



Владимир Яковлевич Леванидов
(1913–1981)



Камчатский филиал ФГБУН
Тихоокеанского института географии ДВО РАН
ФГУП Камчатский научно-исследовательский институт
рыбного хозяйства и океанографии
Камчатская краевая научная библиотека
имени С.П. Крашенинникова

СОХРАНЕНИЕ БИОРАЗНООБРАЗИЯ КАМЧАТКИ И ПРИЛЕГАЮЩИХ МОРЕЙ

**Тезисы докладов
XIV международной научной конференции
14–15 ноября 2013 г.**

Conservation of biodiversity of Kamchatka and coastal waters

Abstracts of XIV international scientific conference
Petropavlovsk-Kamchatsky, November 14–15 2013

Издательство «Камчатпресс»
Петропавловск-Камчатский
2013

ББК 28.688
С54

Сохранение биоразнообразия Камчатки и прилегающих морей : тезисы докладов XIV международной научной конференции, посвященной 100-летию со дня рождения известного дальневосточного учёного, д.б.н., профессора В.Я. Леванидова. – Петропавловск-Камчатский : Камчатпресс, 2013. – 426 с.
ISBN 978-5-9610-0217-1

Сборник включает тезисы докладов состоявшейся 14–15 ноября 2013 г. в Петропавловске-Камчатском XIV международной научной конференции 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 теоретические и методологические аспекты сохранения биоразнообразия в условиях возрастающего антропогенного воздействия.

ББК 28.688

Conservation of biodiversity of Kamchatka and coastal waters : Abstracts of the XIV international scientific conference, dedicated to the 100th anniversary of V.Ya. Levanidov's birthday. – Petropavlovsk-Kamchatsky : Kamchatpress, 2013. – 426 p.

The proceedings include the materials of the XIV scientific Conference on the problems of biodiversity conservation in Kamchatka and adjacent seas held on 14–15 November, 2013 in Petropavlovsk-Kamchatsky. The history of study and the present-day biodiversity of specific groups of Kamchatka flora and fauna are analyzed. Theoretical and methodological aspects of biodiversity conservation under increasing anthropogenic impact are discussed.

Редакционная коллегия:

В.Ф. Бугаев, д.б.н., Е.Г. Лобков, д.б.н., В.В. Максименков, д.б.н.,

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

Перевод на английский к.б.н. Т.С. Шулежко

Издано по решению Ученого Совета КФ ТИГ ДВО РАН

© Камчатский филиал ФГБУН
Тихоокеанского института
географии ДВО РАН, 2013

© ФГУП Камчатский научно-
исследовательский институт
рыбного хозяйства и океано-
графии, 2013

ISBN 978-5-9610-0217-1

СОДЕРЖАНИЕ

| | |
|----------------|----|
| ВВЕДЕНИЕ | 19 |
|----------------|----|

ИСТОРИЯ ИЗУЧЕНИЯ И СОВРЕМЕННОЕ БИОРАЗНООБРАЗИЕ КАМЧАТКИ

Черешнев И.А., Макаренченко Е.А.

| | |
|---|----|
| Владимир Яковлевич Леванидов – основоположник изучения экосистем лососевых рек Дальнего Востока России | 21 |
|---|----|

Артюхин Ю.Б., Вяткин П.С.

| | |
|---|----|
| Колониальные поселения чайковых птиц в устьевой области реки Большой (юго-западная Камчатка) | 32 |
|---|----|

Артюхин Ю.Б., Шергалин Е.Э.

| | |
|---|----|
| Йохан Корен (1879–1919) – коллектор и исследователь фауны птиц Северо-Востока России | 36 |
|---|----|

Бачевская Л.Т., Переверзева В.В., Иванова Г.Д.

| | |
|---|----|
| Изменчивость гена цитохрома b митохондриальной ДНК нерки <i>Oncorhynchus nerka</i> Walbaum из рек Камчатки и северного побережья Охотского моря | 40 |
|---|----|

Валенцев А.С.

| | |
|---|----|
| О численности волка в Камчатском крае | 44 |
|---|----|

Введенская Т.Л.

| | |
|---|----|
| Пищевые взаимоотношения гольцов рода <i>Salvelinus</i> в пресноводных экосистемах Камчатки | 49 |
|---|----|

Воронкова Н.М., Холина А.Б.

| | |
|--|----|
| Итоги изучения прорастания и криосохранения семян растений полуострова Камчатка | 54 |
|--|----|

Вяткина М.П., Дирксен В.Г.

| | |
|--|----|
| Находка <i>Aconitum ajanense</i> Steinb. в Камчатском крае | 58 |
|--|----|

Герасимов Ю.Н., Бухалова Р.В.

| | |
|---|----|
| Птицы каменноберезовых лесов в окрестностях Петропавловска-Камчатского | 60 |
|---|----|

Дульченко Е.В.

| | |
|--|----|
| Содержание микроэлементов в озолённых грунтах и почвах в районе Эссо (Центральная Камчатка) | 63 |
|--|----|

Заварина Л.О.

| | |
|---|----|
| Об изменении биологических показателей кеты <i>Oncorhynchus keta</i> бассейна р. Камчатки за период с 1927 по 2012 г. | 68 |
|---|----|

Заварина Л.О.

| | |
|--|----|
| Некоторые данные о вылове, интенсивности промысла и численности на нерестилищах кеты <i>Oncorhynchus keta</i> р. Камчатки за период с 1927 по 2012 г. | 72 |
|--|----|

Зорбиди Ж.Х.

- Характеристика молоди кижуча в период нагула
в некоторых озерно-речных системах Камчатки 77

Кузищин К.В., Груздева М.А.

- Особенности структуры локального стада кеты
Oncorhynchus keta (Walbaum) из реки Квачиной
(Северо-Западная Камчатка) 81

Кузищин К.В., Груздева М.А., Павлов Д.С.

- Основные результаты долговременного мониторинга популяции
проходной микижи *Parasalmo Mykiss* (Walbaum)
из реки Квачиной (Северо-Западная Камчатка) 86

Нешатаев В.Ю.

- О находке *Hericium coralloides* (Scopoli: fr.) Pers.
в Корякском округе Камчатского края 91

Нешатаев В.Ю., Нешатаева В.Ю.

- О находке *Splachnum luteum* Hedw. (Splachnaceae)
в Корякском государственном заповеднике (Камчатский край) 93

Никаноров А.П.

- Новые данные по плодовитости и возрастной структуре
камчатских медведей 97

Пичугин М.Ю.

- Изменчивость остеогенеза личинок камчатской мальмы
в зависимости от условий нативных нерестилищ 100

Санамян К.Э., Санамян Н.П., Писарева Н.А.

- Новые виды морских организмов, описанные из района
острова Старичков (Восточная Камчатка) за последнее десятилетие 105

Снегур П.П., Юдаев М.А.

- Краниометрическая изменчивость ондатры *Ondatra zibethicus*
на Камчатке 113

Тиллер И.В.

- Структура популяции проходной мальмы *Salvelinus malma*
р. Кихчик (Западная Камчатка) 118

Чернягина О.А., Штрекер Л.В., Девятова Е.А.

- Новые адвентивные виды во флоре полуострова Камчатка 123

Якубов В.В.

- Материалы к флоре Камчатки и Северной Корьяки 127

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ И МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ СОХРАНЕНИЯ БИОРАЗНООБРАЗИЯ

Агапова Г.А.

- Фенетическое разнообразие горбуши
Oncorhynchus gorbuscha (Walbaum) в азиатской части ареала 131

Алексеев Н.А.

- Применение картографического метода исследования
при определении ландшафтной репрезентативности
сети охраняемых территорий Камчатского края..... 136

Бугаев В.Ф., Базаркин Г.В.

- Запись структуры чешуи тихоокеанских лососей
на примере кижуча *Oncorhynchus kisutch* бассейна р. Камчатки 141

Герасимов Ю.Н.

- Миграционные связи птиц Камчатки 146

Григорьев С.С.

- Систематика тресковых рыб в северной части Тихого океана
в связи с экологией раннего онтогенеза 150

Есин Е.В., Шульгина Е.В.

- Дисперсия морфометрических характеристик молоди
камчатской мальмы *Salvelinus malma* в связи
с интенсивностью природного загрязнения местообитаний 156

Жбанова П.И., Згуровский К.А., Коростелев С.Г., Рафанов С.В.

- О включении западнокамчатского шельфа
в список морских акваторий высокой экологической
и биологической значимости 161

Комачкова И.В.

- Молодые пирокластические потоки вулкана Шивелуч
как основа для формирования почв..... 165

Лобков Е.Г.

- Понятие о динамической плотности птиц..... 168

Макеев С.С., Живоглазов А.А., Семенченко А.Ю., Рэнд П.С.

- Роторная ловушка для смолтов на реках Сахалина 172

Романис Т.В., Скютте Н.Г.

- Памятник природы «Термальные источники Пым-Ва-Шор»
в Ненецком автономном округе: температуры и почвенный покров..... 179

ГИДРОБИОЛОГИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ВНУТРЕННИХ ВОДОЁМОВ КАМЧАТКИ

Вшивкова Т.С., Засыпкина И.А., Лобкова Л.Е.

- Итоги исследования трихoptерофауны (Insecta: Trichoptera) Камчатки:
к 100-летию юбилею И.М. и В.Я. Леванидовых 183

Лобкова Л.Е.

- Поденки, веснянки и ручейники (Ephemeroptera, Plecoptera, Trichoptera)
крупнейших гидротермальных систем Камчатки 191

Лосенкова Л.А., Бонк Т.В.

- Таксономический состав зоопланктона в озере Начикинском
и Толмачёвском водохранилище в 2012, 2013 гг. 195

Никилина Т.В.

Видовое разнообразие диатомовых водорослей оз. Явинского
(юго-запад Камчатки) 198

Саенко Е.М.

Беззубки рода *Beringiana* (Bivalvia, Unionidae, Anodontinae) Камчатки 201

Холин С.К.

Жуки-плавунцы (Coleoptera, Dytiscidae) полуострова Камчатка 205

ПРОБЛЕМЫ СОХРАНЕНИЯ БИОРАЗНООБРАЗИЯ В УСЛОВИЯХ ВОЗРАСТАЮЩЕГО АНТРОПОГЕННОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ

Гриценко Н.А., Пирог Т.П.

Биодеструкция нефтяных загрязнений в присутствии микробных
поверхностно-активных веществ и клеток *Nocardia vaccinii* ИМВ 7405 208

Жарикова Е.А.

Влияние агрогенного воздействия на плодородие почв Камчатки 213

Конон А.Д., Софилканич А.П., Антонюк Н.С., Пирог Т.П.

Использование микробных поверхностно-активных веществ
для деструкции комплексных с тяжелыми металлами
нефтяных загрязнений воды 218

Корнев С.И., Никулин В.С., Данилин Д.Д., Захаренко П.Г.

О зимовке калана в Авачинской бухте
в черте г. Петропавловска-Камчатского 222

Лобков Е.Г.

Некоторые особенности биоразнообразия бассейна реки Жупановой
(Восточная Камчатка): что мы можем потерять в случае строительства
на этой реке каскада ГЭС? 227

Лобкова Л.Е., Гринькова А.С.

Кленовый мучнистый червец *Phenacoccus aceris*
(Homoptera, Coccoidea, Pseudococcidae) – возрастающая угроза
древесно-кустарниковой растительности Камчатки 235

Метальникова К.В.

Сравнительное гистологическое исследование некоторых
внутренних органов мальмы из разных рек Камчатки 241

Никулин В.С., Корнев С.И., Есина В.П., Бурканов В.Н.

Новые сведения о сивучах *Eumetopias jubatus*,
зимовавших в Авачинской бухте в сезоне 2012/13 г. 246

ОСОБЕННОСТИ СОХРАНЕНИЯ БИОРАЗНООБРАЗИЯ МОРСКИХ ПРИБРЕЖНЫХ ЭКОСИСТЕМ КАМЧАТКИ

Архипова Е.А.

Многолетняя динамика биомассы и численности Amphipoda

| | |
|--|-----|
| в Авачинском заливе (Восточная Камчатка) | 250 |
| Бонк Т.В., Бонк А.А. | |
| Зоопланктон прибрежной зоны Карагинского залива (юго-западная часть Берингова моря) | 254 |
| Данилин Д.Д. | |
| Двустворчатые моллюски северо-западной части Авачинской губы (Восточная Камчатка) | 258 |
| Золотов О.Г. | |
| Новые данные о пространственном и батиметрическом распределении северного одноперого терпуга | 262 |
| Климова А.В. | |
| Аномальное развитие спороносной ткани у <i>Alaria angusta</i> Kjellm. в Авачинском заливе (Восточная Камчатка) | 266 |
| Лепская Е.В., Бонк А.А. | |
| Фитопланктон прибрежной акватории Карагинского залива (юго-западная часть Берингова моря) | 271 |
| Максименков В.В. | |
| Состав и обилие зоопланктона в эстуариях рек Хайрюзовой и Белоголовой (северо-запад Камчатки) | 274 |
| Максименкова Т.В., Максименков В.В. | |
| Предварительные данные о питании рыб в эстуариях рек Хайрюзова и Ковран (северо-запад Камчатки) | 278 |
| Седова Н.А. | |
| Систематическое положение обыкновенного шримса на основании особенностей морфологии личинок..... | 281 |
| Смирнов А.А. | |
| Масса тела по возрастным группам различных по урожайности поколений гижигинско-камчатской сельди в зависимости от уровня численности популяции..... | 285 |
| Степанов В.Г., Морозов Т.Б. | |
| Распределение и размерный состав палевого морского ежа <i>Strongylocentrotus pallidus</i> (Echinodermata: Strongylocentrotidae) юго-западного побережья Камчатки..... | 289 |
| Токранов А.М., Орлов А.М. | |
| Особенности распределения и экологии колючего ицела <i>Icelus spiniger</i> (Cottidae) в тихоокеанских водах юго-восточной Камчатки и северных Курильских островов..... | 294 |
| Федотов П.А. | |
| Межгодовая динамика размерного состава синего краба <i>Paralithodes platypus</i> в северо-западной части Берингова моря | 299 |
| Федотов П.А. | |
| Межгодовая динамика размерного состава краба-стригуна опилио <i>Chionoecetes opilio</i> в северо-западной части Берингова моря..... | 307 |
| Черешнев И.А., Поезжалова-Чегодаева Е.А. | |
| Новые находки редких видов рыб в северной части Охотского моря | |

(с определительной таблицей видов сем. Nepheliumidae этой акватории).. 313

Шулежко Т.С., Бурканов В.Н.

Результаты попутных учетов косаток в северо-западной части
Тихого океана в 2003–2012 гг. 319

ПРОБЛЕМЫ СОХРАНЕНИЯ И ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ОСОБО ОХРАНЯЕМЫХ ПРИРОДНЫХ ТЕРРИТОРИЙ

Алексеев Н.А., Балдина Е.А., Грищенко М.Ю.

Полевая практика по тематическому дешифрированию
для студентов-географов в природном парке «Вулканы Камчатки» 325

Бурый В.В.

Новые данные о произрастании редких и краснокнижных
видов растений на территории природного парка
«Вулканы Камчатки» (Северный участок, кластер Быстринский)..... 330

Бухалова Р.В., Герасимов Ю.Н.

Гнездящиеся птицы заказника «Хламовитский» (Восточная Камчатка) 333

Голодная О.М., Костенков Н.М., Ознобихин В.И.

Инвентаризация почв заповедников Камчатки 339

Зыков В.В., Чернягина О.А.

К вопросу о названиях термальных источников в центральной части
природного парка «Налычево» (Восточная Камчатка) 343

Иванов А.Н., Орлова П.Д.

Зоогенные геосистемы в береговой зоне острова Беринга
(Командорские острова)..... 347

Казанский Ф.В.

Новые сведения о численности алеутской крачки *Sterna aleutica*,
гнездящейся в нижнем течении р. Кроноцкой (Восточная Камчатка) 351

Кузищин К.В., Груздева М.А., Малютин А.М., Павлов Д.С.

Особенности пространственного распределения молоди микижи
Parasalmo mykiss в реке Коль (Западная Камчатка) 354

Ненашева Е.М.

К фауне пауков-волков (Araneae: Lycosidae) горно-вулканических
экосистем природного парка «Вулканы Камчатки» 359

Ненашева Е.М., Зыков В.В., Королёв А.С.

Фауна пауков (Arachnida: Araneae)
природного парка «Вулканы Камчатки» 364

Нешатаева В.Ю., Нешатаев В.Ю., Якубов В.В.

Сообщества приморских соленых маршей побережья залива Корфа
(Олюторский район Корякского округа)..... 369

Нешатаева В.Ю., Пестеров А.О., Гимельбрант Д.Е., Степанчикова И.С.,

Нешатаев М.В.

Структура растительного покрова термальных местообитаний
кальдеры вулкана Большой Семячик (Восточная Камчатка) 373

Никаноров А.П.

Краткие дополнения к познанию рукокрылых (Chiroptera) Камчатки 378

Никулин В.С.

О косвенных показателях состояния популяции морских котиков

Callorhinus ursinus Северо-Западного лежбища о-ва Беринга

(Командорские острова) 380

**ПРОБЛЕМЫ СОХРАНЕНИЯ БИОРАЗНООБРАЗИЯ
НА СОПРЕДЕЛЬНЫХ С КАМЧАТКОЙ
ТЕРРИТОРИЯХ И АКВАТОРИЯХ****Антоненко А.А., Пустовойт С.П., Юсупов Р.Р.**

Генетическая изменчивость фрагмента гена цитохрома b мтДНК

желтопёрой камбалы *Limanda aspera* Тауйской губы, Охотское море 384**Клитин А.К.**

Сукцессия промысловых беспозвоночных у Южных Курильских

островов по результатам траловых съёмок в 2003 и 2010 гг. 387

Макеев С.С., Самарский В.Г.

Искусственное воспроизводство как элемент стратегии

сохранения сахалинского тайменя 392

Поезжалова-Чегодаева Е.А.

Размерно-возрастные показатели и рост толстощека Миддендорфа

Hadropareia middendorffii (Zoarcidae) из Тауйской губы Охотского моря 397**Хорева М.Г.**

Об «Иллюстрированном определителе растений

заповедника „Магаданский“» 403

Хорева М.Г.

Особенности флоры и растительности окрестностей лагун Эмээм

и Ариной (ЧАО, побережье Берингова моря) 406

Яворская Н.М.

Структура зообентоса и экологическое состояние

озера Петропавловское (Хабаровский край) 411

АЛФАВИТНЫЙ УКАЗАТЕЛЬ АВТОРОВ 416**СПИСОК ОРГАНИЗАЦИЙ –****УЧАСТНИЦ КОНФЕРЕНЦИИ, ИХ АДРЕСА 418**

CONTENTS

| | |
|--|-----|
| INTRODUCTION | 19 |
| HISTORY OF SCIENTIFIC STUDIES ON BIODIVERSITY OF KAMCHATKA AND ITS CURRENT STATE | |
| Chereshnev I.A., Makarchenko E.A. Vladimir Yakovlevich Levanidov – as a founder of studies of the salmon's rivers ecosystems in the Far East of Russia | 21 |
| Artukhin Yu.B., Vyatkin P.S. Gull and tern colonies of the Bolshaya river mouth (South-Western Kamchatka) .. | 32 |
| Artukhin Yu.B., Shergalin J.E. Johan Koren (1879–1919) – collector and researcher of the bird fauna of North-East Russia | 36 |
| Bachevskaya L.T., Pereverzeva V.V., Ivanova G.D. The variability mitochondrial DNA cytochrome b gene sequence sockeye salmon <i>Oncorhynchus nerka</i> Walbaum from the rivers of Kamchatka and northern part of Okhotsk sea | 40 |
| Chernyagina O.A., Strecker L.V., Deviatova E.A. New adventitious species in the flora of the Kamchatka Peninsula | 123 |
| Dul'chenko E.V. Microelement content in burnt grounds and soils in the locality of Esso (Central Kamchatka) | 63 |
| Gerasimov Yu.N., Bukhalova R.V. Birds of stone birch forest in Petropavlovsk-Kamchatskiy vicinity | 60 |
| Kuzishchin K.V., Gruzdeva M.A. Intrapopulation structure of chum salmon from Kvachina River, Northwest Kamchatka | 81 |
| Kuzishchin K.V., Gruzdeva M.A., Pavlov D.S. The main outcomes from the long-term monitoring over the Kamchatkan steelhead <i>Parasalmo mykiss</i> (Walbaum) from Kvachina River, Northwest Kamchatka | 86 |
| Neshatayev V.Yu. On the find of <i>Hericium coralloides</i> (Scopoli: Fr.) Pers. in the Koryak okrug of the Kamchatskiy Krai | 91 |
| Neshatayev V.Yu., Neshataeva V.Yu. On the find of <i>Splachnum luteum</i> in the Koryak State Natural Reserve (Kamchatskiy krai) | 93 |
| Nikanorov A.P. New data on fecundity and age structure of brown bear in Kamchatka | 97 |
| Pichugin M.Yu. Variability of osteogenesis of the Kamchatkan malma larvae on conditions of native spawning areas | 100 |

| | |
|---|-----|
| Sanamyan K.E., Sanamyan N.P., Pisareva N.A. | |
| New marine species described from the Starichkov Island (Eastern Kamchatka) during last decade..... | 105 |
| Snegur P.P., Yudaev M.A. | |
| Cranioimetric variability of muskrat <i>Ondatra zibethicus</i> in Kamchatka..... | 113 |
| Tiller I.V. | |
| Population's structure of Dolly Varden <i>Salvelinus malma</i> of Kihchik river (Western Kamchatka) | 118 |
| Valentsev A.S. | |
| About an abundance of wolf in Kamchatskiy kraiy | 44 |
| Voronkova N.M., Kholina A.B. | |
| Study of the seed germination and cryopreservation of the Kamchatka Peninsula plants..... | 54 |
| Vvedenskaya T.L. | |
| Feeding interactions between <i>Salvelinus</i> chars in freshwater ecosystems of Kamchatka | 49 |
| Vyatkina M.P., Dirksen V.G. | |
| Finding <i>Aconitum ajanense</i> Steinb. in Kamchatka | 58 |
| V.V. Yakubov | |
| Materials to flora of the Kamchatka and Northern Korjakia | 127 |
| Zavarina L.O. | |
| About change the biological parameters of the chum salmon <i>Oncorhynchus keta</i> of the pool Kamchatka river for period with 2007 on 2012 | 68 |
| Zavarina L.O. | |
| Some data on the catch, fishery intensity and abundance of chum salmon <i>Oncorhynchus keta</i> on spawning grounds of Kamchatka River from 1927 to 2012..... | 72 |
| Zorbidi Zh. Kh. | |
| Characteristics of feeding juvenile coho salmon in some fluvial-lacustrine systems of Kamchatka..... | 77 |

THEORETICAL AND METHODOLOGICAL PROBLEMS OF BIODIVERSITY CONSERVATION

| | |
|---|-----|
| Agapova G.A. | |
| Phenetic diversity of the pink salmon <i>Oncorhynchus gorsuscha</i> (Walbaum) in asiatic part of the habitat..... | 131 |
| Alekseenko N.A. | |
| Application of the cartographical method of research at definition of the landscape representativeness of protected areas of Kamchatsky Krai | 136 |
| Bugaev V.F., Bazarkin G.V. | |
| Reading Pacific salmon scale structure in the case of coho salmon <i>Oncorhynchus kisutch</i> from the basin of Kamchatka river | 141 |

| | |
|---|-----|
| Gerasimov Yu.N. | |
| Migration links of the birds of Kamchatka | 146 |
| Grigoriev S.S. | |
| Classification of cod fishes in the North Pacific related to ecology of the early ontogenesis..... | 150 |
| Esin E.V., Shul'gina E.V. | |
| Dispersion of morphometric characteristics of juvenile Kamchatka Dolly Varden <i>Salvelinus malma</i> relation to the intensity of volcanic habitats pollution..... | 156 |
| Komachkova I.V. | |
| Young pyroclastic flows of Shiveluch as a basis for the formation of soils | 165 |
| Lobkov Ye.G. | |
| The concept of a dynamic density of birds..... | 168 |
| Makeev S.S., Zhivoglado A.A., Semenchenko A.Yu., Rand P.S. | |
| Rotor-type trap for smolts in the Sakhalin rivers..... | 170 |
| Romanis T.V., Skyutte N.G. | |
| Nature monument "Thermal springs Pym-Va-Shor" in the Nenets Autonomous District: temperature and soil cover..... | 179 |
| Zhbanova P.I., Zgurovsky K.A., Korostelev S.G., Rafanov S.V. | |
| West Kamchatka shelf is included to the list of marine areas of high ecological and biological significance | 161 |

HYDROBIOLOGICAL STUDIES OF INLAND WATER BODIES IN KAMCHATKA

| | |
|---|-----|
| Kholin S.K. | |
| Diving beetles (Coleoptera, Dytiscidae) of Kamchatka Peninsula..... | 205 |
| Lobkova L.Ye. | |
| Mayflies, stoneflies and caddisflies (Ephemeroptera, Plecoptera, Trichoptera) of the biggest hydrothermal systems of Kamchatka | 191 |
| Losenkova L.A. , Bonk T.V. | |
| Taxonomic composition of zooplankton in the Nachikinsky Lake and Tolmachevskoe water-storage basin in 2012, 2013..... | 195 |
| Nikulina T.V. | |
| Diversity of diatoms from Yavinskoe Lake (south-west part of the Kamchatka Peninsula)..... | 198 |
| Saenko Ye.M. | |
| Freshwater bivalves of the genus <i>Beringiana</i> (Unionidae, Anodontinae) from Kamchatka: history and perspective of investigations..... | 201 |
| Vshivkova T.S., Zasyapkina I.A., Lobkova L.Ye. | |
| Results of Kamchatka trichopteroфаuna (Insecta: Trichoptera) investigation: to 100-year anniversary of I.M. and V.Y. Levanidovs..... | 183 |

PROBLEMS OF BIODIVERSITY CONSERVATION UNDER THE GROWING ANTHROPOGENIC IMPACT

Gritsenko N.A., Pirog T.P.

- Biodegradation oil pollution in the presence of microbial surface-active substances and cell *Nocardia vaccinii* ИМБ 7405 208

Konon A.D., Sofilkanych A.P., Antonyuk N.S., Pirog T.P.

- Use of microbial surface-active substances for destruction of oil pollutants of water in complex with heavy metals..... 218

Kornev S.I., Nikulin V.S., Danilin D.D., Zacharenko P.G.

- On sea otter wintering in the Avachinsky bay in Petropavlovsk-Kamchatsky 222

Lobkov Ye.G.

- Some peculiarities of the Zhupanova river basin biodiversity (Eastern Kamchatka): what could we lose in case a series of hydroelectric stations is constructed? 227

Lobkova L.E., Grin'kova A.S.

- Canadian apple mealbug *Phenacoccus aceris* (Homoptera, Coccoidea, Pseudococcidae) – a growing up danger for tree and shrubby vegetation..... 235

Metal'nikova K.V.

- Comparison histologic research of some internal malma's organs from the different rivers of Kamchatka 241

Nikulin V.S., Kornev S.I., Esina V.P., Burkanov V.N.

- New data about Steller sea lions wintering in Avacha Bay 2012/2013 246

Zharikova E.A.

- The influence of agrogenic effects on fertility of the soils of Kamchatka 213

PECULIARITIES OF BIODIVERSITY CONSERVATION IN KAMCHATKA MARINE COASTAL ECOSYSTEMS

Arhipova E.A.

- Longterm dynamics of the biomass and stock abundance of Amphipoda in Avachinsky Gulf (East Kamchatka) 250

Bonk T.V., Bonk A.A.

- Zooplankton of the Karaginsky Gulf shore (south-western part of Bering sea)..... 254

Chereshnev I.A., Poezshalova-Chegodaveva E.A.

- A new records of rare fish species in the northern part of the Sea of Okhotsk (with a key species of the Hexagrammidae family for this water area)..... 313

Danilin D.D.

- Bivalves of the northeastern part of Avacha Bay (Eastern Kamchatka) 258

Fedotov P.A.

- Interannual dynamics of the size composition of blue crab *Paralithodes platypus* in the north-western part of the Bering Sea 299

Fedotov P.A.

- Interannual dynamics of the size composition of snow crab
Chionoecetes opilio in the north-western part of the Bering Sea.....307

Klimova A.V.

- Abnormal development of the sporiferous tissue *Alaria angusta* Kjellm.
 in Avachinskiy Inlet (Eastern Kamchatka)266

Lepskaya E.V., Bonk A.A.

- Phytoplankton of the Karaginsky Gulf shore
 (south-western part of Bering sea).....271

Maximenkov V.V.

- Composition and abundance of zooplankton
 in the estuaries of Khairuzova and Belogolovaya rivers
 (north-western Kamchatka)274

Maximenkova T.V., Maximenkov V.V.

- Preliminary results on fish feeding in the estuaries of Khairuzova
 and Kovran rivers (north-western Kamchatka)278

Sedova N.A.

- Systematic position of the common two-spined crangon based
 on the features of larval morphology.....281

Shulezhko T.S., Burkanov V.N.

- Results of killer whale opportunistic surveys
 in the North-West Pacific in 2003–2012319

Smirnov A.A.

- Body weight by age groups differs by generation yields
 of Gizhiga-Kamchatka herring, depending on the level of population285

Stepanov V.G., Morozov T.B.

- Distribution and size composition of the sea urchin
Strongylocentrotus pallidus (Echinodermata: Strongylocentrotidae)
 of the southwest coast of Kamchatka.....289

Tokranov A.M., Orlov A.M.

- Peculiarity of distribution and ecology of thorny sculpin *Icelus spiniger*
 (Cottidae) in the Pacific waters off the southeastern Kamchatka
 and northern Kuril Islands294

Zolotov O.G.

- New data on the spatial and bathymetric distribution of Atka mackerel.....262

PROBLEMS OF CONSERVATION AND FUNCTIONING OF SPECIALLY PROTECTED NATURE AREAS

Alekseenko N.A., Baldina E.A., Grischenko M.Y.

- The field practice on thematic images interpretation
 for geography students in “Volcanoes of Kamchatka Natural Park”325

Bukhalova R.V., Gerasimov Yu.N.

- Breeding birds of “Khlamovitskiy” refuge (Eastern Kamchatka).....333

Buryi V.V.

- New data on rare and endangered plant species growing in the territory of the nature reserve “Volcanoes of Kamchatka” (northern part, cluster Bystrinsky) 330

Golodnaya O.M., Kostenkov N.M., Oznobikhin V.I.

- Inventory of soils reserves of Kamchatka 339

Ivanov A.N., Orlova P.D.

- Zoogenic geosystems in the coastal area of Bering Island (Comander Islands) 347

Kazanskyi F.V.

- New information about number of Aleutian turns breeding in the Kronotskaya downstream (Eastern Kamchatka) 351

Kuzishchin K.V., Gruzdeva M.A., Malytina A.M., Pavlov D.S.

- The spatial distribution of the mikizha, *Parasalmo mykiss* juveniles in the Kol, the piedmont type river, Western Kamchatka 354

Nenasheva E.M.

- To fauna of wolf spiders (Araneae: Lycosidae) of mountain and volcanic ecosystems of natural park «Volcanoes of Kamchatka» 359

Nenasheva E.M., Zykov V.V., Korolev A.S.

- Fauna of spiders (Arachnida: Araneae) of natural park «Volcanoes of Kamchatka» 364

Neshataeva V.Yu., Neshataev V.Yu., Yakubov V.V.

- Vegetation of coastal salt marshes of the Gulf of Korf (Olutorsky district, Koryak Okrug) 369

Neshataeva V.Yu., Pesterov A.O., Himelbrant D.E., Stepanchikova I.S.,**Neshataev M.V.**

- Vegetation cover structure of thermal fields of the Bolshoy Semyachik volcano caldera (Eastern Kamchatka) 373

Nikanorov A.P.

- New information about Cheiroptera of Kamchatka Peninsula 378

Nikulin V.S.

- On the indirect indicators of the Northern fur seal *Callorhinus ursinus* population status on the north-western rookery of the Bering Island (Commander Islands) 380

Zykov V.V., Chernyagina O.A.

- On the question of names of the thermal springs in the central part of the Nalychevo nature reserve (Eastern Kamchatka) 343

PROBLEMS OF BIODIVERSITY CONSERVATION IN LAND AND WATER AREAS ADJACENT TO KAMCHATKA

Antonenko A.A., Pustovoit S.P., Yusupov R.R.

- Genetic variability of the fragment of the gene cytochrome b of yellofin sole *Limanda aspera* of Taiu Lip, the Sea of Okhotsk 384

| | |
|--|------------|
| Khoreva M.G. | |
| About field guide of “Magadanskiy” Nature Reserve..... | 403 |
| Khoreva M.G. | |
| Floristic and vegetation peculiarities of surroundings of Amaam and Arinai lagoons (Chukotka, Bering Sea coast) | 406 |
| Klitin A.K. | |
| Succession of the commercial invertebrates near the South Kuril Islands by the results of the trawl surveys in 2003 and 2010..... | 387 |
| Makeev S.S., Samarskyi V.G. | |
| Artificial reproduction as an element of Sakhalin taimen conservation strategy | 390 |
| Poezzhalova-Chegodaveva E.A. | |
| The length-age of shorttraker and growth <i>Hadropareia middendorffii</i> (Zoarcidae) in Tauysk bay of the Sea of Okhotsk..... | 397 |
| Yavorskaya N.M. | |
| Structure of zoobenthos and ecological conditions of Petropavlovskoe lake (Khabarovsk territory)..... | 411 |
| LIST OF AUTHORS IN ALPHABETIC ORDER | 417 |
| THE LIST OF ORGANIZATIONS – PARTICIPANTS OF THE CONFERENCE AND THEIR ADDRESSES | 422 |

ВВЕДЕНИЕ

Конференции, посвященные проблемам сохранения биологического разнообразия Камчатки и прилегающих морей, стали проводиться в Петропавловске-Камчатском с 2000 г. по инициативе Камчатского института экологии и природопользования (в настоящее время – Камчатский филиал Тихоокеанского института географии) ДВО РАН и Камчатской Лиги Независимых Экспертов. С тех пор КФ ТИГ ДВО РАН проводит их ежегодно, в сотрудничестве с различными природоохранными и научными организациями Камчатского края и России. Они вызывают большой интерес у специалистов, занимающихся изучением и охраной флоры и фауны Камчатки, поскольку в процессе проведения конференций их участники могут познакомиться с результатами исследований представителей животного и растительного мира полуострова и окружающих его морских акваторий, а также обсудить целый ряд различных проблем, в том числе таких, как состояние изученности отдельных групп флоры и фауны, современная численность различных видов растений и животных, реорганизация особо охраняемых природных территорий, степень антропогенного и техногенного воздействия на наземные и водные экосистемы полуострова и многие другие. Учитывая необычайную важность и актуальность темы конференции, а также заинтересованность в участии иностранных специалистов, с 2006 г. ей присвоен статус международной.

В ноябре 2013 г. в Петропавловске-Камчатском состоялась очередная XIV международная научная конференция «Сохранение биоразнообразия Камчатки и прилегающих морей». Наряду с шестью, ставшими уже традиционными, секциями (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; проблемы сохранения и функционирования особо охраняемых природных территорий; проблемы сохранения биоразнообразия на сопредельных с Камчаткой территориях и акваториях), на этой конференции функционировала еще и седьмая. На ней были представлены доклады, посвященные гидро-биологическим исследованиям внутренних водоемов Камчатки.

Оргкомитет надеется, что опубликованные в данном сборнике материалы позволят получить более полное представление о современном биоразнообразии Камчатки и прилегающих к ней морских акваторий и будут полезны при разработке мероприятий, направленных на его сохранение. Выражаем глубокую благодарность всем, принявшим активное участие в подготовке и проведении конференции.

Оргкомитет конференции

INTRODUCTION

Conferences dedicated to the problems of biodiversity conservation of Kamchatka and adjacent seas have been held in Petropavlovsk-Kamchatsky at the initiative of Kamchatka Institute of Ecology and Nature Management (presently Kamchatka Branch of Pacific Geographical Institute) FEB RAS and Kamchatka League of Independent Experts since 2000. Since that time such conferences have been held annually by KB PGI FEB RAS in cooperation with several nature protection and scientific organizations of Kamchatskii Krai and Russian Federation. These conferences arouse great interest among specialists dealing with the study and protection of Kamchatka flora and fauna as the participants can take a closer look at the results of animal and plant specimens' investigations of the peninsula and the adjacent marine areas. Moreover, they can discuss various problems, such as the state of knowledge on specific flora and fauna groups, current abundance of different animal and plant species, re-organization of the existing nature protected areas, the level of anthropogenic impacts on terrestrial and water ecosystems of the peninsula and many others. Taking into account the exceptional importance and the significance of these topics as well as the willingness of foreign specialists to take part in them, since 2006 the conference has been assigned an international status.

In November 2013 the regular XIV international scientific conference "Conservation of biodiversity of Kamchatka and adjacent seas" took place in Petropavlovsk-Kamchat-sky. At this conference along with six traditionally discussed sections (the history of studies and the current biodiversity of Kamchatka; theoretical and methodological aspects of biodiversity conservation; problems of biodiversity conservation in Kamchatka under the growing anthropogenic impact; peculiarities of biodiversity conservation in marine coastal ecosystems of Kamchatka; problems of maintenance and functioning of the nature protected areas; problems of biodiversity conservation in adjacent to Kamchatka land and water areas) there appeared one more section, the seventh. During this section reports on hydrobiological studies of inland water bodies of Kamchatka were presented.

The organizing Committee hopes that the published proceedings will provide more comprehensive conception of the present-day biodiversity in Kamchatka and the adjacent sea water areas and will help to work out measures directed at its conservation. We express sincere gratitude to everybody who took an active part in the organization and carrying out of this conference.

Conference Organizing Committee

ИСТОРИЯ ИЗУЧЕНИЯ И СОВРЕМЕННОЕ БИОРАЗНООБРАЗИЕ КАМЧАТКИ

**ВЛАДИМИР ЯКОВЛЕВИЧ ЛЕВАНИДОВ –
ОСНОВОПОЛОЖНИК ИЗУЧЕНИЯ ЭКОСИСТЕМ
ЛОСОСЕВЫХ РЕК ДАЛЬНЕГО ВОСТОКА
РОССИИ**

И.А. Черешнев*, Е.А. Макаrenchенко**

**ФГБУН Институт биологических проблем Севера (ИБПС) ДВО РАН,
Магадан*

***ФГБУН Биолого-почвенный институт (БПИ) ДВО РАН, Владивосток*

**VLADIMIR YAKOVLEVICH LEVANIDOV –
AS A FOUNDER OF STUDIES OF THE SALMON'S RIVERS
ECOSYSTEMS IN THE FAR EAST OF RUSSIA**

I.A. Chereshnev*, E.A. Makarchenko**

**Institute of Biological Problems of the North (IBPN) FEB RAS, Magadan*

***Institute of Biology and Soil Sciences (IBSS) FEB RAS, Vladivostok*

20 марта 2013 г. исполнилось 100 лет со дня рождения выдающегося советского и русского ученого, доктора биологических наук, профессора Владимира Яковлевича Леванидова.

В.Я. Леванидов по праву считается основателем в нашей стране и за рубежом направления в пресноводной гидробиологии, связанного с изучением структуры, функций и продуктивности экосистем лососевых рек Дальнего Востока России (далее – лососевые экосистемы). Эти экосистемы расположены только в северном полушарии вдоль азиатского и североамериканского побережий Тихого океана и служат ареной воспроизводства шести видов проходных тихоокеанских лососей рода *Oncorhynchus* – горбуши, кеты, кижуча, нерки, чавычи и симы (отсутствует в Северной Америке). Природная уникальность и одновременно трудность изучения лососевых экосистем состоит в том, что они являются открытыми в сторону Океана, и на их продуктивность влияют не только окружающие биоценозы суши, но и ежегодно приходящие в реки многомиллионные стада проходных лососей, которые

здесь размножаются, а после нереста погибают. Вышедшие весной следующего года из отложенной икры мальки некоторое время (иногда до 3–4 лет) живут в реках, где активно питаются и растут, а затем скатываются в прибрежье и уходят на нагул в Океан, чтобы вновь вернуться в реки своего рождения, замкнув жизненный цикл. В.Я. Леванидов писал, что, если от каждой пары отнерестовавших особей кеты в Океан мигрируют 200–300 мальков общей массой 60–90 г, то пара взрослых особей вносит 6 кг массы (Леванидов, 1981). Следовательно из Океана в лососевую реку экспортируется значительно больше органического вещества, биогенных элементов, чем уносится молодью. Эти вещества также поступают в круговорот биоценоза суши. Тем самым, продуктивность лососевых экосистем возрастает на несколько порядков. Особенно важное значение для поддержания продуктивности лососевых экосистем на высоком уровне аллохтонная органика, привносимая лососями, имеет в малолесистой лесотундровой и тундровой зонах Севера Дальнего Востока.

В.Я. Леванидов родился в г. Выборге Ленинградской области в учительской семье. Его детство и юность совпали с гражданской войной, разрухой, нэпом, началом индустриализации в СССР. Трудовую деятельность В.Я. Леванидов начал в химической лаборатории на Первом московском шарикоподшипниковом заводе (в институт его сразу не взяли из-за «непролетарского» происхождения). Но в 1937 г. он все-таки поступил в Мосрыбвтуз, блестяще закончил его и был принят в аспирантуру к известному гидробиологу профессору Н.Г. Гаевской. Кандидатскую диссертацию В.Я. Леванидов защитил в 1946 г. по теме, посвященной значению аллохтонного (привносного) органического материала как пищевого ресурса в водоеме (на примере питания пресноводного беспозвоночного водяного ослика рода *Asellus*). Эта работа потребовала проведения серии тщательных экспериментов, применения оригинальных методик, разработанных самим ученым, и до сих пор считается образцом классической трофологической работы.

В 1946–1947 гг. В.Я. Леванидов работал на Байкале на Лимнологической станции АН СССР, где изучал морфологию и биологию некоторых байкальских рыб. Здесь же он познакомился со своей будущей женой – Ией Михайловной, которая занималась систематикой и биологией эндемичных байкальских ручейников. Всю дальнейшую жизнь они проработали вместе, изучая экосистемы лососевых рек Дальнего Востока. При этом, если Владимир Яковлевич основное внимание уделял биологии лососей и биологической продуктивности, то Ия Михайловна – систематике, биогеографии и экологии трех важных в лососевых реках отрядов амфиботических насекомых – ручейников, веснянок и поденок. Личинки

этих беспозвоночных обитают в ручьях и реках и служат доминирующим компонентом в питании молоди лососей.

С 1948 г. В.Я. и И.М. Леванидовы до конца своих дней работают на Дальнем Востоке. Этот период их жизни разделяется на 3 этапа, каждый из которых характеризуется своими научными особенностями и направленностью.

1. Амурский этап (1948–1962 гг.). В 1948 г. Леванидовы по приглашению переехали в г. Хабаровск и поступили на работу в Амурское отделение ТИНРО, в котором Владимир Яковлевич возглавил лабораторию воспроизводства лососей. Главной задачей лаборатории было обоснование ежегодных лимитов вылова и прогнозы подходов лососей, а также разработка научных основ повышения эффективности искусственного разведения лососей в связи с ростом промышленности в Амурском бассейне. Эти сугубо прикладные задачи потребовали решения многих фундаментальных проблем, касавшихся различных вопросов экологии и биологии амурских лососей: динамики численности стад кеты и горбуши, кормовой базы их молоди и её биоценологических связей в лососевых реках; условий размножения взрослых лососей; развития и раннего периода жизни молоди в реках; динамики, биомассы и структуры донных биоценозов и мн. другого. Вместе с И.М. Леванидовой Владимир Яковлевич в числе первых в мире исследователей провели серию работ и наблюдений за пассивными и активными миграциями донных беспозвоночных в толще речной струи (дрифт), имеющих важнейшее значение для функционирования и устойчивости лососевых экосистем. В эти годы в бассейне Амура по инициативе В.Я. Леванидова были организованы стационарные и сезонные наблюдательные пункты, на которых проводили эксперименты и собирали материал по различным вопросам биологии лососей и окружающих речных биоценозов.

Глубокие знания, полученные при изучении лососевых экосистем Амура, позволили В.Я. Леванидову внести существенный вклад в практику разведения лососей. Он активно пропагандировал идею использования для выращивания молоди лососей на лососевых рыбопроизводных заводах (ЛРЗ) только естественных кормов и только в естественных или созданных человеком выростных водоемах. Таким образом достигалось максимальное сохранение природных адаптаций у заводской молоди и её оптимальная выживаемость. Предложенные рыболовам мероприятия, разработанные В.Я. Леванидовым для Тепловского ЛРЗ, позволили увеличить коэффициент возврата осенней кеты на этот завод в 2-3 раза, по сравнению с предыдущим десятилетием. В.Я. Леванидов подсчитал, что для сохранения на достаточном уровне численности амурской осенней кеты необходимо строительство 26 ЛРЗ общей мощностью 600 млн икринок. При 1 %

возврата и 60 %-й интенсивности вылова эти заводы могут дать промышленности ежегодно 15 тыс. т лососей¹ (Леванидов, 1964).

К «Амурскому» этапу относятся следующие основополагающие работы В.Я. Леванидова: «Об осморегуляторной особенности покатной молоди осенней кеты» (1950), «Закономерности динамики стад и пути усиления воспроизводства проходных лососей Амура» (1951) (соавт. И.Б. Бирман), «Фауна нерестовых бугров осенней кеты» (1951), «Материалы по биологии размножения осенней кеты реки Хор» (1954), «Питание покатной молоди летней кеты и горбуши в притоках Амура» (1957) (соавт. И.М. Леванидова), «Питание и пищевые отношения рыб в предгорных притоках нижнего течения Амура» (1959), «Запасы амурских лососей и гидростроительство» (1962), «К вопросу о миграциях водных беспозвоночных в толще воды дальневосточных рек» (1962) (соавт. И.М. Леванидова), «Нерестово-выростные водоемы Тепловского рыбоводного завода и их биологическая продуктивность» (1962) (соавт. И.М. Леванидова) и ряд других, общим числом 24².

Но следует отметить, что в организациях рыбохозяйственной науки, к которым относилось Амурское отделение ТИНРО, написание статей не было обязательным условием, а все результаты исследований сводились в ежегодные машинописные отчеты, хранившиеся в архиве учреждения. Судя по объему работ и разнообразию направлений исследований лаборатории, возглавляемой В.Я. Леванидовым, количество таких отчетов исчислялось десятками.

Огромный и разнообразный материал, накопленный почти за 14 лет исследований в амурском бассейне был осмыслен и обобщен В.Я. Леванидовым в его докторской диссертации «Воспроизводство осенней кеты и кормовая база молоди лососей в притоках Амура», которую он блестяще защитил в 1961 г. в Московском государственном университете. В 1969 г. на основе этой диссертации, дополненной новыми материалами, была опубликована монография В.Я. Леванидова «Воспроизводство амурских лососей и кормовая база их молоди в притоках Амура», которая вышла отдельным томом «Известий ТИНРО» (Т. 67).

Эта работа представляет собой выдающийся вклад в отечественную и мировую гидробиологию и ихтиологию и по сей день ей нет равных в подобной проблематике у нас в стране и зарубежом. Поэтому монография В.Я. Леванидова широко используется и цитируется всеми специалистами, изучающими лососевые экосистемы Дальнего Востока.

¹ В настоящее время в Амурском бассейне работают всего 5 ЛРЗ, выпускающие около 60 млн мальков с очень низким коэффициентом возврата – 0.06–0.35 % (Хованская, 2008).

² Полный список опубликованных В.Я. Леванидовым статей, приведен в работе И.М. Леванидовой и Е.А. Макаrenchенко (2001).

2. Камчатский этап (1962–1971 гг.). В 1961 г. супруги Леванидовы переезжают в Петропавловск-Камчатский на работу в Камчатское отделение ТИНРО, где Владимир Яковлевич также возглавил лабораторию воспроизводства лососей. К этому времени он уже был одним из крупнейших специалистов по тихоокеанским лососям и экспертом (в течение многих лет) Советско-Японской рыболовной комиссии (СЯРК), на которой регулярно обсуждались международные отношения, связанные с промыслом лососей. Главная проблема состояла в чрезвычайно сильном промысловом прессе со стороны Японии, рыбаки которой добывали лососей в море, используя дрейфтерные сети. Досконально изучив пути миграций разных стад лососей в океане, японцы выставляли порядки сетей длиной в десятки и сотни км на путях миграций лососей в акваториях дальневосточных морей вплоть до 12-мильной (пограничной) зоны СССР. Наша страна вела только береговой промысел, поэтому сверхусилия японцев в короткое время привели к резкому падению уловов и катастрофическому снижению численности многих российских стад лососей. По словам В.Я. Леванидова найти баланс в такой ситуации только регулированием промысла было весьма сложно. Детально этот вопрос был им разобран в статье «Современное состояние запасов тихоокеанских лососей» (1970) (соавт. Ж.Х. Зорбиди и Е.П. Николаева). Данная проблема в конце-концов была решена политически – введением в 1977 г. 200-мильной исключительной экономической зоны в морях СССР, что остановило крах лососевых стад, размножавшихся в дальневосточных реках.

В целом, направления исследований лаборатории воспроизводства лососей в Камчатском отделении совпало с таковым в Амурском, но на Камчатке добавился новый тип водоемов в бассейнах лососевых рек – «неричьи» озера, а также 4 вида тихоокеанских лососей (нерка, чавыча, кижуч, сима) и 2-3 вида (формы) гольцов рода *Salvelinus*, отсутствующих в Амуре. Соответственно, существенно расширился спектр выполняемых работ, многие из которых были начаты впервые.

В.Я. Леванидов всегда подчеркивал уникальность Камчатки как области процветания лососей и гольцов и был последовательным противником развития горно-рудной промышленности на полуострове (как, впрочем и большинство его тогдашних коллег в Камчатском отделении). Действительно, ни в одном регионе северной части Тихого океана в пределах ареала рода тихоокеанских лососей не наблюдается такого высокого биологического разнообразия этих рыб на видовом и популяционном уровнях, а также такой значительной численности лососевых стад. В настоящее время Камчатка – основной район добычи лососей на Дальнем Востоке России. При этом в последнее десятилетие численность трех основных промысловых видов – горбуши, кеты и нерки увеличилась

здесь в 3-4 раза, а общий ежегодный вылов на Камчатке составил от 30,2 до 61,5 % (в среднем 44,6 %) всего вылова лососей в российских водах¹.

Подчеркивая экономическую ценность Камчатки как самого крупного естественного питомника лососей, Владимир Яковлевич приводил пример сопредельной Аляски, где в первой половине XX-го века (1900–1965 гг.) производилась интенсивная добыча золота и промышленный лов лососей. Оказалось, что стоимость добытого золота была в несколько раз ниже стоимости выловленного лосося. Но золото – кончилось и никогда уже здесь не появится, а лососи – бесплатный дар природы человеку – продолжают ежегодно приходить из Океана в реки².

Опубликованные в период работы на Камчатке статьи Владимира Яковлевича основаны преимущественно на наблюдениях и материалах, собранных в Амурском бассейне. К их числу, кроме упомянутых ранее (в том числе монография), относятся: «О зависимости между размерами мальков амурской осенней кеты и их выживаемостью» (1964), «О связи между плотностью заполнения нерестилищ и эффективностью нереста амурских лососей» (1964), «Материалы к лимнологической классификации текучих водоемов Дальнего Востока» (1965), «Суточные миграции донных личинок насекомых в водном потоке на примере реки Хор» (1965) (соавт. И.М. Леванидова), «Опыт инкубации икры тихоокеанских лососей в полевых условиях» (1966) и ряд других. Общее число публикаций составило 22 статьи, а также 33 ведомственных отчета.

3. Приморский этап (1971–1981 гг.). В 1971 г. супруги Леванидовы переехали во Владивосток и приступили к созданию в Биолого-почвенном институте Дальневосточного научного центра АН СССР лаборатории пресноводной гидробиологии и ихтиологии, которую также возглавил Владимир Яковлевич. Характерно, что в лаборатории не было «средне-го звена», а ее новый коллектив состоял исключительно из выпускников биологических факультетов нескольких известных в стране университетов – Пермского, Харьковского, Дальневосточного.

Этот этап характеризуется более углубленным и разносторонним, фундаментальным изучением лососевых экосистем. В лаборатории сформировались фаунистическое, эколого-биогеографическое и продукционное направления. Первое и второе – неразрывно связанные между собой – определили исследование фауны, систематики, особенностей распространения, экологии пресноводных гидробионтов из

¹ В 2000–2012 гг. на Восточной Камчатке в целом добыли 835.8 тыс. т лососей, на западной – 936.5 тыс. т; в среднем в год – 64.3 и 72.0 тыс. т. Общий вылов за этот период составил 1 млн 772.3 тыс. т, в среднем – 136.3 тыс. т в год (Шунтов, Темных, 2011, 2012).

² За период 1900–1965 гг. на Аляске было добыто 920 т золота (Марфунин, 1987) и выловлено 4 млрд 900 млн лососей общим весом около 13 млн т (Alaska... 1989).

преимущественно предгорных рек Дальнего Востока. Для этого были проведены многочисленные экспедиционные работы на о. Врангеля, Чукотке, Камчатке, Курильских островах, о. Сахалин, материковом побережье Охотского моря, в Приморье. Участники экспедиций собирали весь доступный материал, в обработке которого участвовали, кроме сотрудников лаборатории, специалисты ведущих отечественных и зарубежных научных учреждений. Поскольку фауна и систематика пресноводных гидробионтов из отдаленных районов была совершенно неизученной, новые материалы, поступившие оттуда, позволили составить представление о генезисе и путях формирования фауны беспозвоночных животных лососевых рек всего Дальнего Востока и сопредельных областей Азии и Северной Америки. Этот огромный массив данных был позднее обобщен И.М. Леванидовой в ее докторской диссертации и монографии «Амфибиотические насекомые горных областей Дальнего Востока СССР» (1982), а также в многочисленных статьях и последующих монографиях по разным систематическим группам пресноводных беспозвоночных и рыб.

Владимир Яковлевич был не только организатором и идейным вдохновителем этого направления, но и непосредственно исследователем. В круг его чрезвычайно обширных научных интересов входила проблема систематики и эволюции очень интересных пресноводных ракообразных рода *Asellus* – водяных осликов. Владимир Яковлевич прекрасно знал эту группу, в которой им было описано несколько новых для науки видов из водоемов Чукотки и предложена гипотеза происхождения рода *Asellus* на древней Берингийской суше.

Основные же научные интересы Владимира Яковлевича в это время были сосредоточены на вопросах структуры, биомассы и продуктивности лососевых рек. Методология этого направления состояла в изучении жизненных циклов доминирующих групп амфибиотических насекомых, закономерностей роста и развития, межгодовой и сезонной динамики их биомассы. Эти работы были развернуты на стационарах лаборатории на речках Кедровой в заповеднике «Кедровая падь» и Комаровке в заповеднике им. В.Л. Комарова (тогда – Уссурийском). Ежемесячные наблюдения и сборы донных беспозвоночных, проведенные по единой методике, разработанной В.Я. Леванидовым, позволили получить сопоставимые результаты по сезонной динамике структуры речного бентоса, продольного распределения донных беспозвоночных, их биомассы, численности, роста и развития, что в конечном итоге позволило выйти на определение продукции отдельных видов и в дальнейшем – всего донного биоценоза.

В этот период В.Я. Леванидовым обобщались материалы, полученные на Амуре и Камчатке, опубликованные в статьях: «Бентос озера

Азабачьего» (1972) (соавт. И.М. Леванидова), «Дрифт водных насекомых в реке Амур» (1979) и «Дрифт личинок насекомых в крупной предгорной реке на примере р. Хор» (1981) (соавт. И.М. Леванидова), но главным достижением следует считать цикл фундаментальных исследований по фауне, биогеографии и биологии лососевых экосистем, проведенный под его руководством сотрудниками лабораторий. Результаты этих работ изложены в многочисленных статьях в 9 тематических сборниках, изданных в издательстве ДВНЦ АН СССР, 8 из которых вышли под редакцией Владимира Яковлевича (Леванидова, Макаrenchенко, 2001). К ним следует прибавить не меньшее число работ, опубликованных сотрудниками лаборатории в других научных изданиях, а также работы, написанные учеными других учреждений на материалах, собранных лабораторией во время экспедиционных исследований.

В это же время В.Я. Леванидовым были опубликованы несколько теоретических работ, имеющих важное значение для разработки различных вопросов речной гидробиологии. К их числу относится статья «Значение трофологических исследований при изучении биологической продуктивности водоемов» (1973) (соавт. И.И. Куренков), в которой подчеркивается, что: «Питание гетеротрофных организмов составляет единственный механизм, с помощью которого осуществляется переход энергии на всех трофических уровнях. От реальных сведений о питании зависит истинность наших представлений о динамике вещества и энергии в экосистеме».

В 1976 г. Владимир Яковлевич опубликовал, без преувеличения, красивую и изящную статью «Экологические параллели внутри рода *Oncorhynchus*», еще раз показав, что является лидером в проблеме изучения биологии тихоокеанских лососей. Сравнивая между собой виды лососей, различающихся (или сходных) по отдельным параметрам жизненного цикла, он делает вывод, что по особенностям экологии все виды лососей сложно переплетаются, образуя различные по составу группы, но в целом каждый вид занимает особую экологическую нишу, не совпадающую полностью с другим видом. Очевидно, такая система адаптаций необходима при совместном существовании многих видов одного рода (Леванидов, 1976). Удивительно, что многочисленные отечественные и зарубежные ученые, занимавшиеся в то время изучением биологии тихоокеанских лососей, не смогли увидеть за обилием фактов главную жизненную стратегию этих рыб, обладающих видоспецифичными многомерными экологическими нишами. Безусловно, это было под силу только такому высокоэрудированному исследователю с энциклопедическими знаниями, каким был В.Я. Леванидов.

Его интеллект в полной мере проявился в выдающейся работе «Экосистемы лососевых рек Дальнего Востока» (1981), которую можно

рассматривать как своего рода итог более 30-летних исследований биологии лососевых рек. В этой статье показан предел наших знаний, достигнутый в изучении лососевых экосистем, и, что более важно, определены задачи будущих исследований. В ней В.Я. Леванидов отмечал, что до сих пор мы имели только самое общее представление о путях круговорота вещества и энергии в экосистемах лососевых рек. В ряде случаев нам ясно направление процесса в экосистемах, но нет конкретных данных о его масштабах. К числу первоочередных задач в этом направлении В.Я. Леванидов относил необходимость круглогодичных наблюдений за динамикой биомассы видовой популяции для определения продукции данного вида в экосистеме; продолжение работ по расшифровке жизненных циклов гидробионтов; изучение величины первичной продукции и количественной стороны трофических связей в речных экосистемах. Иными словами: «Исследование процессов продуцирования, воспроизводства, элиминации, количественной оценки трофологических связей в экосистеме и биологии ее биокomпонентов должны составить основу познания экосистемы».

Научное наследие В.Я. Леванидова не очень большое – 65 опубликованных работ (включая монографию), что объяснимо сравнительно недолгим, но весьма продуктивным периодом его работы в Биолого-почвенном институте: в 1971–1982 гг. им было написано 24 статьи. К числу его работ безусловно следует добавить многочисленные и многостраничные ведомственные отчеты, которые требовали много времени и сил. Однако в научном отношении подавляющее большинство его работ – безусловно, пионерные, описывающие еще не известные процессы и явления, наблюдаемые в лососевых экосистемах Дальнего Востока.

Вклад его в познание этих систем велик и очевиден, но еще более значительно влияние В.Я. Леванидова на дальнейшее развитие пресноводной гидробиологии на Дальнем Востоке.

Во всех трех учреждениях, где он работал, возникали его школы, начинавшие и продолжающие работать в определенном направлении и с общей идеологией, которую можно назвать как экосистемное мышление при изучении лососевых рек. Самые последовательные в этом отношении ученики В.Я. Леванидова продолжают работать в лабораториях пресноводной гидробиологии и пресноводных сообществ Биолого-почвенного института ДВО РАН. Уже ученики его учеников успешно занимаются изучением различных вопросов лососевых экосистем в Амурском филиале ТИНРО-центра и в КамчатНИРО.

В.Я. Леванидовым подготовлено более 30 кандидатов наук, 7 из которых стали докторами биологических наук и профессорами. Наверное, не меньше окажется научных сотрудников, которым В.Я. Леванидов

совершенно бескорыстно и не считаясь со временем помогал в подготовке диссертаций.

В.Я. Леванидова отличала высочайшая эрудиция и общечеловеческая культура, свойственные русским интеллигентам. Вместе с душевной теплотой, вниманием, готовностью помочь в трудных условиях эти качества притягивали к нему людей, особенно молодежь, для которых он был и Учителем, и Покровителем. Его энциклопедические знания поражали – он в совершенстве знал высшую математику и несколько иностранных языков, прекрасно разбирался в истории, особенно российской, хорошо ориентировался в литературе и искусстве, помнил много стихов и сам писал стихи.

Любимым поэтом В.Я. Леванидова, по-видимому, был Р. Киплинг и его стихотворение «Заповедь». Последнюю строфу этого стихотворения он часто повторял своим ученикам:

Останься прост, беседуя с царями,
Останься честен, говоря с толпой;
Будь прям и тверд с врагами и с друзьями,
Пусть все, в свой час, считаются с тобой;
Наполни смыслом каждое мгновенье,
Часов и дней неумолимый бег –
Тогда весь мир ты примешь как владенье,
Тогда, мой сын, ты будешь Человек!

Тем, кому выпало счастье работать и общаться с В.Я. Леванидовым, совершенно ясно, что в этих строках – жизненное кредо самого Владимира Яковлевича.

И последнее. Имя В.Я. Леванидова прочно вошло в отечественную гидробиологию как основоположника изучения экосистем лососевых рек, а также как автора описаний новых видов пресноводных ракообразных рода *Asellus*. Но не только это – отдавая дань памяти и уважения этому выдающемуся ученому, его именем названы новые для науки виды пресноводных животных: голец Леванидова *Salvelinus levanidovi* Chereshev, Skopetz et Gudkov, 1989 (Salmonidae), водянной ослик *Asellus levanidovororum* (Henry et Magniez, 1995) (Isopoda, Asellidae), бокоплав *Pseudocrangonyx levanidovi* Birstein, 1955 (Amphipoda, Pseudocrangonyctidae), поденка *Cinygmula levanidovi* Tshernova et Belov, 1982 (Ephemeroptera), пресноводные черви *Geocentrophora levanidorum* Timoshkin, 1984 (Turbellaria) и *Styloscolex levanidovi* (Sokolovskaja, 1977) (Oligochaeta).

С 2001 г. в Биолого-почвенном институте ДВО РАН стало традицией проводить Чтения памяти Владимира Яковлевича Леванидова. На них собираются ученые со всей России, чтобы доложить современные

достижения по различным проблемам пресноводной гидробиологии и ихтиологии, разработке которых применительно к лососевым экосистемам Дальнего Востока была посвящена научная жизнь В.Я. Леванидова.

ЛИТЕРАТУРА

Леванидов В.Я. 1964. Закономерности динамики численности лососей в бассейне Амура и пути воспроизводства запасов // Лососевое хозяйство Дальнего Востока. М. : Наука. С. 49–68.

Леванидов В.Я. 1976. Экологические параллели внутри рода *Oncorhynchus* // Экология и систематика лососевидных рыб. Л. : ЗИН АН СССР. С. 69–73.

Леванидов В.Я. 1981. Экосистемы лососевых рек Дальнего Востока // Беспозвоночные животные в экосистемах лососевых рек Дальнего Востока. Владивосток : ДВНЦ АН СССР. С. 3–20.

Леванидова И.М., Макаrenchенко Е.А. 2001. Владимир Яковлевич Леванидов (очерк научной и научно-организационной деятельности) // Чтения памяти Владимира Яковлевича Леванидова. Владивосток : Дальнаука. С. 5–13.

Марфунин А.С. 1987. История золота. М. : Наука. 245 с.

Хованская Л.Л. 2008. Научные основы лососеводства в Магаданской области. Магадан : СВНЦ ДВО РАН. 167 с.

Шунтов В.П., Темных О.С. 2011. Тихоокеанские лососи в морских и океанических экосистемах. Владивосток : ТИНРО-центр. Т. 2. 473 с.

Шунтов В.П., Темных О.С. 2012. Итоги и уроки лососевой путины – 2012 // Бюл. № 7 изучения тихоокеанских лососей на Дальнем Востоке. Владивосток: ТИНРО-центр. С. 3–9.

Alaska Fish and Game. USA, Alaska, Juneau. 1989. Vol. 21. № 2. 29 p.

КОЛОНИАЛЬНЫЕ ПОСЕЛЕНИЯ ЧАЙКОВЫХ ПТИЦ В УСТЬЕВОЙ ОБЛАСТИ РЕКИ БОЛЬШОЙ (ЮГО-ЗАПАДНАЯ КАМЧАТКА)

Ю.Б. Артюхин, П.С. Вяткин

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

GULL AND TERN COLONIES OF THE BOLSHAYA RIVER MOUTH (SOUTH-WESTERN KAMCHATKA)

Yu.B. Artukhin, P.S. Vyatkin

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

Низовье р. Большой, самой крупной реки на юго-западе Камчатки – ключевая орнитологическая территория глобального значения (Завгарова и др., 2010). Ее ценность определяют, прежде всего, массовые миграционные скопления водных и околоводных птиц. Состояние гнездовых поселений чаек и крачек, представляющих характерный элемент населения птиц этой территории, изучено не достаточно хорошо; информация о распределении и численности колоний опубликована только в предварительном обобщенном виде.

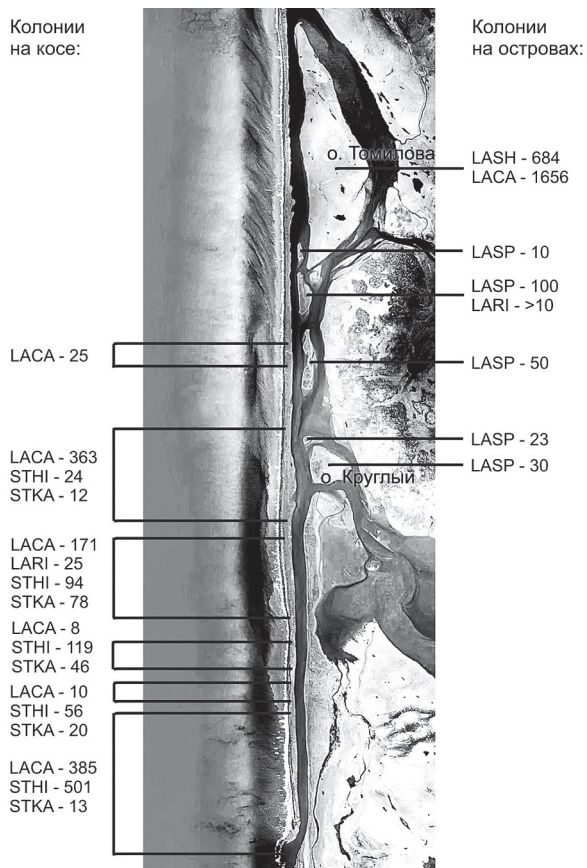
При посещении устьевой части р. Большой 13–14 июня 2013 г. мы провели учеты численности чайковых птиц в колониях, расположенных на Октябрьской косе и на речных островах вдоль ее восточной стороны (побережье и острова оз. Большого не обследовали). На косе учет птиц выполнен в ходе однократного пешего маршрута от пос. Октябрьского до южной оконечности, траектория которого проходила в основном по срединной части косы. Подсчитывали всех птиц на территории колоний, но не учитывали птиц, попадавших в поле зрения в кормовых скоплениях вдоль уреза воды и отдохавших в «клубах» на речных и морских пляжах. Соседние острова на р. Большой осмотрены с берега косы в 10-кратный бинокль. Для определения численности птиц в самой крупной колонии, находящейся на о. Томилова, использовали цифровую фотосъемку: с берега косы с точки (N52,615° E156,269°), расположенной в 230 м от острова и в 6 м над землей, снимали несколько серий поверхности всего острова (каждая серия содержала около 30 кадров), после чего на созданных панорамах просчитали всех птиц. Соотношение двух видов чаек, гнездящихся на этом острове, определили по фотографиям посредством достоверной видовой идентификации 219 особей. Наблюдения проводили в начале

вегетационного периода, поэтому при подсчетах птицы были хорошо заметны как на пешем маршруте, так и на фотоснимках, сделанных с целью определения их численности. Результаты учета представлены в таблице, расположение колоний – на рисунке.

