «С» (того же поколения, что созрело частично в 2016 г.), но уже созревших в возрасте 0.4 – 15,2–23,0%. Позже, в выборке от 19 июня 2017 г., встречаемость таких рыб возраста 0.4 снизилась до 5,1%.

В таблицах 9–11 представлены средняя длина, масса тела и плодовитость половозрелой нерки р. Камчатки из уловов ставных неводов в 2011–2016 гг. Данные за предыдущие годы имеются в опубликованных ранее работах (Бугаев, 1995; Бугаев, Дубынин, 2002; Бугаев, 2011; и др.).

В целом, за период 1995–2016 гг. у половозрелой нерки р. Камчатки прослеживаются высоко достоверные отрицательные тренды по длине – рис. 6–7 и более слабые отрицательные (в отдельных случаях недостоверные) – по массе тела (рис. 8–9).

Показатели абсолютной плодовитости рыб имели положительный тренд но пока, из-за недостаточно протяженного ряда наблюдения, они не продемонстрировали какой-либо достоверной зависимости (рис. 10).

На рисунках 11–12 приведены рассчитанные по значениям табл. 9–10 коэффициенты упитанности в 1995–2016 гг., которые имеют достаточно хорошо выраженные высоко достоверные положительные тренды.

Тем не менее, из рисунков 11–12 видно, что в распределении точек, в основном в период 2002–2016 гг., прослеживается некоторое плато: коэффициенты упитанности в 2002–2016 гг. в среднем находятся на одном уровне и имеют значения выше, чем в 1995–2001 гг. Автор построил по выше названным двум группам точек отдельные линии регрессии (рис. 13–14). Во всех случаях коэффициенты корреляции по этим двум периодам были не достоверны, но это не умаляет важность значение выявления двух уровней упитанности нерки р. Камчатки в разные периоды ее численности. Следует отметить, что у нерки раннего (позднего) хода в период 1995–2001 гг. тренды имели положительную направленность, а в период 2002–2016 гг. – отрицательную (рис. 13–14).

**Таблица 8.** Возрастной состав (%) нерки р. Камчатки из уловов морских ставных неводов в 2011–2016 гг.

Год	0.2	0.3	0.4	0.5	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	2.1	2.2	2.3	2.4	2.5	3.2	3.3	3.4	Число рыб
Ранний ход																		
2011	–	12,8	1,0	–	–	1,6	24,2	5,5	–	–	3,3	47,5	3,1	–	–	1,0	–	579
2012	–	13,8	3,5	–	–	4,2	25,8	2,1	–	0,2	2,3	40,9	3,2	–	–	3,4	0,4	565*
2013	0,2	1,5	8,7	–	0,4	3,4	48,7	6,3	–	–	6,7	16,9	6,8	–	–	–	0,4	585
2014	–	10,4	7,1	0,6	–	2,4	14,1	23,2	–	–	9,5	26,0	3,9	0,2	0,7	1,9	–	538
2015	0,9	6,5	3,4	–	–	11,6	27,2	1,3	–	0,1	8,2	38,7	1,0	–	0,1	0,4	0,6	698*
2016	–	34,0	0,9	–	–	4,1	20,4	3,6	–	–	7,7	25,7	3,6	–	–	–	–	798
Поздний ход																		
2011	1,0	12,7	0,5	–	–	7,9	23,1	1,8	–	–	14,7	31,8	5,1	–	0,5	0,5	0,2	393
2012	0,5	15,7	1,5	–	–	5,7	14,4	2,1	–	–	8,8	50,0	1,3	–	–	–	–	388
2013	0,9	1,6	3,7	–	–	5,7	32,8	1,1	–	0,2	6,7	38,1	8,7	–	–	–	0,5	436
2014	0,5	4,8	1,6	–	–	6,7	18,1	14,4	–	–	20,8	25,6	6,0	0,2	0,9	0,2	0,2	437
2015	2,9	4,5	0,8	–	–	30,8	13,9	0,8	–	0,2	20,8	22,2	1,0	–	0,4	1,3	0,2	595
2016	0,9	24,0	0,4	–	–	11,8	19,4	0,5	–	–	14,8	26,6	0,9	–	0,2	0,6	–	650

\* В 2007 г. у нерки позднего хода в таблицу не вошла возрастная группа 4.2, которая составляет 0,3% (по: 427 экз.); в 2012 г. у нерки раннего хода в таблицу не вошла возрастная группа 3.5, которая составляет 0,2% (по: 565 экз.); в 2015 г. у нерки раннего хода в таблицу не вошла возрастная группа 0.1, которая составляет 0,2% (по: 698 экз.).

Таблица 9. Средняя длина тела (с.м) производителей нерки р. Камчатки (наиболее многочисленных возрастных групп) из уловов морских ставных неводов в 2011–2016 гг.

Годы	0.3		0.4		1.2		1.3		1.4		2.2		2.3		2.4		3.3		Среднее*		
	Самцы	Самки	Самцы	Самки																	
Ранний ход																					
2011	59,01	54,23	63,50	56,00	46,25	48,17	58,83	54,25	61,65	57,07	48,68	49,08	58,39	54,14	63,61	55,28	62,00	53,13	58,30	54,20	
2012	58,15	52,77	57,69	54,54	44,00	45,50	55,23	52,77	57,42	56,92	44,59	45,00	56,82	53,22	59,71	56,82	57,00	54,14	55,07	53,16	
2013	57,60	53,00	62,11	56,88	45,75	47,00	57,42	54,37	61,67	55,98	44,94	47,50	57,41	53,75	60,44	56,02	—	—	54,90	54,60	
2014	57,97	54,90	60,05	55,66	46,36	49,75	55,03	54,77	61,73	56,96	45,73	48,32	56,03	53,59	60,93	57,29	58,42	52,75	55,26	54,93	
2015	59,45	56,12	64,00	58,71	46,54	49,50	58,83	54,99	61,50	58,29	46,67	49,50	58,03	54,55	61,83	58,37	59,50	55,75	54,50	54,85	
2016	56,96	53,08	61,50	55,83	46,61	49,20	55,88	52,94	59,33	56,12	45,73	47,79	55,76	52,09	58,50	54,81	—	—	54,63	52,79	
Поздний ход																					
2011	59,13	55,70	—	61,50	48,14	48,93	57,71	55,18	55,50	59,90	48,51	49,50	59,73	56,16	64,50	58,83	54,50	55,00	55,31	55,06	
2012	56,50	54,49	65,00	56,80	46,50	47,71	56,22	54,03	65,67	56,40	46,20	47,64	58,52	56,18	61,00	56,25	—	—	54,28	54,98	
2013	59,00	55,30	67,50	59,60	45,56	49,67	59,68	55,64	—	58,80	49,23	51,79	60,58	57,22	63,92	59,02	—	—	56,54	56,56	
2014	58,72	56,50	59,00	59,92	47,66	50,40	57,00	55,88	62,69	58,97	50,35	50,96	59,84	56,02	63,06	59,26	—	59,00	55,38	55,90	
2015	61,67	57,44	70,00	57,50	47,39	49,55	59,24	55,54	65,00	58,25	49,06	51,84	59,90	56,18	64,75	60,87	63,75	56,00	51,73	53,67	
2016	57,85	55,19	—	57,50	47,91	48,66	56,59	53,79	—	54,67	49,28	50,00	57,21	55,65	56,00	55,25	55,50	55,83	53,70	53,96	

\*Все возрастные группы (табл. 8).

Таблица 10. Средняя масса тела (кг) производителей нерки р. Камчатка (наиболее многочисленных возрастных групп) из уловов морских ставных неводов в 2011–2016 гг.

Годы	0.3		0.4		1.2		1.3		1.4		2.2		2.3		2.4		3.3		Среднее*	
	Самцы	Самки	Самцы	Самки																
Ранний ход																				
2011	2,79	2,17	3,42	2,32	1,32	1,45	2,78	2,19	3,19	2,47	1,60	1,58	2,63	2,08	3,48	2,24	3,19	1,97	2,69	2,13
2012	2,71	2,00	2,71	2,19	1,13	1,19	2,31	1,96	2,59	2,53	1,13	1,22	2,53	2,04	2,89	2,54	2,44	2,13	2,32	2,03
2013	2,49	2,08	3,16	2,52	1,27	1,29	2,59	2,19	3,06	2,35	1,20	1,42	2,49	2,02	3,00	2,37	–	–	2,30	2,20
2014	2,60	2,20	2,89	2,37	1,29	1,54	2,20	2,15	3,14	2,49	1,21	1,38	2,27	1,98	2,84	2,51	2,73	2,02	2,29	2,19
2015	2,85	2,34	3,44	2,65	1,29	1,54	2,69	2,22	3,04	2,62	1,32	1,53	2,49	2,09	2,67	2,65	2,50	2,10	2,17	2,16
2016	2,49	2,02	3,04	2,46	1,36	1,52	2,24	1,94	2,86	2,30	1,24	1,40	2,20	1,77	2,56	2,07	–	–	2,19	1,92
Поздний ход																				
2011	2,83	2,40	–	3,20	1,46	1,54	2,64	2,27	2,40	2,36	1,54	1,58	2,89	2,40	3,84	2,80	1,92	1,93	2,37	2,27
2012	2,47	2,13	3,80	2,50	1,29	1,35	2,41	2,09	3,77	2,49	1,27	1,32	2,72	2,29	3,34	2,27	–	–	2,22	2,17
2013	2,89	2,27	4,40	2,89	1,20	1,54	2,83	2,30	–	2,70	1,57	1,71	2,99	2,43	3,26	2,74	–	–	2,49	2,39
2014	2,65	2,41	2,63	2,80	1,38	1,62	2,44	2,29	3,26	2,67	1,68	1,70	2,85	2,47	3,23	2,72	–	2,41	2,30	2,35
2015	3,15	2,60	4,13	2,46	1,38	1,58	2,79	2,24	3,54	2,66	1,58	1,83	2,91	2,35	3,53	2,91	3,58	2,24	1,92	2,05
2016	2,66	2,31	–	2,40	1,47	1,50	2,44	2,06	–	2,08	1,61	1,63	2,56	2,32	2,13	2,29	2,54	2,34	2,14	2,12

\*Все возрастные группы (табл. 8).

**Таблица II. Средние коэффициенты зрелости (%) половозрелой нерки р. Камчатки (наиболее многочисленных возрастных групп) из уловов морских ставных неводов в 2011–2016 гг.**

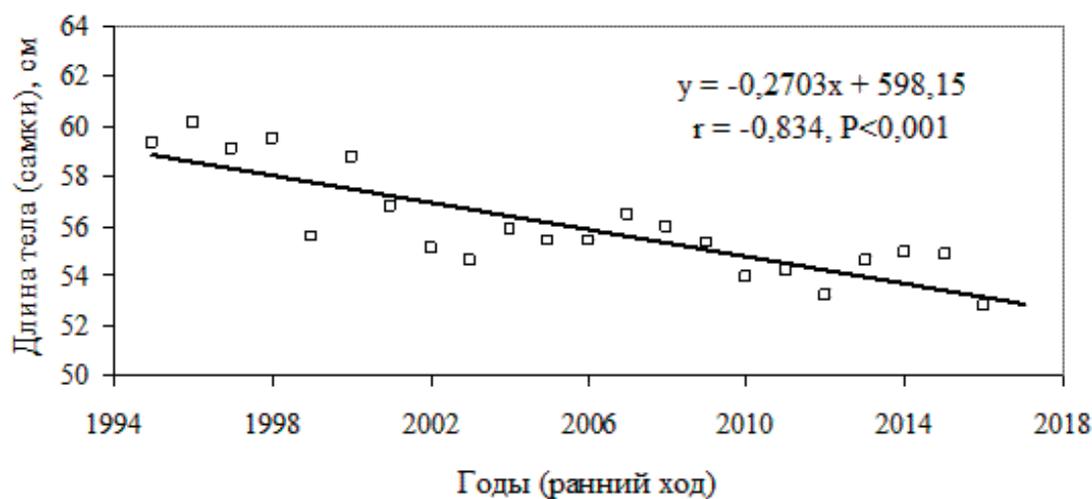
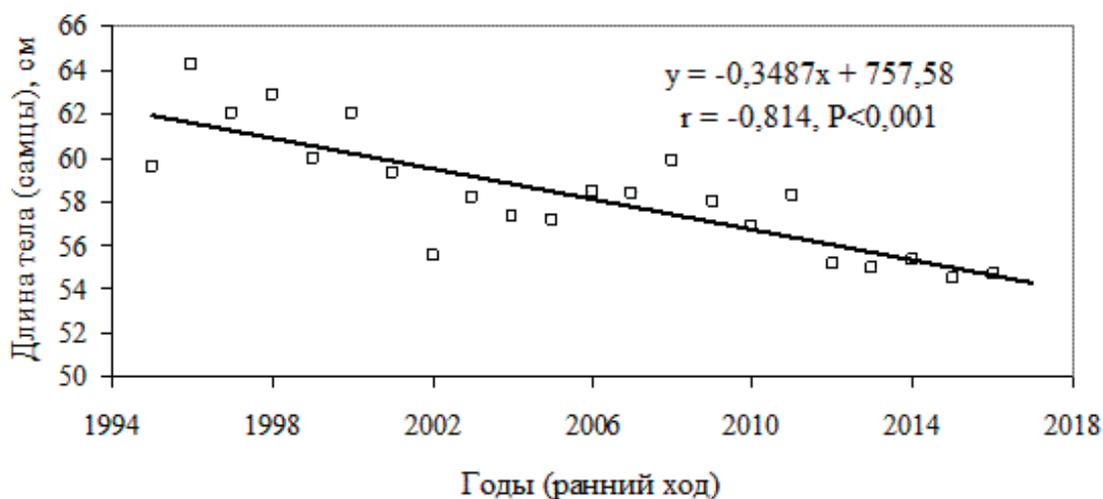
Годы	0.3		0.4		1.2		1.3		1.4		2.2		2.3		2.4		3.3		Среднее*		
	Самцы	Самки	Самцы	Самки																	
Ранний ход																					
2011	3,10	7,59	4,18	8,20	4,58	6,82	2,60	7,38	2,38	8,82	4,08	6,49	2,92	8,49	2,84	9,26	2,58	9,08	2,94	8,09	
2012	2,95	7,74	3,32	8,69	2,86	6,25	2,88	6,89	3,14	7,53	4,48	4,75	3,19	7,31	2,14	8,86	3,61	7,44	3,10	7,35	
2013	3,84	7,46	3,16	9,24	3,64	5,90	3,03	8,04	3,27	9,38	4,74	7,08	3,62	8,64	3,33	8,88	–	–	3,52	8,40	
2014	2,96	7,33	3,19	8,34	3,46	3,79	2,49	6,21	2,71	8,64	4,28	7,85	2,98	7,24	2,91	8,39	3,48	8,06	3,15	7,62	
2015	3,17	7,66	2,45	8,56	2,93	5,25	2,96	7,73	2,60	8,72	3,81	6,66	3,09	8,42	2,69	9,43	3,04	7,06	3,13	8,04	
2016	3,03	8,02	3,03	6,90	4,03	6,65	3,14	7,28	2,69	8,34	4,54	7,54	3,39	8,43	2,79	8,38	–	–	3,36	7,98	
Поздний ход																					
2011	2,72	8,36	–	10,86	3,78	6,92	2,56	7,53	2,68	8,15	4,90	6,66	2,83	7,16	2,54	6,59	4,27	9,33	3,46	7,45	
2012	2,40	7,23	1,79	8,35	3,73	7,06	3,07	7,01	1,64	6,99	4,52	7,66	3,14	7,68	1,98	8,40	–	–	3,33	7,48	
2013	5,49	8,25	2,77	9,32	3,10	6,19	2,45	7,39	–	8,46	3,55	6,05	2,99	8,30	2,70	7,87	–	–	2,98	7,88	
2014	2,89	6,94	2,36	7,50	3,54	7,48	2,55	7,01	2,62	7,65	3,34	5,98	2,46	6,89	2,42	7,89	–	5,31	2,99	7,03	
2015	2,76	8,39	2,91	9,48	3,61	6,49	2,66	7,61	3,67	8,45	4,20	6,36	2,70	7,50	3,39	7,81	2,65	7,50	3,62	7,18	
2016	2,96	8,40	–	9,98	3,64	7,03	2,60	7,74	–	7,67	4,06	6,80	3,14	7,80	4,90	8,66	3,74	8,05	3,33	7,80	

\*Все возрастные группы (табл. 8).

**Таблица 12.** Средняя абсолютная плодовитость (шт. икринок) нерки р. Камчатки (наиболее многочисленных возрастных групп) из уловов морских ставных неводов в 2011–2016 гг.

Год	0.3	0.4	1.3	1.4	2.2	2.3	2.4	Среднее*
Ранний ход								
2011	3334	3339	3668	3604	3055	2988	3308	3198
2012	3239	3284	3198	4042	1460	3174	3650	3219
2013	4838	4009	3656	3932	2235	3068	3815	3586
2014	3823	4195	3742	4333	3087	3366	4139	3793
2015	3603	3908	3520	4159	3018	3239	3421	3423
2016	3182	4176	3168	3598	3006	2500	3252	2982
Поздний ход								
2011	3956	5115	4062	3629	3013	3669	4210	3850
2012	4198	4472	4027	6014	3356	3406	3604	3705
2013	4153	4501	4371	3663	3005	3925	4045	4058
2014	4571	5831	4254	4561	3302	4167	4514	4210
2015	4704	4633	4283	4723	4167	4033	4402	4063
2016	4527	5263	4039	3810	3571	3769	3670	4028

\*Все возрастные группы (табл. 8).



**Рис. 6.** Средняя длина тела (см) самцов (вверху) и самок (внизу) нерки р. Камчатки раннего хода из уловов морских ставных неводов в 1995–2016 гг.

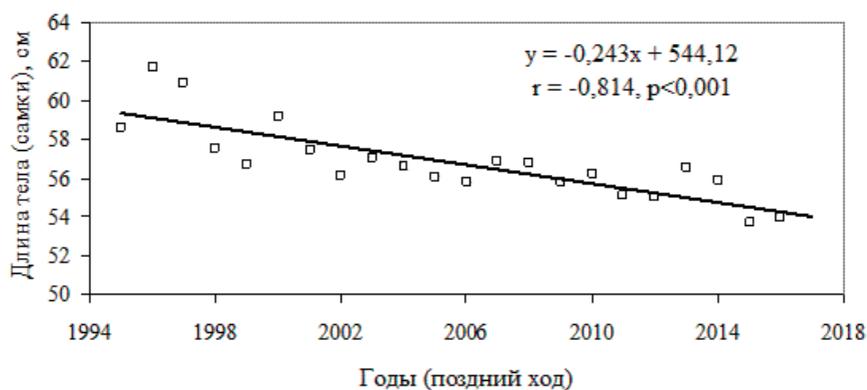
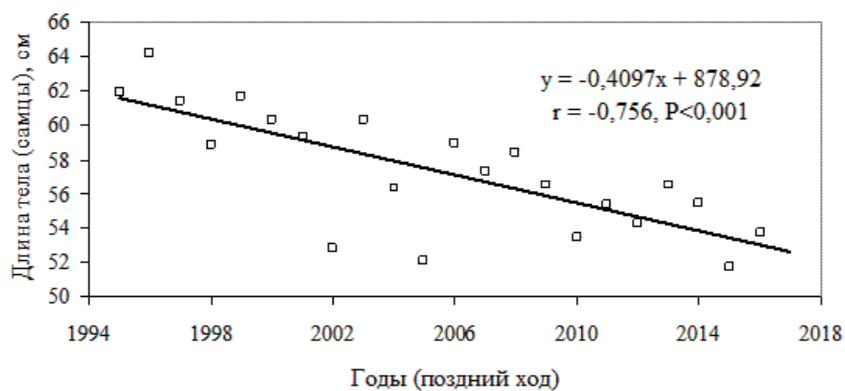


Рис. 7. Средняя длина тела (см) самцов (вверху) и самок (внизу) нерки р. Камчатки позднего хода из уловов морских ставных неводов в 1995–2016 гг.

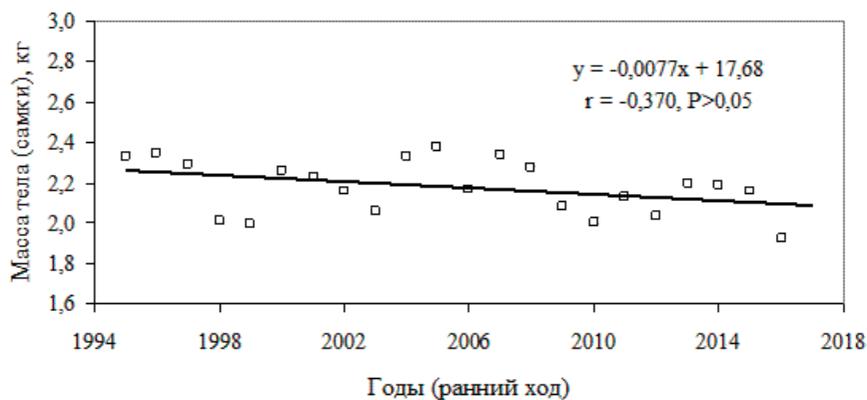
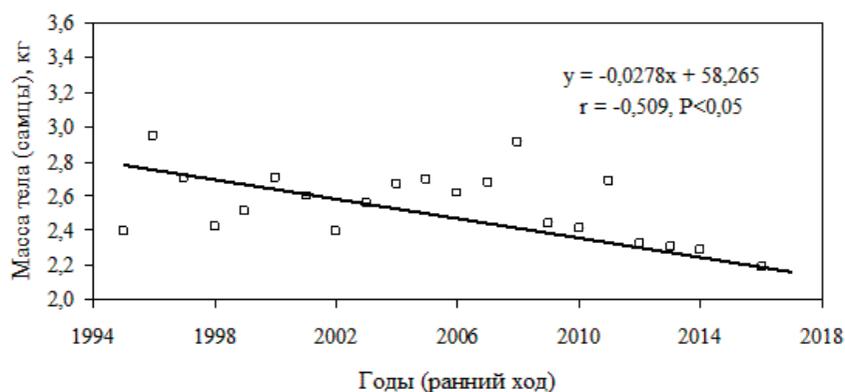


Рис. 8. Средняя масса тела (кг) самцов (вверху) и самок (внизу) нерки р. Камчатки раннего хода из уловов морских ставных неводов в 1995–2016 гг.

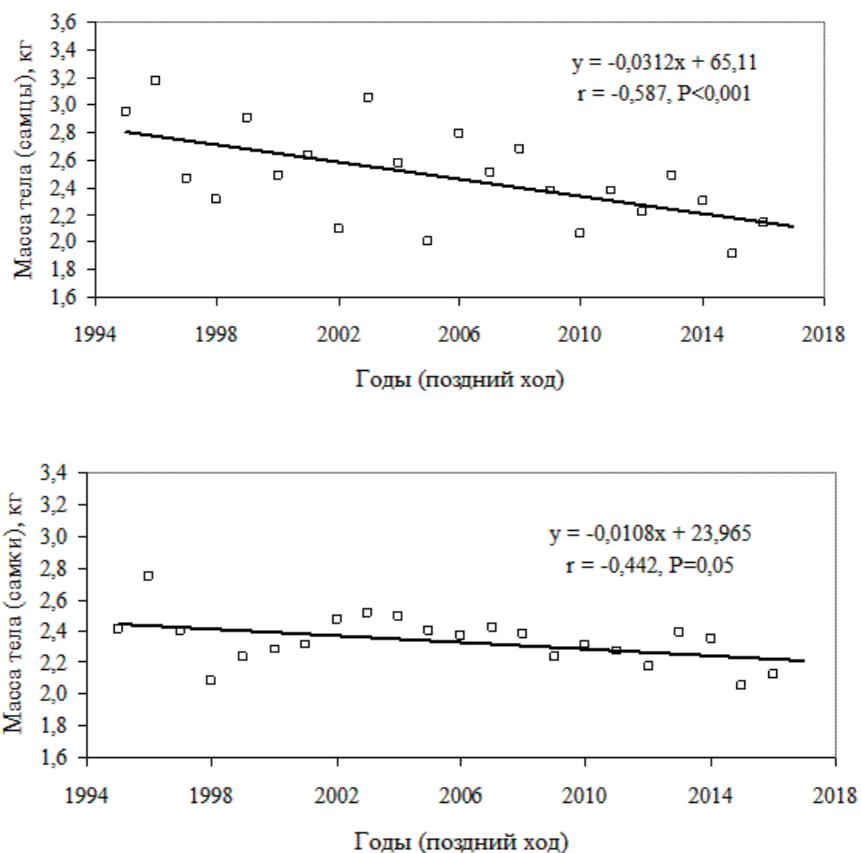


Рис. 9. Средняя масса тела (кг) самцов (вверху) и самок (внизу) нерки р. Камчатки позднего хода из уловов морских ставных неводов в 1995–2016 гг.

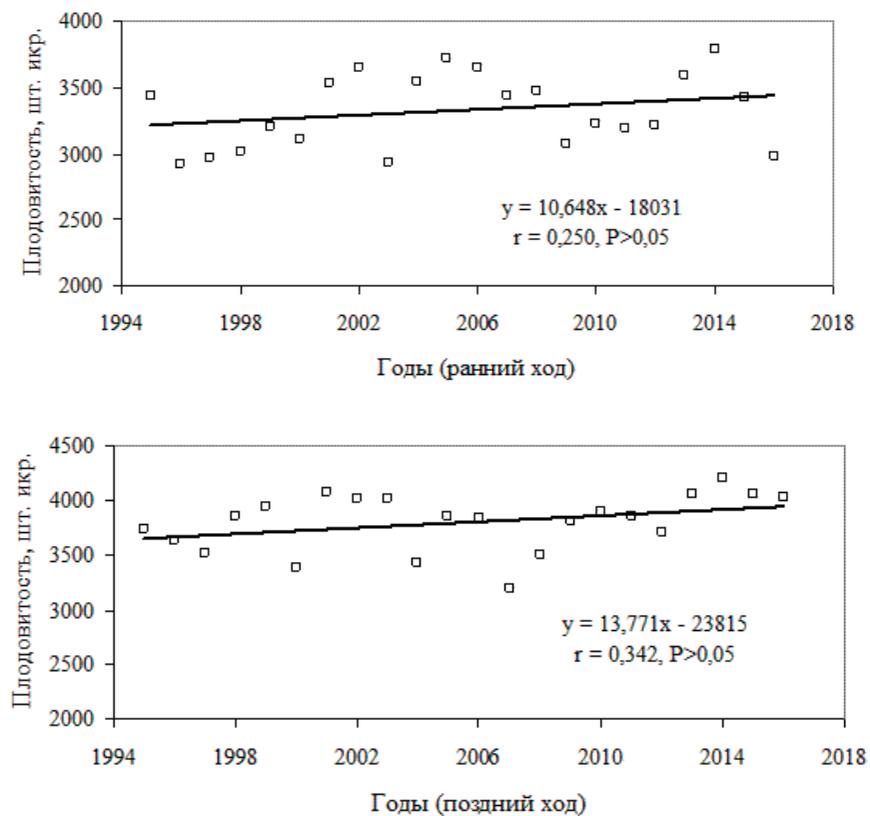


Рис. 10. Средняя абсолютная плодовитость (шт. икринок) самок нерки раннего (вверху) и позднего (внизу) хода нерки р. Камчатки из уловов морских ставных неводов в 1995–2016 гг.

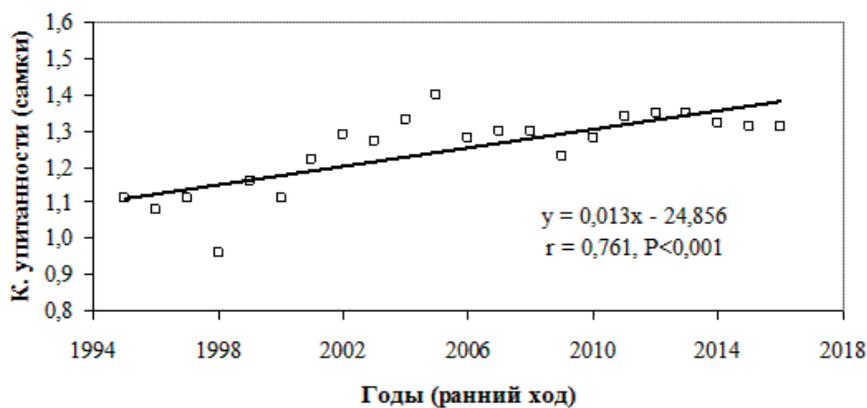
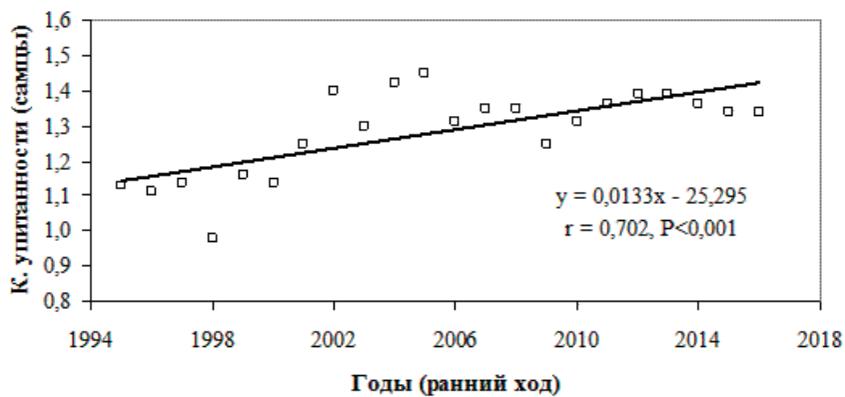


Рис. 11. Средние коэффициенты упитанности самцов (вверху) и самок (внизу) нерки р. Камчатки раннего хода из уловов морских ставных неводов в 1995–2016 гг.

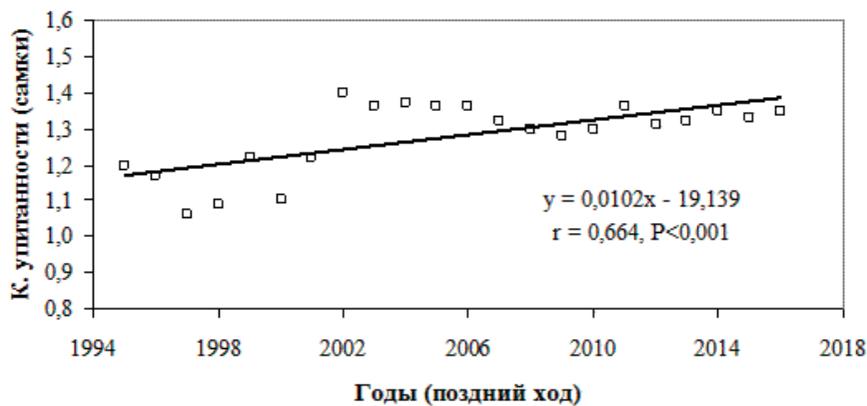
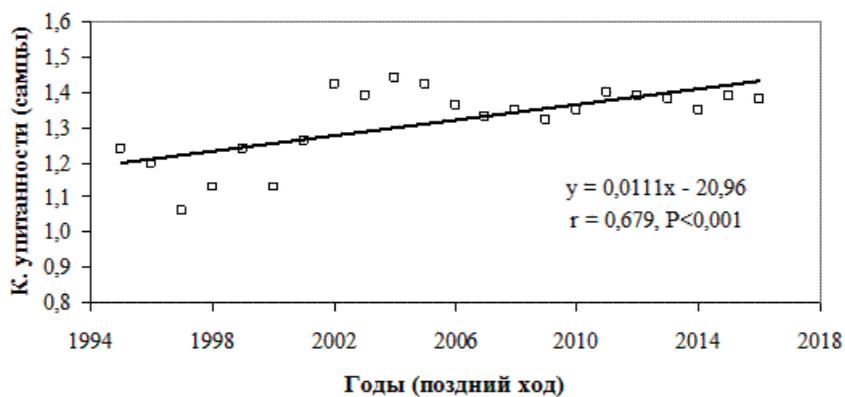


Рис. 12. Средние коэффициенты упитанности самцов (вверху) и самок (внизу) нерки р. Камчатки позднего хода из уловов морских ставных неводов в 1995–2016 гг.

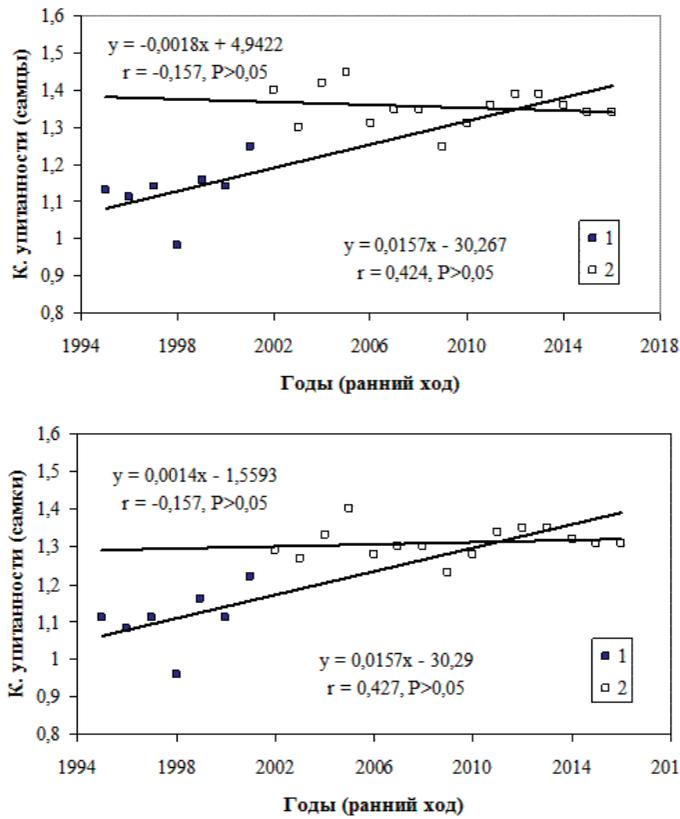


Рис. 13. Средние коэффициенты упитанности самцов (вверху) и самок (внизу) нерки р. Камчатки раннего хода из уловов морских ставных неводов в 1995–2001 и 2002–2016 гг.

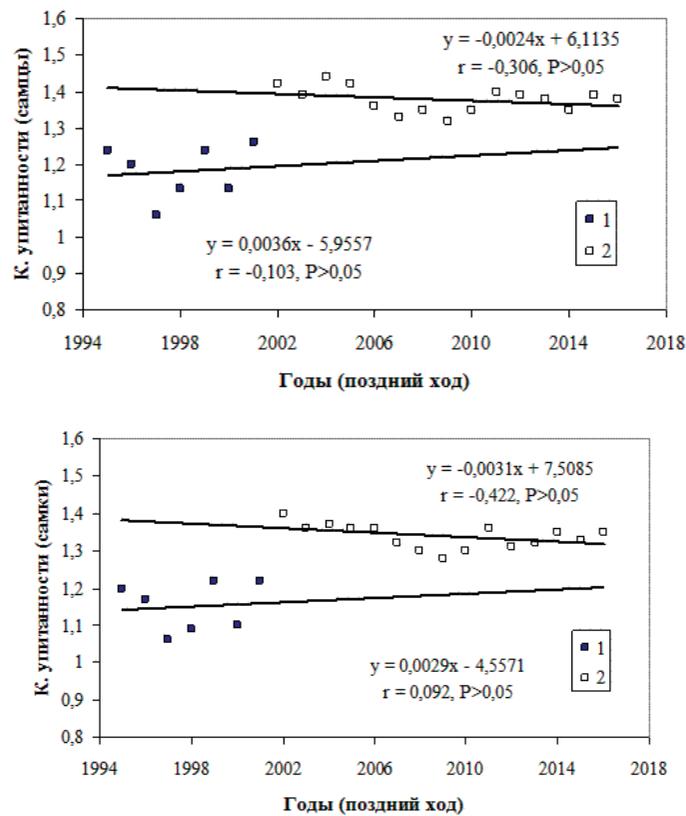


Рис. 14. Средние коэффициенты упитанности самцов (вверху) и самок (внизу) нерки р. Камчатки позднего хода из уловов морских ставных неводов в 1995–2001 и 2002–2016 гг.

В таблице 13 представлены средние коэффициенты упитанности нерки в 1995–2001 гг. и 2002–2016 гг., которые во второй период значительно выше, чем в первый. Как свидетельствует проведенный анализ размерно-массовых показателей и коэффициентов упитанности половозрелой нерки р. Камчатки за 1995–2016 гг., имеющиеся различия связаны, без сомнения, с условиями жизни рыбы в морской период, где она до созревания чаще проводит три года.

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Естественная фертилизация вулканическим пеплом акватории и бассейна оз. Азабачьего улучшает условия обитания рыб в озере и приводит к увеличению их последующей численности и выживаемости в море, что было показано неоднократно (Куренков, 1975; Бугаев, 1995, 2011; Бугаев, Базаркина, 2013; и др.).

При этом надо иметь в виду, что увеличение численности нерки р. Камчатки может быть связано не только с пеплопадами (Бугаев, Базаркина, 2013; и др.), а также с общим улучшением условий обитания в этот период для тихоокеанских лососей в северо-западной части Тихого океана (Шунтов, Темных, 2004).

Причем, второй фактор может быть не менее важным, чем локальная фертилизация оз. Азабачьего и влияющая преимущественно только на рыб этого водоема, составляющих лишь часть от всей численности нерки р. Камчатки.

*Таблица 13. Средние коэффициенты упитанности половозрелой нерки р. Камчатки в 1995–2001 и 2002–2016 гг.*

Годы	Самцы			Самки		
	Пределы	Среднее	Число лет	Пределы	Среднее	Число лет
Ранний ход						
1995–2001	0,98–1,25	1,13	7	0,96–1,22	1,11	7
2002–2016	1,25–1,45	1,35	15	1,23–1,40	1,31	15
Поздний ход						
1995–2001	1,06–1,26	1,18	7	1,06–1,22	1,15	7
2002–2016	1,32–1,44	1,38	15	1,28–1,40	1,34	15

За период 1995–2016 гг. по длине у самцов и самок половозрелой нерки р. Камчатки прослеживаются высоко достоверные отрицательные тренды. Тренды массы тела самцов и самок за эти годы были также отрицательными, но их достоверность была значительно ниже, чем по длине тела (в некоторых случаях отсутствовала). Абсолютная плодовитость самок имеет слабый, но не достоверный положительный тренд. В 1995–2016 гг. по коэффициентам упитанности по Фультону прослеживаются высоко достоверные положительные тренды, но с подразделением материалов на периоды 1995–2001 и 2002–2016 гг. стало очевидно, что здесь имеется два уровня распределений. Средние коэффициенты упитанности самцов и самок в 1995–2001 гг. находились в пределах 1,11–1,18, а в 2002–2016 гг. – 1,31–1,38.

Можно предполагать, что рост численности и уменьшение размеров нерки р. Камчатки, с одновременным увеличением упитанности, явились следствием изменения условий нагула рыб в море. Вопрос о росте и динамике численности тихоокеанских лососей в зависимости от условий их нагула не так прост. В чем причина – ответить пока однозначно невозможно, т. к. общая ситуация на уровне эпипелагиали свидетельствует определенно об отсутствии напряженности в кормовых условиях у тихоокеанских лососей в море, а ряд частных примеров на уровне ряда популяций – о ее наличии. Как и в случае с глобальными факторами, механизм влияния региональных условий зачастую остается недостаточно ясным (Шунтов, Темных, 2004).

### ЛИТЕРАТУРА

Боровиков В. П., Боровиков И. П. 1998. STATISTICA. Статистический анализ и обработка данных в среде Windows. – М.: Информационно-издательский дом «Филин». – 608 с.

Бугаев В. Ф. 1986. Методика идентификации в уловах прибрежного и речного промысла особей основных локальных стад и группировок нерки *Oncorhynchus nerka* (Walbaum) в бассейне р. Камчатка // Вопр. ихтиологии. – Т.26. Вып. 4. – С. 600–609.

Бугаев В. Ф. 1995. Азиатская нерка (пресноводный период жизни, структура локальных стад, динамика численности). – М.: Колос. – 464 с.

Бугаев В. Ф. 2011. Азиатская нерка-2 (биологическая структура и динамика численности локальных стад нерки в конце XX-начале XXI вв.). – Петропавловск-Камчатский: Изд-во «Камчатпресс». – 380 с. + цв. вкл. 20 с.

Бугаев В. Ф., Базаркин Г. В. 2014. Изменения в возрастной структуре нерки *Oncorhynchus nerka* р. Камчатки в 2014 г. // Сохранение биоразнообразия Камчатки и прилегающих морей: Тез. докл. XV межд. науч. конф. (Петропавловск-Камчатский, 18-19 ноября 2014 г.). – Петропавловск-Камчатский: Камчатпресс. – С. 24–30.

Бугаев В. Ф., Базаркина Л. А. 2013. Влияние вулканизма на численность нерки р. Камчатки // Сохранение биоразнообразия Камчатки и прилегающих морей: Докл. XII–XIII межд. науч. конф. – Петропавловск-Камчатский: Изд-во «Камчатпресс». – С. 52–66.

Бугаев В. Ф., Вронский Б. Б., Заварина Л. О., Зорбиди Ж. Х., Остроумов А. Г., Тиллер И. В. 2007. Рыбы реки Камчатка / Под ред. В. Ф. Бугаева. – Петропавловск-Камчатский: Изд-во КамчатНИРО. – 459 с.: 16 отд. л. цв. ил.

Бугаев В. Ф., Дубынин В. А. 2002. Факторы, влияющие на биологические показатели и динамику численности нерки *Oncorhynchus nerka* рек Озерной и Камчатка // Изв. ТИНРО. – Т.130. Ч. II. – С. 679–757.

Коновалов С. М. 1971. Дифференциация локальных стад нерки. – Л.: Наука. – 232 с.