*Колонии чайковых птиц на Октябрьской косе
и островах эстуария р. Большой*

| № | Координаты | | Дли- на, км | Численность, особи | | | | | |
|---|---------------------|---------------------|-------------------|--------------------|------|------|------|------|------|
| | Южная граница | Северная граница | | LASH | LACA | LASP | LARI | STHI | STKA |
| Колонии на Октябрьской косе | | | | | | | | | |
| 1 | N52,556 E156,297 | N52,560 E156,295 | 0.5 | – | 25 | – | – | | |
| 2 | N52,527 E156,309 | N52,543 E156,302 | 1.9 | – | 363 | – | – | 24 | 12 |
| 3 | N52,510 E156,319 | N52,523 E156,311 | 1.6 | – | 171 | – | 25 | 94 | 78 |
| 4 | N52,499 E156,325 | N52,504 E156,322 | 0.6 | – | 8 | – | – | 119 | 46 |
| 5 | N52,493 E156,328 | N52,496 E156,326 | 0.4 | – | 10 | – | – | 56 | 20 |
| 6 | N52,466 E156,342 | N52,491 E156,329 | 2.9 | – | 385 | – | – | 501 | 13 |
| Колонии на островах эстуария р. Большой вдоль восточного берега Октябрьской косы | | | | | | | | | |
| 1 | N52,575 E156,295 | N52,621 E156,270 | 5.4 | 684 | 1656 | – | – | – | – |
| 2 | N52,576 E156,290 | N52,579 E156,290 | 0.3 | – | – | 10 | – | – | – |
| 3 | N52,566 E156,296 | N52,574 E156,292 | 0.9 | – | – | 100 | > 10 | – | – |
| 4 | N52,552 E156,304 | N52,564 E156,300 | 1.3 | – | – | 50 | – | – | – |
| 5 | N52,542 E156,309 | N52,544 E156,310 | 0.2 | – | – | 23 | – | – | – |
| 6 | N52,535 E156,315 | N52,542 E156,312 | 0.8 | – | – | 30 | – | – | – |
| Итого | | | | 684 | 2618 | 213 | > 35 | 794 | 169 |

Примечание. Последовательность колоний – с севера на юг; координаты их границ на косе определены по GPS-приемнику во время маршрутного учета, координаты островов – по космоснимку 2007 г. (источник: Google Earth). Виды птиц: LASH – тихоокеанская чайка *Larus schistisagus*, LACA – сизая чайка *Larus canus*, LASP – крупные белоголовые чайки, неопределенные до вида *Larus* sp., LARI – озерная чайка *Larus ridibundus*, STHI – речная крачка *Sterna hirundo*, STKA – камчатская крачка *Sterna camtschatica*.



Расположение, видовой состав и численность (особи) колоний чайковых птиц на Озерновской косе и островах эстуария р. Большой (сокращенные названия видов птиц соответствуют таковым в таблице)

На Октябрьской косе все колониальные поселения чайковых находятся в ее южной части. Они начинаются в 0.9 км от современного устья реки и тянутся на север на протяжении 11 км. Здесь выделено 6 участков, занятых гнездящимися птицами. В русле реки из осмотренных островов значительные по численности колонии обнаружены только на самом крупном из них – о. Томилова.

Самый многочисленный вид – сизая чайка, колонии которой приурочены главным образом к приморским колосняковым лугам, сформированным ассоциациями *Leymus mollis* с *Senecio pseudoarnica*, *Mertensia*

maritima, *Artemisia stelleriana*, *Lathyrus japonicus*. Основные поселения крачек расположены на крайнем юге косы на песчано-галечных пляжах (еще незакрепленных либо осваиваемых пионерной растительностью) и на участках приморских лугов с разреженным растительным покровом.

Октябрьская коса – весьма динамичное образование. Ее конфигурация непрерывно удлиняется в южном направлении (в среднем, на 150 м в год), что влечет за собой последовательные изменения в очертаниях и гидрологическом режиме эстуария реки (Горин, 2009). Безусловно, эти процессы влияют на площадь и качество местообитаний, пригодных для гнездования и кормления местных птиц. Одновременно с естественными природными процессами состояние колониальных поселений чаек и крачек в этом районе в значительной мере определяют факторы, обусловленные активной хозяйственной деятельностью человека. Все побережье косы, как с морской, так и с речной стороны, законодательно распределено между пользователями ресурсов тихоокеанских лососей для осуществления промышленного, традиционного и спортивного рыболовства. Причем в течение последних десятилетий (включая путину 2013 г.) интенсивность и пространственное распределение промысловой нагрузки подвергалось существенным административным изменениям. Беспокойство, уничтожение растительного покрова транспортными средствами, хищничество собак, сбор яиц рыбаками и местными жителями – таков перечень основных искусственных факторов, воздействующих на распределение и состояние поселений чайковых птиц в районе эстуария р. Большой. Именно отсюда занятая гнездящимися птицами территория в южной части Октябрьской косы имеет 300–600-метровые разрывы в тех местах, где расположены стационарные рыболовные станы.

В подобных высоко динамичных условиях, формирующихся под воздействием природных и антропогенных факторов, мониторинг состояния колониальных птиц предъявляет особо жесткие требования к стандартизации методов учета численности и привязке на местности границ гнездовых поселений с помощью современных средств навигации.

ЛИТЕРАТУРА

Горин С.Л. 2009. Гидролого-морфологические процессы в эстуариях Камчатки. Автореф. дис. ... канд. геогр. наук. М. : МГУ. 26 с.

Завгарова Ю.Р., Герасимов Ю.Н., Бухалова Р.В. 2010. Низовье р. Большой – ключевая орнитологическая территория Камчатки // Первые межд. Беккеровские чтения. Волгоград : ТриАС. Ч. 1. С. 384–386.

**ЙОХАН КОРЕН (1879–1919) –
КОЛЛЕКТОР И ИССЛЕДОВАТЕЛЬ ФАУНЫ ПТИЦ
СЕВЕРО-ВОСТОКА РОССИИ**

Ю.Б. Артюхин*, Е.Э. Шергалин**

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

***Мензбировское орнитологическое общество, Таллинн, Эстония*

**JOHAN KOREN (1879–1919) –
COLLECTOR AND RESEARCHER OF THE BIRD FAUNA
OF NORTH-EAST RUSSIA**

Yu.B. Artukhin*, J.E. Shergalin**

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

***Menzbier Ornithological Society, Tallinn, Estonia*

Имя норвежского коллектора-исследователя фауны Северо-Востока Азии и Северо-Запада Америки Йохана Корена (1879–1919) хорошо известно в истории российской орнитологии. Несмотря на то, что он не был профессиональным зоологом и занимался сборами экспонатов для музеев и частных коллекций, он внес заметный вклад в познание птиц Чукотки и особенно Нижней Колымы, который отражен во всех основных фаунистических сводках, охватывающих эти районы.

Знакомясь с орнитологическими материалами, собранными Кореном, мы обнаружили, что значительная их часть осталась без научной обработки и, находясь в зарубежных музейных хранилищах, не знакома отечественным специалистам. В России так же мало известны многие факты из его короткой, но неординарной и насыщенной трагическими событиями жизни, поскольку заметки о путешествиях Корена и посвященные ему биографические описания выходили в свет главным образом на норвежском языке и в труднодоступных изданиях. Самое обстоятельное современное изложение жизненного пути Корена, созданное его соотечественником С. Виканом (Wikan, 2000), опубликовано тоже на норвежском языке.

При подготовке обзорной статьи о Корене нами был составлен каталог его орнитологических сборов, произведенных в 1908–1918 гг. на Северо-Востоке Азии и Северо-Западе Америки (в обобщенном виде эти данные представлены в таблице). Информация по американским хранилищам получена из электронных каталогов орнитологических коллекций,

загруженных напрямую с веб-сайтов музеев либо через Интернет-портал ORNIS (<http://ornisnet.org>), а также от кураторов коллекций. Наличие орнитологических сборов Корена в фондах европейских и российских музеев выяснялось посредством переписки с кураторами этих коллекций, а также по печатным источникам.

В каталогах музейных коллекций нам удалось обнаружить 1639 экз. птиц 193 видов, для которых коллектором указан Йохан Корен. Безусловно, это – не все, что было собрано им во время своих путешествий, так как часть экземпляров затерялась среди таксидермистов и частных коллекционеров, часть хранится в музейных коллекциях без указания его имени, часть безвозвратно утеряна при транспортировке и хранении в сложных экспедиционных условиях.

Главные орнитологические сборы Корена в настоящее время находятся в фондах Музея сравнительной зоологии Гарвардского университета (MCZ), куда были пожертвованы Дж. Тэйером, владельцем самой большой в Америке частной коллекции птиц. Крупные собрания хранятся, кроме того, в Музее естественной истории им. М. Филда в Чикаго (FMNH) в составе частной коллекции Л. Бишопы и в Зоологическом музее Университета Осло (ZMUO). Из MCZ сборы Корена распространились по некоторым другим американским и европейским музеям (в том числе поступили по обмену в Зоологический институт РАН). В фондах MCZ и ZMUO находятся на хранении также самые крупные орнитологические коллекции Корена (271 и 112 кладок, соответственно).

*Орнитологические сборы Й. Корена, хранящиеся в коллекциях музейных фондов
(количество экземпляров птиц)*

| Акроним коллек- ций* | Район коллектирования | | | | | | | Всего |
|----------------------------|-----------------------|------|--------------|---------------------------|---------------------------------|--------|-------------------------------|--------|
| | Колыма | Чаун | Чукот- ка | Остро- ва Дио- мида | Кам- чатка и Коря- кия | Аляска | Британ- ская Ко- лумбия | |
| AMNH | 1 | | 5 | 1 | 2 | 5 | | 14 |
| CAS | 1 | 1 | | | | | | 2 |
| CM | 1 | | | | | 2 | | 3 |
| FMNH | 100 | | 43 | 27 | 5 | 17 | | 192 |
| MCZ | 270 | 49 | 137 | 2 | 4 | 664 | 37 | 1164** |
| MVZ | | | 1 | | | | | 1 |
| NMBA | | | | | | 1 | | 1 |
| NRM | | | 2 | | | 2 | | 4 |
| RMNH | 1 | | | | | | | 1 |
| ROM | | | 6 | 1 | 2 | 4 | | 13 |

Окончание табл.

| Акроним коллекций* | Район коллектирования | | | | | | | |
|--------------------|-----------------------|------|---------|-----------------|---------------------|--------|---------------------|-------|
| | Колыма | Чаун | Чукотка | Острова Диомиды | Камчатка и Корьякия | Аляска | Британская Колумбия | Всего |
| SM | 28 | | | | | | | 28 |
| UMMZ | | | | | | 1 | | 1 |
| USNM | 10 | 1 | 1 | | | 2 | | 14 |
| YPM | 1 | | | | | | | 1 |
| ZISP | | | 2 | 1 | | 11 | 4 | 18 |
| ZMUO | 180 | | 2 | | | | | 182 |
| Итого | 593 | 51 | 199 | 32 | 13 | 709 | 41 | 1639 |

Примечания. *AMNH – American Museum of Natural History, New York, USA; CAS – California Academy of Sciences, San Francisco, USA; CM – Carnegie Museum of Natural History, Pittsburgh, USA; FMNH – Field Museum of Natural History, Chicago, USA; MCZ – Museum of Comparative Zoology, Harvard University, Cambridge, USA; MVZ – Museum of Vertebrate Zoology, University of California, Berkeley, USA; NMBA – Naturhistorisches Museum, Basel, Switzerland; NRM – Swedish Museum of Natural History, Stockholm, Sweden; RMNH – National Museum of Natural History, Leiden, Netherlands; ROM – Royal Ontario Museum, Toronto, Canada; SM – Stavanger Museum, Stavanger, Norway; UMMZ – University of Michigan, Museum of Zoology, Ann Arbor, USA; USNM – United States National Museum, Washington, D.C., USA; YPM – Peabody Museum of Natural History, Yale University, New Haven, USA; ZISP – Zoological Institute, Russian Academy of Sciences, St. Petersburg, Russia; ZMUO – Zoological Museum, University of Oslo, Norway.

**Общее количество на единицу больше, так как один экземпляр *Cygnus bewickii* без указания места сбора.

Из материалов, собранных на Северо-Востоке России, было обработано только две коллекции (около 470 экз.), охватывающие периоды 1911–1912 и 1914–1918 гг. (Thayer, Bangs, 1914; Schaanning, 1954). Роль Корена в изучении авифауны этого малоисследованного региона оценивается по этим публикациям и еще по двум заметкам, содержащим результаты его орнитологических наблюдений (Koren, 1910; Грибановский, 1915). Однако в отечественной литературе начальный период его исследований на российской территории никак не освещен. Нет даже упоминаний о том, что коллектирование птиц Корен начал на пути с Камчатки в Анадырь летом 1908 г. Парадоксально, что он оставил весьма детальное описание своего путешествия (Karm, 1909), но данная статья в отличие от следующей в этом же издании (Koren, 1910) была напрочь пропущена орнитологами (возможно, из-за неправильного написания фамилии автора). Между тем, эта публикация содержит важную фаунистическую информацию: в ней впервые для Корьякии приводится абсолютно не изученный на то время эндемичный кулик Северо-Востока Азии – большой песочник *Calidris*

tenuirostris. Корен собрал трех песочников в заливе Корфа и одного — у Анадыря. Причем, анадырский экземпляр (MCZ coll. № 58113 от 5 июля 1908 г.) был добыт у гнезда с кладкой, которую из-за сильной насиженности яиц сохранить не удалось. Именно эту забытую находку гнезда большого песочника у северных границ Корякского нагорья можно считать первой в мире, а не кладку, собранную опять же Кореном спустя 9 лет в устье Колымы (Schaanning, 1929, 1954).

ЛИТЕРАТУРА

Грибановский [Н.Н.] 1915. Сведения о научной полярной экспедиции Корэна по исследованию Колымского округа Якутской области // Изв. Якут. отд. Рус. геогр. общ. Т. 1. С. 114–118.

Karm J. [Koren J.] 1909. Collecting in Northeastern Siberia // Warbler. Vol. 5. P. 22–27.

Koren J. 1910. Collecting on Tchonkotsk Peninsula // Warbler. Vol. 6. P. 2–16.

Schaanning H.T.L. 1929. The nest and eggs of the Eastern Asiatic Knot, *Calidris tenuirostris* (Horsf.) // Ibis. Ser. 12. Vol. 5. P. 38–39.

Schaanning H.T.L. 1954. A contribution to the ornithology of Eastern Siberia // Nytt Magasin for Zoologi. Vol. 2. P. 91–115.

Thayer J.E., Bangs O. 1914. Notes on the birds and mammals of the Arctic coast of East Siberia. Birds // Proc. New England Zool. Club. Vol. 5. P. 3–48.

Wikan S. 2000. Johan Koren: feltzoolog og polar-pioner. Oslo : Schibsted. 240 s.

**ИЗМЕНЧИВОСТЬ ГЕНА ЦИТОХРОМА
В МИТОХОНДРИАЛЬНОЙ ДНК НЕРКИ *ONCORHYNCHUS
NERKA* WALBAUM ИЗ РЕК КАМЧАТКИ И СЕВЕРНОГО
ПОБЕРЕЖЬЯ ОХОТСКОГО МОРЯ**

Л.Т. Бачевская, В.В. Переверзева, Г.Д. Иванова

*ФГБУН Институт биологических проблем Севера (ИБПС) ДВО РАН,
Магадан*

**THE VARIABILITY MITOCHONDRIAL DNA CYTOCHROME
B GENE SEQUENCE SOCKEYE SALMON *ONCORHYNCHUS
NERKA* WALBAUM FROM THE RIVERS OF KAMCHATKA
AND NORTHERN PART OF OKHOTSK SEA**

L.T. Bachevskaya, V.V. Pereverzeva, G.D. Ivanova

Institute of Biological Problems of the North (IBPN) FEB RAS, Magadan

Нерка занимает одно из важных мест среди ценных промысловых видов рода *Oncorhynchus*. Часть ее жизненного цикла проходит в море. В этот период рыбы из разных популяций смешиваются, образуя нагульные стада. Во время анадромной миграции основная масса производителей возвращается в «родные» водоемы, чему способствует чувство дома – «хоминг». В результате поддерживается исторически сложившееся генетическое разнообразие вида. Для исследования генетической изменчивости нерки наиболее часто используются молекулярно-генетические методы, способствующие формированию нового взгляда на ее дифференциацию (Брыков и др., 2005; Зеленина и др., 2006; Хрусталева и др., 2010; Beachem et al., 2000). Интерес к исследованию в данном направлении вполне понятен, так как результаты подобных работ пополняют информацию о структуре и эволюции нерки. Помимо того, для поддержания ее устойчивого воспроизводства необходимо иметь четкое представление о наследственном своеобразии эксплуатируемых популяций. Это возможно при условии увеличения числа наиболее информативных молекулярно-генетических маркеров и расширения географии изучения популяций этого ценного промыслового вида. В данной работе представлены результаты анализа генетической изменчивости нерки из рек Камчатки и материкового побережья Охотского моря. Для оценки их внутривидового разнообразия и уровня межвидовой дифференциации в качестве маркера использован ген цитохрома *b* (*cytb*). Выделение и очистка ДНК проводились по стандартной методике. Определение нуклеотидных последовательностей амплифицированного участка

мтДНК выполнялось с использованием наборов для циклического секвенирования. Для построения медианной сети применяли алгоритм MJ программы Network 4.5.1.0 (Bandelt et al., 1999). Изученный ген *cytb* мтДНК исследованного вида содержит 1140 пар нуклеотидов (пн). Обнаруженные варианты нуклеотидных последовательностей гена *cytb* мтДНК нерки из рек Камчатки и Магаданской области депонированы GenBank, их номера представлены в таблице. Анализ нуклеотидных последовательностей исследованного гена мтДНК показал наличие одной транзиции в первой и шести транзиций в третьей позициях кодона. В результате обнаружено шесть гаплотипов гена *cytb*. Варианты Ncb1 и Ncb2 – общие для камчатских и североохотоморских популяций. Они наиболее широко представлены во всех исследованных выборках (таблица). Остальные гаплотипы встречались значительно реже, причем, вариант Ncb3 отмечен только у нерки из р. Олы. Гаплотипы Ncb4 и Ncb5 наблюдались у нерки из р. Хайлюли, а Ncb6 был характерен для особей из р. Бушуйки.

По принципу минимального числа нуклеотидных замен построена медианная сеть, отображающая характер взаимоотношений гаплотипов нерки из исследованных популяций. При построении генеалогической сети были использованы гаплотипы GenBank NC008615 и EF055889 (Тайвань), не обнаруженные в камчатских и ольской популяциях, а также варианты JX960816 и JX960817 (Канада). Последние идентичны гаплотипам Ncb2 и Ncb1. Все варианты гена *cytb* мтДНК распределились в две филогенетические группы (рис. 1). В одной из них центральным является гаплотип Ncb1, а в другой – Ncb2. Их присутствие у нерки из рек Камчатки и материкового побережья Охотского моря, вероятно, обусловлено общностью происхождения исследованных популяций. Как отмечено выше, эти митотипы распределились в разные филогруппы, что, по-видимому, связано с разделением в прошлом ареала этого вида и его генофонда на две генетические линии. Филогенетические связи исследованных популяций нерки представлены с помощью NJ-дендрограммы (рис. 2). Как видно из рисунка, камчатские популяции объединились в одну группу, что свидетельствует о формировании кластеров по географическому принципу. Анализ матрицы нуклеотидной дивергенции мтДНК между исследованными выборками показал, что максимальное значение различий ($p < 0.05$) наблюдается между популяциями из рек Олы и Бушуйки. В то же время (по использованному нами маркеру) различия между ольской и хайлюлинской выборками не были статистически значимыми. Дополнительно для филогенетического анализа использовали нуклеотидные последовательности гена *cytb* мтДНК канадской и тайваньской нерки. Канадская нерка генетически более близка к североохотоморской по сравнению с тайваньской, что вероятно, обусловлено

историей формирования рассматриваемых популяций этого вида на исследованной части ее ареала.

Генетическое разнообразие популяций нерки

| Локальность | р. Ола (N = 44) | р. Бушуйка (N = 50) | р. Хайлюля (N = 48) |
|----------------------|--------------------|---------------------|---------------------|
| Гаплотипы, № GenBank | Частота гаплотипов | | |
| Ncb1 (KC733794) | 0.5526 | 0.2400 | 0.3958 |
| Ncb2 (KC733795) | 0.4211 | 0.6800 | 0.5625 |
| Ncb3 (KC733796) | 0.0263 | 0.0000 | 0.0000 |
| Ncb4 (KC733797) | 0.0000 | 0.0000 | 0.0208 |
| Ncb5 (KC733798) | 0.0000 | 0.0000 | 0.0208 |
| Ncb6 (KC733799) | 0.0000 | 0.0800 | 0.0000 |
| H ± sd | 0.5306 ± 0.0368 | 0.4833 ± 0.0652 | 0.5372 ± 0.0384 |
| π ± sd | 0.00227 ± 0.00138 | 0.00208 ± 0.00128 | 0.00225 ± 0.00136 |

Примечания. H – гаплотипическое разнообразие; π – нуклеотидное разнообразие.

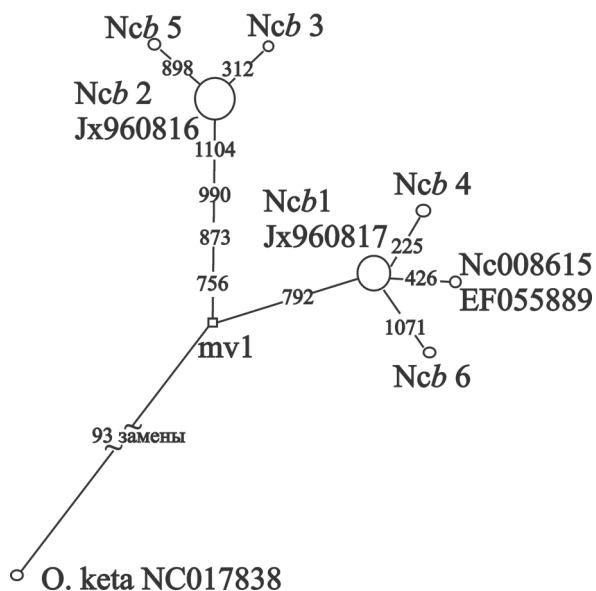


Рис. 1. Медианная сеть гаплотипов гена *cytb* мтДНК нерки. Медианный вектор *mv1* представляет собой гипотетический предковый гаплотип. На ветвях сети указаны сайты мутаций

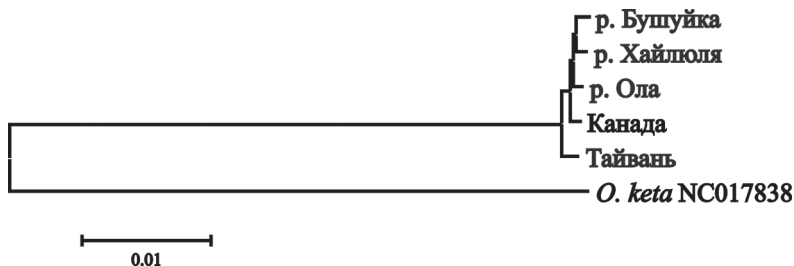


Рис. 2. Филогенетические взаимоотношения между исследованными популяциями нерки

ЛИТЕРАТУРА

Брыков В.А., Полякова Н.Е., Подлесных А.В., Голубь Е.В., Голубь А.П., Жданова О.Л. 2005. Влияние биотопов на генетическую дифференциацию популяций нерки (*Oncorhynchus nerka*) // Генетика. Т. 41. № 5. С. 635–645.

Зеленина Д.А., Хрусталева А.М., Волков А.А. 2006. Сравнительное исследование популяционной структуры и определение популяционной принадлежности нерки (*Oncorhynchus nerka*) Западной Камчатки с помощью RAPD-PCR и анализа полиморфизма микросателлитных локусов // Генетика. Т. 42. № 5. С. 693–704.

Хрусталева А.М., Волков А.А., Стоклицкая Н.С., Мюге Д.С., Зеленина Д.А. 2010. Сравнительный анализ изменчивости STR и SNP локусов в популяциях нерки (*Oncorhynchus nerka*) восточной и западной Камчатки // Генетика. Т. 46. № 11. С. 1544–1555.

Bandelt H.J., Forster P., Röhl A. 1999. Median-joining networks for inferring intraspecific phylogenies // Mol. Biol. Evolution. Vol. 16. P. 37–48.

Beachem T.D., Le K.D., Raap M.R. et al. 2000. Microsatellite variation and estimation of stock composition of sockeye salmon, *Oncorhynchus nerka*, in Barkley Sound, British Columbia // Fish. Bull. Vol. 98. P. 14–24.

О ЧИСЛЕННОСТИ ВОЛКА В КАМЧАТСКОМ КРАЕ

А.С. Валенцев

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

ABOUT AN ABUNDANCE OF VOLF IN KAMCHATSKIY KRAIY

A.S. Valentsev

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

На Камчатке обитает подвид полярного (тундрового) волка – *Canis lupus albus* (Громов и др., 1963). За всё историческое время, начиная со времён С.П. Крашенинникова (1949), все исследователи ограничивались лишь относительными оценками его численности: «мало»-«много», «малочисленен»-«обычен» и т.д. (Вершинин, 1972; Вершинин и др., 1975; Никаноров, 2000; Баскин, 2009; Мосолов, Филь, 2010 и др.). Правда, в последнем издании работы С.П. Крашенинникова (2010) имеется редакторская ссылка «популяция достигает, по некоторым оценкам, 150 тыс. особей». Между тем, популяция дикого северного оленя, основы питания волка в зимний период, на Камчатке никогда не превышала 15 тыс. особей (Мосолов, Филь, 2010). Даже если исходить из соотношения численности «хищник-жертва», то численность волка на Камчатке тогда не превышала 1.0–1.2 тыс. особей. В первой половине 80-х гг. прошлого века А.А. Лазарев экспертно («на глаз») оценил численность волка на полуострове в 100–150 особей (Макридин и др., 1985). Нужно отметить, что в то время волки интенсивно истреблялись с применением ядов и отстрела с вертолётов. Если оценивать численность, исходя из уровня добычи (а такие виды, как волк, россомаха, рысь обычно добываются 10–15 % от исходной численности), то в 1930–1950-е годы численность можно оценить в 500–750 особей, в том числе на севере края 250–400 особей, а в отдельные 1940-е гг. – до 1000–1500 особей. В 1960–1980-е гг. она снизилась до 170–200 особей (табл. 1).

С конца 90-х гг. прошлого века на Камчатке ежегодно проводится зимний маршрутный учёт (ЗМУ) охотничьих животных на постоянных маршрутах (от 3,3 до 6,6 тыс. км), на основании которых заполняются «Ведомости расчёта численности зверей», в том числе и волка. По этим данным, численность волка в Камчатском крае с 2003 по 2012 г. увеличилась в 12 раз – с 66 до 779 особей. Для зверей с достаточно небольшой

естественной амплитудой динамики численности, к каким относится волк, это очень маловероятно. Тем более, что никакой борьбы с волками в это время не велось. На самом деле здесь сказываются издержки учётных работ – в одни годы на маршрутах встречается относительно много следов этого достаточно редкого и подвижного зверя, в другие годы они почти не отмечаются. В связи с этим, по нашему мнению, для определения реальной численности волка необходимо брать средние за ряд лет данные ЗМУ. В нашем распоряжении были сведения по ЗМУ за 1999–2012 гг. по бывшей Камчатской области (южная и средняя часть полуострова) и за 2003–2012 гг. по Корякскому автономному округу (КАО) (северная часть полуострова и материковые районы).

Таблица 1. Заготовки шкур волка в Камчатском крае (в среднем по десятилетиям, в шт.)

| Годы | Заготовки (шт.) | Годы | Заготовки (шт.) |
|-----------|-----------------|-----------|-----------------|
| 1936–1940 | 67 | 1971–1980 | 17 |
| 1941–1950 | 78 | 1981–1990 | 12 |
| 1951–1960 | 68 | 1991–1996 | 17 |
| 1961–1970 | 15 | | |

Анализ результатов ЗМУ показывает, что в целом встречаемость следов волка в КАО в 5–7 раз выше, чем в Камчатской области, а в нелесных местообитаниях в области и в КАО она в 1.7–2.2 раза выше, чем в лесных. Правда, статистически эти данные недостоверны. В данном случае чётко прослеживается связь численности волка с развитием оленеводства или обитанием диких северных оленей. Так, в Камчатской области в Елизовском районе, где сохранились дикие северные олени, встречаемость следов волка заметно выше (табл. 2).

Таблица 2. Расчёт средней плотности населения волка в Камчатском крае (пересчётный коэффициент 0.11)

| Район | Лесные угодья | | Нелесные угодья | |
|---|-----------------------|-------------------------------|-----------------------|-------------------------------|
| | Число следов на 10 км | Плотность (особей на тыс. га) | Число следов на 10 км | Плотность (особей на тыс. га) |
| Камчатская обл. (1999–2012 гг.), в т.ч. | | | | |
| Быстринский | 0.041 ± 0.0145 | 0.005 | 0.073 ± 0.0243 | 0.008 |
| Елизовский | 0.054 ± 0.0135 | 0.006 | 0.123 ± 0.0520 | 0.014 |
| Мильковский | 0.014 ± 0.0055 | 0.002 | 0.000 | 0.000 |
| Соболевский | 0.014 ± 0.0092 | 0.002 | 0.016 ± 0.0168 | 0.002 |
| Усть-Большерецкий | 0.035 ± 0.0142 | 0.004 | 0.046 ± 0.0305 | 0.005 |

Окончание табл. 2

| Район | Лесные угодья | | Нелесные угодья | |
|---------------------------------------|-----------------------|-------------------------------|-----------------------|-------------------------------|
| | Число следов на 10 км | Плотность (особей на тыс. га) | Число следов на 10 км | Плотность (особей на тыс. га) |
| Усть-Камчатский | 0.025 ± 0.0102 | 0.003 | 0.014 ± 0.0142 | 0.002 |
| В среднем | 0.032 ± 0.0043 | 0.004 | 0.053 ± 0.0144 | 0.005 |
| Корякский АО, (2003–2012 гг.), в т.ч. | | | | |
| Пенжинский | 0.138 ± 0.0320 | 0.015 | 0.083 ± 0.0470 | 0.009 |
| Тигильский | 0.063 ± 0.0211 | 0.007 | 0.190 ± 0.0876 | 0.021 |
| Карагинский | 0.179 ± 0.0485 | 0.020 | 0.762 ± 0.2547 | 0.084 |
| Олюторский | 0.298 ± 0.1025 | 0.033 | 0.436 ± 0.1935 | 0.048 |
| В среднем | 0.170 ± 0.0185 | 0.019 | 0.368 ± 0.1234 | 0.041 |

Наиболее многочисленны волки были в Олюторском, Пенжинском и Карагинском районах. Но, как говорилось выше, в 1956/57 годах прошла компания по истреблению волков фторацетатом бария. По сообщению Л.М. Баскина (2009), в 1960-е гг. волков в Олюторском и Пенжинском районах не было, хотя это не так. По наблюдениям Л.А. Портенко и др. (1963), следы волков в Корякском нагорье отмечались в то время регулярно. В 1980-е гг. волк в этом районе был обычен (Чернявский, 1984). В 1990-е гг. волки на севере края стали многочисленны (Баскин, 2009). По данным опроса охотников и оленеводов, проведённого П.С. Вяткиным (устное сообщение), на конец 1990 – начало 2000-х гг. численность волка в Олюторском районе оценивалась не менее чем в 300 особей. В Пенжинском районе численность зверей к этому времени возросла в несколько раз (В.П. Ребриков, устное сообщение). О росте численности волка говорит такой факт – в марте 1997 г. в Олюторском районе всего за два дня с вертолѐта добыто 20 зверей. Но это было разовое мероприятие, в дальнейшем подобные охоты ни разу не проводились.

Экстраполяция всех данных ЗМУ с дифференциацией по административным районам и типам местообитаний даёт общую современную численность волка в Камчатском крае около 850 особей (табл. 3).

В нашем распоряжении имеются статистические данные о заготовках шкур волка с 1936 г. До 1990 г. официальные заготовки довольно точно отражали реальную добычу, поскольку в то время за каждого добытого зверя, кроме стоимости шкуры, выплачивалось довольно солидное вознаграждение. До 1960 г. за год в среднем добывалось около 70 зверей, наибольший среднегодовой уровень заготовок отмечен в 1944–1946 гг. (около 100 шкур), а максимальный – в 1936 г. (124 экз.). Начиная с 1961 г. и по 1996 г., в среднем за год в заготовку поступало 15–17 шкур. Здесь

сказались последствия борьбы с волками, которая началась в конце 1950-х гг. (табл. 1).

Таблица 3. Расчёт средней численности волка в Камчатском крае в 1999–2012 гг.

| Район | Лесные угодья | | | Нелесные угодья | | | Итого особей |
|-------------------|-------------------|----------------------------|----------------------|-------------------|----------------------------|----------------------|--------------|
| | Площадь (тыс. га) | Плотность (особ./ тыс. га) | Численность (особей) | Площадь (тыс. га) | Плотность (особ./ тыс. га) | Численность (особей) | |
| Быстринский | 1082.2 | 0.005 | 5 | 1236.4 | 0.008 | 10 | 15 |
| Елизовский | 2099.2* | 0.006 | 13 | 858.9* | 0.014 | 12 | 25 |
| Мильковский | 1671.6 | 0.002 | 3 | 532.7 | 0.002 | 1 | 4 |
| Соболевский | 1133.2 | 0.002 | 2 | 957.9 | 0.002 | 2 | 4 |
| Усть-Большерецкий | 1073.2 | 0.004 | 4 | 946.1 | 0.005 | 5 | 9 |
| Усть-Камчатский | 2486.9 | 0.003 | 7 | 1534.2 | 0.002 | 3 | 10 |
| Пенжинский | 1796.0 | 0.015 | 27 | 9692.4 | 0.009 | 87 | 114 |
| Тигильский | 3002.3 | 0.007 | 21 | 3340.8 | 0.021 | 70 | 91 |
| Карагинский | 1041.0 | 0.020 | 21 | 2460.4 | 0.084 | 206 | 227 |
| Олжоторский | 54.3 | 0.033 | 2 | 7136.4 | 0.048 | 342 | 344 |
| Всего | | | 105 | | | 738 | 843 |

Примечание. * – площадь ФГБУ «Кроноцкий заповедник» не входит.

ЛИТЕРАТУРА

- Баскин Л.М. 2009. Северный олень. Управление поведением и популяциями. Оленеводство. Охота. М. : Товарищество науч. изд. КМК. 284 с.
- Вершинин А.А. 1972. Распространение и численность диких копытных в Камчатской области // Охотоведение. М. : Лесная пром-сть. С. 109–127.
- Вершинин А.А., Клейменов А.Д., Вяткин П.С., Филь В.И. 1975. Дикий северный олень на Камчатке // Дикий северный олень в СССР. М. : Сов. Россия. С. 215–222.
- Громов И.М., Гуреев А.А., Новиков Г.А., Соколов И.И., Стрелков П.П., Чапский К.К. 1963. Млекопитающие фауны СССР. Т. 2. М. : Л. : Изд-во АН СССР. С. 641–2002.
- Крашенинников С.П. 1949 (репринт изд. 1755 г.). Описание земли Камчатки. М. : Л. : Изд-во Главсевморпути. 260 с.
- Крашенинников С.П. 2010. Описание земли Камчатки. М. : Эксмо. 475 с.
- Макридин В.П., Железнов Н.К., Громов Е.И., Чувашиов Г.И. 1985. Крайний Север // Волк. М. : Наука. С. 467–478.
- Мосолов В.И., Филь В.И. 2010. Дикий северный олень Камчатки. Петропавловск-Камчатский : Камчатпресс. 158 с.
- Никаноров А.П. 2000. Млекопитающие // Каталог позвоночных Камчатки и со-

предельных морских акваторий. Петропавловск-Камчатский : Камчат. печатн. двор. С. 100–110.

Портенко Л.А., Кищинский А.А., Чернявский Ф.Б. 1963. Млекопитающие Корякского нагорья : мат. по распространению, численности, биологии и экономическому значению. М. : Л. : Изд-во АН СССР. 131 с.

Чернявский Ф.Б. 1984. Млекопитающие крайнего северо-востока Сибири. М. : Наука. 389 с.

ПИЩЕВЫЕ ВЗАИМООТНОШЕНИЯ ГОЛЬЦОВ РОДА *SALVELINUS* В ПРЕСНОВОДНЫХ ЭКОСИСТЕМАХ КАМЧАТКИ

Т.Л. Введенская

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

FEEDING INTERACTIONS BETWEEN *SALVELINUS* CHARS IN FRESHWATER ECOSYSTEMS OF KAMCHATKA

T.L. Vvedenskaya

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

Гольцы рода *Salvelinus* – мальма *S. malma* и кунджа *S. leucomenis* на Камчатке являются объектом промысла. Более многочисленный первый из них представлен проходными и жилыми формами. В онтогенезе проходного гольца различают два разных по длительности периода развития – морской и пресноводный. После ската из рек одни особи не уходят далеко от берегов, нагуливаются в море менее года и возвращаются в реки, другие живут в море в течение нескольких лет и заходят в реки только на нерест (Гудков, Скопец, 1987; Тиллер, 2012 и др.).

В распространении мальмы и кунджи в водотоках прослеживается определенная закономерность – мальма обитает по всему руслу, а кунджа предпочитает нижнее течение. Разновозрастные гольцы в пресных водах обитают в местах нагула молоди тихоокеанских лососей и пищевые взаимоотношения между ними носят двоякий характер – конкурентный и хищник–жертва. Период ската молоди тихоокеанских лососей совпадает со скатом половозрелых гольцов, которые в это время активно ей питаются. Особенно подвержены выеданию личинки горбуши. Так, в р. Хайлюли в период наблюдений с мая по июнь наибольшее количество покатников горбуши обнаружено в пище у мальмы в третьей декаде июня – максимальное количество в одном желудке составляло 644 экз., среднее – 386 экз. Размерно-весовые показатели молоди горбуши из ската и из желудков мальмы не отличались по длине и массе, и это является показателем отсутствия избирательности. Помимо горбуши в желудках мальмы встречалась молодь кеты, но её количество не превышало 7 экз., а частота встречаемости составляла 12 %. Незначительное потребление молоди этого вида лососей объясняется низкой численностью, более крупными размерами и лучшей приспособленностью избегать хищников.

Места нагула молоди – мальмы, кунджи и разных видов тихоокеанских лососей в реках являются общими. Исследования, проведенные в р. Большой в период с апреля по октябрь, показали, что в среднем течении в пище молоди мальмы преобладали амфибиотические насекомые преимущественно на стадии личинки, и самыми массовыми объектами питания были комары-звонцы. Изменение состава насекомых в пище мальмы определялось их метаморфозом. Снижение доли в потреблении личинок комаров-звонцов в июле связано с превращением их в имаго, и в это время в желудках мальмы увеличивалась доля других насекомых – веснянок и поденок (до 64.9 %). В августе значение личинок комаров-звонцов вновь возрастало. Появление в пище мальмы личинок мух только в сентябре можно объяснить присутствием сненки в реке, т.к. активными ее деструкторами являются личинки мух. В октябре спектр питания не столь разнообразный, как в предыдущие месяцы, и пища состояла, в основном, из личинок ручейников, а в некоторые годы отмечена значительная доля сненки (15.8 % от всей массы пищевого комка). В общем, характеризуя питание молоди мальмы, можно сделать следующее заключение. Интенсивность потребления пищи мальмой определялась в основном комарами-звонцами – при их большем содержании величина индекса наполнения желудков была выше, чем при доминировании других компонентов. Пищевые отношения молоди мальмы с другими представителями ихтиофауны носили исключительно конкурентный характер (табл. 1).

Таблица 1. Пищевое сходство молоди мальмы с другими видами рыб в среднем течении р. Большой в 2003 г., % по массе пищевого комка

| Месяц | Нерка | Чавыча | Кижуч | Кета | Микижа | Колюшка 3-иглая | Колюшка 9-иглая |
|----------|-------|--------|-------|------|--------|-----------------|-----------------|
| Апрель | – | 68.3 | 51.7 | – | 71.1 | – | – |
| Май | 56.1 | 57.9 | 16.8 | 57.7 | 56.7 | 52.7 | 59.0 |
| Июнь | 53.9 | 29.4 | 6.1 | 29.7 | 15.6 | 33.8 | – |
| Июль | 29.6 | – | 23.7 | 24.7 | – | 30.6 | 39.0 |
| Август | 33.7 | 37.3 | 24.7 | 45.3 | – | 48.6 | 2.4 |
| Сентябрь | – | 11.0 | 31.7 | – | – | 3.1 | – |

В Микояновском лимане питание молоди мальмы около пос. Октябрьского (ст. 1, куда морские воды не проникают) и в устье лимана (ст. 2, где воды всегда осолоненные) отличалось. В пресной воде в пище преобладали долгоножки и комары-звонцы на стадии личинки и куколки,

в осолоненной – мизиды. Пищевые взаимоотношения молоди мальмы с молодью лососей и другими видами рыб чаще имели конкурентный характер, а степень пищевого сходства (СП) изменялась в пределах 0.0–69.1 % (табл. 2).

Таблица 2. Пищевое сходство молоди мальмы с другими видами рыб в Микояновском лимане в 2003 г., % по массе пищевого комка

| Месяц | Нерка | Чавыча | Кижуч | Кета | Горбуша | Камбала звездчатая | Колюшка малоротая | Колюшка 3-иглая | Колюшка 9-иглая |
|-------|-------|--------|-------|------|---------|--------------------|-------------------|-----------------|-----------------|
| Ст. 1 | | | | | | | | | |
| Май | – | – | – | 9.2 | 0.0 | 12.5 | 0.2 | 12.5 | 7.5 |
| Июнь | 0.0 | 7.5 | 8.8 | 22.2 | 1.5 | 15.0 | 1.5 | 54.6 | 9.6 |
| Июль | 20.0 | 62.3 | 50.2 | 28.1 | – | – | 31.4 | 17.1 | – |
| Ст. 2 | | | | | | | | | |
| Июль | 0.0 | 39.5 | – | 44.1 | – | 63.0 | 69.1 | – | – |

Малочисленная кунджа обитает только в лимане, в р. Большую она не поднимается. Состав пищи в весенне-летний период представлен в основном имаго насекомых и мизидами. Пищевые отношения кунджи с молодью тихоокеанских лососей и другими видами рыб носили как правило конкурентный характер, величина СП имела значения от 0.1 до 93.0 %.

В озерах гольцы рода *Salvelinus* представлена проходными и жилыми формами. Например, в оз. Курильском – проходными, в оз. Кроноцком – жилыми, в оз. Дальнем – проходными и жилыми формами различных видов.

В оз. Дальнем обитают проходная мальма и жилой узкоэндемичный вид – голец Крогиус *S. krogiusae*. Основными кормовыми организмами последнему из них служили комары-звонцы, ручейники, моллюски, гаммарусы. Рыбы имели не очень большое значение, но в некоторые месяцы (октябрь, ноябрь) встречались у всех проанализированных особей. Среди рыб чаще попадалась трехиглая колюшка длиной 2.1–8.0 см (в среднем на один желудок 0.1–11.3 экз.). Девятииглую колюшку особи этого гольца потребляли не так интенсивно, количество ее в желудках было значительно меньше (в среднем 0.3–6.7 экз.) и длина также отличалась меньшими размерами (1.7–6.6 см). Молодь нерки отмечена крайне редко и в единичных экземплярах. В питании половозрелой мальмы в озере основное значение имели некоторые бентосные организмы и икра нерки. Рыба в ее рационе не встречалась. В июле–сентябре мальма интенсивно потребляла комаров-звонцов и икру. Появление икры в июле (21 %

от массы пищевого комка) определялось нерестом немногочисленной весенней расы нерки, а преобладание икры в августе (86.8 %) и сентябре (62.1 %) – нерестом многочисленной летней расы. В осенние, зимние и весенние месяцы мальма питалась в большей степени ручейниками и гаммарусами. Пищевые отношения жилых и проходных гольцов в озере с молодью нерки имели нейтральный характер, так как гольцы питаются бентосными беспозвоночными, а молодь нерки – планктонными организмами. Отношение хищник–жертва носили случайный характер. В р. Дальней пищевые отношения между молодью мальмы и покатниками нерки чаще были нейтральными, но иногда имели конкурентный характер из-за потребления имаго насекомых.

В оз. Курильском в рационе половозрелой мальмы значительная доля принадлежала икре нерки, и наибольшее количество в желудках приходилось на пик ее нереста (сентябрь–октябрь). Рыба имела меньшее значение, но, тем не менее, молодь разных видов всегда присутствовала в пище: в июне–июле встречалась собственная молодь; в августе – нерки и девятииглой колюшки; в сентябре – нерки, мальмы, девятииглой и трехиглой колюшек; в октябре – нерки, кижуча и мальмы. В питании молоди мальмы в литорали озера основным кормовым объектом были комары-звонцы на разных стадиях метаморфоза. Рыба (трехиглая колюшка и молодь нерки) в их рационе встречалась редко и была отмечена у более крупных особей. Конкурентные отношения у разновозрастной мальмы с молодью нерки имели место в весенне-летнее время, когда общими пищевыми объектами были бентосные организмы, в остальное время спектр питания у нерки состоял из планктонных, а у мальмы из бентосных организмов. Отношение хищник–жертва по отношению к молоди нерки отмечено у половозрелых гольцов. В пище молоди мальмы рыбный корм не отмечен.

В оз. Кроноцком популяция гольцов представлена жилыми видами – белым *S. albus*, носатым *S. schmidt* и длинноголовым *S. kronocius* гольцами. Проведенные трофологические исследования выявили следующие особенности. Особи белого гольца длиной до 26 см потребляли преимущественно комаров-звонцов, 26.1–36.0 см – комаров-звонцов и ручейников, 36.1–46.0 см – ручейников, моллюсков и комаров-звонцов. Рыбный корм появлялся у них при длине свыше 26.0 см, а у самых крупных особей (более 46 см) – он основной объект питания. Носатый голец питался исключительно бентосом – амфибиотическими насекомыми, гаммарусами и моллюсками. Рацион длинноголового гольца в весенне-летнее время состоял из зообентоса (веснянки) и рыбы (кокани). Пищевые отношения гольцов белого и длинноголового гольцов с кокани имели отношения хищник–жертва.

ЛИТЕРАТУРА

Гудков П.К., Скопец М.Б. 1987. К вопросу о структуре популяций и некоторых особенностях биологии проходной мальмы *Salvelinus malma* (Walbaum) бассейна Охотского моря // Биология пресных вод Дальнего Востока. Владивосток : ДВО РАН СССР. С. 79–88.

Тиллер И.В. 2012. Материалы по биологии проходных гольцов р. Жупанова // Всерос. науч. конф., посвящ. 80-летию юбилею ФГУП «КамчатНИРО» (Петропавловск-Камчатский. 26–27 сентября 2012 г.). Петропавловск-Камчатский : КамчатНИРО. С. 89–96.

ИТОГИ ИЗУЧЕНИЯ ПРОРАСТАНИЯ И КРИОСОХРАНЕНИЯ СЕМЯН РАСТЕНИЙ ПОЛУОСТРОВА КАМЧАТКИ

Н.М. Воронкова, А.Б. Холина

ФГБУН Биолого-почвенный институт (БПИ) ДВО РАН, Владивосток

STUDY OF THE SEED GERMINATION AND CRYOPRESERVATION OF THE KAMCHATKA PENINSULA PLANTS

N.M. Voronkova, A.B. Kholina

Institute of Biology and Soil Sciences, (IBSS) FEB RAS, Vladivostok

Изучение семенного размножения растений является необходимой частью комплексных исследований при оценке биоразнообразия. На Камчатке дикорастущие растения подвергаются воздействию различных неблагоприятных факторов, что вызывает необходимость обратить внимание на изучение интродукции наиболее ценных видов растений, а также реинтродукции и связанных с этим вопросов прорастания и хранения семян. Общеизвестный режим хранения при низкой положительной температуре не обеспечивает длительного сохранения жизнеспособности семян. В настоящее время наиболее перспективным методом хранения семян считается сверхглубокое замораживание их в жидком азоте, что приводит к практически полной остановке метаболизма. Исследование криоустойчивости семян, собранных нами непосредственно в Камчатской области, и разработка режимов их проращивания для мониторинга лабораторной всхожести во время длительного хранения продолжается более 10 лет (Воронкова и др., 2003, 2008, 2009, 2011; Холина, Воронкова, 2008; Воронкова, Безделева, 2010; Воронкова, Холина, 2010; Kholina, Voronkova, 2012). Изучено более 60 видов растений, для каждого вида – от 1 до 5 популяций (Авачинская сопка, Ключевская сопка, Толбачинская сопка, бассейн р. Кихчик и др.). Определены морфометрические параметры семян, биологические особенности проростков. Для ряда видов дана оценка развития проростков, полученных из деконсервированных семян.

В экспериментах использованы ортодоксальные семена (семена, влажность которых находится в пределах 5–10 %) представителей следующих семейств: Asteraceae, Polygonaceae, Campanulaceae, Cyperaceae, Rosaceae, Boraginaceae, Caryophyllaceae, Papaveraceae, Scrophulariaceae, Ericaceae, Polemoniaceae, Saxifragaceae, Crassulaceae, Fabaceae, Grossulariaceae, Liliaceae, Plumbaginaceae, Primulaceae.

Криообработку семян проводили путем прямого погружения завернутых в алюминиевую фольгу семян в жидкий азот (-196°C). Время экспозиции семян в жидком азоте (обычно от 30 до 60 суток) не оказывает значительного влияния на их прорастание. Затем семена отогревали при комнатной температуре в течение 2 часов и ставили на проращивание. Жизнеспособность семян оценивали по лабораторной всхожести. При работе с дикорастущими видами определенной проблемой является покой семян и необходимость специфических воздействий для его преодоления. Сначала семена всех видов проращивали при температуре не ниже 18°C (в большинстве опытов $22-28^{\circ}\text{C}$). При низкой всхожести или отсутствии проростков семена стратифицировали при температуре 2°C в течение 1–4 мес. (в отдельных случаях и больше) либо скарифицировали (обрабатывали серной кислотой в течение 20–60 мин с последующим промыванием в проточной воде). Скарификации подвергали семена всех видов бобовых, имеющих твердую кожуру (физический тип покоя). Далее семена проращивали при первоначальной температуре. Разработанные режимы проращивания семян для мониторинга лабораторной всхожести при их хранении имели видоспецифический характер. Семена обладали различной глубиной покоя (органический и физический типы покоя).

Сверхглубокое замораживание семян в жидком азоте при температуре -196°C не приводило к их гибели. Жизнеспособность семян большинства изученных камчатских видов оставалась на уровне контроля или повышалась (более 90 % видов). Повышение всхожести после действия жидкого азота отмечено почти для всех представителей семейства бобовых, что, по-видимому, связано с нарушением целостности семенной кожуры. В данном случае устраняется ее непроницаемость, т.е. снимается физический покой.

Снижение всхожести после экспозиции в жидком азоте было отмечено у семян 10 % видов растений. По сравнению с другими регионами Дальнего Востока на Камчатке самый низкий процент видов, семена которых после глубокого замораживания теряют всхожесть. При формировании в суровых климатических условиях, семена растений, безусловно, более адаптированы к холоду. Вполне вероятно, что после естественной закалки и низкотемпературной стабилизации клетки растений приобретают устойчивость к низкотемпературному стрессу. Отклонений в развитии проростков после криоконсервации семян изученных видов не отмечено.

Отрицательные результаты при воздействии сверхнизких температур могут быть обусловлены различными причинами, в том числе повышенной влажностью семян и их химическим составом. Например, известно, что семена с высоким содержанием липидов более чувствительны

к криогенному воздействию. Для криоконсервации семян таких видов необходима разработка специальных приемов.

Следует заметить, что семена даже систематически близких видов могут по-разному реагировать на замораживание, т.е. их реакция на глубокое замораживание видоспецифична. Кроме того, устойчивость семян к сверхнизким температурам может иметь не только видовую специфику, но и обладать популяционной изменчивостью, особенно если популяции находились в значительной географической и топографической изоляции. Для ряда видов растений Камчатки отмечено популяционное варьирование ответной реакции семян на сверхглубокое замораживание, что, возможно, объясняется большим разнообразием экологических ниш с множественными почвенными и микроклиматическими вариациями.

Необходимость всестороннего изучения ответной реакции семян различных видов растений на глубокое замораживание не вызывает сомнений. При этом требуется более тщательное изучение жизнеспособности и биологии развития проростков и взрослых растений с оценкой их семенного потомства, полученного из деконсервированных семян.

Таким образом, устойчивость семян к сверхнизким температурам обеспечивает возможность для хранения семенного материала с максимальной гарантией. Полученные результаты необходимы при создании низкотемпературных банков семян. Однако при создании репрезентативной коллекции семян в таких банках следует учитывать не только толерантность семян отдельных видов, но и их межпопуляционную изменчивость.

ЛИТЕРАТУРА

Воронкова Н.М., Безделева Т.А. 2010. Жизнеспособность семян, структура проростков и биоморфологические особенности некоторых видов вулканов Камчатки // Вестн. КрасГАУ. № 8. С. 41–46.

Воронкова Н.М., Верхолат В.П., Холина А.Б. 2011. Биологические особенности растений на начальных этапах зарастания рыхлых материалов вулканических извержений // Изв. РАН. Сер. биол. Т. 38. № 3. С. 289–294.

Воронкова Н.М., Холина А.Б. 2010. Сохранение эндемичных видов Дальнего Востока России с помощью глубокого замораживания семян // Изв. РАН. Сер. биол. Т. 37. № 5. С. 581–586.

Воронкова Н.М., Холина А.Б., Верхолат В.П. 2008. Биоморфология растений и прорастание семян пионерных видов вулканов Камчатки // Изв. РАН. Сер. биол. Т. 35. № 6. С. 696–702.

Воронкова Н.М., Холина А.Б., Якубов В.В. 2003. Влияние глубокого замораживания на прорастание семян некоторых видов флоры Дальнего Востока России // Раст. ресурсы. Т. 39. Вып. 4. С. 76–87.

Воронкова Н.М., Холина А.Б., Якубов В.В. 2009. Прорастание семян растений полуострова Камчатка и их реакция на глубокое замораживание // Вестн. КрасГАУ. № 1. С. 62–68.

Холина А.Б., Воронкова Н.М. 2008. Сохранение генофонда дальневосточных растений методом криоконсервации семян // Изв. РАН. Сер. биол. Т. 35. № 3. С. 304–312.

Kholina A.B., Voronkova N.M. 2012. Seed cryopreservation of some medicinal legumes // Journal of Botany. Vol. 2012, Article ID 186891, 7 pages, doi:10.1155/2012/186891. ISSN: 2090–0120 (Print). ISSN: 2090–0139 (Online).

НАХОДКА *ACONITUM AJANENSE* STEINB. В КАМЧАТСКОМ КРАЕ

М.П. Вяткина*, В.Г. Дирксен**

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

**ФГБУН Институт вулканологии и сейсмологии (ИВиС) ДВО РАН,
Петропавловск-Камчатский

FINDING *ACONITUM AJANENSE* STEINB. IN KAMCHATKA

M.P. Vyatkina*, V.G. Dircsen**

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

**Institute of Volcanology and Seismology (IVS) FEB RAS, Petropavlosk-
Kamchatsky

В июле 2013 г. во время экспедиционных работ тефрохронологического отряда Института вулканологии и сейсмологии (ИВиС) ДВО РАН на территории государственного заказника регионального значения «Таежный» был найден впервые в Камчатском крае Борец аянский – *Aconitum ajanense* Steinb., сем. Лютиковые – *Ranunculaceae* (N 55°18'16.7", E 158°33'10.7", 21.07.2013 г. Вяткина М.П., Дирксен В.Г.).

Заказник «Таежный» расположен в бассейне р. Караковой на восточном склоне Срединного хребта, обращенного к Центральной Камчатской депрессии (ЦКД). Борец аянский встречен на водоразделе между р. Караковой и руч. Геологическим (691 м над у. м.) на верхней границе леса из каменной березы *Betula ermanii* Cham. с примесью ели аянской *Picea ajanensis* (Lindl. ex Gord.) Fisch. ex Carg. Вид произрастает на открытых участках в разнотравных луговых сообществах. Растение высотой до 80 см. Вид находился в фазе цветения и начала плодоношения. Кисти желто-белых соцветий растения хорошо заметны на фоне лугового разнотравья.

На Камчатке борец аянский, вероятно, является реликтом плейстоценового времени. Район исследований располагается в верховьях долины р. Караковой, приуроченной к днищу обширной корытообразной долины около 80 км в ширину, которая сформировалась в результате ледниковой экзарации во время 1-й фазы позднеплейстоценового оледенения (около 50–60 тыс. л. н.). Конечные морены оледенения этой фазы достигают подножия Срединного хребта в ЦКД. Ледники 2-й фазы позднеплейстоценового оледенения (около 20 тыс. л. н.) данную территорию не покрывали,

их конечные морены наблюдаются выше, в пределах горного плато Каравой пади (около 1000 м над у. м.). Последняя активизация вулканизма в данном районе Срединного хребта происходила в позднем плейстоцене. Проявлений голоценового вулканизма здесь не обнаружено (Камчатка, Курилы ..., 1974).

Борец аянский произрастает в Колымском, Магаданском, Алданском, Амгунском флористических районах и является эндемиком российского Дальнего Востока (Флора советского Дальнего Востока, 1995). Находка этого вида на Камчатке позволяет расширить его ареал от западных и северо-западных районов Приохотья на восток от Охотского моря.

Авторы признательны В.В. Якубову (Биолого-почвенный институт ДВО РАН) за помощь в определении гербарных сборов и О.В. Дирксену (Институт вулканологии и сейсмологии ДВО РАН) за организацию экспедиции.

ЛИТЕРАТУРА

- Камчатка, Курилы и Командорские острова / под ред. И.В. Лучицкого. 1974. М. : Наука. 438 с.
- Флора советского Дальнего Востока. 1995. Т. 7. СПб. : Наука. 1056 с.

ПТИЦЫ КАМЕННОБЕРЕЗОВЫХ ЛЕСОВ В ОКРЕСТНОСТЯХ ПЕТРОПАВЛОВСКА-КАМЧАТСКОГО

Ю.Н. Герасимов, Р.В. Бухалова

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

BIRDS OF STONE BIRCH FOREST IN PETROPAVLOVSK-KAMCHATSKY VICINITY

Yu.N. Gerasimov, R.V. Bukhalova

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

Некоторые сведения о численности лесных птиц в окрестностях городов Петропавловска-Камчатского и Елизово как в зимний период, так и в сезон размножения уже были опубликованы нами ранее (Герасимов Н., Герасимов Ю., 1977; Бухалова, Герасимов, 2008; Бухалова и др., 2010). Однако это направление в исследованиях птиц Камчатки продолжает оставаться недостаточно развитым. Наши учеты, выполненные в камменноберезняках, расположенных к северу от Петропавловска-Камчатского, в течение одного календарного года – с декабря 2009 г. по ноябрь 2010 г. – является продолжением подобных исследований.

В качестве основного метода был использован маршрутный учет с фиксированными полосами обнаружения птиц (трансектами). Ширина этих полос для разных видов была от 50 м зимой и 100 м в сезон размножения (мелкие воробьиные птицы) до 500 м (зимняк, ворон). Суммарная длина пройденных маршрутов составила 141.8 км. Для наблюдений использовались 10-кратные полевые бинокли.

Всего было отмечено 27 видов птиц, результаты учетов представлены в таблице.

В исследованных участках камменноберезняков преобладают молодые и средневозрастные деревья. Это оказывает существенное влияние на численность целого ряда видов птиц как в зимний период, так и в сезон размножения.

Зимняя и ранневесенняя плотность населения птиц в исследованных участках камменноберезняков очень низкая – наименьшая среди всех изученных нами типах лесов. Во многом это обусловлено меньшей кормностью для птиц молодых деревьев по сравнению со старыми. С наступлением зимы после выпадения снега основная часть пухляков сравнительно быстро откочевывает в более старовозрастные

каменноберезовые и пойменные леса. Однако и после откочевки этот вид в зимние и ранневесенние месяцы составлял 74.3–75.4 % от суммарной плотности населения всех птиц.

В гнездовой период в молодых и средневозрастных каменноберезняках по сравнению с более старыми участками леса ниже численность дятлов и воробьиных птиц, гнездящихся в дуплах. Доминирующими же гнездящимися видами (более 10 % в птичьем населении) являются пятнистый конек (20.8 % от суммарной плотности птиц), овсянка-ремез (17.4 %), пеночка-таловка (16.0 %) и соловей-красношейка (10.4 %); содоминантами (более 5 %) – обыкновенная чечевица (9.0 %), восточная малая мухоловка (6.2 %) и пухляк (5.8 %).

В послегнездовой сезон численность птиц увеличивается по мере вылета из гнезд молодых особей. Однако в исследованном районе это не так заметно, так как птицы после оставления гнездовых участков сравнительно быстро откочевывают в более кормные места. К августу (учеты в этот месяц нами не выполнялись) плотность населения птиц здесь падает в несколько раз по сравнению с июнем. Исключение составляют пеночки-таловки, у которых сезон размножения в это время еще продолжается. В октябре-ноябре численность птиц несколько возрастает, что обусловлено предзимними перемещениями пухляков и кочующих видов: обыкновенных чечеток, обыкновенных снегирей и свиристелей.

Плотность населения птиц в пригородном каменноберезовом лесу г. Петропавловска-Камчатского в различные сезоны, пар/км²

| Вид | Сезоны* | | | | |
|---------------------------|---------|-----|------|------|------|
| | I | II | III | IV | V |
| Зимняк | – | 0.1 | – | – | – |
| Глухарь | – | 0.3 | – | – | – |
| Обыкновенная кукушка | – | – | 1.0 | 0.9 | – |
| Глухая кукушка | – | – | 1.0 | 1.9 | – |
| Большой пестрый дятел | 0.4 | 0.1 | 3.8 | 9.3 | 0.9 |
| Малый пестрый дятел | 0.2 | – | – | – | 0.9 |
| Пятнистый конек | – | – | 56.0 | 48.1 | – |
| Сорока | 0.4 | 0.1 | – | – | 0.4 |
| Восточная черная ворона | 1.7 | 1.3 | 7.4 | 1.9 | 2.6 |
| Ворон | 0.1 | 0.2 | 0.2 | – | – |
| Свиристель | – | – | – | – | 15.7 |
| Пятнистый сверчок | – | – | 5.6 | – | – |
| Пеночка-таловка | – | – | 43.0 | 48.1 | – |
| Восточная малая мухоловка | – | – | 16.8 | 81.5 | – |

Окончание табл.

| Вид | Сезоны* | | | | |
|-----------------------|---------|------|-------|-------|-------|
| | I | II | III | IV | V |
| Соловей-красношейка | — | — | 28.0 | 18.5 | — |
| Соловей-свистун | — | — | 1.8 | — | — |
| Оливковый дрозд | — | — | 9.4 | 18.5 | — |
| Поползень | 2.5 | 1.2 | 1.0 | 3.7 | 7.0 |
| Пухляк | 22.4 | 18.8 | 15.0 | 122.2 | 80.0 |
| Китайская зеленушка | — | — | 1.0 | — | — |
| Обыкновенная чечетка | 0.2 | 0.4 | 1.8 | — | 54.8 |
| Обыкновенная чечевица | — | — | 24.2 | — | — |
| Щур | 0.4 | — | — | — | 1.7 |
| Обыкновенный снегирь | 1.4 | 2.8 | 1.0 | 3.7 | 21.7 |
| Камышовая овсянка | — | — | — | — | — |
| Овсянка-ремез | — | — | 46.8 | 81.5 | — |
| Сизая овсянка | — | — | 3.8 | — | — |
| Всего | 29.7 | 25.3 | 268.6 | 439.8 | 185.7 |

Примечание. * – Сезоны: I – зима (декабрь – февраль) 2009–2010 гг.; длина учетного маршрута 80.2 км. II – весна (март – апрель) 2010 г.; длина учетного маршрута 34.0 км. III – гнездовой сезон (июнь) 2010 г.; длина учетного маршрута 10.7 км. IV – окончание гнездового сезона (конец июля) 2010 г.; длина учетного маршрута 5.4 км. V – осень (ноябрь) 2010 г. длина учетного маршрута 11.5 км.

Выполненная нами работа по изучению изменений численности птиц в различные сезоны на одном и том же участке леса является первой для Камчатки. Подобные исследования будут продолжены в будущем.

ЛИТЕРАТУРА

Бухалова Р.В., Герасимов Ю.Н. 2008. Материалы по зимнему населению птиц окрестностей Петропавловска-Камчатского // Биология и охрана птиц Камчатки. М. : Изд-во Центра охраны дикой природы. Вып. 8. С. 90–92.

Бухалова Р.В., Герасимов Ю.Н. 2009. Зимующие птицы каменистых берегов и пойменных лесов Камчатки // Экология, эволюция и систематика животных : матер. Всерос. науч.-практич. конф. с межд. участием. Рязань : НП «Глобус губернии». С. 190–191.

Бухалова Р.В., Герасимов Ю.Н., Герасимов Н.Н. 2010. Птицы города Елизово и его окрестностей // Биология и охрана птиц Камчатки. М. : Изд-во Центра охраны дикой природы. Вып. 9. С. 3–28.

Герасимов Н.Н., Герасимов Ю.Н. 1977. Зимующие птицы каменистых берегов Камчатки // VII Всесоюз. орнитол. конф. : тез. докл. Киев. Т. 1. С. 48–49.

СОДЕРЖАНИЕ МИКРОЭЛЕМЕНТОВ В ОЗОЛЁННЫХ ГРУНТАХ И ПОЧВАХ В РАЙОНЕ ЭССО (ЦЕНТРАЛЬНАЯ КАМЧАТКА)

Е.В. Дульченко

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

MICROELEMENT CONTENT IN BURNT GROUNDS AND SOILS IN THE LOCALITY OF ESSO (CENTRAL KAMCHATKA)

E.V. Dul'chenko

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

Современные места сбора растений (дикоросов), в том числе и в изучаемом районе, нередко совпадают с участками, подверженными как техногенному (транспортные магистрали, животноводческие комплексы, геологоразведочные работы), так и неблагоприятному для человека естественному воздействию (близость гидротермальных источников, природные геохимические аномалии, участки, подверженные пеплопадам вследствие извержения вулканов и т.д.). Это, несомненно, сказывается на качестве ресурсов традиционного природопользования, в которых возможно превышение принятых в России и мире концентраций по ряду микроэлементов, в том числе – тяжелым металлам первого и второго класса опасности (Дульченко, 2012). Важнейшая особенность металлов состоит в том, что они не являются специфическими веществами и присутствуют в ненарушенных средах биосферы в «нормальных», характерных для этих сред концентрациях. Чего нельзя сказать о специфических, чуждых геохимическому фону загрязнителях (пестициды, бензаперен и т.д.). Именно поэтому к ним не применимо понятие «самоочищение». Накопление микроэлементов в биосфере (как и в организмах) носит необратимый характер. Опасность изменения естественных, фоновых, концентраций металлов в окружающей среде и, особенно, в ресурсах используемых человеком, объясняется тем, что они являются компонентами главных физиологических регуляторов – ферментов, гормонов, витаминов (Ветров, Кузнецова, 1997). Поэтому определения природных базовых уровней, ненарушенного геохимического фона, особенно на территориях в доиндустриальной стадии развития, является весьма актуальным. В России степень экологической или экогеохимической комфортности

среды обитания для человека традиционно определяется предельно допустимыми концентрациями (ПДК) того или иного регламентируемого вещества, а также микроэлементов. ПДК – это норматив, количество вредного вещества в окружающей среде, при постоянном контакте или при воздействии за определенный промежуток времени практически не влияющий на здоровье человека и не вызывающий неблагоприятных последствий у его потомства (Реймерс, 1990).

Для определения микроэлементного состава дикоросов, собираемых местным населением, а также с целью оценки экологического состояния, собственно участков сбора, в пределах трёх выбранных площадей было проведено комплексное геохимическое, биохимическое, гидрохимическое опробование. Наряду с собственно дикоросами в пробы отбирались почвообразующие грунты и почвы.

Участки расположены в трех основных геоморфологических районах. Участок Шехман находится в пределах Центральной Камчатской депрессии. Удален от населенных пунктов и основных транспортных магистралей. Участок Эссо приурочен к восточным предгорьям Срединного хребта, сопределен с населенным пунктом, который является административным центром Быстринского района. Участок Спящая красавица также приурочен к восточным предгорьям Срединного хребта, соприкасается с основной транспортной магистралью и национальным поселком Анавай. В пределах каждого из выбранных участков заложены один или несколько профилей различной протяженности, что зависит от площади и рельефа. В пределах этих профилей частично или полностью проведен отбор проб почвообразующих пород, почв, а также воды и дикоросов.

В камеральный этап отобранный материал после предварительной подготовки, которая сводится к сушке проб, их усреднению, измельчению, истиранию и озоленю, поступил на полный спектральный анализ и на атомно-адсорбционный анализ для определения содержания ртути (Hg). Сразу скажу, что во всех без исключения пробах (грунт, почва, растения, вода) содержание ртути не превышает ПДК, нет также теллура (Te), вольфрама (W), ниобия (Nb), индия (In) и тантала (Ta).

Анализ полевых и лабораторных исследований показал, что местный геохимический фон по большинству определяемых элементов весьма незначительно, менее чем в 2 раза, превышает их кларки (Добровольский, 1983). Лишь для иттербия (Yb) этот показатель достигает 6.7 раза, молибдена (Mo) – 2.7 раза, свинца (Pb) и скандия (Sc) – 2 раза, то же можно сказать практически обо всех участках опробования. Здесь исключение составляют повышенное содержание свинца (Pb) – 2.5 возле техногенного термального ручья (сброс термальной воды от теплиц), молибдена (Mo) – 2.7 раза на естественных и техногенных термальных площадках, а также

Содержание микроэлементов в озолённых грунтах и почве (мг/кг)

| Микроэлементы | Кларки рас. элемент. по Добровольскому 1:104 | Грунт | | | | Почва | | | | | | | | | | | | | | |
|---------------|--|--------------------------|------------------|------------------|-----------|--------------------------|---------------------------|------|------|----------------|--------------------------|--------------------------------------|--------------------------|------------------|--------|--------------------------|---------------------------|------------------|----------------|-------------------------|
| | | Пойма р. Быстрой, Анавай | Спящая Красавица | | | Правый берег р. Ук-сичан | | | | Эссо, у дороги | Региональный фон по Эссо | ПДК для почв САН 11 и Н42-128 443387 | Пойма р. Быстрой, Анавай | Спящая Красавица | Шехман | Эссо, Уксичан, I терраса | Эссо, Уксичан, II терраса | Эссо, Горнолыжка | Эссо, Коммухоз | Старый Быстринский мост |
| | | | Анавай | Спящая Красавица | Выше терм | Термальные ванны | Тг площад. руч. Термалын. | | | | | | | | | | | | | |
| Sc | 10 | 10 | 10 | 10 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | - | - | 10 | 19.3 | 20 | 20 | 17 | 20 | 20 | 20 |
| Sb | 0.5 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 4.5 | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Tl | 1.0 | - | - | - | 10 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Cu | 47 | 40 | 50 | 40 | 40 | 50 | 50 | 50 | 45 | 10 | 15 | 70 | 67.5 | 30 | 62 | 75 | 70 | 75 | 70 | 75 |
| Pb | 16 | 20 | 1011 | 30 | 30 | 40 | 30 | 30 | 32.0 | 20 | - | 10 | 16.25 | 18 | 20 | 15 | 16.6 | 15 | 16.6 | 15 |
| Ti | 4500 | 3000 | 400 | 4000 | 4000 | 4000 | 4000 | 4000 | 4000 | - | 50 | 500 | 4375 | 4400 | 4400 | 4500 | 4333 | 4500 | 4333 | 4500 |
| As | 1.7 | - | - | - | - | - | - | - | - | 2 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Mn | 1000 | 300 | 700 | 1000 | 1000 | 1000 | 500 | 875 | 1500 | 1500 | 1500 | 1500 | 1187.5 | 1600 | 1400 | 1750 | 1666 | 1750 | 1666 | 1750 |
| Ga | 19 | 20 | 10 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | - | 3 | 15 | 20 | 22 | 19 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 |
| V | 90 | 200 | 150 | 100 | 100 | 150 | 100 | 100 | 113 | 150 | 30 | 350 | 152.5 | 150 | 130 | 175 | 150 | 150 | 150 | 175 |
| Cr | 83 | 70 | 40 | 70 | 70 | 70 | 70 | 70 | 70 | 0.05 | - | 85 | 100 | 100 | 78 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 |
| Ge | 1.4 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 70 | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Ni | 58 | 15 | 15 | 20 | 20 | 20 | 15 | 19 | 2 | 5 | 70 | 17 | 19.37 | 20 | 19 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 |
| Bi | 0.009 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Ba | 650 | 300 | 500 | 700 | 700 | 700 | 700 | 700 | 700 | - | 500 | 500 | 475 | 500 | 480 | 500 | 467 | 500 | 467 | 500 |
| Be | 3.8 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Mo | 1.1 | 1 | 1.5 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | - | 1 | 1.2 | 2.1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2.3 | 2 | 2 |

Окончание табл.

| Микроэлементы | Кларки рас. элемент. по Добровольскому 1-104 | Грунт | | | | Почва | | | | | | | | | | | | |
|---------------|--|--------------------------|------------------|--------------------------|-----|-------|-----|----------------|--------------------------|--------------------------------------|--------------------------|------------------|--------|--------------------------|---------------------------|------------------|----------------|---------------------|
| | | Пойма р. Быстрой, Анавай | Спящая Красавица | Правый берег р. Уксичан | | | | Эссо, у дороги | Региональный фон по Эссо | ПДК для почв САН II и H42-128 443387 | Пойма р. Быстрой, Анавай | Спящая Красавица | Шехман | Эссо, Уксичан, I терраса | Эссо, Уксичан, II терраса | Эссо, Горнолыжка | Эссо, Коммухоз | Старый Быстрый мост |
| Выше терм | Термальные ванны | | | Тг площад. руч. Термалы. | | | | | | | | | | | | | | |
| Sn | 2.5 | 3 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 0.01 | - | 2 | 2 | 2.2 | 2 | 2 | 2 | 1.7 |
| Y | 29 | 10 | 10 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | - | - | 15 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 |
| Li | 32 | 30 | - | 40 | 50 | 50 | 30 | 42 | - | - | - | - | 22.5 | 18 | 18 | 30 | 30 | 35 |
| Cd | 0.13 | - | - | - | - | - | - | - | - | 0 | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Zr | 170 | 70 | 100 | 200 | 200 | 150 | 150 | 175 | - | 30 | 100 | 200 | 200 | 200 | 150 | 200 | 200 | 200 |
| Ag | 0.07 | - | - | 0.1 | 0.2 | 0.1 | 0.1 | 0.13 | - | - | - | - | 0.27 | 0.22 | 0.22 | 0.25 | 0.26 | 0.25 |
| Yb | 0.3 | 2 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | - | - | - | 3 | - | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| Zn | 83 | 50 | 50 | 70 | 70 | 50 | 70 | 65 | 50 | - | 150 | - | - | 88 | 82 | 85 | 80 | 100 |
| Co | 18 | 15 | 7 | 30 | 30 | 30 | 20 | - | 5 | 3 | 15 | - | - | 28 | 27 | 25 | 30 | 20 |
| Sr | 340 | 100 | - | 150 | 150 | 150 | 150 | 150 | - | 300 | - | - | - | 120 | 100 | 125 | 100 | 50 |

концентрация таллия (Tl), на порядок превышающая его кларк, причём на вполне благополучном участке, расположенном выше терм (табл.). Коэффициент аномальности (отношения концентрации микроэлементов в грунтах ключевых участков к местному фону) колеблется в пределах единицы и лишь на участках техногенного воздействия очень незначительно превышает фоновые значения (1.1–1.3). Максимальный коэффициент аномальности для серебра (Ag) на естественной термальной площадке достигает 1.5. Такие значения коэффициента аномальности у грунтов обозначают, что в пределах всех ключевых участков нет ярко выраженных геохимических аномалий естественного происхождения, способных влиять на качество биологических ресурсов. Техногенное воздействие также выражено весьма слабо.

Для почв картина с коэффициентов аномальности чуть контрастнее, но в целом ярко выраженных аномалий тоже не выявлено. Однако, как уже говорилось выше, для ряда элементов в почвах рассчитаны предельно допустимые концентрации (ПДК), которые определяют качество почв, как одного из важнейших элементов окружающей среды, во многом определяющего качество ресурсов выросших на этих почвах. Анализ таблицы показывает, что на всех опробованных профилях наблюдается существенное (от 3 до 7.5 раз) относительно ПДК превышение содержания меди (Cu), кобальта (Co) – до 5.6 раз, хрома (Cr) – до 2000 раз, олова (Sn) – до 200 раз, незначительные превышения по цинку (Zn) – до 1.8 раза, ванадию (V) – до 1.5 раз, марганцу (Mn) – до 1.2 раза, кроме того, достиг ПДК содержания молибдена (Mo), никеля (Ni), бария (Ba).

Результаты выполненных нами исследований позволяют сделать вывод, что наименее благоприятным с точки зрения качества почв выглядит профиль в районе Коммунхоза, а наиболее благоприятным – участок у старого Быстринского моста и Шехмана. Анализ геохимической ситуации и оценка качества почв позволили предположить, что наиболее качественными окажутся ресурсы, собранные именно на ключевом участке у старого Быстринского моста.

ЛИТЕРАТУРА

- Ветров В.А., Кузнецова А.И. 1997. Микроэлементы в природных средах региона озера Байкал. Новосибирск : Изд-во СО РАН НИЦ ОИГГМ. 234 с.
- Добровольский В.В. 1993. География микроэлементов. Глобальное рассеяние. М. : Мысль. 272 с.
- Дульченко Е.В. 2012. Содержание микроэлементов в иван-чае в лесах центральной Камчатки (Камчатский край, Быстринский район) // Современные пробл. природопольз., охотоведения и звероводства : матер. межд. науч. конф., посвящ. 90-летию ВНИИОЗ. Киров. С. 521–522.
- Реймерс Н.Ф. 1990. Природопользование. М. : Мысль. 639 с.

**ОБ ИЗМЕНЕНИИ БИОЛОГИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ
КЕТЫ *ONCORHYNCHUS KETA* БАССЕЙНА р. КАМЧАТКИ
ЗА ПЕРИОД С 1927 ПО 2012 г.**

Л.О. Заварина

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

**ABOUT CHANGE THE BIOLOGICAL PARAMETERS
OF THE CHUM SALMON *ONCORHYNCHUS KETA*
OF THE POOL KAMCHATKA RIVER FOR PERIOD
WITH 2007 ON 2012**

L.O. Zavarina

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

Река Камчатка – наиболее крупный водоем на полуострове, имеющий высокую рыбохозяйственную значимость для Камчатского края. Стадо кеты, воспроизводящееся в бассейне этого водоема, самое крупное в системе рек восточного побережья полуострова.

За период с 1927 по 2012 г. возрастной состав кеты бассейна р. Камчатки претерпел весьма существенные изменения. До начала 1980-х гг. в нерестовых подходах отмечено доминирование рыб младших возрастных групп (2+, 3+), в дальнейшем преобладают особи старшего возраста (4+, 5+). Во все пятилетия вплоть до 1981–1985 гг. значительно доминируют рыбы возраста 3+ (65.3–82.9 %). Только в период 1936–1940 гг. превалируют особи возраста 4+. С начала 1980-х гг. доли рыб возраста 3+ и 4+ в нерестовых подходах практически выравниваются. В этот же период увеличивается относительная численность особей возраста 5+ и снижается доля рыб возраста 2+ (рис. 1).

Соответственно изменению относительной численности рыб возраста 3+ и 4+ меняется средний возраст созревания кеты. До начала 1980-х гг. его величина варьировала от 3 до 3.34 лет (в среднем 3.21). В последующие пятилетия средний возраст созревания увеличивается до 3.49–3.65 лет, достигая максимальной величины в 2001–2005 гг.

Относительная численность самок с 1927 по 2012 г изменялась от 23.8 до 74.1 % и в среднем была на уровне 47.7 %. Минимальная доля наблюдалась в 1994 г., максимальная – в 1927 г. Отмечена тенденция снижения относительной численности самок с 1927 по 1994 г. В дальнейшем их доля находится на уровне 42–53 %. Анализ данного показателя по

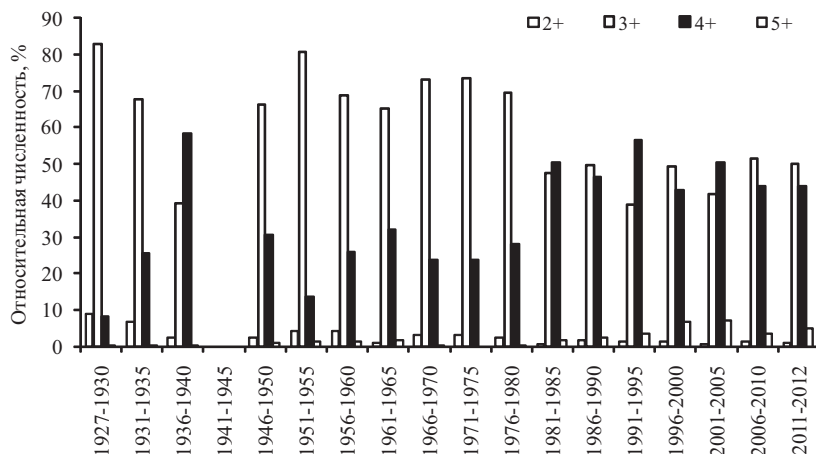


Рис. 1. Изменение возрастного состава (%) кеты в нерестовых подходах р. Камчатки по пятилетиям

пятилетиям показывает наибольшую величину в период 1930–1940-х гг., наименьшую – в 1991–1995 гг. Начиная с 1996–2000 гг. и по настоящее время средняя доля самок относительно стабильна и находится на уровне 49–50 % (рис. 2).

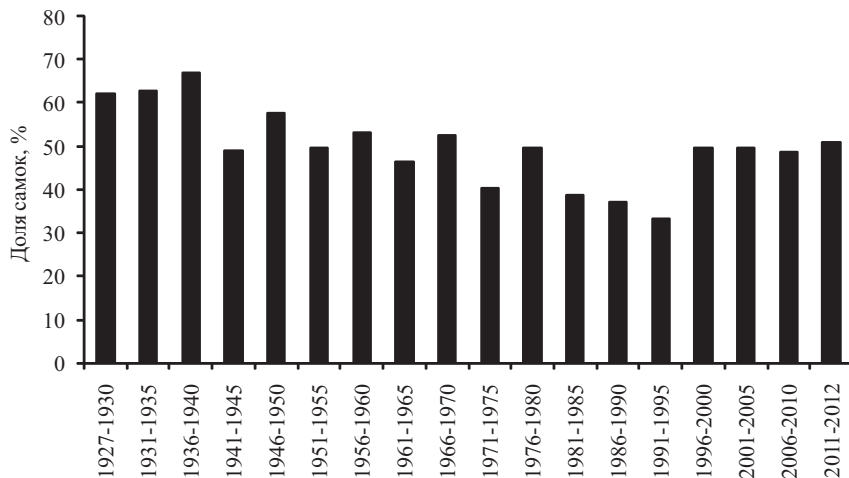


Рис. 2. Изменение относительной численности самок кеты в нерестовых подходах р. Камчатки по пятилетиям

Средние значения длины кеты за период с 1927 по 2012 г. изменяются от 60.7 до 70.8 см, массы – от 2.99 до 4.17 кг. Минимальная длина рыб отмечена в 1947 г. (60.7 см), максимальная – в 1988 г. (70.8 см). Минимальная масса кеты наблюдалась в 1947 и 2012 гг. – 2.99 кг, максимальная в 1980 г. – 4.17 кг. Среднемноголетние показатели находятся на уровне 64.4 см и 3.52 кг. Наибольшие значения средней длины имели место во второй половине 1970-х и 1990-х годов (66.7 см и 66.8 см), наименьшие – в 1940-е гг. (около 60.9–61.5 см) и в настоящее время (61.4 см). Максимальная масса рыб наблюдалась во второй половине 1960-х гг. и в 1970-е гг. (3.87–3.91 кг). Минимальная масса кеты отмечена в 1946–1950 гг. и в настоящее время (около 3 кг) (рис. 3).

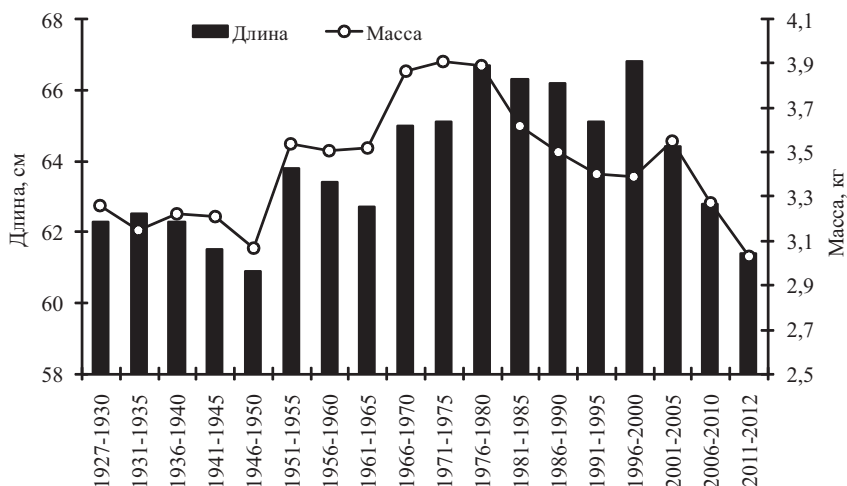


Рис. 3. Изменение средней длины и массы кеты бассейна р. Камчатки по пятилетиям

Индивидуальная абсолютная плодовитость кеты данного водоема варьирует от 731 до 7900 икринок. Средние значения данного показателя изменяются от 2058 до 3896 икринок. Минимальная средняя абсолютная плодовитость отмечена в 1994 г. (2058 икринок), максимальная – в 1972 г. (3896 икринок). Среднемноголетнее значение находится на уровне 2635 икринок. Наибольшие средние значения абсолютной плодовитости кеты отмечены в первой половине 1970-х гг. (3263 икринок) (рис. 4). В дальнейшем происходит снижение до 2300 икринок в 1990-е гг. и в последующие пятилетия вплоть до настоящего времени данный показатель находится на относительно стабильном уровне около 2400 икринок.

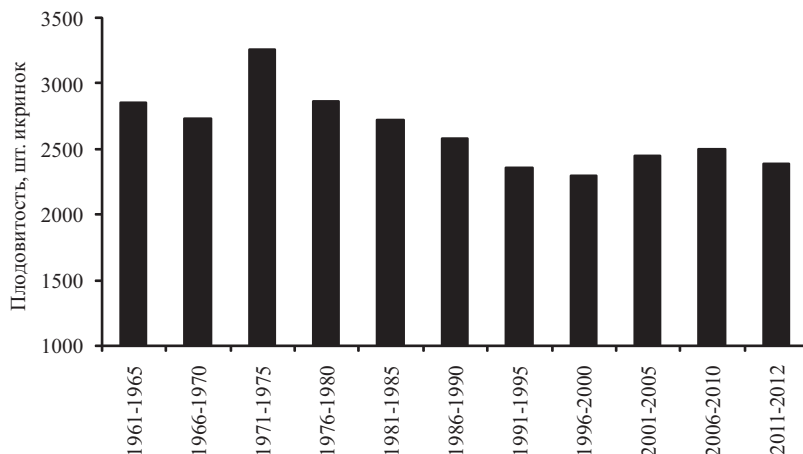


Рис. 4. Изменение средней абсолютной плодовитости кеты бассейна р. Камчатки по пятилетиям

Таким образом, за период с 1927 по 2012 г. произошли изменения биологических показателей кеты бассейна р. Камчатка. В возрастном составе увеличилась доля рыб старшего возраста и, соответственно, повысился возраст созревания рыб. Прослеживается тенденция снижения размерно-массовых показателей с начала 2000-х гг. по настоящее время. Подобная направленность отмечена и для кеты из других водоемов и районов воспроизводства (Заварина, 2010, 2011, 2012). Доля самок и абсолютная плодовитость в это же время находятся на относительно стабильном уровне.

ЛИТЕРАТУРА

Заварина Л.О. 2010. О динамике биологических показателей и тенденциях изменения численности кеты (*Oncorhynchus keta*) р. Большая (Юго-Западная Камчатка) // Исслед. водных биол. ресурсов Камчатки и северо-западной части Тихого океана. Вып. 18. С. 38–57.

Заварина Л.О. 2011. Биологическая структура и тенденции изменения численности кеты (*Oncorhynchus keta*) реки Большая Воровская (Западная Камчатка) // Исслед. водных биол. ресурсов Камчатки и северо-западной части Тихого океана. Вып. 23. С. 5–17.

Заварина Л.О. 2012. Характеристика нерестового стада кеты (*Oncorhynchus keta*) р. Жупанова (юго-восточная Камчатка) // Исслед. водных биол. ресурсов Камчатки и северо-западной части Тихого океана. Вып. 27. С. 24–32.

НЕКОТОРЫЕ ДАННЫЕ О ВЫЛОВЕ, ИНТЕНСИВНОСТИ ПРОМЫСЛА И ЧИСЛЕННОСТИ НА НЕРЕСТИЛИЩАХ КЕТЫ *ONCORHYNCHUS KETA* р. КАМЧАТКИ ЗА ПЕРИОД С 1927 ПО 2012 г.

Л.О. Заварина

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

SOME DATA ON THE CATCH, FISHERY INTENSITY AND ABUNDANCE OF CHUM SALMON *ONCORHYNCHUS KETA* ON SPAWNING GROUNDS OF KAMCHATKA RIVER FROM 1927 TO 2012

L.O. Zavarina

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

В бассейне р. Камчатки воспроизводятся все виды тихоокеанских лососей, стада которых на полуострове, за исключением горбуши, характеризуются высокой численностью. Кета является одним из наиболее важных объектов промысла. Ее доля от вылова всех лососей в бассейне р. Камчатки с 1934 по 2012 г. колеблется от 4 до 55 % (1971 и 1951 гг., соответственно) и в среднем за 79-летний период составляет 24 % (рис. 1).

За период с 1934 по 2012 гг. минимальная и максимальная величина уловов кеты р. Камчатки различается в 26 раз. Максимальный вылов

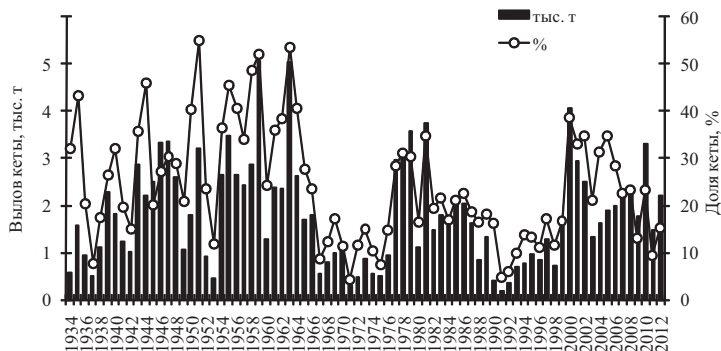


Рис. 1. Уловы кеты (тыс. т) и ее доля (%) от общей добычи всех лососей в бассейне р. Камчатки

достигал более 5 тыс. т в 1959 и 1963 гг., минимальный – 0.191 тыс. т в 1991 г. (рис. 1). С 1934 по 1937 г. уловы были на низком уровне (0.5–1.6 тыс. т). Последующие 14 лет (1938–1951 гг.) характеризуются увеличением вылова кеты в пределах 1–3.4 тыс. т (в среднем 2.17 тыс. т). В 1952, 1953 гг. добыча кеты снижается до 0.5–0.9 тыс. т. В дальнейшем в уловах кеты р. Камчатки выделяются резко отличающиеся 10–11-летние циклы: 1954–1964 гг. – высокие уловы, 1967–1976 гг. – низкие, 1977–1987 гг. – высокие, 1988–1998 гг. – низкие и с 1999 г. уловы повышаются и держатся на относительно высоком уровне. До 1954 г. подобной цикличности не отмечено (рис. 1).

Начиная с 1935 г., который из смежных лет выделяется высоким уровнем улова, очередные пики приходятся на нечетные годы и следуют с 4-летней периодичностью. Данная цикличность нарушилась в 1967 г., когда уловы вместо повышения резко снизились по сравнению с цикличным 1963 г. примерно в 9 раз. В последующие два нечетных цикла 1971, 1975 гг. уловы были столь же низки, как и в 1967 г. Только в 1979 г. они возросли относительно 1967 г. в 6 раз, но не достигли уровня 1963 г. С 1979 г. наметилась четкая 2-летняя цикличность в уловах кеты р. Камчатки, наблюдавшаяся включительно до 1989 г. Указанная периодичность уловов вновь наблюдается в 1993, 1995, 1997 и 1999 гг. и в последующие годы нарушается, восстанавливаясь вновь в 2009 и 2011 гг. (рис. 1).

Анализ многолетней динамики прибрежного вылова и возрастного состава кеты р. Камчатки показал, что наибольшие подходы и уловы рыб наблюдались раз в четыре года и по периодике равны продолжительности жизни доминирующей в ходе группы рыб (3+). Так что повышение уловов кеты по четырехлетиям осуществлялось за счет урожайного поколения одной линии. Данная периодичность нарушилась в 1964, 1967 гг. и с 1979 по 1999 г. наблюдалась 2-летняя периодичность, которая также впоследствии нарушилась (рис. 2).

Четырехлетняя и слабая 2-летняя цикличность в динамике хода и возраста кеты в бассейнах рр. Камчатки и Большой была описана Е.Т. Николаевой (1974, 1980, 1988) и в дальнейшем автором настоящей работы (Заварина, 1995, 1997). Возможно, 4- и 2-летние цикличности подходов кеты определяются влиянием высокоурожайных и неурожайных поколений горбуши, с которой она совместно нагуливается (Бирман, 1985).

За наблюдаемый период интенсивность промысла колебалась от 19 (1981 г.) до 99 % (2007 г.). В 10 случаях она значительно превышала среднемноголетнее значение (67 %). Так, в период 1956–1960 гг. величина изъятия в среднем составила 58 %, в последующие 3 пятилетия она повысилась незначительно (61–63 %), а в дальнейшем наметилась тенденция увеличения эксплуатации стада, исключение составляет 1991–1995 гг.,

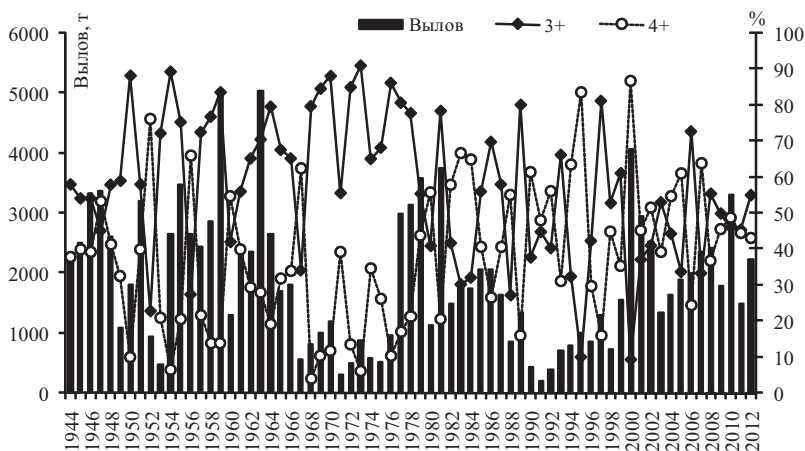


Рис. 2. Уловы кеты (т) и доля (%) рыб в возрасте 3+ и 4+ в бассейне р. Камчатки

когда кета ловилась в качестве прилова. В последующие пятилетия промысловая нагрузка на кету р. Камчатки увеличивается и достигает небывало высокого уровня 88–99 % и в 2006–2010 гг. в среднем составляет 84 %, т.е. значительно превышает среднееголетнюю величину (67 %). Интенсивность промысла последние 2 года (2011, 2012 гг.) составляет около 69 % (рис. 3).

Соотношение между прибрежным выловом и пропуском кеты на нерестилища в бассейне р. Камчатки за многолетний период (1957–2012 гг.) изменялось в широких пределах. Максимум производителей (1.3 млн экз.) был пропущен в 1959 г., минимум (0.065–0.070 млн экз.) – в 1967, 1971, 1972, 1991, 1992, 1996, 2004, 2005 и 2007–2010 гг. Улов в эти годы в штучном исчислении соответствовал от 0.058 до 0.276 млн экз. и только в последние вышеуказанные годы – 0.47–0.96 млн рыб. Численность рыб на нерестилищах незначительно превышала или равнялась количеству выловленных особей в 1959–1961, 1981, 1991 и 1994 гг. В остальные годы, как правило, добыча была выше пропуска кеты на нерестилища (рис. 3).

Максимальный пропуск производителей кеты на нерестилища наблюдался в период 1956–1960 гг. и в среднем достигал 0.599 млн рыб. В последующее пятилетие он составил 0.510 млн особей, и в дальнейшем происходит резкое снижение численности рыб на нерестилищах. За период с 1957 по 2010 г. (54 года) среднееголетнее заполнение нерестилищ производителями кеты в бассейне р. Камчатки составляет 0.229 млн экз. Выше этой величины пропуск производителей наблюдался в период

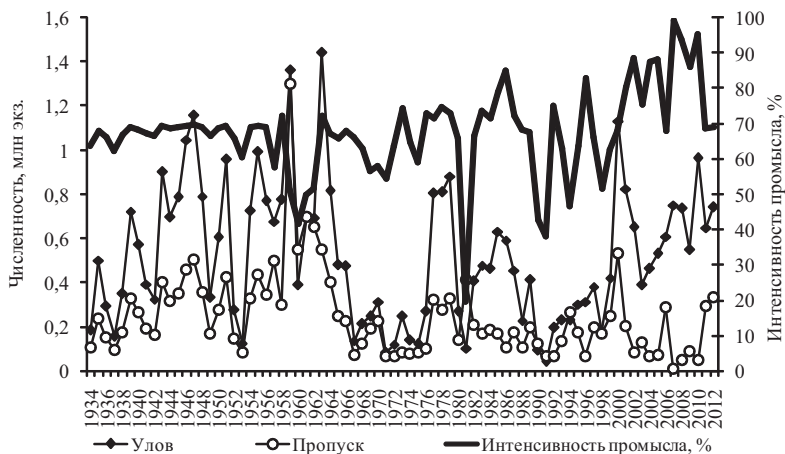


Рис. 3. Береговой вылов, пропуск кеты на нерестилища (млн. экз.) и интенсивность промысла (%) в бассейне р. Камчатки. Примечание: пропуск за 1934–1956, 2011 и 2012 гг. расчетный

1957–1965 гг., в 1977–1979, 1994 и 2006 гг. он незначительно превышал среднееголетнее значение. И только в 1981 и 2000 гг. заполнение было на уровне 0.40–0.53 млн рыб (рис. 3).

Численность кеты на нерестилищах в 1934–1956 гг. и в 2011 и 2012 гг. получена исходя из зависимости «улов–пропуск» ($Y = 0.4095x + 0.0301$; $R^2 = 0.3481$; $P = 0.001$) за период 1957–2010 гг., когда проводились авиаучеты кеты на нерестилищах. Расчетная численность кеты на нерестилищах р. Камчатки в 1934–1956 гг. варьировала от 0.081 до 0.505 млн рыб (1953 г. и 1947 г., соответственно) и составила в среднем около 0.273 млн экз. Расчетная численность кеты на нерестилищах в 2011 и 2012 гг. находится на уровне 0.295 и 0.334 млн особей. В 38 случаях из 54 (1957–2010 гг.) численность производителей на нерестилищах была ниже среднееголетней и прослеживается четкая тенденция ее снижения (рис. 3). Та же направленность наблюдается и за период с 1934 по 2012 гг.

ЛИТЕРАТУРА

Бирман И.Б. 1985. К изучению роли тихоокеанских лососей и их взаимоотношений с сельдями в экосистеме зоны шельфа дальневосточных морей // Теория формирования численности стад промысловых рыб. М. : Наука. С. 181–196.

Заварина Л.О. 1995. О состоянии запасов кеты р. Камчатка // Биоресурсы морских и пресноводных экосистем : тез. докл. конф. молодых ученых. Владивосток. : ТИНРО-центр. С. 26–27.

Заварина Л.О. 1997. О состоянии запасов кеты р. Большой // Биомониторинг и рациональное использование гидробионтов: тез. докл. конф. молодых ученых. Владивосток. : ТИНРО-центр. С. 106–107.

Николаева Е.Т. 1974. О плодовитости камчатской кеты // Изв. ТИНРО. Т. 90. С. 145–172.

Николаева Е.Т. 1980. О динамике численности крупных стад кеты *Oncorhynchus keta* (Walbaum) на Камчатке // Вопр. ихтиол. Т. 20. Вып. 3. С. 452–463.

Николаева Е.Т. 1988. Закономерности динамики численности кеты *Oncorhynchus keta* (Walbaum) бассейна р. Камчатки. Автореф. дис. ... канд. биол. наук. Владивосток : ИБМ. 26 с.

ХАРАКТЕРИСТИКА МОЛОДИ КИЖУЧА В ПЕРИОД НАГУЛА В НЕКОТОРЫХ ОЗЕРНО-РЕЧНЫХ СИСТЕМАХ КАМЧАТКИ

Ж.Х. Зорбиди

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

CHARACTERISTICS OF FEEDING JUVENILE COHO SALMON IN SOME FLUVIAL-LACUSTRINE SYSTEMS OF KAMCHATKA

Zh. Kh. Zorbidi

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

В большинстве водоемов Камчатки молодь кижуча является важным компонентом экосистемы и обладает довольно высокой численностью. Широкое распространение азиатского кижуча обуславливает разнообразие сроков нереста, пресноводной среды обитания, потребляемой пищи и наличие экоформ, а приспособляемость к разным экологическим условиям обеспечивает его высокую выживаемость. Камчатский кижуч имеет довольно сложную внутривидовую структуру (Грибанов, 1948; Зорбиди, 1990; 2010; Рогатных, 1990). Летняя и осенняя (ранняя и поздняя по срокам нереста) расы кижуча включают множество экотипов: малых и крупных водотоков, ключевых и озерно-речных нерестилищ.

Нами проведены исследования биологии молоди популяций кижуча, относящихся к озерно-речным комплексам северо-запада и юго-востока Камчатки – Паланское, Налычево, Калыгирь. Эти стада не являются многочисленными, но представляют интерес, поскольку молодь кижуча перед скатом задерживается в них на более длительный срок, чем в водотоках, не имеющих в своем бассейне достаточно крупных озер (преимущественно на 2–3, крайне редко на 4 года) и после зимовки скатывается в более ранние сроки, чем остальная молодь. Соотношение возрастных групп в водоеме примерно то же, что и в нерестовых стадах. Наибольшая разнокачественность молоди по возрасту наблюдается в конце июня – начале июля, когда в водоеме присутствуют особи всех возрастных категорий. Оставляя места нереста, молодь озерно-речных систем перед скатом в море значительное время нагуливается в озерах, где летом и осенью находит вполне удовлетворительные кормовые условия. Предполагается, что в возрасте 1+ скатываются в конце июня – в июле те рыбы, которые

в начале второго года жизни достигают более крупных размеров. Их длина и масса в среднем составляли в июле 11.1 см и 18.5 г, в последующий месяц средние показатели рыб этого возраста снизились до 8.45 см и 8.7 г (табл.).

Биологическая характеристика молоди кижуча оз. Паланского

| Показатели | Возрастные категории | | | | | | | | |
|-------------|---------------------------------|------|------|---------------------------------|------|------|---------------------------------|------|------|
| | 1+ (июль) n = 30 | | | 1+ (август) n = 14 | | | 2+ (август) n = 22 | | |
| | M ± m | δ | CV | M ± m | δ | CV | M ± m | δ | CV |
| Длина, см | <u>11.1 ± 0.35</u> 7.0–13.5 | 1.93 | 17.4 | <u>8.45 ± 0.34</u> 6.46–10.8 | 1.27 | 15.0 | <u>12.7 ± 0.2</u> 10.2–14.5 | 0.9 | 7.1 |
| Масса, г | <u>18.5 ± 1.32</u> 4.65–31.5 | 7.23 | 39.1 | <u>8.70 ± 1.16</u> 3.48–17.5 | 4.33 | 49.8 | <u>23.9 ± 1.0</u> 15.9–37.7 | 4.9 | 20.5 |
| Коэф. упит. | <u>1.27 ± 0.02</u> 1.07–1.57 | 0.14 | 10.9 | <u>1.32 ± 0.03</u> 1.05–1.51 | 0.11 | 8.5 | <u>1.16 ± 0.02</u> 0.86–1.52 | 0.12 | 10.0 |

Примечания. M ± m – средняя величина и ошибка (под чертой – минимальное и максимальное значение); δ – среднеквадратичное отклонение; CV – коэффициент вариации

У молоди кижуча наблюдаются довольно значительные пределы колебаний длины тела, массы и коэффициентов упитанности в рамках одного возрастного класса. По своим биологическим параметрам молодь озерно-речной системы Налычево в целом мельче, чем в других водоемах, а упитанность сеголеток в летнее время выше, чем двухлеток, хотя не всегда превосходит упитанность трехлеток (2+).

Если судить по структуре чешуи, наибольшее количество склеритов в первый год закладывается у кижуча озерно-речного комплекса Калыгирь – от 6 до 15, во второй год – 10–16 склеритов. Молодь, имеющая большее количество склеритов, лучше растущая, быстрее достигает определенного физиологического состояния, свойственного покатникам.

В сравнении с другими видами рода *Oncorhynchus* кижуч обладает довольно высокой экологической пластичностью, эмбриональное развитие и нагул молоди в пресных водах происходят при различных условиях в разных районах воспроизводства, что отражается и на чисто внешних характеристиках. По пластическим признакам можно составить общее представление об особенностях экстерьера молоди кижуча озерно-речных систем Паланское и Калыгирь. В систематике рыб широко используются признаки, связанные со строением плавников и их расположением на теле. Наиболее таксономически ценным у молоди кижуча может считаться величина расстояния между анальным и парными плавниками (грудными и брюшными). Именно эти параметры, по мнению многих исследователей, не подвержены возрастным изменениям.

Сравнивая экстерьерные показатели рыб разных популяций, можно заметить, что различия обусловлены в основном расположением на теле парных и непарных плавников, размерами брюшных плавников. Кижуч оз. Калыгирь, вероятно, является более подвижной формой – брюшные и анальный плавники несколько сдвинуты назад, что увеличивает рулевую функцию последнего. Достаточно большая разница в постдорсальном расстоянии. Показатель подвидового различия (СД) равен 1.19. По расстоянию между брюшными и анальным плавникам кижуч оз. Калыгирь в сравнении с таковым оз. Ушки (бассейн р. Камчатки, материалы предыдущих лет) заметно отличается: показатель подвидового различия (СД) превышает 1.28 и составляет 1.78. Амплитуда изменчивости отдельных признаков, если судить по коэффициентам вариации (CV), невелика, во всяком случае, значительно ниже, чем у кижуча, нагуливающегося в озерах бассейна р. Камчатки. Известно, что диапазон изменчивости возрастает при увеличении разнообразия экологических условий, при которых происходит эмбриональное развитие. Результаты исследований позволяют считать, что воспроизводство кижуча исследованных озерно-речных комплексов происходит при сравнительно одинаковых условиях среды.

В пищевом рационе молоди разного возраста отмечены существенные различия в зависимости от мест нагула и размеров молоди. Мелкие особи (от 4.6 до 6.8 см; средняя длина 5.6 см) в оз. Паланском потребляют преимущественно хирономид на разных стадиях развития, в летнее время – имаго хирономид и имаго поденок. Особи старшего возраста предпочитают личинок хирономид и ручейников, которые обычно присутствуют в питании в зимнее время и являются вынужденным кормом. Среди сеголеток наблюдались группы активно питающихся особей (4.2 см), у которых индексы наполнения желудков составляли в среднем 600 ‰, и группа молоди примерно тех же размеров (4.5 см) с меньшей интенсивностью питания – 269 ‰. Доля личинок ручейников (оз. Паланское) в одном желудке достигала по массе 15.8 %, хотя обычно их значение, как и веснянок, увеличивается в зимнее время при снижении доступности других кормовых организмов.

У молоди оз. Налычево очень незначительна в пищевом рационе доля куколок и личинок хирономид – излюбленного корма сеголеток и двухлеток кижуча. В то же время высока значимость в питании гаммарусов (23 % массы пищи в 1 желудке) и молоди других видов рыб (58.1 % по массе). Индексы наполнения желудков не высоки, а доля рыб с пустыми желудками в летнее время достигает 31.2 %. Пищевой спектр кижуча в исследованных озерно-речных системах довольно узок, что позволяет говорить об относительной бедности кормовой базы.

Автор благодарен сотруднику КамчатНИРО Н.В. Ярош за предоставленные материалы по составу организмов в пищевом рационе молоди кижуча.

ЛИТЕРАТУРА

Грибанов В.И. 1948. Кижуч *Oncorhynchus kisutch* (Walb.) // Изв. ТИНРО. Т. 28. С. 45–101.

Зорбиди Ж.Х. 1990. Сезонные расы у кижуча // Вопр. ихтиологии. Т. 30. Вып. 1. С. 31–41.

Зорбиди Ж.Х. 2010. Кижуч азиатских стад. Петропавловск-Камчатский : КамчатНИРО. 306 с.

Рогатных А.Ю. 1990. Кижуч *Oncorhynchus kisutch* (Walb.) материкового побережья Охотского моря (особенности распространения, структура популяций, экология и промысел). Автореф. дис. ... канд. биол. наук. М. : МГУ. 24 с.

ОСОБЕННОСТИ СТРУКТУРЫ ЛОКАЛЬНОГО СТАДА КЕТЫ *ONCORHYNCHUS KETA* (WALBAUM) ИЗ РЕКИ КВАЧИНОЙ (СЕВЕРО-ЗАПАДНАЯ КАМЧАТКА)

К.В. Кузищин, М.А. Груздева

Московский государственный университет (МГУ) им. М.В. Ломоносова

INTRAPOPULATION STRUCTURE OF *CHUM SALMON* FROM KVACHINA RIVER, NORTHWEST KAMCHATKA

K.V. Kuzishchin, M.A. Gruzdeva

Moscow state university (MSU) by M.V. Lomonosov

Для кеты характерно обитание в одном водоеме симпатричных форм («сезонных рас»), различающихся сроками нереста, локализацией, топографией, типом водоснабжения и термическим режимом нерестилищ. Считается, что в крупных и сложных по геоморфологии речных системах сосуществуют несколько форм кеты, тогда как в небольших реках канального типа – одна. Однако работы, проведенные в 1995–2002 гг. и в 2010–2011 гг. на р. Квачиной (северо-западная Камчатка) позволили расширить представления о фенетическом разнообразии кеты в малых реках.

Река Квачина – тундрового типа, ее длина 94 км, ширина в нижнем течении 25–30 м. Протекает одним руслом, сильно меандрирует, придаточная система не развита, вода коричневого цвета. Пойма узкая, не более 150–200 м. На всем протяжении реки близко к берегу подходят высокие (20–30 м) увалы. Во многих местах у реки обрывистые голые берега, образованные обнажениями древних глин. У подножья увалов имеются мощные выходы глубинных (фреатических) грунтовых вод, которые образуют многочисленные небольшие озера-лимнокрены (длина 15–35 м, ширина 10–20 м, глубина 0.5–0.8 м), стекающие в реку короткими (20–50 м), мелкими (средняя глубина 10–15 см) ручейками. Озера-лимнокрены расположены на первой приречной террасе на высоте примерно 2–3 м над урезом воды в реке в межень.

Популяция кеты р. Квачина представлена двумя формами, условно названные нами «ранняя русловая» и «поздняя родниковая». Ранняя русловая группировка кеты резко преобладает по численности (таблица). Она заходит в реку из моря летом, пик хода наблюдается во вторую-третью неделю августа. В начале хода преобладают серебристые рыбы, в конце хода брачный наряд выражен, в основном, у самцов. Ранняя русловая кета проходит через участки нижнего течения реки и в начале сентября формирует скопления в среднем течении (40–50 км от устья).

Поздняя родниковая кета – малочисленная группировка, ее ход начинается после окончания захода ранней русловой кеты. В отличие от ранней русловой, поздняя родниковая кета после захода из моря отстаивается в ямах нижнего течения реки. Она не образует больших скоплений: на плесе длиной 150–200 м обычно держатся 5–6 особей. Все особи поздней родниковой кеты заходят из моря, имея хорошо выраженный брачный наряд. По длине и массе тела, возрастному составу ранняя русловая и поздняя родниковая кета сходны. В то же время, плодовитость поздней родниковой кеты существенно больше, а диаметр икринок – меньше, чем у ранней русловой кеты. Кроме того, у поздней родниковой кеты цвет икринок более интенсивный (табл.).

Существенные различия между формами кеты р. Квачиной наблюдаются в биологии размножения. Ранняя русловая кета нерестится в среднем течении, основные ее нерестилища расположены на удалении 50–60 км от устья реки, особенно значительные по площади – в местах, где река протекает среди увалов. Нерестовые бугры ранняя русловая кета сооружает на выходах грунтовых вод аллювиального потока в основном русле реки. В р. Квачиной нерестилища ранней русловой кеты и кижуча расположены в непосредственной близости друг от друга. Однако кета выбирает глубокие участки плеса по стрежню реки (глубина 0.6–1.0 м), кижуч – ближе к высокому берегу на меньшей глубине (0.4–0.5 м). В то же время, граница между нерестилищами ранней русловой кеты и кижуча размыта, нами были отмечены случаи, когда самки кижуча перекапывали нерестовые бугры ранней русловой кеты.

Поздняя родниковая кета размножается в озерах-лимнокренах у подножья увалов, недалеко от устья реки среди приморской тундры. Как правило, в одном озерце-лимнокрене площадью 250–300 м² размножается не более 2–3 пар производителей поздней родниковой кеты. В озерца-лимнокрены производители кеты заходят, двигаясь по ручейкам, соединяющим лимнокрены с рекой. Эти ручейки очень мелкие и узкие, они не способны скрыть крупных рыб, которые вынуждены подниматься вверх по течению, ложась на бок. Движение из реки в озерца-лимнокрены происходят глубокой ночью, рыбы проходят расстояние 30–50 м без отдыха, всего за 5–6 минут. Зайдя в озерцо, производители кеты ведут себя чрезвычайно осторожно, днем они прекращают любое движение и затаиваются под нависающей прибрежной травой. У производителей кеты после захода в озерцо меняется окраска: в реке она очень темная с контрастными ярко-лиловыми полосами, в озерце за 1–2 дня рыбы становятся белесыми, полосы на боках почти пропадают. Скорее всего это является элементом маскировки, так как дно лимнокренов очень светлое и темные рыбы хорошо заметны на его фоне. Нерестовые бугры самки сооружают

непосредственно в местах выходов глубинных грунтовых вод, под самой кромкой увала. Реже поздняя родниковая кета нерестится непосредственно в ручейках-вытеках из озерец, но только в том случае, когда это позволяет пространство. Нерест поздней родниковой кеты в озерах-лимнокренах происходит глубокой ночью, сооружение нерестового бугра и откладка икры проходят очень тихо. По-видимому, такое поведение снижает угрозу со стороны крупных наземных хищников, прежде всего, бурого медведя. За все годы наблюдений в озерах-лимнокренах был обнаружен нерест только кеты. Кижуча (как производителей, так и молоди) в таких биотопах не отмечено.

Биологические особенности группировок кеты реки Квачиной

| Признак | Группировка | |
|--|--|---|
| | «ранняя русловая» | «поздняя родниковая» |
| Сроки захода из моря в реку | последняя декада июля по конец августа | с начала сентября до середины октября |
| Численность, экз. | высокая, более 5000 | низкая, 300–400 |
| Длина тела, мм: самки/самцы | 638 (552–711) [n = 79] 662 (592–763) [n = 82] | 640 (565–703) [n = 14] 670 (591–741) [n = 12] |
| Масса тела, г: самки/самцы | 3216 (2600–4130) [n = 79] 3790 (2920–4750) [n = 82] | 3360 (2900–4220) [n = 14] 3800 (2900–4770) [n = 12] |
| Плодовитость, шт./диаметр икринки, мм | 3021 (2645–4381) [n = 82] 6.22 (5.78–7.53) | 4003 (2986–4876) [n = 12] 5.86 (5.02–6.77) |
| Цвет икры | светло-оранжевый или розовый | ярко-оранжевый или красный |
| Возрастной состав, лет | 3+...5+, в основном 4+ | 3+...5+, в основном 4+ |
| Сроки нереста | начало – конец сентября | конец сентября – начало ноября |
| Локализация нерестилиц | в среднем и верхнем течении реки, 40–70 км от устья | в нижнем течении реки, 10–40 км от устья |
| Топография нерестовых бугров | на плесах основного русла, на глубине 0.6–1 м, в местах со скоростью течения 0.8–1.1 м/с | в родниковых лужах-озерах под увалами и в «вытеках» из них, на удалении 15–50 м от основного русла, выше уровня реки на 2–3 м |
| Тип водоснабжения нерестовых бугров | выходы грунтовых вод аллювиального потока | выходы глубинных (фреатических) грунтовых вод |
| Температура воды в буграх (нерест), °C | 7.8 (6.9–8.7) [n = 10] | 2.1 (1.9–2.3) [n = 10] |
| Число позвонков | 67.2 (65–69) [n = 25] | 69.8 (67–74) [n = 11] |

Окончание табл.

| Признак | Группировка | |
|------------------------------|--------------------------|--------------------------|
| | «ранняя русловая» | «поздняя родниковая» |
| Число чешуй в боковой линии | 137.8 (126–143) [n = 25] | 140.1 (133–147) [n = 12] |
| Число пилорических придатков | 185.5 (147–235) [n = 22] | 203.4 (167–258) [n = 11] |

В отличие от ранней русловой, поздняя родниковая кета откладывает икру на выходах очень холодных глубинных грунтовых вод (1–2 °С), которые бедны кислородом. По-видимому, из-за плохих условий дыхания у поздней родниковой кеты икра более мелкая и более богата каротиноидами по сравнению с ранней русловой кетой, что обеспечивает первой лучшие условия дыхания эмбрионам. Таким образом, эмбриогенез ранней русловой и поздней родниковой кеты проходит в совершенно разных условиях. В связи с этим, между двумя формами кеты р. Квачиной установлены различия по некоторым меристическим признакам – у поздней родниковой кеты большее число чешуй в боковой линии, пилорических придатков и позвонков (табл.).

Симпатричные группировки кеты, выявленные в бассейне малой лососевой реки – Квачиной представляют достаточно хорошо выраженные сезонные расы. Обнаруженные различия в локальном стаде кеты по срокам нереста и локализации нерестилищ, а также по меристическим признакам свидетельствуют в пользу репродуктивной изолированности обеих группировок. В то же время обнаруженные группировки кеты в бассейне р. Квачина не тождественны тем, что были ранее описаны у кеты из других рек Камчатки. Поздняя родниковая форма со столь специфичной биологией размножения ранее в литературе не была описана.

Существование симпатричных группировок у кеты и других тихоокеанских лососей, отражающее их высокую экологическую пластичность, часто рассматривается как способ максимально возможного освоения нерестового потенциала водоема и, тем самым, обеспечения большей устойчивости существования вида (Волобуев, Волобуев, 2000; Леман, 2003; Quinn, 2005; Кузицин, 2010). В связи с этим, появление поздней родниковой кеты в бассейне р. Квачиной, где нерестовый потенциал для лососёвых рыб достаточно жестко ограничен узким пространством водоема, может быть обусловлено как внутри-, так и межвидовой конкуренцией за нерестилища, прежде всего – с кижучем. Ранее нами была выявлена внутривидовая дифференциация у кижуча р. Квачиной (Кузицин, 2011), которая может быть обусловлена теми же причинами.

ЛИТЕРАТУРА

Волобуев В.В., Волобуев М.В. 2000. Экология и структура популяций как основные элементы формирования жизненной стратегии кеты *Oncorhynchus keta* континентального побережья Охотского моря // Вопр. ихтиол. Т. 40. № 4. С. 516–529.

Кузицин К.В. 2010. Формирование и адаптивное значение внутривидового экологического разнообразия у лососёвых рыб (семейство Salmonidae). Автореф. дис. ... докт. биол. наук. М. : МГУ. 49 с.

Кузицин К.В. 2011. Структура локального стада и особенности размножения кижуча в Квачине – малой лососёвой реке тундрового типа (северо-западная Камчатка) // Сохранение биоразнообразия Камчатки и прилегающих морей : матер. XII межд. научн. конф. Петропавловск-Камчатский : Камчатпресс. С. 58–61.

Леман В.Н. 2003. Экологическая и видовая специфика нерестилищ тихоокеанских лососей р. *Oncorhynchus* на Камчатке // Чтения памяти В.Я. Леванидова. Вып. 2. Владивосток : Дальнаука. С. 12–33.

Quinn T.P. 2005. The behavior and ecology of Pacific Salmon and Trout. Washington: Univ. of Washington Press. 378 p.

**ОСНОВНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ДОЛГОВРЕМЕННОГО
МОНИТОРИНГА ПОПУЛЯЦИИ ПРОХОДНОЙ МИКИЖИ
PARASALMO MYKISS (WALBAUM) ИЗ РЕКИ КВАЧИНОЙ
(СЕВЕРО-ЗАПАДНАЯ КАМЧАТКА)**

К.В. Кузищин, М.А. Груздева, Д.С. Павлов

Московский государственный университет (МГУ) им. М.В. Ломоносова

**THE MAIN OUTCOMES FROM THE LONG-TERM
MONITORING OVER THE KAMCHATKAN STEELHEAD
PARASALMO MYKISS (WALBAUM) FROM KVACHINA RIVER,
NORTHWEST KAMCHATKA**

K.V. Kuzishchin, M.A. Gruzdeva, D.S. Pavlov

Moscow state university (MSU) by M.V. Lomonosov

Проходная микижа, вид Красной книги России, встречается, практически, только на Камчатке. В настоящее время в Северной Пацифике лишь камчатские популяции проходной микижи сохранили свою первозданную структуру, фенетическое и генетическое разнообразие и населяют реки, не подвергшиеся антропогенной трансформации. Поэтому дикие популяции проходной микижи Камчатки могут быть использованы как индикаторы состояния экосистемы лососёвых рек в целом и как природные эталоны для восстановления разрушенных популяций вида как в России, так и в других странах Северной Пацифики. На Камчатке ряд популяций микижи является объектом наших долгосрочных исследований, в первую очередь на северо-западе Камчатки (Савваитова и др., 2003; Павлов и др., 2007). Ниже приводятся некоторые важнейшие результаты мониторинга популяции микижи из р. Квачиной за периоды 1970–1971 и 1994–2011 гг. Полученный материал максимально стандартизован по срокам, местам и методам сбора. В первую очередь изучены фенетическое разнообразие и ряд параметров структуры популяций (размерный, весовой и возрастной состав, возраст наступления полового созревания и повторность нереста), которые в наибольшей степени подвержены межгодовым изменениям.

В популяциях микижи наблюдалась вариабельность жизненной стратегии (ЖС), в разном соотношении встречались особи с мигрантным и резидентным типами (Павлов и др., 2001, 2007). В популяции из р. Квачиной во все годы исследований, за исключением 2011 г., обнаружены рыбы только с мигрантной ЖС (табл.). В то же время наблюдалось колебание доли фенотипов с разной протяженностью морских миграций:

доля самого массового фенотипа – типично проходного (ТА) колебалась в разные годы от 72 до 93 %, а доля проходного-Б (АБ) фенотипа – от 7 до 27 %. В 70-е гг. XX в. доля рыб с типично проходной ЖС была наибольшей за весь период наблюдений, с 1994 г. и по настоящее время существенно возросла доля проходного-Б фенотипа (табл.).

В период наблюдений размерные и весовые показатели типично проходной микижи варьировали. В отдельные годы наблюдалось как увеличение, так и уменьшение средних величин и пределов варьирования. Средняя длина тела рыб несколько увеличилась в период 1994–2001 гг., однако масса тела колебалась без отчетливой тенденции (таблица). Начиная с 2002 г., показатели средней длины и массы тела особей снизились, достигнув, практически, минимума за весь период наблюдений в 2010–2011 гг. В последние годы в популяции не зарегистрированы рыбы массой более 10 кг, которые были обычны в 70-е и начале 90-х гг. XX века. Продолжительность пресноводного и морского периодов жизни и возраст полового созревания в периоды наблюдений испытывали значительные колебания. Особенно заметны изменения этих параметров в последние годы по сравнению с 70-ми годами XX века. Так, в 1971 г. большая часть типично проходных рыб скатывалась из реки в море в возрасте 2+ и были отмечены особи с возрастом смолта 1+. С 1994 г. модалным смолт-классом становятся четырехлетки (3+). Доминирование особей в возрасте 3+ при скате наблюдалось и в последние годы (2010–2011), их доля стала наибольшей в ряду наблюдений. Таким образом, продолжительность пресноводной фазы жизненного цикла проходной микижи увеличивалась с 70-х гг. XX в. и тенденция сохраняется по настоящее время (табл.).

Динамика показателей структуры популяции микижи р. Квачиной в период с 1971 по 2011 г.

| Год | Параметры типично проходной микижи | | | |
|------|------------------------------------|--------------------------------------|--|--|
| | Разнообразие типов ЖС* | Длина тела, мм** | Возраст речной*** | Возраст созревания*** |
| | | Масса тела, г | Возраст морской | Повторность нереста |
| 1971 | ТА (93 %), АБ | 781.2 (540–960) 5849 (1800–10500) | 1–4 (2 : 52 %) [2.43] 1–4 (2 : 44 %) [2.34] | 4–8 (6 : 45 %) [5.88] 1–3 (1 : 78 %) [1.08] |
| 1994 | ТА (78 %), АБ | 795.3 (630–983) 6107 (3600–11200) | 2–4 (3 : 63 %) [2.89] 1–7 (2 : 48 %) [2.79] | 5–8 (6 : 42 %) [5.77] 1–7 (2 : 25 %) [2.98] |
| 1995 | ТА (81 %), АБ, Э | 815.6 (625–965) 6434 (2579–10088) | 1–4 (3 : 70 %) [2.81] 1–6 (2 : 48 %) [2.39] | 4–8 (6 : 45 %) [5.82] 1–4 (2 : 41 %) [1.89] |
| 1996 | ТА (75 %), АБ | 808.9 (581–930) 5321 (2050–9000) | 1–6 (2 : 45 %) [2.32] 2–4 (3 : 67 %) [2.83] | 4–8 (6 : 44 %) [5.86] 1–4 (1 : 42 %) [1.77] |

Окончание табл.

| Год | Разнообразие типов ЖС* | Параметры типично проходной микижи | | |
|------|-------------------------|--|---|---|
| | | Длина тела, мм** | Возраст речной*** | Возраст созревания*** |
| | | Масса тела, г | Возраст морской | Повторность нереста |
| 1997 | ТА (79 %), АБ, Э | <u>795.7 (595–922)</u> 5716 (2032–8876) | <u>2–4 (3 : 71 %)</u> [2.88] 1–6 (2 : 49 %) [2.44] | <u>4–8 (6 : 43 %)</u> [5.88] 1–5 (2 : 40 %) [1.89] |
| 1998 | ТА (81 %), АБ | <u>808.6 (600–930)</u> 5954 (2100–9133) | <u>2–4 (3 : 76 %)</u> [2.96] 1–6 (2 : 48 %) [2.40] | <u>4–8 (6 : 46 %)</u> [5.92] 1–5 (2 : 44 %) [1.91] |
| 2001 | ТА (72 %), АБ | <u>819.7 (610–915)</u> 5360 (2150–8550) | <u>2–4 (3 : 80 %)</u> [3.00] 1–6 (2 : 53 %) [2.25] | <u>5–7 (6 : 57 %)</u> [6.17] 1–4 (2 : 42 %) [1.98] |
| 2002 | ТА (87 %), АБ | <u>792.0 (600–927)</u> 5833 (2378–9420) | <u>2–3 (3 : 90 %)</u> [2.90] 2–6 (3 : 54 %) [3.27] | <u>5–8 (6 : 48 %)</u> [6.41] 1–4 (2 : 42 %) [2.01] |
| 2003 | ТА (79 %), АБ | <u>811.2 (590–931)</u> 5903 (1890–8965) | <u>2–4 (3 : 87 %)</u> [2.95] 1–6 (3 : 49 %) [3.18] | <u>5–8 (6 : 55 %)</u> [6.27] 1–5 (2 : 43 %) [2.02] |
| 2010 | ТА (80 %), АБ, Э, РЭ | <u>777.8 (640–925)</u> 5384 (1961–9015) | <u>2–4 (3 : 95 %)</u> [3.09] 3–6 (3 : 44 %) [3.04] | <u>5–8 (6 : 57 %)</u> [6.32] 1–4 (2 : 44 %) [2.00] |
| 2011 | ТА (72 %), АБ, РЭ | <u>779.1 (571–930)</u> 5452 (1937–9856) | <u>3–4 (3 : 93 %)</u> [3.11] 1–6 (3 : 44 %) [3.38] | <u>5–8 (7 : 47 %)</u> [6.21] 1–4 (2 : 48 %) [2.01] |

Примечания. * – обозначение типов жизненной стратегии: ТА – типично проходной; АБ – проходной, включающий стадию полуфунтовика; Э – эстуарный, РЭ – речной эстуарный. ** – за скобками среднее, в скобках – пределы варьирования. *** – за скобками пределы варьирования, в круглых скобках модальное значение и его доля, в квадратных скобках средне-взвешенные показатели.

Изменилась и продолжительность морского периода жизни типично проходных рыб из р. Квачиной. В 70-е гг. XX в. она была наименьшей – подавляющее большинство рыб нагуливалось в море 1–2 года. Такая ситуация, в целом, сохранялась и в начале 90-х гг., но при этом доля рыб биографических групп р.2+ и р.3+ повысилась, а начиная с 2001 г. наблюдалось закономерное увеличение продолжительности морской фазы жизненного цикла микижи (существенная доля рыб стала нагуливаться в море 5–7 лет), с 2003 г. и по настоящее время модальным возрастным классом стали четырехлетки (р.3+). Возраст наступления половой зрелости оставался сходным с 70 до 90-х гг. XX в.: большинство рыб приходили на первый нерест в возрасте 6 лет (табл.). Начиная с 2001 г., наблюдалось закономерное увеличение возраста полового созревания – в настоящее время стало больше рыб, которые приходят на первый нерест в возрасте 7–8 лет, а в 2011 г. восьмилетние (7+) рыбы стали модальной группой. Повышение доли поздносозревающих рыб отражает средне-взвешенный возраст, который в настоящее время наибольший за все периоды наблюдений (табл.). Существенно возросла и доля рыб, идущих на повторный нерест: в 70-е гг. XX в. большинство рыб размножалось только один раз

в жизни, начиная с 1994 г., наоборот, более одного раза, чаще – дважды (табл.).

Существенные сдвиги в структуре популяций микижи Камчатки обнаруживались и ранее (Савваитова и др., 2003). Новые данные, полученные нами, говорят о том, что в популяции микижи из р. Квачиной наблюдаются постоянные изменения в ее структуре. Можно выделить два этапа изменений. Первый этап – с 70 по начало 90-х гг. XX в. В течение этого периода произошли следующие существенные изменения:

- * возросла доля мигрантных рыб, совершающих короткие миграции в прибрежных морских водах – проходного-Б, эстуарного и речного эстуарного фенотипов;

- * полностью изменилась структура повторно нерестующих рыб: в 90-е гг. уже преобладали рыбы, размножающиеся несколько раз в жизни;

- * увеличилась продолжительность пресноводной фазы жизненного цикла.

Это состояние сохранялось до начала XXI в. Второй этап изменений отмечен с начала XXI в. Он характеризуется:

- * дальнейшим увеличением продолжительности пресноводной фазы и увеличением продолжительности морской фазы жизненного цикла;

- * увеличением возраста полового созревания;

- * закономерным снижением средней длины и массы тела рыб, исчезновением особей с массой тела более 10 кг.

Таким образом, на протяжении более чем сорокалетнего периода наблюдений за популяцией микижи р. Квачиной дважды происходила смена квазистационарного состояния этой популяции.

За периоды наблюдений параметры структуры популяции изменялись только в одном направлении, поэтому популяция микижи р. Квачиной не вернулась в состояние, характерное для начала 70-х гг. XX в. В настоящее время остается открытым вопрос, насколько обратимы выявленные изменения и возможен ли вообще возврат к одному из прежних её состояний. При этом весьма важной представляется задача одновременной оценки параметров структуры популяции и ее численности. Для объективизации оценок необходимо применение гидроакустического оборудования, но экспериментальные работы по гидроакустической оценке численности проходной микижи начаты только в 2010–2011 гг.

Показатели структуры популяции, взаимосвязанные друг с другом, отражают изменения условий обитания рыб в пресных водах и в море и могут служить индикаторами состояния как локального стада, так и экосистемы лососёвой реки и моря (Павлов и др., 2007). В связи с этим оперативная информация по структуре популяции микижи в отдельных реках в данном году, соотнесенная с долговременными рядами, позволит

достаточно объективно оценивать состояние локальных стад, заблаговременно выявлять негативные тенденции и принимать адекватные природоохранные и управленческие решения. Однако до сих пор причины выявленных изменений остаются до конца неясными и для их установления требуются дальнейшие исследования. Тем самым полученные данные еще раз подтверждают необходимость проведения комплексного расширенного мониторинга популяций микижи – объекта Красной книги России.

ЛИТЕРАТУРА

Павлов Д.С., Савваитова К.А., Кузицин К.В., Груздева М.А., Павлов С.Д., Медников Б.М., Максимов С.В. 2001. Тихоокеанские благородные лососи и форели Азии. М. : Научный мир. 200 с.

Павлов Д.С., Савваитова К.А., Кузицин К.В., Букварева Е.Н., Веричева П.Е., Звягинцев В.Б., Максимов С.В., Ожеро З. 2007. Стратегия сохранения камчатской микижи. М. : Изд-во ИПЭЭ РАН. 32 с.

Савваитова К.А., Кузицин К.В., Груздева М.А., Павлов Д.С., Стэнфорд Д.А., Эллис Б.К. 2003. Долгосрочные и краткосрочные изменения структуры популяций камчатской микижи *Parasalmo mykiss* из рек западной Камчатки // Вопр. ихтиол. Т. 43. № 6. С. 789–800.

**О НАХОДКЕ *HERICIUM CORALLOIDES*
(SCOPOLI: FR.) PERS. В КОРЯКСКОМ ОКРУГЕ
КАМЧАТСКОГО КРАЯ**

В.Ю. Нешатаев

*Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет
(СПбГЛТУ) им. С.М. Кирова*

**ON THE FIND OF *HERICIUM CORALLOIDES* (SCOPOLI: FR.)
PERS. IN THE KORYAK OKRUG
OF THE KAMCHATSKIY KRAI**

V. Yu. Neshatayev

Saint-Petersburg State Forest-Technical University

Гериций коралловидный *Hericium coralloides* (Scopoli: Fr.) Pers. – представитель семейства Негисиеасеа отдела Базидиомицеты царства Грибы.

Вид включён в Красную книгу Камчатки (2007, Т. 2). По сборам известен из окрестностей пос. Козыревского и из бассейна р. Еловки (Нешатаева и др., 2004; Красная книга Камчатки, 2007).



*Гериций коралловидный Hericium coralloides (Scopoli: Fr.) Pers., 24.07.2012 г.,
пойма р. Ичигинывая*

Один экземпляр гериция коралловидного встречен нами на валеже чозении *Chosenia arbutifolia* в чозениевом лесу с покровом из вейника *Calamagrostis purpurea* в пойме р. Ичигинынваям (рисунок). Место находки гриба расположено на правом берегу р. Ичигинынваям в 2.5 км выше по течению от устья р. Катаल्याнаиваям (Пенжинский район).

Для ведения Красной книги при Министерстве природных ресурсов и экологии Камчатского края создана постоянно действующая комиссия. В КФ ТИГ ДВО РАН сформирована база данных «Красная книга Камчатки», где аккумулируются новые данные о распространении редких и охраняемых видов растений в Камчатском крае и состоянии их популяций. Считаю необходимым уведомить Комиссию и руководство КФ ТИГ ДВО РАН о нашей находке и просим включить сведения о ней в базу данных и следующее издание Красной книги Камчатки.

Автор считает своим приятным долгом выразить глубокую благодарность администрации Корякского государственного природного заповедника за организацию работ на его территории и старшему инспектору заповедника А.А. Журину, сопровождавшему нас при проведении полевых работ.

ЛИТЕРАТУРА

Красная книга Камчатки. 2007. Т.2. Растения, грибы, термофильные микроорганизмы / отв. ред. О.А. Черныгина. Петропавловск-Камчатский : Камчат. печатный двор. Книжн. изд-во. 341 с.

Нешатаева В.Ю., Черныгина О.А., Черныдьева И.В., Гимельбрант Д.Е., Кузнецова Е.С., Кириченко В.Е. 2004. Коренные старовозрастные еловые леса бассейна р. Камчатка (ценотические, бриофлористические и лишенобиотические особенности) // Сохранение биоразнообразия Камчатки и прилегающих морей : докл. IV науч. конф. Петропавловск-Камчатский : Камчатпресс. С. 100–124.

**О НАХОДКЕ *SPLACHNUM LUTEUM* HEDW.
(SPLACHNACEAE) В КОРЯКСКОМ ГОСУДАРСТВЕННОМ
ЗАПОВЕДНИКЕ (КАМЧАТСКИЙ КРАЙ)**

В.Ю. Нешатаев**, *В.Ю. Нешатаева**

**Санкт-Петербургский государственный лесотехнический
университет (СПбГЛТУ) им. С.М. Кирова*

***ФГБУН Ботанический институт (БИИ) им. В.Л. Комарова РАН,
Санкт-Петербург*

**ON THE FIND OF *SPLACHNUM LUTEUM* IN THE KORYAK
STATE NATURAL RESERVE (KAMCHATSKIY KRAI)**

V. Yu. Neshatayev**, *V. Yu. Neshataeva**

**Saint-Petersburg State Forest-Technical university*

***Komarov Botanical Institute RAS, Saint-Petersburg*

Сплахнум жёлтый *Splachnum luteum* Hedw. – растение из семейства Сплахновые Splachnaceae Grev. et Arn. отдела мхи – Bryophyta. Рассматриваемый вид растений, как и всё семейство Сплахновых, относится к копрофильным мхам, т.е. к растениям, растущим на экскрементах животных. Гаметофиты сплахнума жёлтого развиваются исключительно на экскрементах медведя или лося. Дерновинки растения плотные, листовенная часть гаметофита имеет длину 2–3 см. Спороносные коробочки располагаются на длинных (6–10 см) ножках с зонтикообразным ярко-жёлтым колпачком диаметром 4–6 мм (рис.).

Вид включён в Красную книгу растений РФ (2008). Встречается преимущественно в северотаёжной подзоне от Кольского полуострова до Камчатки на болотах. Для Камчатки был известен по сборам А. Шамиссо, который принимал участие в экспедиции О.А. Коцебу на корабле «Рюрик» в 1815–1818 гг. Во время стоянки в Петропавловске с 29 июня по 13 июля 1816 г. А. Шамиссо собрал небольшую коллекцию мхов. Его сборы мхов обработал S. Bridel-Brideri и включил эти данные в свою монографию (Bridel-Brideri, 1826), в которой для окрестностей Петропавловска указан *Splachnum luteum*. В дальнейшем этот вид на Камчатке никем не был встречен (Чернядьева, 2012) и в Красную книгу Камчатки (2007, т. 2) не был включён. В последнюю сводку по мхам полуострова Камчатка этот вид внесён по литературным данным (Bridel-Brideri, 1826).