Куренков И. И. 1975. Изменение биологической продуктивности озера под влиянием вулканического пеплопада // Круговорот вещества и энергии в озерных водоемах. – Новосибирск: Наука. – С. 127–130.

Остроумов А. Г. 1972. Нерестовый фонд красной и динамика ее численности в бассейне оз. Азабачье по материалам авиаучета и аэросъемок // Изв. ТИНРО. – Т. 82. – С. 135-142.

Шунтов В. П., Темных О. С. 2004. Превышена ли экологическая емкость Северной Пацифики в связи с высокой численностью лососей: мифы и реальность // Изв. ТИНРО. – Т.138. – С.19–36.

Burgner R. L. 1991. Life history of Sockeye Salmon (*Oncorhynchus nerka*) // Pacific Salmon Life Histories / C. Groot and L. Margolis (ed.). – Vancouver, Canada: UBC Press. – P. 3–117.

Clutter R. L., Whitesel L. E. 1956. Collection and interpretation of sockeye salmon scales // Int. Pacif. Salmon Fish. Comm. 9. – 159 p.

Foerster R. E. 1968. The Sockeye Salmon, *Oncorhynchus nerka* // Fish. Res. Bd. of Canada. – Bull. 162. – 442 p.

## ВОПРОСЫ СЕЗОННОГО РОСТА МОЛОДИ НЕРКИ *ONCORHYNCHUS NERKA* Р.БОЛЬШОЙ (ЗАПАДНАЯ КАМЧАТКА)

**В. Ф. Бугаев, Н. А. Растягаева, Т. Н. Травина**

*Камчатский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства и океанографии (КамчатНИРО),  
Петропавловск-Камчатский*

В бассейне р. Большой на участке «трос» – «мост через р. Быструю» (30–60 км от устья р. Большой) сроки возобновления сезонного роста у годовиков нерки без дополнительных зон сближенных склеритов (ЗСС) на чешуе характеризуют объединенные данные, которые свидетельствуют о возобновлении сезонного роста в первой декаде мая. Из линии регрессии следует, что по объединенным данным один склерит у годовиков нерки в год ската в период интенсивного роста формируется за 16,9 суток (по уточненной S-образной зависимости – за 13,4 суток; возобновление сезонного роста по уточненной зависимости происходит во второй декаде мая). На участке «трос» – «мост через р. Быструю» сроки возобновления сезонного роста у годовиков нерки (с дополнительными ЗСС на чешуе) иллюстрируют объединенные данные, которые свидетельствуют о возобновлении сезонного роста в самом начале мая. Из линии регрессии следует, что по объединенным данным один склерит у годовиков нерки в год ската в период интенсивного роста формируется за 20,9 суток (уточнения здесь пока преждевременны). Из-за сильной разнокачественности размеров сеголетков нерки (без и с дополнительной ЗСС на чешуе), имеющиеся материалы пока не достаточны для достоверной оценки скорости формирования склеритов в первый год роста.

## ISSUES OF SEASONAL GROWTH OF JUVENILE SOCKEYE SALMON *ONCORHYNCHUS NERKA* IN THE BOLSHAYA (WESTERN KAMCHATKA)

**V. F. Bugaev, N. A. Rastyagaeva, T. N. Travina**

*Kamchatka Research Institute of Fisheries and Oceanography (KamchatNIRO), Petropavlovsk-Kamchatsky*

In the part of the basin of the Bolshaya River from the “cable” to the “bridge across the Bystraya” (30–60 km from the mouth of the Bolshaya River) the time of restarting the seasonal growth of sockeye salmon yearlings having no additional zones of adjacent sclerites (ZAS) is evidenced by united data as the 1st decade of May. It follows from the regression line that formation of one sclerite on scale during intense growth of sockeye salmon yearling in the year of migration to sea takes 16,9 days (13,4 days according to more accurate S-type correlation; restarting the seasonal growth according to the correlation takes place in the 2nd decade of May). As for sockeye salmon yearling having additional ZAS on the scales, the time of restarting growth evidenced is the very beginning of May. The regression line says that one sclerite on scale during intense growth of sockeye salmon yearling gets formed for 20,9 days (too early for more accurate estimation). Due to very big difference in the body length of sockeye salmon (having or no additional ZAS) current data are not sufficient for reliable estimation of the sclerite formation rate in the first year of growth.

Река Большая – вторая по протяженности (после р. Камчатки) река Камчатского полуострова, где, наряду с другими видами тихоокеанских лососей, воспроизводится и нерка. Координаты устья р. Большой – 52°40'N и 156°10'E.

Стадо нерки р. Большой относится к второстепенным в связи с отсутствием в бассейне реки достаточно крупных и глубоких озер, наиболее пригодных для воспроизводства нерки. Самый большой водоем бассейна реки – оз. Начикинское (Николаев, Николаева, 1991); площадь акватории – 7,14 км<sup>2</sup>; средняя глубина – 15,6 м. Ежегодная величина уловов нерки этой реки, по приближенным оценкам, колеблется от десятков до нескольких сотен тонн (Бугаев, 1995; Бугаев и др., 2001, 2002; Антонов и др., 2007; Бугаев, 2011; Шевляков и др., 2013; и др.), хотя в отдельные годы (в 2006, 2010 гг.) она могла достигать до 1,2–2,0 тыс. т (Шевляков и др., 2013).

В настоящее время интерес к изучению биологии и динамики численности нерки р. Большой заметно возрос, что совпадает со значительным увеличением интенсивности использования запасов всех видов лососей на Камчатке, наблюдающееся в последнее десятилетие.

Исследователи – Бугаев и др. (2001, 2002), на основании представлений о популяционной структуре у нерки (Бугаев, 1995) считают, что в р. Большой – в бассейне оз. Начикинского, воспроизводится озерное локальное стадо 2-го порядка (стадо «БН»), а в притоках и протоках реки – речные локальные стада нерки, образующие группировку стад 2-го порядка (группировка «БР»). Стадо 2-го порядка «БН» и группировка стад 2-го порядка «БР» состоят из ранней и поздней сезонных рас нерки, которые рассматривают как структурные компоненты локальных стад 2-го порядка.

Данных о том, что молодь нерки группировки «БР» из притоков р. Большой мигрирует на нагул в оз. Начикинское не отмечено, что, вероятно, связано как со значительной протяженностью р. Плотникова, вытекающей из озера, так и достаточно большими скоростями течения воды в реке.

Помимо оз. Начикинского, в бассейне р. Большой расположено довольно крупное Толмачевское водохранилище (созданное на месте оз. Толмачевского), в котором воспроизводится жилая форма нерки, интродуцированная в озеро в 1985–1988 гг. Из-за водопадов в р. Толмачевой, производители анадромной нерки не заходят в него на нерест (Куренков, 2000; Бугаев, 2011; и др.).

Нерестовый ход нерки р. Большой начинается с первых чисел мая и заканчивается в конце августа. Но в промысловых количествах нерка р. Большая встречается с конца мая и до середины августа, о чем свидетельствуют ежегодные биостатистические материалы, собираемые сотрудниками Севвострыбвода и КамчатНИРО.

В настоящей работе проведена оценка скорости формирования склеритов у молоди нерки из р. Большой. Этот показатель позволяет по чешуе молоди тихоокеанских лососей ретроспективно оценивать сроки образования годовых колец на чешуе отдельных особей, т. е. сроки ежегодного возобновления сезонного роста, что, заведомо, влияет на выживаемость рыб в пресноводный и морской периоды их жизни и, следовательно, на численность поколений.

## МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

Основным предметом для исследования послужили материалы по молоди нерки, собранные Н. В. Ярош, Н. А. Растягаевой и Т. Н. Травиной в 2008–2016 гг. С объемами и датами сборов можно ознакомиться в таблицах 1–3. Молодь нерки отлавливали с берега в 30 км от устья р. Большой в районе станции КамчатНИРО «Трос» и в районе моста через р. Быструю (60 км от устья р. Большой). Лов производили 10-метровым мальковым неводом с размером ячеи 5 мм. Молодь, после поимки, для дальнейшей обработки фиксировали в 8–10 % формалине.

В бассейне р. Большой расположены два рыболовных завода: Малкинский ЛРЗ на р. Быстрой в 155 км от устья р. Большой и ЛРЗ «Озерки» на р. Плотниковой в 146 км от устья р. Большой.

На Малкинском ЛРЗ молодь нерки выпускают с начала и до середины мая, а на ЛРЗ «Озерки» – в самом конце июня–первой декаде июля. Средняя масса тела выпускаемой с Малкинского ЛРЗ молоди нерки в отдельные годы составляет 5,19–9,20 г, а ЛРЗ «Озерки» – 0,89–1,12 г (Ромаденкова, 2014).

По структуре чешуи большинство половозрелых рыб от искусственного воспроизводства, в свое время скатившихся сеголетками, если не знать их историю, выглядят, как скатившиеся годовиками (в центральной части чешуи таких рыб – «пресноводной зоне», формируется дополнительная зона сближенных склеритов). Последний факт у нерки Малкинского ЛРЗ и ЛРЗ «Озерки» отмечали неоднократно (Бугаев и др., 2001; Kudzina, 2003; Бугаев, 2011; Запорожец, Запорожец, 2011; и др.).

Факты свидетельствуют, что возврат нерки Малкинского ЛРЗ составляет 1,7%, а ЛРЗ «Озерки» 1,3% от всего подхода этого вида к устью р. Большой (Запорожец, Запорожец, 2011; Шевляков и др., 2013; и др.). По оценке (Бугаев и др., 2001), доля нерки от искусственного воспроизводства в р. Большой в промысловых уловах также была незначительна и не превышала 3–4 %, но в последующие годы она несколько возросла и составляет 5–6 % (Бугаев, 2011).

При сборе материалов по молоди нерки авторы не дифференцировали особей от естественного воспроизводства и на «заводскую», выпущенную на ЛРЗ «Озерки» и Малкинском ЛРЗ. Методика идентификации дикой и заводской молоди в бассейне р. Большой по чешуе не разработана. Так как доля нерки от искусственного воспроизводства в бассейне р. Большой невелика, то при достаточном удалении мест сбора молоди от лососевых рыболовных заводов, можно предполагать, что в выборках будет присутствовать преимущественно молодь нерки от естественного воспроизводства. Поэтому всю молодь нерки в имеющихся выборках авторы рассматривали, как потомство от естественного воспроизводства. Принимая во внимание, что, при определении продолжительности пресноводного периода жизни у нерки, ошибка даже у одного и того же оператора может достигать до 10% (Бугаев, 1995, 2011), использованный авторами подход вполне допустим.

Чешую у молоди нерки брали выше боковой линии между спинным и жировым плавниками по методике Клаттера и Уайтсела (Clutter, Whitesel, 1956). Чешую просматривали под микроскопом МБС-1 (объектив – 4–7, окуляр – 8), оборудованным видеокамерой фирмы “Levenhuk” Model C510.

Для подсчета количества склеритов и определения возраста выбирали чешую с не разрушенным центром и максимальным числом склеритов в первой зоне роста, включая склериты первой зоны сближенных склеритов (ЗСС). Просмотр чешуи и подсчет склеритов на чешуе молоди и половозрелых рыб производили в зоне длиннейшей оси чешуи (но не по ней) с отклонениями от оси не более 20°. При этом учитывали все склериты в ЗСС (включая самые тонкие), которые пересекала линия просмотра, проведенная от центра чешуи к ее краю (Бугаев, 1995).

При статистической обработке, в случае, если годовое кольцо только сформировалось и на чешуе не наблюдалось видимого прироста «новых» склеритов, прирост считали равным «0». В случаях, когда сезонный рост еще не начался и годового кольца на чешуе не наблюдали (б.к. – без годового кольца), прирост считали равным «-1». Более подробно принципы определения возраста у молоди тихоокеанских осей опубликованы в ранних работах (Бугаев, 1995; Бугаев и др., 2007; Захарова, Бугаев, 2013; Бугаев, Ярош, 2014а–б; и др.).

При построении линий регрессии, авторы использовали отсчет времени (сутки) от условной даты 15 мая, как это делали ранее для молоди нерки, кижуча, чавычи (Бугаев, 1995, 2011; Бугаев, Ярош, 2014а–б). В принципе, условная дата может быть любая, но принятие названной даты позволяет с единых позиций проводить межвидовые сравнения сроков возобновления сезонного роста (после его остановки) и формирования годовых колец у молоди тихоокеанских лососей в водоемах Камчатки.

Статистическая обработка материалов (Боровиков, Боровиков, 1998) проведена в среде Windows в программе Microsoft Office Excell.

## РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Возобновление сезонного роста у молоди тихоокеанских лососей в период нагула в пресных водах значительно растянуто и зависит от типа водоема в котором она нагуливается.

Напомним, что ЗСС на чешуе рыб, образующиеся в период возобновления роста (после его отсутствие в осенне-зимне-весенний период) исследователями классифицируются как годовые кольца. ЗСС, образующиеся на чешуе в период сезонного роста, не являются годовыми кольцами и классифицируются как дополнительные образования на чешуе (Никольский, 1974; Мина, 1976; Бугаев, 1995, 1997; Бугаев, Дубынин, 1991; и др.).

Например, начало сезонного роста и образование годовых колец на чешуе молоди нерки бассейна р. Камчатки в разных типах водоемов отмечено в среднем с середины марта (в ключевых незамерзающих водоемах) до начала июля (в оз. Азабачьем – глубоком замерзающем водоеме). В неглубоких пойменных озерах, старицах и протоках рек начало сезонного роста и образование годовых колец происходит в период вскрытия этих водоемов и в разных районах может происходить с конца апреля до начала июня (Бугаев, 1995, 2011; и др.).

Данные о скорости формирования склеритов на чешуе у молоди тихоокеанских лососей позволяют рассчитать даты возобновления роста в случаях, если после годового кольца уже имеется прирост склеритов нового роста – «плюс». Поэтому, вопрос о скорости формирования склеритов на чешуе очень актуален для оценки возрастных характеристик осей.

В отличие от других видов молоди лососей, нагуливающих в реках в стациях, где существует течение (в массе – кижуч и полностью – сима, чавыча), молодь нерки предпочитает обитать преимущественно в озерах и, гораздо реже, на участках рек, где течение отсутствует (старицы, заливы), а также в районе нерестилищ, где обильны выходы грунтовых вод. Поэтому, изучение скорости роста у молоди кижуча, сима и чавычи, выловленной в реках в период миграции расселения и катадромной миграции, вполне оправдано для этих видов (Захарова, Бугаев, 2013; Бугаев, Ярош, 2014а–б), но чаще не применимо для нерки (Бугаев, 1995).

Установлено (Бугаев, 1995; Бугаев и др., 2007), что в зависимости от температуры воды в месте обитания у молоди нерки в первый–второй годы нагула один склерит на чешуе формируется от 10–13 до 20–21 суток, и от 5–7 до 10–13 – в год ската. Продолжительность формирования одного склерита более чем 25 суток методически рассматривается как «отсутствие роста».

В. Ф. Бугаев (1995, Бугаев и др., 2002; Бугаев, 2011; и др.) по срокам вылова производит разделение нерки р. Большой на нерку раннего хода (май–июнь) и позднего хода (июль–август). Нерка раннего хода состоит только из рыб ранней сезонной расы, а позднего хода – практически полностью из рыб поздней сезонной расы (в исследуемых выборках, максимально, до 5–10 % случаев могут присутствовать и особи ранней нерки).

Всего у нерки р. Большой отмечены 18 возрастных групп. Половозрелые особи нерки р. Большой в основном имеют возраст 1.3, значительно реже встречаются 2.3. Также присутствуют половозрелые особи, вернувшиеся от ската в возрасте сеголетков – 0.3, 0.4. Следует отметить, что среди рыб ранней сезонной расы, в некоторые годы особи возраста 2.3 по численности преобладают над рыбами возраста 1.3 (Семко, 1954; Бугаев, 1995; Бугаев и др., 2002; Бугаев, 2011; и др.).

Как свидетельствуют обловы 2008–2016 гг. в неводных уловах нерки р. Большой и ее притоке р. Быстрой в апреле–июне (начале июля) встречаются преимущественно годовики, а двухгодовики нерки встречаются исключительно редко (всего несколько случаев поимки за 2008–2016 гг.). Сеголетки встречаются с середины июля и по конец сентября (позже сборов нет). Подавляющее присутствие годовиков в нижнем течении р. Большой свидетельствует о скате этих осей в море, что совпадает с продолжительностью пресноводного периода у половозрелой нерки этой реки.

Среди годовиков нерки встречаются особи двух групп: без дополнительных ЗСС и с дополнительной ЗСС в первый год роста (табл. 1). Это свидетельствует, что дополнительные ЗСС должны встречаться и у сеголетков нерки, что и подтверждают данные таблицы 2. В отдельных пробах (чаще они малочисленны) дополнительные ЗСС не встречаются (табл. 2).

Констатируя факт наличия особей с дополнительной ЗСС, все материалы по длине тела и структуре чешуи у годовиков нерки авторы рассмотрели дифференцированно: по отсутствию (табл. 3) и наличию (табл. 4) дополнительной ЗСС. Подобным образом были рассмотрены и материалы по сеголеткам (табл. 5–6).

О причинах формирования дополнительных ЗСС на чешуе в первое лето жизни нерки р. Большой и р. Быстрой пока конкретно сказать ничего нельзя, но, в общем случае, они могут быть связаны с изменениями условий нагула молоди при миграции сеголетков в бассейне реки, что имеет место у молоди этого вида в других водоемах (Бугаев, 1995, 2011; и др.).

**Таблица 1.** Встречаемость на чешуе годовиков (1+) нерки бассейна р. Большой в первой зоне роста чешуи (без и с дополнительной зоной сближенных склеритов) в 2008–2016 гг., %

Дата вылова (условная дата от 15 мая, сутки)	Место лова	Число рыб (без доп. ЗСС + с доп. ЗСС)	Встречаемость особей с дополнительной ЗСС, %
26.06.2008 (42)	Р. Большая	6 (6+0)	0,0
10.07.2008 (56)	-«-	2 (2+0)	0,0
25.06.2009 (41)	-«-	16 (14 +2)	12,5
18.05.2010 (3)	-«-	20 (10 + 10)	50,0
16.06.2010 (32)	-«-	76 (52 + 24)	31,6
23.06.2010 (39)	-«-	37 (29 +9)	24,3
11.05.2011 (-4)	-«-	7 (5 + 2)	28,6
25.05.2011 (10)	-«-	5 (3 + 2)	40,0
9.06.2011 (25)	-«-	5 (2 +3)	60,0
14.06.2012 (30)	-«-	29 (25 + 4)	13,8
28.06.2012 (44)	-«-	9 (9 + 0)	0,0
26.06.2014 (42)	-«-	10 (6 + 4)	40,0
27.05.2015 (12)	-«-	2 (2 + 0)	0,0
15.06.2015 (31)	-«-	6 (6 + 0)	0,0
29.06.2015 (45)	-«-	5 (5 + 0)	0,0
08.06.2016 (24)	-«-	6 (6 + 0)	0,0
14.04.2011 (-31)	Р. Быстрая	97 (71 + 26)	26,8
28.04.2011 (-17)	-«-	18 (16 + 2)	11,1
11.05.2011 (-4)	-«-	41 (24 +17)	41,5
16.06.2011 (32)	-«-	3 (3 + 0)	0,0
26.04.2012 (-19)	-«-	25 (25 +0)	0,0
14.06.2012 (30)	-«-	4 (4 + 0)	0,0
30.04.2015 (-15)	-«-	10 (10 + 0)	0,0
13.05.2015 (-2)	-«-	17 (14 + 3)	17,6
08.06.2016 (24)	-«-	5 (5 + 0)	0,0

**Таблица 2.** Встречаемость на чешуе сеголетков (0+) нерки бассейна р. Большой (без и с дополнительной зоной сближенных склеритов) в 2008–2013 гг., %

Дата вылова (условная дата от 15 мая, сутки)	Место лова	Число рыб (без доп. ЗСС + с доп. ЗСС)	Встречаемость особей с дополнительной ЗСС, %
	Р. Большая		
14.08.2008 (91)	-«-	2 (2 + 0)	0,0
14.07.2009 (60)	-«-	4 (4 + 0)	0,0
12.08.2009 (89)	-«-	13 (11 + 2)	15,4
14.09.2009 (123)	-«-	10 (10 + 0)	0,0
22.07.2010 (68)	-«-	6 (6 + 0)	0,0
16.08.2010 (91)	-«-	2 (2 + 0)	0,0
17.08.2011 (94)	-«-	5 (5 + 0)	0,0

Окончание табл. 2

Дата вылова (условная дата от 15 мая, сутки)	Место лова	Число рыб (без доп. ЗСС + с доп. ЗСС)	Встречаемость особей с дополнительной ЗСС, %
15.09.2011 (123)	-«-	10 (10 + 0)	0,0
17.07.2013 (63)	-«-	10 (10 + 0)	0,0
16.09.2013 (124)	-«-	13 (10 + 3)	23,1
	Р. Быстрая		
13.07.2011 (59)	-«-	10 (10 + 0)	0,0
30.07.2012 (76)	-«-	22 (22 + 0)	0,0
10.07.2013 (56)	-«-	24 (24 + 0)	0,0
30.08.2013 (107)	-«-	33 (32 + 1)	3,00
23.09.2013 (131)	-«-	3 (3 + 0)	0,0

Как видно из рисунка 1, между датами вылова у годовиков нерки **без дополнительных ЗСС** на чешуе (табл. 3) из рек Большой и Быстрой наблюдается достоверный положительный темпоральный (временной) тренд: размеры молоди увеличиваются в более поздних пробах.

Рассматривая (рис. 2 – по данным табл. 3) взаимосвязь между датой вылова и средним числом склеритов на чешуе годовиков нерки в первый год роста (без дополнительных ЗСС), можно констатировать достоверное уменьшение числа склеритов в более поздних пробах у молоди р. Большой ( $r = -0,613$ ,  $P < 0,05$ ,  $n=14$ ) и пока не достоверное увеличение их числа в пробах из р. Быстрой ( $r = 0,544$ ,  $P > 0,05$ ,  $n=9$ ). Из-за разнонаправленности трендов (рис. 2), вместе материалы по р. Большой и р. Быстрой не рассматриваем.

Анализируя (рис. 3, по данным табл. 3) взаимосвязь между датой вылова и средним числом склеритов на чешуе годовиков нерки в год ската (в «плюсе») (без дополнительных ЗСС), можно констатировать высоко достоверное увеличение числа склеритов во всех случаях. Переход числа склеритов через точку «0», соответствует уже наличию годового кольца на чешуе (рис. 3).

Для проб нерки из р. Большой возобновление сезонного роста и образование годового кольца приходится на начало второй декады мая, а из р. Быстрой – на конец третьей декады апреля (рис. 3). Более раннее возобновление сезонного роста у годовиков нерки из р. Быстрой можно объяснить тем, что в этом районе присутствует значительная доля рыб, зимовавших и нагуливавшихся у выходов грунтовых вод, (имеющих более высокие температуры в зимне-весенний период), которых больше в верховьях рек, чем в низовьях (Бугаев, 1995). Пробы, собранные на станции «трос», относятся к нижней части бассейна р. Большой.

В целом, в бассейне р. Большой на участке «трос» – «мост через р. Быструю» сроки возобновления сезонного роста у годовиков нерки (без дополнительных ЗСС) характеризуют объединенные данные (рис. 3), которые также свидетельствуют о возобновлении сезонного роста в первой декаде мая. Из линии регрессии следует, что по объединенным данным один склерит у годовиков нерки в год ската в период интенсивного роста формируется за 16,9 суток. Причем, в верхней части бассейна р. Большой (в р. Быстрой) один склерит, вероятно, будет формироваться дольше, чем 16,9 суток (температуры воды ниже), а в нижней – быстрее (температуры воды выше) (Бугаев, 1995). Полученная скорость формирования склеритов вполне согласуется с литературными данными – при температурах воды в местах нагула 6–9°C, один склерит у сеголетков нерки р. Камчатки формируется приблизительно за 21–16 суток (Бугаев, 1995; Бугаев и др., 2007).

Как видно из рисунка 3, в конце мая – начале июня пробы годовиков нерки в наших материалах отсутствуют, что, вероятно связано с особенностями катадромной миграции этого вида в бассейне р. Большой, хотя другие виды (сима, кижуч, чавыча) на станции «трос» в данный период встречаются достаточно обильно (Захарова, Бугаев, 2013; Бугаев, Ярош, 2014а-б). При достаточно регулярных сборах, скорости формирования склеритов на чешуе молоди тихоокеанских лососей лучше описывает не линия регрессии, а S-образная кривая, как это было продемонстрировано на примере молоди кижуча (Бугаев, Ярош, 2014а), а также для нерки р. Большой (Бугаев и др., 2016). Поэтому, в дальнейшем, с накоплением материалов, возможны некоторые уточнения в оценке скорости формирования склеритов у годовиков нерки.

У годовиков нерки **с дополнительными ЗСС** на чешуе (табл. 4), на обеих станциях сбора на имеющихся материалах, между размерами и датами вылова рыб, наблюдающаяся негативная связь была не достоверна (для особей из р. Большой –  $r = -0,309$ ,  $P > 0,05$ ,  $n=7$ ; р. Быстрой –  $r = -0,280$ ,  $P > 0,05$ ,  $n=4$ ). По названным двум позициям графические данные не приводим.

Перейдем к характеристике годовиков нерки с дополнительной ЗСС в первый год роста. Анализ по данным табл. 4 структуры чешуи в группе годовиков нерки с дополнительной ЗСС **в первый год роста (в первой зоне)** выявил, что на имеющихся материалах не прослеживается каких-либо достоверных за-

висимостей (для особей из р. Большой –  $r = 0,213$ ,  $P > 0,05$ ,  $n=7$ ; р. Быстрой –  $r = 0,962$ ,  $P > 0,05$ ,  $n=4$ ). Однако, можно предполагать уменьшение числа склеритов **в первый год (в двух зонах роста)** для особей из р. Большой ( $r = -0,765$ ,  $P < 0,05$ ,  $n=7$ ) в более поздние даты сбора материалов. Но вопрос, из-за малого числа наблюдений, остается открытым для молодежи нерки, собранной в районе моста в р. Быстрой ( $r = -0,064$ ,  $P > 0,05$ ,  $n=4$ ). По выше названным двум позициям графические данные также не приводим.

Рассматривая рисунок 4 (по данным табл. 4), взаимосвязь между датой вылова и средним числом склеритов на чешуе годовиков нерки в год ската (в «плюсе») (у особей с дополнительной ЗСС), можно констатировать достоверное увеличение числа склеритов у молодежи нерки из р. Большой ( $r = 0,753$ ,  $P < 0,05$ ,  $n=7$ ). Последнее свидетельствует об интенсивном росте молодежи нерки в середине мая (после годового кольца на чешуе сформировался уже один склерит «нового роста»). В случае р. Быстрой (рис. 4), из-за малого числа наблюдений, результаты пока недостоверны ( $r = 0,900$ ,  $P > 0,05$ ,  $n=4$ ).

В целом, в бассейне р. Большой на участке «трос» – «мост через р. Быструю» сроки возобновления сезонного роста у годовиков нерки (с дополнительных ЗСС) характеризуют объединенные данные (рис. 4 – нижний), которые также свидетельствуют о возобновлении сезонного роста в самом начале мая. Из линии регрессии следует, что по объединенным данным один склерит у годовиков нерки в год ската в период интенсивного роста формируется за 20,9 суток. Теоретически, в верхней части бассейна р. Большой (в р. Быстрой) один склерит должен формироваться дольше, чем 20,9 суток (температуры воды ниже), а в нижней – быстрее (температуры воды выше) (Бугаев, 1995). Имеющиеся материалы по р. Быстрой («мост через р. Быструю») пока недостаточно репрезентативны и здесь необходимо накопление материалов.

**Таблица 3.** Длина тела и число склеритов в зонах пресноводного роста чешуи годовиков (1+) нерки бассейна р. Большой (без дополнительных ЗСС на чешуе в первый год роста) в 2008–2016 гг.

Дата вылова (условная дата от 15 мая, сутки)	Место лова	Число рыб без дополнительных ЗСС	Длина тела, мм		Склериты 1-й год		Склериты 2-й год	
			Пределы	Среднее	Пределы	Среднее	Пределы	Среднее
26.06.2008 (42)	Р. Большая	6	77–90	83,17	6–8	6,50	3–5	4,00
10.07.2008 (56)	-«-	2	81–106	93,50	5–8	6,50	3–3	3,00
25.06.2009 (41)	-«-	14	73–95	88,71	5–10	7,07	1-5	3,36
18.05.2010 (3)	-«-	10	60–94	69,70	6–9	7,70	Б.к.–3	0,20
16.06.2010 (32)	-«-	52	65–92	78,15	4–11	7,56	0–5	2,25
23.06.2010 (39)	-«-	28	72–94	79,64	5–10	7,79	0–5	2,50
11.05.2011 (-4)	-«-	5	57–80	69,40	8–9	8,60	Б.к.–3	0,60
14.06.2012 (30)	-«-	25	84–85	73,76	5–10	7,52	0–6	2,36
28.06.2012 (44)	-«-	9	54–90	73,11	7–10	7,78	1–4	2,89
26.06.2014 (42)	-«-	6	64–79	75,67	5–6	5,83	2–5	3,33
13.05.2015 (-2)	-«-	2	59–61	60,00	7–8	7,50	Б.к.–0	-0,50
15.06.2015 (31)	-«-	6	79–91	85,17	7–10	7,83	3–5	4,00
29.06.2015 (45)	-«-	5	78–91	83,00	5–7	5,80	4–7	5,20
08.06.2016 (24)	-«-	6	57–82	68,30	4–9	7,00	Б.к.–4	1,33
14.04.2011 (-31)	Р. Быстрая	71	46–74	63,73	3–9	6,35	Б.к.	-1,00
28.04.2011 (-17)	-«-	16	55–78	67,69	7–10	8,44	Б.к.–0	-0,94
11.05.2011 (-4)	-«-	24	55–72	60,33	5–10	7,37	Б.к.–2	0,25
16.06.2011 (32)	-«-	3	66–73	69,77	7–9	8,00	2–3	2,33
26.04.2012 (-19)	-«-	25	52–66	58,72	4–9	6,76	Б.к.–2	-0,28
14.06.2012 (30)	-«-	4	62–81	74,50	8–11	9,75	0–2	1,25
30.04.2015 (-15)	-«-	10	51–69	62,90	6–9	7,20	Б.к.–3	1,10
13.05.2015 (-2)	-«-	14	59–72	64,50	4–9	7,21	0–3	1,50
08.06.2016 (24)	-«-	5	65–78	71,40	6–8	6,80	2–5	3,20

Примечание. Б.к. – без годового кольца (при статистической обработке, Б.к. = – 1); 0 – годовое кольцо только сформировалось.

**Таблица 4.** Длина тела и число склеритов в зонах пресноводного роста чешуи годовиков (1+) нерки бассейна р. Большой (с дополнительными ЗСС на чешуе в первый год роста) в 2008–2015 гг.

Дата вылова (условная дата от 15 мая, сутки)	Место лова	Число рыб с дополни- тельной первой ЗСС	Длина тела, мм		Расположение 1-й доп. ЗСС		Склериты 1-й год		Склериты 2-й год	
			Пределы	Среднее	Пределы	Среднее	Пределы	Среднее	Пределы	Среднее
26.06.2008 (42)	Р. Большая	–	–	–	–	–	–	–	–	–
10.07.2008 (56)	–«–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
25.06.2009 (41)	–«–	3	81–10	60,67	4–6	5,33	8–11	9,33	2–5	3,33
18.05.2010 (3)	–«–	10	69–85	73,80	3–6	3,90	9–14	10,80	Б.к.–1	0,10
16.06.2010 (32)	–«–	24	65–90	77,13	2–5	3,58	6–13	9,00	0–4	1,87
23.06.2010 (39)	–«–	9	74–88	80,78	3–6	4,11	7–23	9,37	1–3	2,00
11.05.2011 (-4)	–«–	2	72–81	76,50	4–4	4,00	10–10	10,00	1–1	1,00
14.06.2012 (30)	–«–	4	63–73	68,75	4–5	4,25	9–10	9,75	1–3	2,00
28.06.2012 (44)	–«–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
26.06.2014 (42)	–«–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
13.05.2015 (-2)	–«–	3	74–76	75,00	3–6	4,67	9–11	10,00	1–3	1,67
15.06.2015 (31)	–«–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
29.06.2015 (45)	–«–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
14.04.2011 (-31)	Р. Быстрая	26	53–75	65,28	3–5	3,77	5–9	7,77	Б.к.– Б.к.	-1,00
28.04.2011 (-17)	–«–	2	56–57	56,50	3–5	4,00	7–7	7,00	Б.к.– Б.к.	-1,00
11.05.2011 (-4)	–«–	17	55–74	65,12	2–5	3,82	7–12	9,41	Б.к.–1	0,82
16.06.2011 (32)	–«–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
26.04.2012 (-19)	–«–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
14.06.2012 (30)	–«–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
30.04.2015 (-15)	–«–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
13.05.2015 (-2)	–«–	3	63–70	67,67	3–5	4,00	8–9	8,67	1–2	1,33

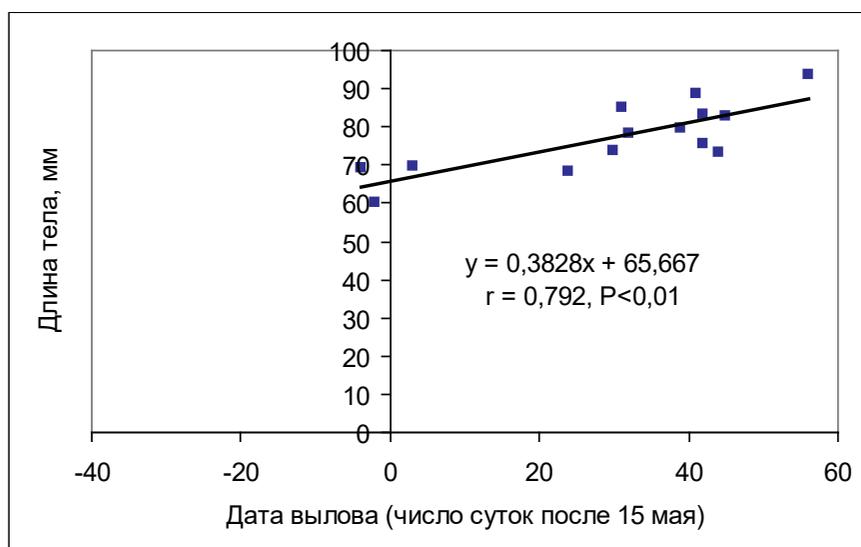
Примечание. Б.к. – без годового кольца (при статистической обработке, Б.к. = – 1); 0 – годовое кольцо только сформировалось

**Таблица 5.** Длина тела и число склеритов в зонах пресноводного роста чешуи сеголетков (0+) нерки бассейна р. Большой в 2008–2014 гг. (без дополнительных ЗСС)

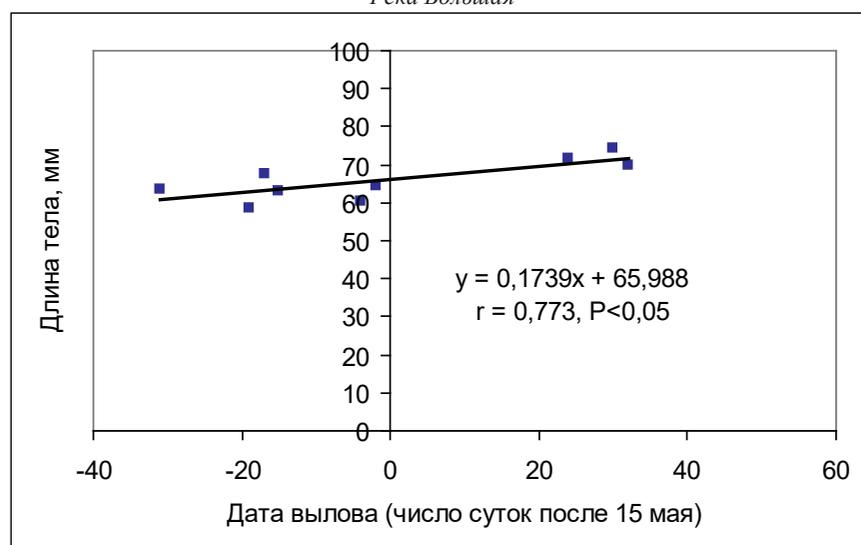
Дата вылова (условная дата от 15 мая, сутки)	Место лова	Число рыб	Длина тела, мм		Склериты, 1-й год	
			Пределы	Среднее	Пределы	Среднее
14.08.2008 (91)	Р. Большая	2	65–66	65,50	6–6	6,00
14.07.2009 (60)	–«–	4	46–65	55,75	3–5	4,25
12.08.2009 (89)	–«–	11	45–71	57,91	3–8	5,55
14.09.2009 (123)	–«–	10	46–76	61,90	5–12	8,50
22.07.2010 (68)	–«–	6	63–78	69,00	5–9	6,33
16.08.2010 (91)	–«–	2	60–65	62,50	6–7	6,50
17.08.2011 (94)	–«–	5	47–55	50,00	4–7	5,20
15.09.2011 (123)	–«–	10	40–62	49,20	4–7	5,60
17.07.2013 (63)	–«–	10	42–60	49,50	3–5	4,50
16.09.2013 (124)	–«–	10	38–61	49,90	3–9	6,30
26.06.2014 (42)	–«–	4	57–78	65,75	5–6	5,50
13.07.2011 (59)	Р. Быстрая	10	46–60	52,20	2–6	3,80
30.07.2012 (76)	–«–	22	51–64	57,91	4–7	5,23
10.07.2013 (56)	–«–	24	38–63	47,00	1–6	3,08
30.08.2013 (107)	–«–	32	37–53	44,34	2–7	4,63
23.09.2013 (131)	–«–	3	56–70	61,33	7–9	8,00

**Таблица 6.** Длина тела и число склеритов в зонах пресноводного роста чешии сеголетков (0+) нерки бассейна р. Большой в 2008-2014 гг. (с дополнительной ЗСС)

Дата вылова (условная дата от 15 мая, сутки)	Место лова	Число рыб	Длина тела, мм		Склериты, 1-й год	
			Пределы	Среднее	Пределы	Среднее
14.08.2008 (91)	Р. Большая	–	–	–	–	–
14.07.2009 (60)	–«–	–	–	–	–	–
12.08.2009 (89)	–«–	2	61–71	66,00	7–7	7,00
14.09.2009 (123)	–«–	–	–	–	–	–
22.07.2010 (68)	–«–	–	–	–	–	–
16.08.2010 (91)	–«–	–	–	–	–	–
17.08.2011 (94)	–«–	–	–	–	–	–
15.09.2011 (123)	–«–	–	–	–	–	–
17.07.2013 (63)	–«–	–	–	–	–	–
16.09.2013 (124)	–«–	3	53–67	59,33	6–8	6,33
26.06.2014 (42)	–«–	–	–	–	–	–
13.07.2011 (59)	Р. Быстрая	–	–	–	–	–
30.07.2012 (76)	–«–	–	–	–	–	–
10.07.2013 (56)	–«–	–	–	–	–	–
30.08.2013 (107)	–«–	1	58–58	58,00	8–8	8,00
23.09.2013 (131)	–«–	–	–	–	–	–

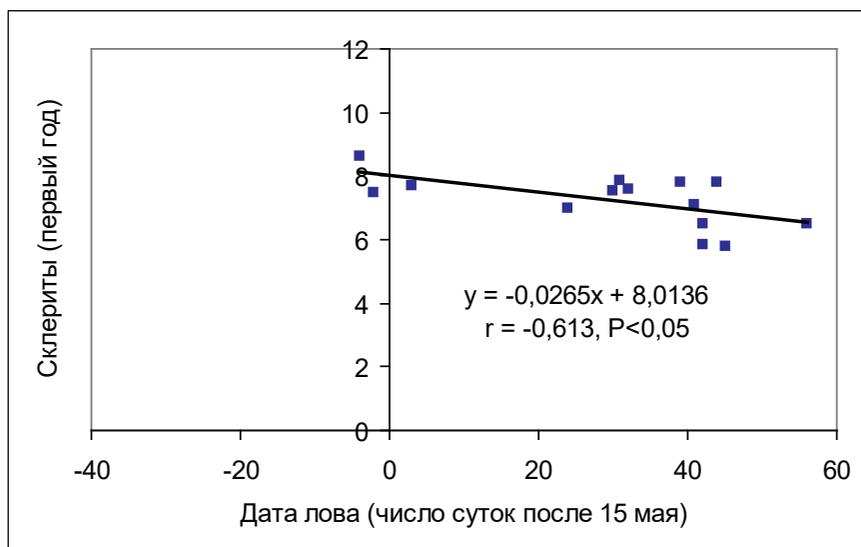


Река Большая

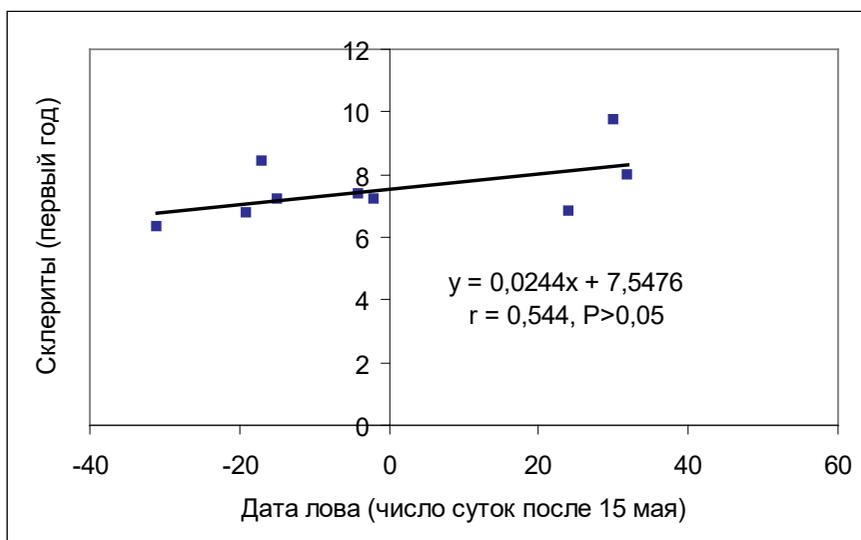


Река Быстрая

**Рис. 1.** Взаимосвязь между датой вылова и средней длиной тела у годовиков (1+) нерки в реках Большой и Быстрой по материалам 2008–2016 гг. (у особей без дополнительных ЗСС в первый год роста)