24 июля 2013 г. мы проводили исследования растительного покрова на территории кластера «Парапольский дол» Государственного природного заповедника «Корякский» и встретили несколько групп особей

Splachnum luteum. Сплахнум встречался в составе пушицево-осоково-сфагновых сообществ на торфяных криозёмах. Ниже приводим описание растительного сообщества, в котором было встречено две группы особей сплахнума (рис.).



Несколько особей *Splachnum luteum*, 24.07.2012 г., Паранольский дол

Растительная ассоциация *Sphagnetum eriophoroso-caricosum lugensis*. Пробная площадь (ПП) размером 10 x 10 м. Координаты центра ПП в системе WGS-84, определённые с помощью GPS-навигатора: 61°24'19.5" с.ш., 164°59'44.9" в.д., абсолютная высота 69 м.

ПП расположена на обширной заболоченной равнине по правому берегу р. Ичигиныняам в 5 км к западу от устья р. Катальянаиваам.

Нанорельеф: кочки диаметром 30–50 см, высотой 25–30 см занимают 25–30 %, 70–75 % занимают сфагновые ковры.

Окружение ПП: с севера, запада и востока – сходные сообщества на протяжении нескольких сотен метров и в 30 м вторичное озеро размером 80 на 30 м, с юга – в 150 м сухая кустарничково-лишайниковая тундра.

Аспект: зелёные кочки пушицы *Eriophorum vaginatum* и осоки *Carex lugensis* со светло-серой ветошью прошлого года на желто-коричневом фоне сфагновых мхов, с отдельными сизо-зелёными кустиками голубики и зелёными латками водяники по кочкам. Ниже приведены виды

растений, встреченные на ПП с указанием их проективного покрытия (ПрП) в процентах (табл.).

Проективное покрытие ярусов и видов на ПП

| № п.п. | Ярус, вид | ПрП, % | № п.п. | Ярус, вид | ПрП, % |
|-----------------------------|--------------------------------|--------|--------|--|--------|
| Травяно-кустарничковый ярус | | | 19. | <i>Aulacomnium palustre</i> | 3 |
| 1. | <i>Carex lugens</i> | 10 | 20. | <i>Aulacomnium turgidum</i> | 1 |
| 2. | <i>Eriophorum vaginatum</i> | 5 | 21. | <i>Dicranum elongatum</i> | 1 |
| 3. | <i>Carex rariflora</i> | + | 22. | <i>Polytrichum jensenii</i> | + |
| 4. | <i>Vaccinium uliginosum</i> | 5 | 23. | <i>Polytrichum juniperinum</i> | + |
| 5. | <i>Betula exilis</i> | 3 | 24. | <i>Cladonia arbuscula</i> | 1 |
| 6. | <i>Vaccinium vitis-idaea</i> | 1 | 25. | <i>Cladonia gracilis</i> ssp. <i>vulnerata</i> | 1 |
| 7. | <i>Ledum decumbens</i> | 1 | 26. | <i>Cladonia rangiferina</i> | 1 |
| 8. | <i>Empetrum nigrum</i> | + | 27. | <i>Cladonia stygia</i> | 1 |
| 9. | <i>Salix fuscescens</i> | + | 28. | <i>Asachinea chrysantha</i> | + |
| 10. | <i>Andromeda polifolia</i> | + | 29. | <i>Bryoria nitida</i> | + |
| 11. | <i>Pinguicula variegata</i> | + | 30. | <i>Cetraria laevigata</i> | + |
| 12. | <i>Pedicularis labradorica</i> | + | 31. | <i>Cladonia amaurocraea</i> | + |
| 13. | <i>Rubus chamaemorus</i> | + | 32. | <i>Cladonia cenotea</i> | + |
| Мохово-лишайниковый ярус | | | 33. | <i>Cladonia chlorophaea</i> | + |
| 14. | <i>Sphagnum subfulvum</i> | 60 | 34. | <i>Cladonia cyanipes</i> | + |
| 15. | <i>Sphagnum angustifolium</i> | 15 | 35. | <i>Cladonia deformis</i> | + |
| 16. | <i>Sphagnum compactum</i> | 5 | 36. | <i>Cladonia metacorallifera</i> | + |
| 17. | <i>Sphagnum rubellum</i> | + | 37. | <i>Cladonia pleurota</i> | + |
| 18. | <i>Splachnum luteum</i> | + | 38. | <i>Flavocetraria cucullata</i> | + |

Примечание. Виды упорядочены по их значимости в сообществе и эколого-фитоценотическим группам, + соответствует покрытию менее 0.5 %.

Описание почвы. 0–3 см – очёс сфагновых мхов. 4–8 см – слаборазложившийся осоко-сфагновый тёмно-бурый сырой торф. 9–30 см – слаборазложившийся осоко-сфагновый мокрый бурый торф. До глубины 35 см и более – мёрзлый бурый осоково-сфагновый слаборазложившийся торф.

Для ведения Красной книги при Министерстве природных ресурсов и экологии Камчатского края создана постоянно действующая комиссия. В КФ ТИГ ДВО РАН сформирована база данных «Красная книга Камчатки», где аккумулируются новые данные о распространении редких и охраняемых видов растений в Камчатском крае и состоянии их популяций. Считаю необходимым уведомить Комиссию и руководство КФ ТИГ

ДВО РАН о нашей находке и просим включить сведения о ней в базу данных и следующее издание Красной книги Камчатки.

То, что проведённые нами исследования лишь небольшой части Паратпольского дола привели к находке вида мохообразных, не встречавшегося ботаниками на территории Камчатки с XIX в., свидетельствует о необходимости более детального изучения растительного покрова этого отдалённого уголка Камчатского края.

Авторы считают своим приятным долгом выразить глубокую благодарность администрации Корякского государственного природного заповедника за организацию работ на его территории и старшему инспектору заповедника А.А. Журину, сопровождавшему нас при проведении полевых работ.

ЛИТЕРАТУРА

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 России. Растения. 2008. М. : МПР. 460 с.

Чернядьева И.В. 2012. Мхи полуострова Камчатка. СПб. : Изд-во СПбГЭТУ (ЛЭТИ). 458 с.

Bridel-Brideri S.E. 1826. Bryologia universa. Vol. 1. Lipsiae. 746 p.

НОВЫЕ ДАННЫЕ ПО ПЛОДОВИТОСТИ И ВОЗРАСТНОЙ СТРУКТУРЕ КАМЧАТСКИХ МЕДВЕДЕЙ

А.П. Никаноров

*Кроноцкий государственный природный биосферный заповедник,
Елизово*

NEW DATA ON FECUNDITY AND AGE STRUCTURE OF BROWN BEAR IN KAMCHATKA

A.P. Nikanorov

Kronotsky State Nature Biosphere Reserve, Elizovo

В данной работе проанализированы по некоторым параметрам результаты летне-осенних аэровизуальных учетов бурых медведей в 2000 и 2001 гг. на всех основных речных бассейнах Камчатки и Корякии. Учеты производились А.В. Масловым (тогда в должности пилота-наблюдателя КамчатНИРО) в рамках специального проекта (Погодаев и др., 2004). Эти, на наш взгляд весьма интересные, сведения широкому кругу биологов, в том числе специалистам по бурому медведю, до сих пор оставались фактически неизвестными (Валенцев и др., 2006).

Следует отметить, что учетчиком дифференцировались по возрасту только сеголетки, более взрослые (лончаки и третьяки) не различались, очевидно, чисто по техническим причинам.

В результате анализа данных неожиданно выявлена частая встречаемость выводков с 4 медвежатами, причем на широком пространстве: от р. Камбальной на юге до бассейна р. Апуки на северо-востоке (табл. 1). Оба сезона крупные выводки отмечались только с сеголетками (табл. 2).

***Таблица 1. Плодовитость камчатских медведей по результатам
аэровизуальных учетов в 2000 и 2001 гг.***

| | Всего | Самки с 1 сеголетком | Самки с 2 сеголетками | Самки с 3 сеголетками | Самки с 4 сеголетками | Самки с 1 лончаком- третьяком | Самки с 2 лончаками- третьяками | Самки с 3 лончаками- третьяками |
|---------------------|------------|-------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|-------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|
| Год | 2000 г. | | | | | | | |
| Количество выводков | 346 | 84 | 93 | 36 | 11 | 44 | 67 | 23 |
| | | 225 | | | | 121 | | |

Окончание табл. 1

| | | | | | | | | |
|---------------------|---------|------|-----|-----|----|------|-----|----|
| Количество медвежат | 644 | 84 | 188 | 108 | 44 | 43 | 114 | 63 |
| | | 424 | | | | 220 | | |
| Индекс | 1.86 | 1.88 | | | | 1.81 | | |
| Год | 2001 г. | | | | | | | |
| Количество выводков | 441 | 130 | 83 | 28 | 5 | 109 | 72 | 14 |
| | | 246 | | | | 195 | | |
| Количество медвежат | 693 | 130 | 166 | 84 | 20 | 109 | 142 | 42 |
| | | 400 | | | | 293 | | |
| Индекс | 1.57 | 1.62 | | | | 1.50 | | |

Общий индекс медвежат на самку в 2000 г. (1.81) близок к результатам, полученным А.Г. Остроумовым в 1986–1994 гг. (Честин и др., 2006). Индекс за 2001 г. (1.50) беспрецедентно низок, так же, как и индекс по сеголеткам (1.62). Объяснение этому следует искать в последующем анализе этих сезонов.

Таблица 2. Возрастная структура камчатских медведей по результатам аэровизуальных учетов в 2000 и 2001 гг.

| | Одинок медведи | Самки, имеющие выводки с сего- летками | Самки, имеющие более взрослых медвежат | Всего самок, имеющих вы- водки | Суммарно одинок и самок | Сеголетки в вы- водках | Лончаки или старше в выводках | Суммарно медве- жат в выводках | Всего особей |
|-----|-------------------|--|--|--------------------------------------|-------------------------------|---------------------------|-------------------------------------|-----------------------------------|--------------|
| год | 2000 г. | | | | | | | | |
| N | 649 | 225 | 121 | 346 | 995 | 424 | 220 | 644 | 1639 |
| % | 39.60 | 13.73 | 7.38 | 21.11 | 60.71 | 25.87 | 13.42 | 39.29 | 100.0 |
| год | 2001 г. | | | | | | | | |
| N | 598 | 246 | 195 | 441 | 1039 | 400 | 293 | 693 | 1732 |
| % | 34.53 | 14.20 | 11.26 | 25.46 | 59.99 | 23.09 | 16.92 | 40.01 | 100.0 |

Надеемся, что представленный материал послужит в последующем хорошим ориентиром для дальнейшего мониторинга камчатских медведей.

Автор выражает благодарность А.В. Маслову.

ЛИТЕРАТУРА

Валенцев А.С., Середкин И.В., Никаноров А.П. 2006. Список публикаций по камчатскому бурому медведю // Бурый медведь Камчатки: экология, охрана и рациональное использование. Владивосток : Дальнаука. С. 142–147.

Честин И.Е., Болтунов А.Н., Валенцев А.С., Остроумов А.Г., Челинцев Н.Г., Гордиенко В.Н., Ревенко И.А., Гордиенко Т.А., Раднаева Е.А. 2006. Популяция бурого медведя полуострова Камчатка: состояние, управление и угрозы в 1990-х гг. // Бурый медведь Камчатки: экология, охрана и рациональное использование. Владивосток : Дальнаука. С. 14–15.

Погодаев Е.Г., Вронский Б.Б., Маслов А.В., Беликова Т.К. 2004. Роль тихоокеанских лососей в питании камчатских бурых медведей. Петропавловск-Камчатский. Архив КамчатНИРО. 37 с.

ИЗМЕНЧИВОСТЬ ОСТЕОГЕНЕЗА ЛИЧИНОК КАМЧАТСКОЙ МАЛЬМЫ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ УСЛОВИЙ НАТИВНЫХ НЕРЕСТИЛИЩ

М.Ю. Пичугин

Московский государственный университет (МГУ) им. М.В. Ломоносова

VARIABILITY OF OSTEOGENESIS OF THE KAMCHATKAN MALMA LARVAE ON CONDITIONS OF NATIVE SPAWNING AREAS

M.Yu. Pichugin

*Moscow State University (MSU) by M.V. Lomonosov,
Department of Ichthyology*

Гольцы рода *Salvelinus* – наиболее изменчивая морфологически группа лососёвых рыб, представленная в водоёмах Камчатки несколькими «хорошими» видами и формами с неясным таксономическим статусом. Одним из направлений изучения микроэволюции этой группы является исследование остеогенеза в эмбрионально-личиночный период у представителей локальных популяций, позволяющее оценить изменчивость транзитных морфологических состояний и описать траектории развития и корреляционные зависимости элементов скелета (Пичугин, 2012). Широко распространённая в водах полуострова проходная форма камчатской мальмы *S. malma malma* отличается самым продолжительным периодом нереста (последняя декада августа, 7–9 °C – середина января, 0.2–0.6 °C) (Пичугин, 1991, 2002). Основной причиной растянутого нереста, по нашим наблюдениям и проведённому на р. Быстрой эксперименту, является обязательное питание дозревающих производителей проходной мальмы в реке икрой массовых видов лососей рода *Onchorhynchus* в период их нереста, который у последовательно сменяющих друг друга видов и форм растянут с июля по декабрь (Пичугин и др., 2006). Собственных энергетических запасов проходной мальме для дозревания половых продуктов и нереста недостаточно. Следствием растянутого нереста должен стать широкий диапазон стадий развития одновременно пребывающих в водоёме предличинок и личинок мальмы в весенний и летний периоды, имеющих различный возраст от вылупления и выросших при различной температурной динамике, а также пониженная адаптивная реакция на изменение температуры среды по сравнению с другими видами лососей с относительно стенотермным ранним онтогенезом. Мы сопоставили особенности развития элементов скелета проходной мальмы в интервале

онтогенеза от вылупления до окончания личиночного периода, полученные в эксперименте (популяция р. Быстрой, бассейн р. Большой) со степенью развития скелета диких предличинок и личинок из водоёмов западной Камчатки (притоки р. Утхолок и оз. Курильского). Последних отлавливали вблизи нативных нерестилищ электроловом и сетью Киналёва в относительно холодном ортофлювиальном роднике руч. Безымянного и более тёплом полугорном притоке 2-го порядка Мысмонт (р. Утхолок) в июне-июле 2005–2006 гг. и мальковыми ловушками – в холодном ортофлювиальном роднике Золотой ключ (оз. Курильское) 16.06.2010 г. (собственные данные; Кириллова и др., 2010). Обработку проб проводили по единой методике (Пичугин, 2009). Динамика закладки и развития некоторых костей предличинок и личинок мальмы в эксперименте и описание признаков представлены в таблице. Начало питания живым планктоном отмечено на 51-е сут. после вылупления при *AC* 19.8–24.0 мм, воздух в плавательном пузыре появился после 85 сут. при *AC* 25.6–26.0 мм. Выборка из руч. Безымянного ($n = 19$) от 04.06.2006 представлена личинками и мальками с *AC* 18.5–38.0 мм, от 26.06.2006–22.0–49.0 мм, от 15.07.2006–31.0–39.0 мм. Мальки с *AC* 38.0 мм от 04.06 и 43.0–49.0 мм от 26.06 отличались годовым кольцом на отолите и зачатками окостенений в канале *II* и чешуй около *II*. Предличинки (*AC* 18.5–19.0 мм) уже имели полное число сегментированных лучей в плавниках и птеригиофоров в *D* и *A*, значительное число закладок *vert*, 11–12 *r.br*, зачатки *fr. pop*, *v 2*, 1 *os.br* (ceratobranchyale) и 6–7 *sp.br*. У более крупных (*AC* 22.0 мм) завершена закладка *vert*, есть *seth 1*, костные элементы защиты сейсмочувствительных каналов *fr. pop*, *dent*. У всех личинок от *AC* 23–24 мм отмечено высокое наполнение кишечника бентосом. У них же имелись 3 *os.br* (окостенели *eipbranchiale* и *hypobranchiale*), *sp.br* 8–10, появились 1–2 зуба на сошнике. При *AC* 26.0–28.0 мм увеличено *Pn*, *Dn*, *An*, *Vn*, *Cn* на 1 элемент, *sp.br* 11–12. У особей с *AC* 31.0–36.0 мм – *vert* 4. Особи *AC* 36–38 мм из июльской пробы не имели окостенений в *II* и зачатков чешуй, имевшихся у годовиков сходного размера из июньской пробы.

Динамика остеогенеза проходной мальмы р. Быстрой в эксперименте

| Признак | Проходная мальма р. Быстрой, эксперимент, 8,9 °С | | | | | | | | | |
|----------------------------|--|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Возраст (суток от выклева) | 2 | 24 | 32 | 43 | 51 | 58 | 85 | 97 | 104 | 119 |
| <i>AC</i> (мм) | 17.3–18.0 | 18.0–20.0 | 18.0–20.0 | 21.6–22.0 | 19.8–22.0 | 21.0–23.0 | 25.4–26.0 | 24.0–27.0 | 26.5–31.0 | 27.2–36.0 |
| Граду-содни | 18 | 216 | 288 | 387 | 459 | 522 | 765 | 873 | 936 | 1071 |

Окончание табл.

| Признак | Проходная мальма р. Быстрой, эксперимент, 8,9 °С | | | | | | | | | |
|--------------|--|-----|-------|-----|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| <i>P</i> | 0 | 5–6 | 11 | 12 | 13–14 | 12–14 | 13–14 | 13–14 | 13–14 | 13–14 |
| <i>D</i> | 0 | 7–9 | 13–14 | 15 | 15–16 | 14–16 | 15–16 | 15 | 15–16 | 15–17 |
| <i>V</i> | 0 | 0–3 | 5–6 | 6–7 | 8–9 | 8 | 9 | 9 | 9 | 9 |
| <i>Dn</i> | 0 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 |
| <i>Pn</i> | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1–2 | 2 | 2 | 2 |
| <i>Vn</i> | 0 | 0–1 | 1 | 1 | 1 | 1–2 | 2 | 2 | 2 | 3 |
| <i>Cn</i> | 1 | 1 | 2 | 3 | 4 | 4 | 4 | 5 | 5–6 | 6 |
| <i>sp.br</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0–4 | 5–7 | 6–8 | 7–12 | 10–12 |
| <i>os.br</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2–3 | 3 |
| <i>r.br</i> | 0 | 3 | 7 | 7–8 | 9–10 | 9–10 | 10–11 | 10 | 10–11 | 11 |
| <i>pmx</i> | 0 | 0 | 0 | 3 | 5–7 | 3–6 | 5–9 | 9 | 7–9 | 7–12 |
| <i>dent</i> | 0 | 1–2 | 2 | 3–4 | 4 | 3–4 | 4 | 5 | 5 | 5 |
| <i>pop</i> | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 |
| <i>v</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 1–2 | 1–3 | 2–3 | 3 | 3 | 3–4 |
| <i>seth</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0–1 | 2 | 2 | 2 |
| <i>fr</i> | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1–2 | 2 | 2–3 | 3 | 3 |
| <i>gl</i> | 0 | 0 | 0–1 | 3–4 | 7–9 | 5–9 | 7–9 | 7–9 | 7–9 | 7–11 |
| <i>vert</i> | 0 | 0 | 0 | 0 | 1–2 | 2–3 | 2–3 | 3 | 3 | 3 |

Примечание. Обозначения признаков и транзитивных состояний элементов скелета (0–отсутствие костной закладки): *P*, *D*, *V* – число заложившихся лучей в спинном, грудных, брюшных плавниках; *Dn*, *Pn*, *Vn*, *Cn* – максимальное количество члеников в одном луче; *sp.br* – число окостеневших тычинок; *os.br* – костей в первой жаберной дуге; *r.br* – пар жаберных лучей; *pmx* – praemaxillare (1 – игловидный зачаток, $n + 1$ – пластинка с n приросших зубов); *dent* – dentale (1 – игловидный зачаток, 2 – расширенная каудально пластинка, 3 – есть зубы, 4 – замкнулись отверстия вдоль нижнего края кости, 5 – стенки сейсмочувствительного канала; *pop* – praeporeculum (1 – зачаток без отверстий, 2 – отверстия сейсмочувствительного канала; 3 – парные стенки защиты канала, 4 – сейсмочувствительный канал находится в трубке); *v* – vomer (1 – парный зачаток, 2 – единая пластинка, 3 – головка и рукоятка кости разделены, 4 – ряд зубов на головке кости); *seth* – supraethmoideum (1 – зачаток головки, 2 – задний отросток); *fr* – frontale (1 – зачаток орбитального отдела, 2 – желоб сейсмочувствительного канала с отверстиями, 3 – боковые выступы защиты сейсмочувствительного канала); *gl* – glossohyale (1 – парная закладка, 2 – единая пластинка, 3 – $n + 1$ – пластинка с n приросших зубов); *vert* – позвонки (1 – есть первый зачаток тела позвонка, 2 – есть зачатки в передней части туловища, 3 – закладка всех тел позвонков; 4 – замыкание тел позвонков в кольцо; заштрихованы конечные состояния признака.

Выборка из **руч. Мысмонт** ($n = 18$) от 08.06.2006 представлена личинками с АС 17.0–27.0 мм и от 14.06.2006 г. – личинками и мальками с АС

22.0–47.0 мм. Мальки с *АС* 36.0–47.0 мм также имели годовое кольцо на отолите, а часть из них (*АС* 39, 45, 47 мм) – зачатки окостенений в канале *II* и чешуй выше и ниже *II*. Несколько годовиков с *АС* 36, 38 и 43 мм **зачатков чешуи не имели**. У предличинки с *АС* 17–18 мм не завершена закладка лучей в *P*, *D*, *A* и *V*, хотя заложился второй членик в лучах *D* и *A*, имелось 4–5 члеников в центральных лучах *C*, есть зачаток *fr* (у особи с *АС* 17 мм – и зачаток *pop*), *sp.br* отсутствовали, но у особи *АС* 18 мм имелось 1 *os.br* (ceratobranchyale). У более крупных личинок развитие костей скелета также отставало по сравнению с одноразмерными из руч. Безымянного. Выборка из **руч. Золотой ключ** ($n=9$) от 16.06.2010 г. представлена скатывающимися с нерестилища в озеро **предличинками** с *АС* 19.0–23.0 ($m = 21.2$) мм. У четырёх особей желточный мешок примерно равен высоте головы, у других – небольшой или отсутствует. Обнаружена очень низкая степень развития скелетных элементов. Наименее развитая предличинка *АС* 20 мм не имела лучей в *V* и *A* и только 4 и 6 лучей в *P* и *D*, 2 членика в лучах *C*, 2 *r.br* и едва сформированные *dent*, *operculum*, *maxillare*, *parasphenoideum*, *anguloarticulare*. Наиболее развитые особи *АС* 22.0–23.0 мм с небольшими остатками желтка имели 3 *Cn*, 10–11 лучей в *P*, 12 лучей в *D*, 9–10 лучей в *A*, 6–7 лучей в *V*, в осевом скелете – *vert* 1, зачатки *suboperculum*, *interoperculum*, *pop*, 6 *r.br*, цельную пластинку *gl* с 2 зубами, 1–2 зуба на *maxillare* и *ptmx*, 2–3 зуба на *dent*.

Сопоставление степени развития скелетных элементов по отношению к соматическому росту демонстрирует различающиеся стратегии развития предличинки и личинки проходной мальмы в зависимости от абиотических условий и потенциальной кормовой базы. У предличинки и личинки из руч. Безымянного остеогенез проходит при наименьшей *АС*, а в руч. Золотой ключ соматический рост поддерживается за счёт торможения остеогенеза, а отсутствие корма не позволяет молоди оставаться на нерестилище. В целом, подтверждаются: различные соотношения характеристик длина – степень развития скелета на разных нерестилищах проходной мальмы, что можно рассматривать как гетерохронии; широкий диапазон стадий развития у одновременно пребывающей в водоёме молоди, связанный с растянутым нерестом; медленные относительно других *Salvelinus* рост и развитие и растянутая (по крайней мере для части поколения) на год фаза личинки. Наконец, как и предполагалось, не установлена значимая корреляция между температурой среды и темпом роста/остеогенеза в данном температурном диапазоне. Отмечу, что результаты эксперимента по выращиванию молоди в отличных от нативных условиях (повышенная температура и отсутствие течения) не в полной мере отражают реальный процесс роста и развития в дикой природе.

Работа проведена при поддержке РФФИ (проект № 12–04–01358-а).

ЛИТЕРАТУРА

Кириллова Е.А., Лепская Е.В., Кириллов П.И. 2010. Первичное расселение ранней молоди мальмы *Salvelinus malma* и нерки *Oncorhynchus nerka* в ручье Золотой ключ (бассейн оз. Курильского (юго-западная Камчатка) // Сохранение биоразнообразия Камчатки и прилегающих морей : матер. XI междунар. науч. конф. Петропавловск-Камчатский : Камчатпресс. С. 266–269.

Пичугин М.Ю. 1991. Морфобиологические особенности и структура популяций проходного гольца рода *Salvelinus* Курильского озера (Южная Камчатка) // Биология гольцов Дальнего Востока. Владивосток : ДВО АН СССР. С. 112–123.

Пичугин М.Ю. 2002. Закладка и развитие элементов скелета в раннем онтогенезе у гольцов *Salvelinus alpinus* – *S. malma complex*. Автореф. дис. ... канд. биол. наук. М. : МГУ. 24 с.

Пичугин М.Ю., Сидоров Л.К., Гриценко О.Ф. 2006. О ручьевых гольцах южных Курильских островов и возможном механизме образования карликовых форм мальмы *Salvelinus malma curilus* (Pallas) // Вопр. ихтиол. Т. 46. № 2. С. 224–239.

Пичугин М.Ю. 2012. Особенности развития скелета у личинок *Salvelinus malma complex* с речных и озёрного нерестилищ озера Кроноцкое (восточная Камчатка) // Сохранение биоразнообразия Камчатки и прилегающих морей : матер. XIII междунар. науч. конф. Петропавловск-Камчатский : Камчатпресс. С. 272–275.

**НОВЫЕ ВИДЫ МОРСКИХ ОРГАНИЗМОВ,
ОПИСАННЫЕ ИЗ РАЙОНА ОСТРОВА СТАРИЧКОВ
(ВОСТОЧНАЯ КАМЧАТКА)
ЗА ПОСЛЕДНЕЕ ДЕСЯТИЛЕТИЕ**

К.Э. Санамян, Н.П. Санамян, Н.А. Писарева

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

**NEW MARINE SPECIES DESCRIBED
FROM THE STARICHKOV ISLAND
(EASTERN KAMCHATKA) DURING LAST DECADE**

K.E. Sanamyan, N.P. Sanamyan, N.A. Pisareva

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

В настоящем сообщении мы даем краткую информацию о новых таксонах (видах и родах) морских организмов, описанных за последнее десятилетие из очень небольшой акватории вокруг о. Старичков. Благодаря удачному географическому расположению (12 км на юг от входа в Авачинскую бухту), разнообразному подводному рельефу с большими перепадами глубин, богатой флоре и фауне, остров стал основным полигоном для изучения морской биоты прикамчатских вод. За несколько лет исследований морской фауны в этом районе удалось не только пополнить списки встречающихся в прикамчатских водах видов, но и описать ряд новых для науки видов и родов. Одна из таких находок – переходное звено – оказалась по-настоящему революционной, перевернувшей существовавшие взгляды на эволюцию голожаберных моллюсков. На настоящий момент за несколько лет исследований опубликованы описания двух новых родов и 11 новых для науки видов по материалу, собранному в районе о. Старичков. Найдено еще как минимум 11 новых видов, описания некоторых из них находятся в печати и будут опубликованы до конца этого года, либо запланированы на ближайшее будущее. Весь этот материал (за одним исключением) собран с помощью водолазной техники. Некоторые из уже описанных новых видов и оба новых рода известны только из данного района (т.к. другие прибрежные участки прикамчатских вод изучены значительно хуже, чем акватория о. Старичков), иные же широко распространены. Объединяет перечисленные виды то, что их типовым местонахождением (местонахождение, в котором были собраны типовые экземпляры, то есть экземпляры, на которых основано первоописание) является о. Старичков.

Инвентаризация биоты акватории вокруг о. Старичков далека от завершения: практически каждый сезон полевых работ приносит находки новых для науки видов, и это только в нескольких группах морских организмов, которые мы можем изучать самостоятельно или с привлечением активно работающих специалистов. В то же время исследование многих групп не проводится из-за отсутствия специалистов. Неизученное еще разнообразие камчатской биоты во всем своем богатстве представлено в акватории о. Старичков и требует дальнейшего познания. Дождутся ли еще не исследованные группы морских организмов своих специалистов, зависит от бережного отношения и сохранения первозданности акватории вокруг уникального памятника природы, каким является о. Старичков.

I. Список найденных у о. Старичков новых для науки видов, описания которых уже опубликованы

Губки (тип Porifera)

1. Оскарелла камчатская – *Oscarella kamchatkensis* Ereskovsky, Sanamyan, Vishnyakov, 2009 (рис. 1А, обратная сторона обложки).

Эта губка описана как новый вид Ересковским, Санамяном и Вишняковым в 2009 г. (Ereskovsky et al., 2009). Найдена в районе о. Старичков на глубинах 10 и более метров, но чаще встречается глубже 20 м. Ее легко узнать в живом состоянии (под водой и на фотографиях) по характерной форме: тело губки состоит из отдельных небольших (1–2 см) комочков оранжево-желтого цвета, прикрепленных к поверхности валунов и занимающих иногда значительную площадь. Виды этого рода (*Oscarella*) лишены спикул, их определение весьма сложно и длительное время большинство распознаваемых в настоящее время видов объединялись в один космополитный вид *O. lobularis*, к которому относили все экземпляры *Oscarella* из разных мест. *Oscarella lobularis*, типовой вид рода, указана в старых определителях (Колтун, 1966) и для всех Дальневосточных морей, но на самом деле, по-видимому, здесь не встречается. *Oscarella kamchatkensis* в настоящее время достоверно известна только из небольшого района Восточной Камчатки, где нами проводились водолазные работы, но, скорее всего, имеет более широкое распространение.

Гидроиды (тип Cnidaria, класс Hydrozoa)

2. Тихоокеанская сумчатая гидра – *Marsipohydra pacifica* Sanamyan, Sanamyan, 2012 (рис. 1Б, обратная сторона обложки).

Этот интерстициальный (то есть живущий в пространствах между песчинками на дне) представитель Hydrozoa описан как новый род

и новый вид в 2012 г. (Санамян, Санамян, 2012). В настоящее время известны только из нескольких мест около о. Старичков на глубинах 20–27 м.

Актинии (тип Cnidaria, отр. Actiniaria)

3. Крибринопис белоточечный – *Cribrinopsis albpunctata* Sanamyan, Sanamyan, 2006 (рис. 1Д, обратная сторона обложки).

Актиния описана нами (Sanamyan, Sanamyan, 2006) как новый вид в 2006 г. Встречается в больших количествах не только в районе о. Старичков, но и по всей северной части Тихого океана. Экземпляры этого вида с тихоокеанского побережья Северной Америки длительное время неверно определяли как *Urticina lofotensis*. Легко узнается на подводных фотографиях по рядам белых точек на колюмне и цветовой модели ротового диска со щупальцами.

4. Крибринопис Олега – *Cribrinopsis olegi* Sanamyan, Sanamyan, 2006 (рис. 1Г, обратная сторона обложки).

Характеризуется очень необычной формой щупалец и легко определяется на подводных фотографиях. Актиния описана нами как новый вид в 2006 г. (Sanamyan, Sanamyan, 2006) по многочисленным экземплярам из Авачинского (типовое местонахождение – о. Старичков) и Кроноцкого заливов, из района Командорских и северных Курильских островов. Впоследствии было показано, что распространена она гораздо шире, в частности, доказано, что вид обитает в Белом и Охотском морях, и имеются косвенные свидетельства (подводные фотографии) наличия его в районе Калифорнии на глубине около 100 м. Этот вид назван в честь капитана катера «Чайка» Олега Власенко, много лет помогающего в нашей полевой работе.

5. Уртицина Гребельного – *Urticina grebelnyi* Sanamyan, Sanamyan, 2006 (рис. 1В, обратная сторона обложки).

Это самый крупный представитель семейства Actiniidae в Северной Пацифике: иногда встречаются экземпляры размером с 20-литровое ведро. Актиния широко распространена в северной части Тихого океана. Долгое время американские (но не европейские) авторы определяли ее как *Urticina crassicornis* – европейский вид, очень сильно отличающийся от тихоокеанского. В 2006 г. нами (Sanamyan, Sanamyan, 2006) была проведена ревизия нескольких родственных видов родов *Urticina* и *Cribrinopsis*, и данная актиния была описана как новый вид *Urticina grebelnyi*.

Голожаберные моллюски (тип Mollusca)

6. Онхимира кавифера – *Onchimira cavifera* Martynov, Korshunova, Sanamyan, Sanamyan, 2009 (рис. 1Е, обратная сторона обложки).

Этот довольно крупный (до 2.5 см в длину) голожаберный моллюск был описан в 2009 г. как новый вид и новый род по материалу из района о. Старичков (Martynov et al., 2009). Собран на глубинах 18–26 м. Из других мест пока неизвестен. «Особая важность открытия онхимиря заключается в том, что этот таксон является типичным «потерянным звеном» (missing link) – организмом, который связывает две большие таксономические группы с различным строением, на основе этого открытия проведен филогенетический анализ и построено филогенетическое (эволюционное) дерево», что привело к «построению принципиально новой картины эволюции голожаберных моллюсков» (Мартынов и др., 2009, С. 180; см. также Мартынов, 2011; 2013; Martynov, Schrödl, 2011; Martynov et al., 2011).

7. Адалярия Славы – *Adalaria slavi* Martynov, Korshunova, Sanamyan, Sanamyan, 2009 (рис. 1Ж, обратная сторона обложки).

Моллюск молочно-белого цвета, до 23 мм в длину, описан как новый вид по большому количеству экземпляров (около 40) из района о. Старичков. Был собран на глубинах 18–26 м. Из других мест пока неизвестен. Этот вид назван в честь Вячеслава Шпилова – одного из руководителей ООО «Подводсервис», обеспечивающего многие годы выходы в море и водолазные работы.

8. Адалярия Ольги – *Adalaria olgae* Martynov, Korshunova, Sanamyan, Sanamyan, 2009 (рис. 2А).

Моллюск лимонно-желтого цвета, до 13.5 мм в длину, описан как новый вид по нескольким экземплярам из района о. Старичков. Был собран на глубинах 18–26 м. Из других мест пока неизвестен.

9. Онхидорис макропомпа – *Onchidoris macropompa* Martynov, Korshunova, Sanamyan, Sanamyan, 2009 (рис. 2Б).

Моллюск белого цвета, полупрозрачный, до 15 мм в длину, описан по материалу из района о. Старичков (типовое местонахождение) и дополнительным экземплярам с Командорских островов. Был собран на глубинах 6–26 м.

Асцидии (тип Tunicata)

10. Аплидиум рассеченный – *Aplidium dissectum* Sanamyan, Sanamyan, 2011 (рис. 2Г).

Колониальная асцидия, описанная нами в 2011 г. как новый вид по экземплярам из района о. Старичков и из Вилучинской бухты (Sanamyan, Sanamyan, 2011). По-видимому, вид имеет достаточно широкое распространение в северной части Тихого океана, однако установить ареал в настоящее время не представляется возможным, т.к. он относится к сложной группе, состоящей из нескольких видов, внутри рода

Aplidium (всего в этом роде более 200 видов), определение которых невозможно, если в колонии нет личинок или колония плохо зафиксирована (желательно наличие прижизненной фотографии расправленной колонии).

11. Аплидиум эборинум – *Aplidium eborinum* Sanamyan, Sanamyan, 2011 (рис. 2B).

Колониальная асцидия описана нами в 2011 г. как новый вид по нескольким экземплярам из Авачинского залива, в том числе из района о. Старичков (Sanamyan, Sanamyan, 2011). Ранее этот вид периодически встречался в водолазных сборах, но его неверно определяли как европейский *A. glabrum*. Зооиды этих двух видов очень похожи, но колонии имеют разное строение. Различия в строении колоний удалось выявить только благодаря многочисленным подводным макрофотографиям живых расправленных колоний, в то время как на фиксированном без предварительной анестезии материале эти признаки практически невозможно исследовать.

II. Список найденных у о. Старичков новых для науки видов, описания которых пока не опубликованы (Статьи либо в печати, либо в подготовке, поэтому мы не приводим здесь видовые названия)

Кораллиморфарии (тип Cnidaria, отр. Corallimorpharia)

12. *Sideractis* sp.

Представители этого отряда впервые указаны на доступных дайверам глубинах в северной части Тихого океана. Внешне они похожи на небольших прозрачных актиний, плотно прикрепленных к камням. Найдены у о. Старичков на глубинах более 20 м. Планируется описание как нового для науки вида.

Актинии (тип Cnidaria, отр. Actiniaria)

13. *Paraedwardsia* sp.

Очень скрытный вид, закапывающийся в песок. Обитает на глубине около 20 м. Пока собрано всего 4 экз. Описание этого вида (как нового для науки) может быть выполнено после того, как удастся собрать еще несколько экземпляров, однако их поиск и сбор сопряжены с большими трудностями из-за холодной (около 0 °C) воды на этих глубинах и ограниченного времени пребывания водолаза под водой.

14. *Halcampidae* gen. sp.

Мелкий малозаметный вид, обитает на песке. Найдено всего несколько экземпляров на глубинах от 7 до 20 м. Не подходит под описания известных родов и его отнесение к семейству Halcampidae также под вопросом.

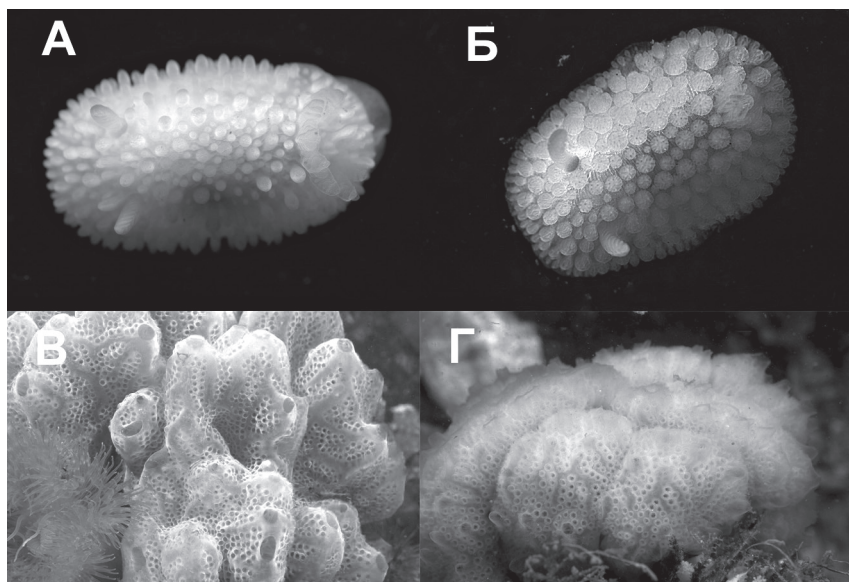


Рис. 2. Новые виды морских животных, описанные из района о-ва Старичков: А – голожаберный моллюск *Adalaria olgae*; Б – голожаберный моллюск *Onchidoris macropompa*; В – асцидия *Aplidium eborinum*; Г – асцидия *Aplidium dissectum* (фото Н.П. и К.Э. Санамян)

15. *Halcampoides* sp.

Камчатский представитель этого рода отличается от имеющихся описаний представителей рода и является новым видом. Довольно часто встречается на глубинах более 6 м.

16. *Actinostola* sp.

Белая, легко узнаваемая актиния, обитающая глубже 13 м. Встречается часто. Для ее описания требуется проведение ревизии рода *Actinostola*.

17. *Aulactinia* sp.

Небольшая красивая актиния с розовыми щупальцами. Обитает в песке, мало заметна, встречается редко. Описание этого нового для науки вида планируется.

18. *Urticina* sp.

Часто встречается на валунах в сублиторальной зоне.

Голожаберные моллюски (тип Mollusca)

19. *Dendronotus* sp.1.

Как оказалось, видовое разнообразие моллюсков рода *Dendronotus*

в прикамчатских водах выше, чем предполагалось ранее. Публикация с описанием этого нового вида запланирована на ближайшее время (А.В. Мартынов, персональное сообщение). Вид будет описан по экземплярам с о. Старичков.

20. *Dendronotus* sp.2.

Другой вид рода *Dendronotus*, описание которого запланировано на ближайшее время (А.В. Мартынов, персональное сообщение). Часть экземпляров типовой серии собрана у о. Старичков.

Красные водоросли (Rhodophyta)

21. *Neoabbottiella* sp.1.

Пластинчатая багрянка, коричнево-каштанового цвета, до 35 см высотой и 50 см шириной. От типового вида рода *Neoabbottiella* отличается расположением по пластине гонимобластов и частотой встречаемости светопреломляющих клеток. Найдена на глубинах 7–16 м, типовой и другие экземпляры собраны у о. Старичков, а также в других районах Авачинского залива. Больше пока нигде не известна. Публикация с описанием нового вида находится в печати (Писарева, Клочкова, 2013 в печати).

22. *Neoabbottiella* sp.2.

Пластинчатая багрянка, каштанового цвета, в отличие от других видов рода всегда глубоко рассечена на линейно-клиновидные лопасти. Найдена на камнях, в среднем горизонте литоральной зоны в б. Спасения напротив о. Старичков, откуда собран типовой экземпляр. Установлено, что этот вид встречается еще у Курильских островов и в Амурском заливе Японского моря на глубине не более 1 м. Названа в честь Валентины Березовской, в течение многих лет изучавшей экологическое состояние Авачинской губы. Публикация с описанием нового вида находится в печати (Писарева, Клочкова, 2013 в печати).

Авторы выражают глубокую благодарность коллективу ООО «Подводсервис» за многолетнее сотрудничество и обеспечение выходов в море и водолазных работ.

ЛИТЕРАТУРА

Колтун В.М. 1966. Четырехлучевые губки Северных и Дальневосточных морей СССР. М. : Л.: АН СССР. 112 с.

Мартынов А.В. 2011. Биологическая систематика перед выбором // Наука в России. № 3. С. 32–38.

Мартынов А.В. 2013. Эволюционная история многоклеточных животных, анцестральный статус бесполого размножения Bilateria и происхождение моллюсков от полуколониального предка // Журн. общ. биол. Т. 74. № 3. С. 201–240.

Мартынов А.В., Коришунтова Т.А., Санамян Н.П., Санамян К.Э. 2009. Революционная находка: обнаружение переходного звена в эволюции голожаберных моллюсков у берегов Камчатки // Сохранение биоразнообразия Камчатки и прилегающих морей : матер. X межд. науч. конф., посвящ. 300-летию со дня рождения Г.В. Стеллера. Петропавловск-Камчатский : Камчатпресс. С. 175–183.

Писарева Н.А., Ключкова Н.Г. 2013. Два новых вида водорослей рода *Neoabbottiella* (Rhodophyta: Halymeniales) из морей российского Дальнего Востока // Биол. моря. Т. 39. № 6. В печати.

Санамян К.Э., Санамян Н.П. 2012. Новые находки мейобентосных гидроидов (Cnidaria: Hydrozoa) в Дальневосточных морях России // 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. С. 102–109.

Ereskovsky A.V., Sanamyan K., Vishnyakov A.E. 2009. A new species of the genus *Oscarella* (Porifera: Homosclerophorida: Plakinidae) from the North-West Pacific // Cahiers de Biologie Marine. Vol. 50. P. 369–381.

Martynov A., Korshunova T., Sanamyan N., Sanamyan K. 2009. Description of the first cryptobranch onchidoridid *Onchimira cavifera* gen. et sp. nov., and of three new species of the genera *Adalaria* Bergh, 1879 and *Onchidoris* Blainville, 1816 (Nudibranchia: Onchidorididae) from Kamchatka waters // Zootaxa. Vol. 2159. P. 1–43.

Martynov A., Brenzinger B., Hooker Y., Schrödl M. 2011. 3d-anatomy of a new tropical peruvian nudibranch gastropod species, *Corambe mancorensis*, and novel hypotheses on dorid gill ontogeny and evolution // Journal of Molluscan Studies. Vol. 77. P. 129–141.

Martynov A., Schrödl M. 2011. Phylogeny and evolution of corambid nudibranchs (Mollusca: Gastropoda) // Zoological Journal of the Linnean Society. Vol. 163. P. 585–604.

Sanamyan K., Sanamyan N. 2011. Shallow-water species of the genus *Aplidium* (Asciacea) from Kamchatka and Commander Islands // Zootaxa. Vol. 2922. P. 41–50.

Sanamyan N.P., Sanamyan K.E. 2006. The genera *Urticina* and *Cribrinopsis* (Anthozoa: Actiniaria) from the North-Western Pacific // Journal of Natural History. Vol. 40 (7–8). P. 359–393.

КРАНИОМЕТРИЧЕСКАЯ ИЗМЕНЧИВОСТЬ ОНДАТРЫ *ONDATRA ZIBETHICUS* НА КАМЧАТКЕ

П.П. Снегур*, М.А. Юдаев**

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

***ФГБОУ ВПО Камчатский государственный университет (КамГУ)
им. Витуса Беринга*

CRANIOMETRIC VARIABILITY OF MUSKRAT *ONDATRA ZIBETHICUS* IN KAMCHATKA

P.P. Snegur*, M.A. Yudaev**

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

***Kamchatka State University (KamSU) by V. Bering, Petropavlovsk-
Kamchatsky*

В течение 20-го столетия североамериканский вид *Ondatra zibethicus* путем преднамеренной интродукции, а также дальнейшего самостоятельного расселения, освоил огромные пространства большей части Палеарктики. В результате этого процесса образовалось множество в большей или меньшей степени отдаленных друг от друга, либо полностью изолированных популяций, каждая из которых имеет свою историю происхождения и становления. В ряде исследований были установлены краниологические различия как между автохтонными популяциями в пределах естественного ареала (Boyce, 1978; Rigby, Relfall, 1982), так и между акклиматизированными группировками ондатры в Старом Свете (Ruprecht, 1974; Pankakoski, Nurmi, 1986; Васильев и др., 1999). Морфологическая дифференциация фиксировалась даже на сравнительно небольших расстояниях (внутри отдельно взятой европейской страны) несмотря на относительно небольшой период, прошедший с момента вселения.

Полуостровная часть Камчатки заселялась ондатрой, начиная с 1959 г. История интродукции и расселения вида довольно сложна, т.к. в течение продолжительного периода (17 лет) было произведено множество «мозаичных» выпусков в разных районах полуострова. Этот процесс подробно описан Н.Н. Герасимовым (1965), В.А. Борисенко (1970), В.В. Савенковым (2004). Камчатка представляет собой территорию с высокой экологической неоднородностью отдельных зон. Можно ожидать, что данные особенности условий процесса акклиматизации отразились на разнообразии фенооблика ондатр, населяющих разные районы.

Материалом для работы послужили черепа ондатры из коллекции Камчатского филиала ТИГ ДВО РАН. В исследование были включены только взрослые особи, у которых хорошо выражены лобно-теменные и лямбдовидный гребни. Черепа поступали из пяти районов: Усть-Большерецкого (У-Б); Усть-Камчатского (У-К); Мильковского (бассейн р. Толбачик) (М); Тигильского (бассейн р. Фчун) (Т); Елизовского. Последний район был представлен тремя выборками: из окрестностей г. Петропавловска-Камчатского (П-К), из бассейна р. Налычевой (Н), и из Елизовского района без уточнения места добычи (Е). Использованы 13 промеров основного черепа: кондилобазальная длина; длина диастемы; длина зубного ряда; длина теменных костей; длина мозговой части; межглазничное сужение; ширина мозговой части; мастоидная ширина; скуловая ширина; ширина рострума; молярная ширина; высота мозговой капсулы; высота черепа в заглазничной области.

В исследовании использован комбинированный метод, который применялся в ряде работ по краниологии (Lynch & O'Sullivan, 1993 и др.). На первом этапе методом главных компонент все промеры трансформировались в новые независимые друг от друга ортогонально направленные переменные (главные компоненты – ГК). Это позволяет разделить всю изменчивость комплекса морфометрических данных на вариацию, связанную с размерными характеристиками (включая скоррелированную с размером форму) и на независимую от размеров и аллометрических соотношений между промерами вариацию формы. Первая ГК является интегральным показателем размеров черепа (Монахов, Сафронов, 2006). Величина этого показателя в большей степени обуславливается колебаниями условий внешней среды, т.к. погодные и кормовые факторы оказывают сильное влияние на стабильность развития особей и, соответственно, на их размерные характеристики. Вторая и последующие ГК объединяют информацию о вариации «формы», которая меньше подвержена внешним воздействиям. На втором этапе проводился канонический дискриминантный анализ по модели «Size-out», т.е. по значениям второй и последующих ГК.

Первой ГК описывается 10 признаков (за исключением длины зубного ряда; длины теменных костей; межглазничного сужения). Наиболее крупные черепа принадлежали самцам из бассейна р. Толбачик. Большой размер черепа также характерен для самок из Елизовского района (без указания места) и бассейна р. Налычевой. Наименьшее значение показателя отмечено у самцов из Елизовского района в 1979 г. Малые размеры черепов также отмечают у зверьков обоих полов из Петропавловска-Камчатского, Усть-Камчатского района и бассейна р. Фчун (юг Тигильского р-на). Достоверные различия по ГК-1 между полами внутри районов

в один и тот же период отмечены только у ондатр из бассейна р. Толбачик ($p < 0,001$) и в Елизовском районе в 1979 г. ($p < 0,05$).

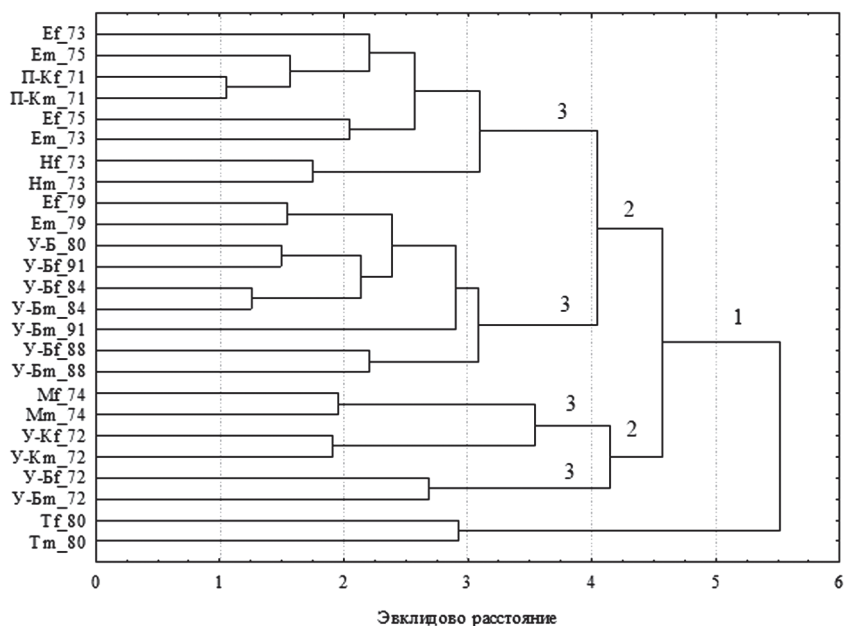
Дискриминантным анализом модели «Size-out» было определено 12 канонических функций (КДФ), дискриминирующих 24 группы (самец Tm_80 при расчете функций не учитывался, но были определены координаты этого образца). Проведены несколько вариантов кластерного анализа по координатам центроидов выборок, которые в целом показали достаточно близкие результаты. Большинство выборок имеют наименьшие дистанции с соответствующей выборкой противоположного пола из того же района, того же года. Наиболее четкая классификация по районам (рис.) проявилась при использовании метода «полной связи».

Полученная дендрограмма хорошо согласуется с данными по интродукции и расселению ондатры. Высший уровень классификации отделяет особей юга Тигильского района от всех остальных, что было вполне ожидаемо. Бассейн р. Морошечной, в который входит р. Фчун, заселялся в 1976 г. черной ондатрой подвида *O.z. macrodon* Merriam из Ставропольского края, в отличие от других районов, где вселенцами были зверьки подвида *O.z. zibetica* L. из района Полины Осипенко Хабаровского края (либо местные ондатры того же происхождения).

Елизовские выборки образуют «свой» кластер, кроме особей, добытых в наиболее поздний период (1979 г.). Последние входят в Усть-Большерецкий кластер. В целом черепа из этих двух районов морфологически близки и образуют единый кластер на третьем уровне классификации (за исключением наиболее ранних выборок 1972 г.).

Объяснить такое положение можно тем, что юг западного побережья заселялся из двух источников: 1) с крайнего юга в результате выпуска в районе озер Камбальное и Явинское в 1960 г. (вселенцы были из Хабаровского края); 2) с востока в результате миграций в середине 1960-х гг. по р. Плотниковой из оз. Начикинского (в 1962 г. выпускались местные особи из заказника «Хламовитский»). Очевидно, в более поздний период между этими районами происходил интенсивный обмен наследственностью, что обусловило сближение краниометрического облика.

Мильковские и Усть-Камчатские особи достаточно удалены как друг от друга, так и от ондатр из других районов, но на третьем уровне они объединяются в отдельный кластер. Заселение ондатрой бассейна р. Толбачик, скорее всего, могло идти с юга, т.е. из района выпуска в верхнем течении р. Камчатки. Это подтверждают и данные В.В. Савенкова (2004). Но, судя по морфологическим дистанциям, также возможно определенное влияние ондатр из района пойменных и карстовых озер нижнего течения р. Камчатки. В обоих районах выпуски проводились в 1962 г., племенным материалом служили зверьки из Хабаровского края.



Результаты классификации выборок по средним значениям координат в пространстве 12 канонических дискриминантных функций методом *Complete Linkage* (полной связи). В обозначении выборок заглавные буквы указывают на место добычи; малые латинские буквы – на пол (m – самцы; f – самки). Цифры соответствуют двум последним цифрам года добычи (например, Hf_73 – бассейн р. Налычева, самки, 1973 г.).

Таким образом, морфологические дистанции, в общем, соответствуют географической отдаленности группировок относительно друг друга несмотря на одинаковое происхождение (за исключением тигильских зверьков). Объединение самцов и самок (в большинстве случаев) из одного места добычи на нижнем уровне классификации подтверждает неслучайный характер изменчивости. Возможно, определенную роль сыграла степень изоляции. Но тот факт, что более четкие различия отмечаются между «ранними» выборками в сравнении с «поздними», не позволяет объяснить это явление только лишь дрейфом генов.

Возникновение уже на ранних этапах акклиматизации стойких морфологических различий между ондатрами, происходящими от одной генетически однородной партии зверьков, отмечалось в условиях Зауралья (Васильев и др., 1999). Позже данное явление А.Г. Васильев (2009) назвал

«быстрой фенотипической перестройкой популяций», указав на «ведущую роль эпигенетических процессов индивидуального развития в формировании быстрых репаративных адаптивных откликов популяций» в ответ на изменение среды. Результаты анализа имеющихся на сегодня черепов камчатских ондатр вполне соответствуют предложенной этим автором гипотезе.

ЛИТЕРАТУРА

Борисенко В.А. 1970. Результаты акклиматизации и перспективы использования ондатры на Камчатке // Отчет Камч. отд. ВНИИОЗ. № гос. рег. 68049188. 47 с.

Васильев А.Г. 2009. Быстрые эпигенетические перестройки популяций как один из вероятных механизмов глобального биоценологического кризиса // Биосфера. Т. 1. № 2. С. 166–176.

Васильев А.Г., Большаков В.Н., Малафеев Ю.М., Валяева Е.А. 1999. Эволюционно-экологические процессы в популяциях ондатры при акклиматизации в условиях севера // Экология. № 6. С. 435–443.

Герасимов Н.Н. 1965. Акклиматизация ондатры в Камчатской области // Пробл. ондатроводства. М. С. 171–172.

Монахов В.Г., Сафронов В.М. 2006. О полиморфизме соболей северо-восточной Азии // Успехи совр. естествознания. № 2. С. 61–62.

Савенков В.В. 2004. История расселения и география распространения ондатры на Камчатке // Тр. КФ ТИГ ДВО РАН. Петропавловск-Камчатский : Камч. печатный двор. Книжн. изд-во. Вып. 5. С. 405–411.

Boyce M.S. 1978. Climatic variability and body size variation in the muskrat (*Ondatra zibethicus*) of North America // Oecologia. Vol. 36. P. 1–19.

Lynch J.M., O'Sullivan W.M. 1993. Cranial form and sexual dimorphism in the Irish otter *Lutra lutra* L. // Biology and Environment: Proceedings of the Royal Irish Academy. 93B. P. 97–105.

Pankakaski E., Nurmi K. 1986. Skull morphology of Finnish muskrats: geographic variation, age differences and sexual dimorphism // Ann. Zool. Fennici. Vol. 23. № 1. P. 1–32.

Rigby M.D., Relfall W. 1982. A morphological comparison of muskrats (*Ondatra zibethicus*) from Newfoundland and New Brunswick // Can. J. Zool. Vol. 60. P. 2235–2238.

Ruprecht A.L. 1974. Craniometric variations in Central European populations of *Ondatra zibethica* (Linnaeus, 1766) // Acta Theriologica. Vol. 19. P. 463–507.

**СТРУКТУРА ПОПУЛЯЦИИ ПРОХОДНОЙ МАЛЬМЫ
SALVELINUS MALMA р. КИХЧИК
(ЗАПАДНАЯ КАМЧАТКА)**

И.В. Тиллер

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

**POPULATION'S STRUCTURE OF DOLLY VARDEN
SALVELINUS MALMA OF KINCHIK RIVER
(WESTERN KAMCHATKA)**

I.V. Tiller

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

Камчатку в основном покрывает сеть малых и средних рек, в которых обитают различные формы гольцов, в том числе и проходная мальма *Salvelinus malma*, которая является объектом промысла. Для рационального использования запасов данного вида необходимо знать, в каком состоянии находится та или иная его популяция, для чего отслеживаются какие-либо изменения в ее структуре. С этой целью на западном побережье Камчатки была выбрана одна из типичных, средних по размеру рек – Кихчик, в которой на протяжении нескольких лет ведется сбор биологических материалов по проходной мальме.

Задача данного исследования – обобщить результаты многолетних сборов биостатистики проходной мальмы р. Кихчик с целью использования их в дальнейшем в качестве биологической основы для прогнозирования её вылова.

Изучение возрастного состава является одним из главных направлений в исследовании динамики стада рыб. Возрастной состав стада есть результат взаимодействия пополнения и убыли. От соотношения этих составляющих зависит изменение возрастной структуры популяции. Флюктуации могут происходить как в результате промысла, так и от естественных причин; например, от воздействия хищников, обеспеченности пищей, выживания икры и молоди в зависимости от гидрологических условий и т.д.

В возрастной структуре проходного стада мальмы р. Кихчик в большинстве случаев доминирующими возрастными группами являются 5+ и 6+ лет. На протяжении четырех лет с 1980 по 1983 г. соотношение возрастных групп сохраняло относительную стабильность со значительным

преобладанием шести и семилеток (5+ и 6+). В 1984 г. в уловах появилось поколение пятилеток (4+), высокочисленное по сравнению с предыдущими, которое можно было бы оценить как относительно урожайное, давшее в следующем году наибольшую численность шестилеток (5+). Это поколение практически исчезло в уловах в 1987 г. В 1985 г. также отмечается довольно большая доля четырех годовалых рыб, поколение которых составляло значительную часть уловов вплоть до 1980 г., когда вылов восьмилетних рыб этого поколения достиг 20 %.

Последний раз урожайное поколение четырехгодовалых рыб возникло в 2009 г. Случаи явного проявления урожайного поколения мальмы, вероятно, редки и диапазон колебаний его численности незначителен. В последующие годы с разными вариациями сохраняется преобладание в уловах шести- и семигодовалых рыб. С 1998 г. значительно возрастает доля восьмилеток (7+), которая достигала в некоторые годы от 15 до 30 %. Вероятно, эти вариации в основном зависят от видов орудий лова, которыми отбирались пробы в разные годы, однако в целом можно констатировать, что пополнение нерестовой части популяции мальмы р. Кихчик происходит в основном за счет впервые в массе созревающих рыб в возрасте 5+ и 6+ лет.

С учетом пресноводного периода жизни проходная мальма имеет сложную возрастную структуру, насчитывающую десятки возрастных групп за счет большого разнообразия сочетаний пресноводных лет и лет с выходами в море. Таких категорий у мальмы р. Кихчик насчитывается от десяти до шестнадцати.

Возраст, в котором проходная мальма впервые скатывается в море, колеблется в широких пределах – от одного года (скат таких особей отмечен в р. Чаун арктического побережья Чукотки) до 9 лет (смолты этого возраста обнаружены в реках охотоморского побережья Магаданской области). Основная масса молоди из этих рек впервые скатывается в возрасте 3–4 и 4–5 лет (Гудков, Скопец, 1987).

У мальмы о. Сахалин О.Ф. Гриценко и А.А. Чуриков (1976) отмечают возраст смолтов от 3 до 7 лет.

Из р. Кихчик мальма впервые начинает мигрировать в море в возрасте двух лет. Максимальный возраст ската шесть лет. Наиболее встречающиеся возрастные группы 2.3+ (пять лет с двумя выходами в море). Анализ данных показывает, что к 1998 г. наблюдается тенденция к увеличению количества особей с большим возрастом первого ската. Если в 1992 г. рыб, скатившихся в возрасте 2+, в уловах было около 50 %, то в 1998 г. их количество снизилось до 12.4 %. В то же время растет количество особей с возрастом ската 4+ и 5+ лет. Число рыб со скатом в три года сохраняется наибольшим, за исключением 1992 г., однако и тогда их доля была достаточно велика.

Размерно-весовой состав мальмы р. Кихчик в целом значительных изменений на протяжении ряда лет не претерпевает. Колебания длины и массы тела происходят, как правило, в силу естественной разнокачественности особей. Mdiff в большинстве случаев не превосходит ошибку более чем в три раза, т. е. разность в размерах и массе не существенна. Однако с 1997 по 2004 г. наблюдаются довольно значительные увеличения длины и массы, которые достоверно отличаются от остальных и именно у модальных возрастных групп 5+ и 6+. Возможно, это связано с улучшением морской кормовой базы мальмы в этот период. Также в 2004 г. отмечается наиболее высокий темп роста мальмы по сравнению с остальными периодами наблюдения (табл. 1).

Таблица 1. Темп роста мальмы р. Кихчик

| Год | Длина рыб в п лет, см | | | | | | |
|------|-----------------------|------|------|------|------|------|------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 1980 | 5.4 | 10.8 | 16.5 | 25.7 | 32.1 | 38.6 | 43.8 |
| 1981 | 5.3 | 10.7 | 17.5 | 25.1 | 31.3 | 37.7 | 44.8 |
| 1989 | 5.3 | 10.6 | 17.9 | 25.6 | 32.2 | 41.8 | 46.9 |
| 1996 | 4.8 | 9.4 | 15.8 | 22.2 | 30.0 | 35.1 | 42.7 |
| 2004 | 5.4 | 11.1 | 18.9 | 26.6 | 33.8 | 40.3 | 49.7 |

В популяциях проходной мальмы рек Камчатки, в том числе р. Кихчик, половая структура характеризуется преобладанием самок, иногда очень значительным. Это же явление характерно для проходной мальмы р. Тауй (Волобуев, 1975) и сахалинских рек (Гриценко, 1971), то есть является биологической особенностью проходной формы. Самки созревают несколько раньше самцов и раньше выбывают из нерестового стада за счет повышенной смертности в старших возрастных группах, для которых характерен наибольший процент самцов (табл. 2).

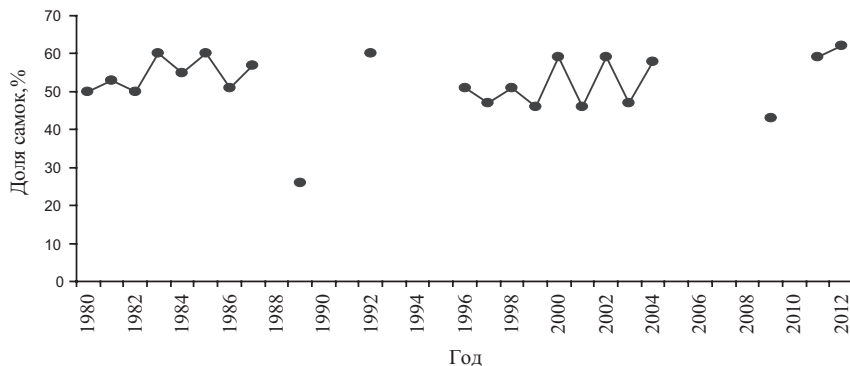
Таблица 2. Половая структура проходной мальмы р. Кихчик

| | | | | | |
|---------------|----|----|----|----|----|
| Возраст, лет | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| Доля самок, % | 67 | 60 | 52 | 38 | 36 |

В целом в динамике половой структуры мальмы р. Кихчик довольно четко проявляется двухлетняя цикличность, которую, к сожалению, не удается проследить за весь период наблюдений из-за прерванного ряда (рис.).

Известно, что изменения численности отражаются определенным образом на соотношении полов в популяции (Никольский, 1974). Такая

взаимосвязь отмечена М.Л. Крыhtiным и А.Г. Смирновым у амурской горбуши (1962). Эта зависимость в какой-то степени существует и у проходной мальмы. Коэффициент корреляции между уловами и долей самок в популяции за десятилетний период составил 0.62.



Динамика доли самок в половой структуре проходной мальмы р. Кихчик

Проходные гольцы являются полициклическими рыбами с единовременным нерестом. О сроках созревания мальмы можно судить по возрастному составу и степени развития половых продуктов. Массовое созревание гольца р. Кихчик происходит в 4–5-летнем возрасте. Плодовитость колеблется от 1125 до 4239 икринок. По сравнению с 1992 г. плодовитость мальмы в 2011 г. стала значительно меньше (табл. 3).

Таблица 3. Плодовитость проходной мальмы р. Кихчик (шт.)

| Воз- раст | Плодовитость, шт. | | | | Воз- раст | Плодовитость, шт. | | | |
|--------------|-------------------|----|---------|----|--------------|-------------------|----|---------|----|
| | 1992 г. | N | 2011 г. | N | | 1992 г. | N | 2011 г. | N |
| 4 | 1817 | 4 | 2478 | 1 | 8 | 1125 | 1 | 1182 | 1 |
| 5 | 2261 | 19 | 1415 | 13 | 9 | 4239 | 1 | — | — |
| 6 | 2720 | 17 | 1867 | 10 | Ср. | 2537 | 45 | 1777 | 27 |
| 7 | 3061 | 3 | 1942 | 2 | | | | | |

ЛИТЕРАТУРА

Волобуев В.В. 1975. Структура популяции проходного гольца (р. *Salvelinus*) р. Тауй // Гидробиол. исслед. внутренних водоемов Дальнего Востока СССР. Владивосток : ДВНЦ АН СССР. С. 337–353.

Гриценко О.Ф., Чуриков А.А. 1976. Биология гольцов р. *Salvelinus* и их место в ихтиоценозах заливов северо-восточного Сахалина. I. Миграции, возраст, рост, созревание // Вопр. ихтиол. Т. 16. Вып. 6 (101). С. 1012–1021.

Гудков П.К., Скопец М.Б. 1987. К вопросу о структуре популяций и некоторых особенностях биологии проходной мальмы *Salvelinus malma* (Walb.) бассейна Охотского моря // Биология пресноводных рыб Дальнего Востока. Владивосток : ДВО АН СССР. С. 79–88.

Крыхтин М.Л., Смирнов А.Г. 1962. О взаимосвязи численности и качественных показателей нерестовых стад амурских лососей // Вопр. ихтиол. Т. 2. Вып. 1 (22). С. 29–41.

Никольский Г.В. 1974. Теория динамики стада рыб. М. : Пищевая пром-сть. 444 с.

НОВЫЕ АДВЕНТИВНЫЕ ВИДЫ ВО ФЛОРЕ ПОЛУОСТРОВА КАМЧАТКА

О.А. Черныгина*, Л.В. Штрекер, Е.А. Девятова*****

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

***Университет Аляски, Фербенкс, США*

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

NEW ADVENTITIOUS SPECIES IN THE FLORA OF THE KAMCHATKA PENINSULA

O.A. Chernyagina*, L.V. Strecker, E.A. Deviatova*****

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

***University of Alaska, Department of Anthropology, Fairbanks, USA*

****Kamchatka State University (KamSU) by V. Bering, Petropavlovsk-
Kamchatsky*

Согласно последней сводке (Якубов, Черныгина, 2004) во флоре полуострова Камчатка известно 183 заносных вида. В прошедшие после издания этой работы 10 лет изменились как климатические, так и социально-экономические характеристики региона: в летний период температура воздуха и количество часов солнечного сияния превышают многолетние данные, увеличилась активность жителей по обустройству приусадебных и дачных участков, развитие въездного туризма, дорог и автомобильного транспорта обеспечило условия для активного передвижения в южной и центральной части полуострова людей и грузов. Как следствие, мы наблюдаем расселение по полуострову ряда заносных видов, ранее встречавшихся локально, и появление новых для флоры полуострова адвентивных видов.

В 2010 г. нами (Chernyagina, Strecker, 2012) зафиксировано произрастание на Камчатке борщевика Сосновского *Heracleum sosnowskyi* Manden. Этот вид формирует обширные заросли на склонах южных экспозиций в одном из приморских районов города (первоначально заселившись на участки у труб теплоцентрали) и занимает обширные площади в поселках в долине р. Паратунки, где вид натурализовался на прогретых почвах у бассейнов, скважин и трубопроводов, обычных в этом районе, где используют воду Паратунского геотермального месторождения для отопления домов, тепличных хозяйств и бальнеологии. Первоначально вид

был завезен на Камчатку для испытания в качестве силосной культуры на экспериментальных участках Камчатской сельскохозяйственной опытной станции в п. Сосновка (Воспоминания... 2000), где уже в 1985 г. формировал заросли высотой более трех метров на опытном участке.

Кроме борщевика Сосновского в последние десятилетия на территории населенных пунктов южной и центральной Камчатки стремительно расселяются и формируют монодоминантные заросли такие, еще не известные здесь в 80-х гг. прошлого века (Определитель... 1981) виды как *Knautia arvensis* (L.) Coult., *Pilosella aurantiaca* (L.) F. Schultz et Sch. Bip., *Pilosella* x *floribunda* (Wimm. et Grab.) Fries, *Tussilago farfara* L., *Arctium tomentosum* L. A., *Impatiens glandulifera* Royle, *Tussilago farfara* L., *Reynoutria sachalinensis* (Fr. Schmidt) Nakai., *Melilotus suaveolens* Ledeb., *Vicia cracca* L. Они стали обычнейшими растениями на пустырях, по обочинам дорог, на диких газонах, где растения создают значительную биомассу, цветут, формируя сезонный аспект, и обильно плодоносят.

Начатые нами планомерные исследования синантропной флоры и растительности позволили уже в полевой сезон 2013 г. обнаружить ряд новых для флоры полуострова заносных видов.

Lolium perenne L. (Плевел многолетний). Обнаружен в новых кварталах района Северо-Восток, на неухоженных газонах. Очевидно, что семена входили в состав газонной смеси семян, высеваемых при благоустройстве новостроек. Растения достигают высоты 100 см, собраны в стадии незрелого плодоношения в конце августа 2013 г.

Rumex obtusifolius L. (Щавель туполистный). Найден на берегу руч. Совхозного, за гаражами на ул. Кроноцкой. Произрастал в одной куртине с *Impatiens glandulifera*, *Impatiens noli-tangere* L. и *Urtica platyphylla* Wedd. Растения достигают высоты 110–130 см, собраны в стадии незрелого плодоношения в начале сентября 2013 г. Берег руч. Совхозного в этом районе ранее неоднократно был нами обследован, но щавель туполистный мы встретили здесь впервые.

Stachys palustris L. (Чистец болотный). Выявлены небольшие заросли этих растений, формирующиеся на залежах в междуречье р. Тихой – р. Авачи (у границы заказника «Хламовицкий») и в бассейне р. Кирпичной за микрорайоном г. Петропавловска-Камчатского. Растения обладают хорошей жизненностью, активно цветут и формируют на корнях мясистые клубни (последние можно употреблять в пищу). Растения образуют сообщества с *Rhinanthus* sp., но явно доминируют, достигают высоты 75 см.

Bidens radiata Thuill. (Черёда лучистая). Обнаружена на обочине и по колеям дороги у края болота в заказнике «Хламовицкий». Растения высотой от 10 до 40 см, в стадии незрелого плодоношения (рис.). Кроме того, несколько растений найдены у старицы протоки Хламовитка, на участке

без следов антропогенного воздействия. Возможно, семена череды занесены сюда птицами. Следует отметить, что это первая достоверная находка на Камчатке череды за пределами термальных местообитаний, где произрастает эндемичный вид *Bidens kamtschatica* Vass.



Череда лучистая *Bidens radiata* Thuill. – новый вид для флоры Камчатки

Convolvulus arvensis L. (Вьюнок полевой). Обнаружен в пос. Аनावгай, где первоначально культивировался в одном из палисадников, а затем вышел как в соседние дворы и огороды, так и за их пределы – в долину ручья с подтоком термальных вод. Вид успешно натурализовался и пополнил список инвазивных видов, произрастающих на Камчатке. Ранее мы уже отмечали дичание ряда видов, традиционно выращиваемых в Петропавловске-Камчатском в декоративных целях *Solidago canadensis* L., *Lupinus polyphyllus* Lindl., *Symphytum caucasicum* Bieb. (Черныгина, Штрекер, 2012).

Возможно, скоро этот список пополнил еще один вид – *Helianthus tuberosus* L. В Средней России дичание данного вида впервые обнаружено в 1973 г, в настоящее время он стал обычным на пустырях, рудеральных местообитаниях, а в некоторых регионах уже отмечен в долинах рек (Виноградова и др., 2011). Топинамбур культивируется на огородах пос. Аनावгай и отмечен нами в зарослях разнотравья в долине анавгайского ручья с подтоком термальных вод.

Кроме этих находок нами подтверждено произрастание на Камчатке *Galium vaillantii* DC. (в п. Аनावгай, заросли разнотравья у сброса термальной воды из системы отопления) и *Glechoma hederacea* L. (на газоне в г. Петропавловске-Камчатском). В поселке Эссо обнаружен *Plantago media* L., впервые за пределами п. Козыревск.

Гербарные образцы хранятся в гербарии Камчатского филиала Тихоокеанского института географии ДВО РАН (г. Петропавловск-Камчатский).

Работа выполнена при финансовой поддержке Министерства образования и науки Российской Федерации в рамках программы стратегического развития ФГБОУ ВПО «Камчатского государственного университета имени Витуса Беринга» на 2012–2016 гг. и Resilience and Adaptation Program (RAP), University of Alaska-Fairbanks. www.uaf.edu/rap/.

ЛИТЕРАТУРА

Виноградова Ю.К., Майоров С.Р., Нотов А.А. 2011. Черная книга флоры Тверской области: чужеродные виды растений в экосистемах Тверского региона. М. : Товарищество науч. изд. КМК. 292 с.

Определитель сосудистых растений Камчатской области. 1981 / под. ред. С.С. Харкевича и С.К. Черепанова. М. : Наука. 412 с.

Чернягина О.А., Штрекер Л. 2012. Инвазивные виды во флоре Камчатки // Естественные и техн. науки. № 6(62). С. 150–152.

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

Chernyagina O.A., Strecker L.V. 2012. The invasive species of Kamchatka's flora // Abstracts of the symposium "The East Asian Flora and its role in the formation of the world's vegetation" (Vladivostok, Russia. September 23–27). Vladivostok : BGIFEBRAS. P. 17.

МАТЕРИАЛЫ К ФЛОРЕ КАМЧАТКИ И СЕВЕРНОЙ КОРЯКИИ

В.В. Якубов

ФГБУН Биолого-почвенный институт (БПИ) ДВО РАН, Владивосток

MATERIALS TO FLORA OF THE KAMCHATKA AND NORTHERN KORJAKIA

V.V. Yakubov

Institute of Biology and Soil Sciences (IBSS) FEB RAS, Vladivostok

На протяжении трёх сезонов 2011–2013 гг. автор экскурсировал в различных районах Камчатки и Северной Корякии с целью проведения флористических исследований. В течение первой декады августа 2011 г. совместно с двумя японскими ботаниками, Хадзими Икеда и Хироюки Хигаши, экскурсии проводились по уже знакомым местам с целью ознакомления с камчатскими растениями и для изучения некоторых видов высокогорной флоры: склонов сопки в центре Петропавловска-Камчатского, склонов вулкана Корякская сопка и седловины между ним и Авачинской сопкой, склонов Камчатского Срединного хребта в окрестностях пос. Эссо (бас. кл. Тупикина), берега моря близ устья р. Халактырки.

Во второй половине августа исследования были продолжены самостоятельно (в части экскурсий также принимала участие японский ботаник Томоко Фукуда) на северо-востоке Камчатки, в Усть-Камчатском р-не: долине р. Радуги от дороги Ключи – Усть-Камчатск до слияния с р. Второй Рассошиной; долине последней вплоть до её истоков, берущих начало с г. Кумроч; южном плече г. Кумроч, вплоть до высоты 1300 м над ур. м. Экскурсиями были охвачены все экотопы, до горных тундр включительно.

Следует отметить, что данная территория до последнего времени была совершенно не изучена ботаниками. Это и привлекло моё внимание, особенно учитывая, что г. Кумроч (1480 м) является одной из главных вершин в северной части Восточного Камчатского хребта. Немалым препятствием в изучении высокогорий послужили сбивающие с ног ураганные ветры, сделавшие практически невозможной работу непосредственно на вершине горы.

За указанный период собрано около 300 листов гербария. В основном выявлена конкретная флора района верхнего течения р. Радуги, р. Второй Рассошиной и г. Кумроч, насчитывающая около 260 видов сосудистых растений. Безусловно, собранные материалы не исчерпывают всей флоры

данного района, однако же дают о ней довольно полное представление, добавляя к ряду ранее изученных восточнокамчатских флор.

Следует также упомянуть некоторые новые находки видов, включённых в Красную книгу Камчатки (2007). *Rhodiola rosea* L. – местами довольно обычна и обильна в высокогорьях. Встречается в субальпике: на скалах, по травянистым и каменистым склонам, а также руслам временных водотоков и в ложбинах, где залеживается снег. В альпийском поясе отмечены только немногочисленные угнетённые растения.

Финансирование поездки осуществлялось по гранту РФФИ № 00985-а, 10045-к (руководитель П.В. Крестов).

В июле-августе 2012 г. совместно с группой ботаников из Санкт-Петербурга проводились флористические исследования в Олюторском и Усть-Большерецком районах Камчатского края: в окрестностях Корфа, Тиличик, Култушного, на п-ве Говена и в окрестностях оз. Толмачёва. Было собрано около 300 листов гербария, обследована флора одного из участков заповедника «Корякский» на п-ве Говена.

Следует отметить, что первые (относительно немногочисленные) гербарные сборы на территории, ныне входящей в состав заповедника «Корякский» (м. Говена) были сделаны в начале XX в. В. Скобуновым, участвовавшим в Гидрографической экспедиции Великого океана (официальное название данной экспедиции).

В 1974–1976 гг. флора материковой части Камчатской области изучалась ботанической экспедицией Биолого-почвенного института Дальневосточного филиала АН СССР, которую возглавлял С.С. Харкевич. В окрестностях м. Приметного на западном побережье п-ва Говена участниками экспедиции в 1975 г. было собрано 140 видов сосудистых растений (Харкевич, 1984).

В 2006–2009 гг. на территории заповедника (также и на сопредельных территориях) экскурсировала и собирала гербарий О.В. Катранжи, работавшая в это время ботаником заповедника. Список её сборов помещён в Летописи природы заповедника (Катранжи, 2006, 2007) и частично использован мною. Однако следует заметить, что ряд видов из этого списка собран в охранный зоне и потому не может быть включён во флору заповедника. К тому же многие виды приведены в списке сразу под несколькими названиями, а некоторые из них явно требуют проверки.

Наконец, мною было собрано или отмечено 226 видов сосудистых растений, среди которых имеются редкие и охраняемые виды, занесённые в Красную книгу Камчатки: эдельвейс камчатский *Leontopodium kamtschaticum* Kom., родиола розовая *Rhodiola rosea* L., камнеломка щетинистая *Saxifraga setigera* Pursh, лизииелла малоцветковая *Lysiella oligantha* (Turcz.) Nevski, приводится впервые для Северной Корякии, ранее была

известна для Командорских островов и северо-востока Камчатки). Существенный интерес представляют травянистые сообщества с участием эдельвейса камчатского, обнаруженные по верху морской террасы у её окраины (около 100 м на юг от маяка). Таким образом, объединённый список растений заповедника «Корякский» на п-ве Говена включает 282 вида достоверно выявленных сосудистых растений (в дальнейшем возможны некоторые уточнения по ряду видов).

Установлено, что список сосудистых растений п-ва Говена в целом включает 309 видов сосудистых растений. Впервые для Северной Корякии здесь была собрана *Carex livida* (Wahlenb.) Willd. (болота в окр. м. Песчаного).

Помимо этого впервые для Северной Корякии отмечен *Ranunculus sarmentosus* Adams (маршевые луга в окр. пос. Корф).

Важно отметить довольно широкое распространение на побережьях зал. Корфа гибридов между *Betula ermanii* Cham. и *B. middendorffii* Trautv. et Mey., представляющих собою деревья до 6 м высотой с восходящими стволами, красно-коричневой корой, промежуточными по форме между родительскими видами листьями и серёжками.

В июле-августе 2013 г. совместно с ботаниками из Санкт-Петербурга проводились флористические исследования в Пенжинском, Олюторском, Елизовском и Усть-Большерецком районах Камчатского края: в бассейне р. Паратунки (в одной из экскурсий участвовала также О.А. Чернягина), в окрестностях рудника Аметистового и на участке заповедника «Корякский» на Парапольском долу (басс. р. Ичигиныная), в окрестностях рудника Ледяного, в окрестностях оз. Толмачёво.

Итогом нынешнего сезона (с учётом собранных материалов 1992 и 2012 гг.) была впервые выявленная конкретная флора окрестностей оз. Толмачёва, насчитывающая 319 видов сосудистых растений. Проанализированы изменения в составе флоры, связанные со строительством каскада ГЭС на вытекающей из озера р. Толмачёвой. Установлено, что хотя часть болотных сообществ по берегам озера полностью уничтожена при подъёме и последующем падении уровня озера, большинство болотных растений вполне сохранилось, хотя и заняло несколько иные экотопы (песчаные берега). Не обнаружено 2 вида из числа гигрофитов и гидрофитов, отмеченных при обследовании побережий озера в 1992 г. (*Isoetes asiatica* (Makino) Makino и *Ranunculus reptans* L.), но возможно их произрастание по заболоченным участкам в восточной части озера.

Обнаружено новое местонахождение занесённого в Красную книгу Камчатки папоротника *Lunathyrium pterorachis* (Christ) Kurata (под пологом ольховника в окрестностях Толмачёвских водопадов).

Собранные материалы будут использованы при подготовке «Иллюстрированной флоры Камчатского края».

Выражаю свою глубокую признательность моим спутникам в экскурсиях и маршрутах по Камчатскому краю: Х. Икеда и Х. Хигаши, А.В. Быкасову и Т. Фукуда, В.Ю. Нешатаеву и В.Ю. Нешатаевой, Е.Ю. Кузьминой, Н.В. Любезновой, О.А. Чернягиной, инспекторам заповедника «Корякский» А.А. Журину и А.В. Архипову.

ЛИТЕРАТУРА

Катранжи О.В. 2006. Летопись природы. Государственный природный заповедник «Корякский». Т. 1.

Катранжи О.В. 2007. Летопись природы. Государственный природный заповедник «Корякский». Т. 2.

Красная книга Камчатки. 2007. Т. 2. Растения, грибы, термофильные микроорганизмы / отв. ред. О.А. Чернягина. Петропавловск-Камчатский : Камч. печ. двор. Книжн. изд-во. 341 с.

Харкевич С.С. 1984. Таксономический состав и географическое распространение сосудистых растений Северной Корякии (Камчатская область) // Комаровские чтения. Владивосток : ДВНЦ АН СССР. Вып. 31. С. 3–45.

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ И МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ СОХРАНЕНИЯ БИОРАЗНООБРАЗИЯ

ФЕНЕТИЧЕСКОЕ РАЗНООБРАЗИЕ ГОРБУШИ *ONCORHYNCHUS GORBUSCHA* (WALBAUM) В АЗИАТСКОЙ ЧАСТИ АРЕАЛА

Г.А. Агапова

*ФГБУН Институт биологических проблем Севера (ИБПС) ДВО РАН,
Магадан*

PHENETIC DIVERSITY OF THE PINK SALMON *ONCORHYNCHUS GORSUSCHA* (WALBAUM) IN ASIATIC PART OF THE HABITAT

G.A. Agapova

Institute of Biological Problems of the North (IBPN) FEB RAS, Magadan

Горбуша – наиболее многочисленный и хозяйственно ценный вид тихоокеанских лососей. Этим объясняется неослабевающий интерес к изучению ее внутривидовой структуры. Одним из важных направлений является исследование пространственной дифференциации горбуши, чему посвящено большое количество работ. Например, с применением фенотипических критериев в качестве дифференцирующих признаков были выделены следующие комплексы локальных стад производителей горбуши: сахалинский, материкового побережья Охотского моря, западнокамчатский, восточнокамчатский, курильский и японский (Бугаев и др., 2012).

Исследования горбуши с использованием фенетических маркеров были начаты в 80-х гг. прошлого столетия и продолжаются до настоящего времени (Агапова, Пустовойт, 1999; Агапова, 2012 и др.). Изучалась внутри- и межпопуляционная изменчивость этого вида лососей. Накопленные данные позволяют оценить фенетическое разнообразие горбуши в азиатской части ареала на уровне региональных комплексов. Материал собран в период с 1986 по 2011 г. во время нерестовой миграции производителей в реки материкового побережья Охотского моря, Западной и Восточной Камчатки, о. Сахалин (табл.). Для анализа фенетического полиморфизма использовалось 14 фенов на 1-й и 5-й (суммарно)

межлучевых перепонках верхней лопасти хвостового плавника горбуши (Агапова, Пустовойт, 1999). Показатель внутрипопуляционного разнообразия (μ) рассчитывали по формуле, предложенной Л.А. Животовским. Достоверность различий по значениям этого параметра оценивали при помощи t-теста Стьюдента (Животовский, 1991). Учитывая особенности внутривидовой организации горбуши, оценка уровня ее разнообразия проведена отдельно для линий четных и нечетных лет.

*Средние значения показателя фенетического разнообразия (μ)
в нерестовых популяциях азиатской горбуши*

| Река, годы исследования | Четные годы | | | Нечетные годы | | |
|----------------------------|--------------------|-------|--------|--------------------|-------|--------|
| | Объем материала | μ | $S\mu$ | Объем материала | μ | $S\mu$ |
| Ола (1990–2011) | 3116 | 8.074 | 0.113 | 6088 | 7.748 | 0.082 |
| Яна (1994–2010) | 800 | 7.604 | 0.226 | 598 | 6.405 | 0.222 |
| Армань (1991, 2011) | – | – | – | 264 | 8.132 | 0.345 |
| Тауй (1994–2010) | 2058 | 7.912 | 0.140 | 1210 | 7.174 | 0.151 |
| Яма (1986, 1987) | 374 | 8.140 | 0.290 | 572 | 6.669 | 0.225 |
| Охота (1990) | 200 | 6.758 | 0.275 | – | – | – |
| Большой Такой (1989) | – | – | – | 200 | 7.685 | 0.225 |
| Палана (1992) | 194 | 4.889 | 0.322 | – | – | – |
| Ича (1987) | – | – | – | 100 | 4.096 | 0.345 |
| Хайрюзова (1990) | 100 | 5.665 | 0.275 | – | – | – |
| Жупанова (1988, 1990) | 306 | 9.629 | 0.273 | – | – | – |
| Авача (1987–1991) | 216 | 5.257 | 0.340 | 500 | 7.383 | 0.261 |
| Большая (1988–1991) | 1002 | 8.438 | 0.196 | 436 | 6.783 | 0.256 |
| Пахача (1988–1990) | 628 | 7.769 | 0.229 | 394 | 7.831 | 0.288 |

Четные поколения. Среди исследованных нерестовых популяций горбуши рек материкового побережья Охотского моря самый низкий уровень разнообразия по фенетическим маркерам отмечен у производителей из р. Охоты (западная часть побережья). По значению показателя μ они отличались ($0.001 < p < 0.05$) от рыб из популяций северной части побережья. Степень разнообразия североохотоморских популяций была сопоставима. На Камчатке наиболее высокое значение μ -критерия зафиксировано у горбуши из р. Жупановой (табл.), что отличало ее от производителей из других рек ($p < 0.001$). Между парами выборок камчатской горбуши из разных локальностей по значениям рассматриваемого параметра отмечалось как сходство (pp. Палана – Авача; Палана – Хайрюзова), так и отличие (pp. Авача – Большая; Авача – Пахача; $p < 0.001$). Из этих примеров видно, что четкой подразделенности нерестовых популяций по

их географическому положению нет. Тем не менее, анализ данных, рассчитанных для региональных комплексов, показал, что степень разнообразия горбуши, заходящей на нерест в реки Восточной Камчатки, выше, чем у производителей Западной Камчатки ($t = 5.403$; $p < 0.001$). Эти результаты не противоречат данным, полученным с использованием генетических маркеров. Ранее, на основе изучения аллозимной изменчивости обнаружены различия между производителями Западной и Восточной Камчатки, хотя между отдельными выборками из рек полуострова отмечался высокий уровень сходства (Гагальчий, 1985). При сравнении горбуши материкового побережья Охотского моря и Камчатки оказалось, что выборки из отдельных нерестовых популяций в одних случаях различались (например, рр. Яма – Авача), а в других – имели сходные феноетические характеристики (рр. Яма – Большая). При этом, в целом, значение μ -критерия у производителей из рек материкового побережья Охотского моря было выше, чем у западнокамчатских, но сопоставимо с рассчитанным для рыб из рек Восточной Камчатки. Отметим, что североохотоморская горбуша (без р. Охоты) по уровню разнообразия достоверно отличалась от производителей из обоих камчатских региональных комплексов ($0.001 < p < 0.05$).

Нечетные поколения. Горбуша рек материкового побережья Охотского моря нечетных лет по феноетическим маркерам была более неоднородна, чем в четные поколения. По значениям показателя разнообразия между парами выборок из исследованных рек (за исключением единичных случаев) обнаружены достоверные отличия ($0.01 < p < 0.05$). Производители, заходящие на нерест в реки Камчатки, по степени разнообразия различались в следующих случаях: рр. Большая – Пахача, Большая – Ича, Авача – Ича ($0.001 < p < 0.01$). Так же, как и в линии четных лет, значение показателя μ у восточнокамчатских производителей оказалось выше ($t = 7.498$; $p < 0.001$), чем у западнокамчатских. При сопоставлении феноетических характеристик горбуши материкового побережья Охотского моря и Камчатки получены результаты, аналогичные тем, что отмечены для четных генераций. Производители сахалинской горбуши (р. Большой Такой) по исследованным маркерам были более разнообразны, чем нерестящиеся в реках западного побережья Камчатки ($0.001 < p < 0.01$), но значимо не отличались от рыб из рек Восточной Камчатки и материкового побережья Охотского моря. При изучении биохимического полиморфизма горбуши также были обнаружены различия в частотах генотипов и фенотипов между производителями Камчатки и Сахалина (Гагальчий, 1985). Кроме того, отмечалось, что для горбуши о. Сахалин показатели гаплотипического и нуклеотидного разнообразия, в целом, выше, чем для большей части камчатских популяций (Шпигальская и др., 2009).

Значения показателя фенетического разнообразия у производителей материкового побережья Охотского моря и Западной Камчатки выше ($0.001 < p < 0.05$) в четные годы, а восточнокамчатская горбуша разных генеративных линий, по исследованным маркерам, достоверно не различалась. Результаты исследования дифференциации популяций по аллозимным локусам показали, что общее генное разнообразие в линии четных лет выше, что проявилось и на уровне регионов. В то же время по локусам микросателлитной ДНК подобного различия между линиями не выявлено (Салменкова и др., 2006).

Таким образом, горбуша на изученной части ареала неоднородна по исследованным фенетическим маркерам. Различия по значениям показателя разнообразия обнаружены между выборками производителей из нерестовых популяций рек, относящихся как к одному, так и к разным региональным комплексам. Характер такой дифференциации отличался в четные и нечетные годы. Региональные отличия у исследованной горбуши проявлялись одинаково в обеих генеративных линиях. Значение μ -критерия у производителей из рек материкового побережья Охотского моря было выше, чем у западнокамчатских, но сопоставимо с рассчитанным для рыб из рек Восточной Камчатки. Восточнокамчатская горбуша фенетически более разнообразна, чем западнокамчатская. Степень разнообразия этого вида лососей из р. Большой Такой (о. Сахалин) выше, чем из рек западного побережья Камчатки. В то же время, по значению рассматриваемого параметра, горбуша из данной популяции значимо не отличалась от взятой на анализ в реках Восточной Камчатки и материкового побережья Охотского моря. К сожалению, сахалинские производители представлены выборкой из одной локальности и для корректных сравнений на уровне региональных комплексов требуются дополнительные исследования.

ЛИТЕРАТУРА

Аганова Г.А. 2012. Изменчивость фенетических признаков горбуши *Oncorhynchus gorbuscha* (Salmonidae) из рр. Ола и Тауй (Тауйская губа Охотского моря) // Вестн. СВНЦ ДВО РАН. № 3. С. 69–76.

Аганова Г.А., Пустовойт С.П. 1999. Генетическая и фенетическая изменчивость популяций азиатской горбуши *Oncorhynchus gorbuscha* (Walbaum) // Экология. № 1. С. 42–48.

Бугаев А.В., Шапорев Р.А., Савин В.А., Чистякова А.И. 2012. Результаты камчатских фенотипических исследований тихоокеанских лососей *Oncorhynchus* spp. в 1990–2010 гг. // Исслед. водных биол. ресурсов Камчатки и северо-западной части Тихого океана. Вып. 25. С. 38–57.

Гагальчий Н.Г. 1985. Биохимический полиморфизм камчатской горбуши *Oncorhynchus gorbuscha* (Walb.). Сообщ. 1. Частоты аллелей полиморфных локусов в генерации нечетного года // Генетика. Т. 21. № 5. С. 854–860.

Животовский Л.А. 1991. Популяционная биометрия. М. : Наука. 269 с.

Салменкова Е.А., Гордеева Н.В., Омельченко В.Т. и др. 2006. Генетическая дифференциация горбуши *Oncorhynchus gorbuscha* (Walbaum) в азиатской части ареала // Генетика. Т. 42. № 10. С. 1371–1387.

Штигальская Н.Ю., Брыков В.А., Кухлевский А.Д. 2009. Полиморфизм мтДНК горбуши Камчатки и острова Сахалин // Исслед. водных биол. ресурсов Камчатки и северо-западной части Тихого океана. Вып. 13. С. 74–87.

**ПРИМЕНЕНИЕ КАРТОГРАФИЧЕСКОГО МЕТОДА
ИССЛЕДОВАНИЯ ПРИ ОПРЕДЕЛЕНИИ
ЛАНДШАФТНОЙ РЕПРЕЗЕНТАТИВНОСТИ
СЕТИ ОХРАНЯЕМЫХ ТЕРРИТОРИЙ
КАМЧАТСКОГО КРАЯ**

Н.А. Алексеенко

*Московский государственный университет (МГУ) им. М.В. Ломоносова,
географический факультет*

**APPLICATION OF THE CARTOGRAPHICAL METHOD
OF RESEARCH AT DEFINITION OF THE LANDSCAPE
REPRESENTATIVENESS OF PROTECTED AREAS
OF KAMCHATSKY KRAI**

N.A. Alekseenko

Moscow State University (MSU) by M.V. Lomonosov, faculty of Geography

Цель исследования – разносторонний анализ охраны всех видов ландшафтов Камчатского края сетью ООПТ региона с применением картографического метода исследования. Цель достигалась решением следующих задач:

- определение неохраняемых ландшафтов;
- уровень охраны каждого ландшафта;
- доля охраняемой площади ландшафта от всей его площади (%).

Картографический метод исследования, являясь одним из основных средств познания во всех науках о Земле, позволяет дистанционно изучать объекты и явления, но при этом очень зависит от качества выбранных материалов.

Обработка данных, составление результирующих табличных, графических и картографических материалов проводилось в программной среде ArcGIS. Общая схема работы выглядит следующим образом:

- создание в электронном виде ландшафтной карты масштаба 1 : 1 000 000, где будет отражена ландшафтная мозаика Камчатского края с учетом рекомендуемого уровня охраны для каждого типа ландшафта;
- привязка карты ООПТ Камчатского края с данными о категориях, уровнях значимости, международном статусе, профиле;
- изучение обеспеченности охраной всех типов ландшафтов сетью ООПТ федерального, регионального и местного значения, а также выявление соответствия реального уровня охраны каждого типа ландшафта рекомендуемому.

Для получения достоверных результатов ландшафтная структура Камчатской области должна быть изучена максимально подробно и на современном уровне. Карта эколого-ландшафтного районирования Камчатской области послужила базовой по двум причинам. Первая – классификация ландшафтных таксонов, соответствующая уровню исследования – 1 : 1 000 000, наиболее крупномасштабное отображение геосистем региональной размерности. Для равнинных ландшафтов указаны климатический пояс, степень континентальности (как правило), рельеф, зональный тип растительности, отдельно приведены почвы и растительность. Например: *ландшафты субарктические приокеанические и океанические (лесотундровые криволесно-стланиковые, равнины и плато таёжных низкогорий, равнины и плато мелколиственно-лесных низкогорий)*. *Почвы: сухоторфянисто-слоисто-охристые, сухоторфянисто-светло-охристые, тундрово-вулканические слоисто-пепловые. Растительность: светлохвойные леса с преобладанием лиственницы Курильской и участками белоберёзовых и осиновых лесов*. Вторая причина – карта дает сведения о рекомендуемом уровне охраны ландшафта (Карта эколого-ландшафтного районирования...).

После привязки в среде ArcGIS фрагментов карты выяснилось, что ее математическая и общегеографическая основы сильно искажены и не подлежат трансформации, а также выявлено, что на карте не отражены интразональные виды ландшафтов. Поэтому для создания ландшафтной основы, отвечающей всем требованиям классической картографии, были привлечены другие картографические (Геоморфологическая карта СССР... 1989; Ландшафтная карта СССР... 1988) и аэрокосмические источники (Снимки Landsat-7ETM... 2009) (рис.).

Главная задача при создании слоя «ООПТ» – детальная их классификация: категория (заповедник, природный парк, заказник), значимость (подчинение федеральное, региональное, местное), международный статус (включен в список «Всемирное наследие ЮНЕСКО»), профиль (для заказников) (Кадастр особо охраняемых природных территорий... 2009; Карта ООПТ Камчатского края... 2008). Для каждой группы ООПТ были обозначены охраняемые ландшафты и подсчитаны проценты охраняемой площади каждого вида ландшафта. Результаты представлены в виде таблиц и диаграмм. Кроме того, для всех групп ООПТ были составлены таблицы, показывающие охват ландшафтного разнообразия. Эти таблицы являются схематическими отображениями легенды карты, в них указаны все виды ландшафтов, присутствующие на данной территории и охваченные данной группой ООПТ (табл.).

Из таблицы были сделаны выводы следующего характера (приведены частично):

[illegible]

Фрагмент легенды электронной ландшафтной карты

- Не охраняется никакими ООПТ вид ландшафта *субарктические резкоконтинентальные равнины и плато редколесно-стланиковых притундровых и тундровых низкогорий*, несмотря на то, что для него установлен высокий рекомендуемый уровень охраны.

– Только охранной зоной Корякского заповедника охраняется вид ландшафта *субарктические приокеанические и океанические равнины и плато редколесно-стланиково-тундровых низкогорий*, его рекомендуемый уровень охраны – повышенный.

В целом результаты исследования показывают следующее. Распределение ООПТ всех уровней и категорий по территории Камчатского края неравномерно. Наибольшая концентрация наблюдается в южной части полуострова. Все крупные острова вдоль побережья включены в состав сети ООПТ. Минимальны ООПТ в бывшем Корякском АО, в его северо-восточной части вообще их нет. При этом значительную часть площади здесь занимают ландшафты с высоким рекомендуемым уровнем охраны. Почти не охраняется северо-западная часть (здесь расположен один заказник местного значения – Северо-Аянский). Однако необходимо также отметить, что уровень антропогенного давления на данную территорию не очень высок, соответственно, ландшафты пока еще сохраняются относительно нетронутыми, что позволяет надеяться на возможность включения их в сеть ООПТ.

*Охраняемые виды ландшафтов ООПТ различного уровня значимости
(фрагмент)*

| Виды ландшафтов | Рекомендуемый уровень охраны | Все ООПТ | Федеральные | Региональные | Местные |
|--|------------------------------|----------|-------------|--------------|---------|
| Равнины и плато редколесно-стланиково-тундровых низкогорий, субарктические приокеанические и океанические | повышенный | 1 из 5 | 0 из 5 | 1 из 5 | 0 из 5 |
| Южно-тундровые, субарктические приокеанические и океанические | минимально необходимый | 6 из 8 | 0 из 8 | 5 из 8 | 1 из 8 |
| Лесотундровые криволесно-стланиковые, субарктические приокеанические и океанические равнины и плато таёжных низкогорий, равнины и плато мелколиственно-лесных низкогорий | повышенный | 2 из 5 | 0 из 5 | 0 из 5 | 2 из 5 |

Для всей сети ООПТ Камчатского края прослеживается тенденция большей охраны горных районов, и рекомендуемый уровень охраны горных ландшафтов – высокий или повышенный. В реальности отсутствует чёткое соответствие между реальным и рекомендуемым уровнями охраны.

Федеральные ООПТ играют довольно скромную роль в ландшафтной репрезентативности ООПТ Камчатского края, значительно уступая региональным и местным в разнообразии. Они охватывают 27 из 63 видов ландшафтов. Это связано, во-первых, с их небольшой площадью. Во-вторых – с неравномерным распределением. Две из четырёх федеральных ООПТ находятся в непосредственной близости друг от друга (Кроноцкий заповедник и Южно-Камчатский заказник) на юге территории. Командорский заповедник занимает небольшую территорию и охраняет специфические островные виды ландшафтов. Все федеральные ООПТ имеют международный статус (за исключением двух из трёх участков Корякского заповедника).

Большую часть площади охраняемых территорий Камчатского края охватывают региональные ООПТ, ими охвачены 41 из 63 существующих видов ландшафтов. Но надо учитывать, что большая часть региональных ООПТ – заказники, не комплексные по профилю, ими охраняются 37 из 63 видов ландшафтов (до конца не утверждены в кадастре ООПТ, поэтому в реальности возможна другая картина). При анализе территорий

природных парков прослеживается тенденция наращивания площадей ООПТ без достаточного научного обоснования, без обеспечения каких-либо функциональных и пространственных связей внутри и между ООПТ. Таким образом, несмотря на то, что региональные ООПТ занимают большую площадь и имеют широкий охват ландшафтного разнообразия, по большей части не могут обеспечить рекомендуемый уровень охраны.

Всей совокупностью ООПТ Камчатки охраняются 46 из 63 видов ландшафтов.

Работа выполнена в рамках проектов РФФИ 13–05–00904, 13–05–41094, 13–05–12047.

ЛИТЕРАТУРА

Геоморфологическая карта СССР и прилегающих морей масштаба 1 : 4 000 000 / под ред. Н.В. Башениной. М. : ГУГК СССР, 1989.

Кадастр особо охраняемых природных территорий Камчатского края (по состоянию на 01.01.2009). <http://www.kamchatsky-krai.ru>.

Карта ООПТ Камчатского края / КФ ТИГ ДВО РАН, 2008. <http://www.kamchatsky-krai.ru>.

Карта эколого-ландшафтного районирования Камчатской области масштаба 1 : 1 000 000 из «Отчета о комплексных геолого-экологических исследований в Камчатской области за 1989–1992 гг.» отв. исп. В.П. Маргулис.

Ландшафтная карта СССР масштаба 1 : 4 000 000 / под ред. А.Г. Исаченко. М. : ГУГК СССР, 1988.

Снимки Landsat-7ETM+ январь, июнь 2009 г. <http://www.usgs.gov/NewEarthExplorer>.

**ЗАПИСЬ СТРУКТУРЫ ЧЕШУИ ТИХООКЕАНСКИХ
ЛОСОСЕЙ НА ПРИМЕРЕ КИЖУЧА *ONCORHYNCHUS*
KISUTCH БАСЕЙНА р. КАМЧАТКИ**

В.Ф. Бугаев, Г.В. Базаркин

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

**READING PACIFIC SALMON SCALE STRUCTURE IN THE
CASE OF COHO SALMON *ONCORHYNCHUS KISUTCH* FROM
THE BASIN OF KAMCHATKA RIVER**

V.F. Bugaev, G.V. Bazarkin

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

По современным представлениям для рыб умеренных широт характерна хорошо выраженная сезонная периодичность роста, когда в определенное время года (обычно в холодный период и при слабой освещенности) рыбы не растут. Сезонные ритмы роста (Никольский, 1974; Мина, 1976; Мина, Клевезаль, 1976; Ваганов, 1978; Бугаев, 1995, 1997; Базаркин, 2003; Бугаев и др., 2007; и др.) проявляются на чешуе рыб в образовании годовых колец (годовых зон сближенных склеритов – годовых ЗСС). К их появлению ведет возобновление роста после его остановки в определенное время года.

У некоторых видов (и в отдельных случаях) на чешуе особей может наблюдаться сближение склеритов к периоду остановки роста, но это сближение не является еще годовым кольцом. Его образование происходит в период начала нового сезонного роста, когда новые, более мощные и широко расположенные склериты несколько деформируют старые (более тонкие и с уменьшенными межсклеритными расстояниями), сформированные перед остановкой роста; в результате происходит своеобразное «проявление» годового кольца (Лапин, 1965). Зоны сближенных склеритов, образующиеся в течение сезона роста, считаются дополнительными (ложными «годовыми» кольцами, дополнительными ЗСС и др.).

Напомним, что целью определения возраста рыб является классификация особей по принадлежности к соответствующим поколениям для последующего прогнозирования их численности. В процессе реализации этого подхода у некоторой части тихоокеанских лососей с длительным пресноводным периодом жизни (нерка, кижуч, сима, чавыча), из-за позднего нереста производителей и длительного нахождения вылупившихся

из икры личинок в гнездах (и других причин), в первый год жизни на чешуе может откладываться достаточно небольшое число склеритов. Последнее явно свидетельствует, что фактически эти особи после выхода из грунта нагуливались и росли в пресной воде значительно меньше года. Но по факту эти особи относились к тем же поколениям, что и особи с заметно большим числом склеритов на чешуе в первый год роста. Поэтому сеголетки любого вида тихоокеанских лососей, пойманные в весенне-летне-осенне-зимний периоды до 31 декабря года вылова, будут считаться сеголетками, но уже с 1 января последующего года все особи этого же поколения будут считаться годовиками (до возобновления сезонного роста в весенне-летний период – без годового кольца). Точные данные о возрасте рыб можно получить, проводя систематические наблюдения в каких-то выбранных постоянных местах лова за их ростом с учетом его сезонных ритмов.

Кижуч – один из наиболее ценных видов тихоокеанских лососей. Имеет промысловое значение на обоих побережьях п-ва Камчатка и меньшее – на материковом побережье Охотского моря, где наибольшей численности достигает в охотской группе рек. Присутствует в водах Северного Сахалина. Анадромный кижуч может находиться в пресной воде до ската в море 1–4 года, а в море проводит преимущественно одну зиму (Зорбиди, 1974, 2010; Черешнев и др., 2002; Гриценко, 2002; и др.), поэтому точность определения возраста этого вида очень сильно зависит от правильной оценки его пресноводного возраста.

В качестве объекта исследования авторы выбрали чешую молоди кижуча, пойманного в разных нагульных водоемах бассейна р. Камчатки, для которого в этом районе характерно наличие высокой встречаемости особей с дополнительными образованиями на чешуе. Последнее чаще всего связано с сезонными миграциями молоди кижуча в бассейне р. Камчатки, а также сезонным изменением рационов питания (Бугаев и др., 2007).

Число склеритов, указанное в подрисуночных подписях, приведенное авторами, при подсчете другими специалистами (особенно, если их много), может отличаться на «плюс-минус» один склерит, что связано в некоторых случаях с определенной субъективной оценкой числа склеритов из-за их различной толщины, ветвления, прерывистости, а также степенью увеличения.

В работе авторы принимали следующие условные обозначения (часть из приведенных ниже уже использовали ранее – Бугаев, 1995): БК – без годового кольца, годовое кольцо еще не сформировалось, т. к. еще не возобновился сезонный рост (при статистической обработке такой прирост склеритов принимается равным «-1»); ГК – годовое кольцо (годовая ЗСС)

только сформировалось, но еще видимого прироста склеритов «нового роста» нет (при статистической обработке прирост считается равным «0»); НР – прирост склеритов «нового роста» после его возобновления; Д – дополнительная ЗСС, СД – слабая дополнительная ЗСС (Бугаев, 1995), НРУ – прирост склеритов «нового роста» с увеличенными межсклеритными расстояниями (Бугаев, 1995); ОС – осеннее сближение склеритов без годового кольца; помимо всего, для более полного описания ситуации, случаи, когда крайний склерит сезонного роста был еще не полностью сформирован, авторы отмечали звездочкой – «*».

На рисунках 1–9 авторы приводят фотографии чешуи молоди кижуча из некоторых районов его нагула в бассейне р. Камчатки и предлагаемую формулу записи структуры его чешуи.

Например, на рис. 6 экземпляр молоди кижуча возраста 1+ из оз. Низовцева, пойманный 01.07.1990 г., длиной 110 мм, имеет формулу: 15ГК(5СД-4Д-6ГК)-4НР. Из нее следует, что в первый год у этой особи образовалось 15 склеритов (причем на пятом склерите имеется слабая дополнительная ЗСС; далее – через четыре склерита – следует граница четкой дополнительной ЗСС; и, наконец, – через шесть склеритов отмечена внешняя граница годового кольца). После годового кольца отмечено четыре склерита нового роста («плюс»).

Авторы надеются, что внедрение в практику исследований условных форм записи структуры чешуи тихоокеанских лососей будет способствовать прогрессу в изучении их возрастных показателей, а также, из-за наглядности, более быстрой адаптации молодых специалистов к данной сфере анализа роста рыб.



Рис. 1–3. 1) Старица р. Камчатки в пос. Мильково, 05.08.1986 г., АС – 39 мм, возраст 0+, формула: 4*; 2) Старица р. Камчатки в пос. Мильково, 05.08.1986 г., АС – 63 мм, возраст 1+; формула: 5ГК-8НР; 3) Старица р. Камчатки в пос. Мильково, 05.08.1986 г., АС – 63 мм, возраст 1+; формула: 6ГК-7НР*

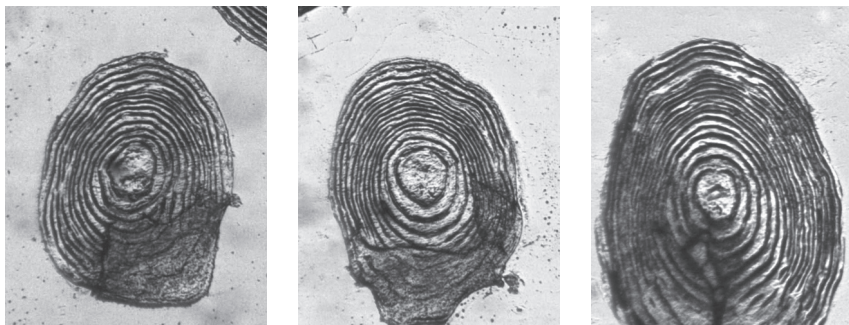


Рис. 4–6. 4) Оз. Низовцево, 01.07.1990 г., АС – 86 мм; формула: 10ГК-5НР*;
5) Оз. Низовцево, 01.07.1990 г., АС – 94 мм; формула: 11ГК(5СД-6ГК)-5НР*;
6) Оз. Низовцево, 01.07.1990 г., АС – 110 мм, возраст 1+;
формула: 15ГК(5СД-4Д-6ГК)-4НР

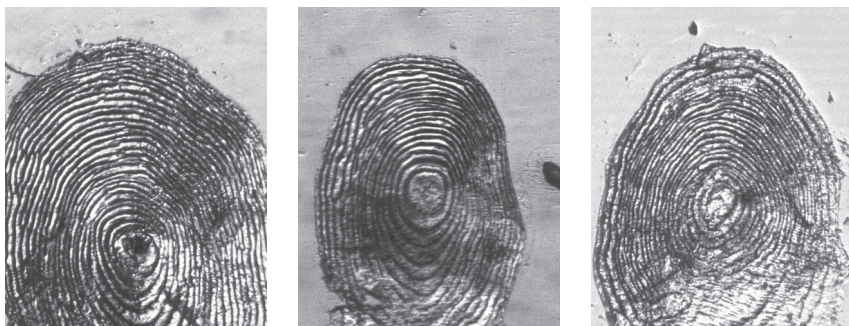


Рис. 7–9. 7) Исток пр. Азабачьей, 3.06.2012 г., АС – 137 мм, возраст 2+;
формула: 10ГК(5Д-5ГК)-18ГК-1НР; 8) Исток пр. Азабачьей, 31.07.2012 г., АС –
100 мм, возраст 1+; формула: 14ГК(8СД-6ГК)-6НР; 9) Исток пр. Азабачьей,
09.07.2012 г., АС – 126 мм, возраст 2+; формула: 5ГК-17ГК(10Д-7ГК)-4НРУ

ЛИТЕРАТУРА

Базаркин Г.В. 2003. Сезонные ритмы роста молоди кижуча *Oncorhynchus kisutch* (Walbaum) в оз. Курсин (Камчатка) // Чтения памяти Владимира Яковлевича Леванидова. Владивосток : Дальнаука. Вып. 2. С. 506–510.

Бугаев В.Ф. 1995. Азиатская нерка (пресноводный период жизни, структура локальных стад, динамика численности. М. : Колос. 364 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., 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.

Ваганов В.Б. 1978. Склеритограммы как метод анализа сезонного роста рыб. Новосибирск : Наука. 115 с.

Гриценко О.Ф. 2002. Проходные рыбы острова Сахалин (систематика, экология, промысел). М. : Изд-во ВНИРО. 248 с.

Зорбиди Ж.Х. 1974. Динамика численности камчатского кижуча *Oncorhynchus kisutch* (Walbaum) и экология его молоди в пресных водах. Автореф. дис. ... канд. биол. наук. Владивосток : ТИНРО. 35 с.

Зорбиди Ж.Х. 2010. Кижуч азиатских стад. Петропавловск-Камчатский : Изд-во КамчатНИРО. 306 с.

Лапин Ю.С. 1965. О сезонном росте рыб и некоторых особенностях роста чеши // Теоретические основы рыбоводства. М. : Наука. С. 215–219.

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.

Мина М.В., Клевезаль Г.А. 1976. Рост животных. М. : Наука. 292 с.

Никольский Г.В. 1974. Экология рыб. М. : Высшая школа. 367 с.

Черешнев И.А., Волобуев В.В., Шестаков А.В., Фролов С.В. 2002. Лососевидные рыбы Северо-Востока России. Владивосток : Дальнаука. 496 с.

МИГРАЦИОННЫЕ СВЯЗИ ПТИЦ КАМЧАТКИ

Ю.Н. Герасимов

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

MIGRATION LINKS OF THE BIRDS OF KAMCHATKA

Yu.N. Gerasimov

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

Географическое положение предопределило Камчатке весьма заметное место на Восточноазиатско-Австралийском пути пролета. Это же сделало полуостров удобным местом для изучения миграций и миграционных связей птиц. Такие исследования выполняются на Камчатке с 1968 г. Основными направлениями работ являются:

- а) наблюдения видимых миграций;
- б) кольцевание и мечение;
- в) радио- и спутниковое слежение.

Очень значительный объем информации получен в результате многолетних наблюдений за весенней миграцией водных и околоводных птиц. Такие работы осуществляются на Камчатке в течение более 35 лет. Всего за период с 1975 по 2012 г. проведено 88 учетов в 43 точках Камчатки. Продолжительность каждого учета составила 15–40 дней, а в сумме – свыше 2.6 тыс. дней, или 15 тыс. часов. Всего за один многодневный весенний учет в одной точке нам удавалось отметить до 570 тыс. пролетевших утиных птиц, 110 тыс. морских колониальных птиц, 100 тыс. чаек, 100 тыс. куликов и десятки тысяч особей других водных и околоводных птиц (Герасимов, 1977; Герасимов, Калягина, 1996; 1999; Герасимов, Герасимов, 1997; Герасимов, 2002а; 2003).

Столь обширные исследования позволили нам определить основные миграционные пути птиц на территории полуострова и у его побережий. Однако данный метод может быть только дополнительным при выяснении миграционных связей птиц, прилетающих на Камчатку и пролетающих через ее территорию дважды в год.

Самым старым способом, используемым в мире для установления миграционных связей птиц, является кольцевание стандартными металлическими кольцами с буквенно-цифровым кодом. Позднее для изучения путей миграций дополнительно стали использоваться другие виды меток, как правило, пластиковых: шейные кольца, крыловые метки, ножные

цветные кольца в различных комбинациях, ножные флажки. На Камчатке до настоящего времени было окольцовано более 33 тыс. птиц, включая 19 тыс. воробьиных, 11 тыс. чаек, 1,5 тыс. гусей, 800 куликов и др. Кроме того, индивидуальными ножными либо шейными пластиковыми кольцами с индивидуальным буквенно-цифровым кодом было помечено 1300 гуменников и 500 озерных чаек.

Наиболее значимые результаты в изучении миграционных связей птиц получены при кольцевании и индивидуальном мечении гуменников. Такие работы на Камчатке выполнялись в трех пунктах: на оз. Маэнта в междуречье Утхолок – Квачина (территория бывшего заказника «Утхолок»); на оз. Гусином (Звездокан) по левобережью р. Фчун (территория бывшего заказника «Река Морошечная»); на оз. Маковецком в междуречье Опала – Галыгина (территория бывшего заказника «Юго-западный тундровый»).

При работе в двух последних точках на зимовках в Японии наблюдалось от 57,3 до 98,5 % помеченных нами в текущем году гуменников. В результате миграционные связи гусей, гнездящихся на Камчатке, были выяснены достаточно полно. Так, гуменники тундрового подвида, размножающиеся на северо-западном побережье полуострова, в основной своей массе зимуют в Китае. Гуменники этого же подвида с южной половины полуострова, как и гуменники таежного подвида с территории всей Камчатки, проводят зиму в Японии (Герасимов, Герасимов, 2012).

Миграционные связи белолобых гусей, дважды в год мигрирующих через территорию Камчатки, известны нам благодаря информации, поступающей от индивидуальных меток и спутниковых передатчиков, используемых японскими орнитологами на местах зимовок на о. Хонсю. Так, белолобые гуси, зимовавшие в Японии, пролетают через территорию полуострова с юго-запада на северо-восток. Значительная их часть при этом останавливается в районе оз. Харчинского (Герасимов, 2000). Через Паропольский дол и устье р. Пенжины предположительно пролетают гуси, зимовавшие в Китае.

Миграционные связи уток, гнездящихся на Камчатке и пролетающих через ее территорию, относительно хорошо изучены благодаря кольцеванию. Так как эта группа является популярным объектом охоты, информация о найденных кольцах регулярно поступает в Центр кольцевания России. Всего за 40 лет собрана информация о более чем тысяче колец с птиц, помеченных в Японии, США, Канаде, Китае, Гонконге и добытых на Камчатке.

В 2004 и 2007 гг. в двух точках западного побережья Камчатки нами были помечены 650 куликов 16 видов (Gerasimov, 2006; Shuckard et al., 2006; Gerasimov et al., 2008). В качестве меток каждой птице прикреплялось 2 пластиковых флажка черного и желтого цвета. Данная комбинация

закреплена за Камчаткой на Восточноазиатско-Австралийском пути пролета. Возвраты были получены от 17 меченых куликов. В Японии наблюдались 7 помеченных нами песочников-красношеек и 1 чернозобик, в Австралии были встречены 4 песочника-красношейки, в Новой Зеландии – 1 исландский песочник, в Южной Корее – 1 большой песочник. Чернозобик и 2 исландских песочника с нашими метками наблюдались в Китае. При объединении этой информации с результатами возвратов металлических колец и случаев наблюдений флажков, ежегодно в большом количестве прикрепляемых на куликов в Австралии и Новой Зеландии, а также в Китае, Японии, Гонконге, на Тайване и в США, картина миграции этой группы птиц на Восточноазиатско-Австралийском пути пролета прорисовывается достаточно полно.

Среди групп чайковых птиц наиболее существенные результаты получены в изучении миграционных связей гнездившихся в дельте Авачи на территории Хламовитской колонии озерных чаек. Здесь в 1970 – начале 1990-х гг. было окольцовано более 11 тыс. птенцов, еще около 500 молодых птиц были прикреплены пластиковые кольца с индивидуальным буквенно-цифровым кодом. От озерных чаек все возвраты были получены с территории Японии.

Данные о миграционных связях воробьиных птиц были получены в результате кольцевания. Подобные работы наиболее активно проводились на территории полуострова в 1993–2011 гг. В результате было поймано несколько птиц с японскими кольцами, а также получен ряд возвратов окольцованных нами птиц из этой же страны (Герасимов, 2002б). Визуальные наблюдения за миграцией воробьиных птиц показали, что только часть видов мигрирует через крайний юг Камчатки и далее через Курильские острова и Японию. Другие виды воробьиных птиц мигрируют через Охотское море в сторону Сахалина (Герасимов, Герасимов, 2006). Не вызывает сомнения, что их зимовки располагаются на юге Китая и в Юго-Восточной Азии. Однако прямого подтверждения этому пока нет, но мы планируем продолжать работы по кольцеванию воробьиных птиц и получить возвраты из Китая, так как последние годы в этой стране бурно развивается кольцевание.

ЛИТЕРАТУРА

Герасимов Н.Н. 1977. Учет гусеобразных птиц на весеннем пролете в Камчатской области // Фауна и биология гусеобразных птиц. Четвертое Всесоюз. совещ. 20–23 ноября 1977 г. М. : Наука. С. 29–32.

Герасимов Н.Н., Герасимов Ю.Н. 1997. Всекамчатский учет как метод мониторинга популяций утиных птиц // Краеведческие записки. Петропавловск-Камчатский : Камч. печатный двор. Книжн. изд-во. Вып. 10. С. 250–264.

Герасимов Н.Н., Герасимов Ю.Н. 2012. Изучение миграционных связей гуменников Камчатки // Естественные и технические науки. № 5. С. 124–126.

Герасимов Ю.Н. 2000. Наблюдения за весенней миграцией птиц на оз. Харчинском (Центральная Камчатка) // Биология и охрана птиц Камчатки. М. : Типография Россельхозакадемии. Вып. 2. С. 74–85.

Герасимов Ю.Н. 2002а. Наблюдения за весенней миграцией утиных птиц вдоль юго-западного побережья Камчатки // Биология и охрана птиц Камчатки. М. : Изд-во Центра охраны дикой природы. Вып. 4. С. 64–74.

Герасимов Ю.Н. 2002б. Материалы по осенней миграции воробьиных птиц в среднем течении реки Плотникова (Камчатка) // Биология и охрана птиц Камчатки. М. : Изд-во Центра охраны дикой природы. Вып. 4. С. 75–79.

Герасимов Ю.Н. 2003. Материалы по весенней миграции некоторых видов птиц вдоль юго-западного побережья Камчатки // Биология и охрана птиц Камчатки. М. : Изд-во Центра охраны дикой природы. Вып. 5. С. 55–56.

Герасимов Ю.Н., Герасимов Н.Н. 2006. О миграции некоторых воробьиных птиц через Охотское море // Биология и охрана птиц Камчатки. М. : Изд-во Центра охраны дикой природы. Вып. 7. С. 118–119.

Герасимов Ю.Н., Калягина Е.Е. 1996. Наблюдения за миграцией куликов на юго-западе Камчатки // Русск. орнитол. журн. Т. 4. Вып. 3/4. С. 144–145.

Герасимов Ю.Н., Калягина Е.Е. 1999. Весенняя миграция утиных птиц в районе устья р. Опала (Юго-Западная Камчатка) // Биология и охрана птиц Камчатки. М. : Изд-во «Диалог» МГУ. Вып. 1. С. 63–67.

Герасимов Ю.Н., Шукард Р., Хютман Ф., Госбел К., Гил Д., Кендал С., Мацына Е.Л., Мацына А.И., Гивис У. 2008. Исследования летне-осенней миграции куликов на северо-западном побережье Камчатки // Достижения в изучении куликов Северной Евразии: матер. VII совещ. по вопр. изуч. куликов. Мичуринск : МГПИ. С. 44–48.

Gerasimov Yu.N. 2006. Shorebird migration studies in Kamchatka // Waterbirds around the world. A global overview of the conservation, management and research of the world's waterbirds flyways. Edinburg, UK : 316–318.

Schuckard R., Huettmann F., Gosbell K., Geale J., Kendal S., Gerasimov Yu., Matsina E., Geeves W. 2006. Shorebird and Gull Census at Moroshechnaya Estuary, Kamchatka, Far East Russia, During August 2004 // Stilt. № 50. P. 34–46.

СИСТЕМАТИКА ТРЕСКОВЫХ РЫБ В СЕВЕРНОЙ ЧАСТИ ТИХОГО ОКЕАНА В СВЯЗИ С ЭКОЛОГИЕЙ РАННЕГО ОНТОГЕНЕЗА

С.С. Григорьев

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

CLASSIFICATION OF COD FISHES IN THE NORTH PACIFIC RELATED TO ECOLOGY OF THE EARLY ONTOGENESIS

S.S. Grigoriev

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

Систематика фауны является результатом изменчивой и противоречивой практики, создающей путаницу в названиях. Так, начатая недавно всемирная ревизия морской фауны уменьшила количество зарегистрированных морских видов на 56 400. Оказалось, что разные виды неоднократно описывались учеными и назывались разными именами. Например, одна губка, живущая у берегов Бретани (Франция), была описана под 56 синонимами (Кунсткамера, 2009). В отношении названий рыб синонимия также распространена. Например, среди рыб прикамчатских вод продольно-полосатый липарис *Liparis latifrons* имеет 10 научных названий, охотский липарис *L. ochotensis* – 6 названий, двурогий ицел *Icelus spatula* и полосатый ликод *Lycodes fasciatus* – по 5 названий, рыба-лягушка *Aptocyclus ventricosus* – 4 названия и т.д. (Шейко, Федоров, 2000). Понятно, что для исследователей лестно быть автором первого описания нового вида или даже рода животных, но такое «биоразнообразие» создает трудности и проблемы в систематике.

Недавно было пересмотрено количество родов и видов тресковых рыб. Так, сходство трех видов тресок (*Gadus macrocephalus*, *G. ogac* и *G. morhua maris-albi*) позволило рекомендовать объединить их в один вид: *G. macrocephalus*. Близость к ним тихоокеанского и финмаркенского минтая и сходство между собой этих видов позволило рекомендовать отнести их к роду *Gadus* и объединить в один вид *G. chalcogrammus* Pallas, 1814 (Coulson et al., 2006; Eschmeyer, 2012).

Для определения видовой принадлежности рыб основным критерием часто является различие морфологических признаков. Например, роды *Gadus*, *Eleginus* и *Theragra* различаются по соотношению сплошной

и прерывистой частей боковой линии, длине подбородочного усика, высоте хвостового стебля и т.д. Однако исследования показали, что эти значения морфологических показателей тресковых рыб изменчивы и могут быть различны даже в разных локальных группировках одной и той же популяции (Бурыкина, 2006). Вероятно, морфометрические признаки в вопросе видовой принадлежности рационально использовать лишь в качестве дополнительного критерия.

Биологические показатели морских рыб (темп роста, сроки созревания и нереста, плодовитость, продолжительность жизни и др.) также весьма изменчивы и сильно зависят от экологических условий. Однако они также могут служить важной характеристикой для определения видовой принадлежности. Особенно важное значение имеют биологические характеристики раннего периода жизни и экологические условия, их определяющие.

Тресковые рыбы хорошо изучены, являются важной частью экосистемы Северной Пацифики и имеют большое экономическое значение. Поэтому требуются серьезные аргументы для пересмотра систематического положения тресковых рыб. При этом нужно учитывать происхождение этих рыб, прежде всего факторы, влияющие на эволюцию и расселение, а также особенности раннего онтогенеза. Задачами настоящего исследования было сравнить экологию раннего периода жизни сходных атлантических и тихоокеанских видов тресковых, выявить различия в условиях среды в период раннего онтогенеза и показать сходство и различие северо-тихоокеанских тресковых рыб по экологическим условиям нереста и раннего развития.

Современное распространение тресковых, их биологические особенности, а также геологические данные показывают, что происхождение этих рыб связано с умеренно холодными водами Атлантического океана (Световидов, 1959). Проникновение их в Тихий океан происходило в периоды потепления через Северный Ледовитый океан. Этот путь могли преодолеть только те умеренно-холодноводные формы, которые были способны приспособиться выживать в период раннего развития в суровых условиях северной части Тихого океана: сайка, треска, навага, минтай и томкод.

Наиболее холоднолюбивая рыба – сайка *Boreogadus saida* (Lepechin, 1774) – распространена циркумполярно, и ее появление в северной части Тихого океана, видимо, не было связано с периодами потепления и похолодания. Навага (род *Eleginus* Fischer, 1813) имеет прерывистый в Арктике ареал. Вероятно, что ее проникновение в северную часть Тихого океана, распространение и обособление там, также как трески и минтая, было связано с периодами потепления и похолодания.

Прерывистый ареал имеет также томкод, холоднолюбивый вид, близкий по биологии к наваге. Атлантический томкод *Microgadus tomcod* (Walbaum, 1792) распространен от Виргинии до Лабрадора; тихоокеанский *M. proximus* (Girard, 1854) – от Северной Калифорнии до Аляски. Подобно навагам, томкоды держатся около берегов до глубины 15–100 м, не совершая больших миграций. Зимой образуют подледные скопления у берегов; входят в опресненные предустьевые пространства и в реки. Некоторые исследователи считают навагу и томкода одним видом (Васильева, 1997).

Атлантическая треска *Gadus morhua* Linnaeus, 1758, включает несколько рас (или стад), жизненный цикл которых привязан к системам течений северной части Атлантического океана и прилегающих областей Ледовитого океана. Нерест атлантической трески происходит в марте-апреле на глубине до 100 м, на границе теплых подстилающих вод атлантического происхождения и местных, более холодных вод фиордов. Пелагические икринки подхватываются течением. В соответствии с направлением течений (со средней температурой воды летом 5–8 °С, зимой 2–5 °С) наибольшее количество ее молоди приносится в Баренцево море. Поэтому нет оснований предполагать возможность проникновения атлантической трески в Северную Пацифику, где условия среды более суровые и не подходят для развития ее пелагических икринок и личинок.

Предком тихоокеанской трески *G. macrocephalus* Tilesius, 1810, видимо, следует считать гренландскую *G. ogac* Richardson, 1836, или беломорскую *G. morhua maris-albi* Derjugin, 1920 треску, которые ближе всего к тихоокеанской треске по физиолого-биохимическим и морфологическим особенностям (Eschmeyer, 2012). Помимо этих особенностей, тихоокеанская треска имеет и существенное биологическое отличие: демерсальную, а не пелагическую, как у атлантической трески. Открытие Берингова пролива в середине плиоцена (около 3.5 млн. лет назад) (Матишов, 1984), вероятно, позволило предку тихоокеанской трески попасть в Северную Пацифику и занять там экологическую нишу, сходную с той, какую занимают гренландская и беломорская треска в Северной Атлантике. В Северной Пацифике исследователи обращали внимание на широкое распределение другой тресковой рыбы – минтая *Theragra chalcogramma* (Pallas, [1814]). Также было замечено широкое распространение пелагической икры тресковых рыб, по морфологическим признакам и времени развития сходной с икрой атлантической трески. Это даже послужило причиной ошибочного принятия широко распространенной в Северной Пацифике икры минтая за привычную в Северной Атлантике пелагическую икру трески (Расс, Желтенкова, 1948).

Минтай в северной части Тихого океана занимает обширный ареал обитания, примерно такой же, как атлантическая треска в Северной

Атлантике. Однако ареал атлантического (финмаркенского) минтая *Th. finmarchica* Koefoed, 1956 очень небольшой. Все экземпляры пойманы на границе Баренцева и Норвежского морей.

Таким образом, тресковые рыбы, вселившиеся в северную часть Тихого океана, и близкие виды, обитающие в Северной Атлантике, различаются по приспособленности к экологическим условиям и, в связи с этим, по биологическим показателям в период нереста и раннего развития. Характеристики, которые могут иметь значение для видовой идентификации, следующие: сроки созревания, плодовитость, сроки нереста, глубина икротетания, температура воды при размножении и раннем развитии, длительность инкубации, диаметр икринок, длина эмбриона при вылуплении, разнос икры и личинок течениями и другие. Анализ экологических и биологических характеристик раннего развития тресковых рыб северо-западной части Тихого океана и близких видов из Северной Атлантики, выраженных в условных баллах, позволил представить сходство видов (рис.). Дендрограмма показывает, что виды, объединенные в один род (треска атлантическая и треска тихоокеанская), по характеристикам раннего развития различаются больше, чем виды, отнесенные к разным родам (тихоокеанская треска и минтай). Также тихоокеанская треска и навага, отнесенные к разным родам, имеют очень большое сходство. Между видами таких родов, как навага, минтай и треска (тихоокеанская, гренландская и беломорская), заметных различий по характеристикам раннего развития не наблюдается. Следовательно, эти виды можно объединить в один род. Несколько большее отличие от прочих видов имеет сайка, которая также отличается высокоарктическим непрерывным ареалом обитания.

На основании биологических и экологических показателей периода раннего онтогенеза систематическое положение близких видов тресковых рыб из северной части Тихого океана и Северной Атлантики можно рекомендовать в следующем виде:

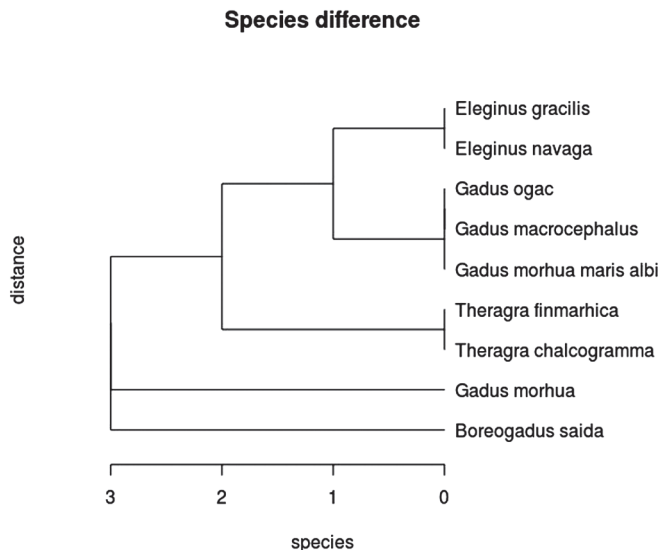
Род *Gadus* Linne 1758.

G. morhua Linnaeus 1758 – атлантическая треска.

G. macrocephalus Tilesius 1810 (= *G. morhua macrocephalus* Tilesius 1810, *G. ogac* Richardson 1836, *G. morhua maris-albi* Derjugin 1920) – большеглазая треска.

G. chalcogrammus Pallas 1814 (= *Theragra chalcogramma* Pallas [1814], *Th. finmarchica* Koefoed 1956) – минтай.

G. navaga Kolreuter 1770 (= *Eleginus gracilis* Tilesius 1810, *Eleginus navaga* (Walbaum, 1792), *Microgadus tomcod* (Walbaum 1792), *M. proximus* (Girard 1854)) – навага (вахня).



Дендрограмма сходства тресковых рыб по характеристикам раннего онтогенеза

Род *Boreogadus* Gunther 1862.

B. saida (Lepechin 1774) (= *B. agilis* Reinhafdt 1837, *Gadus agilis* Reinhardt 1838, *Arctogadus glacialis* Peters, 1872, *A. borisovi* Derjugin 1932, *Phocae-gadus megalops* Jensen 1948) – сайка (арктическая, полярная треска).

Представленное систематическое положение тресковых рыб учитывает лишь особенности раннего развития. Для полноценной ревизии, кроме того, необходимы дополнительные морфо-биологические и генетические исследования.

ЛИТЕРАТУРА

- Бурькина Е.А. 2006. Особенности формирования внутрипопуляционных группировок у морских рыб на примере беломорской трески. Дисс. ... канд. биол. наук. М. : ВНИРО. 223 с.
- Васильева Е.Д. 1997. Морфологическая дивергенция двух видов тресковых рыб, *Eleginus navaga* и *E. gracilis* (Gadidae), с дизъюнктивным ареалом // Вopr. ихтиол. Т. 37. № 6. С. 791–797.
- Кунсткамера. 2009 // Наука и жизнь. № 4. С. 126–127.
- Матишов Г.Г. 1984. Дно океана в ледниковый период. Л. : Наука. 56 с.
- Расс Т.С., Желтенкова М.В. 1948. Некоторые данные об ихтиопланктоне Западной Камчатки // Изв. ТИНРО. Т. 28. С. 139–150.

Световидов А.Н. 1959. О нахождении в Баренцевом море представителя рода *Theragra* в связи с некоторыми вопросами происхождения амфибореальных тресковых и сельдевых // Зоол. журн. Т. 38. № 3. С. 449–464.

Шейко Б.А., Федоров В.В. 2000. Глава I. Рыбообразные и рыбы // Каталог позвоночных Камчатки и сопредельных морских акваторий. Петропавловск-Камчатский : Камч. печатный двор. С. 7–69.

Coulson M.W., Marshall H.D., Pepin P., Carr S.M. 2006. Mitochondrial genomics of gadine fishes: implications for taxonomy and biogeographic origins from whole-genome data sets // Genome. Vol. 49. № 9. P. 1115–1130.

Eschmeyer W.F. 2012. *Chalcogrammus*, *Gadus*. Catalog of Fishes. California Academy of Sciences. http://en.wikipedia.org/wiki/Gadus#cite_note-18.