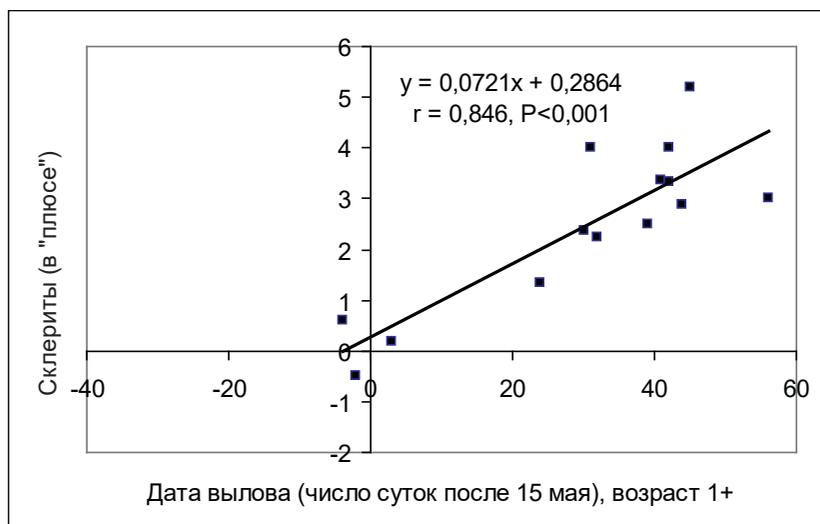


Река Большая

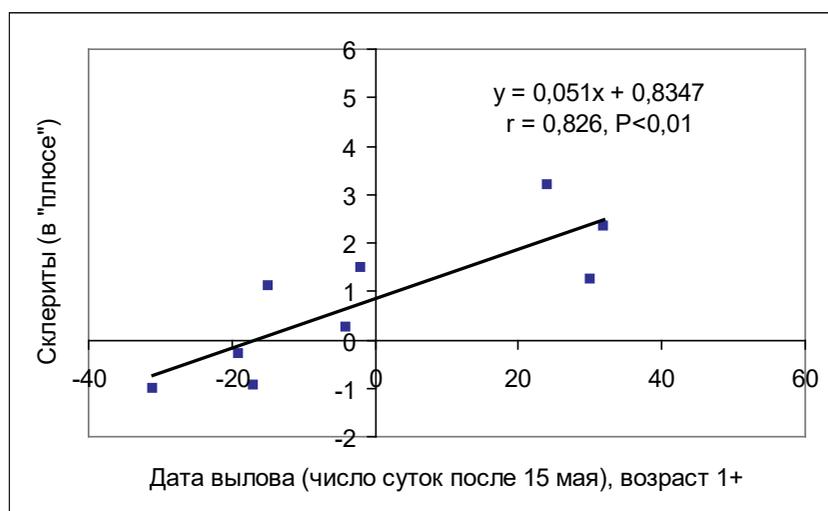


Река Быстрая

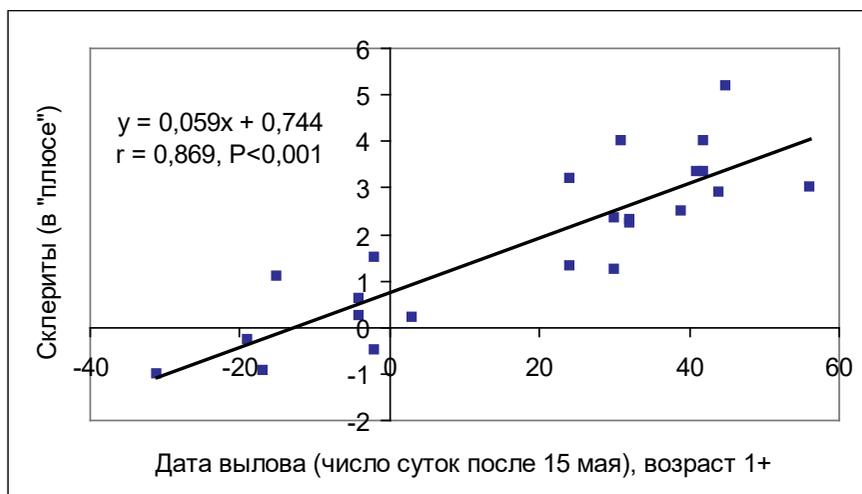
**Рис. 2.** Взаимосвязь между датой вылова и средним числом склеритов на чешуе у годовиков (1+) нерки в первый год роста в реках Большой и Быстрой по материалам 2008–2016 гг. (у особей без дополнительных ЗСС в первый год роста)



Река Большая

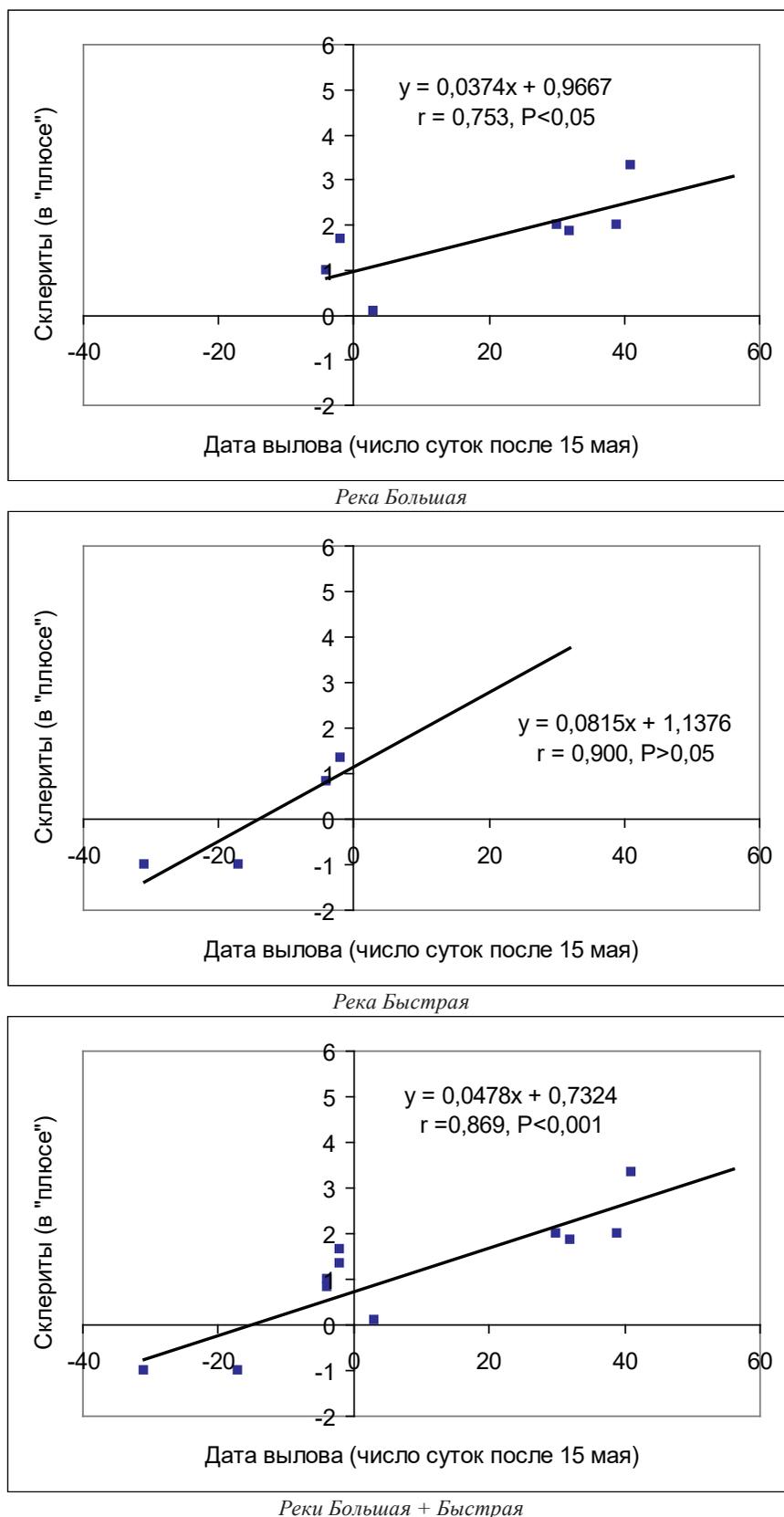


Река Быстрая



Реки Большая + Быстрая

**Рис. 3.** Взаимосвязь между датой вылова и средним числом склеритов на чешуе у годовиков (1+) нерки в год скапа (в «плюсе») в реках Большой, Быстрой и Большой + Быстрой по материалам 2008–2016 гг. (у особей без дополнительных ЗСС в первый год роста)

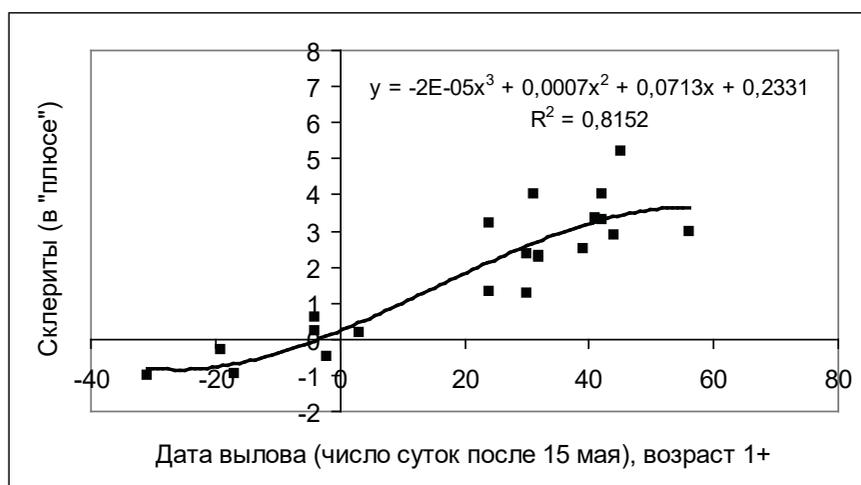


**Рис. 4.** Взаимосвязь между датой вылова и средним числом склеритов на чешуе у годовиков (1+) нерки в год ската (в «плюсе») в реках Большой, Быстрой и Большой + Быстрой по материалам 2008–2015 гг. (у особей с дополнительной ЗСС в первый год роста)

На рис. 3–4 (позиции «Река Большая + Быстрая») обращает на себя внимание, что во второй половине мая – первой декаде июля материалы по молоди нерки отсутствуют вообще. Это объясняется высоким уровнем паводка в р. Большой, когда существует проблема со сбором материалов (Бугаев и др., 2016).

Если из зависимости, представленной на рис. 3 (нижнем), убрать две точки (30.04.2015 г. и 13.05.2015 г.) из района р. Быстрой, относящиеся к явно ключевым водоемам (склериты – 1,1 и 1,5), то можно построить S-образную зависимость (рис. 5). Полученная S-образная линия аппроксимации точнее обрисовывает ситуацию для молоди нерки, не нагуливающейся непосредственно на нерестилищах или в зонах обильных выходов грунтовых вод. Как видно из рис. 5, возобновление сезонного роста у такой молоди происходит во второй декаде мая, а не в первой декаде мая, как это прослеживается из рис. 3. Из линии аппроксимации следует, что по объединенным данным один склерит у годовиков нерки в год ската в период интенсивного роста формируется за 13,4 суток, что существенно уточняет, полученные выше значение, равное 16,9 суток.

Для годовиков нерки с дополнительной ЗСС (рис. 4), удаление из анализа случаев нагула в станциях с обильными выходами грунтовых вод и построение S-образной зависимости, из-за недостаточного ряда наблюдений, пока преждевременно (Бугаев и др., 2016).



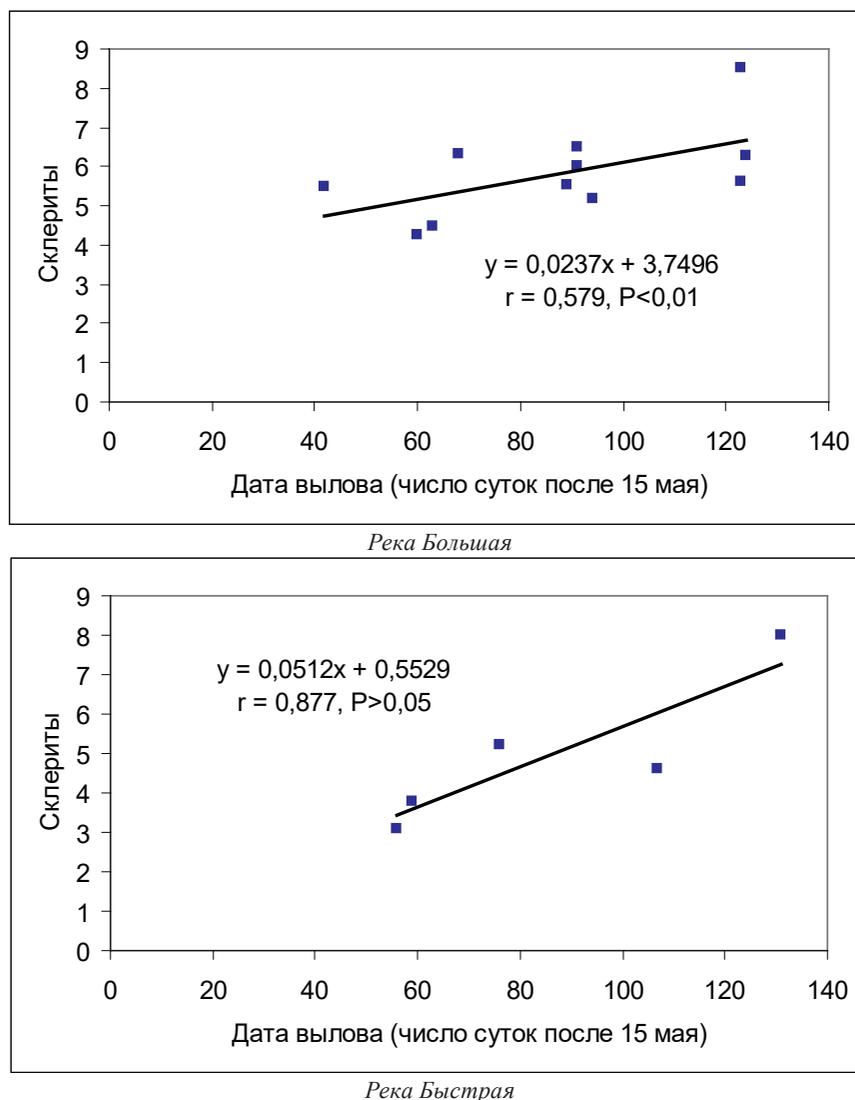
**Рис. 5.** Взаимосвязь между датой вылова и средним числом склеритов на чешуе у годовиков (1+) нерки в год ската (в «плюсе») на участке 30–60 км от устья р. Большой по материалам 2008–2016 гг. (у особей без дополнительных ЗСС в первый год роста) – без случаев, явно относящихся к ключевым водоемам

В связи с отсутствием материалов о скорости роста чешуи у годовиков нерки р. Большой в период их нагула в заливах и старицах, выводами, полученными на скатывающейся молоди, пока следует пользоваться весьма осторожно и с оговорками ситуации.

По данным таблицы 5 (рисунок не приводим), сделанный анализ не показал пока достоверных связей между длиной тела сеголетков нерки (у особей без дополнительных ЗСС на чешуе) и датами их вылова на обеих станциях сбора. Необходимо дальнейшее накопление ряда наблюдений (для особей из р. Большой –  $r = -0,374$ ,  $P > 0,05$ ,  $n = 11$ ; р. Быстрой –  $r = 0,373$ ,  $P > 0,05$ ,  $n = 5$ ).

По материалам табл. 6 (рис. 6), взаимосвязь между датой вылова и средним числом склеритов на чешуе сеголетков нерки (у особей без дополнительных ЗСС), можно констатировать достоверное увеличение числа склеритов у молоди нерки из р. Большой ( $r = 0,579$ ,  $P < 0,05$ ,  $n = 11$ ) и, из-за короткого ряда наблюдений, пока недостоверное для особей из р. Быстрой ( $r = 0,877$ ,  $P > 0,05$ ,  $n = 5$ ).

В первое лето жизни для молоди нерки характерна значительная разнокачественность, что связана с растянутыми сроками нереста, различным температурным режимом в период инкубации икры и другими причинами (Бугаев, 1995). Поэтому, расчет скорости формирования склеритов у сеголетков нерки в период миграции в море и расселению по бассейнам рек не возможен на мигрирующей молоди, а возможен только в местах, где особи задерживаются на более или менее продолжительный нагул. Только в последнем случае есть уверенность, что сборщики в разные сроки облавливают одну и ту же совокупность особей (Бугаев, 1995).



**Рис. 6.** Взаимосвязь между датой вылова и средним числом склеритов на чешуе у сеголетков (0+) нерки в реках Большой и Быстрой по материалам 2008–2015 гг. (у особей без дополнительных ЗСС)

Действительно, оценка по линии регрессии для сеголетков нерки, пойманных в р. Большой на станции «трос» (рис. 6), показала, что один склерит у этой молодежи формируется за 42,2 суток, что по принятым критериям (Бугаев, 1995) рассматривается как отсутствие роста. В данном случае «отсутствие роста» связано не столько с остановкой роста молодежи, а с тем, что в разные сроки на этой станции были пойманы сеголетки нерки, относящейся к различным совокупностям, что и дало неверные результаты. Кроме того, сыграло свою роль и то, что в исследовании объединены материалы, собранные в разные годы, что увеличило разнокачественность сеголетков.

Данные по сеголеткам нерки из бассейна р. Большой (с дополнительной ЗСС на чешуе) пока не многочисленны (табл. 6), и их авторы пока не рассматривали.

## ВЫВОДЫ

1. Среди годовиков нерки из р. Большой на станции «трос» (30 км от устья р. Большая) и «у моста через р. Быструю» (60 км от устья р. Большой) встречаются особи двух групп: без дополнительных зон сближенных склеритов (ЗСС) и с дополнительной ЗСС на чешуе в первый год роста. У сеголетков нерки на чешуе также встречаются дополнительные ЗСС. Все материалы по годовикам и сеголеткам нерки рассмотрены по двум категориям: без и с дополнительной ЗСС на чешуе. В общем случае, формирование дополнительных ЗСС на чешуе молодежи нерки может быть связаны с изменениями условий нагула молодежи при миграции сеголетков в бассейне реки.

2. В бассейне р. Большой на участке «трос» – «мост через р. Быструю» сроки возобновления сезонного роста у годовиков нерки (без дополнительных ЗСС) характеризуют объединенные данные, кото-

рые также свидетельствуют о возобновлении сезонного роста в первой декаде мая. Из линии регрессии следует, что по объединенным материалам один склерит у годовиков нерки в год ската в период интенсивного роста формируется за 16,9 суток. При построении S-образной зависимости (удалено два «выпадающих» значения) из линии аппроксимации следует, что по объединенным данным один склерит у годовиков нерки в год ската в период интенсивного роста формируется за 13,4 суток, что существенно уточняет, полученные выше значение, равное 16,9 суток.

3. В бассейне р. Большой на участке «трос» – «мост через р. Быструю» сроки возобновления сезонного роста у годовиков нерки (с дополнительными ЗСС) характеризуют объединенные данные, которые также свидетельствуют о возобновлении сезонного роста в самом начале мая. Из линии регрессии следует, что по объединенным данным один склерит у годовиков нерки в год ската в период интенсивного роста формируется за 20,9 суток. Для годовиков нерки с дополнительной ЗСС, удаление из анализа случаев нагула в стациях с обильными выходами грунтовых вод и построение S-образной зависимости, из-за недостаточного ряда наблюдений, пока преждевременно.

4. Из-за сильной разнокачественности размеров сеголетков нерки (без и с дополнительной ЗСС на чешуе), имеющиеся материалы пока недостаточны для достоверной оценки скорости формирования склеритов в первый год роста.

## ЛИТЕРАТУРА

- Антонов Н. П., Бугаев В. Ф., Погодаев Е. Г. 2007. Биологическая характеристика и динамика численности двух стад нерки *Oncorhynchus nerka* Западной Камчатки – рек Палана и Большая // Изв. ТИНРО. – Т. 150. – С. 137–154.
- Боровиков В. П., Боровиков И. П. 1998. STATISTICA. Статистический анализ и обработка данных в среде Windows. – М.: Информационно-издательский дом «Филин». – 608 с.
- Бугаев В. Ф. 1995. Азиатская нерка (пресноводный период жизни, структура локальных стад, динамика численности). – М.: Колос. – 464 с.
- Бугаев В. Ф. 1997. Об определении возраста нерки *Oncorhynchus nerka* озера Азабачьего (бассейн реки Камчатка). Дискуссия // Изв. ТИНРО. – Т. 122. – С. 200–212.
- Бугаев В. Ф. 2011. Азиатская нерка-2 (биологическая структура и динамика численности локальных стад в конце XX–начале XXI вв.). – Петропавловск-Камчатский: изд-во «Камчатпресс». – 380 с. + Цв. вкл. 20 с.
- Бугаев В. Ф., Вронский Б. Б., Заварина Л. О., Зорбиди Ж. Х., Остроумов А. Г., Тиллер И. В. 2007. Рыбы реки Камчатка (численность, промысел, проблемы). – Петропавловск-Камчатский: Изд-во КамчатНИРО. – 494 с. + ил.
- Бугаев В. Ф., Дубынин В. А. 1991. О сезонных ритмах роста и скорости формирования склеритов на чешуе молоди нерки *Oncorhynchus nerka* в пресноводный период жизни в озерах Азабачье и Курильское (Камчатка) // Вопр. ихтиол. – Т. 31. Вып. 3. – С. 423–432.
- Бугаев В. Ф., Дубынин В. А., Бугаев А. В., Остроумов А. Г., Маслов А. В. 2002. К вопросу о биологии некоторых стад нерки *Oncorhynchus nerka* Walbaum (Salmonidae) рек Западной Камчатки // Исслед. водн. биол. ресурсов Камчатки и Северо-Западной части Тихого океана. Вып. 6. – Петропавловск-Камчатский: Изд-во КамчатНИРО. – С. 182–191.
- Бугаев В. Ф., Остроумов А. Г., Непомнящий К. Ю., Маслов А. В. 2001. Нерка р. Большая (Западная Камчатка) // Сохранение биоразнообразия Камчатки и прилегающих морей: Матер. II науч. конф. (Петропавловск-Камчатский, 9–10 апреля 2001 г.). – Петропавловск-Камчатский: Камшат. – С. 36–38.
- Бугаев В. Ф., Остроумов А. Г., Непомнящий К. Ю., Маслов А. В. 2002. Некоторые особенности биологии нерки *Oncorhynchus nerka* р. Большой (Западная Камчатка) и факторы, влияющие на ее биологические показатели // Изв. ТИНРО. – Т. 130. Ч. 2. – С. 758–776.
- Бугаев В. Ф., Растягаева Н. А., Травина Т. Н. 2016. Некоторые вопросы сезонного роста чешуи молоди нерки *Oncorhynchus nerka* р. Большой (Юго-Западная Камчатка) // Сохранение биоразнообразия Камчатки и прилегающих морей: Тез. докл. XVII межд. науч. конф. (Петропавловск-Камчатский, 16–17 ноября 2016 г.). – Петропавловск-Камчатский: Изд-во «Камчатпресс». – С. 23–28.
- Бугаев В. Ф., Ярош Н. В. 2014а. Рост чешуи молоди кижуча *Oncorhynchus kisutch* р. Большой (Западная Камчатка) // Изв. ТИНРО. – Т. 176. – С. 62–84.
- Бугаев В. Ф., Ярош Н. В. 2014б. Рост чешуи молоди чавычи *Oncorhynchus tshawytscha* р. Большой (Западная Камчатка) // Изв. ТИНРО. – Т. 177. – С. 139–151.
- Запорожец Г. В., Запорожец О. М. 2011. Лососевые рыболовные заводы Дальнего Востока в экосистемах Северной Пацифики. – Петропавловск-Камчатский: Камчатпресс. – 268 с.
- Захарова О. А., Бугаев В. Ф. 2013. О продолжительности пресноводного периода жизни у западнокамчатской формы *Oncorhynchus masou* // Изв. ТИНРО. – Т. 175. – С. 1–15.
- Куренков С. И. 2000. Результаты интродукции кокани в озера Камчатки // Проблемы охраны и рационального использования биоресурсов Камчатки: Докл. науч.-практ. конф. Петропавловск-Камчатский. – С. 30–38.
- Николаев А. С., Николаева Е. Т. 1991. Некоторые аспекты лимнологической классификации нерковых озер Камчатки // Исслед. биол. и динамики численности промысл. рыб Камч. шельфа. – Петропавловск-Камчатский. Вып. 1. Ч. 1. – С. 3–17.
- Никольский Г. В. 1974. Экология рыб. – М.: Высшая школа. – 367 с.

*Ромаденкова Н. Н.* 2014. Выпуск молоди тихоокеанских лососей в водоемы Камчатского края в 2010-2014 гг. // Сохранение биоразнообразия Камчатки и прилегающих морей: Тез. докл. XV межд. науч. конф. (Петропавловск-Камчатский, 18–19 ноября 2014 г.). – Петропавловск-Камчатский: Изд-во «Камчатпресс». – С. 170–173.

*Семко Р. С.* 1954. Запасы тихоокеанских лососей и их промысловое использование // Изв. ТИНРО. – Т. 41. – С. 3–109.

*Мина М. В.* 1976. О методике определения возраста рыб при проведении популяционных исследований // Типовые методики исследований продуктивности рыб в пределах их ареалов. – Вильнюс: Мокслас. Ч. 2. – С. 31–37.

*Шевляков Е. А., Дубынин В. А., Зорбиди Ж. Х., Заварина Л. О., Попова Т. А., Артюхина Н. Б., Горин С. Л., Коваль О. О.* 2013. Современное состояние лососевого комплекса реки Большой (Западная Камчатка): воспроизводство, промысел, управление // Изв. ТИНРО. – Т. 174. – С. 3–37.

*Kudzina M. A.* 2003. The use of the method of mass marking of salmon for the studies of age structure of Wild and Hatchery adult sockeye salmon // Workshop on application of stock identification in defining marine distribution and migration of salmon. NPAFC Tec. Rep. No. 5. – Canada: Vancouver. – P. 120–122.

## ВЫЯВЛЕНИЕ КРАСНОКНИЖНЫХ ВИДОВ МОРСКИХ ВОДОРΟΣЛЕЙ-МАКРОФИТОВ: ОБЪЕКТИВНО-НАУЧНЫЕ И ФОРМАЛЬНО-ПРАВОВЫЕ ПОДХОДЫ, ПРОБЛЕМЫ И ПРОТИВОРЕЧИЯ

О. Н. Селиванова

Камчатский филиал Тихоокеанского института географии (КФ ТИГ) ДВО РАН, Петропавловск-Камчатский

Обсуждаются научные и правовые проблемы работы над предложениями для нового издания Красной книги Камчатки. Отмечается, что морские водоросли трудно наблюдать непосредственно в природе и оценить их реальную численность и роль в экосистемах. Вероятно, из-за сложности выявления редких видов водорослей сведения о них отсутствовали в прежних изданиях Красной книги. Впервые список 11 редких и нуждающихся в охране видов водорослей-макрофитов был представлен во втором томе Красной книги Камчатки (2007). Красная книга Российской Федерации (2008), тоже впервые содержащая такой же раздел, вышла годом позже, и в ней, помимо действительно редких видов, были указаны также те, которые в прикамчатской акватории являются обычными и даже массовыми (*Halosaccion firmum*, *Opuntiella ornata*, *Constantinea rosa-marina*, *Palmaria moniliformis* и *Mazzaella phyllocarpa*). Однако, поскольку приоритетным правоустанавливающим документом при составлении региональных сводок редких видов считается Красная книга РФ, автору пришлось ввести в новое издание Красной книги Камчатки виды из вышеприведенного «спорного» списка водорослей, хотя и с понижением их природоохранного статуса с заявленных в федеральной Красной книге категорий 1, 2 и 3 (на грани исчезновения, сокращающиеся в численности, редкие) до категории 4 (таксоны с неопределенным статусом). К сожалению, фактологически необоснованные включения массовых видов в число краснокнижных заметно снизили уровень научного реализма главы «Морские водоросли-макрофиты» в новом издании Красной книги Камчатки по сравнению с ее первым выпуском 2007 г.

## DETECTION OF RARE SPECIES OF MARINE MACROPHYTIC ALGAE: SCIENTIFICALLY OBJECTIVE CRITERIA AND FORMALLY LEGAL APPROACH, PROBLEMS AND CONTRADICTIONS

O. N. Selivanova

Kamchatka Branch of Pacific Geographical Institute (KB PGI) FEB RAS, Petropavlovsk-Kamchatsky

Scientific and legal problems of the work on proposals for a new edition of the “Red Data Book of Kamchatka” are discussed. It is pointed out that marine algae are difficult objects for observation in nature and estimation of their real abundance and role in the ecosystems. Possibly because of the problems of rare algal species revealing the information on them was absent in the previous editions of the “Red Data Books”. The list of 11 rare species of algae-macrophytes was presented in the second volume the “Red Data Book of Kamchatka” (2007) for the first time. The “Red Data Book of the Russian Federation” (2008) was published a year later and it also contained the list of rare species of algae. Five more species in the latter list were treated as rare, decreasing in number, endangered or even under the threat of extinction, but it was crude distortion of reality. These species are common, mass and even dominant in the near-Kamchatka water area (*Halosaccion firmum*, *Opuntiella ornata*, *Constantinea rosa-marina*, *Palmaria moniliformis*, *Mazzaella phyllocarpa*). However due to the priority of the information in the “Red Data Book of RF” which is considered to be main legal document at compiling regional lists of rare species the author was forced to incorporate the above-mentioned disputable species in the proposed list for a new edition of the “Red Data Book of Kamchatka”. Still the Red List categories of these species were reduced from critically endangered, endangered or vulnerable to the category of lower risk as opposed to “Red Data Book of RF”. I regret to say that unreasonable incorporation of mass species in the list of rare ones were detrimental to objectivity and considerably impaired the scientific level of the second edition of the ‘Red Data Book of Kamchatka’ as compared to the first one (2007).

Морская донная флора тихоокеанского побережья Камчатки и Командорских островов, хотя и изучается уже более 200 лет, начиная с работ основоположников морской ботаники (Gmelin, 1768; Постельс, Рупрехт, 1840; Kjellman, 1889), до сих пор исследована значительно слабее, чем наземная флора. Это вполне объяснимо трудностями изучения растений, обитающих на глубинах, доступных лишь при использовании водолазной техники. В отличие от наземных растений морские водоросли трудно наблюдать непосредственно в природе и оценить их реальную численность и роль в экосистемах.

Несколько лет назад мне пришлось столкнуться с проблемами выявления видов морских водорослей для включения в планируемую к изданию Красную книгу Камчатского края. Очевидно, при подготовке предложений по включению редких видов в Красные книги различного уровня, специалисты вы-

нуждены принимать решения, руководствуясь весьма несовершенной методологической базой. Уже довольно давно А. В. Ржавским (1994) и мною (Селиванова, 2002) было отмечено, что концепция «редкий вид», разработанная для крупных наземных организмов, часто не применима к морским беспозвоночным и водорослям. Единичность находок этих организмов не всегда связана с малочисленностью вида в природе, а может быть обусловлена труднодоступностью биотопов или регионов его обитания. Поэтому морским биологам приходится руководствоваться не точными данными учетов численности видов и состояния популяций, а скорее многолетним опытом подводных исследований и научной интуицией. В связи с этим и критерии определения редких видов в нашем случае довольно условны и субъективны.

Тем не менее, вопросы охраны редких видов как морских, так и наземных животных и растений являются общими проблемами, разрешение которых крайне важно. Поэтому включение морских водорослей в краснокнижный список растений было необходимым и своевременным.

Вероятно, из-за сложности выявления редких видов водорослей сведения о них отсутствовали в прежних изданиях Красной книги Российской Федерации. Не было их и в региональных Красных книгах. Хотя попытки обозначить редкие виды макрофитов шельфа Камчатки предпринимались (Редкие виды..., 1993), тем не менее, в число официально охраняемых видов морские водоросли не были включены. Впервые список редких и нуждающихся в охране видов водорослей-макрофитов был представлен во втором томе Красной книги Камчатки (2007).

Принято считать, что основным правоустанавливающим документом при составлении списков редких видов организмов, предлагаемых для включения в региональные Красные книги, является Красная книга Российской Федерации. В случае с морскими водорослями-макрофитами, впервые занесенными в такие списки, ситуация оказалась неординарной. Дело в том, что Красная книга Камчатки, в которой впервые появился раздел «Морские водоросли-макрофиты», была издана на год раньше (2007), чем Красная книга Российской Федерации (2008), тоже впервые содержащая такой же раздел. Таким образом, нам пришлось стать своего рода «первопроходцами» в выборе видов, заслуживающих внимания в связи с их малой численностью и редкой встречаемостью в природе или ограниченностью ареала.

Мною было предложено 11 видов водорослей-макрофитов прикамчатского шельфа для включения в Красную книгу Камчатки (2007) с различными статусами согласно классификации, принятой Международным Союзом Охраны Природы (МСОП) (IUCN) – Red List Categories (1994).

категория риска (CR) critically endangered – вид, находящийся на грани исчезновения

категория риска (EN) endangered – угрожаемый вид

категория риска (VU) vulnerable – уязвимый вид

категория риска (LR) lower risk – низкая степень риска

#### Список видов морских водорослей, включенных в Красную книгу Камчатки (2007).

1. Дербезия морская – *Derbesia marina* (Lyngbye) Solier (EN)
2. Анфельция равновершинная – *Ahnfeltia fastigiata* (Postels et Ruprecht) Makijenko (VU)
3. Микрокладия бореальная – *Microcladia borealis* Ruprecht (EN)
4. Токидея зубчатая – *Tokidea serrata* (Wynne) Lindstrom et Wynne (EN)
5. Лаингия алеутская – *Laingia aleutica* Wynne (EN)
6. Мембраноптера диморфная – *Membranoptera dimorpha* Gardner (CR)
7. Мембраноптера густоразветвленная – *Membranoptera multiramosa* Gardner (EN)
8. Мембраноптера пильчатая – *Membranoptera serrata* (Postels et Ruprecht) A. Zinova (CR)
9. Нинбургия пролиферирующая – *Nienburgia prolifera* Wynne (EN)
10. Пантонеира Юргенса – *Pantoneura juergensii* (J. Agardh) Kylin (VU)
11. Берингиелла губастая – *Beringiella labiosa* Wynne (EN)

Этот предложенный к включению в Красную книгу Камчатки список редких видов морских водорослей основан на многолетнем опыте гидробиологических исследований с личным участием автора, в ходе которых проводились попытки оценки численности и состояния популяций водорослей в прикамчатской акватории.

Все 11 видов, рекомендованных к включению в Красную книгу Камчатки, предложены также и для включения в Красную книгу Российской Федерации. Десять из них были в нее занесены. Однако один из перечисленных видов (*Membranoptera serrata*) затем исключен из списка морских водорослей, предлагаемых для занесения в Красную книгу РФ комиссией по разработке проекта Красной книги. Мотивы этого решения остались мне неизвестны, однако есть основания полагать, что причиной послужила крайне малая численность вида и очень редкая его встречаемость, что привело фикоологов из числа представителей Российской академии наук в составе комиссии к предположению о полном исчезновении вида из природы (Селиванова, 2006). Тем не менее, в дальнейшем нашлись доказательства ошибочности такого решения, поскольку реальное существование вида в природе, помимо наших на-

ходок, подтвердилось его обнаружением за пределами России. Известная прежде как вид, эндемичный для нашей акватории, *M. serrata* была впервые отмечена за пределами России на Алеутских островах в 2006 г. (остров Адак) (Guthrie, 2006). Позднее вид был обнаружен также на Курильских островах (Клочкова и др., 2009).

С другой стороны, в список предложенных к включению в Красную книгу Камчатки (2007) водорослей-макрофитов не вошел ряд видов, которые занесены в Красную книгу Российской Федерации (2008) в раздел 5 – «Морские водоросли-макрофиты. Дальневосточные моря России», поскольку в нашей акватории эти виды вовсе не являются редкими, уязвимыми, или находящимися под угрозой исчезновения, а представляют собой обычные и даже массовые виды. Это следующие водоросли:

1). Галосакцион прочный – *Halosaccion firmum* (Postels et Ruprecht) Kützing, отдел Красные водоросли – Rhodophyta, порядок Пальмариевые *Palmariales*, семейство Пальмариевые – *Palmariaceae*, заявлен как редкий вид (категория 3).

2). Пальмария четковидная – *Palmaria moniliformis* (E. Blinova et A. D. Zinova) Perestenko отдел Красные водоросли – Rhodophyta, порядок Пальмариевые *Palmariales*, семейство Пальмариевые – *Palmariaceae*, заявлена как вид, сокращающийся в численности (категория 2).

3). Константина морская роза – *Constantinea rosa-marina* (Gmelin) Postels et Ruprecht, Красные водоросли – Rhodophyta, порядок Криптонемиевые, семейство Дюмонтиевые – *Dumontiaceae*; заявлен как вид, сокращающийся в численности (категория 2).

4). Опунтиелла украшенная – *Opuntiella ornata* (Postels et Ruprecht) A. Zinova, Красные водоросли – Rhodophyta, порядок Гигартиновые – *Gigartinales*, семейство Арешоугиевые – *Areschougiaceae* (в прежней трактовке – Солиериевые – *Solieriaceae*), заявлен как редкий вид (категория 3).

5). Мазелла листопадная – *Mazzaella phyllocarpa* (Postels et Ruprecht) Perestenko, Красные водоросли – Rhodophyta, порядок Гигартиновые – *Gigartinales*, семейство Гигартиновые – *Gigartinaceae*; заявлен как вид, находящийся под угрозой исчезновения (категория 1).

На самом деле по состоянию популяций этих водорослей в прикамчатской акватории нет оснований для их включения ни в одну из предложенных в Красной книге РФ категорий риска. Тем не менее, целесообразно проводить долгосрочный мониторинг состояния водорослевых сообществ, чтобы исключить возможность возникновения риска исчезновения данных видов в будущем.

Из приведенного списка «редких» водорослей особо сильное возражение вызывает включение в Красную книгу РФ такого вида как *Halosaccion firmum*, который в прикамчатской акватории является не просто обычным, а одним из доминантных видов литоральной флоры (Селиванова, 2009а, б; 2015; 2016). При изучении литоральных сообществ Авачинского залива в течение последнего десятилетия удалось проследить динамику биоразнообразия водоема на примере пальмариевых водорослей рода *Halosaccion*. Летом 2008 г. наблюдалось массовое развитие именно *Halosaccion firmum*. На Камчатке этот вид никогда редким не был, но в предшествующие годы столь обильного развития не достигал.

В то же время численность другого, более массового ранее вида – *Halosaccion glandiforme* (Gmelin) Ruprecht, напротив, резко сократилась. Предположительно параллельное увеличение обилия одного вида и сокращение другого явилось результатом межвидовой конкуренции (Селиванова, 2009а, б). Такое соотношение между видами сохранялось на протяжении нескольких лет, с 2008 вплоть до 2014 г. Но в 2015 г. ситуация изменилась на прямо противоположную. Произошел спад численности доминировавшего *H. firmum* и переход первенства к *H. glandiforme*, который мощно разросся в верхней литорали и супралиторали, вытеснив конкурента в нижнюю литораль. Предположительно, причинно-следственным фактором, вызвавшим такую трансформацию сообществ, стали метеоусловия. Начало лета 2015 г. было холодным и дождливым, что способствовало заселению всех подходящих местообитаний на литорали более холодостойким *H. glandiforme*, а высокая влажность воздуха, препятствуя повреждающему воздействию осушения, обеспечила его продвижению в супралитораль. В предшествующие, более теплые и сухие годы (с 2008 по 2014) преимущества были на стороне сравнительно теплолюбивого *H. firmum*. Возможно, такие многолетние флуктуации вполне закономерны для Авачинского залива, просто целенаправленных наблюдений за этим процессом не проводилось (Селиванова, 2015).

Таким образом, по крайней мере, в двух вышеприведенных случаях, когда массовый вид приобрел статус краснокнижного (*H. firmum*), а действительно нуждающийся в защите вид признан не стоящим внимания из-за его якобы отсутствия в природе (*M. serrata*), произошло неправомерное применение критериев для определения редких видов. Как уже упоминалось, эти критерии весьма условны и субъективны. И, к сожалению, пока не существует разумных рамок для ограничения степени такой субъективности, результатом которой нередко становится доходящее до абсурдного несоответствие умозрительного заключения и реальной ситуации.