**ДИСПЕРСИЯ МОРФОМЕТРИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК
МОЛОДИ КАМЧАТСКОЙ МАЛЬМЫ *SALVELINUS MALMA*
В СВЯЗИ С ИНТЕНСИВНОСТЬЮ
ПРИРОДНОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ МЕСТООБИТАНИЙ**

Е.В. Есин, Е.В. Шульгина

*Всероссийский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства
и океанографии (ВНИРО), Москва*

**DISPERSION OF MORPHOMETRIC CHARACTERISTICS
OF JUVENILE KAMCHATKA DOLLY VARDEN
SALVELINUS MALMA RELATION TO THE INTENSITY
OF VOLCANIC HABITATS POLLUTION**

E.V. Esin, E.V. Shul'gina

*Russian Federal Research Institute of Fisheries and Oceanography (VNIRO),
Moscow*

Под влиянием условий среды рыбы из разных мест обитания приобретают в процессе онтогенеза специфические морфологические признаки (Есин, 2008; Guill et al., 2002). Ранее было показано, что в камчатских реках с избыточной мутностью и минерализацией у ранней молоди гольца – мальмы *Salvelinus malma* отмечается повышенная частота морфологических аберраций и асимметрии билатеральных структур, а с возрастом растет число гистологических патологий в жабрах и печени (Есин и др., 2012). Задачей данной работы стал анализ морфометрии пестряток мальмы 2–3-х летнего возраста из нерестово-выростных рек, различающихся силой механического и химического загрязнения.

Учитывая известные сложности с интерпретацией морфометрической информации (Мина и др., 2005; Adams et al., 2002), методике сбора и анализа данных уделили особое внимание. Всего в работе было использовано 6 выборок рыб из разных рек вулканических территорий. Мальму отлавливали в середине августа, для ее местообитаний определяли межженный диапазон мутности (S , мг/л) и индекс валового загрязнения воды по Al , Cu , Mo , Pb , Rb , V и Zn (ИЗВ7, общая кратность превышения ПДК для рыбохозяйственных водоемов). Выборки по 28–30 экз. состояли из сформированных пестряток длиной АС от 8 до 12 см. Пойманных рыб закрепляли на предметном столике с предельно расправленными непарными плавниками. Цифровые изображения получали с правой стороны тела под прямым углом при стандартном расстоянии фокусировки (длина рыбы составляла 40–45 % длины кадра). Особи с деформациями тела

и плавников, а также максимальными показателями наполненности желудка в анализе не использовались. Промеры выполняли в открытом программном пакете ImageJ. Для получения сравнимых данных в этом исследовании применили классическую схему измерений И.Ф. Правдина с небольшими дополнениями. После исключения из анализа промеров, характеризующихся малой длиной, повышенной случайной изменчивостью и положением меток на краях сильно выпуклых форм, использовалось 16 параметров. Перед сравнением выборок все измерения пересчитали в морфометрические индексы (в % от AC).

Распределение большинства анализируемых индексов статистически не отличалось от нормального ($p > 0.05$), поэтому в анализе применялись стандартные параметрические критерии. В качестве мер разброса морфометрических характеристик использовали дисперсию (σ^2) и относительную вариацию (v) распределений индексов. Алгоритмы выравнивания позиций меток, как это принято в специализированной геометрической морфометрии (Rolph, 1999), при обработке данных по положению и особенно длине плавников сочли не применимыми.

Было установлено, что межполовые различия во всех выборках выражены незначительно. Чаще самки имели более короткую голову и удлиненную заднюю часть тела (соответственно, увеличенные оценки l_{pc} , pD и pV). Такие различия проявлялись во всех выборках по-разному, а их достоверность (по t -тесту) всегда была минимальна, поэтому данные морфометрических промеров самцов и самок были объединены. Различия между водотоками статистически проявлялись по 5–11 признакам ($p \leq 0.05$). При этом уровень дискриминации выборок не коррелировал ни со степенью загрязненности мест обитания, ни с географической близостью водотоков. Достоверно различающиеся индексы при попарном сравнении выборок группировались случайно.

На фоне несистемных и слабо выраженных различий в экстерьере было обнаружено, что показатели разброса распределений индексов пластических промеров различались между выборками отдельных водотоков на четверть (табл.). В наиболее загрязненной р. Мутной средняя арифметическая дисперсия и вариация по 16 промерам составили 1.16 и 0.21, в р. Фальшивой – 1.14 и 0.22, в р. Бараньей – 1.10 и 0.23 соответственно. В это же время в более чистых реках средняя дисперсия и вариация составили 0.84–0.87 и 0.17–0.18. Повышение внутривыборочного разброса морфометрических характеристик происходило равномерно за счет всего комплекса анализируемых признаков, т.к. величина дисперсии самих показателей σ^2 и v для выборок из загрязненных и чистых рек существенно не различалась.

Учитывая строгое соблюдение процедуры анализа, обнаруженную закономерность можно интерпретировать как проявление различной

стабильности аллометрического роста рыб из разных популяций или, иными словами, онтогенетических траекторий морфологического развития. Вероятно, в рр. Мутной, Фальшивой и Бараньей неблагоприятные условия постэмбрионального развития вызывают дестабилизацию закономерностей изменения пропорций тела (частные гетерохронии, не скомпенсированные акселерации или ретардации и т.п.). Другой вариант повышения групповой вариабельности внешних признаков в выборках из загрязненных рек – ослабление давления отбора по морфологическим признакам в онтогенезе вследствие высокой смертности и сниженной конкуренции при физиологическом стрессе.

*Показатели разброса морфометрических характеристик пестряток мальмы *Salvelinus malma* из рек с разной интенсивностью механического и химического загрязнения*

| При- знак | Мутная (влк. Авача) $S = 10-20$ мг/л; ИЗВ7 = 3.9 | | | Фальшивая (Мутнов- ский влк.) $S = 5-9$ мг/л; ИЗВ7 = 3.2 | | | Баранья (влк. Балхач) $S = 3-5$ мг/л; ИЗВ7 = 1.1 | | |
|--------------|--|------------|--------|--|------------|--------|--|------------|--------|
| | М | σ^2 | ρ | М | σ^2 | ρ | М | σ^2 | ρ |
| <i>c</i> | 20.5 | 1.36 | 0.25 | 21.6 | 0.86 | 0.15 | 21.6 | 0.75 | 0.14 |
| <i>hD</i> | 13.1 | 0.86 | 0.22 | 12.6 | 0.81 | 0.22 | 11.7 | 0.67 | 0.23 |
| <i>lD</i> | 14.0 | 0.95 | 0.26 | 15.1 | 0.79 | 0.20 | 15.0 | 1.41 | 0.41 |
| <i>hA</i> | 13.5 | 0.78 | 0.22 | 10.1 | 0.85 | 0.32 | 8.8 | 0.40 | 0.16 |
| <i>lA</i> | 10.7 | 0.63 | 0.27 | 13.2 | 0.65 | 0.18 | 12.4 | 0.98 | 0.32 |
| <i>lP</i> | 15.3 | 0.96 | 0.27 | 15.5 | 0.94 | 0.22 | 14.8 | 1.41 | 0.38 |
| <i>lV</i> | 12.1 | 0.79 | 0.31 | 12.1 | 0.95 | 0.37 | 11.5 | 0.91 | 0.33 |
| <i>lC</i> | 15.3 | 0.80 | 0.19 | 15.5 | 1.26 | 0.30 | 15.6 | 0.82 | 0.25 |
| <i>aD</i> | 43.1 | 1.08 | 0.11 | 43.5 | 1.17 | 0.10 | 42.0 | 0.77 | 0.07 |
| <i>pD</i> | 37.1 | 1.70 | 0.20 | 37.5 | 1.40 | 0.15 | 37.3 | 1.25 | 0.14 |
| <i>aV</i> | 46.1 | 1.70 | 0.17 | 45.9 | 1.07 | 0.09 | 46.5 | 1.50 | 0.14 |
| <i>pV</i> | 45.9 | 1.51 | 0.14 | 44.9 | 2.08 | 0.22 | 42.1 | 1.48 | 0.14 |
| <i>aA</i> | 65.7 | 1.42 | 0.09 | 66.1 | 1.17 | 0.07 | 64.8 | 1.07 | 0.07 |
| <i>pA</i> | 15.2 | 1.04 | 0.27 | 15.7 | 1.30 | 0.42 | 15.7 | 1.09 | 0.32 |
| <i>P-V</i> | 28.9 | 1.92 | 0.25 | 27.2 | 1.78 | 0.29 | 27.3 | 2.12 | 0.32 |
| <i>V-A</i> | 19.7 | 1.06 | 0.20 | 20.1 | 1.16 | 0.20 | 18.4 | 0.94 | 0.20 |
| | Шумная (влк. Узон) $S = 0.1-1$ мг/л; ИЗВ7 = 0.7 | | | Желтушка (влк. Авача) $S = 0.3-2$ мг/л; ИЗВ7 = 0.9 | | | Семячик (влк. Семячик) $S = 0.1-1$ мг/л; ИЗВ7 = 0.8 | | |
| | М | σ^2 | ρ | М | σ^2 | ρ | М | σ^2 | ρ |
| <i>c</i> | 21.6 | 0.61 | 0.11 | 20.5 | 0.74 | 0.12 | 21.5 | 0.62 | 0.13 |
| <i>hD</i> | 11.7 | 0.66 | 0.23 | 13.2 | 0.70 | 0.22 | 14.1 | 0.59 | 0.17 |
| <i>lD</i> | 14.8 | 0.82 | 0.25 | 15.1 | 0.73 | 0.21 | 12.0 | 0.82 | 0.27 |
| <i>hA</i> | 8.8 | 0.40 | 0.16 | 10.1 | 0.52 | 0.24 | 12.9 | 0.60 | 0.18 |

Окончание табл.

| При- знак | Шумная (влк. Узон) S = 0.1–1 мг/л; ИЗВ7 = 0.7 | | | Желтушка (влк. Авача) S = 0.3–2 мг/л; ИЗВ7 = 0.9 | | | Семячик (влк. Семячик) S = 0.1–1 мг/л; ИЗВ7 = 0.8 | | |
|--------------|--|------------|--------|--|------------|--------|--|------------|--------|
| | М | σ^2 | ρ | М | σ^2 | ρ | М | σ^2 | ρ |
| <i>LA</i> | 12.4 | 0.98 | 0.41 | 12.4 | 0.78 | 0.28 | 9.1 | 0.68 | 0.35 |
| <i>IP</i> | 15.1 | 0.81 | 0.21 | 14.6 | 1.14 | 0.26 | 15.0 | 0.58 | 0.15 |
| <i>IV</i> | 11.5 | 0.91 | 0.42 | 12.2 | 0.83 | 0.25 | 11.6 | 0.50 | 0.19 |
| <i>IC</i> | 15.6 | 0.70 | 0.14 | 15.2 | 0.90 | 0.28 | 16.3 | 0.70 | 0.16 |
| <i>aD</i> | 42.0 | 0.78 | 0.07 | 43.0 | 0.79 | 0.08 | 41.7 | 0.78 | 0.07 |
| <i>pD</i> | 38.6 | 0.98 | 0.12 | 37.0 | 0.82 | 0.10 | 38.4 | 1.02 | 0.12 |
| <i>aV</i> | 47.0 | 0.94 | 0.08 | 46.6 | 0.83 | 0.07 | 45.2 | 1.12 | 0.10 |
| <i>pV</i> | 42.4 | 1.30 | 0.11 | 44.9 | 1.36 | 0.11 | 44.6 | 1.25 | 0.13 |
| <i>aA</i> | 65.0 | 1.01 | 0.06 | 66.1 | 1.06 | 0.07 | 62.3 | 1.38 | 0.07 |
| <i>pA</i> | 15.7 | 0.86 | 0.19 | 15.6 | 0.77 | 0.22 | 16.9 | 1.19 | 0.29 |
| <i>P-V</i> | 28.1 | 1.22 | 0.17 | 27.5 | 0.69 | 0.12 | 26.2 | 1.03 | 0.16 |
| <i>V-A</i> | 19.0 | 0.98 | 0.20 | 19.7 | 1.17 | 0.23 | 18.5 | 0.56 | 0.15 |

Примечание. *s* – длина головы; *hD* и *LD* – длина основания и высота спинного плавника, *hA* и *LA* – то же анального плавника, *IP* и *IV* – длина грудного и брюшного плавников, *IC* – длина верхней лопасти хвостового плавника; расстояния: *aD* – антедорсальное, *pD* – постдорсальное, *aV* – антевентральное, *pV* – поствентральное, *aA* – антеанальное, *pA* – постанальное (длина хвостового стебля); *P-V* – пектовентральное и *V-A* – вентроанальное.

В результате морфометрическое разнообразие среди выживших рыб сохраняется на относительно высоком уровне за счет присутствия особей – носителей условно безвредных значений признаков. Таким образом, показатели разброса морфометрических характеристик применимы для оценки качества условий роста и развития молоди лососей.

Работа поддержана грантами РФФИ «мол_а» № 12–04–3118 и «мол_а_вед» № 12–5–33090.

ЛИТЕРАТУРА

Есин Е.В. 2008. О выделении и анализе пространственно-временных группировок молоди кижуча (*Oncorhynchus kisutch*) в бассейне малой лососевой реки Накилова (западная Камчатка) // Чтения памяти В.Я. Леванидова. Вып. 4. С. 302–316.

Есин Е.В., Метальникова К.В., Сорокин Ю.В. 2012. Особенности биологии камчатской мальмы *Salvelinus malma* из вулканических рек с избыточной минерализацией и мутностью // Сохранение биоразнообразия Камчатки и прилегающих морей : матер. XIII межд. науч. конф. Петропавловск-Камчатский : Камчатпресс. С. 181–185.

Мина М.В., Левин Б.А., Мирановский А.Н. 2005. О возможности использования в морфометрических исследованиях рыб оценок признаков, полученных разными операторами // Вопр. ихтиол. Т. 45. Вып. 3. С. 331–341.

Adams D.C., Rohlf F.J., Slice D.E. 2002. Geometric morphometrics: Ten years of progress following the 'Revolution' // *Ital. J. Zool.* Vol. 71. P. 5–16.

Guill J.M., Hood C.S., Heins D.C. 2003. Body shape variation within and among three species of darters (Perciformes: Percidae) // *Ecology of Freshwater Fish.* № 12. P. 134–140.

Rohlf F.J. 1999. Shape statistics: procrustes superimposition and tangent spaces // *J. Classification.* Vol. 16. № 1. P. 197–223.

**О ВКЛЮЧЕНИИ ЗАПАДНОКАМЧАТСКОГО ШЕЛЬФА
В СПИСОК МОРСКИХ АКВАТОРИЙ
ВЫСОКОЙ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ И БИОЛОГИЧЕСКОЙ
ЗНАЧИМОСТИ**

П.И. Жбанова*, К.А. Згуровский*, С.Г. Коростелев**, С.В. Рафанов**

**Всемирный фонд дикой природы, Москва*

***Камчатское Берингийское экорегиональное отделение Всемирного
фонда дикой природы, Петропавловск-Камчатский*

**WEST KAMCHATKA SHELF IS INCLUDED
TO THE LIST OF MARINE AREAS
OF HIGH ECOLOGICAL AND BIOLOGICAL
SIGNIFICANCE**

P.I. Zhibanova*, K.A. Zgurovsky*, S.G. Korostelev**, S.V. Rafanov**

**World Wide Fund for Nature (WWF-Russia), Moscow*

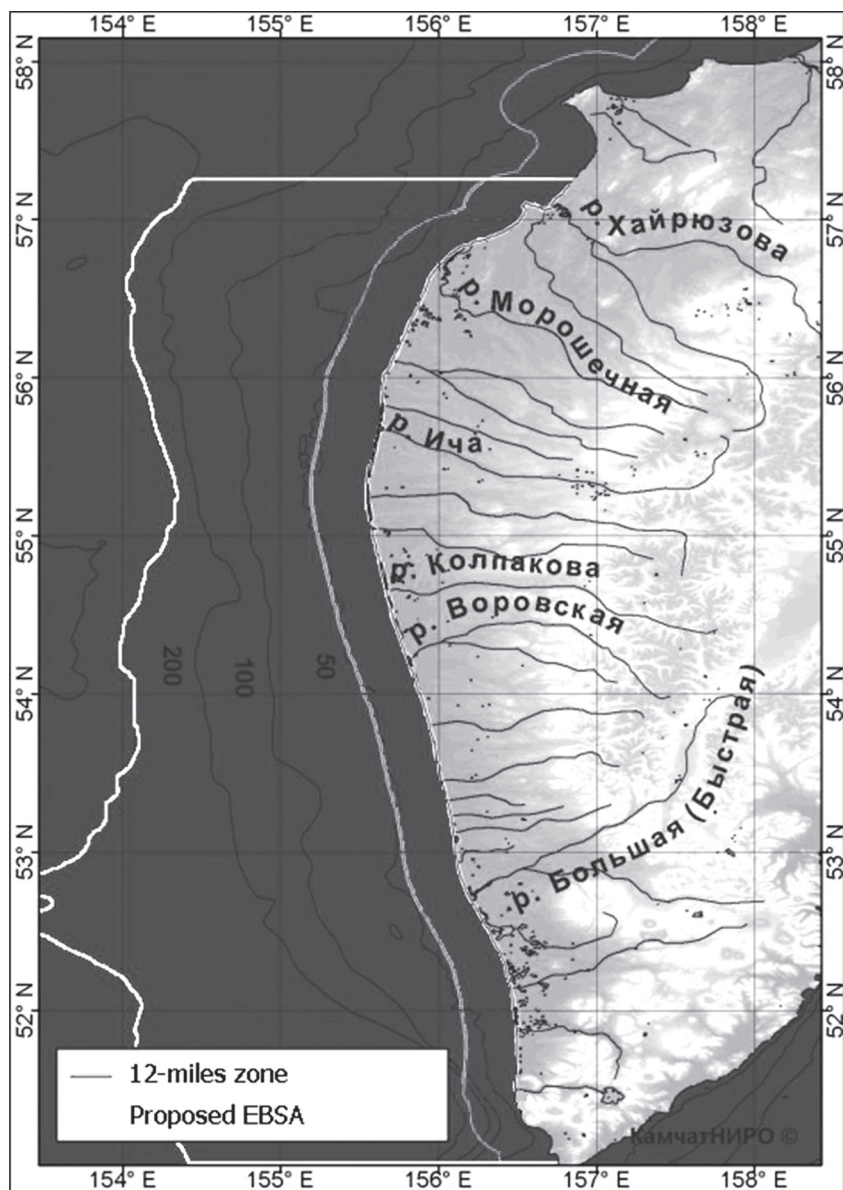
***Kamchatka Bering Sea Ekoregional Office of the WWF-Russia,
Petropavlovsk-Kamchatsky*

На прошедшем в Москве в начале этого года совещании в рамках международной Конвенции о биологическом разнообразии (CBD) западно-камчатский шельф был включен в список морских акваторий высокой экологической и биологической значимости (EBSA) (рис.).

В совещании по вопросам выделения акваторий высокой экологической значимости EBSA в Северной Пацифике приняли участие эксперты из России, Канады, Северной и Южной Кореи, Японии, Мексики, Филиппин, а также представители FAO, NOAA, PICES, NOWPAP, NPAFC, GOBI и WWF.

Было отмечено, что шельфовые воды Западной Камчатки обладают богатыми возобновляемыми биоресурсами с одним из наиболее высоких в дальневосточных морях уровнем био- и рыбопродуктивности. До настоящего времени влияние человека относительно мало затрагивает прибрежную акваторию и побережье Западной Камчатки, что способствует естественному воспроизводству тихоокеанских лососей и других объектов прибрежного рыболовства, водных и околоводных птиц и морских млекопитающих.

Исключительное промысловое значение западнокамчатского шельфа должно быть сохранено на всю предвидимую перспективу. Здесь воспроизводятся самые крупные в дальневосточных морях популяции минтая и камчатского краба, значимые для экономики страны. Акватория



Граница морской акватории высокой экологической и биологической значимости (EBSA) и граница планируемой рыбохозяйственной заповедной 12-мильной прибрежной зоны на западнокамчатском шельфе

шельфа дает не менее четверти всего улова водно-биологических ресурсов России. Кроме того, речные бассейны, связанные с шельфом, обеспечивают не менее трети отечественных уловов тихоокеанских лососей.

Биологическое разнообразие региона насчитывает более 250 видов и подвидов морских и проходных рыб (Шейко, Федоров, 2000). Наибольшее внутривидовое разнообразие характерно для занесенной в Красную книгу РФ – микижи *Parasalmo mykiss* (Walbaum), 1792. Этот вид в бассейнах рек западного побережья Камчатки образует не менее 10 локальных популяций, в структуре каждой из которых реализуется до 6 жизненных стратегий (Павлов и др., 2001).

На акватории шельфа встречается до 40 видов морских птиц, 6 из которых (белоспинный альбатрос *Diomedea albatrus*, красноногая говорушка *Rissa brevirostris*, камчатская крачка *Sterna camtschatica*, белая чайка *Pagophila eburnean*, азиатский длинноклювый *Brachyramphus marmoratus* *perdix* и короткоклювый *Brachyramphus brevirostris* пыжики), включены в Красную книгу РФ, а также 28 видов морских млекопитающих, почти половина из которых (сивуч *Eumetopias jubatus*, калан *Enhydra lutris*, обыкновенный тюлень (курильский подвид) *Phoca vitulina stejnegeri*, серый дельфин *Grampus griseus*, морская свинья *Phocoena phocoena*, клюворыл *Ziphius cavirostris*, командорский ремнезуб *Mesoplodon stejnegeri*, японский гладкий кит *Eubalaena japonica*, горбач *Megaptera novaeangliae*, синий кит *Balaenoptera musculus*, северный финвал *Balaenoptera physalus physalus*, сейвал *Balaenoptera borealis*, серый кит *Eschrichtius gibbosus*) входит в Красную книгу РФ (Артюхин, Бурканов, 1999).

Высокое видовое разнообразие характерно и для беспозвоночных, обитающих на акватории западнокамчатского шельфа и обеспечивающих его исключительную рыбопродуктивность. Количество видов зоопланктона в прибрежье превышает 100 (Максименков, Максименкова, 2008), а зообентоса насчитывает более 200 (Архипова, 2009).

Не менее разнообразна и морская флора. В прибрежных водах западной Камчатки отмечено 93 вида макрофитов (Клочкова, Березовская, 1997). Образование первичной продукции обеспечит более 100 видов микроводорослей (Лепская и др., 2009).

В последние годы на шельфе идет активная нефтегазоразведка, а ОАО Газпром планирует начать промышленное освоение месторождений углеводородов. Добыча нефти и газа невозможна без ущерба природной среде. Промышленное освоение нефтегазовых месторождений на прилегающих к западному побережью Камчатки участках шельфа влечет за собой негативные последствия. Вопрос в том, насколько велико будет это воздействие. Не вызовет ли оно необратимых изменений в морских и пресноводных экосистемах шельфа? Не приведет ли это к экономическим

последствиям, как для Камчатки, так и для всей России и, возможно, для многих стран тихоокеанского региона? WWF надеется, что признание высокой экологической и биологической значимости западнокамчатского шельфа найдет должное отражение в планах управления данной акваторией.

Международное признание и статус EBSA подчеркивают необходимость закрепления за западнокамчатским шельфом особого режима в целях сохранения биоразнообразия, ценных видов водных биологических ресурсов и обеспечения продовольственной безопасности Российской Федерации. В связи с этим необходимо создание рыбохозяйственной заповедной зоны на акватории 12-мильной прибрежной зоны Охотского моря в районе западнокамчатского шельфа.

ЛИТЕРАТУРА

Артюхин Ю.Б., Бурканов В.Н. 1999. Морские птицы и млекопитающие Дальнего Востока России: полевой определитель. М. : Изд-во АСТ. 215 с.

Архипова Е.А. 2009. Зообентос западнокамчатского шельфа // Исслед. водных биол. ресурсов Камчатки и северо-западной части Тихого океана. Сб. науч. тр. КамчатНИРО. Вып. 14. С. 20–31.

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

Лепская Е.В., Коломейцев В.В., Тепнин О.Б., Коваль М.В. 2009. Фитопланктон у юго-западного побережья Камчатки в середине лета 2007 г. // Исслед. водн. биол. ресурсов Камчатки и северо-западной части Тихого океана. Сб. науч. тр. КамчатНИРО. Вып. 15. С. 21–33.

Максименков В.В., Максименкова Т.В. 2008. Состав, структура и обилие зоопланктона в прибрежье Западной Камчатки в мае-июле 2005 г. // Исслед. водн. биол. ресурсов Камчатки и северо-западной части Тихого океана. Сб. науч. тр. КамчатНИРО. Вып. 10. С. 20–25.

Павлов Д.С., Савваитова К.А., Кузищин К.В., Груздева М.А., Павлов С.Д., Медников Б.М., Максимов С.В. 2001. Тихоокеанские благородные лососи и форели Азии. М. : Научный мир. 200 с.

Шейко Б.А., Федоров В.В. 2000. Класс Cephalaspidomorpha – Миноги. Класс – Chondrichthyes – Хрящевые рыбы. Класс – Holoccephali – Цельноголовые. Класс – Osteichthyes – Костные рыбы // Каталог позвоночных животных Камчатки и сопредельных морских акваторий. Петропавловск-Камчатский : Камчат. печатн. двор. С. 7–69.

МОЛОДЫЕ ПИРОКЛАСТИЧЕСКИЕ ПОТОКИ ВУЛКАНА ШИВЕЛУЧ КАК ОСНОВА ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ ПОЧВ

И.В. Комачкова

ФГБН Биолого-почвенный институт (БПИ) ДВО РАН, Владивосток

YOUNG PYROCLASTIC FLOWS OF SHIVELUCH AS A BASIS FOR THE FORMATION OF SOILS

I.V. Komachkova

Institute of Biology and Soil Sciences (IBSS) FEB RAS, Vladivostok

Экосистемы значительной части Камчатки развиваются под постоянным воздействием вулканизма. На полуострове в настоящее время насчитывают около 30 действующих вулканов (Мелекесцев, 2001) и сотни вулканических аппаратов, проявлявших активность в голоцене. Склоны и подножия активных вулканов на площади в десятки и сотни квадратных километров покрыты продуктами извержений. На мощных, зачастую многометровых толщах вулканических отложений начинается первичная сукцессия, которая на рыхлых вулканитах может длиться сотни лет. Столь высокая длительность связана не только с суровыми климатическими условиями северной части бореальной зоны, но и с внешними воздействиями в ходе сукцессий.

Поскольку почва является базисом любой наземной экосистемы, выступая одним из основных компонентов ландшафта, то скорость её формирования определяет и темпы формирования всех других компонентов экосистемы и качество их функционирования (Андроханов, Курачев, 2009). В связи с этим исследование вопросов восстановления почвенного покрова после крупных вулканических извержений приобретают особую значимость и актуальность.

Мощные отложения пирокластического потока (февраль 2005 г.) влк. Шивелуч остаются высокотемпературными в течение 7 лет после извержения. Несмотря на повышенную температуру поверхности отложений растения в последние годы начали ее заселение. Для выявления особенностей сукцессии были изучены параметры необычного экотопа, в том числе распределение температурного фона поверхности пирокластического потока. По данным проведенного нами гранулометрического анализа, отложения пирокластического потока в приповерхностных горизонтах (до 70 см глубиной) представлены средне- (50–53 % (здесь и ниже, проценты от массы образца)) и мелкозернистым (33–39 %) вулканическим

песком с существенной (10–15 %) примесью пылеватой фракции. В массе песка обильно представлены включения лапиллей серого и коричневого цвета размером 1–2 см. Часто встречаются окатанные куски светло-серого пемзовидного материала размером от 2–5 до 10–15 см, иногда достигающие 30 см. Их доля в составе поверхности отложений составляет 5–10 %, достигая иногда 30 %. Согласно данным актуальной кислотности, определяемой по показателям рНвод. отложения пирокластического потока имеют слабощелочную реакцию среды (рНвод. 7.1–8.0). По показаниям потенциальной кислотности (рНсол.) – реакция среды в основном нейтральная (рНсол. 6.4–6.5).

Проведенные нами измерения показали, что температура отложений увеличивается с глубиной. Так, в 100-сантиметровом вертикальном профиле, выполненном в верхней части гряды, отмечен плавный рост температуры с глубиной от 15 до 40 °С.

Пирокластические отложения 2005 г. на влк. Молодой Шивелуч, имевшие исходно колоссальный запас тепловой энергии, со временем неизбежно остынут. Так, если промеры в верхней осевой части гряды на поверхности и глубинах 10 см и 25 см дали в 2010 г., соответственно, средние температуры 28.5, 32.6 и 35.6 °С, то в 2011 г. при повторном изучении того же профиля они составили, соответственно, 22.5, 26.7 и 32.1 °С.

Появление на пирокластическом потоке влк. Молодой Шивелуч мхов и сосудистых растений, растущих в настоящее время крайне разреженно, отмечено в 2008 г. По мере остывания и промывания осадками отложения пирокластического потока 2005 г. будут постепенно заселяться как травянистыми, так и древесными растениями. В настоящее время условия для заселения еще достаточно неблагоприятные. Заметного прогресса в первичном заселении можно ожидать, судя по сукцессии на пирокластическом потоке 1964 г. (Гришин и др., 2000), по-видимому, не ранее, чем через 20–30 лет после извержения.

Изучены также почвы, сформированные на относительно недавнем (360 лет) пирокластическом потоке влк. Шивелуч. Почвы сформировались под еловым лесом, имеют достаточно мощную подстилку 6–7 см. Дерновый горизонт имеет мощность 5–6 см, с поверхности в некоторых случаях отмечен тонкий слой пепла. Ниже идут отложения пирокластического потока, имеющего возраст 360 лет. Содержание общего углерода (Собщ.) в дерновом горизонте составляет 1.1–1.2 %, в нижележащем горизонте оно возрастает до высоких значений 5.9–6.3 %. Вниз по профилю отмечено снижение Собщ. от 1.6 до 0.2 %.

Пирокластика имеет слабокислую реакцию среды, согласно показателям рНвод. (5.3–5.9). Обменная кислотность (рНсол.) была несколько выше (4.3–4.6) – сильноокислая и кислая. В дерновом и нижележащем за

ним горизонте pH водной вытяжки не превышало 5.1, реакция среды кислая, что, скорее всего, связано с наличием разлагающегося растительного органического вещества на поверхности почвы. Согласно показателям pH солевой вытяжки реакция среды в поверхностных горизонтах сильнокислая.

Из вышесказанного можно сделать следующий вывод, что появление достаточного количества растительности на поверхности пирокластического потока 2005 г. неизбежно приведет к развитию почвообразовательных процессов. Полное восстановление существовавшего ранее растительного покрова (хвойных и каменноберезовых лесов) займет несколько сотен лет. Столько же времени потребуется и для формирования гумусового горизонта мощностью около 5–7 см на поверхности пирокластического потока. Это можно оценить по возрасту отложений пирокластического потока, на котором вырос хвойный лес в долине р. Байдарной (360 лет).

Работа выполнена при поддержке гранта РФФИ № 12–04–32031

ЛИТЕРАТУРА

Андроханов В.А., Курачев В.М. 2009. Принципы оценки почвенно-экологического состояния техногенных ландшафтов // Сибирский экол. журн. Т. 16. № 2. С. 165–169.

Гришин С.Ю., Крестов П.В., Верхолат В.П., Якубов В.В. 2000. Восстановление растительности на вулкане Шивелуч после катастрофы 1964 г. // Комаровские чтения. Вып. 46. С. 73–104.

Мелекесцев И.В., Волынец О.Н., Ермаков В.А. Кирсанова Т.П., Масуренков Ю.П. 1991. Вулкан Шивелуч // Действующие вулканы Камчатки. Т. 1. М.: Наука. С. 84–103.

ПОНЯТИЕ О ДИНАМИЧЕСКОЙ ПЛОТНОСТИ ПТИЦ

Е.Г. Лобков

*Камчатский государственный технический университет
(ФГОУ ВПО «КамчатГТУ»), Петропавловск-Камчатский*

THE CONCEPT OF A DYNAMIC DENSITY OF BIRDS

Ye.G. Lobkov

*Kamchatka State Technical University (KamchatSTU),
Petropavlovsk-Kamchatsky*

Хорошо известно, что численность лесных птиц осенью и зимой в любом участке леса изменчива вследствие непрерывных кочевок отдельных особей, одновидовых группировок и смешанных (так называемых, комплексных) стай. Комплексной мы считаем стаю, если в ней минимум 2 вида и они кормятся и перемещаются одновременно. Мы проанализировали 369 встреч с лесными птицами в каменноберезняках в окрестностях г. Елизово в течение сентября–марта за последние 6 лет. 68.8 % этих встреч приходится на комплексные стаи ($n = 254$). Такие стаи состоят в мелколиственных лесах большей части полуострова Камчатка из пухляков и поползней (в южной части Кроноцкого заповедника в 1970–1980-х гг. 96 % стай, а в окрестностях Елизово в 2000-х гг. – 74 % стай), нередко с участием дятлов, снегирей, чечеток, длиннохвостых синиц и некоторых других птиц (табл. 1). Комплексных стай без пухляков менее 5 %, и в основном они бывают в сезоны, когда популяция пухляка находится в депрессии. В хвойных и смешанных лесах в долине р. Камчатки в комплексных стаях участвуют также московки.

Комплексные стаи птиц все время находятся в движении. И потому естественно, что, повторяя учеты на одном и том же маршруте в течение одного дня (тем более, в разные дни), мы обычно находили разное число птиц, а иногда и разные виды. Через 1.5–3 часа численность могла измениться в 3–8 раз. В такой ситуации традиционная (Лобков, 1986) оценка плотности размещения птиц числом особей на единицу площади (обычно особ./км²) по результатам учетов в фиксированной полосе носит формальный характер, и для объективной оценки показателя численности требуется значительная выборка количества учетов (тем больше, чем выше численность птиц в текущем году и выше ее вариабельность). Чтобы минимизировать ошибку, мы, характеризуя уровень численности лесных птиц на какой-то территории в гнездовое время, используем не одноразовые, а накопительные учеты в течение всего осенне-зимнего

периода. Тем самым, определяем показатель плотности по взвешенной средней, суммируя результаты многих (15–20 и более) учетных маршрутов за сезон.

Таблица 1. Видовой состав и долевое соотношение видов мелких лесных птиц в их комплексных стаях в каменноберезовых лесах в окрестностях г. Елизово в течение осени-зимы (сентябрь–март) в 2008–2013 гг. ($n = 254$)

| Виды | Количество комплексных стай с участием вида | % участия |
|---|---|-----------|
| Пухляк | 242 | 95.3 |
| Поползень | 197 | 77.5 |
| Малый пестрый дятел | 57 | 22.4 |
| Большой пестрый дятел | 23 | 9.0 |
| Снегирь | 18 | 7.1 |
| Чечетки (в основном обыкновенная, реже тундряная) | 14 | 5.5 |
| Длиннохвостая синица | 13 | 5.1 |
| Трехпалый дятел | 9 | 3.5 |
| Сорока | 2 | 0.8 |
| Кедровка | 1 | 0.4 |
| Щур | 1 | 0.4 |
| Дубонос | 1 | 0.4 |

Чтобы суждение о численности и распределении лесных птиц в негнездовое время было наиболее полным, мы дополняем традиционный показатель плотности (особ./км²) показателем так называемой динамической плотности размещения птиц, учитывающим временной фактор: число особей птиц, пребывающих на единице площади за единицу времени. Впервые мы применили этот показатель еще в 1970–1980-х гг. в Кроноцком заповеднике, а в последующем неоднократно определяли его в окрестностях Елизово и убедились в том, что он существенно дополняет информацию и дает более ясное представление об уровне численности и распределении птиц.

Речь идет об учетах птиц в течение снежного периода года на случайно выбранных пробных площадках размером 0.5 га в течение 1 часа. Когда отработывали методику и определяли оптимальный вариант ее применения, на каждой пробной площадке проводили по три учета в день: утром, в полдень и вечером в двукратной повторности (с промежутком в несколько дней). Размер площадки выбирали так, чтобы удобно было наблюдать за поведением любой появившейся в ее границах птицы. Невысокая полнота древостоя в мелколиственных лесах Камчатки позволяет

надежно фиксировать птиц на расстоянии до 50 м. Для удобства контур площадок размечали несколькими красными флажками. Учетчик начинал работу, стоя в центре площадки, при необходимости можно было передвигаться вслед за стаей птиц. Всякий раз мы отмечали время пребывания птиц в границах пробной площадки и по возможности маршрут их передвижения. Такая информация дает возможность анализировать, помимо данных о численности, и другие аспекты поведения и экологии птиц. В качестве примера приводим результаты пробных (установочных) учетов зимой 1971/1972 гг. в Кроноцком заповеднике (табл. 2).

Таблица 2. Динамическая плотность мелких лесных птиц (в числе особей на 0.5 га за 1 час) в мелколиственных лесах в окрестностях Семячикского лимана (январь – март 1971/1972 гг.). В числителе – средняя, в знаменателе – пределы ее изменения

| Виды птиц | Каменноберезовый лес n = 10 | | | Пойменный ольхово-ивовый лес n = 14 | | |
|---------------------|--------------------------------|-----------|-----------|--|----------|----------|
| | утро | день | вечер | утро | день | вечер |
| Пухляк | 5.2/ 0–16 | 3.1/ 0–9 | 4.3/ 0–17 | 4.35/ 0–10 | 1.5/ 0–3 | 2.4/ 0–4 |
| Поползень | 0.7/ 0–2 | 0.5/ 0–4 | 0.1/ 0–1 | 1.8/ 0–3 | 1.5/ 0–2 | 1.6/ 0–4 |
| Чечетки (sp.) | 1.9/ 0–17 | 1.2/ 0–11 | 2.7/ 0–14 | 2.85/ 0–9 | 1.5/ 0–4 | 1.8/ 0–3 |
| Малый пестрый дятел | 0.0/ 0.0 | 0.2/ 0–1 | 0.3/ 0–2 | 0.16/ 0–1 | 0.4/ 0–1 | 0.5/ 0–1 |
| Итого: | 7.8 | 5.0 | 7.4 | 8.55 | 4.8 | 6.3 |

Очевидно, чем выше численность вида, тем выше его динамическая плотность. Кроме того, у наиболее многочисленных птиц (в нашем случае – у пухляка и чечеток) динамическая плотность в утренние и вечерние часы была выше, чем днем. Это, на наш взгляд, отражает характерный птицам, давно и хорошо известный орнитологам двухпиковый ритм дневной кормовой и тесно связанной с ней локомоторной активности (Baldwin, Kendeigh, 1938; Lees, 1948; Palmgren, 1949; Morton, 1967 и др.).

Динамическая плотность распределения птиц наглядно свидетельствует о том, что в сообществе лесных птиц в осенне-зимнее время двухпиковый ритм активности, имеющий циркадный характер (Дольник, 1971; Morton, 1967), проявляется в том, что утром и вечером птицы больше передвигаются по лесу в поисках корма, относительно быстро меняя деревья и участок леса за участком. Днем их передвижение, в среднем, более медленное. Это подтвердили наши маршруты по преследованию комплексных стай в течение светлого времени суток. Дневной маршрут таких стай оконтуривает участок леса в форме, напоминающей петлю.

Таким образом, динамическая плотность более наглядно характеризует уровень численности птиц. Но содержание этого показателя «экологически» значительно богаче. Он может использоваться не только как показатель плотности размещения птиц в дополнение к материалам маршрутных учетов, но также в качестве самостоятельного показателя в оценке роли птиц в лесных биоценозах. Опыт показывает, что, если показатель динамической плотности используется для характеристики уровня численности птиц в том или ином участке леса, расчет следует основывать на результатах утренних учетов, когда активность движения птиц наибольшая.

ЛИТЕРАТУРА

Дольник Т.В. 1971. Циркадные ритмы локомоторной активности, питания и потребления кислорода у зяблика (*Fringilla coelebs*) в миграционный период // Зоол. журн. Т. 50. Вып. 12. С. 1835–1941.

Лобков Е.Г. 1986. Гнездящиеся птицы Камчатки. Владивосток: ДВНЦ АН СССР. 290 с.

Baldwin S.P., Kendeigh S.C. 1938. Variations in the weight of birds // Auk. Vol. 55. P. 416–467.

Less J. 1948. Winter feeding hours of robins, black birds, and blue tits // British Birds. Vol. 41. P. 71–76.

Morton M.L. 1967. Diurnal feeding patterns in white-crowned sparrow, *Zonotrichia leucophrys gambelii* // Condor. Vol. 69. P. 401–512.

Palmgren P. 1949. On the diurnal rhythm of activity and rest in birds // Ibis. Vol. 91. P. 561–576.

РОТОРНАЯ ЛОВУШКА ДЛЯ СМОЛТОВ НА РЕКАХ САХАЛИНА

С.С. Макеев**, *А.А. Живоглядов, *А.Ю. Семенченко****, *П.С. Рэнд*******

**ФГБУ «Сахалинрыбвод», Южно-Сахалинск*

***Сахалинский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства и океанографии (СахНИРО), Южно-Сахалинск*

****Научно-образовательный комплекс «Приморский океанариум»
ДВО РАН, Владивосток*

*****Центр дикого лосося, Портленд, Орегон, США*

ROTOR-TYPE TRAP FOR SMOLTS IN THE SAKHALIN RIVERS

S.S. Makeev**, *A.A. Zhivoglyadov, *A.Yu. Semenchenko****, *P.S. Rand*******

**Sakhalinrybvod, Yuzhno-Sakhalinsk*

***Sakhalin research institute of fisheries and oceanography (SakhNIRO),
Yuzhno-Sakhalinsk*

****Scientifically-educational complex "The Primorsky oceanarium"
FEB RAS, Vladivostok*

*****Wild Salmon Center, Portland, Oregon, USA*

Одним из важнейших показателей, используемых при оценке численности пополнения анадромных популяций тихоокеанских лососей, является количество мигрировавшей из рек в море молоди лососей. Традиционно ведут учеты покатной молоди горбуши и кеты, используя конусные ловушки конструкции А.Я. Таранца (1939). Этот метод имеет ряд недостатков и рассчитан только на молодь лососей, проводящую в пресной воде незначительное время перед скатом в море (горбуша, кета).

Назрела необходимость перехода от простейших сетных конических ловушек к более современной технике учета молоди лососей (Золотухин, 2005). На Северо-Западе США давно начали развиваться методы отлова молоди лососей видов, имеющих длительный пресноводный период (кижуч, чавыча, стальноголовый лосось), с помощью плавучих ловушек, которые закрепляются в определенной точке русла реки и отлавливают часть молоди, совершающей миграцию вниз по течению (Volkhardt et al., 2006).

В конце 1980-х гг. специалисты Oregon Department of Fish and Wildlife запатентовали роторную ловушку для смолтов (Rotary Screw Trap – RST). Эта ловушка показала хорошие результаты и нашла применение не только на реках штатов Северо-Запада США, но также в некоторых других

лососевых регионах мира – Канаде, Японии, Великобритании, Ирландии, Швеции, Финляндии.

В ходе выполнения проекта мониторинга лососевых «Сахалинская лососевая инициатива» (2007–2010) появилась уникальная возможность опробовать роторную ловушку на реках Сахалина. При этом ставились три цели:

1. Определение количества покатной молоди симы;
2. Оценка возможности учета молоди промысловых видов (горбуша и кета);
3. Изучение миграционной активности сопутствующих видов.

Работы с применением RST проводились на реках Южного Сахалина два сезона: с 13 мая по 30 июня 2008 г. на р. Таранай (в 10 км от устья) и с 28 мая по 6 июля 2010 г. на р. Быстрой (приток, впадающий в р. Лютогу на 30-м км от устья). В обоих случаях монтировали и обслуживали ловушку сотрудники Анивского отдела ихтиологии ФГБУ «Сахалин-рыбвод».

Особенность ловушек этого типа – наличие внутри перфорированного конуса (ротора) подвижной шнековой части в форме Архимедова винта, которая способна вращаться вокруг центральной оси под действием тока воды или электродвигателя с редуктором. Широкая (входная) сторона ротора ориентирована против течения реки, с узкой (выходной) стороны находится накопительный живорыбный ящик. Вся конструкция выполнена из нержавеющей металла и размещена на двух плавучих понтонах (рис.).

Ловушка может находиться в рабочем (конус опущен в воду и свободно вращается) и нерабочем (конус поднят и поставлен на стопор) положениях. Приведение в рабочее и нерабочее положение осуществляется посредством лебедки. После приведения ротора в рабочее положение водный поток, действуя на шнек, приводит конус во вращение.

В результате мигрирующие вниз по течению водные обитатели, попадая во входное отверстие конуса, плавно перемещаются к выходному, откуда попадают в живорыбный ящик. После проведения учета всех отловленных рыб выпускают в живом виде.

Фирма EG Solution производит RST двух моделей – диаметром входного отверстия 5 футов и 8 футов (соответственно 152 и 244 см), на Сахалин была поставлена ловушка большего размера без электродвигателя. Выяснилось, что для эффективной работы ловушки необходима глубина не менее 120 см, а скорость течения – не менее 0.7 м/сек. Это существенно ограничивает применение ловушки на малых реках.

При малой глубине ротор может задевать дно реки, что препятствует его свободному вращению. При снижении скорости вращения ротора с 4–6 оборотов в минуту до 0.5 оборотов в минуту рыбы, имеющие



RST в рабочем положении (р. Таранай, 2008 г.)

хорошую плавательную способность, могут свободно покинуть ловушку.

Коэффициент уловистости RST для симы определяли методом мечения рыб путем ампутации кусочков плавников. Для временного обездвижения рыб при мечении использовали спиртовой раствор гвоздичного масла. Концентрацию раствора подбирали опытным путем. На р. Таранай всего было проведено 4 серии мечения смолтов, пестряток и пресмолтов симы, общее количество меченых особей – 198 экз. Рыб с ампутированными плавниками относили в 10 л емкости на 300 м выше по течению от ловушки и выпускали. Повторный вылов меченых особей давал возможность рассчитать уловистость ловушки, для смолтов она оказалась равной 15.0 %, для пестряток и пресмолтов – 15.6 %. На р. Быстрой мечения провести не удалось, расчеты проведены по доли площади погруженной части ротора RST от площади сечения реки.

Эксплуатация данной модели ловушки имеет ряд особенностей по сравнению с традиционными для российского Дальнего Востока методами учета покатной молоди. Так, подсчет и промеры пойманной рыбы осуществляются непосредственно на борту конструкции. Накопленная в приемной емкости рыба обычно не повреждается и не подвергается асфиксии, поскольку предусмотрено постоянное освежение живорыбного

ящика проточной водой, что позволяет отпускать рыб в среду обитания с минимальными повреждениями. В силу высокой плавучести и хорошей устойчивости проведение учетных работ с борта RST возможно при значительных скоростях течения и высоких уровнях воды (что при традиционных методах учета затруднительно и небезопасно).

В период интенсивного цветения прибрежной растительности необходима частая очистка живорыбного ящика от растительных фрагментов, поскольку предусмотренный конструкцией специальный барабан в данных условиях недостаточно эффективен, а избыточное количество фрагментов растений может привести к гибели рыб в приемной емкости.

Выловленная молодь лососей промерялась по длине АС, у остальных рыб промеряли длину АД. Онтогенетические стадии симы определялись визуальным осмотром (Смирнов, 1975). Большинство рыб после осмотра и промера выпускались в живом виде, полный биологический анализ проводили в случаях гибели рыбы в живорыбном ящике.

В р. Таранай покатная миграция симы наблюдалась 32 дня, в р. Быстрой – 37 дней. Началу ската соответствовала температура воды 7–8 °С, пик наблюдался в температурном интервале 13–18 °С и был приурочен к новолунию. Скат происходил при равномерном снижении уровня воды, массовые уловы были приурочены к мощным паводкам.

Ловушка позволяет наблюдать различные фазы развития молоди симы: дифференциации, смолт-трансформации и покатной миграции (Крыхтин, 1962; Kubo, 1980), а также активно-пассивный характер покатной миграции (Павлов и др., 2007). В период работы RST в зоне ее облова непрерывно перемещается конгломерат из сеголетков, пестряток, пресмолтов и смолтов симы.

Так как процесс смолтификации протекал некоторое время и ниже по течению, мы не могли точно знать, какая часть мигрирующих пестряток и пресмолтов совершит покатную миграцию. Предположив, что в реке останется та часть молоди, которая будет скатываться на следующий год в возрасте 2+, мы приняли, что из учетных пестряток и пресмолтов около 70 % станет смолтами и скатится в этом году.

С учетом интерполяции на пропущенные дни обловов за весь срок учетных работ в р. Таранай скатилось 883 смолта, или при коэффициенте уловистости 15.0 % – 5 887 экз. Пестряток и пресмолтов попало 5 044 или с учетом коэффициента уловистости 15.6 % – 32 333 экз. Применяя оценочную цифру доли покатников в этой категории (70 %), получим 22 633 экз. Таким образом, общее количество скатившейся молоди симы оценивается величиной $5\,887 + 22\,633 = 28\,520$ экз. Для р. Быстрой получили оценку числа покатной молоди симы приблизительно 43 000 экз.

Сравнить численность молоди горбуши и кеты, попавшей в RST и учтенной традиционными методами, оказалось невозможным. Мелкие рыбы выедались хищными рыбами в живорыбном ящике. Установка разделительной сетки в живорыбном ящике оказалась неэффективной, так как в этом случае растительные фрагменты не удалялись вращающимся барабаном, и смертность рыб в ящике резко повышалась.

В уловах RST встречались особи 12 видов круглоротых и рыб разных онтогенетических стадий и возрастов, использующих то же «миграционное окно», что и молодь сима (табл.). Локальные массовые перемещения совершают даже такие оседлые рыбы, как сибирский голец, сахалинская колюшка, озерный гольян и кольчатый дальневосточный бычок. Эти перемещения определяются активным расселением особей и групп организмов с целью расширения репродуктивной и трофической частей ареала.

Количество промеренного биологического материала

| Вид | Онтогенетическая стадия, возраст | Таранай, 2008 | Быстрая, 2010 |
|---|----------------------------------|----------------|---------------|
| Горбуша – <i>Oncorhynchus gorbuscha</i> | 0+ | Не учитывалась | |
| Сима – <i>Oncorhynchus masou</i> | 0+ | 166 | 1697 |
| | пестрятки и пресмолты | 2931 | 458 |
| | смолты | 355 | 245 |
| | карликовые самцы | 1 | 2 |
| | производители | 1 | - |
| Кета – <i>Oncorhynchus keta</i> | 0+ | 246 | 53 |
| Кунджа – <i>Salvelinus leucomaenis</i> | 1+ – 2+ | 20 | 3 |
| Южная мальма – <i>Salvelinus curilus</i> | 1+ – 3+ | 23 | 2 |
| Тихоокеанская минога – <i>Lethenteron camtschaticum</i> | пескоройка 1+ – 3+ | 8 | 19 |
| | смолты | 5 | 23 |
| | производители | 533 | 32 |
| Сахалинский подкаменщик – <i>Cottus amblystomopsis</i> | 1+ – 4+ | 1427 | 3 |
| Красноперки – <i>Tribolodon</i> spp. | 0+ | 1250 | |
| | 1+ – 4+ | 62 | 341 |
| Сибирский голец – <i>Barbatula toni</i> | 0+ – 4+ | 275 | 416 |
| Кольчатый дальневосточный бычок – <i>Chaenogobius annularis</i> | 1+ – 4+ | 12 | - |
| Озерный гольян – <i>Phoxinus phoxinurus</i> | 1+ – 3+ | 10 | - |
| Трехиглая колюшка – <i>Gasterosteus aculeatus</i> | 1+ | 1 | 1 |

Окончание табл.

| Вид | Онтогенетическая стадия, возраст | Таранай, 2008 | Быстрая, 2010 |
|---|----------------------------------|---------------|---------------|
| Сахалинская колюшка – <i>Pungitius tymensis</i> | 1+ – 2+ | - | 13 |
| Всего | 15 видов 7 семейств | 7326 | 3308 |

Выводы

1. Конструкция роторной ловушки позволяет получать данные о биоразнообразии, динамике миграционной активности и размерно-возрастном составе проходного и резидентного рыбного населения, мигрирующего через створ учетных работ.

2. Для беспрепятственной работы место установки RST должно соответствовать следующим требованиям – глубина в период межени не менее 1.2 м, скорость течения – 0.7–2.0 м/сек. Принимая во внимание указанные ограничения, данную модель роторной ловушки нельзя применять на большинстве малых рек Сахалинской области.

3. Следует с определенной периодичностью выполнять калибровку RST для уточнения коэффициента уловистости разных видов

4. Для применения RST в системе мониторинга численности горбуши и кеты необходимо решить проблему выедания покатной молоди данных видов в приемной емкости более крупными рыбами. Существующая конструкция пригодна для учета молоди лососей с длительным пресноводным периодом жизни, например, симы.

5. Учитывая сказанное, можно рекомендовать использование подобных ловушек на крупных и средних реках Дальнего Востока для учета молоди лососей с длительным пресноводным периодом жизни в дополнение к традиционным методам мониторинга. На малых реках предпочтительнее применять RST меньшего размера (диаметром ротора 5 футов).

6. Ловушка применима для изучения локальных миграций туводных видов рыб.

ЛИТЕРАТУРА

Золотухин С.Ф. 2005. История развития методики и техники учета молоди лососей на примере р. Амур // Изв. ТИНРО. Т. 140. С. 97–107.

Крыхтин М.Л. 1962. Материалы о речном периоде жизни молоди симы // Изв. ТИНРО. Т. 48. С. 84–132.

Павлов Д.С., Лупандин А.И., Костин В.В. 2007. Механизмы покатной миграции молоди речных рыб. М. : Наука. 213 с.

Смирнов А.И. 1975. Биология размножения и развитие тихоокеанских лососей. М. : Изд-во МГУ. 335 с.

Таранец А.Я. 1939. Исследования нерестилищ кеты и горбуши в р. Иски // Рыбн. хоз-во. № 12. С. 1–4.

Kubo T. 1980. Studies on the life history of masu salmon (*Oncorhynchus masou*) in Hokkaido // Sci. Rep. Hokkaido Salmon Hatchery. № 34. P. 1–95.

Volkhardt G.C., Johnson S.L., Miller B.A., Nickelson T.E., Seiler D.E. 2006. Rotary Screw Traps and Inclined Plane Screen Traps // Salmonid Field Protocols Handbook: Techniques for assessing status and trends in salmon and trout populations. P. 235–266.

**ПАМЯТНИК ПРИРОДЫ «ТЕРМАЛЬНЫЕ ИСТОЧНИКИ
ПЫМ-ВА-ШОР» В НЕНЕЦКОМ АВТОНОМНОМ ОКРУГЕ:
ТЕМПЕРАТУРЫ И ПОЧВЕННЫЙ ПОКРОВ**

Т.В. Романис, Н.Г. Скютте

*ФГБУН Институт экологических проблем Севера (ИЭПС) УрО РАН,
Архангельск*

**NATURE MONUMENT “THERMAL SPRINGS PYM-VA-SHOR”
IN THE NENETS AUTONOUS DISTRICT: TEMPERATURE
AND SOIL COVER**

T.V. Romanis, N.G. Skyutte

*Institute of Ecological Problems of the North (IEPN) Ural Branch of the RAS,
Archangelsk*

На северной окраине Европейского субконтинента активные гидро-термальные системы практически отсутствуют за исключением термальных источников Пым-Ва-Шор в Ненецком автономном округе. Благодаря тому, что источники располагаются в труднодоступном и малоизученном районе, удаленном от населенных пунктов, здесь до сих пор в слаборушенном состоянии сохранилось гидротермальное урочище со всем комплексом естественных экосистем. Из-за своей удаленности термальные источники Пым-Ва-Шор долгое время оставались «былым пятном» и впервые об источниках упомянул в своей рукописи «Страна самоедов Мезенских и их обитатели» архимандрит Вениамин (Вениамин, архимандрит, 1849). В начале XX века, в связи с интенсивным географическим изучением Крайнего Севера Российской империи, начался второй этап исследований термального урочища Пым-Ва-Шор. В своих работах А.В. Журавский (1904) (Журавский, 1906) и Н.А. Кулик (1909) описывали источники с различной аномальной температурой воды: 17–28 °С в одних источниках и 2–4 °С в других, отмечая необычную богатую травянистую растительность в зоне действия теплых вод. Н.А. Кулик указывал на туфы, образовавшие своеобразную «лестницу» с заключенным в неё огромным количеством раковин гастропод. Кроме горячих ключей в урочище Пым-Ва-Шор, как отмечали А.В. Журавский (1904) и Н.А. Кулик (1910), находится самоедский храм «Хамят-пензи», расположенный в пещере, но давно не посещаемый. Дальнейшее изучение источников Пым-Ва-Шор проходит отрывочно: краткую геологическую характеристику района горячих источников дает в 1929 г. А.А. Чернов (1929); позднее проводятся гидро-геологические исследования (Ртищева, 1953); изучается флора урочища

Пым-Ва-Шор (Виноградова, 1962); в 1990-е гг. осуществляются палеозоологические и археологические исследования (Головачев, 2000).

Благодаря всем выше описанным исследованиям 1 августа 2000 г. в целях сохранения минерально-термальных источников «Пым-Ва-Шор», гидрогеологических, археологических, фаунистических, биологических комплексов Большеземельской тундры создан государственный памятник природы «Пым-Ва-Шор» общей площадью 2425 га. Однако создание памятника не стало основанием для проведения расширенных научно-исследовательских работ на объекте и прежде всего в силу их высокой стоимости.

Несмотря на труднодоступность, начиная с 2009 г., Институт экологических проблем Севера УрО РАН проводит комплексные экспедиции в разные сезоны года в урочище Пым-Ва-Шор. В процессе экспедиционных работ выполняются комплексные исследования по изучению абиотических и биотических компонентов гидротермальной экосистемы.

За период проведения исследований составлена ландшафтно-гидрологическая схема урочища с выделенными зонами, соответствующими выходам термальных и карстовых водотоков. По данным георадиолокационных исследований выделены вертикальные зоны неоднородности (раздробленности) и обводненности подстилающих пород ландшафтов. Изучены тепловые характеристики гидротермального урочища. (Функционирование субарктической... 2011). Проанализирован химический состав вод и вынос вещества гидротермальной системой. Впервые для Европейской Субарктики выявлены и изучены участки эндотемпературных почв, трансформированных воздействием разгружающихся термальных вод.

Почвы термальных полей к группе непромерзающие к типу непромерзающие с температурой почвы + 2.5 °C в самом холодном месяце на глубине 0.2 м. В результате на территории одной термальной зоны выделены 3 температурных участка.

Первый (I) участок – прогретый. Максимальная температура почвы +19.7 °C. Растительный покров: мелкозлаково-разнотравный луг. Почва: серогумусовая грубогумусированная глееватая. В местах с большей обводненностью формируется фрагментарный растительный покров, отнесенный к вейниково-осоковому приручьевому болоту. Профиль слабо дифференцирован, глубина 30 см, развит на скальных породах и сильно обводнен термальными водами. Почва: глеезем перегнойный.

Второй (II) участок – слабо прогретый. Максимальная температура почвы +7.6 °C. Под берёзовым редколесьем крупнотравно-можжевелевым (высота 78 м над ур. м.) формируется подзолистая почва с микропрофилем подзола.

Третий (III) участок характеризуется температурным режимом, соответствующим зональным климатическим условиям. Средняя разность температуры почвы и воздуха составляет 2,5 °С. Под ивово-ерниково-лишайниковой тундрой сформирован торфяно-подбур иллювиально-гумусовый глееватый.

Почвы различаются по содержанию и запасам гумуса, характеру распределения гумуса в почвенной толще. Содержания гумуса в верхних горизонтах почв термальной зоны варьируется около 7,5 %. Основные запасы гумуса сосредоточены в пределах верхних 5 см почв. В профиле почв отсутствует интенсивная слоистость и погребённые гумусовые горизонты.

В той или иной степени почвы термальной зоны формируются в условиях избыточного грунтового увлажнения, что приводит к развитию в нижних горизонтах оглеения. Причем, в нижней части профиля почв прогретого участка дополнительно возможно формирование восстановительных условий в результате выноса гидротермальными водами сероводорода. Таким образом, в почвах прогретого участка возможно сочетание собственно глеевого процесса с процессом сернокислого выщелачивания.

Значения кислотно-щелочных условий колеблется в пределах 0,5 единиц от фоновых значений. Гранулометрический состав горизонтов варьирует от супесчаного до тяжелосуглинистого. Разгрузка минерализованных гидротерм определяет постоянный перенос значительных количеств водорастворимых соединений к поверхности. Поступление солей в почвы происходит в результате непосредственного воздействия на почвенный профиль минерализованных термальных вод. Однако засоления исследуемых почв не происходит: значения сухого остатка водной вытяжки находятся в интервале от 0,0002 до 0,04 %. Таким образом, типичный процесс накопления солей для почв гидротерм в данном случае не выражен. Тем не менее, состав водорастворимых солей в почвах, контактирующих с минерализованными термальными водами, в большинстве случаев определяется химическим составом самих воздействующих вод. В результате анализа водной вытяжки почв на широкий спектр ионов выявлена корреляционная связь с катионами натрия и магния, с сульфат-ионами и анионами хлора. Эти же ионы присутствуют в повышенных количествах в гидротермальных водах.

Гидротермальный процесс является азональным фактором, играющим важную роль в формировании почвенного покрова на территории термального урочища Пым-Ва-Шор. Почвы термальной зоны в различной степени затронуты гидротермальным воздействием, при этом происходит преобразование механизмов формирования, приводящее к трансформации почвенных тел с уникальным сочетанием морфологических,

минералогических, физико-химических и химических особенностей, отличающихся от фоновых значений.

Исследования были поддержаны грантами РФФИ № 12-04-31620_мол_а, Президента России МД-4164.2011.5, РФФИ №13-04-00652, 12-04-00594-а, 11-04-98815-р_север_а, 11-04-98817-р_север_а, 13-04-10107_к; УрО РАН № 12-П-5-1014, № 12-У-5-1022; 12-М-45-2062, №12-5-7-009; ФЦП «Кадры» № 8660, 8774, 14132211023.

ЛИТЕРАТУРА

Вениамин, архимандрит. 1849. Самоеды Мезенские. А. Географическое описание. 2. Кочевья ижемских самоедов // Арханг. губерн. ведомости. Отд. второй. Часть неофициальная к № 4-му. С. 25–26.

Виноградова В.М. 1962. Флора района теплых источников Пым-Ва-Шор в Большеземельской тундре // Вестн. Ленингр. ун-та. Сер. биол. № 9. Вып. 2. С. 22–34.

Головачев И.Б. 2000. История фауны грызунов Приуральской Субарктики в голоцене // Биосфера и человечество : матер. конф. молодых ученых памяти Н.В. Тимофеева-Ресовского. Екатеринбург : Изд-во «Екатеринбург». С. 52–60.

Журавский А.В. 1906. Хребет Адак-Тальбей, Горячий водопад // Архангельские губерн. ведомости. № 143. С. 9.

Кулик Н.А. 1909. Источники «Пым-Ва-Шор» // Изв. Арханг. общ. изуч. Русско-го Севера. С. 22–34.

Кулик Н.А. 1915. Предварительный отчет о поездке в Большеземельскую тундру летом 1910 года // Записки Императорского минерал. общ-ва. Сер. 2. Ч. 51. С. 43–44.

Ртищева Е.В. 1953. О рекогносцировочном обследовании минеральных вод и грязей на территории Коми АССР и Ненецкого национального округа Архангельской области (Минераловодская партия экспедиции 17-го района). 1952 год. Л. : Министерство геологии СССР. Т. 1. 83 л.; Т. 2. 204 л. (Фонды Полярно-Уральского производственного геологоразведочного объединения, инв. № 1890).

Функционирование субарктической гидротермальной экосистемы в зимний период / под ред. К.Г. Боголицына, И.Н. Болотова. Екатеринбург : УрО РАН. 2011. 203 с.

Чернов А.А. 1932. Стратиграфия и тектоника угленосного района р. Адзвы в Печорском крае по исследованиям 1929 г. // Изв. Всесоюз. геолого-разведочного объединения. Т. 51. Вып. 70. С. 1039–1051.

ГИДРОБИОЛОГИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ВНУТРЕННИХ ВОДОЁМОВ КАМЧАТКИ

ИТОГИ ИССЛЕДОВАНИЯ ТРИХОПТЕРОФАУНЫ (INSECTA: TRICHOPTERA) КАМЧАТКИ: К 100-ЛЕТНЕМУ ЮБИЛЕЮ И.М. И В.Я. ЛЕВАНИДОВЫХ

Т.С. Вишневская*, И.А. Засыпкина**, Л.Е. Лобкова***

**ФГБУН Биолого-почвенный институт (БПИ) ДВО РАН, Владивосток*

***ФГБУН Институт биологических проблем Севера (ИБПС) ДВО РАН,
Магадан*

****Кроноцкий государственный природный биосферный заповедник,
Елизово*

RESULTS OF KAMCHATKA TRICHOPTEROFAUNA (INSECTA: TRICHOPTERA) INVESTIGATION: TO 100-YEAR ANNIVERSARY OF I.M. AND V.Y.LEVANIDOV

T.S. Vshivkova*, I.A. Zasypkina**, L.Ye. Lobkova***

**Institute of Biology and Soil Science (IBSS) FEB RAS, Vladivostok*

***Institute of Biological Problems of the North (IBPN) FEB RAS, Magadan*

****Kronotsky Federal Biosphere Nature Reserve, Elizovo*

20 марта 2013 г. исполнилось 100 лет со дня рождения выдающегося ихтиолога, пресноводного гидробиолога В.Я. Леванидова, а 1 марта 2014 г. мы отметим 100 лет со дня рождения его жены, И.М. Леванидовой, известного в России и за рубежом водного энтомолога. В преддверии этого события ученики и последователи выдающихся исследователей-пресноводников подводят итоги их полувековой деятельности. В настоящей работе мы попытались оценить вклад И.М. Леванидовой в изучение фауны ручейников Камчатки.

Регулярные исследования ручейников Камчатки, после пионерных работ А.В. Мартынова (1913, 1925) и Г. Ульмера (Ulmer, 1927), были начаты И.М. Леванидовой в 1962 г., в лаборатории по изучению лососёвых рыб Камчатского отделения ТИНРО, которую возглавил В.Я. Леванидов. К началу её исследований список ручейников включал 35 видов и основывался, в основном, на имагинальных данных. В результате исследований

И.М. Леванидовой (Леванидова, 1970, 1975, 1978, 1982, 1989; Levanidov et al., 1978, 1995, 1997) список ручейников Камчатского полуострова, Корякского нагорья и бассейна р. Пенжины увеличился на 39 видов, что составляет почти половину всего состава ручейников Камчатки и прилежащих местностей (46.4 %). Впоследствии другими исследователями к трихоптерофауне Камчатки было добавлено ещё 23 вида.

Ниже приводится список ручейников Камчатки (84 вида) с указанием авторства первых фаунистических находок для полуострова, Корякского нагорья и бассейна р. Пенжины (табл.). Семейства, роды и виды расположены в алфавитном порядке в соответствии с современной тенденцией фаунистических публикаций.