Остальные из вышеназванных пяти видов, включенных в Красную книгу РФ, но отсутствующих в первом издании Красной книги Камчатки, по нашим многолетним полевым наблюдениям, также весь-

ма часто встречаются у берегов Восточной Камчатки и Командорских островов и представляют собой обычные элементы флоры бентосных водорослей прикамчатского шельфа (Селиванова, Жигадлова, 1997; 2000; 2003; 2010; Жигадлова, Селиванова, 2004; Selivanova, 2011; Selivanova, Zhigadlova, 1997; 2013). Это согласуется с данными других дальневосточных исследователей (Клочкова и др., 2009). В частности, отмечается, что Мазеллу листовидную можно отнести к обычным представителям альгофлоры прикамчатских вод, Константину морскую розу и Опунтиеллу украшенную – к часто встречающимися и широкораспространенным видам, а Пальмария четковидная, хотя и является охотоморским эндемом, но встречается нередко на скалистой литорали в прибойных местообитаниях, а также в сублиторали в сообществах ламинариевых водорослей (Клочкова и др., 2009).

По-видимому, рациональным выходом из такого положения является тщательная разработка научно-обоснованных критериев выделения редких видов морских организмов, не копирующая систему критериев, разработанную для наземных организмов. А пока мы вынуждены встраиваться в уже созданную систему.

В настоящее время приходится констатировать, что чиновничий произвол имеет преимущества перед научной объективностью и целесообразностью при составлении списков редких видов водорослей для региональных Красных книг. Так, следуя требованию обязательного включения в региональную Красную книгу видов, содержащихся в Красной книге РФ, мне пришлось ввести в новое издание Красной книги Камчатского края виды из вышеприведенного «спорного» списка водорослей (*Halosaccion firmum*, *Opuntella ornata*, *Constantinea rosa-marina*, *Palmaria moniliformis*, *Mazzaella phyllocarpa*), хотя и с понижением их природоохранного статуса с заявленных в Красной книге РФ категорий 1, 2 и 3 (на грани исчезновения, сокращающиеся в численности, редкие) до категории 4 (таксоны с неопределенным статусом). Такие принудительные включения в ущерб логике и здравому смыслу, несомненно, снизили уровень научного реализма главы «Морские водоросли-макрофиты» в новом издании Красной книги Камчатского края по сравнению с ее первым выпуском 2007 г.

Еще один вид, занесенный в Красную книгу РФ (2008), но не включенный в первое издание Красной книги Камчатки (2007), заслуживает отдельного внимания. Это Мастокарпус с сосочками – *Mastocarpus papillatus* (С. Agardh) Kützinger – Красные водоросли – Rhodophyta, порядок Гигартиновые – Gigartinales, семейство Филлофоровые – Phyllophoraceae (в прежней трактовке – Петроцелиевые – Petrocelidaceae); заявлен как вид, сокращающийся в численности (категория 2). Но ситуация с данным таксоном неоднозначная. Этот вид действительно редко встречается в российской акватории Тихого океана и обнаружен только на Командорских островах (Перестенко, 1994, Селиванова, Жигадлова, 2010; Selivanova, 2011; Selivanova, Zhigadlova, 2013). По литературным данным в 18 веке был отмечен Палласом у берегов Камчатки (Перестенко, 1994). Но эти сведения так и остались не подтвержденными. В то же время за пределами России Мастокарпус с сосочками имеет весьма широкое распространение и считается наиболее обычной, даже массовой красной водорослью тихоокеанского побережья в его приамериканском секторе, произрастая у берегов Алеутских островов и вдоль побережья Северной Америки (от штата Аляска до Калифорнии), а также Мексики и Чили (Abbott, Hollenberg, 1976; Перестенко, 1994; Gabrielson et al., 2000, 2006, 2012; Mondragon, Mondragon, 2003; Le Gall, Saunders, 2010; Lindeberg, Lindstrom, 2010; Lindstrom et al., 2011; Miller, 2012).

Вероятно, Командорские острова – это крайняя западная граница ареала вида, который представляет собой один из американских элементов флоры, проникающих в западную часть Северной Пацифики через Алеутскую островную дугу благодаря морским течениям, идущим от Аляски. И пока эта система течений не изменится, у видов-мигрантов существует тенденция не к сокращению, а, наоборот, увеличению численности у российских берегов. Однако с учетом его нынешней малочисленности и редкой встречаемости в наших водах, мы сочли уместным включить Мастокарпус с сосочками в наш новый краснокнижный список как уязвимый вид (в категории риска VU). Подчеркну, что включение *Mastocarpus papillatus* в новый список, в отличие от рассмотренных выше пяти таксонов, не нанесло урон качеству и достоверности информации по редким видам водорослей прикамчатских вод.



Рис. 1. *Mastocarpus papillatus*, женский гаметофит с папиллами

В новое издание Красной книги Камчатского края практически неизменными вошли восемь ви-

дов из прежнего списка: *Derbesia marina*, *Ahnfeltia fastigiata*, *Microcladia borealis*, *Laingia aleutica*, *Nienburgia prolifera*, *Pantoneura juergensii*, *Beringiella labiosa*, *Tokidea serrata*. Они также занесены в Красную книгу РФ (2008).

Но два вида делессериевых водорослей *Membranoptera dimorpha* и *M. multiramosa*, которые входили в Красную книгу Камчатки (2007) и были занесены в Красную книгу РФ (2008), к настоящему времени исключены из нового списка. Дело в том, что таксономия рода *Membranoptera* Stackhouse недавно претерпела кардинальный пересмотр (Wynne, Saunders, 2012). С помощью генетического анализа было показано, что целый ряд известных ранее видов этого рода, в частности: *M. dimorpha* N. L. Gardner и *M. multiramosa* N. L. Gardner, конспецифичны и являются гетеротипными синонимами *Membranoptera platyphylla* (Setchell et N. L. Gardner) Kylin (Hughey et al., 2017; Guiry, Guiry, 2018). Этот таксон изначально описан с тихоокеанского побережья США как *Pteridium serratum* f. *platyphylla* Setchell et N. L. Gardner (Setchell, Gardner, 1903); позднее получил видовой статус в составе рода *Membranoptera* (Kylin, 1924). В первом издании Красной книги Камчатки (2007) были указаны оба редких вида мембраноптер (*M. dimorpha* и *M. multiramosa*) из прикамчатских вод, но в связи с утратой ими видовой самостоятельности в новом издании они представлены как единый полиморфный таксон *M. platyphylla*.

В пределах морской акватории, прилегающей к Камчатке, вид под названием *M. platyphylla* до сих пор не указывался. Тем не менее, он известен под прежними названиями, и отмечен у восточного побережья полуострова и на Командорских островах (А. Зинова, 1965 – как *M. multiramosa*; Перестенко, 1988 – как *M. dimorpha*; Перестенко, 1994 – как *M. dimorpha* и *M. multiramosa*). У российского побережья вид отмечен также на Курильских островах (Перестенко, 1994 – также как *M. dimorpha* и *M. multiramosa*). За пределами России произрастает у островов Прибылова (Перестенко, 1994), Алеутских островов и у тихоокеанского побережья США и Канады от Аляски до Калифорнии (Gardner, 1926; Abbott, Hollenberg, 1976; Gabrielson et al., 2000; 2006; 2012; Mondragon, Mondragon, 2003; Miller, 2012; Wynne, 2014).

Согласно собственным и литературным данным оба известных ранее вида Мембраноптер (*M. dimorpha* и *M. multiramosa*) имели малую численность и крайне редкую встречаемость, что позволило отнести один из них к категории угрожаемых видов (EN) (*M. multiramosa*), а второй даже к категории видов, находящихся на грани исчезновения (CR) (*M. dimorpha*) (Красная книга Камчатки, 2007). Но объединение в один более крупный таксон *M. platyphylla*, имеющий более широкое распространение, позволяет пересмотреть его статус в сторону снижения угрозы исчезновения и перевести в категорию (VU) – уязвимый вид.



Рис. 2. *Membranoptera platyphylla*, растение с цистокарпами

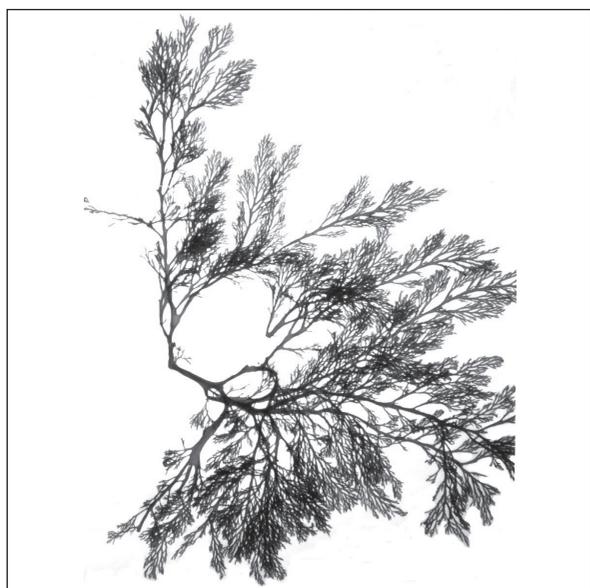


Рис. 3. *Pantoneura juergensii*, фрагмент растения

У одного из видов из прежнего списка – *Pantoneura juergensii* – также пересмотрен статус в сторону понижения степени риска исчезновения (из категории VU он переведен в категорию LR) в связи с обнаружением к настоящему времени растений из уже известных (Клочкова и др., 2009) и новых районов местообитания (Селиванова, Жигадлова, 2010; Selivanova, 2011), что расширило и без того довольно обширный ареал вида. В формате, принятом в новом издании Красной книги Камчатского края, такие виды трактуются как относящиеся к категории 4 – таксоны с неопределенным статусом.

В состав обновленного списка морских водорослей, предложенных для включения в Красную книгу Камчатки, к сожалению, не вошли наши но-

вые таксоны *Gloiocladia guiryi* (Selivanova) Selivanova и *Flabellina avachensis* Selivanova et Zhigadlova, хотя они, несомненно, заслуживают права считаться краснокнижными в прикамчатской акватории, но не получили «одобрения сверху». Чтобы восполнить эту несправедливость, я сочла уместным представить здесь их подробные характеристики.

*Глойокладия Гайри*

*Gloiocladia guiryi* (Selivanova) Selivanova, 2009; Селиванова, 2009в

= *Faucheia guiryi* Selivanova, Селиванова, 2008

Отдел Красные водоросли – RHODOPHYTA

Порядок Родимениевые – Rhodymeniales

Семейство Фошеевые – Faucheaceae

Статус: EN – угрожаемый

**Предварительные замечания.** Данный таксон был первоначально описан как *Faucheia guiryi* Selivanova sp. nov. (Селиванова, 2008). Красные водоросли из рода *Faucheia* Bory et Montagne in Montagne (Rhodymeniales, Faucheaceae) никогда ранее в российской акватории Тихого океана не отмечались. И до сих пор обсуждаемый таксон, обнаруженный на Командорских островах, является первым и пока единственным представителем семейства Faucheaceae у тихоокеанского побережья России. Морфологическое и анатомическое исследование образцов показало, что они принадлежат к новому для науки виду, для которого было предложено название *Faucheia guiryi*. Однако пока статья с описанием нового таксона находилась в процессе опубликования, зарубежными учеными была проведена сравнительная морфолого-генетическая ревизия двух близких родов семейства Faucheaceae: *Faucheia* и *Gloiocladia* J. Agardh и показана их конспецифичность (Rodríguez-Prieto et al., 2007). И поскольку второе родовое название *Gloiocladia* имеет приоритет (т.к. было опубликовано на 4 года ранее, чем первое), авторы предложили перевести подавляющее большинство известных видов рода *Faucheia*, включая и типовой вид *Faucheia repens* (C. Agardh) Montagne et Bory, в род *Gloiocladia*. В пользу такого решения в таксономическом обзоре (Rodríguez-Prieto et al., 2007) были приведены не только убедительные генетические данные, но и богатый иллюстративный материал. Поэтому наш новый таксон тоже был переведен в род *Gloiocladia* с образованием новой номенклатурной комбинации: *Gloiocladia guiryi* (Selivanova) Selivanova, 2009a: 439 (basionym: *Faucheia guiryi* Selivanova (Селиванова), 2008: 398.

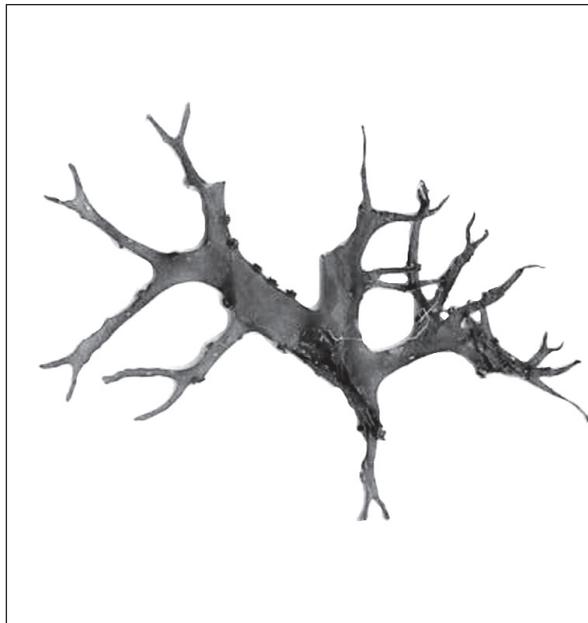


Рис. 4. *Gloiocladia guiryi*, растение в цистокарпах

**Краткое описание. Морфология и анатомия**

**растения.** Слоевище от пурпурно-розового до винно-красного или темно-красного цвета, 1–2 см высоты, образующее веерообразные пучки или кустики до 3.5 см шириной. Ветвление преимущественно дихотомическое, иногда неправильное, веточки в нижней части слоевища 2–5 мм ширины, в верхней суживаются до 1–2 мм. На поперечном срезе кора состоит из антиклинальных рядов из 5–7 мелких окрашенных округлых клеток с размерами 4–6 x 5–7 мкм, сердцевина состоит из 2–3 слоев крупных неокрашенных овальных клеток 30–280 x 110–350 мкм, среди которых располагаются цепочками, не соединенными в нити, мелкие окрашенные округлые и вытянутые в длину клетки 4–9 x 5–21 мкм, что в некоторой степени напоминает структуру сердцевины рода *Callophyllis* Kützinger.

**Распространение.** В пределах морской акватории, прилегающей к Камчатке, достоверно отмечен только на Командорских островах (Селиванова, 2008, 2009в; Селиванова, Жигадлова, 2010; Selivanova, 2009, 2011; Selivanova, Zhigadlova, 2013).

**Биология и экология. А. Размножение.** У данного вида отмечено бесполое и половое и размножение. Женские половые структуры – цистокарпы расположены на поверхности, чаще по краю ветвей, в проекции сбоку достигают 850–900 мкм в высоту и 1200 мкм в ширину, имеют венцеподобную форму, в проекции сверху имеют размеры 1000–1200 мкм в поперечнике, напоминают по форме плод патиссона и имеют отверстие в центральной части. Карпогонная система типичная для рода *Gloiocladia*, гонимобласт развивается от клетки слияния, включающей ауксиллярную клетку и соседние вегетативные клетки. Тетраспорангии 25–35 x 55–72 мкм расположены в поверхностных сорусах, образуются от терминальных коровых клеток среди парафиз из нитей, состоящих из 10 и более мелких бесцветных кле-

ток, разделены в основном крестообразно, реже тетраэдрически. В наших сборах имелись фертильные образцы, несущие как тетраспорангии, так и цистокарпы, при этом те и другие растения были собраны одновременно в одном местообитании, т.е. процесс бесполого и полового размножения происходит в одни и те же сроки. Тетраспорофитные и женские гаметофитные растения морфологически не различимы (изоморфная смена генераций). Мужские гаметофиты не были обнаружены, но очевидно, данному растению присуща двудомность. Не исключено, что мужские гаметофиты имеют иную морфологию, или развиваются в иные сроки. Поскольку наши сборы ограничены лишь летними месяцами (июнь-июль), эти растения нам не встретились. Согласно данным М. Хокса и Р. Скэйджела (Hawkes, Scagel, 1986), у близкого к нашему таксону вида *Gloiocladia laciniata* (J. Agardh) Sánchez et Rodríguez-Prieto из приамериканского сектора Северной Пацифики мужские растения обнаружены в Британской Колумбии (тихоокеанское побережье Канады) лишь в поздне-осеннее и зимнее время (ноябрь-январь). По мнению вышеуказанных авторов (Hawkes, Scagel, 1986), редкая встречаемость мужских гаметофитов может свидетельствовать о том, что у растений этого вида, помимо нормального полового размножения, возможен также бесполой апогамный процесс развития карпоспорофита. Однако, поскольку мужские растения у большинства видов порядка Rhodymeniales обнаружить в природе довольно трудно, возможно, они просто более редко встречаются, чем женские, то говорить с уверенностью об апогамии у родимениевых водорослей пока нельзя. **Б. Условия обитания.** Произрастает в сублиторали на гл. 10-30 м при нормальной океанической солености на скалистом грунте и эпифитно на корковых кораллиновых водорослях *Clathromorphum nereostratum* Lebednik.

**Лимитирующие факторы.** Вид имеет весьма узкий ареал, у российского побережья отмечен только на Командорских островах, причем даже в пределах своего ареала он довольно редок. За долготелний период альгологических исследований на островах нам удалось собрать и изучить всего 14 образцов, причем подавляющее большинство из них было обнаружено на острове Медном и лишь один собран на острове Беринга. В данном обзоре виду присвоен статус угрожаемого (EN). Как и подавляющее большинство красных водорослей, имеющих сложный репродуктивный процесс, Глойокладия Гайри чувствительна к антропогенному загрязнению морской воды. Основными лимитирующими факторами существования этого вида, вероятно, следует считать его малочисленность и чувствительность к загрязнению.

**Состояние и меры охраны. Принятые.** На Командорских островах, где обнаружен данный вид, организован государственный природный заповедник, включающий прибрежную морскую акваторию. Таким образом, формально под охрану взяты все произрастающие здесь виды водорослей, в том числе и Глойокладия Гайри, и их места обитания. **Необходимые.** Вероятно, принятых мер достаточно для сохранения данного вида в природе, при условии, что служба охраны заповедника будет выполнять свои функции надлежащим образом, т.е. не допускать антропогенного загрязнения прибрежной зоны, а также браконьерского промысла водорослей в акватории Командорского заповедника. Данный вид не является объектом промысла, однако нерациональный промысел других водорослей, в первую очередь, ламинариевых, может стать причиной необратимых изменений в прибрежных морских сообществах, и как следствие, исчезновение таких редких видов как Глойокладия Гайри.

*Флабеллина Авачинская*

*Flabellina avachensis* Selivanova et Zhigadlova, 2016

Отдел Красные водоросли – Rhodophyta

Семейство Делессериевые – Delesseriaceae

Порядок Церамиевые – Ceramiales

Статус: EN – угрожаемый

**Предварительное замечание.** Данный таксон представляет собой не только новый для науки вид, но и род *Flabellina* Selivanova et Zhigadlova (Селиванова, Жигадлова, 2016).

**Краткое описание. Морфология и анатомия растения.** Слоевище пластинчатое, тонкопленчатое, достигающие максимально 2.5 см в диаметре, широкоовальное, цельное или рассеченное на лопасти, которые развернуты в виде веера. Цвет растений варьирует от бежево-красного до фиолетово-красного. При подводной фотосъемке в природных условиях обнаруживается фосфоресценция в сине-фиолетовой зоне спектра. Вееровидно расходящиеся вены, разветвляющиеся преимущественно дихотомически, развиваются от основания приблизительно



Рис. 5. *Flabellina avachensis*, вееровидные пластины, расположенные на гидроиде

но до середины каждой из лопастей пластины, анастомозы между венами не образуются. Среднее ребро отсутствует. Края пластины ровные, лишённые зубчиков и выростов. Пластина однослойная, за исключением зоны вен. Толщина пластины на срезе 37-45 мкм. Клетки пластины с поверхности крупные (15-20 x 25-40 мкм), полигональные, на поперечном срезе почти квадратные. В зоне вен на срезе просматриваются от 3 до 5 слоев морфологически слабо дифференцированных клеток. Рост краевой меристемой, апикальная клетка, отделяющая сегменты поперечной перегородкой, обнаруживается на ранних стадиях развития растения. В основании слоевища имеется очень короткий стебелек с подошвой, которой растение крепится к субстрату, роль которого выполняют гидроиды.

**Распространение.** Все исследованные образцы были найдены у берегов Восточной Камчатки в ряде бухт Авачинского залива и у острова Старичков, расположенном недалеко от входа в Авачинскую губу. Не исключено, что вид является эндемичным для данной акватории (Селиванова, Жигадлова, 2016).

**Биология и экология. А. Размножение.** Флабеллина авачинская имеет бесполое и половое размножение. Женские генеративные органы (цистокарпы) рассеяны по всей пластине, с поверхности превышают 1 мм в диаметре, высота цистокарпов достигает 550 мкм, на срезе они выглядят уплощенными. Карпоспоры до 90 мкм в диаметре, собраны в цепочки. На ранних стадиях образования прокарпа от вегетативной клетки слоевища отчленяются две фертильные клетки, верхняя становится начальной покровной клеткой, нижняя фертильная клетка становится несущей и отчленяет две группы стерильных клеток (одна из них содержит до трех клеток в группе, вторая – до двух) и карпогонную ветвь. Сперматангии видны с обеих поверхностей пластины, мелкие, 3 x 7 мкм, конусообразные, собраны в сорусы различной величины и формы, рассеянные по пластине между венами. На поперечном срезе при исследовании мужских растений, находящихся на различных стадиях созревания, прослеживается динамика образования сперматангиев. Они формируются непосредственно из вегетативной клетки пластины путем ее многократного продольно-поперечного деления, в результате которого образовавшиеся краевые мелкие клетки становятся материнскими клетками сперматангиев. Тетраспорангии тетраэдрически разделенные, выступающие на обе поверхности пластины, довольно крупные – до 80 мкм в диаметре, собраны в сорусы неопределенной формы, расположенные по всей пластине, за исключением базальной части. В местах расположения сорусов пластина заметно утолщается. **Б. Условия обитания.** Растение является облигатным эпизоидом, все изученные образцы встречены на гидроидах, собранных на глубинах от 6 до 22 м при нормальной океанической солености, на скалистом грунте.

**Лимитирующие факторы.** Вид довольно редкий (за десять лет было собрано всего 57 образцов), а также имеет весьма узкий ареал. Таксону присвоен видовой эпитет *avachensis* (авачинская), что соответствует его географическому распространению, поскольку все исследованные образцы были найдены в Авачинском заливе, что свидетельствует в пользу признания эндемичности вида для данной акватории. Это, вероятно, и создает угрозу существования этого вида у берегов Камчатки. Именно акватория Авачинского залива стала в последние годы зоной активного морского туризма с использованием любительского дайвинга. И хотя объектом интереса дайверов едва ли являются мелкие водоросли, а скорее представители фауны, такое вмешательство может принести вред растительным компонентам сообщества, поскольку нарушает целостность и экологический баланс их местообитания. Кроме того, как большинство красных водорослей, имеющих сложный репродуктивный процесс, Флабеллина чувствительна к антропогенному загрязнению морской воды. Таким образом, основными лимитирующими факторами существования этого вида у берегов Камчатки, вероятно, следует считать его чувствительность к загрязнению и произрастание в зоне активного морского туризма.

**Состояние и меры охраны.** Вид описан совсем недавно, поэтому данных по динамике его численности пока нет. Но при текущей малочисленности растений с узким ареалом произрастания в Авачинском заливе – зоне хозяйственного и рекреационного использования, имеется несомненный риск потери вида, поэтому он отнесен к категории угрожаемых (EN). **Принятые меры охраны.** Благоприятным фактором сохранения Флабеллины является ее обитание на острове Старичков, который представляет собой региональный памятник природы с режимом охраны, сопоставимым по строгости с заповедником. **Необходимые меры охраны.** Наиболее эффективным способом не допустить исчезновения Флабеллины была бы организация системы контроля за деятельностью туристических фирм, связанных с морским круизным бизнесом, недопущение антропогенного загрязнения прибрежной зоны и браконьерского промысла водорослей в акватории Авачинского залива.

В результате работы над предложениями для нового издания Красной книги Камчатского края был составлен список из 16 видов, получивших одобрение со стороны комиссии по разработке Красной книги РФ, в число которых вошли 5 спорных видов, о которых шла речь выше, и 11 действительно редких видов камчатской флоры. В новом издании Красной книги Камчатского края принята отличная от первого издания (2007) система классификации видов по категориям риска их исчезновения: категория 1 – на грани исчезновения; категория 2 – сокращающиеся в численности; категория 3 – редкие; категория 4 – таксоны с неопределенным статусом.

**Систематический список видов, предложенных к включению во второе издание  
«Красной книги Камчатского края» в разделе «Морские водоросли-макрофиты»**

1. Дербезия морская  
*Derbesia marina* (Lyngbye) Solier, 1846, включая гаметофитную стадию *Halicystis ovalis* (Lyngbye) Areschoug, 1850.  
Отдел Зеленые водоросли – CHLOROPHYTA  
Порядок Бриопсидовые – Bryopsidales  
Семейство Дербезиевые – Derbesiaceae  
Статус: категория 3 г
2. Галосакцион прочный  
*Halosaccion firmum* (Postels et Ruprecht) Kützing, 1843  
Отдел Красные водоросли – RHODOPHYTA  
Порядок Пальмариевые – Palmariales  
Семейство Пальмариевые – Palmariaceae  
Статус: категория 4
3. Пальмария четковидная  
*Palmaria moniliformis* (E. Blinova et A. D. Zinova) Perestenko, 1994  
Отдел Красные водоросли – RHODOPHYTA  
Порядок Пальмариевые – Palmariales  
Семейство Пальмариевые – Palmariaceae  
Статус: категория 4
4. Анфельция равновершинная  
*Ahnfeltia fastigiata* (Postels et Ruprecht) Makijenko, 1970  
Отдел Красные водоросли – RHODOPHYTA  
Порядок Анфельтиевые – Ahnfeltiales  
Семейство Анфельтиевые – Ahnfeltiaceae  
Статус: категория 3 б
5. Константина морская роза  
*Constantinea rosa-marina* (Gmelin) Postels et Ruprecht, 1840  
Отдел Красные водоросли – RHODOPHYTA  
Порядок Гигартиновые – Gigartinales  
Семейство Дюмонтиевые – Dumontiaceae  
Статус: категория 4
6. Опунтиелла украшенная  
*Opuntiella ornata* (Postels et Ruprecht) A. Zinova, 1972  
Отдел Красные водоросли – RHODOPHYTA  
Порядок Гигартиновые – Gigartinales  
Семейство Фурцелляриевые – Furcellariaceae  
Статус: категория 4
7. Мазелла листопадная  
*Mazzaella phyllocarpa* (Postels et Ruprecht) Perestenko, 1994  
Отдел Красные водоросли – RHODOPHYTA  
Порядок Гигартиновые – Gigartinales  
Семейство Гигартиновые – Gigartinaceae  
Статус: категория 4
8. Мастокарпус с сосочками  
*Mastocarpus papillatus* (C. Agardh) Kützing, 1843  
Отдел Красные водоросли – RHODOPHYTA  
Порядок Гигартиновые – Gigartinales  
Семейство Филлофоровые – Phyllophoraceae  
Статус: категория 4

## 9. Микрокладия бореальная

*Microcladia borealis* Ruprecht, 1850

Отдел Красные водоросли – RHODOPHYTA

Порядок Церамиевые – Ceramiales

Семейство Церамиевые – Ceramiaceae

Статус: категория 3 г

## 10. Токидея зубчатая

*Tokidea serrata* (Wynne) Lindstrom et Wynne, 1981

Отдел Красные водоросли – RHODOPHYTA

Порядок Церамиевые – Ceramiales

Семейство Церамиевые – Ceramiaceae

Статус: категория 3 д

## 11. Лаингия алеутская

*Laingia aleutica* Wynne, 1970

Отдел Красные водоросли – RHODOPHYTA

Порядок Церамиевые – Ceramiales

Семейство Делессериевые – Delesseriaceae

Статус: категория 3 д

## 12. Мембраноптера плосколистная

*Membranoptera platyphylla* (Setchell et N. L. Gardner) Kylin, 1924

Отдел Красные водоросли – RHODOPHYTA

Порядок Церамиевые – Ceramiales

Семейство Делессериевые – Delesseriaceae

Статус: категория 3 б

## 13. Мембраноптера пильчатая

*Membranoptera serrata* (Postels et Ruprecht) A. Zinova

Отдел Красные водоросли – RHODOPHYTA

Порядок Церамиевые – Ceramiales

Семейство Делессериевые – Delesseriaceae

Статус: категория 1

## 14. Нинбургия пролиферирующая

*Nienburgia prolifera* Wynne, 1970

Отдел Красные водоросли – RHODOPHYTA

Порядок Церамиевые – Ceramiales

Семейство Делессериевые – Delesseriaceae

Статус: категория 3 д

## 15. Пантонеира Юргенса

*Pantoneura juergensii* (J. Agardh) Kylin, 1924

Отдел Красные водоросли – RHODOPHYTA

Порядок Церамиевые – Ceramiales

Семейство Делессериевые – Delesseriaceae

Статус: категория 4

## 16. Берингиелла губастая

*Beringiella labiosa* Wynne, 1980

Отдел Красные водоросли – RHODOPHYTA

Порядок Церамиевые – Ceramiales

Семейство Родомеловые – Rhodomelaceae

Статус: категория 3 д

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Из вышеизложенного следует вывод, что существующая ныне система выбора редких видов для включения в Красные книги (как федерального, так и регионального уровней) методологически несовершенна. По крайней мере, это касается морских водорослей-макрофитов. Единичность находок не всегда связана с малочисленностью вида в природе, а может быть обусловлена труднодоступностью биотопов или регионов его обитания. Фикологам часто приходится руководствоваться не точными данными учетов численности видов и состояния популяций водорослей, а скорее многолетним опытом подводных исследований и научной интуицией, поэтому критерии выбора редких видов весьма условны и субъективны. Разумных рамок для ограничения степени субъективности пока не существует, результатом чего может стать доходящее до абсурдного несоответствие умозрительного заключения исследователя и реальной ситуации, как, например, в случае с *Halosaccion firmum*.

Более того, правовое доминирование списков редких видов, содержащихся в Красной книге РФ, по отношению к таковым из Красной книги Камчатки приводит к значительному расхождению представленных в этих важных документах данных с реальным положением дел в природе. Вероятно, следует поменять местами приоритеты и базировать сведения в Красной книге РФ на данных из региональных книг, а не наоборот. В частности, пять так называемых спорных видов, следует исключить из Красной книги Камчатского края: *Halosaccion firmum*, *Constantinea rosa-marina*, *Opuntia ornata*, *Palmaria moniliformis* и *Mazzaella phyllocarpa*, по причине их обилия или широкой распространенности в прикамчатской акватории, а два вида: *Gloiocladia guiryi* и *Flabellina avachensis*, наоборот, ввести в состав краснокнижных видов ввиду их малочисленности и ограниченности ареала.

## ЛИТЕРАТУРА

- Зинова А. Д. 1965. Представители семейства Delesseriaceae (Rhodophyta) северной части Тихого океана // Нов. сист. низш. раст. – Т. 2. – С. 78-97.
- Жигадлова Г. Г., Селиванова О. Н. 2004. Донные водоросли российского побережья Берингова моря. III. Карагинский залив (включая остров Карагинский) // Сб. трудов КИЭП ДВО РАН. – Петропавловск-Камчатский: Камч. печатный двор. – С. 47-89.
- Клочкова Н. Г., Королева Т. Н., Кусиди А. Э. 2009. Атлас водорослей-макрофитов прикамчатских вод. Т. 2. Красные водоросли. – Петропавловск-Камчатский: Изд-во КамчатНИРО. – 302 с.
- Красная Книга Камчатки. 2007. Т. 2. Растения, грибы, термофильные микроорганизмы / Отв. ред. О. А. Черныгина. – Петропавловск-Камчатский: Камч. печатный двор. Книжн. изд-во. – 341 с.
- Красная Книга Российской Федерации (растения и грибы). 2008. // Министерство природных ресурсов и экологии РФ; Федеральная служба по надзору в сфере природопользования; РАН; Российское ботаническое общество; МГУ им. М. В. Ломоносова; Гл. редколл. Ю. П. Трутнев и др.; Сост. Р. В. Камелин и др. – М. Товарищество науч. изд. КМК. – 855 с.
- Перестенко Л. П. 1988. Дополнение к флоре красных водорослей Берингова моря // Нов. сист. низш. раст. – Т. 25. – С. 54-57.
- Перестенко Л. П. 1994. Красные водоросли дальневосточных морей России. – СПб.: Изд. «Ольга». – 331 с.
- Постельс А., Рупрехт Ф. И. 1840. Изображения и описания морских растений, собранных в Северном Тихом океане у берегов Российских владений в Азии и Америке. – СПб. – 22 с.
- Ржавский А. В. 1994. Региональные естественнонаучные коллекции: потенциальные возможности и реальное положение дел // Тез. докл. I регион. науч.-практ. конф. «Актуальные вопросы природопользования и экологической культуры на Камчатке». – Петропавловск-Камчатский: ДВ книжн. изд-во. – С. 95-97.
- Редкие виды растений Камчатской области и их охрана. 1993. (Под ред. Н. Г. Клочковой). – Петропавловск-Камчатский: ДВ книжн. изд-во. – 244 с.
- Селиванова О. Н. 2002. Охрана редких видов морских водорослей – одна из проблем сохранения биоразнообразия Камчатки // Сохранение биоразнообразия Камчатки и прилегающих морей: Матер. III науч. конф. – Петропавловск-Камчатский: Камчатпресс. – С. 138-141.
- Селиванова О. Н. 2006. Недавняя находка занесенной в «Красную книгу Камчатки» водоросли *Membranoptera serrata* (P. et R.) A Zinova (Delesseriaceae, Rhodophyta) за пределом России // Сохранение биоразнообразия Камчатки и прилегающих морей: Матер. VII межд. науч. конф. – Петропавловск-Камчатский: Камчатпресс. – С. 154-155.
- Селиванова О. Н. 2008. *Fauchea guiryi* sp. nov., первая находка представителя семейства Faucheaceae (Rhodumiales, Rhodophyta) в российской акватории Тихого океана // Биол. моря. – Т. 34. № 6. – С. 396-403.
- Селиванова О. Н. 2009а. Особенности развития литоральных альгоценозов Авачинского залива (Восточная Камчатка) летом 2008 года // Тез. докл. X съезда Гидробиол. общ-ва при РАН. – Владивосток: Дальнаука. – С. 355-356.
- Селиванова О. Н. 2009б. К вопросу о выборе видов, предлагаемых для включения в Красную книгу // Сохранение биоразнообразия Камчатки и прилегающих морей: Матер. X межд. науч. конф. – Петропавловск-Камчатский: Камчатпресс. – С. 184-186.
- Селиванова О. Н. 2009в. *Gloiocladia* – новое родовое название для первого представителя семейства Faucheaceae (Rhodumiales, Rhodophyta) из российской акватории Тихого океана // Изв. ТИНРО. – Т. 158. – С.1-3.
- Селиванова О. Н. 2015. Изменение в составе литоральных альгоценозов Авачинского залива как показатель динамики биоразнообразия водоема // Сохранение биоразнообразия Камчатки и прилегающих морей: Тез. докл. XVI межд. науч. конф. – Петропавловск-Камчатский: Камчатпресс. – С.138–142.

Селиванова О. Н. 2016. Новые данные о состоянии литоральных альгоценозов Авачинского залива на примере пальмариевых водорослей // Сохранение биоразнообразия Камчатки и прилегающих морей: Матер. XVII междунауч. конф. – Петропавловск-Камчатский: Камчатпресс. – С. 240-243.

Селиванова О. Н., Жигадлова Г. Г. 1997. Макрофиты Командорских островов // Донная флора и фауна шельфа Командорских островов. – Владивосток: Дальнаука. – С. 11-58.

Селиванова О. Н., Жигадлова Г. Г. 2000. Донные макрофиты российского побережья Берингова моря. I. Остров Медный // Сб. науч. тр. КИЭП ДВО РАН. – Петропавловск-Камчатский: Камч. печатный двор. Вып. I. – С. 71-108.

Селиванова О. Н., Жигадлова Г. Г. 2003. Донные макрофиты российского побережья Берингова моря. II. Остров Беринга // Сб. науч. тр. КФ ТИГ ДВО РАН. – Петропавловск-Камчатский: Камч. печатный двор. – Вып. IV. – С. 172-208.

Селиванова О. Н., Жигадлова Г. Г. 2010. Разнообразие, систематика, распространение и ресурсы морских водорослей-макрофитов Берингова моря. Глава 3 // Современное состояние экосистемы западной части Берингова моря / под ред. П. С. Макаревича. – Ростов-на-Дону: Изд-во ЮНЦ РАН. – С. 37-78.

Селиванова О. Н., Жигадлова Г. Г. 2016. *Flabellina avachensis* gen. et sp. n. – новый род и вид семейства Delesseriaceae (Rhodophyta) из прикамчатских вод Тихого океана // Биол. моря. – Т. 42, № 3. – С. 179-188.

Abbott I. A., Hollenberg G. J. 1976. Marine Algae of California. – Standford. – 827 p.

Gabrielson P. W., Lindstrom S. C., O'Kelly C. J. 2012. Keys to the seaweeds and seagrasses of Southeast Alaska, British Columbia, Washington and Oregon // Phycol. Contrib. N 9. – Univ. of Br. Columbia, Canada. – 192 p.

Gabrielson P. W., Widdowson T. B., Lindstrom S. C., Hawkes M. W., Scagel R. F. 2000. Keys to the benthic marine algae and seagrasses of British Columbia, Southeast Alaska, Washington and Oregon // Phycol. Contrib. N5. – Univ. of Br. Columbia, Vancouver, BC, Canada. – 189 p.

Gabrielson P. W., Widdowson T. B., Lindstrom S. C. 2006. Keys to the seaweeds and seagrasses of Southeast Alaska, British Columbia, Washington and Oregon // Phycol. Contrib. N7. – Univ. of Br. Columbia, Canada. – 209 p.

Gardner N. L. 1926. New Rhodophyceae from the Pacific coast of North America // Univ. Calif. Publ. Bot. – Vol. 13. – P. 205-226.

Gmelin S. G. 1768. Historia fuscorum. – Petropoli. – 239 p.

Guiry M. D., Guiry, G. M. 2018. AlgaeBase. World-wide electronic publication, National University of Ireland, Galway. <http://www.algaebase.org>; searched on 01 March 2018.

Guthrie D. A. 2006. Marine algae of the Aleutian Islands: <http://faculty.jsd.claremont.edu/dguthrie/aleutian>

Hawkes, M.W., Scagel, R. F. 1986. The marine algae of British Columbia and northern Washington: division Rhodophyta (red algae), class Rhodophyceae, order Rhodymeniales // Can. J. Bot. – Vol. 64. – P. 1549-1580.

Hughey J. R., Hommersand M. H., Gabrielson P. W., Miller K. A., Fuller T. 2017. Analysis of the complete plastomes of three species of *Membranoptera* (Ceramiales, Rhodophyta) from Pacific North America // Journal of Phycology. – Vol. 53. Issue 1. – P. 32-43.

Kjellman F. R. 1889. Om Beringhafvets algflora // Kongl. Sven. Vetensk. – Akad. Handl. – Vol. 23. № 8. – P. 1-58.

Kylin H. 1924. Studien über die Delesseriaceen // Lunds Univ. Årsskrift, Ny Följd, Andra Afdelningen. Avd. 2. – Bd. 20. N 6. – S. 1-111.

Le Gall L., Saunders G. W. 2010. DNA barcoding is a powerful tool to uncover algal diversity: a case study of the Phylloporaceae (Gigartinales, Rhodophyta) in the Canadian flora // J. Phycol. – Vol. 46. – P. 374-389.

Lindeberg M. R., Lindstrom S. C. 2010. Field guide to seaweeds of Alaska // Alaska Sea Grant College Program, Fairbanks, Alaska. – 188 p.

Lindstrom S. C., Hughey J. R., Martone P. T. 2011. New, resurrected and redefined species of *Mastocarpus* (Phylloporaceae, Rhodophyta) from the northeast Pacific // Phycologia. – Vol. 50. – P. 661-683.

Miller K. A. 2012. Seaweeds of California. Updates of California Seaweed Species List. – Berkeley: University of California Jepson Herbarium. – P. 1-59.

Mondragon J., Mondragon J. 2003. Seaweeds of the Pacific coast. Common marine algae from Alaska to Baja California // Sea Challengers, Monterey, California. – 97 p.

Rodríguez-Prieto C., Freshwater D. W., Sánchez N. 2007. Vegetative and reproductive morphology of *Gloiocladia repens* (C. Agardh) Sánchez et Rodríguez-Prieto comb. nov. (Rhodymeniales, Rhodophyta), with a taxonomic re-assessment of the genera *Faucheia* and *Gloiocladia* // Eur. J. Phycol. – Vol. 42 (2). – P. 145-162.

Selivanova O. N. 2009. *Gloiocladia guiryi* (Selivanova) comb. nov. – a new name for the first member of the family Faucheaceae (Rhodymeniales, Rhodophyta) from the Russian Pacific // Phycologia. – Vol. 48, № 5. – P. 439-440.

Selivanova O. N., Zhigalova G. G. 2013. Marine benthic algae of the Commander *Selivanova O. N.* 2011. Marine macrophytic algae of the western sector of North Pacific (Russia). Chapter 8 // The Dynamical Processes of Biodiversity – Case Studies of Evolution and Spatial Distribution. (O. Grillo and G. Venora, eds). Intech. d.o.o., Rijeka, Croatia. – P. 187-210.

Selivanova O. N., Zhigalova G. G. 1997. Marine algae of the Commander Islands. Preliminary remarks on the revision of the flora. III. Rhodophyta // Botanica Marina. – Vol. 40. – P. 15-24. Oceanography, 2013, <http://dx.doi.org/10.5402/2013/470185> ISSN: 2090-8989 (Online)

Islands (Pacific coast of Russia) with checklist revised in 2012 // ISRN

Setchell W. A., Gardner N. L. 1903. Algae of the Northwestern America // Univ. Calif. Publs Bot. – Vol. 1. – P. 165-418.

Wynne M. J. 2014. The red algal families Delesseriaceae and Sarcomeniaceae. – Königstein: Koeltz Scientific Books. – 326 p.

Wynne M. J., Saunders G. W. 2012. Taxonomic assessment of North American species of the genera *Cumathamnion*, *Delesseria*, *Membranoptera* and *Pantoneura* (Delesseriaceae, Rhodophyta) using molecular data // Algae. – Vol. 27. № 3. – P. 155-173.

## УРОВЕНЬ СТАБИЛЬНОСТИ РАЗНЫХ ТИПОВ СПЕЦИФИЧЕСКОГО ИНВАЗИОННОГО ПРЕССА СОБОЛЯ В КАМЧАТСКОМ КРАЕ

**Н. А. Транбенкова**

*Камчатский филиал Тихоокеанского института географии (КФ ТИГ) ДВО РАН, Петропавловск-Камчатский*

В результате статистического анализа материалов гельминтологических вскрытий 13508 тушек камчатского соболя за период 1952-2017 гг., уточнены характеристики специфического инвазионного пресса (СИП), как устойчивой формы биоценологических связей популяции этого хищника с фоновыми видами гельминтов. Завершена дифференцировка и определены параметры и уровень стабильности структуры четырех типов, двух подтипов и 9 вариантов этого пресса за 11-летние промежутки времени в ходе мониторинга, длившегося в исследовавшихся районах Камчатского края от 18 до 65 лет.

## THE LEVEL OF THE STABILITY OF THE DIFFERENT TYPES OF THE SPECIFIC INFECTION PRESS OF THE SABLE IN THE KAMCHATKA REGION

**N. A. Tranbenkova**

*Kamchatka Branch of Pacific Geographical Institute (KB PGI) FEB RAS, Petropavlovsk-Kamchatsky*

As a result of statistical analysis of materials of helminthological autopsies of 13508 carcasses of Kamchatka sable over the period 1952-2017, the characteristics of a specific invasive press (SIP) as a stable form of biocenotic connections of the predator population with background helminth species were refined. The differentiation was completed and the parameters and level of stability of the structure of four types, two subtypes and 9 variants of this press were determined for 11-year intervals during monitoring, which lasted from 18 to 65 years in the studied areas of the Kamchatka Territory.

Представление об инвазионном прессе камчатского соболя или специфических у него в каждом районе Камчатского края гельминтофаунистических комплексах, стало результатом статистического анализа материалов мониторинга 1952-1993 года. Так была обозначена группа фоновых, т.е., регулярно заражающих этого хищника, видов гельминтов с позиции их участия в регуляции численности (Транбенкова, 1996, 2000, 2006). О негативной роли этих паразитов охотоведы-биологи КО ВНИИОЗ говорили уже с первых лет изучения биологии и экологии соболя (Вершинин, Долгоруков, 1948).

По мере накопления данных мониторинга, характеристики пресса неоднократно уточнялись. Чтобы обозначить группу фоновых видов гельминтов соболя, указав при этом на неповторимость комбинаций показателей его зараженности в каждом районе Камчатского края, после 2011 г. стало использоваться наименование «специфический инвазионный пресс».

В 2015 г. в результате анализа материалов вскрытий 13287 тушек соболя было конкретизировано представление о динамике отдельных инвазий, их географическом размещении и структуре специфического инвазионного пресса (далее СИП). Ее основными характеристиками мы считаем ранжированную по значениям средней экстенсивности инвазии (ЭИ – % зараженных от числа исследованных) последовательность фоновых гельминтов. А также соотношение абсолютной величины средней ЭИ каждого паразита в 9 исследованных районах края. В зависимости от них были окончательно сформулированы параметры выделенных ранее 4-х типов пресса, обоснованы параметры и аббревиатура наименований двух его подтипов и 9 вариантов.

В ходе математической обработки данных за разные периоды мониторинга, обратило на себя внимание относительное постоянство структуры СИП. Ее характеристики, определенные по материалам вскрытий 12619 тушек за 1952-2010 гг., а затем 13274 тушек за 1952-2015 гг., остались аналогичны характеристиками 1952-1993 гг., когда анализировались данные вскрытий 10053 соболей. Т. е., несмотря на значительную амплитуду ежегодных колебаний значений ЭИ отдельных видов гельминтов, их последовательность в СИП и соотношение средней величины этого показателя, менялись мало.

Вывод о стабильности структуры пресса подтвердился после сравнительного анализа ее характеристик за относительно короткие, 10-11 и 12-летние промежутки времени на протяжении всего периода наблюдений в отдельных районах. Несмотря на колебания величины средней ЭИ паразитов в этих промежутках, последовательность видов в СИП, в целом, оставалась однотипной и соответствовала определенной для всего периода мониторинга. Что можно считать одним из критериев, характеризующие специфический инвазионный пресс как постоянно действующую схему биоценологических связей популяции соболя и паразитов. И при этом получить ответ на вопрос о продолжительности гельминтологического мониторинга соболя, если бы стояла задача выявления специфического инвазионного пресса.

Отмеченный в последние 10-15 и, в зависимости от района, 20 лет рост зараженности соболей нематодой *Soboliphyme baturini*, Petrow, 1930 мог изменить структуру СИП за эти промежутки времени и даже повлиять на его общие характеристики за весь период мониторинга. Для регистрации и уточнения территориальных особенностей этого явления, в 2018 г. проведен статистический анализ электронной базы данных гельминтологических вскрытий тушек соболя с 1952 по 2017 гг.

### МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

Географические особенности специфического инвазионного пресса (СИП) соболя рассмотрены по административным районам Камчатского края. Во-первых, потому, что названия районов часто были единственными координатами места его добычи. Во-вторых, биогеографические и экологические характеристики территории каждого района отличаются за счет большой площади и значительной протяженности в широтном направлении.

Соболи обитают во всех 8 административных районах полуостровной части (полуострове Камчатка) и в обоих материковых – Пенжинском и Олюторском (рис. 1). Протяженность этой территории, вытянутой в меридиональном направлении приблизительно от 51° с. ш. до 65° с. ш., составляет порядка 1600 км.

Полуостров Камчатка простирается с юга на север почти на 1200 км, его наибольшая ширина – около 400 км. На уровне 60° с. ш. он соединяется с материковой частью края довольно узким, менее 100 км, Камчатским перешейком. С запада полуостров омывается Охотским морем, с востока – Беринговым и Тихим океаном, акватории которых формируют природно-климатические условия всей прибрежной зоны Камчатского края. Большая часть его территории мало или совсем не освоена хозяйственной деятельностью и занята охотничьими угодьями (цит. по Транбенковой, 2006).

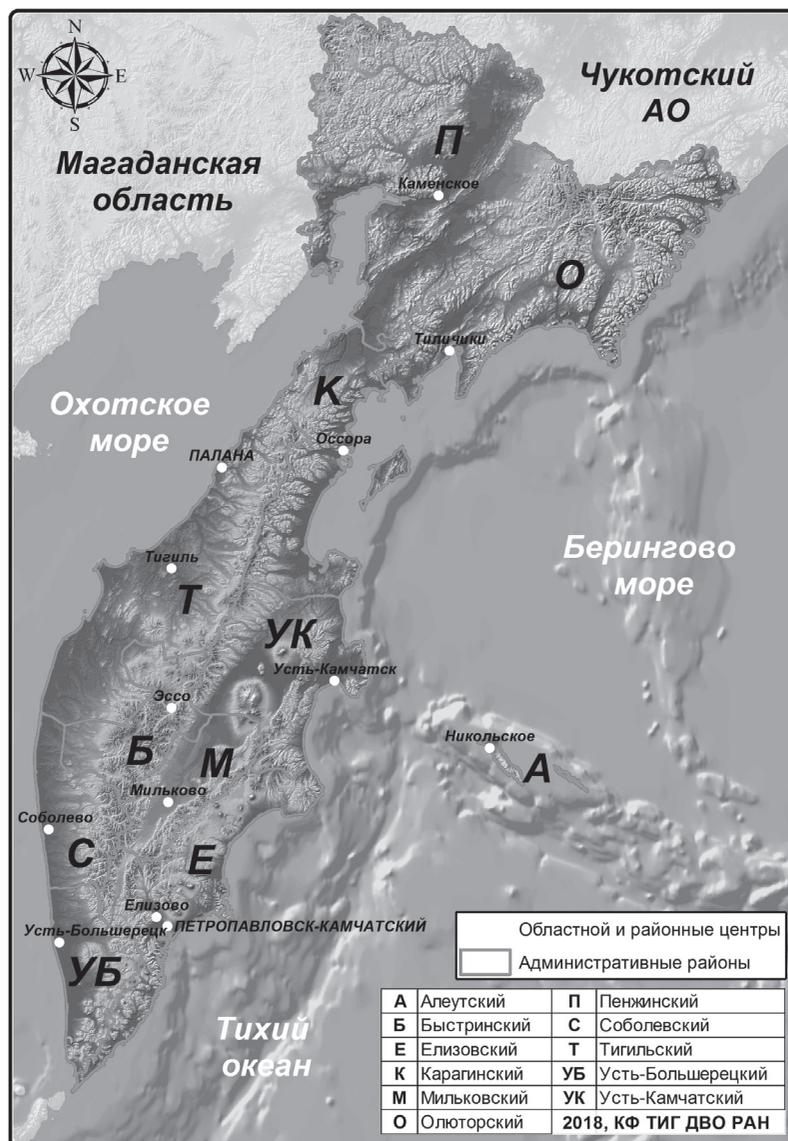


Рис. 1. Географическое местоположение административных районов исследований (автор карты В. Е. Кириченко)

На западном побережье полуострова Камчатка с юга на север расположились Усть-Большерецкий, Соболевский, Быстринский и Тигильский районы. Местообитаниями соболя в прибрежной зоне там служат тундровые редколесья и поймы рек. По мере удаления от берега Охотского моря в предгорья и среднегорья Срединного хребта, проходящего почти по осевой линии полуострова, зверьки плотно заселяют каменноберезовые леса с вкраплениями кедрового стланика.

В северной части западного побережья, на территории Быстринского и Тигильского районов, каменноберезники сменяются смешанными березово-лиственничными лесами с большими участками кедрового стланика.

Восточное побережье с юга на север занимают Елизовский, Усть-Камчатский и Карагинский районы. В пределах первого основными стациями соболя являются каменноберезовые леса с обширными зарослями кедрового стланика в среднегорьях. Как и на всей территории края, зверек тяготеет там к поймам рек и ручьев. В средней части восточного побережья – Усть-Камчатском районе соболю населяет еловые леса («хвойный остров»), а также смешанные леса долин рек. Еще севернее, в Карагинском районе, соболи живут в тундровых редколесьях и в поймах рек.

Центральную часть полуострова или «Центральную долину» бассейна р. Камчатка занимает Мильковский район. От прибрежной зоны Охотского моря с запада он отделен Срединным хребтом, с востока, от Тихоокеанского побережья – Восточным горным массивом. Биотопы соболя в этом районе наиболее разнообразны. Это пойменные и каменноберезовые леса с зарослями кедрового стланика, а также смешанные и еловые, частично заходящие на территорию Быстринского района.

В материковой части края, в Пенжинском районе, занимающем долину р. Пенжина, а также западные отроги Корякского нагорья и восточные Охотско-Колымского, соболи обитают в поймах рек и тундровых редколесьях. В Олюторском – в пойменных лесах прибрежной зоны Берингова моря и предгорий Корякского нагорья (цит. по Транбенковой, 2006).

С 1952 по 1989 гг. популяционный и гельминтологический мониторинг камчатского подвида соболя (*Martes (M) zibellina kamtschadalica* Birula, 1916) проводился Камчатским отделением Всесоюзного научно-исследовательского института охотничьего хозяйства и звероводства им. Б. М. Житкова (КО ВНИИ-ОЗ). С 1989 г. исследования продолжает лаборатория экологии высших позвоночных Камчатского отдела природопользования Тихоокеанского института географии (в настоящее время – Камчатский филиал ТИГ) ДВО РАН. В рамках мониторинга ежегодно вскрываются тушки соболей – «промысловые пробы», собранные охотниками в зимнем сезоне добычи с ноября по февраль. Соответственно, все выводы базируются здесь на анализе инвазированности хищника гельминтами в зимний период.

Статистическая обработка данных гельминтологического мониторинга осуществлялась с применением программного обеспечения Excel-7 «Описательная статистика». Анализировались материалы гельминтологических вскрытий 12686 тушек соболей промысловых проб из 7 районов Камчатского края за период 1952–2017 г. (табл. 1). Из двух, Карагинского и Пенжинского, соболи после 1993 и 1995 гг. не поступали, кроме из 6 тушек из последнего зимой 2006–2007 г. Оттуда использованы результаты предыдущего анализа данных по 2010 г. (Транбенкова, 2014). Обследование 13 тушек соболя из Олюторского района дало некоторое представление о его гельминтофауне.

**Таблица 1.** Продолжительность и объем материалов гельминтологического мониторинга соболя в Камчатском крае с 1952 по 2017 гг.

Районы		Период мониторинга	Сезонов вскрытий	Вскрыто соболей
Географические	Административные			
<b>Полуостров Камчатка</b>				
<i>Западное побережье</i>				
Юг	Усть-Большерецкий	1966-2017*	37**	825
Средняя часть	Соболевский	1959-2016	43	1151
	Быстринский	1956-2017	44	1053
Север	Тигильский	1956-2017	53	2252
<i>Центральная часть полуострова</i>				
Долина р. Камчатка	Мильковский	1952-2017	60	3631
<i>Восточное побережье</i>				
Юг	Елизовский	1953-2017	57	2701
Средняя часть	Усть-Камчатский	1956-2017	43	1073
Итого:				12686
Север	Карагинский	1975-1993	14	298

Окончание табл. 1

Районы		Период мониторинга	Сезонов вскрытий	Вскрыто соболей
Географические	Административные			
<b>Континентальные районы Камчатского края</b>				
Долина р. Пенжина	Пенжинский	1956-1995; 2006-07	17; 1	511
Побережье Берингова моря	Олюторский	1969-1970; 1984-85	1; 1	13
<b>Всего:</b>				<b>13508</b>

\* – Общий период мониторинга в каждом районе отличается.

\*\* – Количество сезонов вскрытий везде меньше, чем общая продолжительность гельминтологического мониторинга, т.к. тушки соболей поступали на исследования не ежегодно.

Из 13508 тушек соболей, методом полных гельминтологических вскрытий (ПГВ) (Скрябин, 1928; Ивашкин и др., 1971) обработано 444 и 13064 методом неполных гельминтологических вскрытий (НГВ). Согласно последнему вскрывались трахея, легкие, желудок и кишечник, поскольку нигде, кроме органов дыхания, пищеварения и мышечной ткани паразиты не были найдены.

Зараженность хищника отдельными гельминтами, а также суммарная всеми видами этих паразитов, оценивалась по величине и динамике средних значений их ЭИ (% инвазированных от числа исследованных). Показатель интенсивности инвазии (ИИ – среднее число паразитов на одного зараженного) использован как вспомогательный.

Устойчивость структуры СИП в разных районах края оценивалась при сравнении ее характеристик за весь период мониторинга и за 11-летние промежутки времени (табл. 2), как соответствующие одному большому циклу численности соболя (Вершинин, Белов, 1973; Валенцев, Филь, 2012).

**Таблица 2.** Число сезонов вскрытий и количество исследованных тушек соболя в каждые 11 лет на протяжении мониторинга в 9 районах Камчатского края (1952-2017 гг.)

Район	11-летние периоды					
	1952/53- 1962/63	1963/64- 1973/74	1974/75- 1984/85	1985/86 – 1995/96	1996/97- 2006/07	2007/08- 2016/17
число сезонов промысла/количество вскрытых соболей						
1. Усть-Большерецкий	-	4/181	9/159	9/222	5/105	9/158
2. Соболевский	7/215*		11/313	10/275	6/167	9/193
3. Быстринский	4/118	4/120	9/124	10/248	7/157	10/286
4. Тигильский	7/269	11/553	11/637	11/409	4/124	9/260
5. Елизовский	10/283	9/253	11/523	11/1148	8/320	8/174
6. Усть-Камчатский	10/228		9/262	9/211	6/148	9/224
7. Карагинский	-	-	6/155	8/143	-	-
8. Мильковский	11/1075	11/1309	11/558	10/252	7/207	10/230
9. Пенжинский	4/141		7/223	7/147*		

\* – столбцы объединены при условии, что число сезонов вскрытий в одном из соседних 11-летних промежутков не более 2, в другом менее 9.

## РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Определены динамические характеристики специфического инвазионного пресса (СИП), т.е., ежегодная и многолетняя изменчивость значений ЭИ фоновых гельминтов. А также условно статические или географические – уровень и особенности гельминтозных инвазий у соболей 9 исследованных районов края, видовая принадлежность и характер доминирования отдельных паразитов.

Показано, что наличие СИП или уникальной у соболей каждого района Камчатского края последовательности и величины значений средней ЭИ одних и тех же видов гельминтов, обусловлено территориальными отличиями этого показателя. В целом они объясняются трехкратным снижением общей зараженности и двукратным сокращением видового разнообразия гельминтов на протяжении всей, протянувшейся к северу почти на 1600 км, территории края. Уменьшается и число фоновых видов. На юге и в центральной части полуострова Камчатка их 11, на севере 10, а в материковой части края – Пенжинском районе – 8.

Общая зараженность хищника на одних и тех же широтах противоположных побережий полуострова тоже различается. Больше всего на юге, несмотря на то, что видовой состав гельминтов у соболей

там один и тот же и не очень большая разница климатических показателей. Так, на западном побережье, в Усть-Большерецком и Соболевском районах, всеми видами гельминтов заражено, в среднем, 80,73 и 75,6%, а на восточном – в Елизовском – 67,02% соболей. И, прежде всего, массовым паразитом – *S. baturini*. Максимальное расстояние между охотничьими угодьями обоих побережий на одной и той же широте 200-150 км и меньше.

На севере полуострова отличия общей инвазированности соболей западного и восточного побережий выражены слабее. В Тигильском районе за все время мониторинга по 2017 г., в среднем, было заражено 47,45% соболей, в Карагинском – 43,7%. В центральной части полуострова – Мильковском районе этот показатель составил 64,64%, что ближе всего к его значению в Елизовском. В Пенжинском районе, приблизительно на 100-150 км севернее Камчатского перешейка, гельминтами было заражено, в среднем, 21,53% от всех исследованных.

В зависимости от частоты обнаружения, в гельминтофауне соболя были выделены «фоновые», «редкие», «очень редкие» и «известные по литературным данным» виды (Транбенкова, 2006). В составе СИП, как уже упоминалось выше, рассматриваются только фоновые (табл. 3). Участие в нем редких и, тем более, очень редких не определено.

Таблица 3. Фоновые виды гельминтов камчатского соболя

Виды гельминтов	Локализация (органы и ткани)		Мак ЭИ за сезон %*	Место обнаружения
	Дыхания	Пищеварения		
Cestoda				
1. <i>Mesocestoides kirbyi</i> Chandl9er, 1944		X	8	все районы**
2. <i>Taenia martis</i> (Zeder, 1803) Freeman, 1956		X	51	->-
Nematoda				
3. <i>Capillaria putorii</i> (Rudolphi, 1819), Travassos, 1915		X	43	->-
4-5. g. <i>Crenosoma</i> Molin, 1861***	X		62	->-
6. <i>Baylisascaris devosi</i> Sprent 1968		X	77	->-
7. <i>Thominx aerophilus</i> (Creplin, 1839) Skrjabin et Schikhobalova, 1954	X		48	->-
8. <i>Filaroides martis</i> (Werner, 1782)	X		23	->-
9. <i>Soboliphyme baturini</i> Petrow, 1930		X	96	полуостров Камчатка
10. <i>Anisakis simplex</i> Dujardin, 1845 larvae ****		X	19	->-
11. <i>Trichinella nativa</i> (larvae)	мышечные ткани			все районы

\* – Среднее значение ЭИ при исследовании выборок более 29 тушек;

\*\* – все 8 районов полуостровной части края (полуостров Камчатка) и 2 материковых.

\*\*\* – Соболя на Камчатке (Контримавичюс, 1969) указан в числе хозяев двух видов – *C. petrowi* Morosow, 1939) и *C. vulpis* (Dujardin, 1874) Railliet, 1915. В журналах вскрытий до 1993 г. использовалось только название рода *Crenosoma*;

\*\*\*\* – *A. simplex larvae* регулярно попадает в желудочно-кишечный тракт соболей с рыбой. Местные виды лососевых найдены осенью и зимой у 4,6 – 32,3%, а весной и летом почти у 10,0% зверьков полуостровной части края. В Пенжинском районе только у 2,1% (Белов, 1977; Валенцев, 1982). Эти цифры ежегодно зависят от кормовой базы хищника.

Среди фоновых гельминтов соболя, пять видов специфичны куньим, еще пять – нескольким семействам наземных хищных и один – морским млекопитающим. Большинство этих видов можно обнаружить ежегодно или через год почти во всех районах края при условии вскрытий 30±3 тушки соболей. Перерывы в 1-3 года свойственны *A. simplex larvae*, более трех лет – для *C. putorii* и *T. nativa (larvae)*. Максимальная ежегодная ЭИ фоновых паразитов доходит почти до 100%, минимальная – менее 1%.

Для определения места и роли в структуре СИП, все они были разделены на «массовые», «обычные» и «условно-редкие» в зависимости от абсолютных значений показателей ЭИ (% зараженных от числа исследованных) и частоты обнаружения (табл. 4). Для выделения этих категорий сравнивались материалы только регулярных ежегодных вскрытий не менее 29 тушек соболей из каждого района на протяжении 10 лет и более.

**Таблица 4.** Сравнительная таблица минимальных и максимальных значений средней ЭИ фоновых видов гельминтов соболя в разных районах Камчатского края 1952-2017 гг.

Виды гельминтов	Средняя ЭИ % в административных районах Камчатского края			
	Max	Районы	Min	Районы
Массовые виды				
<i>S. baturini</i>	69,87	Усть-Большерецкий	0,79	Карагинский
<i>B. devosi</i>	28,19	Карагинский	0,97	Усть-Большерецкий
Обычные виды				
<i>T. martis</i>	17,7	Соболевский	7,8	Карагинский
<i>Th. aerophilus</i>	16,3	Мильковский	0,54	Пенжинский
<i>g. Crenosoma</i>	13,36	Тигильский	5,59	Пенжинский
Условно-редкие виды				
<i>F. martis</i>	4,73	Елизовский	0,52	Пенжинский
<i>A. simplex</i> (larvae)	4,04	Соболевский	0,35	Усть-Камчатский
<i>M. kirby</i>	3,15	Усть-Большерецкий	0,66	Карагинский
<i>C. putorii</i>	2,59	Усть-Камчатский	0,09	Елизовский
<i>T. nativa</i> (larvae)*	6,53	Карагинский (исследованы 100 тушек)	0,38	Усть-Большерецкий (исследованы 148 тушек)

\* – Отнесена к условно-редким видам из-за регулярных перерывов в обнаружении, достигающих в некоторых районах до 5-7 лет.

К массовым видам отнесено два вида нематод – *S. baturini* и *B. devosi*. Средняя ЭИ первой из них в 6 из 9 исследованных районов, т.е., на большей части территории полуострова Камчатка, (табл. 5) выше 20%, интенсивность инвазии до 10 экз. Интервалы в их обнаружении возможны только в районах, где средняя ЭИ этих паразитов ниже 1%.

– *S. baturini* – ежегодно отмечается во всех районах южной половины территории полуострова. На севере возможны интервалы в 1-2 года и даже больше. Максимальные значения ее ЭИ за один сезон на юго-западе часто достигает до 100%. Средняя интенсивность составляет 5-8 экз., максимальная до 100 и более (максимум 207 экз.). В Пенжинском районе пока не найдена. Хотя, в соседней Магаданской области в некоторых районах, в том числе севернее Пенжинского, она была отмечена более, чем у 20% исследованных соболей (Домнич, 1983).

– *B. devosi* распространена на территории всего края. Ее максимальная ЭИ за один сезон достигает почти до 70%. Средняя ИИ менее 5 экз., максимальная – до 20 и очень редко больше (максимум 24).

У обычных видов средняя ЭИ ниже 20%, интенсивность до 5 экз. К ним относится цестода *T. martis*, нематода *Th. aerophilus* и представители рода *Crenosoma*. В большинстве районов они отмечаются ежегодно или с разрывом в 1-2 года. Максимальная ежегодная ЭИ, в зависимости от района, может достигать 60%, максимальная ИИ – 20 экз. и несколько раз более 30.

К условно-редким отнесены виды, средняя ЭИ которых в большинстве районов ниже 5%. Это 4 нематоды – *F. martis*, *A. simplex* (larvae), *C. putorii*, *T. nativa* (larvae) и одна цестода – *M. kirby*. Интервалы между обнаружением первых двух в одних и тех же районах иногда достигают до 2-4-х лет. Остальных – до 5 и больше. Максимальная ежегодная ЭИ достигает 40%. Средняя интенсивность менее 3 экз., максимальная редко больше 10. Этим характеристикам наиболее соответствуют нематода *A. simplex* larvae и цестода *M. kirby*. Нематода *F. martis* местами имеет очаговое распространение и там, в отдельные годы, бывает обычным видом. Но, очаги локальны и редки, поэтому ее средняя ежегодная ЭИ ни в одном районе не достигает 5%. У *C. putorii*, судя по многолетним наблюдениям, периодичность обнаружения колеблется от 1 года до 15.

Принадлежность отдельных паразитов к любой из этих категорий в разных районах края отличается. Но, самую высокую среднюю ЭИ, хотя бы в нескольких, имеют только массовые нематоды *S. baturini* и *B. devosi*.

Для определения роли каждого паразита в СИП соболей отдельных районов использовались не только значения их средней ЭИ, но и «доли» или % находок среди всех видов, обнаруженных за все время наблюдений. В зависимости от величины этих показателей выделены виды, доминирующие в СИП, а также субдоминанты и сопутствующие. К первым отнесены гельминты, доля которых всегда выше 30%, к субдоминантам – ниже 30%, к сопутствующим – ниже 6%.

Значения средней ЭИ доминантов в 1,7-8 раз выше, чем у субдоминантов. У субдоминантов выше, чем у сопутствующих от 3 до 70 и более раз, что обусловлено очень широким диапазоном значений ЭИ последних (табл. 5).

**Таблица 5.** Экстенсивность зараженности соболей разных районов Камчатского края фоновыми видами гельминтов по результатам общего периода мониторинга 1952–2017 г.

Районы Камчатского края	Значения ЭИ % фоновых видов гельминтов из разных органов и тканей									
	Желудок			Кишечник			Трахея, легкие			Мышцы
	<i>S. baturini</i>	<i>C. putorii</i>	<i>A. simplex larvae</i>	<i>B. devosi</i>	<i>T. martis</i>	<i>M. kirbyi</i>	<i>g. Crenosoma</i>	<i>Th. Aerophilus</i>	<i>F. martis</i>	<i>T. nativa larvae</i>
Усть-Большерецкий	69,87	1,60	2,43	0,97	11,62	3,15	12,70	8,68	0,80	0,38
Соболевский	67,16	0,32	4,04	1,90	17,70	1,67	10,11	3,91	0,60	0,74
Быстринский	52,87	2,23	0,49	10,04	15,71	2,84	9,49	11,34	4,01	1,52
Тигильский	20,86	1,65	0,82	8,27	14,03	3,04	13,36	5,13	1,29	1,11
Мильковский	29,06	1,33	1,15	28,22	13,36	1,78	12,00	16,3	3,09	0,64
Елизовский	44,57	0,09	2,61	17,74	7,97	1,43	13,17	9,71	4,73	1,68
Усть-Камчатский	17,31	2,59	0,35	13,23	9,72	2,35	8,43	16,10	2,50	3,22
Карагинский	0,79	0	1,92	28,19	7,80	0,66	7,80	7,41	2,70	6,53
Пенжинский	0	1,38	0	2,83	11,19	0,75	5,59	0,54	0,52	0

В зависимости от уровня и характера доминирования каждого из этих паразитов были выделены типы, подтипы и варианты СИП. В качестве их наименований предложена аббревиатура из первых букв общенаучных, в том числе биологических англоязычных терминов, обозначающих важнейшие признаки и компоненты структуры на латинице. Что облегчает дифференцирование отдельных вариантов при их описании и анализе.

Типы названы в соответствии с количеством доминантов. Если их один или два – это monodominating – **MD** или bidominating – **BD**. При отсутствии доминанта – no dominating – **ND**. Переходный, между имеющим и не имеющим доминанта, обозначен как passage – **P**.

Далее в аббревиатуре идет первая буква наименования рода доминирующего вида гельминта. Например – *S. baturini* – **S**, *B. devosi* – **B**, *T. martis* – **T**. Затем указан подтип СИП – **h** – гомогенный (homogeneous), если он более чем на 70% представлен одним доминирующим видом паразита с двумя-тремя субдоминантами. Или гетерогенный (heterogeneous) – **hh**, если доля доминанта менее 70%, а субдоминантов обычно четыре. После обозначения подтипа указан вариант пресса – **1** или **2**, если их больше одного. Если тип и подтип представлен одним вариантом, то цифра 1 не ставится.

**Тип I. – «Монодоминантный» (MD).** Доминант один, его ЭИ более чем в 2,5 раза выше максимальной (тах) ЭИ субдоминантов, а доля среди всех гельминтов составляет от 60 до 85% и выше. Этот тип представлен тремя подтипами. В первом и втором из них по 2 варианта, в третьем – 1 (рис. 2).

**Подтип 1. MD-S-h. Гомогенный.** Доминирует нематода *S. baturini*. Ее доля среди всех паразитов выше 85%, субдоминантов не более 3-х видов.

Два варианта этого подтипа отмечены в районах южной половины западного побережья полуострова Камчатка:

– **1. – MD-S-h-1.** Доля *S. baturini* выше 85,6%. Средняя ЭИ этого паразита выше максимальной ЭИ субдоминантов не менее, чем в 5,7 раз. Субдоминантов 3 вида. (Усть-Большерецкий район).

– **2. – MD-S-h-2.** Доля *S. baturini* выше 85,6%. ЭИ доминанта превосходит тах ЭИ субдоминантов в 3,8 раза. Субдоминантов 2 вида. (Соболевский район).

**Подтип 2. MD-S-hh. Гетерогенный.** Доминирует *S. baturini*. Ее доля среди всех гельминтов от 60 до 68%, субдоминантов 4 вида. Представлен двумя вариантами <sup>Т Краевой</sup> – в средней части западного побережья полуострова, второй – на юге восточного:

– **1. – MD-S-hh-1.** Доля *S. baturini* выше 68%. Ее ЭИ выше тах ЭИ субдоминантов более чем в 3,3 раза. (Быстринский район).

– **2. – MD-S-hh-2.** Доля *S. baturini* 62,29%. Ее ЭИ выше тах ЭИ субдоминантов более, чем в 2,5 раза. (Елизовский район).

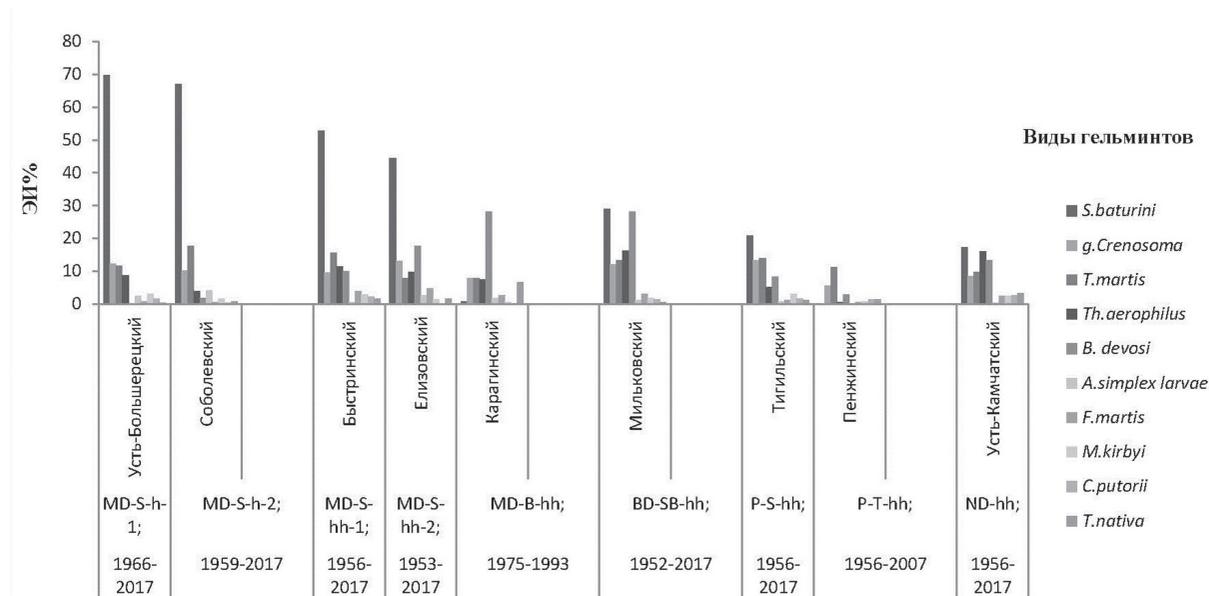
**Подтип 3. MD-B-hh. Гетерогенный.** Доминирует нематода *B. devosi*. Ее доля среди всех гельминтов выше 60%, субдоминантов 3 вида. Представлен одним вариантом на северо-востоке полуострова Камчатка:

1. – **MD-B-hh**. Доля *B. devosi* 61,56%. Ее ЭИ выше max ЭИ субдоминантов 3,61 раз. (Карагинский район).

**Тип II. – «Бидоминантный» (BD-SB-hh)**. Гетерогенный. Два равноправных доминанта – *S. baturini* и *B. devosi*. Доля каждого из них ниже 42,5%. Субдоминантов 3. Этот тип представлен одним вариантом в центральной части полуострова Камчатка.

– 1. – **BD-SB-hh**. Доля *S. baturini* около 41,%. Доля *B. devosi* выше 42,4%. Показатель ЭИ обеих нематод выше max ЭИ субдоминантов более, чем в 1,7 раза. (Мильковский район).

**Тип III. – «Переходный» (P-hh)**. Гетерогенный. Доминант один, его доля ниже 36,5%. Значение ЭИ выше max ЭИ субдоминантов в 2 два раза или близко к этой величине. Представлен отдельными вариантами в двух районах. В одном, на севере западного побережья доминирует *S. baturini*. Во втором, в материковой части края, доминирует цестода *T. martis*.



Типы и варианты СИП; период гельминтологического мониторинга в отдельных районах края

Рис. 2. Специфический инвазионный пресс (СИП) соболей Камчатского края

1. – **P-S-hh**. Доля *S. baturini* около 36,5%. Субдоминантов 4. ЭИ доминанта выше max ЭИ субдоминантов в 1,5-2 раза. (Тигильский район).

2. – **P-T-hh**. Доля *T. martis* выше 33,7%. Субдоминантов 3. ЭИ доминанта выше max ЭИ субдоминантов в 1,9 раза. (Пенжинский район).

**Тип IV. – «Нет доминантов» (ND-hh)**. Гетерогенный. Один вариант в средней части восточного побережья:

1. – **ND-hh**. Нет постоянно выраженных доминантов. Средняя ЭИ массовых и обычных видов в его составе в разные периоды может увеличиваться или уменьшаться в 1,5-1,7 раза. Этот показатель у каждого из них выше max ЭИ сопутствующих видов в 5-36 раз. Один вариант. (Усть-Камчатский район).

Основные характеристики всех типов и вариантов СИП обусловлены, прежде всего, территориальной рокировкой величины средней ЭИ и доли среди всех видов нематод доминантов *S. baturini* и *B. devosi* с юго-запада на северо-восток полуострова Камчатка. А также отличиями этих показателей в пределах одной и той же широты.

У *S. baturini* на западном побережье они везде выше, чем на восточном и повсеместно убывают к северу. Средняя ЭИ *S. baturini* с юга на север западного побережья снижается в 3,3 раза, восточного – в 56,4 раза, а доля среди всех гельминтов, соответственно, в 2,3 и в 44,4 раза.

Значения ЭИ и доли *B. devosi* среди всех паразитов «ведут себя» с точностью «до наоборот». На восточном побережье полуострова они выше, чем на тех же широтах западного и растут к северу. Средняя ЭИ этой нематоды на севере западного побережья в 8,5 раза выше, чем на юге, на севере восточного – в 1,6 раза. Доля среди всех к северу на западном увеличивается в 13,3 раза, на восточном в 2,4 (табл. 6).

**Таблица 6.** Сравнительная таблица значений ЭИ и доли в СИП *S. baturini* и *B. devosi* на юге и севере полуострова Камчатка (%) (1952-2017 гг.)

Географические и административные районы полуострова Камчатка	<i>S. baturini</i>		<i>B. devosi</i>	
	ЭИ	Доля в СИП	ЭИ	Доля в СИП
<b>Западное побережье</b>				
Южная часть, Усть-Большерецкий район	69,87	85,61	0,97	1,31
Северная часть, Тигильский район	20,86	36,46	8,27	17,43
<b>Восточное побережье</b>				
Южная часть (Елизовский район)	44,57	62,29	17,74	26,05
Северная часть (Карагинский район)	0,79	1,4	28,19	61,56

За счет этих особенностей, нематода *S. baturini* безусловно или хотя бы условно доминирует в 6 районах края. В 3-х районах западного побережья с юга на север полуострова – Усть-Большерецком, Соболевском, Быстринском и в одном на юге восточного – в Елизовском – она является единственным и безусловным доминантом. В расположенном на этих же широтах в центральной части полуострова – Мильковском районе – остается первым по значимости из двух доминантов. На севере западного побережья, в Тигильском районе, играет роль условного доминанта из-за трех и двукратного снижения ЭИ. На противоположной стороне полуострова – на северо-восточном побережье, в Карагинском районе, превращается в сопутствующий вид. Еще севернее, в Пенжинском, как уже упоминалось ранее, не найдена.

Нематода *B. devosi* является безусловным доминантом только в одном районе северо-востока полуострова – Карагинском. В Мильковском эту роль она играет вместе с *S. baturini*, немного уступая ей. Еще в пяти районах является субдоминантом и в двух – Усть-Большерецком и Соболевском – сопутствующим.

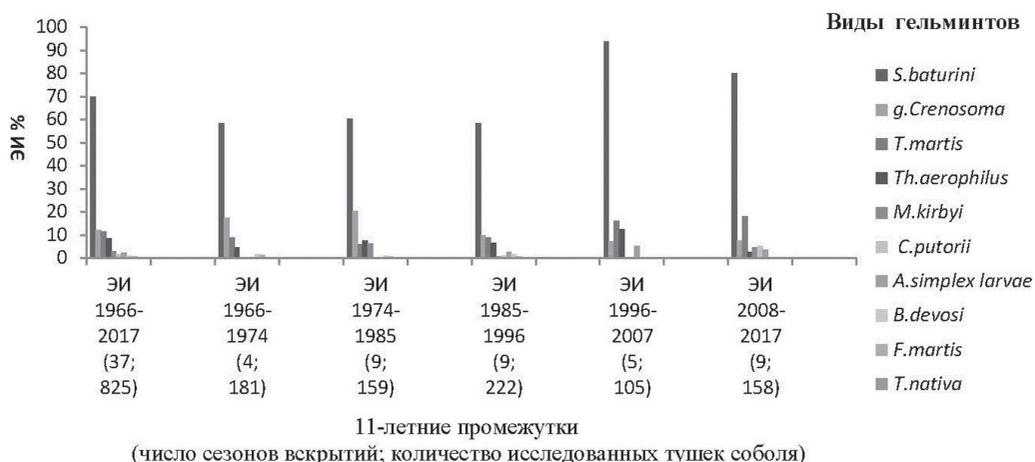
Паразит из категории обычных – цестода *T. martis* доминирует в Пенжинском районе, что косвенно свидетельствует о ее переходе в категорию массовых. И превращении нематодно-цестодной фауны соболей полуостровной части края в цестодно-нематодную, как это свойственно северным окраинам Евразии (Контримавичюс, 1969).

В Усть-Камчатском районе, в средней части восточного побережья, большую часть времени мониторинга средняя ЭИ массовых и обычных видов отличали мало и все они играли роль субдоминантов.

Стабильность, т.е., соответствие параметров структуры СИП одному и тому же типу и варианту, выявлена путем ее сравнения за весь период мониторинга и за 11-летние промежутки времени.

Как показано выше, в таблице 2, из-за неравного количества сезонов вскрытий соболей в разных районах, число сравниваемых 11-летних промежутков колебалось от 2 и 3 в Карагинском и Пенжинском районах до 5 в Усть-Большерецком, Соболевском, Усть-Камчатском и 6 – в Быстринском, Тигильском, Елизовском и Мильковском.

Наиболее стабильными оказались все варианты монодоминантного типа СИП – MD. Особенно, гомогенного подтипа h. Что иллюстрируют графики 11-летней динамики вариантов MD-S-h-1 в Усть-Большерецком, MD-S-h-2 Соболевском (рис. 3, 4), а также MD-B-hh в Карагинском, MD-S-hh-1 в Быстринском и MD-S-hh-2 в Елизовском районах (рис. 5, 6, 7).