*Ручейники Камчатского полуострова, Корякского нагорья и бассейна
р. Пенжины*

| | Таксоны | Корякское на- горье | бас. р. Пенжины | п-ов Камчатка |
|-----|---|----------------------------|--------------------------|--|
| I | APATANIIDAE | | | |
| 1 | <i>Apatania aberrans</i> (Mart., 1933) | 0 | 0 | Kuranishi, 2000 |
| 2 | <i>Apatania crymophila</i> McL., 1880 | Леванидов и др., 1978 | Леванидова, 1970 | Мартынов, 1936 |
| 3 | <i>Apatania stigmatella</i> (Zett., 1840) | Леванидов и др., 1978 | Леванидова, 1970 | Martynov, 1913 |
| 4 | <i>Apatania zonella</i> (Zett., 1840) | Леванидов и др., 1978 | Леванидов и др., 1978 | Ulmer, 1932 |
| 5 | <i>Apataniana tschukt- schorum</i> Lev., 1979 | Levanidova et al., 1995 | 0 | 0 |
| II | ARCTOPSYCHIDAE | | | |
| 6 | <i>Arctopsyche ladogensis</i> (Kol., 1859) | Леванидов и др., 1978 | Леванидова, 1970 | Ulmer, 1927 |
| III | BRACHYCENTRIDAE | | | |
| 7 | <i>Brachycentrus ameri- canus</i> (Banks, 1899) | Леванидов и др., 1978 | Леванидов и др., 1978 | Martynov, 1913; 1925 |
| 8 | <i>Brachycentrus subnu- bilus</i> Curt., 1834 | 0 | 0 | Леванидова, 1970 |
| 9 | <i>Micrasema gelidum</i> McL., 1876 | Леванидов и др., 1978 | Леванидов и др., 1978 | Леванидова, 1975 (as <i>M. sp.</i>) |
| 10 | <i>Micrasema hanasense</i> Tsuda, 1942 | 0 | 0 | Levanidova et al., 1995 (as <i>M. sp.</i>) |
| IV | GLOSSOSOMATIDAE | | | |
| 11 | <i>Agapetus inaequispino- sus</i> Schmid, 1970 | 0 | 0 | Леванидова, 1970 (as <i>A. sp. n.</i>) |

Продолжение табл.

| | Таксоны | Корякское на- горье | бас. р. Пенжины | п-ов Камчатка |
|------|--|--------------------------|--------------------------|--|
| 12 | <i>Glossosoma angaricum</i> Lev., 1967 | Леванидов и др., 1978 | Леванидов и др., 1978 | Vshivkova (pers. com) |
| 13 | <i>Glossosoma interme- dium</i> (Klap., 1892) | Леванидова, 1982 | Леванидов и др., 1978 | Ulmer, 1927, 1932 |
| 14 | <i>Glossosoma schmidi</i> Lev., 1979 | 0 | 0 | Чебанова, 2009 |
| V | GOERIDAE | | | |
| 15 | <i>Archithremma ulachen- sis</i> Mart., 1935 | Леванидова, 1982 | 0 | 0 |
| 16 | <i>Goera tungusensis</i> Mart., 1909 | 0 | 0 | Засыпкина, 2011 |
| VI | HYDROPSYCHIDAE | | | |
| 17 | <i>Hydropsyche newae</i> Kol., 1858 | 0 | Леванидов и др., 1978 | Мартынов, 1925 |
| 18 | <i>Hydropsyche kozhant- schikovi</i> Mart., 1924 | 0 | 0 | Лобкова и др., 2012 |
| 19 | <i>Hydropsyche smetanini</i> (Nimmo, 1995) | 0 | 0 | Nimmo, 1995 |
| 20 | <i>Potamyia czekanovskii</i> (Mart., 1910) | 0 | 0 | Леванидова, 1975 |
| VII | HYDROPTILIDAE | | | |
| 21 | <i>Agraylea cognatella</i> McL., 1880 | 0 | 0 | Мартынов, 1925 (as <i>A. sp.</i>) |
| VIII | LEPTOCERIDAE | | | |
| 22 | <i>Ceraclea excisa</i> (Morton, 1904) | 0 | Леванидов и др., 1978 | Мартынов, 1925 |
| 23 | <i>Ceraclea lobulata</i> (Mart., 1935) | 0 | 0 | Kuranishi, 2000 |
| 24 | <i>Ceraclea nigranervosa</i> (Retz., 1783) | 0 | 0 | Засыпкина, 2011 |
| 25 | <i>Mystacides longicornis</i> (L., 1758) | 0 | 0 | Леванидова, 1975 |
| 26 | <i>Mystacides sepulchra- lis</i> (Walk., 1852) | 0 | 0 | Леванидова, 1975 (as <i>M. bifida</i>) |
| 27 | <i>Oecetis lacustris</i> (Pict., 1834) | 0 | 0 | Мартынов, 1925 |
| 28 | <i>Oecetis ochracea</i> (Curt., 1825) | 0 | 0 | Леванидова, 1975 |
| IX | LIMNEPHILIDAE | | | |
| 29 | <i>Arctopora trimaculata</i> (Zett., 1840) | 0 | 0 | Levanidova, 1995 |

Продолжение табл.

| | Таксоны | Корякское на- горье | бас. р. Пенжины | п-ов Камчатка |
|----|--|---|---|--|
| 30 | <i>Asynarchus contumax</i> McL., 1880 | Засыпкина и др., 1996 | 0 | Vshivkova, 1995 |
| 31 | <i>Asynarchus iteratus</i> McL., 1880 | Леванидова, 1982 | 0 | Леванидова, 1975 |
| 32 | <i>Asynarchus lapponicus</i> (Zett., 1840) | Засыпкина, 1996 | Леванидов и др., 1978 | Levanidova et al., 1995 |
| 33 | <i>Chilostigma sieboldi</i> McL., 1876 | 0 | 0 | Kuranishi, 2000 |
| 34 | <i>Colpotauius incisus</i> (Curtis, 1834) | 0 | 0 | Ulmer, 1927, 1932 |
| 35 | <i>Colpotauius major</i> (Mart., 1909) | 0 | 0 | Ivanov, 2011 |
| 36 | <i>Dicosmoecus obscuripennis</i> Banks, 1938 | Леванидова, 1982 (as <i>D. palatus</i>) | Леванидова, 1970 (as <i>D. palatus</i>) | Леванидова, 1995 |
| 37 | <i>Ecclisomyia kamtshatica</i> (Mart., 1914) | 0 | 0 | Martynov 1913 (as <i>Praecosm-oecus</i>) |
| 38 | <i>Grammotaulius inornatus</i> Schmid, 1964 | 0 | 0 | Засыпкина, 2011 |
| 39 | <i>Grammotaulius sibiricus</i> McL., 1874 | 0 | Леванидов и др., 1978 | Ulmer, 1927 |
| 40 | <i>Grammotaulius signatipennis</i> McL., 1876 | 0 | 0 | Martynov, 1936 |
| 41 | <i>Grensia praeterita</i> (Walk., 1852) | Засыпкина и др., 1996 | 0 | 0 |
| 42 | <i>Hydatophylax nigrovittatus</i> (McL., 1872) | Леванидов и др., 1978 | Леванидова, 1982 | Ulmer, 1927, 1932 |
| 43 | <i>Hydatophylax variabilis</i> (Mart., 1910) | Засыпкина и др., 1996 | 0 | Ulmer, 1927, 1932 |
| 44 | <i>Lenarchus productus</i> (Morton, 1896) | 0 | 0 | Levanidova et al., 1997 |
| 45 | <i>Limnephilus abstrusus</i> McL., 1872 | 0 | 0 | Martynov, 1913, 1925 |
| 46 | <i>Limnephilus alienus</i> Mart., 1915 | 0 | 0 | Засыпкина, 2011 |
| 47 | <i>Limnephilus argenteus</i> Banks, 1914 | 0 | 0 | Kuranishi, 2000 (as <i>L. anadyrensis</i>) |
| 48 | <i>Limnephilus diphyes</i> McL., 1880 | 0 | 0 | Levanidova et al., 1995 |
| 49 | <i>Limnephilus dispar</i> McL., 1875 | 0 | 0 | Мартынов, 1925 |

Продолжение табл.

| | Таксоны | Корякское на- горье | бас. р. Пенжины | п-ов Камчатка |
|----|--|-----------------------------------|--------------------------|--|
| 50 | <i>Limnephilus elegans</i> Curt., 1834 | 0 | 0 | Ulmer, 1927, 1932 |
| 51 | <i>Limnephilus externus</i> Hagen, 1861 | Vshivkova (pers.com) | 0 | Vshivkova, 1995 |
| 52 | <i>Limnephilus femoralis</i> Kirby, 1837 | 0 | 0 | Martynov, 1913, 1925 (as <i>nebu- losus</i>) |
| 53 | <i>Limnephilus fenestra- tus</i> (Zett., 1840) | 0 | 0 | Леванидова, 1975 |
| 54 | <i>Limnephilus fuscovit- tatus</i> Mats., 1904 | 0 | 0 | Kuranishi, 2000 |
| 55 | <i>Limnephilus mutabilis</i> Mart., 1914 | 0 | 0 | Мартынов, 1914 (as <i>L. borealis mutabilis</i>) |
| 56 | <i>Limnephilus nigriceps</i> (Zett., 1840) | 0 | Леванидов и др., 1978 | Martynov, 1913, 1925 |
| 57 | <i>Limnephilus picturatus</i> McL., 1875 | Zasypkina, Rhyabukhin, 2001 | Леванидова, 1982 | Ulmer, 1927, 1932 |
| 58 | <i>Limnephilus politus</i> McL., 1865 | 0 | 0 | Levanidova et al., 1995 |
| 59 | <i>Limnephilus quadratus</i> Mart., 1914 | 0 | 0 | Kuranishi, 2000 |
| 60 | <i>Limnephilus rhombicus</i> (L., 1758) | 0 | 0 | Леванидова, 1975 |
| 61 | <i>Limnephilus samoedus</i> (McL., 1880) | 0 | 0 | Kuranishi, 2000 (as <i>L. chereshe- nevi</i>) |
| 62 | <i>Limnephilus sericeus</i> (Say, 1824) | 0 | 0 | Ulmer, 1927, 1932 (as <i>L. de- spectus</i>) |
| 63 | <i>Limnephilus sparsus</i> Curt., 1834 | 0 | 0 | Ulmer, 1927, 1932 |
| 64 | <i>Limnephilus stigma</i> Curt., 1834 | Засыпкина и др., 1996 | 0 | Ulmer, 1927, 1932 |
| 65 | <i>Nemotaulius amurensis</i> Nimmo, 1995 | 0 | 0 | Kuranishi, 2000 |
| 66 | <i>Nemotaulius mutatus</i> (McL., 1872) | 0 | 0 | Martynov, 1925 |
| 67 | <i>Onocosmoecus uni- color</i> (Banks, 1897) | Леванидова, 1982 | Леванидов и др., 1978 | Ulmer, 1927, 1932 |
| 68 | <i>Philarctus bergrothi</i> McL., 1880 | 0 | 0 | Мартынов, 1925 |

Продолжение табл.

| | Таксоны | Корякское на- горье | бас. р. Пенжины | п-ов Камчатка |
|------|---|------------------------|---|--|
| X | MOLANNIDAE | | | |
| 69 | <i>Molanna submarginalis</i> McL., 1872 | 0 | 0 | Засыпкина, 2011 |
| 70 | <i>Molannodes tinctus</i> Zett., 1840 | 0 | 0 | Levanidova et al., 1995 |
| XI | PHILOPOTAMIDAE | | | |
| 71 | <i>Dolophilodes nomugiensis</i> (Kob., 1980) | 0 | 0 | Kuranishi, 2000 |
| XII | PHRYGANEIDAE | | | |
| 72 | <i>Agrypnia colorata</i> Hag., 1873 | 0 | 0 | Мартынов, 1925 (as <i>Dasystegia principalis</i>) |
| 73 | <i>Agrypnia pagetana</i> Curt., 1835 | 0 | 0 | Засыпкина, 2011 |
| 74 | <i>Agrypnia picta</i> Kol., 1848 | 0 | 0 | Martynov, 1925 |
| 75 | <i>Agrypnia sahlbergi</i> (McL., 1880) | 0 | 0 | Martynov, 1925 (as <i>Dasystegia sahlbergi</i>) |
| 76 | <i>Hagenella sibirica</i> (Mart., 1909) | 0 | 0 | Леванидова, 1975 (as <i>H. clathrata</i>) |
| 77 | <i>Oligotricha lapponica</i> (Hag., 1864) | 0 | 0 | Леванидова, 1975 |
| 78 | <i>Phryganea bipunctata</i> Retz., 1783 | 0 | 0 | Мартынов, 1925 |
| 79 | <i>Phryganea grandis rotundata</i> Ulm., 1905 | 0 | 0 | Ivanov, 2011 |
| 80 | <i>Semblis phalaenoides</i> (L., 1758) | 0 | 0 | Леванидова, 1975 |
| XIII | POLYCENTROPODIDAE | | | |
| 81 | <i>Holocentropus pici-cornis</i> (Steph., 1836) | 0 | 0 | Мартынов, 1925 |
| 82 | <i>Neureclipsis bimaculata</i> (L., 1758) | 0 | 0 | Ulmer, 1927, 1932 |
| XIV | RHYACOPHILIDAE | | | |
| 83 | <i>Rhyacophila lenae</i> Mart., 1910 | 0 | Леванидов и др., 1978 | 0 |
| 84 | <i>Rhyacophila sibirica</i> McL., 1879 | 0 | Леванидов и др., 1978 (as <i>gr. sibirica</i>) | 0 |

Окончание табл.

| | Таксоны | Корякское нагорье | бас. р. Пенжины | п-ов Камчатка |
|--|-------------------------------------|-------------------------|------------------------|-----------------------|
| | ВСЕГО: 84 вида; ИМЛ: 39 (46,4 %) | 21; ИМЛ: 14 (66,7 %) | 19; ИМЛ: 19 (100 %) | 78; ИМЛ: 21 (27 %) |

ЛИТЕРАТУРА

Засыпкина И.А. 2011. Ручейники (Insecta, Trichoptera) севера Дальнего Востока России // Чтения памяти Владимира Яковлевича Леванидова. Владивосток : ДВО РАН. С. 187–198.

Засыпкина И.А., Рябухин А.С., Макаренченко Е.А., Макаренченко М.А. 1996. Обзор амфибиотических насекомых Северо-Востока Азии. Магадан : СВНЦ ДВО РАН. 116 с.

Леванидов В.Я., Леванидова И.М., Николаева Е.Н. 1978. Бентические сообщества рек Корякского нагорья, Пенжины и северо-западной Камчатки // Систематика и биология пресноводных организмов Северо-Востока Азии. Тр. БПИ ДВНЦ АН СССР. С. 3–26.

Леванидова И.М. 1970. Экология и зоогеография веснянок, подёнок и ручейников рек Камчатки // Изв. ТИНРО. Т. 73. С. 100–114.

Леванидова И.М. 1975. Ручейники Камчатского полуострова // Изв. ТИНРО. Т. 97. С. 83–114.

Леванидова И.М. 1989. Ручейники (Trichoptera) Дальнего Востока СССР. Ч. 2. Семейства Glossosomatidae и Hydroptilidae // Аннат. каталог ручейников, подёнок и вислоккрылок ДВ СССР и сопред. территорий. Владивосток : ДВНЦ АН СССР. С. 3–11.

Лобкова Л.Е., Перова С.Н., Чебанова В.В. 2012. Бентофауна в условиях влияния термальных вод в Долине Гейзеров (Камчатка) // Успехи наук о жизни. № 4. С. 41–50.

Мартынов А.В. 1925. Trichoptera по сборам экспедиции Ф. Рябушинского 1908–1909 гг. // Ежег. Зоол. Муз. Акад. Наук СССР. С. 10–26.

Мартынов А.В. 1936. Заметки о фауне ручейников (Trichoptera) Анадырского и Чукотского края и её образовании // Arctica. № 4. С. 179–194.

Чебанова В.В. 2009. Бентос лососевых рек Камчатки. М. : Изд-во ВНИРО. 172 с.

Ivanov V.D. 2011. Caddisflies of Russia: Fauna and biodiversity // Zoosymposia. Vol. 5. P. 171–209.

Levanidova I.M., Vshivkova T.S., Arefina T.I., Zasyapkina I.A. 1995. A tabular checklist of caddisflies (Insecta: Trichoptera) of the Russian Far East // Far Eastern Entomol. № 16. S. 1–19.

Martynov A.V. 1913 (1914). Trichoptera of the Kamtschatka Expedition // Rev. Rus. d'Eutom. S. 476–481.

Nimmo A.P. 1995. New species of Hydropsychidae and Limnephilidae (Insecta, Trichoptera) from the Far East of Russia, with description of a new genus of Limnephilidae (Limnephilini) // Occasional Papers on Trichoptera Taxonomy. № 1. S. 1–15.

Ulmer G. 1927. Entomologische Ergebnisse der schwedischen Kamtschatka Expedition 1920–1922. Trichoptera und Ephemeropteren // Ark. for Zoolog. B 19A. № 2. S. 1–17.

Vshivkova T.C. 1995. New records of caddisflies (Trichoptera) from Russian Far East // Far East. Entomol. № 15. P. 1–4.

Zasypkina I.A., Rhyabukhin A.S. 2001. Amphibiotic Insects of the Northeast of Asia. Pensoft & Backhuys Publishers BV. Sofia-Moscow-Leiden. 183 p.

**ПОДЕНКИ, ВЕСНЯНКИ И РУЧЕЙНИКИ
(Ephemeroptera, Plecoptera, Trichoptera)
КРУПНЕЙШИХ ГИДРОТЕРМАЛЬНЫХ СИСТЕМ
КАМЧАТКИ**

Л.Е. Лобкова

*Кроноцкий государственный природный биосферный заповедник,
Елизово*

**MAYFLIES, STONEFLIES AND CADDISFLIES
(Ephemeroptera, Plecoptera, Trichoptera) OF THE
BIGGEST HYDROTHERMAL SYSTEMS OF KAMCHATKA**

L.Ye. Lobkova

Kronoskiy State Biosphere Reserve, Elizovo

Изучение пределов толерантности водных организмов к конкретным физико-химическим факторам среды представляет интерес не только с общепаразитической точки зрения, но имеет практическое значение при выборе биоиндикаторов при оценке антропогенного воздействия на водоемы.

Материал собран в 2001–2013 гг. в крупнейших гидротермальных системах Камчатки: кальдере вулкана Узон, бассейне р. Гейзерной, а также в бассейне р. Налычевой в ручьях из Горячереженских термальных источников и р. Горячей. Отбор качественных и количественных проб макрозообентоса выполнялся стандартными методиками. Всего за период работ отобрано 202 пробы макрозообентоса, из них 87 количественных. Имаго поденок, веснянок и ручейников собирали на свет ртутных ламп, сачком и эксгаустером. Систематическую принадлежность имаго и личинок ручейников, поденок, веснянок определили В.Д. Иванов (СПбГУ) и сотрудники БПИ ДВНЦ Т.С. Вшивкова, Т.М. Тиунова, В.А. Тесленко, расчет численности и биомассы отдельных видов в водотоках кальдеры выполнила В.В. Чебанова (ВНИРО). Автор выражает искреннюю благодарность коллегам, оказавшим помощь в обработке собранного материала.

Горная река Гейзерная на всем протяжении собирает стоки гидротермальных источников, разнообразных по химическому составу. Температура (Т) воды в реке в летнюю межень составляет на разных участках 22–38 °С, зимой и в паводок 14–18 °С. Анализ воды в среднем течении р. Гейзерной, проведенный сотрудниками ИЦГ СО РАН, показал, что при 23 °С, рН = 8.5 и минерализации 343 мг/л содержание кремния в 4.6 раза,

лития в 17 раз, мышьяка в 11 раз, сурьмы в 3 раза превышает ПДК питьевой воды (Жмодик и др., 2011). В р. Гейзерной обнаружено 68 видов макрозообентоса, из них поденок – 5, веснянок – 5, ручейников – 11 видов. Средняя численность макрозообентоса достигает 15 тыс. экз./м², биомасса 14.73 г/м². В районе гейзера Жемчужного поденки составляют 7.2 %, ручейники – 11.3 %, двукрылые (хируномиды) – 82.5 % общей численности бентоса. В июне и в августе на дне доминирует ручейник *Ceratopsyche nevae* Kolenati с биомассой 60.47 г/м² при численности 11 800 экз./м² (9.06.2011 г.), 30.313 г/м² и 2614 экз./м² (13.08.2011 г.). Имаго *C. nevae* регистрировались в период 20.05–6.06 и затем 2.07–16.08. В октябре доминировали ручейники *Brachycentrus americanus* Banks (11.896 г/м² при 5417 экз./м²), субдоминантами по биомассе были *Glossosoma intermedium* Klapalek (5.326 г/м² при 347 экз./м²), *Ceratopsyche kozhantschikovi* Martynov (2.160 г/м² при 208 экз./м²), *Ceratopsyche nevae* (1.125 г/м² при 486 экз./м²). Из этих видов самыми термостойкими являются ручейники *Ceratopsyche nevae*. Их личинки наиболее многочисленны при T = 22–28 °C, но встречаются даже на камнях на стоке гейзера Жемчужного, в котором периодически во время излива температура достигает 70 °C. В р. Гейзерной были зарегистрированы в значительно меньших количествах поденки: *Baetis vernus* Curt., *B. bicaudatus* Dodds, *B. pseudothermicus* Kluge, *Cinygmula putoranica* Kluge, веснянки: *Arcynopteryx ?polaris* Klap., *Capnia levanidovae* Kawai, *Taenionema japonicum* (Okamoto), *Pictetiella asiatica* Zwick et Levanidova; ручейники: *Onocosmoecus unicolor* Banks, самцы *Apatania stigmatella* (Zetterstedt), самки *A. zonella* Zetterstedt. В сборах до обвала 2007 г. встречались также личинки ручейников *Arctopsyche ladogensis* Kolenati (имаго собраны 2–6.08.2011, 5 экз.), *Brachycentrus subnubilus* Curtis (имаго 20.06.2006, 2 экз.), *Micrasema gelidum* MacLachlan (имаго 6.08.2006, 1 экз.), *Hydatophylax nigrovittatus* MacLachlan (имаго 20.06.2006, 1 экз.).

Ручей Водопадный имел в приустьевой части T = 14–28 °C, но был завален обвалом 2007 г. К 2013 г. в устьевой части на протяжении около 200 м он восстановил свое русло. При этом стал холодоводным с T = 4–8 °C. Здесь зарегистрировано 37 видов макрозообентоса, в том числе: поденок – 3, веснянок – 2, ручейников – 3 вида. Структура численности: поденки – 0.9 %, веснянки – 0.9 %, ручейники – 12.2 %, двукрылые – 83.4 %, прочие (олигохеты, гидрокарины) – 2.6 %. Доминанты по биомассе: *Brachycentrus americanus* (0.456 г/м² при 31 экз./м²), *Apatania zonella* (0.54 г/м² при 59 экз./м²), отмечены скопления молодых личинок *Glossosoma intermedium*. Единично зарегистрированы поденки *Baetis vernus*, *B. pseudothermicus*, *Drunella* sp., веснянки *Taenionema japonicum*, *Pictetiella asiatica*, ручейник *Ceratopsyche nevae*.

В холодном ($T = 7\text{ }^{\circ}\text{C}$) горном руч. Лобовом (басс. р. Гейзерной) нет ручьев из термальных источников. В его русле на камнях зарегистрировано 20 видов гидробионтов, в том числе: поденок – 3, веснянок – 2, ручейников – 1 вид. Структура численности: веснянки – 0.8 %, ручейники – 0.4 %, двукрылые (хинономиды, типулиды) – 98.8 %. Доминант по биомассе – веснянка *Arcynopteryx ?polaris* (2.516 г/м² при 32 экз./м²), единично встречаются веснянка *Mesocapnia* sp., ручейник *Glossosoma intermedium*.

В кальдере Узона руч. Веселый ($T = 4\text{--}6\text{ }^{\circ}\text{C}$) до Восточного термального поля чистый, без превышения показателей ПДК (Жмодик и др., 2011). Здесь зарегистрировано 43 вида гидробионтов, в том числе поденок – 6, веснянок – 4, ручейников – 4 вида. Структура численности макрозообентоса: поденки – 2.7 %, веснянки – 1.6 %, ручейники – 0.8 %, двукрылые – 89.8 %, прочие (5 групп) – 5.1 %. По биомассе доминируют в верхнем течении веснянка *Arcynopteryx polaris* Klap. – 800 экз./м² и ручейник *Apatania zonella*; субдоминанты поденки *Ameletus camtschaticus* Ulmer – 129 экз./м² и *Baetis pseudothermicus* с веснянкой *Cinygmula putoranica* – по 83 экз./м². Единично отмечены: поденки *Baetis bicaudatus*, *Cinygmula cava* (Ulmer), веснянки *Plumiperla diversa* Frison, *Pictetiella asiatica*, *Suwallia teleckojensis* (Šamal), ручейники *Apatania stigmatella*, *Brachycentrus americanus*, *Onocosmoecus unicolor*. После Восточного термального поля с его стоками вод, насыщенных соединениями серного цикла, поденки, веснянки и ручейники отсутствуют. На этом участке встречается 26 видов гидробионтов: нематоды – 0.1 %, олигохеты – 4.3 %, хинономиды – 95.6 %.

Для руч. Комариного характерны локальные бугры восстановленной серы вдоль побережья в среднем течении (у Визит-центра), а ниже – сток термоминеральных вод Восточного термального поля. Всего здесь зарегистрировано 37 видов гидробионтов. Структура численности макрозообентоса у Визит-центра: поденки (*Ameletus* sp.) – 0.2 %, ручейники (*Apatania zonella* и *Hydatophylax nigrovittatus* MacLachlan) – 0.1 %, двукрылые – 99.3 %, планарии, олигохеты, нематоды – 0.4 %. В качественных сборах, главным образом в дрефте с верхнего течения, встречаются имаго поденок *Cinygmula putoranica*, *Ameletus camtschaticus* Ulmer, веснянки *Arcynopteryx polaris*, *Suwallia teleckojensis* (Šamal).

Налычевская долина. Река Горячая собирает стоки из руч. Котельного и скважины № 2, вода которых отнесена к Налычевскому типу минеральных вод: слабоминерализованная борная, кремнистая, мышьяковистая хлоридная, кальциево-натриевая, слабокислая-слабощелочная (Вакин, 2004). Здесь зарегистрировано 17 видов гидробионтов, в том числе: поденок – 1, веснянок – 1, ручейников – 3 вида. Структура численности: поденки – 2.2 %, веснянки – 9.3 %, ручейники – 25.6 %, хинономиды – 62.9 %.

Доминант – ручейник *Glossosoma intermedium* с биомассой 14.794 г/м² при численности 1617 экз./м². Субдоминанты ручейник *Brachycentrus americanus* (2.510 г/м² и 323 экз./м²) и поденка *Ephemerella aurivillii* Bgtss. (0.206 мг/м² и 147 экз./м²). Встречена молодь веснянок семейства Perlodidae – 588 экз./м², единичны ручейники *Apatania zonella*.

Горячереченские источники относятся к Налычевскому типу минеральных вод, в них превышение ПДК по общей минерализации в 3.8 раза, кремния в 16.8 раза, лития в 217 раз, мышьяка в 29 раз (Вакин, 2004; ПДК, 2003). В ручье из этих источников при T = 38 °C зарегистрировано 2 вида гидробионтов: *Glossosoma intermedium* (3.321 г/м² и 1428 экз./м²) и 1 вид хирономид. В другой пробе при T = 38 °C структура численности: моллюски – 17.6 %, ручейники – 32.5 %, поденки – 23.5 %, двукрылые – 49.1 %. При T = 24–30 °C: ручейники (те же виды) – 33 %, поденка – 6.7 %, двукрылые – 53 %, гидрокарины – 6 %. Доминант – *Glossosoma intermedium* (5.969 г/м² при 615 экз./м²), субдоминант *Apatania zonella* (0.984 г/м² при 154 экз./м²). Встречены также молодые личинки поденок *Ephemerella aurivillii* и *Baetis bicaudatus*.

Выводы. В водотоках термальных экосистем зарегистрировано: поденок – 7, веснянок – 9, ручейников – 10 видов. Наиболее многочисленны в водах с высокими превышениями ПДК таких ядовитых химических элементов, как мышьяк, литий, сурьма, ручейники *Ceratopsyche nevae*, *Brachycentrus americanus* и *Glossosoma intermedium*. В связи с этим они не могут использоваться как биоиндикаторы чистоты питьевой воды.

ЛИТЕРАТУРА

Вакин Е.А. 2004. Термальные источники Налычевской долины // Камчатка: прошлое и настоящее: матер. XXI Крашенинниковских чтений. Петропавловск-Камчатский : Оперативная полиграфия. С. 40–69.

Жмодик С.М., Брянская А.В., Лазарева Е.В. 2011. Оперативный информационный отчет Института цитологии и генетики СО РАН по программе НИР «Исследование биологических систем, развивающихся в экстремальных условиях». 13 с.

Предельно допустимые концентрации (ПДК) химических веществ в воде водных объектов хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования. Федеральные санитарные правила, нормы и гигиенические нормативы. 2003. Гигиенические нормативы ГН 2.1.5.1315–03. Москва, дата введения: 15 июня 2003 г.

ТАКСОНОМИЧЕСКИЙ СОСТАВ ЗООПЛАНКТОНА В ОЗЕРЕ НАЧИКИНСКОМ И ТОЛМАЧЁВСКОМ ВОДОХРАНИЛИЩЕ В 2012, 2013 гг.

Л.А. Лосенкова, Т.В. Бонк

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

TAXONOMIC COMPOSITION OF ZOOPLANKTON IN THE NACHIKINSKY LAKE AND TOLMACHEVSKOE WATER-STORAGE BASIN IN 2012, 2013

L.A. Losenkova, T.V. Bonk

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

В водоемах Центральной Камчатки, Начикинском озере и Толмачевском водохранилище зоопланктон в значительной степени формирует кормовую базу молоди тихоокеанских лососей и кокани. Зоопланктон Толмачёвского водохранилища неплохо изучен. Данные о его численности и биомассе, изменениях видовой структуры в связи с преобразованием оз. Толмачева в водохранилище опубликованы в ряде работ (Базаркина, 2001, 2008; Лепская и др., 2009; Маркевич, 2009). Однако сведения о таксономическом составе зоопланктона этого водоема ограничиваются 2007 г.

Что касается оз. Начикинского, то единственной публикацией, в которой описан видовой состав зоопланктона этого важного лососевого нерестово-нагульного водоема в бассейне р. Большой, является работа И.И. Куренкова (2005). В ней автор приводит результаты, полученные в 1962 г.

Цель настоящего сообщения дать характеристику видового состава зоопланктона оз. Начикинского и Толмачёвского водохранилища в 2012 и 2013 гг.

Оз. Начикинское. По данным И.И. Куренкова (2005), летом 1962 г. зоопланктон оз. Начикинского резко разделялся на прибрежный и пелагический. В пелагиали озера ведущее значение имела копепода *Cyclops scutifer* и её науплии. Из Cladocera присутствовала только *Daphnia longiremis*. Среди коловраток по численности на первое место выступали *Asplanchna priodonta* и *Conochilus unicornis*. Прибрежный комплекс развивался преимущественно в бух. Весенней. Здесь из копепод присутствовал *Acanthocyclops vernalis*. Сообщество Cladocera составляли *Holopedium*

gibberum, *Bosmina longirostris*, *Chidorus sphaericus*, *Alona rectangula*, *Rhynchotalona rostrata*, *Eurycercus lamellatus*.

По результатам наших исследований – в 2012 г. в зоопланктоне в пелагиали оз. Начикинского из Copepoda на протяжении всего периода были обнаружены рачок *C. scutifer* и его науплии. Помимо этого таксона в августе в планктоне был отмечен *Acantocyclops capillatus*, а в октябре – *Megacyclops viridis* и *Macrocyclus fuscus*. Сообщество Cladocera составили *D. cucullata*, *B. longirostris*, которые встречались на протяжении всего периода наблюдений 2012 г., и *Ch. sphaericus*, найденный только в августе и октябре 2012 г. Из коловраток на протяжении всего периода наблюдений 2012 г. встречались широко распространённые виды *A. priodonta*, *Bipalpus hudsoni*, *C. unicornis*, *Filinia terminalis*, *Kellicotia longispina*, *Keratella cochlearis*, *K. quadrata*, *Polyarthra major* и *Synchaeta grandis*. В июне и ноябре была отмечена *Synchaeta lakowitzianna*.

В прибрежном зоопланктоне в бух. Весенней из копепод был отмечен только *C. scutifer*, а из коловраток – *K. cochlearis*. Представителей Cladocera не было найдено.

В июне, июле 2013 г. в пелагиали из Copepoda в озере присутствовал *C. scutifer* и его науплии, среди Cladocera – *D. cucullata* и *B. longirostris*. Сообщество коловраток составили *A. priodonta*, *B. hudsoni*, *K. longispina*, *K. cochlearis*, *K. quadrata*, *P. major* и *S. lakowitzianna*. Но в отличие от июня-июля 2012 г. в планктоне не были обнаружены *F. terminalis*, *S. grandis* и *C. unicornis*.

В бух. Весенней из копепод отмечены рачки *C. scutifer*, из Cladocera найден только *Ch. sphaericus*. Сообщество коловраток представили *K. longispina*, *C. unicornis*, *B. hudsoni* и *Euchlanis dilatata*.

Толмачёвское водохранилище. Видовой состав зоопланктона оз. Толмачёва до его преобразования в водохранилище отличался разнообразием. В 1966 г. Copepoda были представлены *C. scutifer*, *Leptodiptomus angustilobus*, Cladocera – *B. longirostris*. После вселения в озеро в 1985 г. из оз. Кроноцкого и в 1988 г. из оз. Карымского пресноводной формы нерки – кокани, кроме выше перечисленных видов, с 1991 г. в планктоне озера начала встречаться *D. pulex*. В 1997 г. после заполнения водохранилища биомасса ракообразных понизилась. В водоеме исчез крупный вид веслоногих раков *Heterocope borealis* (Базаркина, 2001, 2008). В 1966 г. сообщество коловраток составляли широко распространённые виды *K. longispina* и *K. cochlearis*. С 1991 г. в дополнение к двум первым видам добавились *Filinia* sp., *Notholca caudata*, *Polyarthra* sp., *A. priodonta*, *S. pectinata* и *K. quadrata*.

С 1999 г. из планктона исчезли *H. borealis*, *L. angustilobus* и *D. pulex*. (Лепская и др., 2009). С 2001 по 2007 г. увеличилась численность ранее

не встречавшегося *H. gibberum* (Cladocera), что, предположительно, было связано с преобразованием озера в водохранилище и последовавшим за этим закислением среды. Наряду с *B. longirostris* в это время он был одним из таксонов доминантного комплекса ракообразных. Вклад двух указанных видов в формирование биомассы зоопланктона к 2007 г. достиг 90 % (Маркевич, 2009).

По нашим данным, в сентябре 2012 г. пелагический зоопланктон водохранилища формировали из Copepoda рачки *C. scutifer*; из Cladocera – *D. cristata*, *B. longirostris* и *H. gibberum*. Коловратки были представлены *A. priodonta*, *B. hudsoni*, *C. unicornis*, *K. longispina*, *K. cochlearis* и *Trichotria pocillum*.

В июле 2013 г. в пелагиали водохранилища были отмечены те же виды Copepoda и Cladocera, что и в сентябре 2012 г. Сообщество коловраток составили *A. priodonta*, *B. hudsoni*, *C. unicornis*, *Filinia terminalis*, *K. longispina*, *K. cochlearis*, *P. major*, и *S. grandis*.

ЛИТЕРАТУРА

Базаркина Л.А. 2001. Изменения зоопланктоценоза озера Толмачёва в связи со строительством ГЭС // Сохранение биоразнообразия Камчатки и прилегающих морей : матер. II науч. конф. Петропавловск-Камчатский : Камшат. С. 149–151.

Базаркина Л.А. 2008. Современное состояние планктонного сообщества в Толмачевском водохранилище (южная Камчатка) // Сохранение биоразнообразия Камчатки и прилегающих морей : матер. IX междунар. науч. конф. Петропавловск-Камчатский : Камчатпресс. С. 24–27.

Куренков И.И. 2005. Зоопланктон озер Камчатки. Петропавловск-Камчатский : Изд-во КамчатНИРО. 178 с.

Лепская Е.В., Базаркина Л.А., Уколова Т.К., Шагинян А.Э. 2009. Развитие гидро-биологических процессов в Толмачёвском водохранилище в период становления его экосистемы // Сохранение биоразнообразия Камчатки и прилегающих морей: Докл. IX междунар. науч. конф., посвящ. 100-летию с начала Камч. экспедиции ИРГО, снаряжённой на средства Ф.П. Рябушинского. Петропавловск-Камчатский : Камчатпресс. С. 22–29.

Маркевич Г.Н. 2009. Изменение характера питания кокани *Oncorhynchus nerka* оз. Толмачевское в процессе формирования популяции // Вопр. ихтиол. Т. 49. № 6. С. 809–815.

ВИДОВОЕ РАЗНООБРАЗИЕ ДИАТОМОВЫХ ВОДОРΟΣЛЕЙ оз. ЯВИНСКОГО (ЮГО-ЗАПАД КАМЧАТКИ)

Т.В. Никулина

ФГБУН Биолого-почвенный институт (БПИ) ДВО РАН, Владивосток

DIVERSITY OF DIATOMS FROM YAVINSKOE LAKE (SOUTH- WEST PART OF THE KAMCHATKA PENINSULA)

T.V. Nikulina

Institute of Biology and Soil Sciences (IBSS) FEB RAS, Vladivostok

Цель исследования – изучение видового состава диатомовой флоры оз. Явинского, выявление комплексов доминирующих видов в альгосообществах водоема, проведение эколого-географического анализа альгофлоры.

Южная оконечность Камчатки отличается обилием мелких тундровых озер и заболоченных низин. Одним из таких водоемов является оз. Явинское, расположенное на юго-западном побережье полуострова Камчатка.

Материалом для исследования послужили сборы водорослей перифитона и фитопланктона оз. Явинского в августе 1999 г. в рамках Международного Курильского проекта (International Kuril Island Project). Водоросли были собраны в западной части озера. Грунт в месте отбора проб песчаный; температура воды – 18.9 °C; глубина отбора – 30–70 см.

Сбор альгологического материала и идентификацию водорослей проводили согласно общепринятым методикам (Водоросли, 1989). Для определения диатомовых водорослей готовили постоянные препараты методом прокаливания створок диатомей в перекиси водорода (Swift, 1967). Водоросли идентифицировали с использованием современных монографий, сводок и определителей. Для оценки частоты встречаемости диатомей использована шестибалльная шкала (Кордэ, 1956). При описании структуры альгосообществ выделяли преобладающие комплексы видов, к которым были отнесены доминанты – таксоны, имеющие частоту встречаемости 6 («масса») и субдоминанты – с оценкой обилия 5 («очень часто»). Все водоросли с частотой встречаемости от 1 («единично») до 4 («часто») классифицированы как второстепенные виды.

При составлении эколого-географической характеристики флоры водорослей использовали литературные данные об экологии и распространении водорослей: Sladeček, 1986; Van Dam et al., 1994; Bukhtiyarova, 1999; Баринава и др., 2006.

Диатомовая флора оз. Явинского представлена 93 видами (96 таксонами внутривидового ранга, включая номенклатурный тип вида) из классов *Coscinodiscophyceae*, *Fragilariophyceae* и *Bacillariophyceae* (табл.).

Таксономический состав диатомовых водорослей

| Класс | Порядок | Семейство | Род | Вид | Разновидность и форма |
|----------------------------|---------|-----------|-----|-----|-----------------------|
| <i>Coscinodiscophyceae</i> | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| <i>Fragilariophyceae</i> | 2 | 2 | 10 | 17 | 19 |
| <i>Bacillariophyceae</i> | 8 | 16 | 27 | 74 | 75 |
| Всего | 12 | 20 | 39 | 93 | 96 |

Ведущее место по количеству внутривидовых таксонов занимают роды *Gomphonema* – 10, *Pinnularia* – 8 и *Navicula* – 7 видов и разновидностей.

Альгосообщества планктона и перифитона оказались сходными по составу, однако численно преобладали в них различные виды водорослей. В перифитоне оз. Явинского (на поверхности песчаного субстрата, высших водных растений и зеленых нитчаток) доминировал бентосно-планктонный ацидофильный вид *Tabellaria flocculosa* (Roth) Kützing, в качестве субдоминанта отмечен бентосный алкалибионт *Epithemia adnata* (Kützing) Brebisson. В озерном планктонном сообществе численно преобладали два бентосных алкалофильных вида – *Gomphonema parvulum* (Kützing) Kützing (доминант) и *Meridion circulare* (Greville) Agardh (субдоминант). Все остальные диатомеи выступали в роли второстепенных видов.

Эколого-географический анализ диатомовой флоры оз. Явинского показал, что сведения о приуроченности водорослей к определенному местообитанию известны для всех видов диатомей. Из них бентосные виды составляют 80.2 %, менее многочисленны группы бентосно-планктонных (16.7 %) и планктонных видов (2.1 %), а на долю эпифитных приходится 1.0 %. Для 82 видов, разновидностей и форм диатомей известны данные по отношению к солености, что составляет 85.4 % от общего числа таксонов диатомовой флоры. Самая многочисленная группа индифферентов, на ее долю приходится 63.5 %, галлофобы, галофилы и мезогалофы представлены 14.6 %, 5.2 % и 2.1 %, соответственно. В экологической группе по отношению к pH среды преобладают алкалофильные виды (45.8 %), менее представлены: индифференты (22.9 %), алкалибионты (9.4 %) и ацидофилы (7.3 %). Географическое распространение известно для 84 видов, разновидностей и форм, что составляет 87.5 % от общего числа диатомовых водорослей обследованного водоема. Наибольшее

число таксонов (62.5 %) относится к широко распространенным или космополитным видам. Доля бореальной группы представлена в диатомовой флоре 16.7 %, арктоальпийская группа включает 8 видов или 8.3 % от общего числа таксонов.

Показателями степени сапробности воды являются 87.5 % от общего числа видов, разновидностей и форм в флоре изученного района. Наиболее полно представлены олигосапробионты и бетамезосапробионты – 34.4 и 31.2 %, соответственно. На долю ксеносапробионтов приходится 16.7 % и альфамезосапробионтов – 5.2 %.

ЛИТЕРАТУРА

Баринова С.С., Медведева Л.А., Анисимова О.В. 2006. Биоразнообразие водорослей – индикаторов окружающей среды. Тель-Авив : Русск. изд-во «Piles Studio». 498 с.

Водоросли. Справочник. 1989. Киев : Наукова думка. 608 с.

Кордэ Н.В. 1956. Методика биологического изучения донных отложений озер (полевая работа и биологический анализ) // Жизнь пресных вод СССР. Т. 4. Ч. 1. М. ; Л. : Изд-во АН СССР. С. 383–413.

Bukhtiyarova L.N. 1999. Diatoms of Ukraine. Inland waters. Kyiv. 133 p.

Sladeček V. 1986. Diatoms as indicators of organic pollution // Hydrochim. Hydrobiol. Vol. 14. № 5. P. 555–566.

Swift E. 1967. Cleaning diatoms frustules with ultraviolet radiation and peroxide // Phycologia. Vol. 6. № 2/3. P. 161–163.

Van Dam H., Mertens A., Sinkeldam J. 1994. A coded checklist and ecological indicator values of freshwater diatoms from the Netherlands // Netherlands J. Aquat. Ecol. Vol. 1. № 28. P. 117–133.

**БЕЗЗУБКИ РОДА *BERINGIANA*
(*BIVALVIA*, *UNIONIDAE*, *ANODONTINAE*)
КАМЧАТКИ**

Е.М. Саенко

ФГБУН Биолого-почвенный институт (БПИ) ДВО РАН, Владивосток

**FRESHWATER BIVALVES OF THE GENUS *BERINGIANA*
(*UNIONIDAE*, *ANODONTINAE*) FROM KAMCHATKA:
HISTORY AND PERSPECTIVE OF INVESTIGATIONS**

Ye.M. Saenko

Institute of Biology and Soil Sciences (IBSS) FEB RAS, Vladivostok

Первое описание пресноводных двустворчатых моллюсков с п-ва Камчатка сделано Миддендорффом – это был подвид *Anodonta cellensis* var. *beringiana* (Middendorff, 1851). В 1933 г. в первом определителе пресноводных моллюсков СССР В.И. Жадин рассматривал дальневосточные беззубки Камчатки как подвид другого вида, а именно *Anodonta cygnea* var. *beringiana*; в следующем определителе по фауне *Unionidae* СССР (Жадин, 1938) для Камчатки беззубки приводятся в качестве самостоятельного вида *Anodonta* (*Anodonta*) *beringiana*. Систематический статус анодонтин не менялся вплоть до 1983 г., когда М.Н. Затравкин опубликовал выполненное Я.И. Старобогатовым описание нового рода *Beringiana*, встречающегося на Камчатке, Чукотке, севере Сахалина и северо-западе Америки; для Камчатки указывались 2 вида берингиан: *B. beringiana* (= *Anodonta beringiana*, типовой вид) и *B. youkonensis* (Lea, 1837).

К истории изучения пресноводных двустворчатых моллюсков Камчатки следует отнести сборы анодонтин из «экспедиции Рябушинского» – такое название получила Камчатская комплексная экспедиция Русского географического общества 1908–1910 гг. Результаты экспедиции были опубликованы как научные труды только в советское время (1927–1930 гг.), при этом сведения по пресноводным моллюскам ограничились лишь брюхоногими и мелкими двустворчатыми (Розен, 1927), однако хранящиеся в коллекции Зоологического института РАН беззубки из экспедиции Рябушинского в последующие годы использовались малакологами при проведении ревизий. Так, в 2001 г. В.В. Богатов и Я.И. Старобогатов указали для Камчатки следующие виды: *B. beringiana*, *B. youkonensis* (Lea, 1857), *B. chershnevi* Bog. et Star., 2001, *B. derzhavini* Bog. et Star., 2001 и *B. kamchatica* Bog. et Star., 2001. Для четырех видов (кроме *B. youkonensis*) при ревизии использованы сборы экспедиции Рябушинского

в 1908–1909 гг., а при описании трех новых видов эти сборы были включены в типовой материал (Богатов, Старобогатов, 2001).

В настоящее время берингианы известны из бассейна р. Ближней (окрестности г. Петропавловска-Камчатского); оз. Азабачье, Красиковское и Сузуцы (бассейн нижнего течения р. Камчатки, С-В сторона п-ова); оз. Столбового (С-В сторона п-ова); оз. Явинского (Ю-З сторона п-ова, севернее п. Озерновский); из озер в устье р. Амчагачи (бас. р. Большой у с. Усть-Большерецк, западная сторона п-ова); а также в озерах на Ю-В Камчатки (Богатов, Старобогатов, 2001; Данилин, 2010; Прозорова, Шедько, 2003; и др.).

Кроме фаунистических работ, ведутся исследования, связанные с размножением моллюсков. Первые данные по морфологии глохидиев камчатских анодонтин приведены в работе Л.А. Антоновой и Я.И. Старобогатова (1988), скорее всего это были глохидии *Beringiana kamchatica*. Однако в статье дан только схематичный рисунок глохидия, промеры раковин не приводятся, лишь отмечено что высота и длина глохидиев не более 310 мкм. Мерные характеристики *B. beringiana* и *B. chereshevi* даны в работе Данилина (2010); для *B. youkonensis*, *B. chereshevi* и *B. kamchatica* получены фотографии глохидиев на световом и сканирующем электронном микроскопах (Саенко, 2006). Кроме морфологии глохидиев, появились исследования по глохидиозу рыб, т.е. их зараженности глохидиями моллюсков (Прозорова, Шедько, 2003; и др.).

В данной работе приводятся первые сведения по морфологии глохидиев *B. chereshevi* из оз. Сузуцы (сб. А. Державин, экспедиция Ф.П. Рябушинского, 20.08.1909 г.), а также дополнительные сведения по глохидиям *B. kamchatica* из оз. Явинского (сб. Е.М. Саенко, 28.07.1999 г.), *B. youkonensis* и *B. chereshevi* из оз. Азабачье (сб. М.Б. Шедько, осень 1988 г. и 20.07.1997 г., соответственно). Видовая принадлежность зрелых глохидиев, извлеченных из полужабр моллюска, устанавливалась по раковине взрослой беззубки. Подготовка фиксированных глохидиев для последующего исследования проводилась путем очистки в 5%-ном КОН (подробно см. Саенко, 2006). Прикрепительные аппараты (крючки) глохидиев *B. kamchatca* из оз. Явинского были деформированы при фиксации, поэтому их длина не измерялась.

Результаты сравнения глохидиев показывают идентичность линейных размеров личинок (табл.), т.е. мерные характеристики глохидиев не позволяют разделять виды внутри рода, о чем указывалось ранее как для берингиан (Данилин, 2010), так и для других анодонтин (Саенко, 2006). Отмечено сходство размерных характеристик личиночных раковин у представителей родов *Beringiana* и *Kunashiria* Star. in Zatr., 1983: среди анодонтин берингианы и кунаширии имеют личинки небольшого

Сравнение мерных характеристик глохидиальных раковин *Beringiana* (в мкм)

| Виды | H | L | lig | hook | H/L | lig/L | hook/H |
|---|--------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|----------------------------------|
| <i>B. youkonensis</i> оз. Азабачье | $\frac{285.6-307.0}{296.3 \pm 7.8}$ | $\frac{264.2-307.0}{290.7 \pm 9.4}$ | $\frac{199.9-221.3}{211.9 \pm 6.9}$ | $\frac{85.7-100.0}{92.2 \pm 5.0}$ | $\frac{0.95-1.05}{1.02 \pm 0.02}$ | $\frac{0.70-0.76}{0.73 \pm 0.02}$ | $\frac{0.28-0.34}{0.31 \pm 1.9}$ |
| <i>B. chereshevi</i> оз. Азабачье | $\frac{274.9-307.0}{293.8 \pm 7.3}$ | $\frac{264.2-307.0}{287.3 \pm 9.3}$ | $\frac{192.8-224.9}{212.7 \pm 6.6}$ | $\frac{85.7-100.0}{94.5 \pm 4.8}$ | $\frac{0.99-1.05}{1.02 \pm 0.02}$ | $\frac{0.72-0.77}{0.74 \pm 0.01}$ | $\frac{0.29-0.35}{0.32 \pm 1.6}$ |
| <i>B. chereshevi</i> (паратип) оз. Сузуцы | $\frac{285.6-299.9}{292.8 \pm 10.1}$ | $\frac{292.7^*}{292.7-321.3}$ | $\frac{235.6^*}{214.2-235.6}$ | 100* | $\frac{0.98-1.03}{1.1 \pm 0.04}$ | 0.81* | $\frac{0.33-0.35}{0.34 \pm 1.2}$ |
| <i>B. kamchatica</i> оз. Явинское | $\frac{292.7-321.3}{312.8 \pm 7.5}$ | $\frac{292.7-321.3}{306.0 \pm 7.3}$ | $\frac{214.2-235.6}{222.2 \pm 6.0}$ | – | $\frac{0.98-1.05}{1.02 \pm 0.02}$ | $\frac{0.71-0.75}{0.73 \pm 0.01}$ | – |
| <i>B. beringiana</i> и <i>B. chereshevi</i> озера на Ю-В Камчатки (по: Данилин, 2010) | 270–300 | 270–290 | нет данных | 90–95 | 1.0–1.03** | – | 0.32–0.33** |

Примечания. H – высота глохидия; L – длина глохидия; lig – длина лигамента. Верхняя строка (над чертой) – пределы изменчивости (min-max) каждого признака; нижняя строка (под чертой) – среднее арифметическое со стандартным отклонением; * – единичные промеры без вычисления среднего и стандартного отклонения; ** – индексы рассчитаны на основе первичных данных, взятых из процитированной работы.

размера – мельче только глохидии родов *Cristaria* Schumacher, 1817 и *Sinanonodonta* Modell, 1945, при этом относительный размер крючков у берингиан и кунаширий меньше, чем у всех остальных анодонтин (Саенко, 2006). Для изученных видов берингиан относительный размер крючков составил 28–35 % от высоты глохидиальной створки (табл.). Для подтверждения сходства *Beringiana* и *Kunashiria* необходимы дальнейшие исследования, в частности изучение микроскульптуры наружной поверхности глохидиальных створок.

ЛИТЕРАТУРА

Антонова А.Н., Старобогатов Я.И. 1988. Родовые различия глохидиев наяд (*Bivalvia*, *Unionoidea*) фауны СССР и вопросы эволюции глохидиев // Систематика и фауна брюхоногих, двустворчатых и головоногих моллюсков. Тр. Зоол. ин-та АН СССР. Т. 187. Л. : Наука. С. 129–154.

Богатов В.В., Старобогатов Я.И. 2001. Беззубки рода *Beringiana* (*Bivalvia*, *Anodontinae*) // Зоол. журн. Т. 80. № 1. С. 26–31.

Данилин Д.Д. 2010. Идентификация моллюсков рода *Beringiana* (*Bivalvia*, *Unionidae*) с помощью конхометрических характеристик личинок-глохидиев // Тез. докл. VIII межд. конф. по раннему онтогенезу рыб и промысловых беспозвоночных. Калининград : АтлантНИРО. С. 35–36.

Жадин В.И. 1933. Пресноводные моллюски СССР. Л. : Ленсбтехиздат. 232 с.

Жадин В.И. 1938. Семейство *Unionidae* // Фауна СССР. Моллюски. М. ; Л. : АН СССР. Т. 4. Вып. 1. 169 с.

Затравкин М.Н. 1983. *Unionoidea* фауны СССР и их роль как промежуточных хозяев и элиминаторов трематод // Моллюски. Систематика, экология и закономерности распространения. Л. : Наука. Вып. 7. С. 40–44.

Прозорова Л.А., Шедько М.Б. 2003. Моллюски озера Азабачье (Камчатка) и их биоценотическое значение // Тр. КФ ТИГ ДВО РАН. Вып. IV. Петропавловск-Камчатский : Камч. печатный двор. С. 120–151.

Розен О.В. 1927. Наземные и пресноводные моллюски, собранные Камчатской экспедицией Ф.П. Рябушинского в 1908–1909 гг. // Ежегод. Зоол. музея АН СССР. Т. 27. Вып. 2–3. С. 261–274.

Саенко Е.М. 2006. Морфология глохидиев беззубок (*Bivalvia*: *Unionidae*: *Anodontinae*, *Pseudanodontinae*) фауны России. Владивосток : Дальнаука. 72 с.

Middendorff A.T. 1851. Mollusken. Reise in den äussersten Norden und Osten Sibiriens wahkend der Jahre 1843 und 1844. St. Petersburg. Bd. 2. Th. 1. S. 163–464.

ЖУКИ-ПЛАВУНЦЫ (COLEOPTERA, DYTISCIDAE) ПОЛУОСТРОВА КАМЧАТКА

С.К. Холин

ФГБУН Биолого-почвенный институт (БПИ) ДВО РАН, Владивосток

DIVING BEETLES (COLEOPTERA, DYTISCIDAE) OF KAMCHATKA PENINSULA

S.K. Kholin

Institute of Biology and Soil Sciences (IBSS) FEB RAS, Vladivostok

Несмотря на то, что история изучения энтомофауны Камчатки берет свое начало еще в начале XIX в. (Лелей, 1992), первая работа по фауне плавунцов этого региона появилась лишь в начале XX в. (Zimmermann, 1925). Затем дополненные данные были приведены в обобщающих сводках по фауне СССР (Зайцев, 1953; Лафер, 1989).

К началу нашего исследования в 1997 г. число известных в фауне Камчатки видов жуков-плавунцов по различным данным было 27. В результате экспедиционных работ и обработки коллекций и литературы список видов этой группы энтомофауны, обнаруженных на Камчатке, увеличился до 38 (Nilsson et al., 1999; Kholin, Nilsson, 2000) (таблица). В сравнении с этим на сопоставимой по площади территории Северо-Востока Азии фауна этих жуков насчитывает 62 вида (Засыпкина и др., 1996).

Большую часть фауны плавунцов Камчатки составляют голарктические элементы (58 %). В этом отношении была интересна находка нами неарктического вида *Graphoderus perplexus* Sharp (Nilsson et al., 1999). Не обнаружено ни одного эндемика.

*Список видов жуков-плавунцов полуострова Камчатка**

| Вид | Распространение |
|--|--------------------------|
| COLYMBETINAE | |
| <i>Agabus affinis</i> (Paykull, 1798) | Палеарктический |
| <i>Agabus arcticus</i> (Paykull, 1798) | Голарктический |
| <i>Agabus balkei</i> (Fery et Nilsson, 1993) | Восточно-палеарктический |
| <i>Agabus biguttulus</i> (Thomson, 1867) | Палеарктический |
| <i>Agabus clypealis</i> (Thomson, 1867) | Голарктический |
| <i>Agabus costulatus</i> (Motschulsky, 1859) | Восточно-палеарктический |
| <i>Agabus coxalis</i> Sharp, 1882 | Голарктический |
| <i>Agabus discolor</i> (Harris, 1828) | Голарктический |

Окончание табл.

| Вид | Распространение |
|---|--------------------------|
| <i>Agabus opacus</i> (Aubé, 1837) | Голарктический |
| <i>Agabus tristis</i> Aubé, 1838 | Голарктический |
| <i>Colymbetes dahuricus</i> Aubé, 1837 | Голарктический |
| <i>Colymbetes dolabratus</i> (Paykull, 1798) | Голарктический |
| <i>Ilybius angustior</i> (Gyllenhal, 1808) | Голарктический |
| <i>Ilybius chishimanus</i> Kôno, 1944 | Восточно-палеарктический |
| <i>Ilybius discedens</i> Sharp, 1882 | Голарктический |
| <i>Rhantus notaticollis</i> (Aubé, 1837) | Палеарктический |
| <i>Rhantus suturellus</i> (Harris, 1828) | Голарктический |
| DYTISCINAE | |
| <i>Acilius canaliculatus</i> (Nicolai, 1822) | Палеарктический |
| <i>Dytiscus circumcinctus</i> Ahrens, 1811 | Голарктический |
| <i>Dytiscus dauricus</i> Gebler, 1832 | Голарктический |
| <i>Graphoderus perplexus</i> Sharp, 1882 | Голарктический |
| HYDROPORINAE | |
| <i>Hydroporus bergmani</i> Nilsson, 1995 | Восточно-палеарктический |
| <i>Hydroporus fuscipennis</i> Schaum, 1868 | Голарктический |
| <i>Hydroporus laticollis</i> Zimmermann, 1922 | Восточно-палеарктический |
| <i>Hydroporus morio</i> Aubé, 1838 | Голарктический |
| <i>Hydroporus nigellus</i> Mannerheim, 1853 | Голарктический |
| <i>Hydroporus notabilis</i> LeConte, 1850 | Голарктический |
| <i>Hydroporus submuticus</i> Thomson, 1874 | Палеарктический |
| <i>Hydroporus tristis</i> (Paykull, 1798) | Голарктический |
| <i>Hydroporus uenoi</i> Nakane, 1963 | Восточно-палеарктический |
| <i>Hydroporus umbrosus</i> (Gyllenhal, 1808) | Палеарктический |
| <i>Hygrotus impressopunctatus</i> (Schaller, 1783) | Голарктический |
| <i>Hygrotus inaequalis</i> (Fabricius, 1777) | Палеарктический |
| <i>Hygrotus marklini</i> (Gyllenhal, 1813) | Голарктический |
| <i>Oreodytes alpinus</i> (Paykull, 1798) | Палеарктический |
| <i>Oreodytes okulovi</i> Lafer, 1988 | Восточно-палеарктический |
| <i>Oreodytes sanmarkii</i> (C.R. Sahlberg, 1826) | Голарктический |
| <i>Stictotarsus multilineatus</i> (Falkenström, 1922) | Палеарктический |

Примечание. * Все названия таксонов приведены по A.N. Nilsson (2013).

К сожалению, к настоящему времени новых данных по фауне плавунцов Камчатки не появилось. Следует учесть тот факт, что и ранее исследованиями была охвачена меньшая часть полуострова. Главным образом, это центральные районы полуострова (Nilsson et al., 1999) и заповедные

территории (Лобкова, 2002). Совершенно не исследована в этом отношении фауна плавунцов горных районов и западной части полуострова.

Поэтому в заключение необходимо сказать, что фауна и экология жуков-плавунцов и других водных и околководных жуков полуострова Камчатки требует дальнейшего интенсивного исследования.

ЛИТЕРАТУРА

Зайцев Ф.А. 1953. Плавунцовые и вертячки // Фауна СССР. Новая сер. № 58. Насекомые жесткокрылые. М. ; Л. : Изд-во АН СССР. 377 с.

Засыпкина И.А., Рябухин А.С., Макаrenchенко Е.А., Макаrenchенко М.А. 1996. Обзор амфибиотических насекомых Северо-Востока Азии. Препринт. Магадан : СВНЦ ДВО РАН. 116 с.

Лафер Г.Ш. 1989. 7. Сем. Dytiscidae – Плавунцы // Определитель насекомых Дальнего Востока СССР. В 6 т. Т. 3. Жесткокрылые, или жуки. Ч. 1. Л. : Наука. С. 229–253.

Лелей А.С. 1992. История энтомологических исследований на Дальнем Востоке СССР // Чтения памяти Алексея Ивановича Куренцова. Вып. I-II. Владивосток : ДВО РАН. С. 12–20.

Лобкова Л.Е. 2002. Насекомые // Растительный и животный мир Долины Гейзеров. Петропавловск-Камчатский : Камч. печатн. двор. С. 72–136.

Kholin S.K., Nilsson A.N. 2000. Biogeography of the Dytiscidae (Coleoptera) of Kamchatka: Preliminary Note // Nat. Hist. Res. Special Is. № 7. P. 93–99.

Nilsson A.N. 2013. A World Catalogue of the Family Dytiscidae, or Diving Beetles (Coleoptera, Adephaga). Version 1.1.2013. <http://www2.emg.umu.se/projects/andersn/>

Nilsson A.N., Kholin S.K., Minakawa N. 1999. The diving beetles of Kamchatka, with additional records from Sakhalin and the Kurile Islands // Beitr. Ent. Bd. 49. № 1. S. 107–131.

Zimmermann A. 1925. Entomologische Ergebnisse der schwedischen Kamtschatka-Expedition 1920–1922. 9. Haliplidae und Dytiscidae // Arkiv für Zoologi. Bd. 18. H. 5. S. 1–3.

ПРОБЛЕМЫ СОХРАНЕНИЯ БИОРАЗНООБРАЗИЯ В УСЛОВИЯХ ВОЗРАСТАЮЩЕГО АНТРОПОГЕННОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ

БИОДЕСТРУКЦИЯ НЕФТЯНЫХ ЗАГРЯЗНЕНИЙ В ПРИСУТСТВИИ МИКРОБНЫХ ПОВЕРХНОСТНО-АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ И КЛЕТОК *NOCARDIA VACCINII* ИМБ 7405

Н.А. Гриценко, Т.П. Пирог

Национальный университет пищевых технологий, Киев, Украина

BIODEGRADATION OIL POLLUTION IN THE PRESENCE OF MICROBIAL SURFACE-ACTIVE SUBSTANCES AND CELL *NOCARDIA VACCINII* ИМБ 7405

N.A. Gritsenko, T.P. Pirog

National University of Food Technologies, Kyiv, Ukraine

За последние десятилетия одной из глобальных проблем человечества стало ухудшение экологической ситуации на планете. Множество исследований проводится в этой сфере, однако остается достаточно много нерешенных вопросов, в основном из-за экономической нецелесообразности внедрения тех или иных природоохранных технологий.

В то же время микробные поверхностно-активные вещества (ПАВ) являются объектом интенсивных теоретических и прикладных исследований, что обусловлено их возможным практическим использованием в различных отраслях промышленности, а также для очистки окружающей среды от нефтяных загрязнений. Поскольку в последние годы на западнокамчатском шельфе идет активная нефтегазоразведка и планируется промышленное освоение месторождений углеводородов, в случае его реализации этот регион неизбежно столкнется с проблемой загрязнения прибрежных вод нефтью и необходимостью их последующей очистки. Преимуществами микробных ПАВ по сравнению с химическими аналогами является биodeградебельность, нетоксичность, постоянство физико-химических свойств в широком диапазоне pH и температуры (Singh, 2007).

Ранее из загрязненных нефтью образцов почвы был выделен штамм нефтеокисляющих бактерий, идентифицированный как *Nocardia vaccinii* ИМВ В-7405 и депонированный в Депозитарии Института микробиологии и вирусологии им. Д.К. Заболотного под номером ИМВ В-7405 (Пирог, 2005). Установлена его способность синтезировать метаболиты с поверхностно-активными и эмульгирующими свойствами (Пирог и др., 2011). Исследованы закономерности синтеза ПАВ на глицерине и оптимизирован состав питательной среды для культивирования *N. vaccinii* ИМВ В-7405 на этом субстрате с использованием математических методов планирования эксперимента (Пирог и др., 2011).

Целью нашей работы было изучение роли клеток и препаратов ПАВ *N. vaccinii* ИМВ В-7405 в процессах биоремедиации загрязненных нефтью воды и песка. На первом этапе изучали процессы биодеструкции нефти в присутствии клеток штамма ИМВ 7405 (табл. 1).

Таблица 1. Влияние концентрации клеток *N. vaccinii* ИМВ 7405 и количества процедур обработки на степень деструкции нефти (2,6 г/дм³)

| Концентрация клеток в суспензии, КОЕ/см ³ | Количество процедур обработки | Остаточная концентрация нефти, г/дм ³ | Степень деструкции нефти, % |
|--|-------------------------------|--|-----------------------------|
| (9.8 ± 0.5)·10 ⁷ | одна | 0.13 ± 0.007 | 95 |
| | две | 0.44 ± 0.022 | 83 |
| (4.9 ± 0.2)·10 ⁷ | одна | 0.55 ± 0.028 | 79 |
| | две | 0.78 ± 0.039 | 70 |

Из данных, представленных в таблице 1, видно, что максимальный показатель микробной деструкции нефти (до 95 %) был достигнут при использовании суспензии с высокой концентрацией клеток при однократной обработке.

На следующем этапе исследовали процесс деструкции нефти после внесения препаратов ПАВ, синтезированных *N. vaccinii* ИМВ 7405. Эксперименты показали, что после обработки препаратами поверхностно-активных веществ активная деструкция нефти наблюдалась уже на седьмые сутки. Данные количественного определения остаточной нефти на 30-е сутки эксперимента в образцах и степень ее деструкции представлены в таблице 2.

Как видно из представленных данных, максимальная эффективность деструкции нефти в загрязненной воде (67 %) достигается при двукратной обработке супернатантом культуральной жидкости. Незначительно ниже показатели получены при однократном внесении супернатанта и при одно- и двукратном внесении культуральной жидкости (50–60 %).

Таблица 2. Влияние препаратов ПАВ *N. vaccinii* ИМВ В-7405 на микробную деструкцию нефти в загрязненной воде

| Препарат ПАВ | Концентрация препарата ПАВ, % | Количество процедур обработки | Концентрация остаточной нефти, г/дм ³ | Степень деструкции нефти, % |
|------------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|--|-----------------------------|
| Культуральная жидкость | 5 | одна | 1.18 ± 0.06 | 54.7 |
| | 15 | одна | 1.07 ± 0.05 | 58.8 |
| | 10 | две | 0.85 ± 0.04 | 67.2 |
| Супернатант культуральной жидкости | 5 | одна | 1.23 ± 0.06 | 52.8 |
| | 15 | одна | 1.09 ± 0.05 | 58.0 |
| | 10 | две | 1.05 ± 0.05 | 59.5 |

Таким образом, процесс очистки загрязненной воды при обработке суспензией клеток и препаратами ПАВ имеет похожий характер. Видовой состав микрофлоры расширялся, наблюдалось разрушение нефтяной пленки на поверхности модельных водоемов. С другой стороны, степень деградации нефти значительно отличается – 95 % против 67 % при использовании суспензии клеток и супернатанта соответственно. Это свидетельствует о том, что для окончательного понимания механизма процесса необходимо проводить дальнейшие исследования, в том числе и в реальных экосистемах.

Также нами проведено исследование очистки загрязненного нефтью песка. Песок был предварительно простерилизован для исключения влияния природной микрофлоры. Известно, что песок имеет большую площадь контакта, поэтому хорошо адсорбирует нефть на своей поверхности.

В процессе опыта образцы периодически перемешивали и увлажняли. Из литературных данных известно, что аэрация необходима для интенсификации процесса деструкции нефти. По окончании опыта была проведена экстракция остаточной нефти и оценка эффективности очистки (табл. 3).

Как видно из данных, представленных в таблице 3, разница в количестве остаточной нефти незначительна. Но деструкция нефти в образцах, обработанных супернатантом, происходила в результате активности микрофлоры нефти или воздуха, поскольку влияние микрофлоры песка и воды было исключено.

Наличие клеток нефтеокисляющих бактерий в случае обработки культуральной жидкостью не вызывало повышения эффективности очистки, последняя даже несколько снизилась.

В свою очередь, нефтеотмывающие свойства культуральной жидкости бактерий *N. vaccinii* ИМВ 7405 оценивали по количеству неотмытой (остаточной) от поверхности песка нефти.

Таблица 3. Очистка песка от нефти после обработки препаратами ПАВ *N. vaccinii* ИМВ В-7405

| Препарат | Количество остаточной нефти в пробе, г | Степень деструкции нефти, % |
|--|--|-----------------------------|
| Постферментационная культуральная жидкость | 18.4 ± 0.92 | 9.1 |
| Супернатант культуральной жидкости | 18.2 ± 0.91 | 10.1 |
| Контроль | 20.3 ± 1.01 | — |

Как препарат для нефтеотмывания использовали постферментационную культуральную жидкость. Клетки не осаждали с целью снижения продолжительности и стоимости (что особенно важно при использовании ПАВ в промышленных масштабах) процесса. Результаты представлены в таблице 4.

Таблица 4. Влияние концентрации на нефтеотмывающие свойства поверхностно-активных веществ *N. vaccinii* К-8

| Количество препарата, см ³ | Количество остаточной нефти, см ³ | Процент отмытой нефти, % |
|---------------------------------------|--|--------------------------|
| 10 | 12.6 ± 0.38 | 65 ± 2.0 |
| 20 | 7.9 ± 0.24 | 78 ± 2.4 |
| 30 | 3.0 ± 0.12 | 89 ± 2.8 |

В результате исследований зафиксирована высокая нефтеотмывающая способность культуральной жидкости *N. vaccinii* ИМВ В-7405. Визуально наблюдалось отмывания нефти из песка, переход ее в водную фазу. Процент отмытой нефти менялся в зависимости от объема внесенного препарата. Так, при внесении 10 см³ культуральной жидкости было отмыто около 81 % нефти, а внесение 30 см³ привело к полной очистке песка.

В результате исследований нами установлена возможность использования клеток и препаратов ПАВ *N. vaccinii* ИМВ В-7405 для очистки воды и песка от нефтяных загрязнений, что может быть использовано при разработке природоохранной технологии.

ЛИТЕРАТУРА

- Пирог Т.П. 2005. Использование иммобилизованных на керамзите клеток нефтеокисляющих микроорганизмов для очистки воды от нефти // Прикладная биохимия и микробиология. Т. 41. № 1. С. 58–63.
- Пирог Т.П., Гриценко Н.А., Хомяк Д.И., Конон А.П. 2011. Оптимизация синтеза

поверхностно-активных веществ *Nocardia vaccinii* K-8 при биоконверсии отходов производства биодизеля // Микробиол. журн. Т. 73. № 4. С. 15–24.

Singh A. 2007. Surfactants in microbiology and biotechnology. Part 2. Applications aspects // Biotechnol. Adv. Vol. 25. P. 99–121.