**Рис. 3.** Тип СИП MD-S-h-1. Усть-Большерецкий район (ЭИ общая за 1966-2017 гг. и в каждые 11 лет этого периода)

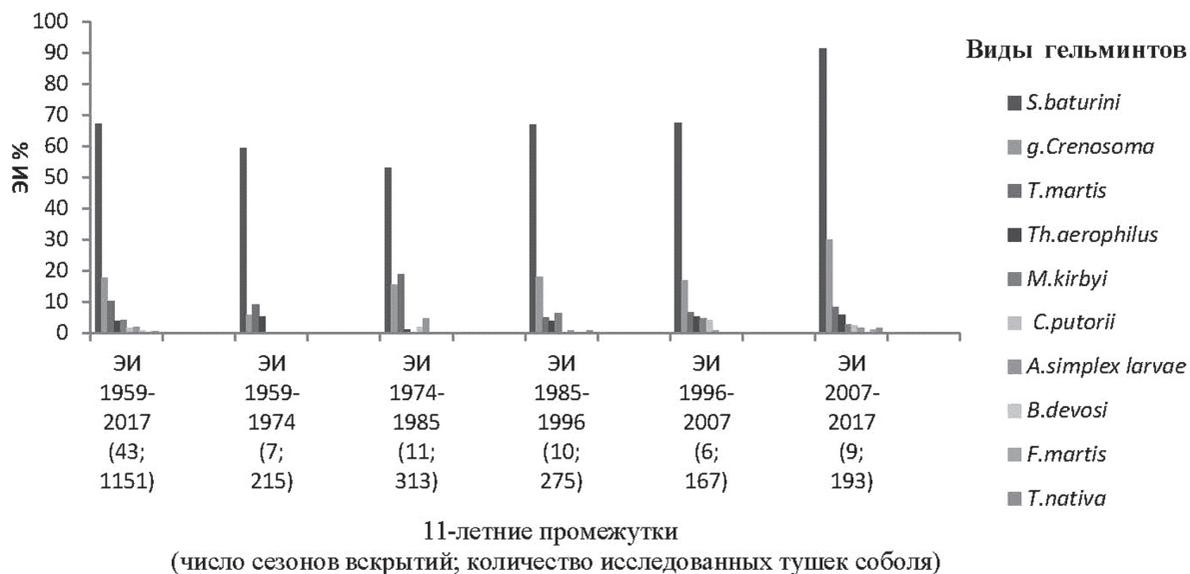


Рис. 4. Тип СИП MD-S-h-2. Соболевский район (ЭИ общая за 1959-2017 гг. и в каждые 11 лет этого периода)

Структура вариантов СИП MD-S-h-1 и MD-S-h-2 в Усть-Большерецком и Соболевском районах максимально однотипна, несмотря на существенный рост значений ЭИ *S. baturini* в последних 11-летних промежутках. В Усть-Большерецком она неизменна при сравнении даже относительно небольшого числа сезонов вскрытий в 1966-1974 и 1996-2007 г. (рис. 3). Хотя, за счет существенных флуктуаций ЭИ субдоминантов, могла быть более неоднородной, как это наблюдается в гетерогенных вариантах типа MD-hh.

В варианте СИП – MD-B-hh в Карагинском районе (рис. 5) уровень доминирования *B. devosi* высок в обоих периодах, на которые там было поделено время мониторинга.

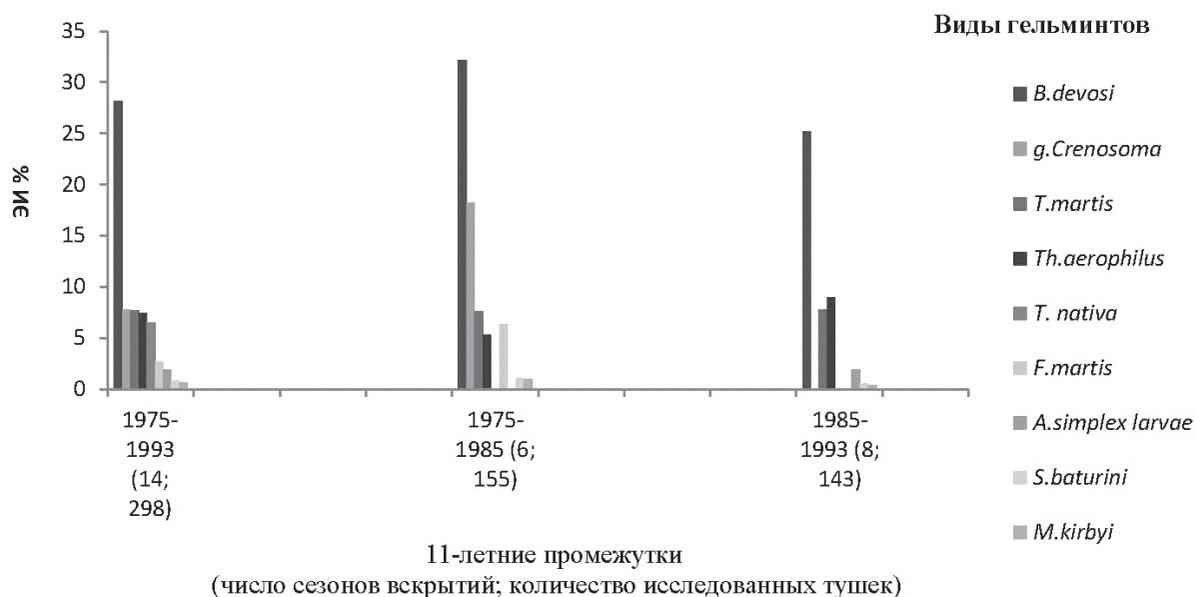


Рис. 5. Тип СИП MD-B-hh. Карагинский район (ЭИ общая за 1975-1993 гг. и в каждые 11 лет этого периода)

В варианте MD-S-hh-1 в Быстринском районе (рис. 6) на протяжении всего периода мониторинга доминирует *S. baturini*. При этом, в промежутке 1963-1974 г. когда соболи вскрывались всего 4 сезона, ее средняя ЭИ оказалась очень низкой, мало отличаясь от ЭИ субдоминанта *g. Crenosoma*.

Аналогично «ведет себя» вариант СИП MD-S-hh-2 в Елизовском районе (рис. 7).

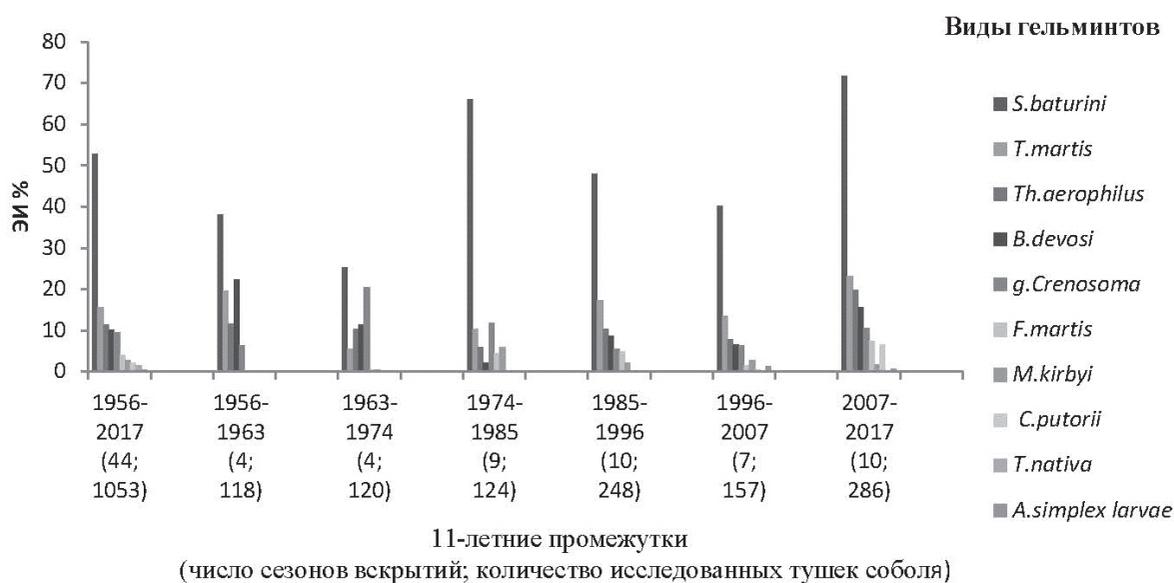


Рис. 6. Тип СИП MD-S-hh-1. Быстринский район (ЭИ общая за 1956-2017 гг. и в каждые 11 лет этого периода)

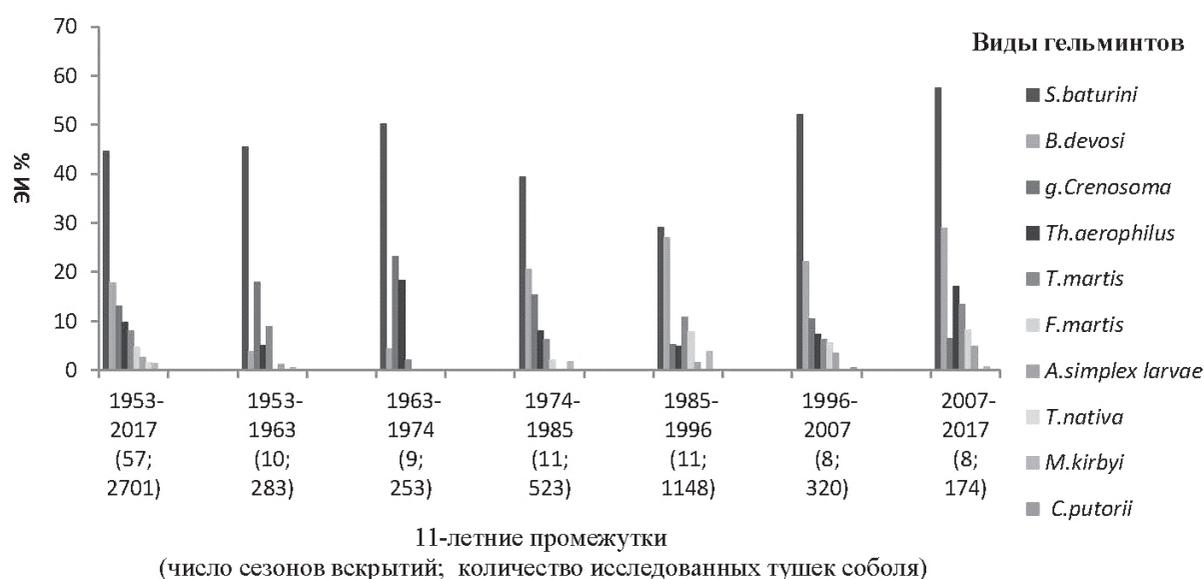


Рис. 7. Тип СИП MD-S-hh-2. Елизовский район (ЭИ общая за 1953-2017 гг. и в каждые 11 лет этого периода)

Там уровень доминирования *S. baturini* в 11-летнем промежутке с 1985 по 1996 гг., становится наименьшим, в сравнении с остальными.

Это явление в вариантах **MD-S-hh-1** и **MD-S-hh-2** обусловлено более низкими значениями ЭИ доминанта и их гетерогенностью, повысившей роль субдоминантов.

При сравнении вариабельности структуры бидоминантного СИП **BD-SB-hh** соболей Мильковского района (рис. 8) видно, что в четырех из шести 11-летних промежутков доминирует *S. baturini*, в двух *B. devosi*. Во всех случаях значения ЭИ обоих нематод выше, чем у субдоминантов, как и следует из определения этого типа.

Особенностью переходного типа СИП (**P**) является наличие слабо выраженного доминанта в каждом 11-летнем промежутке. В варианте **P-S-hh** у соболей Тигильского района (рис. 9) условное, т.е., с небольшим превышением, доминирование *S. baturini* выражено в четырех из них. Еще в двух промежутках доминируют *g. Crenosoma* и *T. martis*. Причем результаты анализа зараженности соболей всего за четыре сезона в промежутке 1996-2007 г. могут быть недостаточно корректными.

В варианте **P-T-hh** в Пенжинском районе (рис. 10) в двух 11-летних промежутках доминирует *T. martis* и в одном – *g. Crenosoma*. Что, как и в предыдущем варианте типа **P-hh**, свидетельствует только об условном доминировании и возможной смене доминантов.

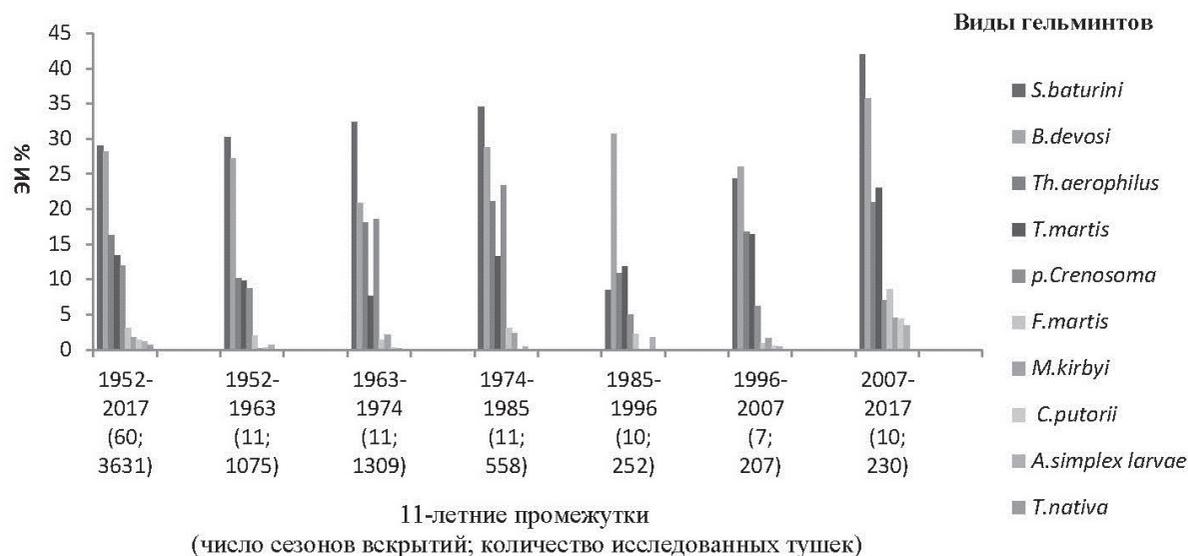


Рис. 8. Тип СИП BD-SB-hh. Мильковский район (ЭИ общая за 1952-2017 гг. и в каждые 11 лет этого периода)

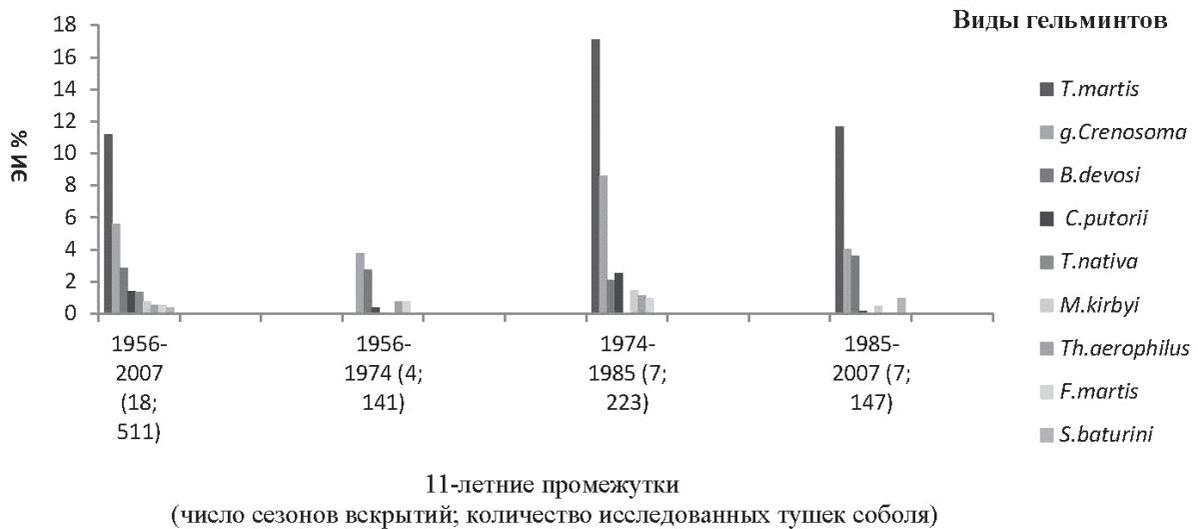


Рис. 9. Тип СИП P-S-hh. Тигильский район (ЭИ общая за 1956-2017 гг. и в каждые 11 лет этого периода)

В единственном варианте типа СИП ND-hh в Усть-Камчатском районе (рис. 11) в трех из пяти 11-летних промежутков доминантов нет, т.к. средняя ЭИ массовых *S. baturini* и *B. devosi* колеблется в тех же пределах, что и у обычных видов *g. Crenosoma*, *Th. aerophilus* и *T. martisi*, играющих в СИП роль субдоминантов. Чем и обусловлено наименование этого типа. С 1996 г. по 2007 г. средняя ЭИ *B. devosi* выше максимальной ЭИ других видов в 1,8 раза. А с 2007 по 2017 г. ЭИ *S. baturini* выше, чем у остальных в 1,5 раза. Характеристики СИП в этих промежутках приблизились к переходному типу P-hh. Ответ на вопрос об устойчивости этой тенденции и возможной смене характеристик варианта СИП ND-hh, может быть получен при продолжении гельминтологического мониторинга соболя в Усть-Камчатском районе. Хотя, как уже отмечалось выше, значительное увеличение зараженности соболей *S. baturini* в последние 10-20 лет в Усть-Большерецком и Соболевском, а также Быстринском, Елизовском и Мильковском районах не меняло структуру СИП.

По мере убывания стабильности все 9 вариантов четырех типов СИП расположились следующим образом:

**Максимально стабильный.** – Качественные и количественные характеристики сохраняются во всех 11-летних промежутках времени в ходе мониторинга.



**Рис. 10.** Тип СИП Р-Т-hh. Пенжинский район (ЭИ общая за 1956-1985, 2006-2017 гг. и в каждые 11 лет этого периода)



**Рис 11.** Тип СИП ND-hh. Усть-Камчатский район (ЭИ общая за 1956-2017 гг. и в каждые 11 лет этого периода)

I. Оба варианта гомогенного монодоминантного типа **MD-S-h-1** и **MD-S-h-2** на юго-западе полуострова в Усть-Большерецком и Соболевском районах, где наблюдения продолжались 51 и 58 лет, соответственно.

**Достаточно стабильный.** Сохраняет основные характеристики во всех шести или в пяти из шести сравниваемых 11-летних промежутках.

I. Оба варианта гетерогенного (hh) монодоминантного типа **MD-S-hh – 1** и **MD-S-hh-2** в Быстринском и Елизовском районах. Отличаются от предыдущих вариантов более высокой амплитудой колебаний средней ЭИ субдоминантов на протяжении 61 года общего периода мониторинга в первом из них и 64 лет во втором.

II. Вариант гетерогенного монодоминантного типа – **MD-B-hh** с доминантом *B. devosi* в Карагинском районе. Несмотря на сходство с «максимально стабильными» вариантами, отнесен к «достаточно стабильным», т.к. сравнивались всего два 11-летних промежутка за 18 лет мониторинга. Это в 2-3 раза меньше, чем в остальных районах, что снижает уверенность в долговременной максимальной стабильности этого варианта.

III. Единственный вариант гетерогенного бидоминантного типа – **BD-SB-hh**. Доминанты *S. baturini* и *B. devosi* в Мильковском районе. Его характеристики стабильны в 5 из 6 одиннадцатилетних промежутков, т.е., в течение 58 из 65 лет наблюдений.

**Относительно стабильный.** Сохраняет основные характеристики в двух из трех или в четырех из пяти-шести сравниваемых 11-летних промежутков.

Оба варианта переходного типа (**P-hh**):

I. Вариант **P-S-hh** в Тигильском районе.

II. Вариант **P-T-hh** в Пенжинском. Отличается от всех предыдущих доминированием обычного вида – цестоды *T. martis*, сохранявшееся в двух из трех 11-летних промежутках.

III. Единственный вариант гетерогенного типа **ND-hh** в Усть-Камчатском районе. Отнесен к этой группе, поскольку безоговорочно соответствует своей характеристике в трех из пяти одиннадцатилеток, т.е. 40 лет из 61 года мониторинга.

## ВЫВОДЫ

1. Важнейшим доводом в пользу корректности вывода о СИП можно считать его стабильность, т.е., соответствие параметров структуры одному и тому же типу и варианту в разные промежутки времени.

2. Самыми стабильными являются гомогенные варианты СИП с 4-5 – кратным превышением величины средней ЭИ доминанта над тах ЭИ субдоминантов и доли доминанта более 80% (**MD-S-h-1** и **MD-S-h-1**).

3. Флуктуации значений ЭИ доминантов и субдоминантов в гетерогенных вариантах СИП с 3-4 кратным превышением величины средней ЭИ одного или двух доминантов над тах ЭИ субдоминантов и с долей доминанта не менее 38%, влияют на структуру СИП в относительно короткие промежутки времени, но не меняют его многолетние характеристики (**MD-S-hh-1**, **MD-S-hh-2**, **BD-SB-hh**, **P-S-hh**, **ND-hh**).

4. Большее или меньшее, в зависимости от принадлежности к «максимально», «достаточно» или «относительно» стабильным вариантам, постоянство структуры и, одновременно, динамизм ее компонентов указывают на способность СИП гомеостазу в составе других природных биоценологических механизмов регуляции численности соболя в Камчатском крае.

5. Достоверность результатов сравнения стабильности вариантов СИП **MD-B-hh** и **P-S-hh** соболей Карагинского и Пенжинского районов в двух и трех 11-летних промежутках, соответственно, может вызывать сомнения. Но, учитывая, что за 14 и 19 сезонов вскрытий оттуда были исследованы вполне корректные выборки в 298 и 511 тушек, итоги сравнения приняты, как предварительные.

6. В остальных семи районах полуостровной части Камчатского края число сезонов вскрытий колебалось от 37 до 60, количество исследованных тушек соболей – от 825 до 3631, что не оставляет сомнений в достоверности результатов анализа стабильности структуры СИП соболей на протяжении всего периода мониторинга с 1952 по 2017 гг.

## ЛИТЕРАТУРА

- Белов Г. А. 1977. Особенности популяций соболя на Камчатке: Автореф дис. ... канд. биол. наук. – М.: НИИ Охр. прир. и заповед. дела. – 16 с.
- Валенцев А. С. 1982. Питание камчатского соболя в весенне-летний период // Науч. конф. Охр. хищн. млекопит. Дальн. Вост.: Тез. докл. – Владивосток. – С. 47-48.
- Валенцев А. С., Филь В. И. 2012. Соболи Камчатки. Экология, охота, управление ресурсами, гманизация орудий и способов добычи. – Петропавловск-Камчатский: «ИПК» «Дальпресс». – 246 с.
- Вершинин А. А., Белов Г. А. 1973. Камчатка и о. Карагинский // Соболи, куница, харза. – М.: Наука. – С. 118-132.
- Вершинин А. А., Долгоруков Е. М. 1948. Материалы по биологии соболя и соболюному промыслу Камчатской области // Тр. ВНИОЗ. – Вып. 8. – С. 57-83.
- Домнич И. Ф. 1983. Эколого-фаунистический анализ гельминтов куньих из разных районов Магаданской области // X Всесоюз. симпоз. Биол. пробл. Севера. Ч. 2. Животн. мир / секции YII, YIII, X-XV, XVII. Тез. докл. – Магадан: ИБПС. – С. 314.
- Ивашкин В. М., Контримавичус В. Н., Назарова Н. С. 1971. Методы сбора и изучения гельминтов наземных млекопитающих. – М.: Наука. – 124 с.
- Контримавичус В. Л. 1969. Гельминтофауна куньих и пути ее формирования. – М.: Наука. – 432 с.
- Скрябин К. И. 1928. Метод полных гельминтологических вскрытий позвоночных, включая и человека. – М.: Изд-во МГУ. – 45 с.
- Транбенкова Н. А. 1996. Гельминтозные инвазии как один из механизмов регуляции численности млекопитающих (на примере куньих Камчатской области): Автореф. дисс. ... канд. биол. наук. – Владивосток: ДВГУ. – 22 с.
- Транбенкова Н. А. 2000. Некоторые принципиальные схемы участия гельминтов в регуляции численности хозяина (на примере камчатского соболя) // Тр. КИЭП ДВО РАН. Петропавловск-Камчатский: Камч. печатный двор. – Вып. 1. – С. 139-169.
- Транбенкова Н. А. 2006. Гельминты куньих Mustelidae Камчатки. – Владивосток: Дальнаука. – 254 с.
- Транбенкова Н. А. 2014. Типы и особенности специфического инвазионного пресса соболей в Камчатском крае // Сохранение биоразнообразия Камчатки и прилегающих морей: Матер. XV межд. науч. конф. – Петропавловск-Камчатский: Камчатпресс. – С. 97-100.

## ОЦЕНКА ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ЛОСОСЕВОГО ВОДОТОКА – РУЧЬЯ КАМЕНИСТОГО (БАССЕЙН РЕКИ АВАЧИ, ЮГО-ВОСТОЧНАЯ КАМЧАТКА) – В УСЛОВИЯХ РАЗРАБОТОК РОССЫПЕЙ ЗОЛОТА

А. В. Улатов, Т. Л. Введенская, Д. Ю. Хивренко

*Камчатский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства и океанографии (КамчатНИРО),  
Петропавловск-Камчатский*

В работе представлен ретроспективный анализ техногенных преобразований экосистем малых лосолевых водотоков в бассейне руч. Каменистый, оказавшихся под воздействием золотодобычи и агролимитивных работ в период 1960–1970-х гг. Рассмотрены изменения гидрологических параметров водотоков. Перестройка морфологии русел и долин привели к существенному снижению рыбохозяйственного статуса руч. Каменистого. На основе гидробиологических исследований оценено современное экологическое состояние лосолевого водотока в условиях возобновления разработки техногенных россыпей в 2016–2017 гг., которые оказали существенное дополнительное воздействие на среду обитания лососей.

## ECOLOGICAL ASSESSMENT OF SALMON STREAM IN TERMS OF PLACER GOLD MINING (KAMENISTIY BROOK, AVACHA RIVER BASIN, SOUTH-EASTERN KAMCHATKA)

A. V. Ulatov, T. L. Vvedenskaya, D. Y. Khivrenko

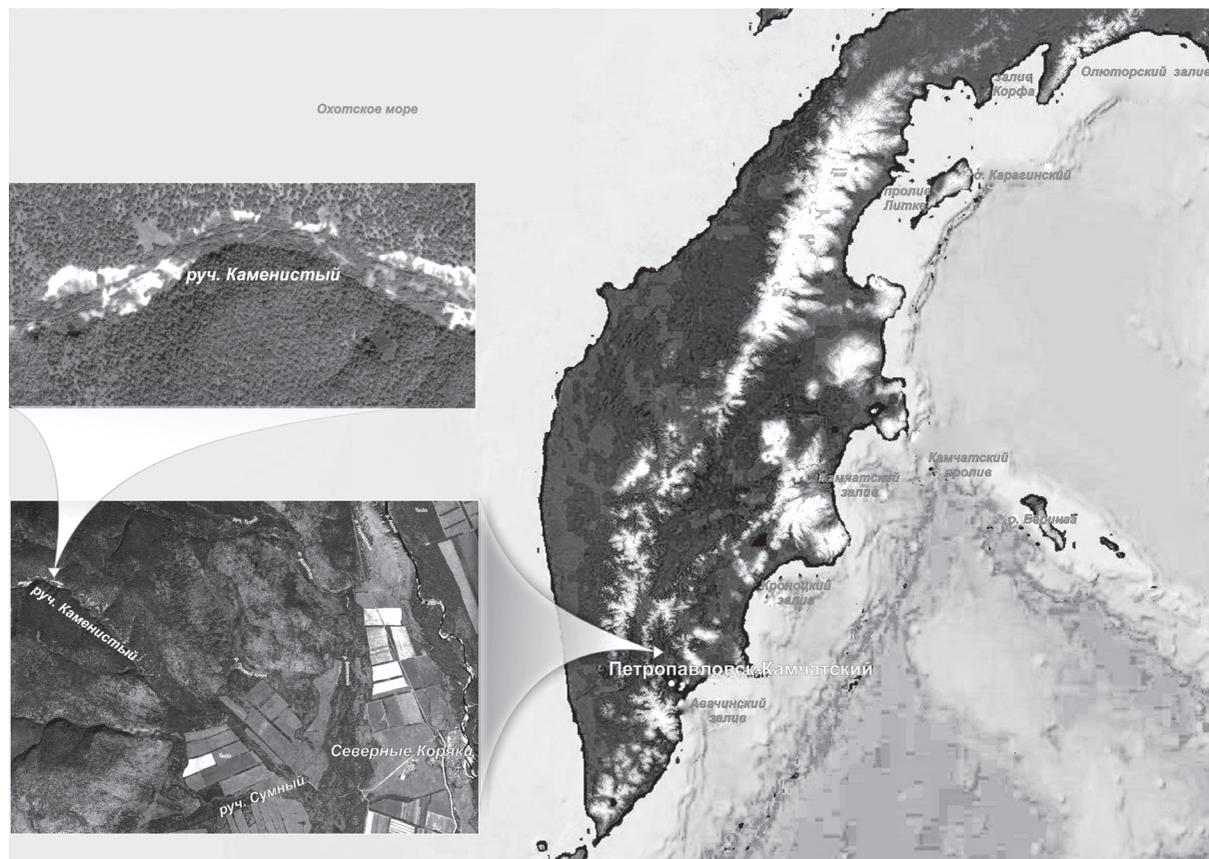
*Kamchatka Reseach Institute of Fisheries and Oceanography (KamchatNIRO), Petropavlovsk-Kamchatsky*

The article provides retrospective analysis of technogenic transformations of ecosystems of small salmon streams in the basin of Kamenisty river in terms of influence gold-mining and agriculture melioration during 1960–1970. Changes of hydrological parameters of the rivers were analyzed. Transformations of morphology of the riverbeds and valleys caused significant reduction in the fishery status of the Kamenisty. Current ecological state of the salmon stream in terms of resumption of development of technogenic placer deposits in 2016–2017, which brought significant extra effects on salmon environment, was evaluated on the base of hydrobiological researches carried out.

В начале 1960-х гг. на Камчатке были открыты промышленные россыпные месторождения золота на руч. Каменистом (бассейн р. Авачи), р. Гольцовке (бассейн р. Большой) и др., с которых на Камчатке начался первый «золотой бум» – россыпной, который длился 10 лет (рис. 1). В 1962 г. при проведении в Елизовском районе геолого-съёмочных работ в руч. Каменистый установлено весовое содержание россыпного золота до 22 г/м<sup>3</sup>, в руч. Правый Каменистый – до 98,7 г/м<sup>3</sup>. В 1964 г. месторождение было сдано в эксплуатацию Камчатскому горному участку Иманского приискового управления треста «Приморзолото» Дальсовнархоза. На место работ завезли металл для сборки малолитражной драги. У нижней границы россыпи построили рабочий пос. Каменистый (другое название поселка – Пионер) с жилыми домами, мехмастерской, ДЭС, магазином, столовой, клубом, медпунктом и начальной школой. Летом 1964 г. прииск начал работу, и уже в первый год было добыто 36 кг золота. Нижнюю часть россыпи отработывали драгой, верхние участки размывали водой, подаваемой с верховьев ручья под естественным напором. Прииск «Каменистый» стал первенцем горнодобывающей промышленности Камчатки. Всего в 1964–1970 гг. в долинах ручьев Каменистый и Сумный было добыто более 2 т золота. Значительное антропогенное вмешательство в водотоки пришлось на середину 1960-х гг. (Смышляев, 1999, 2011; Отчет КамчатНИРО, 2015).

В дальнейшем золотодобыча производилась гидромониторами в течение 1975–1980 гг. трестом «Приморзолото» в горной части долин ручьев Каменистый и Сумный (правый приток руч. Каменистый) (Остроумов, 1984; Дмитриев, 2009). После отработки рыхлые образования долин ручьев были перемыты и переведены в отвал. В начале 1970-х гг. на предгорной равнине в нижнем течении ручьев Каменистый и Сумный начались агролимитивные работы, воды были направлены в мелиоративную сеть, ставшую дополнительным фактором воздействия на популяции лосолевых рыб и среду их обитания. Кроме того, в конце 1970-х гг. на водоразделе р. Правая Вахталка и руч. Каменистый открыт карьер по добыче блочного камня (Остроумов, 1984; Отчет КамчатНИРО, 2002, 2015).

К 1980 г. после двукратной золотодобычи долина и русло руч. Каменистого подверглись значительному антропогенному воздействию (рис. 2, 3), нерест тихоокеанских лососей полностью прекратился (Остроумов, 1998). По опросным данным местного населения ранее ручей изобилывал мальмой *Salvelinus malma*, тогда как в настоящее время встречается только молодь этого вида в единичных экземплярах



*Рис. 1. Схема расположения ручья Каменистого*

(Отчет КамчатНИРО, 2002, 2015). Аллювиальные отложения в горных частях долин переведены в отвал, общий объем перемытой горной породы составил сотни тысяч тонн, площадь нарушений водосбора – 5,8 км<sup>2</sup>, почвенно-растительный слой до настоящего времени практически отсутствует, составляет не более 5–10% от площади горных работ (Отчет КамчатНИРО, 2015).



*Рис. 2. Нарушения бортов долины руч. Каменистого в результате горных работ 1960-1970-х гг. (30.06.2017 г., фото А. В. Улатова)*

В 1994 и 2002 гг. на переработанных россыпях руч. Каменистого силами ООО «Рутил» проводились в ограниченных объемах геологические (опытно-методические и поисково-ревизионные) работы. В 2006–2008 гг. силами ООО «Камчатнедра» на руч. Каменистый проведены поисково-оценочные работы с выделением промышленных участков и определением способов их разработки. В 2015–2017 гг. ООО «Камчатнедра» завершили поисково-разведочные и приступили к опытно-промышленным работам на техногенных россыпях руч. Каменистого. В конце 2016 г. на участок работ в верховья ручья завезен промприбор, который эксплуатировался на одной приборостоянке в весенний период 2017 г.



*Рис. 3. Нарушения бортов долины руч. Каменистого в результате горных работ 1960–1970-х гг. (30.06.2017 г., фото А. В. Улатова)*

При проведении работ по освоению техногенной россыпи золота происходят изменения комплекса условий среды обитания гидробионтов, поэтому целью наших исследований стала оценка современного экологического состояния руч. Каменистого.

#### МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

Ручей Каменистый обследовали 1 ноября 2016 г. и 30 июня 2017 г. на двух станциях: ст. 1 – на участке руч. Правый Каменистый выше зоны нарушений русла (0,5 км выше промприбора), ст. 2 – на участке руч. Каменистый в 7 км ниже промприбора. Обследование включало оценку состояния дна, берегов и водоохранных зон водотоков, измерение показателей оптической мутности (NTU), показателя pH, температуры воды. 30 июня 2017 г. провели гидробиологические исследования, включающие отбор проб бентоса и наблюдения за ихтиофауной (визуальный учет и выборочные обловы на отдельных участках русла). В бентосных пробах исследовали макрозообентос. При сравнении макрозообентоса на двух обследованных участках ручья использовали следующие показатели: количество семейств ( $S_f$ ), количество таксонов ( $S_t$ ) (при определении  $S_f$  и  $S_t$  организмы, принадлежащие к каждому из таксонов – Nematoda, Mermitida, Oligochaeta, Hydracarina, рассматривались как один таксон), численность ( $N$ , экз./м<sup>2</sup>), биомасса ( $B$ , г/м<sup>2</sup>), число видов ЕРТ (Ephemeroptera, Plecoptera, Trichoptera) ( $S_{ЕРТ}$ ), индекс ЕРТ ( $N_{ЕРТ}/N_{общ.}$ ), индекс удельного видового богатства Маргалефа ( $S_t - 1 / \ln N_{общ.}$ ) и индекс общности таксонов и доминант  $k = a / (a+b+c)$  ( $a$  – число общих таксонов в сравниваемых пробах,  $b$  — число так-

сонов, обнаруженных только в первой пробе, с — число таксонов, обнаруженных только во второй пробе). Общность таксонов рассчитывают для всего комплекса таксонов, а общность доминант — только для таксонов, плотность населения которых  $>160$  экз./м<sup>2</sup>. Критериями тяжелого, среднего и слабого воздействия для индекса общности таксонов являются значения  $<0.29$ ,  $0.30-0.49$  и  $0.50-0.70$ , для индекса общности доминант —  $<0.20$ ,  $0.21-0.50$  и  $0.51-0.80$ , соответственно. При отсутствии воздействия первый индекс принимает значения  $>0.71$ , второй —  $>0.81$ .

## РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Анализ гидрографических (Ресурсы..., 1966) и проектных сведений (Отчет КамчатНИРО, 2015), а также современных космических снимков показывает, что наиболее протяженный водоток в районе исследований — р. Правая Вахталка (р. Перевозная) длиной 44 км, левый приток р. Коряжской, которая впадает в р. Авача. Ручей Каменистый является правым притоком р. Правая Вахталка и имеет фактическую протяженность 22,5 км (в т.ч. 4,6 км русла канализировано в результате мелиоративных работ). Ручей Правый Каменистый имеет протяженность 2,9 км. Нарушения поймено-руслового комплекса в результате золотобывчи, осуществленной в 1960-е и 1970-е гг., прослеживаются по космическим снимкам на протяжении 6,2 км по руслу руч. Каменистого вниз от устья руч. Правый Каменистый, и 1,1 км вверх по руслу руч. Правый Каменистый от его устья. Руч. Сумный — правый приток руч. Каменистый — до мелиоративных работ впадал в руч. Каменистый в створе 0,9 км от его устья, в настоящее время — в створе 8,1 км от его устья и имеет фактическую длину 14,8 км (в т.ч. 2,5 км русла канализировано в результате мелиоративных работ). Общая протяженность участков русел ручьев Каменистый и Сумный, нарушенных золотобывчей, — 7,3 км, мелиорацией — 7,1 км. Итого из 37,3 км русел обоих ручьев нарушено 14,4 км, или 39%.

В верхнем течении ручьи имеют черты типично горных водотоков с каменистыми порожиисто-водопадными руслами. Наиболее крупными притоками руч. Каменистый являются ручьи Правый Каменистый, Левый Каменистый, Узкий, Крапивный, Луговой; руч. Сумный — ручьи Сомнения, Хитрый, Гнилой. Протяженность их до 1–2 км. Долины ручьев в горной части района имеют V-образный профиль и ширину 10–80 м, ширина русел — 1–2 м. В среднем и нижнем течении ширина долин — 100–250 м, русел — 5–15 м. Средняя глубина — 0,7 м, скорость течения в верхнем и среднем течении — до 2 м/с, в нижнем течении — до 1–1,5 м/с. Расход воды в устье в течение года изменяется в пределах 1,5–15 м<sup>3</sup>/с. Расход воды в верхнем течении ручьев (около устья руч. Правый Каменистый) в меженный период составляют 0,2–0,3 м<sup>3</sup>/с, в паводки — 3–4 м<sup>3</sup>/с, среднегодовой — 0,5–0,6 м<sup>3</sup>/с (Отчет КамчатНИРО, 2015).

Вследствие того, что золотодобыча и мелиоративные работы в бассейне руч. Каменистый начались раньше, чем данный участок речной системы был охвачен аэровизуальными наблюдениями за тихоокеанскими лососями на нерестилищах, отсутствуют сведения о нативном составе ихтиофауны водотоков. Предположительно ручьи Каменистый и Сумный являлись нерестово-нагульными для горбуши *Oncorhynchus gorbuscha*, кеты *O. keta*, кижуча *O. kisutch* и мальмы. Площадь нерестилищ тихоокеанских лососей в обоих водотоках, при сопоставлении с водными объектами-аналогами, могла достигать 1,5–2,0 га. Рыбохозяйственный статус вследствие масштабных техногенных преформирований катастрофически снизился — из состава ихтиофауны полностью исчезли тихоокеанские лососи, нерест которых в последние 40–50 лет не наблюдается.

Ихтиоценоз руч. Каменистого на период обследования в конце июня 2017 г. состоял только из жилой формы мальмы, единичные половозрелые особи которой встречались лишь на ст. 2 со средней плотностью населения 0,015 экз./м<sup>2</sup>. На ст. 1, вследствие значительных уклонов и нарушений русла, ихтиоценоз отсутствует.

В рамках изучения техногенной россыпи руч. Каменистый и ее промышленной оценки ООО «Камчатнедра» в период 2015–2017 гг. планировали осуществить комплекс работ с проходкой канав, траншей, расчисток, шлиховым опробыванием, ударно-канатным бурением, сооружением дамб, канав, отстойников и опытно-промышленной разработкой 3-х крупнообъемных валовых проб на 3-х полигонах (два — в нижней части россыпи руч. Каменистый, один — в верхней части россыпи) с промывкой 90 000 м<sup>3</sup> песков (по 30 000 м<sup>3</sup> на каждом полигоне) с использованием промприборов ПБШ-30 (Отчет КамчатНИРО, 2015).

В целях снижения негативного воздействия на окружающую среду и минимизации загрязнения водотоков проектом предусматривался ряд мероприятий и проектных решений по отводу вод из зоны влияния горных работ, сбросу используемой для промывки песков воды в замкнутый резервуар-отстойник, промывке исключительно на оборотно-повторном водоснабжении с замкнутым циклом и осветлением воды в отстойниках для обеспечения осаждения взвешенных частиц до уровня соблюдения НДС после смешения, контроль качества воды на специальном гидропосте руч. Каменистый. При подготовке рыбохозяйственных согласований исходили из того, что ООО «Камчатнедра» не будет осуществлять сброс сточных вод в руч. Каменистый (предприятие не получало разрешения на сброс

сточных вод, тем более шлама из илоотстойников). Следовательно, при соблюдении указанных проектных технических решений и нормативов ПДК вредных веществ для рыбохозяйственных водных объектов, в контрольных створах (500 м ниже приборостоянок) на руч. Каменистый воздействие на нижележащие участки не прогнозировалось. По этой причине, а также в соответствии с требованиями п. 20 Методики (2011), не рассчитывался ущерб, который мог возникнуть в случае несоблюдения проектных технических решений по предотвращению сброса илисто-глинистых фракций вместе со сточными водами в водотоки и в других случаях отклонения от проекта. Рассчитанный по площади повреждения водосбора проектный ущерб в эквиваленте стоимости компенсационных мероприятий по воспроизводству лососевых рыб составил 1 327 149 руб. 00 коп. В расчете исходили из того, что современная удельная рыбопродуктивность нерестилищ лососей в бассейна р. Авачи составляет 0,09 кг/м<sup>2</sup> (примерно в 28 раз ниже максимальной исторически зафиксированной рыбопродуктивности с 1957 г.), а современная удельная рыбопродуктивность объема водной массы – 0,31 кг/тыс. м<sup>3</sup>. При этом, в отчете КамчатНИРО (2015) указывалось, что в случае несоблюдения проектных технических решений и нормативов ПДК, воздействие должно быть зафиксировано в ходе производственного экологического контроля и мониторинга, а ущерб по факту сверхнормативного воздействия должен дополнительно рассчитываться в соответствии с требованиями главы II Методики (2011) (Отчет КамчатНИРО, 2015).

При обследовании руч. Правый Каменистый в ноябре 2016 г. и в июне 2017 г. обнаружена одна стоянка промприбора с повреждением русла при обустройстве несанкционированных (не предусмотренных условиями рыбохозяйственных согласований СВТУ Росрыболовства) технологических прудов-отстойников в русле ручья (рис. 4). В нарушение проекта не сооружались руслоотводные каналы, не было обустроено ни одного переезда через водотоки. Завоз оборудования, техники и людей осуществлялся по ручьям вброд, на многих участках и на значительном протяжении вдоль русел, без обустройства временных переправ и мостов (рис. 5). В общей сложности отмечено несколько десятков несанкционированных переездов и проездов техники вдоль русел с площадью нарушений донных биоценозов, по предварительной оценке, около 4000 м<sup>2</sup>. Предусмотренный проектом спецгидропост для контроля качества воды на руч. Каменистый отсутствовал.



*Рис. 4. Площадка стоянки промприбора: пруды-отстойники сооружены в отведенном русле руч. Правого Каменистого (30.06.2017 г., фото А. В. Улатова).*



Рис. 5. Карьер 1960–1970-х гг. в левом борту долины руч. Правого Каменистого. Современная дорожная сеть проходит вдоль и по руслу ручья (30.06.2017 г., фото А. В. Улатова)

При обследовании ручья в летний период (30.06.2017 г.) отмечено, что почвенно-растительный слой на территории горных выработок и отвалов практически не восстановлен. Мутность воды руч. Каменистый на ст. 1 составляла 0,38 NTU, на ст. 2 – 2,46 NTU. На ст. 2 наблюдалось существенное заиливание донного грунта с отложением наилок на прибрежных участках, в то время как на ст. 1 грунт был чистый, наилок отсутствовал. Анализ состояния донных биоценозов руч. Каменистый показал, что зообентос на исследованных участках русла ручья в выше (ст. 1) и ниже (ст. 2) зоны воздействия также очень сильно различался (табл. 1).

На участке русла, не подверженном воздействию (ст. 1), количество таксонов в макрозообентосе равнялось 24, тогда как в зоне воздействия ниже по течению, на ст. 2, оно снижалось до 15. Эта особенность отмечалась и в резком снижении общей численности беспозвоночных – в 11 раз и биомассы – в 6,6 раза. Таксоны, определенные до вида также показывали уменьшение разнообразия организмов на ст. 2. Из восьми представителей хирономид – *Diamesa davisii*, *D. gr. insignipes*, *Orthocladius frigidus*, *Orthocladius* sp., *Micropsectra* sp., *Orthoclaadiinae* (juv.), *Tanypodinae* (juv.), *Tanitarsini* (juv.) на ст. 1 обнаружено пять, а на ст. 2 – четыре. Причем на ст. 2 встречалась молодь *Tanypodinae* и *Tanitarsini* I возраста, которая течением могла попасть с вышерасположенных участков ручья. Организмы группы ЕРТ (поденки, веснянки, ручейники), присутствие которых характеризует водоток как чистый, также различались по составу и количественным показателям. Из семи встреченных в пробах видов поденок – *Cinygmula putoranica*, *Ameletus montanus*, *Drunella triacantha*, *Baetis bicaudatus* B. vernus, *Ephemerella aurivilli*, *Caenis rivulorum* на ст. 1 отмечено четыре, а на ст. 2 – пять, при этом численность и биомасса их на первой станции была значительно выше, соответственно в 10,5 и 5,1 раза. Другими представителями этой группы амфибиотических насекомых были два вида веснянок – *Suwallia* sp. и *Pictatiella asiatica*, присутствие которых отмечено только на ст. 1. Два вида ресничных червей (планарий) *Polycelis elongata* и *P. schmidti* обнаружены на обеих станциях и их численность практически не различалась, тогда, как биомасса была ниже в 2,2 раза на ст. 2.

Таблица 1. Состав, структура и количественные показатели макрозообентоса руч. Каменистый 30.06.2017 г.

Таксон	Ст. 1		Ст. 2		Ст. 1		Ст. 2	
	N	B	N	B	N	B	N	B
	экз./м <sup>2</sup>	г/м <sup>2</sup>	экз./м <sup>2</sup>	г/м <sup>2</sup>	%	%	%	%
Tricladida indet.								
<i>Polycelis elongata</i>	208	0,363	32	0,029	0,7	2,5	2,5	2,7
<i>P. schmidtii</i>	32	0,056	176	0,158	0,1	0,4	13,9	14,5
Nematoda indet.	80	0,001	16	<0,001	0,3	< 0,1	1,3	< 0,1
Mermitidae indet.	80	0,006	–	–	0,3	< 0,1	–	–
Oligochaeta indet.	1984	0,168	224	0,024	6,9	1,2	17,7	2,2
Ostracoda	496	0,012	–	–	1,7	0,1	–	–
Hydracarina indet.	128	0,006	128	0,006	0,4	< 0,1	10,1	0,6
Insecta								
Ephemeroptera								
<b>Ameletidae</b>								
<i>Ameletus montanus</i>	–	–	16	0,032	–	–	1,3	2,9
<b>Baetidae</b>								
<i>Baetis bicaudatus</i>	3280	1,478	80	0,160	11,4	10,1	6,3	14,7
<i>B. vernus</i>	–	–	208	0,416	–	–	16,5	38,3
<b>Heptageniidae</b>								
<i>Cinygmula putoranica</i>	608	0,680	48	0,096	2,1	4,7	3,8	8,8
<b>Ephemerellidae</b>								
<i>Ephemerella aurivillii</i>	128	1,736	–	–	0,4	11,9	–	–
<i>Drunella triacantha</i>	–	–	32	0,064	–	–	2,5	5,9
<b>Caenidae</b>								
<i>Caenis rivulorum</i>	16	<0,001	–	–	0,1	< 0,1	–	–
Plecoptera								
<b>Perlodidae</b>								
<i>Pictetiella asiatica</i>	128	0,696	–	–	0,4	4,8	–	–
<b>Perlodidae juv.</b>								
<b>Chloroperlidae</b>								
<i>Suwallia sp.</i>	272	0,578	–	–	0,9	4,0	–	–
Limoniidae								
<i>Dicranota bimaculata</i>	16	0,004	–	–	0,1	< 0,1	–	–
Blephariceridae								
<i>Agathon decorilarva</i>	32	0,072	–	–	0,1	0,5	–	–
Psychodidae								
<i>Berdeneilla sp.</i>	16	0,004	–	–	0,1	< 0,1	–	–
Simuliidae	720	0,958	–	–	2,5	6,6	–	–
Lepidoptera	–	–	16	0,020	–	–	1,3	1,8
Coleoptera	16	0,004	–	–	0,1	< 0,1	–	–
Muscidae	14400	7,295	–	–	50,0	49,9	–	–
<b>Chironomidae larvae</b>								
Tanypodinae juv.	–	–	32	0,003	–	–	2,5	0,3
Diamesinae								
<i>Diamesa davisi Edw.</i>	928	0,112	160	0,032	3,2	0,8	12,7	2,9
<i>Diamesa gr. insignipes</i>	3680	0,147	–	–	12,8	1,0	–	–
Orthoclaadiinae								
<i>Orthocladius (M.) frigidus Zett.</i>	–	–	64	0,045	–	–	5,1	4,1
<i>Orthocladius (O.) sp.</i>	80	0,066	–	–	0,3	0,5	–	–
<i>Orthoclaadiinae juv.</i>	768	0,032	–	–	2,7	0,2	–	–
Chironominae								
<i>Micropsectra sp.</i>	640	0,102	–	–	2,2	0,7	–	–
<i>Tanytarsini sp.</i>	–	–	32	0,003	–	–	2,5	0,3
<i>Sergentia gr. coracina</i>	–	–	–	–	–	–	–	–
<b>Chironomidae pupae</b>								
	48	0,008	–	–	0,2	0,1	–	–
Всего	28784	14,584	1264	1,088	100,0	100,0	100,0	100,0

На существенное ухудшение экологического благополучия на участке ручья ниже разработок (ст. 2) указывает снижение индекса удельного видового богатства Маргалёфа, обеднение таксономического

состава (в т. ч. ЕРТ) и низкие значения индекса общности таксонов и доминант (оба индекса в 2017 г. показали тяжелое техногенное воздействие) (табл. 2), а также снижение общей численности и биомассы макрозообентоса, соответственно в 11 и 6,6 раза.

Таблица 2. Показатели экологического состояния руч. Каменистого (бассейн р. Авачи) 30.06.2017 г.

Показатель	Ст. 1	Ст. 2
Качественная и количественная характеристики		
Количество семейств ( $S_p$ )	16	14
Количество таксонов ( $S_t$ )	24	15
Численность бентоса, (N) экз./м <sup>2</sup>	14400	1264
Биомасса бентоса, (B) г/м <sup>2</sup>	7,3	0,1
Показатели экологической обстановки		
Количество видов ЕРТ ( $S_{ЕРТ}$ )	6	5
Индекс ЕРТ ( $N_{ЕРТ}/N_{общ.}$ )	0,31	0,30
Олигохетный индекс Гуднайта-Уитлея ( $N_{олиг.}/N_{общ.}$ )	0,14	0,18
Индекс Маргалефа ( $S_t - 1$ ) / $\ln N_{общ.}$	2,4	2,0
Парный анализ макрозообентоса		
Индекс общности таксонов		0,17
Индекс общности доминант		0,11

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

До 1960-х гг. (до начала золотодобычи и агромелиоративных работ) руч. Каменистый являлся нерестово-нагульным водотоком, предположительно, для горбуши, кеты, кижуча и мальмы. Площадь нерестилищ тихоокеанских лососей могла достигать 1,5–2,0 га. Общая протяженность русловых участков, нарушенных золотодобычей составляет 7,3 км, мелиорацией – 7,1 км; из 37,3 км русел нарушено 14,4 км, или 39%. Масштабные техногенные переформирования существенно снизили рыбохозяйственный статус руч. Каменистый – из состава ихтиофауны полностью исчезли тихоокеанские лососи, нерест которых в последние 40–50 лет не наблюдается. Ихтиоценоз руч. Каменистого в настоящее время состоит из жилой формы мальмы, единичные половозрелые особи которой встречались лишь ниже участка горных работ со средней плотностью населения 0,015 экз./м<sup>2</sup>.

Геологическое изучение техногенной россыпи руч. Каменистого выполнялось в 2016–2017 гг. Отработана одна приборостоянка с существенными отступлениями от проекта, в частности, технологические пруды-отстойники сооружались в русле ручья. В нарушение проекта отсутствовали руслоотводные каналы, не обустроивались временные переправы и мостовые проезды через водотоки, движение техники осуществлялось вброд, на многих участках и на значительном протяжении вдоль русел ручьев. В общей сложности отмечено несколько десятков несанкционированных проездов и проездов техники вдоль русел с предварительно оцененной площадью нарушений донных биоценозов около 4000 м<sup>2</sup>. Спецгидропост для контроля качества воды на руч. Каменистом отсутствовал. Во время выполнения работ по освоению техногенной россыпи золота на руч. Каменистый производился сброс сточных вод, загрязненных илесто-глинистыми фракциями грунта.

Анализ состояния донных биоценозов руч. Каменистый показал, что зообентос на исследованных участках русла ручья в выше и ниже зоны воздействия очень сильно различался. Гидробиологические индексы показали существенное ухудшение экологической ситуации на участке ручья ниже разработок, в частности, снизилось таксономическое разнообразие макрозообентоса, индексы общности таксонов и доминант показали тяжелое техногенное воздействие, снижение общей численности и биомассы макрозообентоса, составило соответственно 11,0 и 6,6 раза.

## ЛИТЕРАТУРА

- Дмитриев В. Д. 2009. Древняя гидросеть Камчатки (на примере погребенного тальвега Каменистого) // Горный вестн. Камчатки. – Вып. № 2 (8). – С. 68-70.
- Остроумов А. Г. 1984. Нерестовый фонд лососей рек Юго-Восточной Камчатки от р. Авачи до р. Три Сестры. КоТИНРО. – 69 с. (Фонды КамчатНИРО № 4774).
- Остроумов А. Г. 1998. Нерестовое значение рек и озер Камчатской области и Корякского автономного округа (восточное побережье). – Петропавловск-Камчатский. Архив КамчатНИРО. – 140 с.

Отчет о НИР «Определение возможного рыбохозяйственного ущерба при проведении опытно-методических работ по геологическому доизучению погребенных россыпей золота в бассейнах ручьев Каменистый, Сумный». КамчатНИРО, 2002. – 18 с.

Отчет о НИР «Оценка воздействия на водные биоресурсы и среду их обитания при реализации Проекта на проведение поисково-оценочных работ на месторождении россыпного золота в бассейне руч. Каменистого». КамчатНИРО, 2015. – 30 с.

Ресурсы поверхностных вод СССР. Гидрологическая изученность. Камчатка. 1966. Т. 20. – 258 с.

*Смышляев А. А.* 1999. Геологи Камчатки. Золото. Платина. Алмазы: очерки по истории геол. исследований на Камчатке. – СПб.: изд-во СПб. КФ ВСЕГЕИ. – 288 с.

*Смышляев А. А.* 2011. Наследники первопроходцев. Камчатгеология: маршрут в 60 лет (1951–2011). – Петропавловск-Камчатский: Холдинговая компания «Новая книга». – 52 с.

## АДВЕНТИВНЫЕ РАСТЕНИЯ КАМЧАТСКОГО КРАЯ: РАСПРОСТРАНЕНИЕ И РАЗНООБРАЗИЕ

О. А. Чернягина\*, Е. А. Девятова\*\*

\*Камчатский филиал Тихоокеанского института географии (КФ ТИГ) ДВО РАН, Петропавловск-Камчатский

\*\*Камчатский государственный университет им. Витуса Беринга (КамГУ), Петропавловск-Камчатский

Впервые представлен аннотированный список адвентивных растений Камчатского края. В статье содержатся сведения о способах заноса, степени натурализации видов, их распространении по территории Камчатского края и характерных местообитаниях.

## ADVENTIVE PLANT SPECIES OF THE KAMCHATKA TERRITORY: DISTRIBUTION AND DIVERSITY

O.A Chernyagina\*, E. A. Devyatova\*\*

\*Kamchatka Branch of the Pacific Geographical Institute (KB PGI) FEB RAS, Petropavlovsk-Kamchatsky

\*\*Vitus Bering Kamchatka State University (KSU), Petropavlovsk-Kamchatsky

An annotated list of the adventitious plants of the Kamchatka Territory was compiled for the first time. The paper contains information on the methods of drift and naturalization of species, distribution throughout the Kamchatka Territory and main habitats.

Флора любой территории включает в себя аборигенную и адвентивную фракции. Повышение уровня адвентизации связано с активной хозяйственной деятельностью и преобразованием условий окружающей среды, особенно в синантропных местообитаниях. Адвентивная фракция флоры является динамичной системой. Изменения показателей богатства адвентивной фракции зависят от ряда факторов: степени изученности территории, ее хозяйственного освоения, характера взаимодействия с другими регионами (Виноградова, 2009). В настоящее время территория Камчатского края подвергается значительному антропогенному воздействию в связи с развитием дорожного строительства, хозяйственного и промышленного освоения территории и понимание процессов синантропизации и адвентизации флоры в таком обширном регионе до сих пор недостаточное.

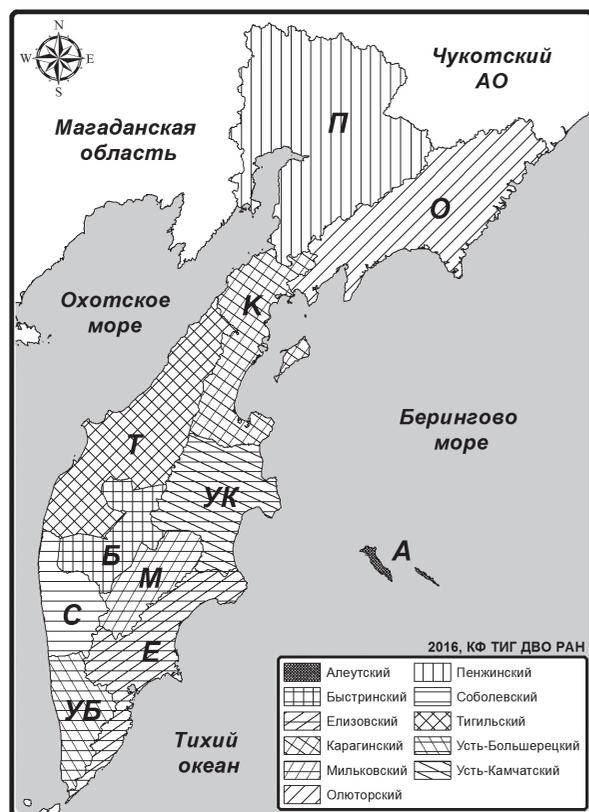
Первые сведения об адвентивной фракции флоры на территории современного Камчатского края были собраны В. Л. Комаровым в 1908-1909 гг. в ходе его путешествия по Камчатке в составе экспедиции Рябушинского (Комаров, 1951). Первые специализированные работы появились лишь в 70-е годы XX века (Федорченко, 1974; Ульянова, 1976). Сведения об адвентивных видах на территории Камчатского края имеются и во «Флоре советского Дальнего Востока» (1985-1996.) и во всех существующих региональных списках: для материковой части (Харкевич, 1984; Определитель, 1988), для флоры Командорских островов (Мочалова, Якубов, 2004; Зеленская, Лысенко, 2008), для полуострова Камчатка (Баркалов и др., 1986; Якубов, Чернягина, 2004). В «Каталоге флоры Камчатки» (Якубов, Чернягина, 2004), для полуострова Камчатка указаны 187 заносных видов.

В последние годы для территории Камчатского края появилось много новой информации о распространении адвентивных видов, сведения эти опубликованы (Зеленская, Лысенко, 2008; Хорева, 2010; Чернягина и др., 2013; Нешатаев и др., 2014; Бобров и др., 2014; Бурый, 2016; Волкова и др., 2016, 2018; Нешатаева и др., 2016), содержатся в отчетах о проведении мониторинговых работ или в камчатских гербариях. Адвентивный элемент выделен во флорах крупных ООПТ Камчатского края (Якубов, 2010; Чернягина, Бурый, 2015, и др.).

Современный список адвентивных растений составлен на основе опубликованных ранее данных, опубликованных материалов собственных экспедиционных исследований последних лет (Чернягина, Штрекер, 2012; Чернягина и др., 2014; Чернягина, Кириченко, 2015; Чернягина, Девятова, 2017, и др.), детальных работ в городе Петропавловске-Камчатском (Абрамова и др., 2014; Девятова и др., 2015, 2016; Чернягина, Девятова, 2017, Abramova et al., 2017, и др.), «Летописи природы» Корякского государственного заповедника, информации Л. Штрекер из Карагинского района 2017 г. и собственных экспедиционных исследований в Олюторском, Карагинском, Быстринском, Мильковском и Елизовском районах в 2015-2018 гг, результатов работы в Дальневосточном региональном гербарии (VLA), гербарии Ботанического сада-института ДВО РАН (VBCI), гербарии КФ ТИГ ДВО РАН (КАМ). При формировании списка ряд ранее приводившихся видов пришлось исключить по результатам ревизии гербарных коллекций и анализа литературных источников. Сборы последних лет хранятся в гербарии Камчатского филиала

Тихоокеанского института географии (КАМ) и в гербарии кафедры биологии и химии Камчатского государственного университета им. Витуса Беринга (КамГУ им. Витуса Беринга).

В списке для обозначения районов распространения видов приняты сокращения: А – Алеутский район, П – Пенжинский район, О – Олюторский район, К – Карагинский, Т – Тигильский район, УК – Усть-Камчатский район, Б – Быстринский район, С – Соболевский район, М – Мильковский район, Е – Елизовский район, УБ – Усть-Большерецкий район (рисунок). Семейства приведены в алфавитной последовательности латинских названий.



Принятые обозначения административных районов

Адвентивная фракция была разделена согласно принципам классификации Ф.-Г. Шредера (Schroeder, 1969), принятым и в современных флористических работах (Туганаев, Пузырев, 1988; Березуцкий, 1999; Виноградова и др., 2009; Лысенко, 2012). По способу заноса виды разделены на ксенофиты (были занесены непреднамеренно) и эргазиофиты (культивируются на исследуемой территории и распространяются на антропогенные и естественные местообитания); по степени натурализации выделены группы: эфемерофиты (встречаются в местах заноса до двух лет, не размножаются), колонофиты (встречаются только в местах заноса, не распространяются из них), эпектофиты (распространяются по антропогенным местообитаниям) и агриофиты (внедряются в естественные сообщества).

#### Сем. Aceraceae

- 1 *Acer negundo* L. Агриофит. Эргазиофит. У жилья, на опушках камменноберезняков. Е (Петропавловск-Камчатский).

#### Сем. Acoraceae

- 2 *Acorus calamus* L. Эпектофит. Ксенофит. Водоемы. УК.

#### Сем. Amaryllidaceae

- 3 *Narcissus poeticus* L. Колонофит. Эргазиофит. У жилья. Е.

#### Сем. Apiaceae

- 4 *Aegopodium podagraria* L. Колонофит. Эргазиофит. Во дворах многоквартирных домов. Е.
- 5 *Carum carvi* L. Эпектофит. Ксенофит. У жилья, вдоль дорог. А, Т, Б, М, УБ, Е.
- 6 *Coriandrum sativum* L. Эпектофит. Ксенофит. У жилья, вдоль дорог. УБ, Е.
- 7 *Heracleum sosnowskyi* Manden. Агриофит. Эргазиофит. У жилья. Е.
- 8 *Levisticum officinale* W.D. J. Koch. Эпектофит. Эргазиофит. У жилья. Е.
- 9 *Sphallerocarpus gracilis* (Bess. ex Treu.) K.-Pol. Эпектофит. Ксенофит. У жилья. Т, М.
- 10 *Turgenia latifolia* (L.) Hoffm. Эпектофит. Ксенофит. У жилья. УК (пос. Козыревск).

#### Сем. Asteraceae

- 11 *Achillea millefolium* L. Эпектофит. Ксенофит. У жилья, вдоль дорог. Т, УК, М, Е.
- 12 *Achillea nigrescens* (E. Meur.) Rydb. Эпектофит. Ксенофит. У жилья, вдоль дорог, на выгонах и сенкосах. А, О, С, УК, Б, УБ, М, Е.
- 13 *Anthemis arvensis* L. Эпектофит. Ксенофит. У жилья и дорог. С. (пос. Соболево).
- 14 *Anthemis tinctoria* L. У жилья и дорог. М, УБ.
- 15 *Arctium lappa* L. Эпектофит. Ксенофит. У жилья и дорог. УК, Е.

- 16 *Arctium tomentosum* Mill. Эпекофит. Ксенофит. У жилья, вдоль дорог, на газонах. К, Т, УК, Б, М, УБ, Е.
- 17 *Artemisia mongolica* (Fisch. ex Bess.) Nakai. Эпекофит. Ксенофит. У дорог. УК.
- 18 *Artemisia sieversiana* Willd. Эпекофит. Ксенофит. У дорог. УК, Б.
- 19 *Artemisia vulgaris* L. Эпекофит. Ксенофит. У дорог. УК, Б, М, Е.
- 20 *Bidens radiata* Thuill. Эпекофит. Ксенофит. Берега водоемов. УК, Е.
- 21 *Calendula officinalis* L. Колонофит. Эргазиофит. Ушедшее из культуры. Б.
- 22 *Carduus crispis* L. Эпекофит. Ксенофит. Пустыри, обочины дорог, газоны. М, Е (г. Вилючинск и окр. Малкинских горячих ключей).
- 23 *Carduus nutans* L. Эпекофит. Ксенофит. Сорное на огородах, у жилья и дорог. Е, М, А.
- 24 *Centaurea cyanus* L. Эпекофит. Эргазиофит. У жилья, на огородах. УК, УБ, Е.
- 25 *Centaurea jacea* L. Эпекофит. Ксенофит. На залежи и у жилья. Б, Е.
- 26 *Centaurea montana* L. Колонофит. Эргазиофит. У жилья. Е.
- 27 *Centaurea scabiosa* L. Эпекофит. Ксенофит. У жилья, вдоль дорог, на старых огородах. Б, Е.
- 28 *Cichorium intybus* L. Эпекофит. Ксенофит. У жилья и дорог. УБ.
- 29 *Cirsium setosum* (Willd.) Bess. Эпекофит. Ксенофит. У жилья, вдоль дорог, на газонах, на огородах. А, К, Т, С, Б, УБ, М, Е.
- 30 *Crepis tectorum* L. Эпекофит. Ксенофит. У жилья, вдоль дорог. О, УК, Б, М, УБ, Е.
- 31 *Erigeron speciosus* (Lindl.) DC. Колонофит. Эргазиофит. У жилья. Е.
- 32 *Glebionis coronaria* (L.) Cass. ex Spach. Эфемерофит. Ксенофит. На куче мусора. Б.
- 33 *Gnaphalium sylvaticum* L. Эпекофит. Ксенофит. У жилья, вдоль дорог, на выгонах. С, Б, М, УБ, Е.
- 34 *Helianthus annuus* L. Эфемерофит. Эргазиофит. У жилья. Декоративный вид. УК, Е.
- 35 *Helianthus tuberosus* L. Эпекофит. Эргазиофит. У жилья. Б, М.
- 36 *Inula britannica* L. Эпекофит. Ксенофит. Пустыри, обочины дорог, берега рек и озер. УК.
- 37 *Leontodon autumnalis* L. Эпекофит. Ксенофит. У жилья, вдоль дорог. А, К, УК, Б, М, УБ, Е.
- 38 *Lepidotheca suaveolens* (Pursh) Nutt. Эпекофит. Ксенофит. У жилья, вдоль дорог. Все районы.
- 39 *Leucanthemum vulgare* Lam. Эпекофит. Ксенофит. У жилья, вдоль дорог. А, Т, С, УК, Б, УБ, Е.
- 40 *Pilosella aurantiaca* (L.) F. Schultz et Sch. Bip. Эпекофит. Эргазиофит. У жилья, на газонах. С, Е.
- 41 *Pilosella floribunda* (Wimm. et Grab.) Fries. Эпекофит. Ксенофит. У жилья, на газонах, на выгонах, вдоль дорог. М, Е.
- 42 *Ptarmica vulgaris* Hill. Колонофит. Эргазиофит. У жилья. Е.
- 43 *Rudbeckia sp.* Колонофит. Эргазиофит. Ушедшее из культуры. М.
- 44 *Senecio vulgaris* L. Эпекофит. Ксенофит. У жилья и дорог. О, К, УК, Б, УБ, Е.
- 45 *Solidago canadensis* L. Колонофит. Эргазиофит. У жилья. Б, М, Е.
- 46 *Sonchus arvensis* L. Эпекофит. Ксенофит. На пустырях, вдоль дорог, у жилья. А, О, К, Т, Б, М, УБ, Е.
- 47 *Sonchus oleraceus* L. Эпекофит. Ксенофит. У дорог. Б, УБ, Е.
- 48 *Tanacetum vulgare* L. Эпекофит. Ксенофит. У жилья, вдоль дорог. Т, Б, М, Е.
- 49 *Taraxacum heterolepis* Nakai et Koidz. et Kitag. Эпекофит. Ксенофит. У жилья и дорог. УК, М.
- 50 *Taraxacum officinale* Wigg. Эпекофит. Ксенофит. У жилья, вдоль дорог, на засоренных лугах, выгонах. Все районы, кроме Пенжинского.
- 51 *Taraxacum proximum* (Dahlst.) Dahlst. Эпекофит. Ксенофит. У жилья и дорог. Е.
- 52 *Tripleurospermum hookeri* Sch. Bip. Эпекофит. Ксенофит. По сорным местам. А.
- 53 *Tripleurospermum perforatum* (Merat.) M. Lainz. Эпекофит. Ксенофит. Дворы, обочины дорог, заброшенные клумбы. О, Т, УК, Б, М, УБ, Е.
- 54 *Tussilago farfara* L. Эпекофит. Эргазиофит. У жилья и дорог. Б, М, У, Е.
- Сем. Balsaminaceae**
- 55 *Impatiens glandulifera* Royle. Агриофит. Эргазиофит. По сорным местам, сырым обочинам дорог. К, Т, Б, М, УБ, Е.
- Сем. Boraginaceae**
- 56 *Borago officinalis* L. Эпекофит. Эргазиофит. На огородах, у жилья. Е.
- 57 *Brunnera sibirica* Steven. Эпекофит. Эргазиофит. Выращивается в палисадниках многоквартирных домов, встречается на газонах. Е, М.
- 58 *Echium vulgare* L. Колонофит. Ксенофит. У тропы. Е.
- 59 *Lappula squarrosa* (Retz.) Dumort. Эпекофит. Ксенофит. У жилья и дорог, на полях. О, Б, М, Е.

- 60 *Myosotis arvensis* (L.) Hill. Колонофит. Эргазиофит. Во дворах, заброшенные палисадники, у заборов частных домов, по берегам рек. Б, Е, УБ.  
61 *Pulmonaria mollis* Wulf. ex Hornem. Колонофит. Эргазиофит. Ушедшее из культуры. Б.  
62 *Symphytum caucasicum* Vieb. Эпекофит. Эргазиофит. Встречается по сорным местам и на газонах. К, Т, Б, М, УБ, Е.

Сем. **Brassicaceae**

- 63 *Arabis pendula* L. Эпекофит. Ксенофит. У жилья, вдоль дорог. О, Т, Б, Е.  
64 *Armoracia rusticana* Gaertn., Mey. & Scherb. Колонофит. Эргазиофит. У жилья, вдоль дорог. К, Б, М, Е.  
65 *Barbarea arcuata* (Opiz ex J et C. Presl) Reichenb. Эпекофит. Ксенофит. По обочинам дорог. М, Е.  
66 *Brassica campestris* L. Эпекофит. Ксенофит. У жилья, вдоль дорог, на огородах. Все районы, кроме Пенжинского.  
67 *Brassica napus* L. Эпекофит. Ксенофит. У жилья, вдоль дорог, на полях. М, Е.  
68 *Berteroa incana* (L.) DC. Эпекофит. Ксенофит. На залежах, полях, обочинах дорог. Б, М, УБ, Е.  
69 *Bunias orientalis* L. Эпекофит. Ксенофит. У жилья, вдоль дорог, на окраинах полей. УБ, Е.  
70 *Capsella bursa-pastoris* (L.) Medik. Эпекофит. Ксенофит. У жилья, вдоль дорог. Все районы.  
71 *Descurainia sophia* (L.) Webb ex Prantl. Эпекофит. Ксенофит. У жилья, вдоль дорог, на полях и огородах. П, О, УК, Б, М, Е.  
72 *Descurainia sophioides* (Fisch. ex Hook.) O. E. Schulz. Эпекофит. Ксенофит. У жилья, вдоль дорог, на огородах и полях. О, П, К, Т, УК, М.  
73 *Draba nemorosa* L. Эпекофит. Ксенофит. На выгонах, сенокосах, у жилья и дорог, по сухим южным травянистым склонам, у скал, на суглинистой почве возле термальных площадок. Т, Б, Е.  
74 *Hesperis matronalis* L. Колонофит. Эргазиофит. У жилья, на приусадебных участках, ушедшее из культуры. К, Б, М, Е.  
75 *Iberis amara* L. Эфемерофит. Ксенофит. На заброшенных придомовых полисадниках. Е.  
76 *Lepidium densiflorum* Schrad. Эпекофит. Ксенофит. У жилья и вдоль дорог. Е.  
77 *Neslia paniculata* (L.) Desv. Эпекофит. Ксенофит. У жилья и дорог, на полях. О, К, М, УБ.  
78 *Raphanus raphanistrum* L. Эпекофит. Эргазиофит. У жилья и дорог. Б, М, Е.  
79 *Rorippa barbareaifolia* (DC.) Kitag. Эпекофит. Ксенофит. У жилья, по обочинам дорог. К, Е.  
80 *Rorippa sylvestris* (L.) Bess. Эпекофит. Ксенофит. УБ.  
81 *Sinapsis alba* L. Эпекофит. Ксенофит. У жилья. Е.  
82 *Sinapis arvensis* L. Эпекофит. Ксенофит. У жилья, вдоль дорог. М, УБ, Е.  
83 *Sisymbrium loeselii* L. Эпекофит. Ксенофит. У жилья, вдоль дорог. М, УБ, Е.  
84 *Thlaspi arvense* L. Эпекофит. Ксенофит. У жилья, вдоль дорог. А, О, К, УК, Б, М, Е.

Сем. **Cannabaceae**

- 85 *Cannabis sativa* L. Колонофит. Эргазиофит. У жилья, на огородах. Е (по старым указаниям).  
86 *Humulus lupulus* L. Колонофит. Эргазиофит. У жилья. Б, М, Е.

Сем. **Campanulaceae**

- 87 *Campanula rapunculoides* L. Эпекофит. Ксенофит. У жилья. Б, Е.  
88 *Campanula glomerata* L. Колонофит. Эргазиофит. Ушедшее из культуры. Б.  
89 *Campanula trachelium* L. Колонофит. Эргазиофит. У жилья. Е, М.

Сем. **Caryophyllaceae**

- 90 *Agrostemma githago* L. Эпекофит. Ксенофит. Как сорное в посевах. УБ.  
91 *Cerastium holosteoides* Fr. Эпекофит. Ксенофит. У жилья, вдоль дорог. Все районы, кроме Пенжинского.  
92 *Dianthus barbatus* L. Колонофит. Эргазиофит. Луг борщевиково-крестовниковый на месте старой залежи, ушедшее из культуры (Нешатаева и др., 2016). Е.  
93 *Melandrium album* (Mill.) Garcke. Эпекофит. Ксенофит. У жилья, вдоль дорог. О, К, Т, УК, Б, М, УБ, Е.  
94 *Melandrium dioicum* (L.) Coss. & Germ. Колонофит. Эргазиофит. На неухоженной, брошенной клумбе на территории краевой больницы. Е.  
95 *Oberna behen* (L.) Иконн. Эпекофит. Ксенофит. У жилья, вдоль дорог, на огородах. Все районы.  
96 *Sagina procumbens* L. Эпекофит. Ксенофит. Сырые обочины дорог. С, Б, Е.  
97 *Spergularia arvensis* L. Эпекофит. Ксенофит. У жилья, на огородах. УК, С, Б, М, УБ, Е.  
98 *Spergularia rubra* (L.) J. et C. Presl. Эпекофит. Ксенофит. По обочинам дорог, на огородах и приусадебных участках, клумбах. Б, М, Е.  
99 *Stellaria graminea* L. Эпекофит. Ксенофит. У жилья. А, Б, М, Е.

- 100 *Stellaria media* (L.) Vill. Эпекофит. Ксенофит. У жилья, вдоль дорог, на огородах, на термальных площадках. Все районы.

Сем. **Chenopodiaceae**

- 101 *Atriplex sibirica* L. Эпекофит. Ксенофит. Сорное на полях. М.  
 102 *Axyris amaranthoides* L. Эпекофит. Ксенофит. У жилья, дорог, на отмелях рек. УК, М, Е.  
 103 *Chenopodium album* L. Эпекофит. Ксенофит. У жилья, вдоль дорог. Все районы, кроме Алеутского.  
 104 *Chenopodium glaucum* L. Эпекофит. Ксенофит. У жилья и на огородах. у горячих ключей. УК, Б, М, Е.  
 105 *Chenopodium polyspermum* L. Эпекофит. Ксенофит. На огородах. Б, Е.  
 106 *Chenopodium urbicum* L. Эпекофит. Ксенофит. У жилья и на огородах. УБ.

Сем. **Convolvulaceae**

- 107 *Convolvulus arvensis* L. Эпекофит. Ксенофит. У жилья и дорог. Б, М.

Сем. **Cyperaceae**

- 108 *Carex bohemica* Schreb. Эпекофит. Ксенофит. У жилья и дорог. О, УК.  
 109 *Carex laevisissima* Nakai. Эпекофит. Ксенофит. Е (Малкинские ключи, термальная площадка).

Сем. **Dipsacaceae**

- 110 *Knautia arvensis* L. Агриофит. Ксенофит. Вдоль дорог, на лугах, в придорожных ивнях. Е.

Сем. **Elaeagnaceae**

- 111 *Hippophae rhamnoides* L. Эпекофит. Эргазиофит. В культуре на садовых участках, откуда дичает. Наблюдается семенное восстановление по сорным местам. М, Е.

Сем. **Fabaceae**

- 112 *Amoria repens* L. Эпекофит. Эргазиофит. У жилья, вдоль дорог. А, О, К, УК, С, Т, Б, М, УБ, Е.  
 113 *Astragalus danicus* Retz. Эпекофит. Ксенофит. Вдоль дорог. Е, М.  
 114 *Caragana arborescens* Lam. Колонофит. Эргазиофит. Культивируется, дичает. Отмечено семенное восстановление в с. Мильково. М.  
 115 *Galega officinalis* L. Колонофит. Эргазиофит. Ушедшее из культуры. Вдоль дорог. Е.  
 116 *Lathyrus pratensis* L. Эпекофит. Ксенофит. У жилья, вдоль дорог, на полях. Е.  
 117 *Lupinus polyphyllus* Lindl. Агриофит. Эргазиофит. У цоколей многоэтажных домов, на неухоженных газонах, по сорным местам, на заброшенных приусадебных участках и огородах, вейниковых и разнотравных лугах. Е.  
 118 *Medicago sativa* L. Эпекофит. Эргазиофит. Ушедшее из культуры. У дорог и на пустырях. М.  
 119 *Melilotus albus* Medik. Колонофит. Ксенофит. Пустыри, газоны. М, Е.  
 120 *Melilotus suaveolens* Ledeb. Эпекофит. Ксенофит. У жилья, вдоль дорог. О, Б, М, Е.  
 121 *Trifolium hybridum* L. Эпекофит. Эргазиофит. У жилья, вдоль дорог. К, М, Е.  
 122 *Trifolium pratense* L. Эпекофит. Эргазиофит. У жилья, вдоль дорог. А, К, Т, УК, Б, М, УБ, Е.  
 123 *Trifolium spadiceum* L. Эпекофит. Ксенофит. У жилья и дорог. УК.  
 124 *Trigonella grandiflora* Bunge. Эпекофит. Ксенофит. По сорным местам. О.  
 125 *Vicia cracca* L. Эпекофит. Ксенофит. У жилья, вдоль дорог, на пустырях. А, П, О, К, УК, Б, М, С, УБ, Е.  
 126 *Vicia sativa* L. Эпекофит. Ксенофит. В посевах культурных растений как сорное. П, О, УБ.

Сем. **Geraniaceae**

- 127 *Erodium cicutarium* (L.) L'Herit. Эпекофит. Ксенофит. У жилья и дорог. К, Т, УБ, Е.  
 128 *Geranium sibiricum* L. Эпекофит. Ксенофит. У жилья и дорог. Т, М, УБ, Е.

Сем. **Grossulariaceae**

- 129 *Ribes nigrum* L. Колонофит. Эргазиофит. У жилья. А, Е.

Сем. **Hyacinthaceae**

- 130 *Scilla sibirica* Haw. Эпекофит. Эргазиофит. Ушедшее из культуры и натурализовавшееся в дачном районе по обочинам в лесу. Е.

Сем. **Juncaceae**

- 131 *Juncus gracillimus* (Buchenau) V. Krecz. et Gontsch. Эпекофит. Ксенофит. М.

Сем. **Lamiaceae**

- 132 *Galeopsis bifida* Voenn. Эпекофит. Ксенофит. У жилья, вдоль дорог, на огородах, на термальных площадках у горячих ключей. Все районы, кроме Пенжинского и Алеутского.  
 133 *Galeopsis ladanum* L. Эпекофит. Ксенофит. У жилья и дорог. УК, УБ.  
 134 *Galeopsis speciosa* Mill. Эпекофит. Ксенофит. У жилья, вдоль дорог. Е.  
 135 *Galeopsis tetrahit* L. Эпекофит. Ксенофит. У дорог. УБ.

- 136 *Glechoma hederacea* L. Эпекофит. Эргазифит. У жилья. Б, М, Е.  
137 *Lamium barbatum* Siebold et Zucc. Эпекофит. Ксенофит. У жилья. УК, Е.  
138 *Mentha piperita* L. Эпекофит. Ксенофит. Б (в п. Анавгай, у ручья с подтоком термальных вод).  
139 *Mentha spicata* L. Эпекофит. Эргазифит. По сорным местам. А.  
140 *Prunella vulgaris* L. Эпекофит. Ксенофит. По сорным местам Е, УБ.  
141 *Stachys aspera* Michx. Эпекофит. Ксенофит. Сырые луга, окраины болот, термальные площадки у горячих ключей. Т, УК, М, УБ, Е.  
142 *Stachys palustris* L. Эпекофит. Ксенофит. У жилья. Е.  
Сем. **Linaceae**  
143 *Linum usitatissimum* L. Эпекофит. Ксенофит. У жилья и дорог. УК, Б, М, Е.  
Сем. **Oxalidaceae**  
144 *Xanthoxalis stricta* (L.) Small Колонофит. Эргазифит. У жилья. Е.  
Сем. **Papaveraceae**  
145 *Chelidonium asiaticum* (Hara) Krachulkova. Эпекофит. Ксенофит. У жилья, вдоль дорог. Б, М, Е.  
146 *Chelidonium majus* L. Эпекофит. Ксенофит. У жилья, вдоль дорог. Олиторский район (единственная находка).  
147 *Papaver croceum* Ledeb. Колонофит. Эргазифит. У жилья. Редко. О, К, Б, М, Е.  
148 *Papaver somniferum* L. Колонофит. Ксенофит. У жилья, вдоль дорог. А, УБ, Е.  
Сем. **Pinaceae**  
149 *Pinus silvestris* L. Колонофит. Эргазифит. Подросшие сеянцы, самосев. Источник – культура сосны в посадках на окраине с. Эссо и в районе с. Крапивного. Б, УК.  
Сем. **Plantaginaceae**  
150 *Plantago depressa* Willd. Эпекофит. Ксенофит. У жилья. П, О.  
151 *Plantago japonica* Franch. et Savat. Эпекофит. Ксенофит. У дорог, на термальных площадках у горячих ключей. Б, Е.  
152 *Plantago lanceolata* L. Эпекофит. Ксенофит. У жилья и дорог. Б, М.  
153 *Plantago major* L. Эпекофит. Ксенофит. У жилья, вдоль троп и дорог, на термальных площадках. Все районы.  
154 *Plantago media* L. Эпекофит. Ксенофит. У дорог, жилья. УК, Б, Е.  
Сем. **Poaceae (Graminae)**  
155 *Agrostis gigantea* Roth. Эпекофит. Эргазифит. У жилья, вдоль дорог, на приречных песках и галечниках. Б, М, УБ, Е.  
156 *Agrostis stolonifera* L. Эпекофит. Эргазифит. У жилья, вдоль дорог. Т, УК, М, УБ, Е.  
157 *Agrostis capillaris* L. Эпекофит. Эргазифит. У жилья, вдоль дорог, на выгонах и нарушенных лугах. А, УБ, Е.  
158 *Alopecurus arundinaceus* Poir. Колонофит. Ксенофит. Сырой луг на участке с термальным подогревом (в Эссо). Б.  
159 *Alopecurus geniculatus* L. Эпекофит. Ксенофит. На галечной отмели по берегу р. Тихой. Т (с. Хайрюзово).  
160 *Alopecurus pratensis* L. Эпекофит. Эргазифит. У жилья, вдоль дорог. О, Б, Е.  
161 *Arrhenatherum elatius* (L.) J. et C. Presl. Эпекофит. Ксенофит. У дорог. Е.  
162 *Avena fatua* L. Эпекофит. Ксенофит. У дорог и жилья, в посевах (как сорное). М, УБ.  
163 *Avena sativa* L. Колонофит. Эргазифит. Газоны. Е.  
164 *Avena strigosa* Schreb. Колонофит. Эргазифит. У жилья. Б (с. Эссо).  
165 *Bromopsis inermis* (Leyss.) Holub. Эпекофит. Ксенофит. У жилья, вдоль дорог, на залежах. О, Т, Б, М, Е.  
166 *Bromus secalinus* L. Эпекофит. Ксенофит. У жилья и дорог. Т, М.  
167 *Dactylis glomerata* L. Эпекофит. Эргазифит. У жилья, вдоль дорог. А, М, С, УБ, Е.  
168 *Deschampsia cespitosa* (L.) Beauv. s. str. Эпекофит. Ксенофит. У жилья и дорог, на термальных площадках у горячих ключей. УК, Е.  
169 *Digitaria ischaemum* (Schreb.) Muehl. Эпекофит. Ксенофит. Термальные площадки у горячих ключей. УБ (Паужетские и Большебанные ключи).  
170 *Digitaria sanguinalis* (L.) Scop. Эпекофит. Ксенофит. У жилья и дорог. Т.  
171 *Echinochloa caudata* Roshev. Колонофит. Ксенофит. термальные площадки у горячих ключей. УБ (Апачинские ключи).

- 172 *Echinochloa crusgalli* (L.) Beauv. Колонофит. Ксенофит. Слабопрогретые термальные площадки у горячих ключей. Б, УБ, Е.
- 173 *Elymus fibrosus* (Schrenk) Tzvel. Эпекофит. Ксенофит. У жилья и дорог. Б, Е.
- 174 *Elymus novae-angliae* (Scribn.) Tzvel. Эпекофит. Ксенофит. По обочинам дорог, на залежах и пустырях. Т, Б, Е.
- 175 *Elymus trachycaulus* (Link) Gould et Shinnars. Эпекофит. Ксенофит. У жилья и дорог. Е.
- 176 *Elytrigia repens* (L.) Nevski. Эпекофит. Ксенофит. У жилья, вдоль дорог. Все районы.
- 177 *Eragrostis multicaulis* Steud. Эпекофит. Ксенофит. У жилья и дорог. УБ.
- 178 *Glyceria notata* Chevall. Эпекофит. Ксенофит. Сырые обочины дорог. УБ.
- 179 *Hordeum distichon* L. Колонофит. Эргазиофит. На заброшенном огороде. Б (с. Анавгай).
- 180 *Hordeum jubatum* L. Эпекофит. Эргазиофит. У жилья, на сухих термальных площадках. П, О, К, УК, Б, Е.
- 181 *Hordeum roshevitzii* Bowden. Эпекофит. Ксенофит. По залежам. О.
- 182 *Lolium multiflorum* Lam. Эпекофит. Эргазиофит. Обочины дорог, газоны. Е.
- 183 *Lolium perenne* L. Эпекофит. Эргазиофит. У жилья, вдоль дорог. П, Е.
- 184 *Ochlopoa annua* (L.) H. Scholz. Эпекофит. Ксенофит. Вдоль дорог, у жилья, на газонах. Все районы.
- 185 *Phalaris paradoxa* L. Эпекофит. Эргазиофит. У жилья и дорог. Е.
- 186 *Phleum pratense* L. Эпекофит. Эргазиофит. У жилья, вдоль дорог, на газонах. А, О, Т, УК, Б, М, С, УБ, Е.
- 187 *Poa angustifolia* L. Эпекофит. Ксенофит. У жилья, вдоль дорог, на выгонах и сенокосах. Б, М, Е.
- 188 *Poa compressa* L. Эпекофит. Эргазиофит. Вдоль дорог. Е.
- 189 *Poa subcaerulea* Smith. Эпекофит. Ксенофит. У жилья и дорог, на приморских песках и галечниках. А, Е.
- 190 *Poa supina* Schrad. Эпекофит. Ксенофит. Песчаные берега ручьев, у жилья и по дорогам. М, УБ, Е.
- 191 *Poa trivialis* L. Эпекофит. Эргазиофит. У жилья, вдоль дорог, по берегам водоемов. Т, УК, М, С, УБ, Е.
- 192 *Puccinellia distans* (Jacq.) Parl. Эпекофит. Ксенофит. У жилья, вдоль дорог, на засоленных местах. О, Т, Е.
- 193 *Schedonorus pratensis* (Huds.) Beauv. Эпекофит. Эргазиофит. У жилья, вдоль дорог. А, Т, Б, М, УБ, Е.
- 194 *Secale cereale* L. Эфемерофит. Эргазиофит. По пустырям. Б, Е.
- 195 *Setaria glauca* (L.) Beauv. Эпекофит. Ксенофит. У жилья и дорог. М, Е.
- 196 *Triticum aestivum* L. Эфемерофит. Эргазиофит. На запущенных газонах, по обочинам. Б, Е.
- Сем. Polemoniaceae**
- 197 *Phlox paniculata* L. Колонофит. Эргазиофит. Ушедший из культуры. Долго сохраняется в местах посадок у давно брошенных поселений. Е.
- Сем. Polygonaceae**
- 198 *Acetosella vulgaris* (Koch) Fourt. Эпекофит. Ксенофит. У жилья и дорог, на засоренных лугах, полях и сенокосах, по краям суглинисто-песчаных площадок у горячих ключей. Все районы, кроме Пенжинского.
- 199 *Aconogonon divaricatum* (L.) Nakai et Mori. Эпекофит. Ксенофит. Обочины дорог. Т, УК, Б, М, УБ, Е.
- 200 *Aconogonon savatieri* (Nakai) Tzvel. Эпекофит. Ксенофит. У жилья и дорог. Е.
- 201 *Aconogonon weyrichii* (F. Schmidt) H. Nara. Агриофит. Эргазиофит. У жилья, вдоль дорог, на огородах, по окраинам полей. А, К, Б, УБ, Е.
- 202 *Fagopyrum esculentum* Moench. Эпекофит. Ксенофит. У жилья, вдоль дорог. Е.
- 203 *Fagopyrum tataricum* (L.) Gaertn. Эпекофит. Ксенофит. У жилья, вдоль дорог. УК, Б, М, Е.
- 204 *Fallopia convolvulus* (L.) A. Löve. Эпекофит. Ксенофит. У жилья, вдоль дорог, на газонах, на сухих термальных площадках. П, О, Т, К, УК, Б, М, УБ, Е.
- 205 *Fallopia dentato-alata* (Fr. Schmidt) Holub. Эпекофит. Ксенофит. У жилья и у дорог. УК, Е.
- 206 *Persicaria lapathifolia* (L.) S. F. Gray. Эпекофит. Ксенофит. По берегам и днищам небольших пересыхающих озер, у жилья. Т, УК, Е, УБ.
- 207 *Persicaria maculata* (Rafin.) S. F. Gray. Эпекофит. Ксенофит. У жилья, вдоль дорог. М, Е.
- 208 *Persicaria scabra* (Moench) Mold. Эпекофит. Ксенофит. У жилья, вдоль дорог. О, Т, М, С, УБ, Е.
- 209 *Polygonum arenastrum* Voreau. Эпекофит. Ксенофит. У жилья и дорог. Т, Е.

- 210 *Polygonum aviculare* L. Эпекофит. Ксенофит. У жилья, вдоль дорог, на антропогенно трансформированных термальных площадках. Все районы, кроме Алеутского.
- 211 *Polygonum boreale* (Lange) Small. Эпекофит. Ксенофит. У жилья и дорог. УК, М, УБ, Е.
- 212 *Polygonum calcatum* Lindm. Эпекофит. Ксенофит. У жилья и дорог. УК, М, Е.
- 213 *Polygonum neglectum* Bess. Эпекофит. Ксенофит. У жилья и дорог. О, УК, М, УБ, Е.
- 214 *Reynoutria sachalinensis* (Fr. Schmidt) Nakai. Эпекофит. Эргазиофит. У жилья, вдоль дорог. М, Е.
- 215 *Rheum compactum* L. Эпекофит. Эргазиофит. У жилья и дорог. О, Т, Б, Е.
- 216 *Rheum rhubarbarum* L. Колонофит. Эргазиофит. Огороды, дичает. А.
- 217 *Rumex hultenii* Tzvel. Эпекофит. Ксенофит. У жилья и дорог. К, Т, УК, М, Е.
- 218 *Rumex japonicus* Hoult. Эпекофит. Ксенофит. У жилья и дорог. УК.
- 219 *Rumex longifolius* DC. Эпекофит. Ксенофит. У жилья, вдоль дорог. А, О, УК, К, Т, Б, С, М, УБ, Е.
- 220 *Rumex obtusifolius* L. Эпекофит. Ксенофит. Вдоль дорог, во дворах, по сорным местам. Е.
- 221 *Rumex patientia* L. Эпекофит. Ксенофит. У жилья и дорог. УК, Б, Е.
- 222 *Rumex sibiricus* Hult. Эпекофит. Ксенофит. Песчаные берега рек и ручьев в приустьевой части у морского берега. Е.
- 223 *Rumex crispus* L. Эпекофит. Ксенофит. Обочины дорог и у жилья. Б.
- Сем. Primulaceae**
- 224 *Anagallis foemina* Mill. Эпекофит. Ксенофит. Сорное на огородах и залежах. М.
- Сем. Ranunculaceae**
- 225 *Aquilegia vulgaris* L. Колонофит. Эргазиофит. У жилья. М, Е.
- 226 *Delphinium elatum* L. Эпекофит. Эргазиофит. У жилья, вдоль дорог. Б, Е.
- 227 *Nigella damascena* L. Эпекофит. Ксенофит. У дорог. Е.
- 228 *Ranunculus acris* L. Эпекофит. Ксенофит. У жилья, вдоль дорог. Т, Е.
- 229 *Ranunculus polyanthemus* L. Эпекофит. Ксенофит. Заброшенные луга, брошенный зверосовхоз. А.
- 230 *Ranunculus propinquus* C. A. Meу. Эпекофит. Ксенофит. У дорог и на выгонах, сенокосах, по сухим термальным площадкам, на лугах у дорог и поселков, на склонах морских террас. К, Т, УК, Б, М, С, УБ, Е.
- Сем. Rosaceae**
- 231 *Alchemilla acutiloba* Oriz. Эпекофит. Ксенофит. У жилья, вдоль дорог. Е.
- 232 *Alchemilla monticola* Oriz. Эпекофит. Ксенофит. У жилья и дорог. УБ.
- 233 *Alchemilla murbeckiana* Buser. Эпекофит. Ксенофит. У дорог. Е.
- 234 *Alchemilla subcrenata* Buss. Агриофит. Ксенофит. У жилья, на газонах, на выгонах, на о. Беринга в составе разнотравных лугов на морских террасах. А, М, Е, УБ.
- 235 *Fragaria ananassa* Thuill. Колонофит. Эргазиофит. У жилья, по сорным местам. А, Е, УБ.
- 236 *Geum aleppicum* Jacq. Эпекофит. Ксенофит. У жилья, вдоль дорог, на сухих термальных площадках. О, К, Т, УК, Б, М, С, УБ, Е.
- 237 *Malus domestica* Borkh. Колонофит. Ксенофит. Е (г. Петропавловск-Камчатский).
- 238 *Potentilla argentea* L. Эпекофит. Ксенофит. У жилья и дорог, в посевах многолетних трав как сорное. УК, Е.
- 239 *Potentilla canescens* Bess. Эпекофит. Ксенофит. У жилья и дорог. Е.
- 240 *Potentilla multifida* L. Эпекофит. Ксенофит. У жилья и дорог, на выгонах. П, О, Т, УК, М.
- 241 *Potentilla norvegica* L. Эпекофит. Ксенофит. У жилья, дорог, по берегам рек, на сухих термальных площадках. Все районы, кроме Пенжинского.
- 242 *Potentilla supina* L. Эпекофит. Ксенофит. Обочины, пустыри. Е.
- 243 *Potentilla tobolensis* Th. Wolf ex Pavlov. Эпекофит. Ксенофит. Пустыри, обочины дорог. М.
- 244 *Rubus idaeus* L. Эпекофит. Эргазиофит. На заброшенных садовых участках, у многоквартирных домов, по склонам вдоль дорог. О, М, Е.
- Сем. Rubiaceae**
- 245 *Galium mollugo* L. Эпекофит, Ксенофит. У жилья, вдоль дорог. А, Б, Е.
- 246 *Galium ulliginosum* L. Эпекофит. Ксенофит. Луг у вертолетной площадки. Б.
- 247 *Galium vaillantii* DC. Эпекофит, Ксенофит. У жилья и дорог. О, Б.
- Сем. Scrophulariaceae**
- 248 *Euphrasia hyperborea* Jorgens. Эпекофит, Ксенофит. У жилья и дорог. П, О, Е.
- 249 *Euphrasia maximowiczii* Wettst. Эпекофит. Ксенофит. У жилья, по обочинам дорог, троп, на разнотравных лугах вдоль дорог. Т, Б, УБ, Е.

- 250 *Linaria vulgaris* Mill. Эпекофит. Ксенофит. У жилья, по обочинам дорог, на нижних частях травянистых южных склонов вдоль дорог, выгоны, береговые валы у моря. О, К, Т, УК, Б, М, Е, УБ.
- 251 *Odontites vulgaris* Moench. Эпекофит. Ксенофит. У жилья и дорог. УК, Б, М, Е.
- 252 *Rhinanthus apterus* (Fries) Ostenf. Эпекофит. Ксенофит. У жилья, на выгонах и разнотравных лугах. Е, УБ.
- 253 *Rhinanthus minor* L. Эпекофит. Ксенофит. У жилья, дорог, на разнотравных лугах. Б, С, Е, УБ.
- 254 *Rhinanthus vernalis* (N. Zing.) Schischk. et Serg. Эпекофит. Ксенофит. У жилья и дорог. УБ, Е.
- 255 *Veronica chamaedrys* L. Агриофит. Ксенофит. Вдоль дорог, на разнотравных лугах, в ивниках. Е.
- 256 *Veronica serpyllifolia* L. Эпекофит. Ксенофит. У жилья. Е.
- 257 *Veronica scutellata* L. Эпекофит. Ксенофит. Пос. Паратунка, придорожная канава. Е.
- Сем. **Solanaceae**
- 258 *Physalis ixocarpa* Brot. ex Hornem. Колонофит. Эргазиофит. Сорное на огородах, декоративное. Е.
- Сем. **Valerianaceae**
- 259 *Valeriana officinalis* L. Эпекофит. Эргазиофит. У жилья, вдоль дорог. Е.
- Сем. **Violaceae**
- 260 *Viola arvensis* Murr. Эпекофит. Ксенофит. Как сорное на полях, на сухих антропогенноизмененных термальных площадках. К, М, Е.
- 261 *Viola tricolor* L. Колонофит. Эргазиофит. У жилья. Б, М, Е.
- Сем. **Urticaceae**
- 262 *Urtica dioica* L. Эпекофит. ксенофит. У жилья и дорог. Алеутский район.

Таким образом, на территории Камчатского края выявлены 262 адвентивных вида сосудистых растений, относящихся к 39 семействам и 166 родам. Наивысшее положение в адвентивной фракции флоры Камчатского края занимают семейства Asteraceae (44 вида, 16,8%), Poaceae (42 вида, 16,0%), Polygonaceae (26 видов, 9,9%) и Brassicaceae (22 вида, 8,4%). Ведущими родами при этом являются Rumex (7 видов), Potentilla (6 видов), Poa (5 видов), Polygonum (5 видов), Plantago (5 видов). Моновидовыми семействами являются: Aceraceae, Acoraceae, Amaryllidaceae, Balsaminaceae, Convolvulaceae, Dipsacaceae, Elaeagnaceae, Grossulariaceae, Hyacinthaceae, Juncaceae, Linaceae, Oxalidaceae, Pinaceae, Polemoniaceae, Primulaceae, Solanaceae, Valerianaceae, Urticaceae. Сочетание семейств адвентивной флоры Камчатского края хорошо соотносится с адвентивным комплексом флоры Петропавловска-Камчатского (Девятова и др., 2015) и Дальнего Востока России в целом (Кожевников, Кожевникова, 2011; 2014), для которого характерны лидирующая позиция семейств Asteraceae и Poaceae и присутствие более термофильных таксонов: Brassicaceae, Lamiaceae, Polygonaceae, Fabaceae, Caryophyllaceae.

Лидирующую позицию по числу адвентивных видов занимает Елизовский район (200 видов), что определенно связано с наибольшей степенью антропогенной нагрузки. Для других районов полуостровной части Камчатского края в настоящее время выявлены от 33 до 115 адвентивных видов: Мильковский (115 видов), Быстринский (106 видов), Усть-Большерецкий (86 видов), Усть-Камчатский (76 видов), Тигильский (59 видов), Карагинский (44 вида), Соболевский (33 вида). В районах материковой части Камчатского края выявлены: Олюторский (52 вида) и Пенжинский (18 видов). На Командорских островах по данным разных авторов выявлен 41 адвентивный вид.

Выявление адвентивной фракции флоры является необходимым условием исследования процесса современного флорогенеза, в котором во многом определяющую роль играет деятельность человека. В настоящей работе представлены актуальные на данный момент сведения о составе адвентивной флоры и распространении адвентивных растений по обширной территории Камчатского края. В дальнейшем планируется продолжение исследований и проведение всестороннего анализа полученных данных.

Авторы сердечно благодарят Н. С. Пробатову, В. В. Якубову, В. Ю. Баркалова и Л. Штрекер за помощь в определении видов и предоставление материалов, использованных в данной работе.

## ЛИТЕРАТУРА

Абрамова Л. М., Девятова Е. А., Штрекер Л., Черныгина О. А. 2014. К характеристике ценопопуляций борщевика Сосновского (*Heracleum sosnowskyi* Manden) в городе Петропавловске-Камчатском // Науч. ведомости Белгородского ун-та. Естеств. науки. – Вып. 26. – № 3 (174). – С. 5-8.

Баркалов В. Ю., Кожевников А. Е., Харкевич С. С. 1986. Сосудистые растения острова Верхотурова и Крагинский (Берингово море) и охрана их генофонда // Комаровские чтения. – Владивосток: ДВНЦ АН СССР. – Вып. 33. – С. 110-168.

Березуцкий М. А. 1999. Антропогенная трансформация флоры // Ботанич. журн. – Т. 84. – № 6. – С. 8-19.

Бобров А. А., Мочалова О. А., Чемерис Е. 2014. В. Заметки о водных и прибрежно-водных сосудистых растениях Камчатки // Ботанич. журн. – Т. 99. – № 9. – С. 1025–1043.

- Бурый В. В. 2016. Новые виды адвентивных растений территории природного парка «Быстринский» (Быстринский район, Камчатский край) // Ботанич. журн. – Т. 101. – № 3. – С. 294-302.
- Виноградова Ю. К., Майоров С. Р., Хорун Л. В. 2009. Черная книга флоры Средней России (Чужеродные виды растений в экосистемах Средней России). – М.: ГЕОС. – 494 с.
- Волкова П. А., Бобров А. А., Копылов-Гуськов Ю. О., Тихомиров Н. П., Мочалова О. А. 2016. Заметки по флоре Командорских островов // Ботанич. журн. – Т. 101. – №7. – С. 829-842.
- Волкова П. А., Копылов-Гуськов Ю. О., Тихомиров Н. П., Иванова М. О., Бобров А. А. 2018. Заметки по флоре острова Медный (Командорские острова) // Ботанич. журн. – Т. 103. – № 4. – С. 529-542.
- Девятова Е. А., Абрамова Л. М., Чернягина О. А. 2015. Адвентивная фракция флоры города Петропавловска-Камчатского // Изв. Уфимского науч. центра РАН. – №3. – С. 43-48.
- Девятова Е. А., Чернягина О. А., Абрамова Л. М. 2016. Конспект адвентивной флоры города Петропавловск-Камчатский // Вестн. Северо-Вост. федерального ун-та им. Амосова. – №4 (54). – С. 5-16.
- Зеленская Л. А., Лысенко Д. С. 2008. Предварительные данные по синантропной флоре острова Беринга (Командорский архипелаг) // Сохранение биоразнообразия Камчатки и прилегающих морей: Матер. IX между. науч. конф. – Петропавловск-Камчатский: Камчатпресс. – С. 254-258.
- Кожевников А. Е., Кожевникова З. В. 2011. Комплекс адвентивных видов растений как компонент природной флоры Дальнего Востока России: разнообразие и пространственное изменение таксономической структуры // Комаровские чтения. – Владивосток: Дальнаука. – Вып. 58. – С. 5-36.
- Кожевников А. Е., Кожевникова З. В. 2014. Чужеродные виды растений во флоре российского Дальнего Востока и региональные закономерности их географической дифференциации // Вестн. ДВО РАН. – № 3. – С. 12-19.
- Комаров В. Л. Флора полуострова Камчатки. Ч. I. – М.-Л.: Изд-во АН СССР, 1951. – 508 с.; Ч. II. – М.-Л.: Изд-во АН СССР, 1951. – 528 с.
- Лысенко Д. С. 2012. Синантропная флора Магаданской области. – Магадан: СВНЦ ДВО РАН. – 111 с.
- Мочалова О. А., Якубов В. В. 2004. Флора Командорских островов. – Владивосток: БПИ ДВО РАН. – 120 с.
- Нешатаев В. Ю., Нешатаева В. Ю., Якубов В. В. 2014. Инвазивные и другие заносные виды растений в окрестностях Толмачевских ГЭС (Усть-Большерецкий район Камчатского края) // Сохранение биоразнообразия Камчатки и прилегающих морей: Тез. докл. XV между. науч. конф. – Петропавловск-Камчатский: Камчатпресс. – С. 165-169.
- Нешатаева В. Ю., Нешатаев В. Ю., Бельдиман Л. Н., Якубов В. В. 2016. Новые флористические находки в Кроноцком природном биосферном заповеднике (Камчатский край) // Комаровские чтения. – Владивосток: Дальнаука. – Вып. 64. – С. 198-203.
- Сосудистые растения советского Дальнего Востока. 1985 / Под ред. С. С. Харкевича. – Л.: Наука, 1985-1996. – Т. 1-8.
- Туганаев В. В., Пузырев А. Н. 1998. Гемерофиты Вятско-Камского междуречья. – Свердловск: Изд-во Урал. ун-та. – 128 с.
- Ульянова Т. Н. 1976. Сорно-полевая флора Камчатской области // Ботанич. журн. – Т. 61. – № 4. – С. 555-561.
- Определитель сосудистых растений Камчатской области. 1981 / под ред. С. С. Харкевича. – М.: Наука. – 409 с.
- Харкевич С. С. 1984. Таксономический состав и географическое распространение сосудистых растений Северной Коряки (Камчатская область) // Комаровские чтения. – Владивосток: ДВНЦ АН СССР. – Вып. 31. – С. 3-45.
- Хорева М. Г. 2010. Сборы сосудистых растений с полуострова Камчатка в гербарии Института биологических проблем севера (ИБПС) ДВО РАН // Сохранение биоразнообразия Камчатки и прилегающих морей: Матер. XI между. науч. конф. – Петропавловск-Камчатский: Камчатпресс. – С. 68-72.
- Чернягина О. А., Бурый В. В. 2015. Сосудистые растения Быстринского природного парка // Растительный и животный мир Быстринского природного парка (Центральная Камчатка) / отв. ред. О. А. Чернягина. – Петропавловск-Камчатский: изд-во КамГУ им. Витуса Беринга. – С. 93-144.
- Чернягина О. А., Девятова Е. А. 2017. Сосудистые растения озера Култучное и его берегов // Экологическое состояние озера Култучное, меры по его улучшению и возможности хозяйственного использования. – Сб. док. науч.-практич. конф. / отв. ред. Е. Г. Лобков и В. И. Карпенко. – Петропавловск-Камчатский: Камчатпресс. – С. 80-85.
- Чернягина О. А., Кириченко В. Е. 2015. Дранкинские горячие ключи (Северо-Восточная Камчатка) // Сохранение биоразнообразия Камчатки и прилегающих морей: – Тез. докл. XVI между. науч. конф. – Петропавловск-Камчатский: Камчатпресс. – С. 104-107.
- Чернягина О. А., Штрекер Л. 2012. Инвазивные виды во флоре Камчатки // Естеств. и технич. науки. – № 6 (62). – С. 150-152.
- Чернягина О. А., Штрекер Л. В., Девятова Е. А. 2013. Новые адвентивные виды во флоре полуострова Камчатка // Сохранение биоразнообразия Камчатки и прилегающих морей: Тез. докл. XIV между. науч. конф. – Петропавловск-Камчатский: Камчатпресс. – С. 123-126.
- Чернягина О. А., Штрекер Л., Девятова Е. А. 2014. Адвентивные виды во флоре полуострова Камчатка // Сохранение биоразнообразия Камчатки и прилегающих морей: Докл. XIV между. науч. конф. – Петропавловск-Камчатский: Камчатпресс. – С. 113-121.
- Якубов В. В. 2010. Иллюстрированная флора Кроноцкого заповедника (Камчатка): Сосудистые растения. – Владивосток: БПИ ДВО РАН. – 296 с.
- Якубов В. В., Чернягина О. А. 2004. Каталог флоры Камчатки (сосудистые растения). – Петропавловск-Камчатский: Камчатпресс. – 165 с.
- Abramova Larisa M., Chernyagina Olga A., Devyatova Elizaveta A. Invasive species in Kamchatka: distribution and communities // Botanica Pacifica. Article first published online: 07 JUN 2017 | DOI: 10.17581/bp.2017.06101.
- Schroeder F. G. 1969. Zur Klassifizierung der Anthropophoren // Vegetatio. – Vol.16. – № 5-6. – S. 225-23

## РЕШЕНИЕ

### XVIII международной научной конференции «Сохранение биоразнообразия Камчатки и прилегающих морей», посвященной 70-летию со дня рождения доктора биологических наук П. А. Хоментовского

Восемнадцатая международная научная конференция «Сохранение биоразнообразия Камчатки и прилегающих морей» проведена Камчатским филиалом ФГБУН Тихоокеанский институт географии ДВО РАН совместно с Камчатской краевой научной библиотекой имени С. П. Крашенинникова 15-16 ноября 2017 г. в Петропавловске-Камчатском. Основная цель конференции – анализ современного состояния природных комплексов полуострова, степени изученности флоры, фауны; проблем сохранения биоразнообразия Камчатки и прилегающих к ней морских акваторий, а также поиск путей его сохранения при возрастающем антропогенном и техногенном воздействии. Работа конференции была организована по шести следующим секциям: история изучения и современное биоразнообразие Камчатки; теоретические и методологические аспекты сохранения биоразнообразия; проблемы сохранения биоразнообразия в условиях возрастающего антропогенного воздействия; особенности сохранения биоразнообразия морских прибрежных экосистем Камчатки; научные исследования и мониторинг на особо охраняемых природных территориях; проблемы сохранения биоразнообразия на сопредельных с Камчаткой территориях и акваториях. Хотя тематика последней из них непосредственно не относится к Камчатке, рассматриваемые в ней вопросы, несомненно, актуальны для прогнозирования природопользования в Камчатском крае.

На конференцию поступили 98 тезисов докладов от 157 авторов из 46 академических и отраслевых научно-исследовательских институтов, университетов, заповедников, природоохранных и общественных организаций России, Японии, Германии, США, Латвии и Беларуси. В работе конференции приняли участие 175 человек, заслушаны и обсуждены на секционных заседаниях 24 устных и 16 стендовых докладов. В подготовке представленных материалов участвовали 1 академик, 18 докторов наук и 54 кандидата наук.

Участники конференции отмечают, что, хотя Камчатка все еще остается одним из немногих крупных регионов в мире, где в высокой степени сохранилась первичная природная структура ландшафтов и экосистем, в регионе возрастают угрозы состоянию природной среды. Продолжается дальнейшее развитие горнорудной промышленности и увеличение разработок минерально-сырьевых ресурсов, ведущиеся без комплексного изучения экологических последствий и должной горнотехнической рекультивации нарушенных территорий. По-прежнему, делается ставка на освоение углеводородного сырья на прикамчатском шельфе Охотского и Берингова морей. Многолетнее пренебрежение природоохранными мероприятиями при освоении рудных и россыпных месторождений золота и других металлов создает реальные угрозы нерестовому фонду тихоокеанских лососей и существованию целого ряда редких и занесенных в Красные книги РФ и Камчатки представителей животного и растительного мира. Продолжается нерациональное использование водных биологических ресурсов и массовое браконьерство во внутренних водоемах Камчатки и прикамчатских водах, ведущее к резкому сокращению численности ценных промысловых видов рыб и беспозвоночных, в первую очередь, таких как тихоокеанские лососи и крабы.

В то же время участники конференции отмечают, что на Камчатке и в прилегающих морях продолжаются научные исследования в сфере сохранения биоразнообразия; все шире используются современные технические средства дистанционного мониторинга и учета животных без их изъятия из среды обитания; ведется активная, хотя и не всегда скоординированная деятельность государственных органов и общественных организаций по обеспечению охраны природы и рационального использования природных ресурсов.

#### **Заслушав и обсудив доклады и сообщения участников, конференция считает необходимым:**

1. Продолжать регулярно проводить научные и научно-практические мероприятия для обсуждения и решения теоретических, методологических и методических проблем сохранения биоразнообразия, а также для разработки научно-практических рекомендаций по сохранению биоразнообразия Камчатки и прилегающих морей.
2. В очередной раз обратить внимание Законодательного собрания и Правительства Камчатского края на недопустимость освоения углеводородных ресурсов на прилегающем к Камчатке шельфе Охотского и Берингова морей, имеющем высочайшую биородуктивность, до тех пор, пока не будет выполнено комплексное изучение и эколого-экономическое районирование акваторий и шельфа этих морей, с дифференциацией по типам природопользования и видам хозяйственной деятельности, а также с независимой эколого-экономической оценкой возможных последствий освоения всех видов природных ресурсов этого региона. При разработке плана стратегического

- развития Камчатского края до 2030 г. выполнить стратегическую экологическую оценку (СЭО). Конференция отмечает, что за последние годы угроза природоразрушающего антропогенного и техногенного вторжения в экосистемы Охотского и Берингова морей значительно возросла, что может резко ухудшить состояние продовольственной безопасности страны.
3. Обратить внимание Правительства Камчатского края, государственных природоохранных структур и Природоохранной прокуратуры на то обстоятельство, что во внутренних водоемах и прибрежных водах полуострова в течение последних лет не ослабевает массовое браконьерство, ведущее к ухудшению не только популяционной структуры наиболее ценных видов гидробионтов (лососей, крабов и др.), но и к обеднению биоразнообразия природных систем региона в целом.
  4. Обратить внимание Правительства Камчатского края и государственных природоохранных структур, что подготовка нормативно-правового акта, утверждающего «Схему развития и размещения особо охраняемых природных территорий регионального значения в Камчатском крае» до настоящего времени не завершена.
  5. Отметить, что при разработке и реализации проектов, связанных с изменением природной среды, в том числе и по рекреационному освоению территории, нередко не принимается во внимание наличие на ней видов, занесенных в Красную книгу России и Красную книгу Камчатки.
  6. Рекомендовать Федеральному агентству по рыболовству рассмотреть возможность возобновления в полном объеме Государственного мониторинга водных биологических ресурсов (ВБР) и среды их обитания, включая ихтиологические, гидробиологические, эколого-токсикологические и другие гидроэкологические исследования, как важную часть подсистемы единой системы мониторинга окружающей среды во внутренних водных объектах Камчатского края в зонах воздействия горнодобывающей промышленности. В целях формирования наиболее полной региональной базы подсистемы мониторинга ВБР и среды их обитания, как части единой федеральной информационной системы сбора, обработки и анализа первичных материалов, а также ведения государственного фонда данных экологического мониторинга, считать проведение Государственного (по Госзаданию) и производственного (по заказу и в сотрудничестве с недропользователями) мониторинга ВБР и среды их обитания как одну из важнейших задач в работе территориальных рыбохозяйственных органов, в том числе, ФГБНУ «КамчатНИРО».
  7. В целях предотвращения необоснованного ущерба водным биологическим ресурсам, создания запасов материальных средств для ликвидации и предотвращения чрезвычайных ситуаций (запасов минерального грунта), необоснованного обогащения хозяйствующих субъектов, рекомендовать Правительству Камчатского края и Законодательному собранию Камчатского края разработать и принять нормативно-правовой акт, регулирующий общественно-государственные отношения, связанные с временным накоплением и дальнейшим использованием изъятых с акватории водных объектов и их затопляемых пойм минерального грунта в рамках проведения противопаводковых мероприятий, в том числе мероприятий по увеличению пропускной способности русел рек, их дноуглублению и спрямлению, расчистке водоемов, уположиванию берегов водных объектов. Рекомендовать муниципальным образованиям Камчатского края обратиться в Правительство Камчатского края о необходимости разработки и принятия целевой региональной программы по предотвращению паводковых явлений на территории Камчатского края, проведения гидрологических исследований на участках проблемных водотоков, а также утверждения перечня земельных участков предназначенных для временного накопления минерального грунта.
  8. Обратить внимание научно-исследовательских и природоохранных организаций Камчатского края и Сахалинской области на необходимость выяснения возможных причин катастрофического снижения численности каланов на северных Курильских островах. Для этой цели необходима скорейшая организация совместными усилиями всех заинтересованных специалистов всесторонних исследований различных сторон биологии этого животного и его кормовой базы, а также проведение анализа воздействия различных видов промысла в прибрежной зоне северных Курильских островов, и выработка мер для охраны калана и создания дополнительных охранных зон.
  9. Обратиться в администрацию г. Северо-Курильска о приведении в порядок захоронения на городском кладбище российского ученого Сергея Дмитриевича Перелешина, внесшего большой вклад в изучение природы Курильских островов и трагически погибшего в научной экспедиции 5 декабря 1959 г. на о. Парамушир. Просить Законодательное собрание Сахалинской области выйти с предложением о переименовании скалы Хмырь в скалу Перелешина у м. Васильева на юге о. Парамушир.
  10. Отметить принципиальное значение Командорского государственного биосферного заповедника для сохранения и изучения биологического разнообразия северной части Тихого океана, счи-

- тая недопустимым его преобразование в национальный парк. Просить Правительство РФ внести поправки в постановление Совета министров – Правительства Российской Федерации № 359 от 12 апреля 1993 г. «О создании в Камчатской области государственного природного заповедника «Командорский», обеспечивающие однозначность понимания статуса северной части острова Беринга и прилегающей к ней 5-мильной акватории, как не входящих в состав заповедника в соответствии с постановлением главы администрации Камчатской области № 232 от 1 декабря 1992 г. «Об организации наземно-морского биосферного заповедника «Командорский» на территории Алеутского района Камчатской области».
11. Рекомендовать КамчатНИРО подготовить эколого-экономическое обоснование создания рыбохозяйственной заповедной зоны на акватории западнокамчатского шельфа.
  12. Для сохранения азиатской (камчатской) популяции уникального лишайника эриодермы войлочной *Erioderma pedicellatum* необходимо принятие мер по охране реликтовых еловых лесов Камчатки, в первую очередь, запрет рубок в коренных старовозрастных ельниках и проведение противопожарных мероприятий. Целесообразно придание статуса ООПТ вулкану Николка и его окрестностям, а также расширение заказника «Таежный».
  13. Довести до сведения губернатора Камчатского края и Законодательного собрания Камчатского края, что в Камчатском крае отсутствует специально уполномоченный государственный орган, на который возложен контроль состояния и охрана популяций редких видов растений, занесенных в Красную книгу Камчатского края.
  14. Обратить внимание Министерства природных ресурсов Камчатского края и агентства лесного хозяйства и охраны животного мира Камчатского края, что для сохранения местообитаний растений, занесенных в Красную книгу Камчатского края, необходимо в рамках государственной программы обеспечить выполнение работ по ведению Красной книги Камчатского края в целях выделения во всех категориях лесов особо защитных участков леса.
  15. Обратить внимание научных и природоохранных организаций Камчатского края, что работа по выделению ключевых ботанических территорий (в соответствии с принятой 6-ой Конференцией сторон «Конвенции о биологическом разнообразии» (Гаага, 2002 г.) «Глобальной стратегии сохранения растений») в Камчатском крае до настоящего времени не начата.
  16. Агентству лесного хозяйства и охраны животного мира Камчатского края при разработке в 2018 г. новых лесохозяйственных регламентов лесничеств Камчатского края руководствоваться требованиями «Лесного кодекса» Российской Федерации и обеспечить утверждение границ ценных лесов и особо защитных участков леса, а также перевести все леса, занимаемые особо охраняемыми природными территориями регионального значения, в категорию «защитные».
  17. Подготавливать, публиковать и широко распространять (в том числе, на электронных носителях и через Интернет) разнообразные издания: монографии, сборники статей и материалов конференций, каталоги, справочники, учебную и учебно-методическую литературу, нормативно-методические и картографические материалы, – на темы сохранения биоразнообразия, охраны природы, рационализации природопользования. Вести постоянную образовательную, просветительскую, пропагандистскую деятельность по распространению знаний и формированию научно обоснованного природоохранного мировоззрения дифференцированно в разных формах и среди различных слоев населения. Образовательным учреждениям Камчатского края, в первую очередь Камчатскому государственному университету им. Витуса Беринга и Камчатскому государственному техническому университету, а также Правительству Камчатского края продолжить подготовку высококвалифицированных специалистов в области экологии, природопользования и охраны природы, используя для этого формы не только обучения, но и переподготовки, повышения квалификации и т.п.
  18. Издать сборник отдельных докладов XVII-XVIII конференций, рекомендованных ее участниками и членами Оргкомитета. Учитывая актуальность проблемы, провести очередную XIX международную научную конференцию по сохранению биоразнообразия Камчатки и прилегающих морей в октябре-ноябре 2018 г.

*Научное издание*

**СОХРАНЕНИЕ БИОРАЗНООБРАЗИЯ КАМЧАТКИ  
И ПРИЛЕГАЮЩИХ МОРЕЙ**

**Доклады XVII – XVIII международных научных конференций**

Распространяется бесплатно

Корректор А. И. Белодедова  
Оригинал-макет А. В. Пантелеева

Подписано в печать 01.08.2018  
Формат 60 x 84/8. Бумага офсетная.  
Гарнитура «Times New Roman». Печать офсетная.  
Усл. печ. л. 14,88. Тираж 200 экз. Заказ № КП00-004001.

Издательство «Камчатпресс».  
683017, г. Петропавловск-Камчатский, ул. Кроноцкая, 12а.  
[www.kamchatpress.ru](http://www.kamchatpress.ru)

Отпечатано в ООО «Камчатпресс».  
683017, г. Петропавловск-Камчатский, ул. Кроноцкая, 12а