ВЛИЯНИЕ АГРОГЕННОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ПЛОДОРОДИЕ ПОЧВ КАМЧАТКИ

Е.А. Жарикова

ФГБУН Биолого-почвенный институт (БПИ) ДВО РАН, Владивосток

THE INFLUENCE OF AGROGENIC EFFECTS ON FERTILITY OF THE SOILS OF KAMCHATKA

Е.А. Zharikova

Institute of Biology and Soil Science (IBSS) FEB RAS, Vladivostok

Полуостров Камчатка является уникальным регионом России, природные особенности которого обусловлены не только его географическим положением, но и активной вулканической деятельностью, как в прошлом, так и в настоящем. Хорошо исследованы естественные синлитогенные вулканические почвы региона, подробно рассмотрены вопросы их классификации и номенклатуры, дана генетическая характеристика и закономерности распространения, рассмотрены особенности водного режима, минералогического и физико-химического состава, отмечен исключительный теоретический и практический интерес изучения почв полуострова (Ливеровский, 1959; Зонн и др., 1963; Соколов, 1973; Карпачевский и др., 2009; Захарихина, Литвиненко, 2011).

Продолжительное агрогенное воздействие на почвы приводит к заметным, зачастую негативным последствиям, в частности к снижению их плодородия. Поэтому обязательной частью агроэкологической характеристики почв является выявление степени обеспеченности растений питательными элементами. Тем не менее, до настоящего времени практически единственным источником информации об агрогенной трансформации вулканических почв Камчатки является работа З.А. Прохоровой и И.А. Соколова (1971).

Объектами исследования явились наиболее широко используемые в сельском хозяйстве региона почвы и их естественные аналоги. В Центральной Камчатской депрессии (долине р. Камчатки) – это светло-охристые и слоисто-охристо-оподзоленные почвы, на восточном побережье Камчатки (долина р. Авачи) – аллювиальные серогумусовые, слоисто-охристые и слоисто-светло-охристые почвы, сформированные на разных отложениях. На территории Западной Камчатской низменности (долина р. Быстрой) – аллювиальные серогумусовые и охристые оподзоленные почвы разного гранулометрического состава. Образцы

в естественных почвах отбирались по всему почвенному профилю, в агрогенных – из пахотного и подпахотного горизонтов. Анализы проводились общепринятыми методами: гумус – по Тюрину, pH водный и солевой – потенциометрически, обменные основания – в вытяжке уксуснокислого аммония, гидролитическая кислотность по Каппену, подвижный фосфор – по Кирсанову, обменный калий – по Масловой.

Исследованные почвы являются легкосуглинистыми в поверхностных слоях и супесчаными в глубоких, наблюдается облегчение гранулометрического состава вниз по профилю. В слоисто-охристых и слоисто-светло-охристых почвах преобладающей фракцией является песчаная, во всех остальных – крупнопылеватая. Содержание илистой фракции невелико, максимум ее приходится на верхние горизонты. Накопление тонких фракций в поверхностных слоях является свидетельством активного проявления процессов биогенного и химического разрушения первичных минералов в корнеобитаемой зоне.

Абсолютное большинство гумусово-аккумулятивных горизонтов естественных почв полуострова имеют малую мощность (5–12 см), поэтому пахотный слой окультуренных почв сформирован за счет нескольких горизонтов, зачастую резко отличающихся между собой по своим физико-химическим свойствам. Поэтому при сравнении содержания гумуса и основных элементов питания (фосфора и калия) целинных и агрогенных почв использовались данные не по содержанию, а по запасам этих показателей в корнеобитаемом слое (20 см), рассчитанные с учетом мощности горизонтов и плотности их сложения. Наложение единообразных систем основной обработки почвы и технологии возделывания сельскохозяйственных культур способствовали определенному нивелированию свойств агрогенного горизонта в разных типах почв, поэтому оценку проводили по средним характеристикам почв полуострова в целом и различных земледельческих районов.

Актуальная кислотность большинства естественных синлитогенных почв оценивается как слабокислая, обменная – как сильнокислая, показатели гидролитической кислотности варьируют от средних до очень высоких. Сумма поглощенных катионов низкая, степень насыщенности основаниями лежит в пределах от крайне до очень низкой, что является следствием легкого гранулометрического состава и слабой выветренности почв (табл.). Запас гумуса характеризуется как низкий в почвах Центральной Камчатской депрессии и Восточно-Камчатского побережья и средний в почвах Западно-Камчатской низменности. Запас подвижного фосфора варьирует от низкого в прибрежных районах до повышенного в центральной части полуострова. Запас подвижного калия оценивается как низкий по всему региону (рис.).

Физико-химические свойства почв Камчатки (средние значения)

| Почвы | рН | | Гк* | Поглощённые катионы | | | Емкость поглощения | Степень насыщенности по Гк, % |
|----------------------------------|---------------------|-----|------|---------------------|------------------|-------|--------------------|-------------------------------|
| | H ₂ O | KCl | | Ca ²⁺ | Mg ²⁺ | Сумма | | |
| | Мг-экв./100 г почвы | | | | | | | |
| Центральная Камчатская депрессия | | | | | | | | |
| Естественные | 5.0 | 4.4 | 13.7 | 4.92 | 3.14 | 8.06 | 18.6 | 34 |
| Агрогенные | 5.3 | 4.7 | 11.5 | 7.53 | 2.35 | 9.88 | 16.8 | 30 |
| Западно-Камчатская низменность | | | | | | | | |
| Естественные | 5.3 | 4.7 | 6.9 | 4.29 | 5.38 | 9.67 | 11.21 | 51 |
| Агрогенные | 5.5 | 5.2 | 4.7 | 8.61 | 2.12 | 10.73 | 13.2 | 58 |
| Восточно-Камчатское побережье | | | | | | | | |
| Естественные | 5.1 | 4.7 | 6.6 | 5.59 | 1.66 | 7.25 | 12.17 | 49 |
| Агрогенные | 5.5 | 5.1 | 4.5 | 7.14 | 1.13 | 8.27 | 11.5 | 64 |
| Камчатка в целом | | | | | | | | |
| Естественные | 5.2 | 4.7 | 6.6 | 5.59 | 1.65 | 7.24 | 12.17 | 49 |
| Агрогенные | 5.5 | 5.1 | 4.5 | 7.46 | 1.35 | 8.81 | 11.98 | 62 |

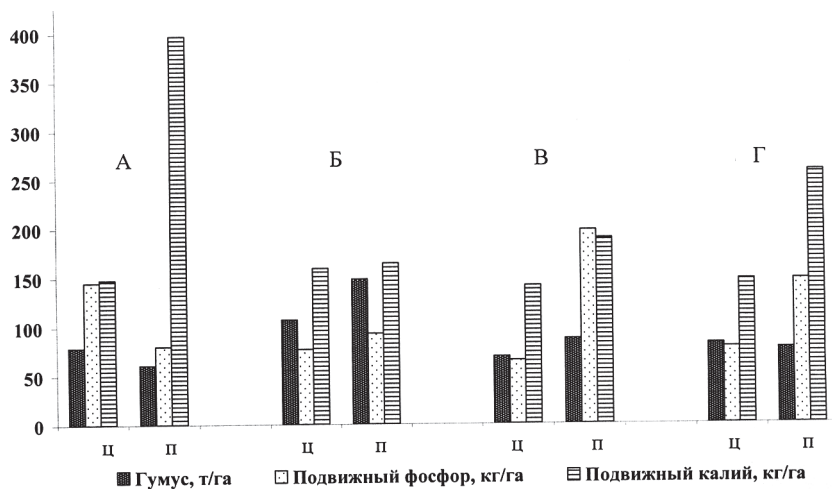
Примечание. * Гк – гидролитическая кислотность.

Распашка и агрогенное воздействие практически не влияют на актуальную и обменную кислотность почв, выявлено только небольшое снижение гидролитической кислотности, что в совокупности с повышением содержания поглощенных катионов (в основном кальция) является результатом известкования, которое привело к увеличению степени насыщенности почв основаниями, что, несомненно, является положительным моментом.

Анализ запасов питательных веществ в корнеобитаемом слое агрогенных почв позволил выявить тенденции в изменении плодородия региона. В целом по региону запас гумуса оценивается как низкий, выявлено снижение запаса гумуса в поверхностном слое 0–20 см, при этом в агрогенных почвах Западно-Камчатской низменности этот параметр оценивается как средний и отмечается его увеличение.

Запас подвижного фосфора в агропочвах Центральной Камчатской депрессии и Западно-Камчатской низменности характеризуется как низкий, в почвах Восточно-Камчатской низменности – повышенный. По сравнению с показателями целинных почв в последнем районе наблюдается его резкое увеличение, в агропочвах Западно-Камчатской низменности – незначительное увеличение и значительное снижение в Центральной Камчатской депрессии.

Запас подвижного калия в агропочвах Западно-Камчатской низменности, по сравнению с целинными аналогами, практически не изменился,



Запасы гумуса и элементов питания в естественных (ц) и агрогенных (п) почвах Камчатки в слое 0–20 см. А – Центральная Камчатская депрессия, Б – Западно-Камчатская низменность, В – Восточно-Камчатская низменность, Г – Камчатка в целом

незначительно вырос на восточнокамчатском побережье и резко увеличился до повышенного в Центральной Камчатской депрессии.

В целом почвы Камчатки отличаются невысоким уровнем плодородия. В совокупности с легким гранулометрическим составом это свидетельствует о их низкой буферной способности и необходимости регулярного мониторинга физико-химических и агрохимических показателей используемых в сельскохозяйственном производстве почв. Значительные отличия в распределении запасов гумуса и элементов питания в агропочвах разных районов полуострова связаны с неодинаковой степенью устойчивости почв к истощению и неравномерным внесением минеральных и органических удобрений.

ЛИТЕРАТУРА

- Захарихина Л.В., Литвиненко Ю.С. 2011. Генетические и геохимические особенности почв Камчатки. М. : Наука. 244 с.
- Зонн С.В., Карпачевский Л.О., Стефин В.В. 1963. Лесные почвы Камчатки. М. : Изд-во АН СССР. 255 с.
- Карпачевский Л.О., Алябина И.О., Захарихина Л.В., Макеев А.О., Маречек М.С., Радюкин А.Ю., Шоба С.А., Таргульян В.О. 2009. Почвы Камчатки. М. : Геос. 224 с.

Ливеровский Ю.А. 1959. Почвы равнин Камчатского полуострова. М. ; Л. : Наука. 126 с.

Соколов И.А. 1973. Вулканизм и почвообразование. М. : Наука. 225 с.

Прохорова З.А., Соколов И.А. 1971. Агрохимическая характеристика почв Камчатской области // Агрохимическая характеристика почв СССР. М. : Наука. С. 170–239.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МИКРОБНЫХ ПОВЕРХНОСТНО-АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ ДЛЯ ДЕСТРУКЦИИ КОМПЛЕКСНЫХ С ТЯЖЕЛЫМИ МЕТАЛЛАМИ НЕФТЯНЫХ ЗАГРЯЗНЕНИЙ ВОДЫ

А.Д. Конон, А.П. Софилканич, Н.С. Антонюк, Т.П. Пирог
Национальный университет пищевых технологий, Киев, Украина

USE OF VICROBIAL SURFACE-ACTIVE SUBSTANCES FOR DESTRUCTION OF OIL POLLUTANTS OF WATER IN COMPLEX WITH HEAVY METALS

A.D. Konon, A.P. Sofilkanych, N.S. Antonyuk, T.P. Pirog
National University of Food Technologies, Kyiv, Ukraine

Водные системы способны накапливать большие количества различных по составу, физико-химическим свойствам и концентрации загрязняющих веществ. Наличие ксенобиотиков в окружающей среде является следствием их нецелевого использования, несовершенства технологий и очистных систем (Kavamura, Esposito, 2010). Никакой ксенобиотик по масштабам загрязнения и токсичности для окружающей среды не может сравниться с нефтью. Процессы её добычи, транспортировки и переработки постоянно сопровождаются аварийными выбросами сырья в окружающую среду (Kavamura, Esposito, 2010; Tyagi et al., 2011). Поскольку в последние годы на западнокамчатском шельфе идет активная нефтегазоразведка и планируется промышленное освоение месторождений углеводородов, в случае его реализации этот регион неизбежно столкнётся с проблемой загрязнения прибрежных вод нефтью и необходимостью их последующей очистки.

Литературные данные (Sriram et al., 2011) свидетельствуют, что загрязнения в экосистемах чаще всего являются комплексными (например, одновременное наличие как нефти, так и катионов металлов), поэтому поиск и разработка методов очистки, позволяющих удалять такие комбинированные загрязнения, актуальны.

На сегодняшний день наиболее эффективными для очистки экосистем от нефти и тяжелых металлов считаются биологические методы, основанные на использовании микроорганизмов и продуктов их метаболизма, в частности, поверхностно-активных веществ (ПАВ) (Banat et al., 2010).

Ранее из загрязненных нефтью образцов почвы были выделены нефтеокисляющие бактерии, идентифицированные как *Rhodococcus*

erythropolis IMB Ac-5017 и *Acinetobacter calcoaceticus* IMB B-7241, установлена способность данных штаммов синтезировать поверхностно-активные вещества (Пирог и др., 2009; Пирог, Игнатенко, 2011).

Цель работы – исследовать влияние ПАВ *A. calcoaceticus* IMB B-7241 и *R. erythropolis* IMB Ac-5017 на эффективность деструкции комплексных с тяжелыми металлами нефтяных загрязнений воды.

В качестве препаратов ПАВ использовали постферментационную культуральную жидкость. При комплексном загрязнении нефтью и катионами металлов в воду вносили в различных комбинациях 0.01–1.0 мМ Cu^{2+} , Cd^{2+} , Pb^{2+} в виде 1М растворов солей $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$, $\text{CdSO}_4 \cdot 8\text{H}_2\text{O}$ и $\text{Pb}(\text{CH}_3\text{COOH})_4$ соответственно. Количество остаточной нефти определяли весовым методом после трехкратной экстракции гексаном.

На первом этапе исследовали возможность применения ПАВ для деструкции нефти в воде, содержащей различные концентрации катионов меди (табл. 1). Через 20 суток деградация нефти была существенно выше в вариантах, содержащих Cu^{2+} , причем такая закономерность наблюдалась для ПАВ обоих штаммов (IMB B-7241 и IMB Ac-5017). Анализ микрофлоры воды в течение эксперимента показал увеличение численности клеток во всех вариантах, однако в присутствии катионов меди и ПАВ количество клеток было в 1.3–1.5 раза выше, чем без Cu^{2+} .

На следующем этапе исследовали возможность применения ПАВ штамма IMB Ac-5017 для очистки воды, содержащей нефть (2.6 г/л) и катионы нескольких токсичных металлов в концентрации 0.01 мМ (табл. 2).

Таблица 1. Влияние катионов меди на деструкцию нефти в воде в присутствии ПАВ *A. calcoaceticus* IMB B-7241 и *R. erythropolis* IMB Ac-5017

| Концентрация Cu^{2+} в воде, мМ | Деструкция нефти (%) после обработки препаратами ПАВ штамма | |
|---|--|-------------|
| | IMB B-7241 | IMB Ac-5017 |
| 0 | 75.7 | 73.7 |
| 0.01 | 98.2 | 95.3 |
| 0.05 | 98.0 | 80.5 |
| 0.1 | 95.4 | н.о. |
| 0.5 | 90.8 | н.о. |
| 1.0 | 87.6 | н.о. |

Примечание. Начальная концентрация нефти в воде 3,0 г/л. Степень деструкции нефти в необработанной ПАВ и катионами меди воде 2,5 %. Н.о. – не определяли.

Как видно из представленных в таблицы 2 данных, степень деструкции нефти через 20 сут была максимальной в вариантах с Cu^{2+} (55–70 %), в то время как в присутствии Cd^{2+} и Pb^{2+} продеградировало всего 30 %

нефти. Аналогичные результаты получены при повышении концентрации каждого из катионов металлов в смеси до 0.1 мМ.

Таблица 2. Очистка воды от нефти препаратами ПАВ *R. erythropolis* ИМВ Ас-5017 в присутствии Cu^{2+} , Cd^{2+} и Pb^{2+}

| Смесь металлов в загрязненной нефтью воде | Концентрация остаточной нефти, г/л | Степень деструкции нефти, % |
|--|------------------------------------|-----------------------------|
| — | 1.55 ± 0.08 | 49.5 |
| $\text{Cu}^{2+} + \text{Cd}^{2+} + \text{Pb}^{2+}$ | 0.90 ± 0.04 | 70.0 |
| $\text{Cu}^{2+} + \text{Cd}^{2+}$ | 1.37 ± 0.07 | 55.4 |
| $\text{Cu}^{2+} + \text{Pb}^{2+}$ | 1.12 ± 0.06 | 62.7 |
| $\text{Cd}^{2+} + \text{Pb}^{2+}$ | 2.10 ± 0.10 | 30.2 |

Отметим, что в присутствии ПАВ *A. calcoaceticus* ИМВ В-7241 степень деструкции нефти (6.0 г/л) в воде, содержащей Cu^{2+} (1.0 мМ) и Cd^{2+} (0.5 мМ), через 30 сут составляла 85–88 %.

На следующем этапе мы предположили, что повышение степени деструкции нефти исследуемыми препаратами ПАВ в виде постферментационной жидкости в присутствии меди может быть обусловлено активирующим влиянием Cu^{2+} на активность алкангидроксилаз – первых ферментов катаболизма углеводов. Дальнейшие энзиматические анализы подтвердили наше предположение (табл. 3). Действительно, в присутствии 0,05 и 0.1 мМ активность алкангидроксилазы штамма ИМВ Ас-5017 повышалась в 1.5 и 2.0 раза соответственно. Более существенным (в 3 раза) было увеличение после внесения катионов меди активности алкангидроксилазы *A. calcoaceticus* ИМВ В-7241.

Таблица 3. Активность алкангидроксилаз *R. erythropolis* ИМВ Ас-5017 и *A. calcoaceticus* ИМВ В-7241 в присутствии катионов меди

| Концентрация Cu^{2+} , мМ | Активность алкангидроксилазы, нмоль·мин ⁻¹ ·мг ⁻¹ белка | |
|------------------------------------|---|----------------|
| | ИМВ В-7241 | ИМВ Ас-5017 |
| 0 | 769 ± 38 | 1923 ± 96 |
| 0.01 | 870 ± 43 | 5769 ± 288 |
| 0.05 | 1154 ± 57 | 5769 ± 288 |
| 0.10 | 1538 ± 77 | 3846 ± 192 |

Другим механизмом, лежащим в основе высокой эффективности деструкции нефти препаратами ПАВ в присутствии катионов металлов, может быть проявление защитных функций ПАВ. Наши эксперименты показали, что удаление ПАВ сопровождалось гибелью всех клеток

A. calcoaceticus IMB B-7241 и *R. erythropolis* IMB Ac-5017 в присутствии Cu^{2+} , Cd^{2+} и Pb^{2+} (0,05–0,1 мМ), в то время как при наличии ПАВ в аналогичных условиях выживало до 60–70 % клеток.

Дальнейшие исследования показали, что ПАВ исследуемых штаммов проявляют защитные функции и по отношению к нативной микрофлоре воды. Так, выживаемость клеток после обработки катионами тяжелых металлов (0,01–0,05 мМ) в суспензии, содержащей ПАВ, составляло 80–100 %, в то время как в вариантах без ПАВ – 0–59 %.

Таким образом, в результате проведенной работы показана высокая эффективность применения невысоких концентраций препаратов ПАВ *A. calcoaceticus* IMB B-7241 и *R. erythropolis* IMB Ac-5017 в виде культуральной жидкости для очистки воды от нефти в присутствии катионов токсичных металлов.

ЛИТЕРАТУРА

Пирог Т.П., Антонюк С.И., Карпенко Е.В., Шевчук Т.А. 2009. Влияние условий культивирования штамма *Acinetobacter calcoaceticus* K-4 на синтез поверхностно-активных веществ // Прикл. биохимия и микробиология. Т. 45. № 3. С. 304–310.

Пирог Т.П., Игнатенко С.В. 2011. Масштабирование процесса биосинтеза поверхностно-активных веществ *Rhodococcus erythropolis* ЭК-1 на гексадекане // Прикл. биохимия и микробиология. Т. 47. № 4. С. 436–442.

Banat I., Franzetti A., Gandolfi I., Bestetti G., Martinotti M., Fracchia L., Smyth T., Marchant R. 2010. Microbial biosurfactants production, applications and future potential // Appl. Microbiol. Biotechnol. Vol. 87. № 2. P. 427–444.

Kavamura V.N., Esposito E. 2010. E. Biotechnological strategies applied to the decontamination of soil polluted with heavy metals // Biotechnol. Adv. Vol. 28. № 1. P. 61–69.

Sriram M.I., Gayathiri S., Gnanaselvi U., Jenifer P.S., Mohan Raj S., Gurunathan S. 2011. Novel lipopeptide biosurfactant produced by hydrocarbon degrading and heavy metal tolerant bacterium *Escherichia fergusonii* KLU01 as a potential tool for bioremediation // Bioresour. Technol. V. 102. № 19. P. 9291–9295.

Tyagi M., da Fonseca M.M., Carvalho C.C. 2011. Bioaugmentation and biostimulation strategies to improve the effectiveness of bioremediation processes // Biodegradation. Vol. 22. № 2. P. 231–241.

О ЗИМОВКЕ КАЛАНА В АВАЧИНСКОЙ БУХТЕ В ЧЕРТЕ г. ПЕТРОПАВЛОВСКА-КАМЧАТСКОГО

С.И. Корнев*, В.С. Никулин*, Д.Д. Данилин*, П.Г. Захаренко**

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

***Научно-образовательный комплекс «Приморский океанариум»
ДВО РАН, Владивосток*

ON SEA OTTER WINTERING IN THE AVACHINSKY BAY IN PETROPAVLOVSK-KAMCHATSKY

S.I. Kornev*, V.S. Nikulin*, D.D. Danilin*, P.G. Zacharenko**

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

***Scientifically-educational complex "The Primorsky oceanarium" FEB
RAS, Vladivostok*

О встречах каланов в Авачинской бухте в летнее время известно с 1990-х гг. (Никулин и др., 2002). Обычно одиночные звери отмечались недалеко от выхода из бухты у скал Три Брата. О появлении калана далеко в глубине бухты ранее не было известно. В черте г. Петропавловска-Камчатского, на м. Чавыча, где находится одно из зимних лежбищ сивучей, 16 декабря 2012 г. впервые обнаружена самка калана в возрасте около одного года. С этого момента за зверем было установлено регулярное наблюдение (рис. 1).

Зверь облюбовал этот мыс, заселенный сивучами, где он спокойно кормился у севшего на мель судна вблизи берега и одиночного скального островка. Ежедневно самка калана для отдыха выходила на лежбище сивучей, вначале располагаясь у самой кромки воды или на выходной трубе очистных сооружений. Через несколько дней, освоившись, уже залегала далеко от кромки воды под обрывистым берегом. На громкие звуки, издаваемые сивучами-секачами, она не обращала внимания, а на попытки её обнюхать и выпады зверей отвечала шипением и принимала угрожающую позу.

При мониторинге лежбищ сивучей, проводившемся до 4–5 раз в неделю, нами выполнялись наблюдения за питанием калана у м. Чавыча.

Калан питался в ранние утренние и вечерние часы. Излюбленными местами для кормовых погружений для него были акватории за затонувшим судном и у скалистого островка. Глубина в этих местах составляет около 5–6 м. Пища на 100 % состояла из двустворчатых моллюсков (рис. 2).



Рис. 1. Калан среди сивучей на зимнем лежбище м. Чавыча (фото С.И. Корнева)

Калан периодически совершал нырки длительностью от 20 до 45 сек., но не всегда выныривал с добычей. Нередко во время поедания пищи его преследовали чайки и молодые сивучи.

В месте обитания калана в Авачинской губе на камнях на высоте около 2 м над ур. м. удалось собрать 20 копрологических проб. Был проведен анализ остатков пищи в пробах, собранных у местообитания калана в Авачинской губе с 16 декабря по 13 января. В 20 % проб присутствует только мидия *Mytilus trossulus* Gould, 1850, причем исключительно молодые экземпляры размером не более 30–40 мм. В остальных пробах, кроме мидии, отмечены фрагменты раковин и сифоны другого двустворчатого моллюска *Mya* sp. (предположительно *Mya pseudoarenaria* Schlesch, 1931). Судя по размерам сифонов и толщине встреченных фрагментов, размер раковин живых моллюсков был не менее 50–60 мм. Наличие сифонов мии в остатках пищи свидетельствует о том, что у крупных и толстостенных двустворчатых моллюсков калан выгрызает только мягкие ткани, в отличие от тонкостенных мидий, которых он потребляет вместе с раковиной.

Калан относится к тем морским млекопитающим, которые очень требовательны к качеству кормов и чистоте воды. Место для обитания оказалось явно для него неблагоприятным. Через м. Чавыча проходит



Рис. 2. Самка калана за поеданием мидий у м. Чавыча (фото С.И. Корнева)

сливная труба с очистных сооружений. С восточной и западной сторон от м. Чавыча в бух. Сероглазка и Моховая регулярно в течение зимы происходила разбункеровка танкеров с топливом. Загрязнения бухты от нефтепродуктов регистрировались нами регулярно в течение зимнего сезона 2012/13 г. Пятна мазута обычно проходили в 100–150 м от берега, огибая м. Чавыча, вблизи которого оставалась относительно чистая вода, где и обитал калан. При аварийном сбросе нечистот с очистных сооружений могло произойти загрязнение ближайшей акватории. При авариях и даже незначительной утечке нефтепродуктов с нефтебазы или в местах разгрузок танкеров возможно загрязнение акватории у места обитания калана, что обычно приводит к нарушению теплоизоляционных свойств его меха и неизбежно вызывает общее переохлаждение организма. Это, в свою очередь, могло стать причиной различных заболеваний (чаще вызывает пневмонию у морских выдр) и, если не оказать такому животному ветеринарную помощь, приводит к летальному исходу.

Кроме того, лежбище сивучей не ограждено, на нем неоднократно наблюдали бродячих собак, которые могли легко убить отдыхающего калана. Постепенное замерзание бухты (оно обычно происходит в середине января – начале февраля) могло ограничить район плавания и кормления

животного, и в конечном итоге при полном сковывании льдом бухты калан не смог бы кормиться.

Всё это послужило нам основанием для обращения в Росприроднадзор о принятии мер по спасению калана, потенциально оказавшегося на грани гибели. Было принято решение об его отлове и перевозке в Приморский океанариум, расположенный на о. Русском во Владивостоке для временной передержки животного с последующим возвращением в природную среду.

В целях спасения и реабилитации самки калана 13 января 2013 г. её отловили и успешно перевезли в Приморский океанариум ДВО РАН. Зверь был неплохо упитан, массой 20 кг, без внешних повреждений, с незначительным запахом дизельного топлива, исходившим от шерсти животного после контакта с загрязненной водой. Калана поместили в специально подготовленный вольер. С первого дня животное активно поедало мидий, гребешков, морских ежей, кальмаров и проявляло типичное видовое поведение. За время наблюдения у самки калана клинических проявлений заболевания не отмечено.

20.01.2013 г. в 8 ч 25 мин животное было найдено мертвым на сухой территории вольера. Его тело находилось в положении лежа на правом боку, в состоянии сгибания в шейном и грудном отделе. Передние конечности согнуты и прижаты к туловищу. Внешних повреждений не выявлено. При вскрытии калана и последующем гистологическом исследовании были обнаружены признаки хронического мембранозного энтероколита в стадии обострения, с язвенно-некротическими изменениями в терминальном отделе толстой кишки, развившимися, вероятнее всего, вследствие анаэробной инфекции (*Clostridium difficile*). Течение заболевания осложнилось развитием отечно-геморрагического синдрома легких. Непосредственной причиной смерти явилась нарастающая сердечно-сосудистая недостаточность.

Несмотря на гибель калана в океанариуме решение о его отлове и временной передержке оказалось верным. 18 и 20 января служба охраны у бывшего Моховского РКЗ сообщала об обнаружении второго калана, обитавшего у камней вблизи причала «Красноярск» в бух. Моховой. Зверь был очень ослаблен, с трудом перемещался, когда выходил на берег. Нами неоднократно осматривалась акватория бух. Моховой и Сероглазки, однако калана обнаружить не удалось. Скорее всего, он погиб от переохлаждения, болезней или был загрызен собаками.

В настоящее время Авачинская бухта в черте г. Петропавловска-Камчатского пока не может быть местом благополучного существования для калана – животного, являющегося своеобразным индикатором качества воды и морских организмов.

ЛИТЕРАТУРА

Никулин В.С., Вертянкин В.В., Бурдин А.М., Кононов А.П. 2002. Распределение и численность каланов на Камчатке // Сохранение биоразнообразия Камчатки и прилегающих морей: матер. III науч. конф. Петропавловск-Камчатский : Изд-во КамчатНИРО. С. 79–81.

**НЕКОТОРЫЕ ОСОБЕННОСТИ БИОРАЗНООБРАЗИЯ
БАСЕЙНА РЕКИ ЖУПАНОВОЙ
(ВОСТОЧНАЯ КАМЧАТКА):
ЧТО МЫ МОЖЕМ ПОТЕРЯТЬ В СЛУЧАЕ
СТРОИТЕЛЬСТВА НА ЭТОЙ РЕКЕ
КАСКАДА ГЭС?**

Е.Г. Лобков

*Камчатский государственный технический университет
(ФГОУ ВПО КамчатГТУ), Петропавловск-Камчатский*

**SOME PECULIARITIES OF THE ZHUPANOVA RIVER BASIN
BIODIVERSITY (EASTERN KAMCHATKA):
WHAT COULD WE LOSE IN CASE
A SERIES OF HYDROELECTRIC STATIONS
IS CONSTRUCTED?**

Ye.G. Lobkov

*Kamchatka State Technical University (KamchatSTU),
Petropavlovsk-Kamchatsky*

На Камчатке обсуждается возможность проектирования и строительства на р. Жупановой каскада ГЭС. К сожалению, ни об экологической значимости территории, ни о возможных экологических последствиях реализации проекта пока не говорят. Вместе с тем, эти последствия с позиции соблюдения экологической безопасности (имея в виду все ее аспекты – биологические, медицинские, экономические и др.), могут быть значительными, поскольку природные комплексы бассейна р. Жупановой – одни из ключевых в сохранении биоразнообразия п-ва Камчатка и важнейшие в поддержании экологического баланса в экосистемах его южной части. Особенно с учетом того, что природные комплексы бассейна р. Авачи, где сосредоточено более 70 % населения Камчатского края, в значительной степени трансформированы, и выполнение ими своих экосистемных функций нарушено.

Бассейн р. Жупановой – один из крупнейших речных бассейнов на Восточной Камчатке, верхней частью прилегает к территории Кроноцкого государственного природного биосферного заповедника. Согласно известному справочному изданию «Ресурсы поверхностных вод СССР» (1973), протяженность реки 263 км, в нее впадает 98 притоков, имеющих длину более 10 км, и множество (более 1600) речек длиной менее 10 км. Истоки Жупановой лежат на восточных склонах Восточного

вулканического хребта, площадь водосбора составляет 6980 км², а мощность стока – 159 м³/сек. Питание реки смешанное: подземное, таяние снегов, осадки, ледники. На водосборе 582 озера общей площадью зеркала 47.3 км². В устье р. Жупановой совместной деятельностью моря и реки сформировалось одно из крупнейших на Камчатке мелководных лагунных озер – лиман Жупановский протяженностью свыше 20 км. Природные комплексы бассейна Жупановой типичны и репрезентативны для Восточной Камчатки и при этом отличаются рядом особенностей, выделяющих этот район в качестве выдающегося для сохранения биоразнообразия п-ва Камчатка. Мы рассмотрим это на примере животных.

В основе сообщения – результаты многочисленных поездок и авиаучетных работ автора в бассейне Жупановой в период с 1972 по 2006 г. Обстоятельные исследования мы произвели в июне 2006 г., сплавившись на рафтах от самых верховий (выше Верхнего Стана) до устья.

Птицы. Птицы – один из важнейших компонентов биоразнообразия бассейна Жупановой, выделяющий этот район Камчатки среди других, в том числе и в сравнении с находящимся рядом Кроноцким заповедником. Известно минимум 217 видов птиц (почти 70 % всего авифаунистического списка Камчатки). Условный показатель видового разнообразия птиц в бассейне Жупановой выше (31.1 вид на 1 тыс. км² территории), чем в Кроноцком заповеднике (23.75 вида на 1 тыс. км²).

Заболоченное низовье Жупановой – одно из богатейших водно-болотных угодий Камчатского края, где сосредоточены не менее 1 тыс. размножающихся пар гусеобразных птиц, включая лебедя-кликуну *Cygnus cygnus*. В бассейне Жупановой сосредоточены крупные гнездовые группировки таких редких (занесенных в Красные книги Российской Федерации и Камчатки) видов птиц, как:

- дальневосточный кроншнеп *Numenius madagaskariensis*: в низовье Жупановой обитает крупнейшая из известных на сегодня на Камчатке группировка, насчитывающая свыше 100 пар, представленная многими агрегациями; в 2005 г. на модельной площади 2.1 км² учтено 9 пар, а на следующий год на площади 2.3 км² – 30 пар;

- кречет *Falco rusticolus*: в бассейне Жупановой гнездится от 3 до 5 пар;

- белоплечий орлан *Haliaeetus pelagicus*: только непосредственно у берегов основного русла реки размножается ежегодно 20–25 пар, главным образом в их равнинной части, самое «верхнее» гнездо расположено чуть ниже слияниялевой и Правой Жупановой на о. Медвежьем;

- скопа *Pandion haliaetus*: в среднем течение – 2 пары.

Кроме того, в горной части долины реки сосредоточено, минимум, 20 пар зимняков *Buteo lagopus*.

Преобладающая часть птиц по руслу реки сконцентрирована летом в ее низовье: на первых 45 км от устья на 1 км русла встречается, в среднем, 14,9 особи, тогда как в среднем течении (120–170-й км) – 4,7 особи. В устье реки в период нерестовой миграции лососей постоянно держится несколько тысяч чайковых птиц.

Река Жупанова является выдающимся местом обитания птиц в негнездовое время. Ее незамерзающее русло известно как место самых крупных на Восточной Камчатке и регулярных зимовок гусеобразных птиц, причем установлено (Лобков, 1979, 2003), что на территории Кроноцкого заповедника и на прилегающий к нему территории до Жупановой включительно зимует единая группировка птиц, совершающая регулярные кочевки между водоемами. Эстуарий Жупановой с ее лиманным комплексом является одним из крупнейших на Камчатке мест массовой концентрации водно-болотных птиц на путях осенней миграции. В дни пик здесь собирается одновременно по 50–70 и до 100 тыс. гусеобразных птиц, в том числе до 1 тыс. лебедей-кликунов, а также черные казарки и другие гуси. Таких крупных скоплений лебедей всего несколько на Камчатке.

Млекопитающие. Список наземных млекопитающих насчитывает 32 вида, включая акклиматизантов. 11 видов составляют основу традиционного охотничьего промысла. Здешние охотничьи угодья – одни из наиболее продуктивных на Восточной Камчатке. В бассейне Жупановой обитает минимум 500 бурых медведей (плотность популяции составляет 0,4–0,5 особи на 1000 га). Благодаря стабильному состоянию и высокой численности здешние популяции соболя, речной выдры и других пушных зверей дают основной выход пушнины в Елизовском муниципальном районе.

Особо значимым объектом среди млекопитающих верхней части бассейна Жупановой является стадо дикого северного оленя. Как известно, Камчатку населяет один из самых крупных подвидов северных оленей Палеарктики. Однако его численность на полуострове катастрофически сократилась: за 10 лет (1994–2004 гг.) с 8 до 3,2 тыс. особей (Мосолов, 2005), и сокращение продолжается. Учетами, проведенными в 2010–2011 гг., установлено, что численность оленей на Камчатке в настоящее время уже едва превышает 1 тыс. особей (Мосолов, 2012). Распространение носит очаговый характер. Вид занесен в Красную книгу Камчатки. Последняя сохранившаяся целостная группировка, благодаря которой еще можно восстановить исчезающую популяцию, это – Кроноцко-Жупановское стадо. Основная его часть выпасается в настоящее время исключительно в границах заповедника. Казалось бы, это очень хорошо. На самом деле усилия Кроноцкого заповедника по сохранению и восстановлению исчезающей популяции могут оказаться недостаточными.

Дело в том, что основные зимние пастбища этого вида исторически всегда находились не на заповедной, а на сопредельной с ним территории. Биологическая емкость оленьих пастбищ в Кроноцком заповеднике относительно невелика. Часть зверей зимой регулярно и традиционно откочевывает на неохраняемую территорию, в том числе в верхнюю часть бассейна Жупановой, на Валагинский хребет и в верховье р. Сторож, где их постоянно беспокоят и отстреливают. Из-за беспокойства олени вынуждены возвращаться в заповедник и концентрироваться на охраняемых пастбищах, превышая их биологическую емкость. Из-за многолетнего излишнего пресса на заповедные пастбища их продуктивность подорвана, стала ощущаться нехватка кормов, отмечается гибель оленей от голода. Из-за выпаса домашних оленей в какой-то степени пострадали и зимние пастбища в верховьях Жупановой. Успех по сохранению редкого генофонда дикого северного оленя на Камчатке может быть достигнут только при условии надежной охраны стада в масштабах всего традиционного зимнего ареала оленя. Традиционный зимний ареал Кроноцко-Жупановского стада как раз полностью (или почти полностью) включает бассейн Жупановой. Это был один из важных аргументов в пользу организации на большей части бассейна Жупановой охранной зоны Кроноцкого заповедника.

Редкие виды наземных животных, живущие в бассейне Жупановой. В фауне наземных животных, как минимум, 36 видов из числа редких и исчезающих, занесенных в Список МСОП, в Красную книгу Российской Федерации и Камчатки (табл.).

У берегов охранной зоны в прибрежной зоне Тихого океана встречается еще, как минимум, 13 видов водных птиц и 13 видов морских млекопитающих из числа занесенных в Красные книги разных рангов.

Рыбы. В реках бассейна Жупановой обитают 12 видов рыб и рыбообразных животных, в том числе все виды резидентных и проходных лососевых рыб, известные на Восточной Камчатке. Лососевые – важнейшая группа в составе ихтиофауны водоемов. Здесь сосредоточены крупнейшие по численности на восточном побережье Камчатки (после р. Камчатки) популяции анадромных лососей, их нерест в целом (один вид, сменяя другой) длится с середины мая до конца октября, а с учетом поздних рас – до декабря включительно. На р. Жупановой осваивается до 40 % и более всего объема промышленных квот лососевых в Елизовском районе.

Река Жупанова была включена в свое время в число приоритетных в деле охраны биоразнообразия лососевых рыб, а Экологический фонд «Дикие рыбы и биоразнообразие» разработал проект организации здесь лососевого заказника. По материалам КамчатНИРО, предоставленным для разработки проекта лососевого заказника, площадь нерестилищ

тихоокеанских лососей в бассейне Жупановой составляет 232,22 га, максимальный пропуск производителей достигает 3,1 млн. шт. (4,6 тыс. т). Решающая доля принадлежит горбуше. В бассейне этой реки нерестится крупная популяция (82,5 тыс. шт.) кижуча – вида, играющего ключевую роль в наживровке медведей и питании крупных хищных птиц в самый уязвимый период года – поздней осенью и в предзимье. Рыбопродуктивность нерестового фонда лососей р. Жупановой высока и соизмерима с таковой лучших рек Западной Камчатки, которые всегда занимают по этому показателю ведущее положение в регионе.

Список редких видов наземных животных, отмеченных в бассейне р. Жупановой и занесенных в Список МСОП-2004, Красную книгу Российской Федерации (М. : Изд-во «Астрель», 2001), включая Приложение 3, Красную книгу Камчатки. Животные (Петропавловск-Камчатский, 2006)

| Название вида (русское и латинское) | Список МСОП-2004 | Красная книга Российской Федерации | Красная книга Камчатки |
|--|------------------|------------------------------------|------------------------|
| Насекомые | | | |
| 1. Жужелица великолепная <i>Carabus macleayi</i> | - | - | + |
| 2. Бражник подмаренниковый <i>Hyles galii</i> | - | - | + |
| 3. Медведица Кайя <i>Arctia caja</i> | - | - | + |
| 4. Махаон <i>Papilio machaon</i> | - | + | + |
| 5. Аполлон Феб <i>Parnassius phoebus</i> | - | + | + |
| 6. Энеида камчатская <i>Oeneis kamtschatica</i> | - | - | + |
| 7. Шмель-спорадикус <i>Bombus sporadicus</i> | - | + | + |
| 8. Шмель Шренка <i>Bombus schrenki</i> | - | + | + |
| Птицы | | | |
| 1. Алеутская канадская казарка <i>Branta canadensis leucopareia</i> | - | + | + |
| 2. Американская казарка <i>Branta nigricans</i> | - | + | + |
| 3. Пискулька <i>Anser erythropus</i> | + | + | + |
| 4. Восточносибирский тундровый гуменник <i>Anser fabalis serrirostris</i> | - | - | + |
| 5. Таежный гуменник <i>Anser fabalis middendorffii</i> | - | + | + |

Окончание табл.

| Название вида (русское и латинское) | Список МСОП-2004 | Красная книга Российской Федерации | Красная книга Камчатки |
|---|------------------|------------------------------------|------------------------|
| 6. Белый гусь <i>Chen caerulescens</i> | - | + | + |
| 7. Лебедь-кликун <i>Cygnus cygnus</i> | - | - | + |
| 8. Красноголовый нырок <i>Aythya ferina</i> | - | - | + |
| 9. Луток <i>Mergus albellus</i> | - | - | + |
| 10. Большой крохаль <i>Mergus merganser</i> | - | - | + |
| 11. Скопа <i>Pandion haliaetus</i> | - | + | + |
| 12. Полевой лунь <i>Circus cyaneus</i> | - | - | + |
| 13. Тетереви́тник <i>Accipiter gentilis</i> | - | - | + |
| 14. Беркут <i>Aquila chrysaetos</i> | - | + | + |
| 15. Орлан-белохвост <i>Haliaeetus albicilla</i> | + | + | + |
| 16. Белоплечий орлан <i>Haliaeetus pelagicus</i> | + | + | + |
| 17. Кречет <i>Falco rusticolus</i> | - | + | + |
| 18. Сапсан <i>Falco peregrinus</i> | - | + | + |
| 19. Дальневосточный кулик-сорока <i>Haematopus ostralegus osculans</i> | - | + | + |
| 20. Горный дупель <i>Gallinago solitaria</i> | - | - | + |
| 21. Дальневосточный кроншнеп <i>Numenius madagaskariensis</i> | - | + | + |
| 22. Серокрылая чайка <i>Larus glaucescens</i> | - | + | + |
| 23. Алеутская (камчатская) крачка <i>Sterna aleutica</i> | - | + | + |
| 24. Азиатский длинноклювый пыжик <i>Brachyramphus marmoratus perdix</i> | + | + | + |
| 25. Белая сова <i>Nyctea scandiaca</i> | - | - | + |
| Млекопитающие | | | |
| 1. Северный кожан <i>Amblyotus nilssonii</i> | - | - | + |
| 2. Ночница Брандта <i>Myotis brandtii</i> | - | - | + |
| 3. Охотский, или камчатский северный олень <i>Rangifer tarandus phylarchus</i> | - | - | + |

Кроме того, в бассейне Жупановой живет популяция пресноводной микижи *Parasalmo mykiss*, здешняя резидентная форма которой отличается уникальными генетическими особенностями и экологическими свойствами (Кузищин и др., 2002; Kuzishchin et al., 2002). Благодаря высокой продолжительности жизни (микижа живет в этой реке в среднем 9 (до 11) лет), она достигает длины от 410 до 760 мм и массы тела от 1.1 до 3.3 кг. Уникальность жупановской популяции микижи объясняется ее адаптациями к специфическим природным условиям бассейна этой реки. Численность нерестовой части популяции данной формы оценивалась в свое время как весьма значительная — до 4 тыс. особей.

Заключение. Даже такое беглое знакомство с обликом биоразнообразия бассейна р. Жупановой убеждает в том, что природные комплексы этого района заслуживают природоохранного статуса, а не хозяйственной трансформации и уничтожения. Предложения об охране давно существуют. Наиболее актуальное из них сегодня — включение части бассейна реки в охранную зону Кроноцкого заповедника. Аргументы в пользу охранной зоны столь значительны, что игнорировать их невозможно. Такой шаг был бы действительно в интересах Камчатки и с точки зрения сохранения биоразнообразия, в том числе спасения исчезающего на глазах дикого северного оленя, и с точки зрения максимальной эффективности рационального и традиционного использования природно-ресурсного потенциала территории (в охранной зоне земли не изымаются, все хозяйствующие субъекты продолжают деятельность, но при этом консолидируются усилия по сохранению природы и неистощительному природопользованию), и с точки зрения стабильного состояния здоровой среды обитания решающей части населения края.

ЛИТЕРАТУРА

Кузищин К.В., Павлов С.Д., Груздева М.А., Павлов Д.С., Максимов С.В., Савваитова К.А. 2002. Особенности нерестовой популяции и экология размножения пресноводной микижи в бассейне реки Жупановой (Восточная Камчатка) // Вопр. ихтиол. Т. 42. Вып. 5. С. 626–638.

Лобков Е.Г. 1979. Экология и охрана хозяйственно ценных и редких птиц Юго-Восточной Камчатки. Автореф. дисс. ... канд. биол. наук. М. : ВНИИ охраны природы и заповедного дела МСХ СССР. 19 с.

Лобков Е.Г. 2003. Птицы Камчатки (география, экология, стратегия охраны). Диссерт. ... докт. биол. наук в виде науч. докл. М. : МПГУ. 60 с.

Мосолов В.И. 2005. Дикий северный олень Камчатки: оценка современного состояния популяций и перспективы сохранения вида на полуострове // Биол. ресурсы: сост., использ. и охрана : матер. Всерос. науч.-практ. конф. Киров. С. 182–186.

Мосолов В.И. 2012. Дикий северный олень на Восточной Камчатке: динамика численности и изменения в территориальном распределении Кроноцко-

Жупановской группировки за 50 лет // Тр. Кроноцкого гос. природн. биосферного заповедника. Вып. 2. Петропавловск-Камчатский : Изд-во «Камчатпресс». С. 66–85.

Ресурсы поверхностных вод СССР. 1973. Камчатка. Т. 20 / под ред. М.Г. Васильковского. Л. : Гидрометеиздат. 367 с.

Kuzishchin K.V., Pavlov S.D., Grusdeva M.A., Pavlov D.S., Maksimov S.V., and Savvaitova K.A. 2002. Spawning Population and Reproductive Ecology of the Freshwater Kamchanka Steelhead *Parasalmo mykiss* in the Basin of the Zhupanova River (East Kamchatka) // Journal of Ichthyology. Vol. 42. No 8. P. 601–614.

КЛЕНОВЫЙ МУЧНИСТЫЙ ЧЕРВЕЦ *PHENACOCCUS ACERIS* (НОМОПТЕРА, СОСКОИДЕА, ПСЕВДОСОСКОИДЕА) – ВОЗРАСТАЮЩАЯ УГРОЗА ДРЕВЕСНО-КУСТАРНИКОВОЙ РАСТИТЕЛЬНОСТИ КАМЧАТКИ

Л.Е. Лобкова*, А.С. Гринькова**

*ФГБУ «Кроноцкий государственный заповедник», Елизово

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

CANADIAN APPLE MEALBUG *PHENACOCCUS ACERIS* (НОМОПТЕРА, СОСКОИДЕА, ПСЕВДОСОСКОИДЕА) – A GROWING UP DANGER FOR TREE AND SHRUBBY VEGETATION

L.E. Lobkova*, A.S. Grin'kova**

*Kronotsky State Natural Biosphere Reserve, Kamchatka, Yelizovo

**Kamchatka State University (KamSU) by V. Bering, Petropavlovsk-Kamchatsky

На Камчатке ранее зарегистрировано 4 вида мучнистых червецов: *Puto vaccinii* Danzig развивается на бруснике, *Trionymus perrisii* Signoret – на травянистых растениях, *Peliococcus balteatus* Gree встречается на злаках в лесах и на болотах, *Helicococcus danzigae* Bazarov отмечен на травах и малине на хорошо освещенных участках (Данциг, 1988). По данным филиала ФГБУ Россельхозцентр по Камчатскому краю, в 1992 г. еще один вид мучнистого червеца был завезен в окрестности г. Елизово дачниками с саженцами красной смородины, с 1996 г. он стал многочисленным и перешел на питание всеми плодово-ягодными культурами. Самцы, собранные нами с боярышника в 2012 г., были отнесены И.А. Гавриловым-Зиминим (Зоологический институт РАН) к виду *Phenacoccus aceris* (Signoret) – кленовый мучнистый червец. Этот вид широко распространен по всей Палеарктике; на Дальнем Востоке зарегистрирован на юге Приморья, Сахалине, о. Кунашир, в Северной Америке (завезен); на Камчатке его обитание к тому времени не было известно. Живет на стволах, ветках и листьях лиственных деревьев и кустарников в лесах, садах и декоративных насаждениях, в последних иногда вредит (Данциг, 1988).

Материал, лежащий в основе настоящего сообщения, стал результатом наблюдений, проведенных в 2009–2013 гг. энтомологом ФГБУ «Кроноцкий заповедник» Л.Е. Лобковой и под ее руководством студенткой КамГУ Ю. Самодуровой (2009 г.), старшеклассниками А. Гриньковой

и Т. Некрасовым (2010–2012 гг.). Использована также опросная информация. Авторы искренне благодарят всех, кто принимал участие в этой работе. Для фенологических наблюдений и количественных учетов использовали визуальный метод наблюдения с параллельным фотографированием, вскрытие коконов для определения фенофаз развития, оценку численности червеца по восковым оболочкам с использованием учетной рамки, подсчет деревьев, заселенных мучнистым червецом.

Расселение на Камчатке. Мучнистый червец со времени его завоза на Камчатку стал постепенно расселяться на ягодниковые культуры. Кустарники при этом слабо плодоносят, нет прироста, происходит усыхание ветвей; кроме того, сладкие выделения червецов обильно заселяют сажистые грибы рода *Capnopodium*, которые затрудняют фотосинтез, а ягоды делают непригодными в пищу. К 2013 г. в большинстве садоводческих некоммерческих товариществ (СНТ) Елизовского района в результате многолетней и безуспешной борьбы с мучнистым червецом вырублено до 50–80 % кустов черной и красной смородины, до 80 % кустов крыжовника, многие садоводы избавляются от облепихи, яблонь, войлочной вишни, боярышника. В настоящее время вселенец зарегистрирован во всех СНТ Елизовского района, в гг. Петропавловск-Камчатский (6-й км), Елизово, в пос. Красный, Раздольный, Паратунка; появился он и севернее: в Мильково, Анавгае, Эссо, Козыревске.

Червецы из зараженных участков СНТ расселились в близлежащие леса. В 2009–2013 гг. в междуречье Авачи и Пиначевой все взрослые деревья боярышника зеленомякотного *Grataegus chlorosarca* оказались пораженными червецом. В березовом лесу на антенной сопке (34-й км) в июне 2011 г. 20 % боярышника, и 10 % рябины сибирской *Sorbus sibirica* были в слабой степени заселены коконами червеца. В августе 2013 г. уже 50 % боярышника, 25 % рябины, 10 % ольхи *Alnus hirsuta* оказались с червецами; спорадически они встречались на черемухе *Padus avium*; жимолость *Lonicitra caerulea* здесь была обильно (на 90 %) заражена червецом, рядом с ней шиповник *Rosa amblyotis* заселен тоже. Вдоль объездной дороги Петропавловск-Камчатский – Елизово при чистке обочин дороги от подроста в 2012 г. оказались поврежденными многие деревья, а в июле 2013 г. на спилах и зарастающих ранах на подросте ивы, ольхи, берез питалось большое количество червецов; кора и земля в проекции кроны были мокрыми от их выделений (падь). В 2013 г. червец отмечен на боярышнике по правому берегу р. Колокольниковой (рядом с Зеленовскими озерами), в районе р. Мутной в лесополосах и на травянисто-кустарничковом болоте на ольхе и иве удской *Salix udensis*. По нашим и опросным данным, на территории Кроноцкого заповедника и Южно-Камчатского заказника червец не отмечен.

В угрожаемых количествах с 2009 г. кленовый мучнистый червец регистрируется на боярышнике зеленомякотном в г. Елизаово. По экспертной оценке, поражение червецом боярышника в черте г. Елизаово вызвало в 2009 г. усыхание ветвей до 30 % , а в 2010 г. – до 60 %. Максимальная численность вредителя была в 2011 г. – в среднем до 600 коконов на 1 дм² коры; зимующие коконы располагались иногда в несколько этажей, достигая численностью до 1800 особей на 1 дм² коры, к осени наблюдалось 60–80 % усыхающих ветвей и отсутствие плодоношения. Весной 2012 г. по городу отмечено 20–30 % высохших крупных ветвей, на 2 недели позже распустились листья у 30–50 % деревьев; плодоношение было очень низким. В августе 2013 г. дополнительных усыхающих ветвей на боярышнике в городе не зарегистрировано, большинство деревьев хорошо облиственны, плодоношение ниже среднего; но не менее 20 % деревьев были в угнетенном состоянии (сухих ветвей до 30–50 %, остальные слабо облиственны, нет прироста, нет плодоношения). В 2011 г. школьники осмотрели в центре города Елизаово 2313 деревьев 12 видов. Из них червец встречен на 21.8 %, в том числе заселен весь боярышник (7.5 % всех видов), другие виды (14.3 %) заселены значительно реже (по убывающей: рябина, черемуха, ива удская, ольха, шиповник, бузина, береза, тополь).

Жизненный цикл кленового мучнистого червца. Самки бескрылы, малоподвижны, непрерывно питаются. После оплодотворения и созревания первой порции яиц они образуют вокруг себя рыхлый *яйцевой мешок* размером 9 x 3 мм из коротких белых восковых нитей (рис. 1). Продолжая питаться, самка всю жизнь откладывает ярко-желтые яйца порциями по 20–40 яиц, в одном мешке мы насчитывали до 600 яиц, в среднем 450 яиц на одну самку. Из яиц вылупляются личинки первого возраста, так называемые «*бродяжки*» – это самая подвижная стадия, предназначенная для того, чтобы расселяться как по данному кормовому растению, так и за его пределы, перемещаясь по земле, с помощью ветра, цепляясь за лапки насекомых, птиц. Первоначально бродяжки занимают скелетные жилки на листьях, на молодых побегах, но при большой численности, испытывая конкуренцию за место прикрепления, плотно заселяют все развилки побегов, постепенно спускаясь по стволу. Личинки после второй линьки, найдя удобное место для питания и последующей зимовки в трещинах и неровностях коры, образуют личиночный *кокон* длиной 1.9–2.1 мм (рис. 2). Самки зимуют в стадии личинки третьего возраста. Весной личинки выбираются из кокона, активно ищут места прикрепления и, интенсивно питаясь, превращаются в самок длиной до 5–6 мм, внешне отличаясь лишь размером. Будущие самцы после второй линьки превращаются в *нимфу* с зачатками крыльев, они уже не питаются и, перезимовав, еще раз линяют, претерпевая внутри глубокую перестройку

организма, вылетают из кокона. Самцы – белые, размером 1.7 мм, с парой прозрачных крыльев без жилкования, с двумя хвостовыми нитями, которые помогают им перемещаться с потоками воздуха. Самки оплодотворяются несколькими самцами, погибающими после спаривания: мы находили яйцевые мешки с 3–4 самцами внутри мешка и в его оболочке среди восковых нитей.



Рис. 1. Самки мучнистого червеца (фото А.С. Гриньковой)

Фенология червеца по наблюдениям в г. Елизово на боярышнике. Весной с началом сокодвижения, находясь еще в коконах, личинки приступают к питанию. Массовый выход личинок из коконов и распределение их по дереву зарегистрировано: с 20.04.2011 г., с 24.04.2012 г., с 19.04.2013 г. Появление самцов отмечено с 28.05.2012 г. и с 5.06.2013 г. Появление самок с яйцевыми мешками – с 1.07.2011 г., с 20.06.2012 г., с 19.06.2013 г. Выход бродяжек из яйцевых мешков – с 26.07.2013 г. Появление личиночных коконов – с 10.09.2013 г. Питание личинок самок в коконах продолжалось до 25.10.2012 г., до этого времени личинки были присосаны, и коконы с трудом отделялись от коры. Фенофазы растянуты, например, самки без яйцевых мешков встречались до начала августа, а яйца и бродяжки регистрировались нами до 10.09.2013 г., и в то же время здесь были коконы с нимфами самцов и личинками самок в соотношении 2 : 1.

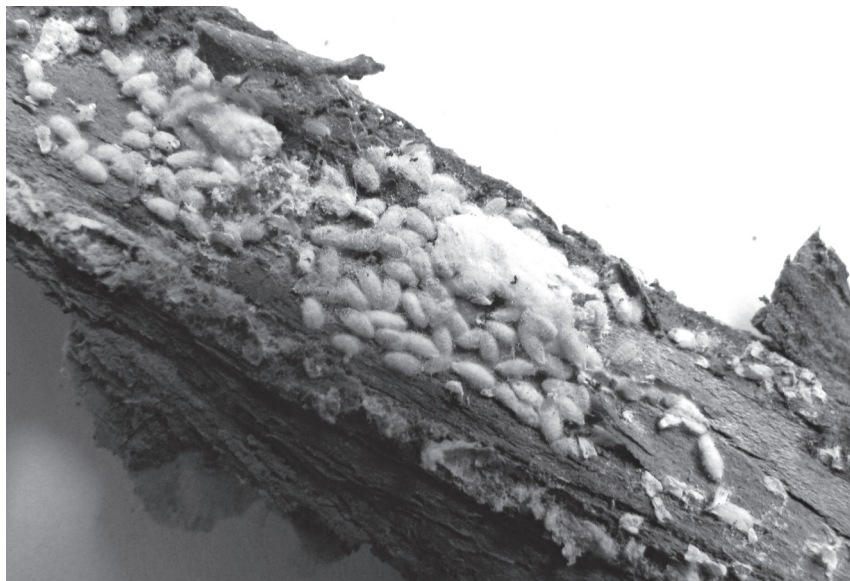


Рис. 2. Коконы мучнистого червеца перед зимовкой на боярышнике, 07.09.2009 г.
(фото Л.Е. Лобковой)

Хищники. Ранней весной активно питаются личинками червеца личинки гемеробов *Hemerobius humulinus* L. (Neuroptera, Hemerobiidae) – до 8 особей на 1 дм² коры, но с появлением тлей и гусениц они переключаются на более доступную пищу. Летом питаются червецами личинки и жуки двуточечной коровки *Adalia bipunctata* L. (Coleoptera, Coccinellidae), личинки и взрослые клопы *Anthocoris nemorum* L. (Heteroptera, Anthocoridae). Паразитов и болезней на червеце не отмечено. На деревьях в колониях червеца, особенно зимой и весной, питаются *поползны*, *синицы пухляки*, *полевые и домовые воробьи*, *малый и большой пестрый дятлы*. Но регулировать численность червеца местные хищники не могут, т.к. эта пища непривычна им из-за мелкого размера и сложности добывания из коконов.

Закключение. Кленовый мучнистый червец на сегодняшний день является злостным вредителем на Камчатке, и борьба с ним должна быть ежегодно плановой и одновременной в СНТ, близко расположенных друг к другу. Поскольку боярышник является резерватом численности червеца, необходимо вести на нем плановую борьбу с этим вредителем в населенных пунктах, и в этом должны быть заинтересованы администрации. Исходя из фенологии и особенностей его биологии, период с сентября по конец апреля является бесполезным для химической

борьбы, т. к. личинки защищены восковыми коконами. В это время можно рекомендовать механические методы борьбы: удалять на подстилку и потом сжигать листья и сильно зараженные ослабленные ветки; промазывать срезы для быстрейшего заживления ран; очищать и промывать мыльными растворами ветки с коконами с последующим сжиганием удаленного материала. С конца апреля до середины июня, в период открытого питания личинок самок до появления яйцевых мешков, можно рекомендовать применение разрешенных инсектицидов. С середины июня до конца июля, в период созревания яиц и питания бродяжек, а это и период формирования и созревание плодов, изложенные методы борьбы нежелательны. Кроме этих рекомендаций, необходима разработка системных мер защиты растений от червеца в регионе соответствующими организациями.

ЛИТЕРАТУРА

Данциг Е.М. 1988. Подотряд Coccoidea – Кокциды, или червецы и щитовки // Определитель насекомых Дальнего Востока СССР. Т. II. Л. : Наука. С. 686–726.

СРАВНИТЕЛЬНОЕ ГИСТОЛОГИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ НЕКОТОРЫХ ВНУТРЕННИХ ОРГАНОВ МАЛЬМЫ ИЗ РАЗНЫХ РЕК КАМЧАТКИ

К.В. Метальникова

*Всероссийский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства
и океанографии (ВНИРО), Москва*

COMPARISON HISTOLOGIC RESEARCH OF SOME INTERNAL MALMA'S ORGANS FROM THE DIFFERENT RIVERS OF KAMCHATKA

K.V. Metal'nikova

*Russian Federal Research Institute of Fisheries and Oceanography (VNIRO),
Moscow*

Изучение вреда, наносимого воспроизводству мальмы при природных и техногенных катастрофах, каковыми являются вулканическая деятельность и рудоразработки, весьма актуально для тех мест, где она обитает, и где происходят такие процессы. На гистологических срезах нами исследованы жабры, печень и гонады мальмы. Пробы этих органов были собраны сотрудниками лаборатории воспроизводства лососевых рыб ФГУП «ВНИРО» Е.В. Есиным и Ю.В. Сорокиным в различных реках Камчатского края: в р. Бармотина с чистой водой, руч. Бараньем (Балхач) – с техногенным загрязнением за счет антропогенного воздействия, р. Мутной – с загрязнением за счет вулканической деятельности (табл.).

Исходный материал для гистологии (Камчатка, 2010 г.)

Р. Мутная 10–11.09.2010 г. Очень грязная – вулканическая река с мутной водой и превышением ПДК_{рх}. Мутность более 10 мг/л, превышение ПДК_{рх} по Al, S, V, Cu, Fe, слабая токсичность воды. Зафиксировано 20 экз., из них в возрасте 2+ – 5 экз., в возрасте 1+ – 15 экз.

Руч. Бараний (Балхач) 02–03.09.2010 г. Умеренно загрязненный – порожиисто-водопадный ручей (верховья бассейна р. Кимитина), вытекающий из горного цирка палеовулкана (потухшего), где происходит рудообразование и ведется геологоразведка золота. Незначительные превышения ПДК по Al, S и V. Вода не токсична. Зафиксировано 20 экз., из них в возрасте 2+ – 1 экз., в возрасте 3+ – 19 экз.

Р. Бармотина 2–3.08.2010 г. Чистая река восточного побережья на территории заповедника. В месте отлова гольцов полугорное русло с галечным дном. Мутность менее 1 мг/л. Предположительно фоновые условия, т.е. нарушений в тканях быть не должно. Зафиксировано 20 экз., из них в возрасте 1+ – 10 экз., в возрасте 2+ – 10 экз.

Гистологическую обработку проб осуществляли с использованием современного оборудования, по стандартным гистологическим методикам (Роскин, Левинсон, 1957), общее количество исследованного материала составило 7896 срезов и полей зрения микроскопа, сделана 281 фотография с использованием микроскопа Leica DMLS и фотонасадки к ней при увеличениях окуляра 10х и объективов $\times 10$, 20, 40. В ходе исследований и разработки методики были выявлены те изменения в жабрах, которые носят временный характер и могут меняться на протяжении жизни рыбы, и те, которые носят характер соматических изменений, связанных с нарушением обмена веществ (Метальникова, 2011).

Низкие средние показатели изменений в жабрах мальмы из р. Бармотина, 1.7 ± 0.81 %, свидетельствуют о нормальном состоянии жаберного аппарата. А изменения, которые наблюдаются, носят не систематический, а случайный характер, о чем свидетельствует очень высокий показатель изменчивости признаков $CV, \% = 122.4$ %. Это свидетельствует также о нормальном состоянии жабр. Одна треть рыб из р. Мутной обладает почти всеми изменениями в жабрах, которые присущи лососевым рыбам при обитании в неблагоприятных экологических условиях. Но при этом в р. Мутной 6.3 % рыб имеют нормальное строение жабр. Все аномалии, наблюдаемые у мальмы из руч. Бараньего (Балхач), скорее всего, результат неблагоприятных факторов, которые влияли достаточно длительное время на рыб: особенно слияние вторичных пластинок жаберных лепестков и разрушения в виде редуцирования вторичных пластинок жаберных лепестков, у 10.37 % исследованных рыб. Нарушения в жабрах мальмы в чистой р. Бармотина составили 51.5 %, т.е. – половину выборки, причем эти нарушения носили не систематический характер и, скорее всего, были случайными. А в выборке из руч. Бараньего (Балхач) нарушения в жабрах мальмы носили систематический характер и были вызваны нарушениями в среде обитания рыбы и составили 84.6 %, а у 15.4 % мальмы наблюдали разрушительные изменения в жабрах. Такая же ситуация у мальмы из р. Мутной: нарушения составили 89.5 %.

Более показательные изменения в организме рыбы под влиянием внешних факторов выявлены в печёночной ткани мальмы из исследуемых водоемов. Количество ядрышек в ядре печёночных клеток у рыб, по видимому, видоспецифический признак: у чавычи до 4 ядрышек, у кижуча – 2. Все выборки гольцов относились к одному и тому же роду *Salvelinus*. Количество клеток в 13.7 % с кариопикнозом очень высокое. В руч. Бараньем (Балхач) у мальмы кариопикноз наблюдали у 3.15 % в печени у исследованной рыбы, с разбросом от $\min = 0.1$ % до $\max = 13.7$ %: если минимальные значения можно принять, как фоновые изменения в качестве небольших отклонений при нормальном состоянии,

то максимальные значения говорят о том, что в кариоплазме более чем в 10 % печёночных клеток у рыб наблюдаются кардинальные изменения, которые уже нельзя отнести к простому модификационному (не наследуемому) изменению, то есть это генетические изменения специфического характера, зависящие от влияния условий внешней среды. По-видимому, идет серьёзный мутационный процесс. То же самое можно сказать и об изменениях в количестве ядрышек в кариоплазме печёночных клеток: если у 20 % исследованных рыб таких процессов не наблюдали, у 80 % исследованных рыб в ядрах печёночных клеток шли процессы митотических делений и в 31.75 % они проходили аномально, образуя клетки, в кариоплазме которых наблюдали и 2 ядрышка, и 3, и даже 4, что, возможно, свидетельствует о нарушениях в хромосомной ploидности исследованных рыб (Woznicki, Kuzminski, 2002). В р. Мутной кариопикноз вообще в печёночных клетках не встречался, а количество печёночных клеток с отклонениями в количестве ядрышек в кариоплазме было существенно меньше, чем в других загрязнённых реках. Количество печёночных клеток с аномальными изменениями в цитоплазме или кариоплазме печёночных клеток (зернистость кариоплазмы, пустоты в цитоплазме и кариоплазме, изменения формы клеток, отсутствие ядра, «двойные клетки» (задержавшийся процесс митотического деления клетки в оболочке материнской клетки) и другие аномальные явления) также приближается к 40 % от общего количества исследованных печёночных клеток у рыб в руч. Бараньем (Балхач). В р. Мутной в печени у рыб наблюдали большое количество аномальных печёночных клеток, более 35 %, что говорит о высокой степени влияния на организм рыб загрязнений из окружающей среды. Это отразилось негативно на формировании воспроизводительной системы у рыбы, особенно у самок, что в конечном итоге может отразиться на воспроизводстве данной популяции и её генетическом самочувствии. Сравнительный анализ трех субпопуляций мальмы показал, что субпопуляция из р. Бармотина была более однородна по уровню и качеству в изменениях на гистологических срезах печени, в которых выявили более низкий уровень вариабельности отклонений от нормы по сравнению с мальмой из руч. Бараньего (Балхач) и аналогичный – в р. Мутной, CV,%: 40 %, 82.41 % и 41.39 %, соответственно. Количество печёночных клеток с аномалиями у мальмы из р. Бармотина всего 2.7 % против 38.72 % у мальмы из руч. Бараньего (Балхач). В выборке из руч. Бараньего (Балхач) присутствовали как самки, так и самцы. Гонады у самок находились на 3-й ступени периода протоплазматического роста ооцитов, в превителлогенезе, в возрасте рыб 3+, а самцы этого же возраста имели гонады на 1-й стадии зрелости: сперматогонии начинали формировать семенные ампулы. У части самок наблюдали до 10 % ооцитов, в которых

кариоплазма смешивалась с цитоплазмой, что нормально в этом возрасте, а у остальных самок наблюдали такой артефакт, как образование дополнительного кольца вокруг ядра (Емельянова, 1994). Аналогичное явление наблюдали у самок в возрасте 1+ из р. Мутной. Выборка самок гольцов из р. Мутной была представлена, в основном, рыбами с гонадами на 2-й стадии зрелости, с ооцитами в периоде протоплазматического роста фазы превителлогенеза, но часть рыб имела гонады на 4-й поздней стадии зрелости, ооциты, заполненные жировыми каплями, с гранулами каротиноидов. Ооциты резорбировались за счет выхода питательных веществ из оболочек ооцитов, при этом сама оболочка не имела видимых в светооптический микроскоп нарушений. У самцов мальмы из р. Мутной была 2-я стадия зрелости, когда сперматоциты I и II порядков были сгруппированы в семенные ампулы, и часть самцов находились на 4 стадии зрелости, когда в семенных ампулах имеются сперматоциты I, II порядков, сперматиды и зрелые сперматозоиды. В гонадах самок из р. Мутной наблюдали тотальную резорбцию, а гонады самцов отличались классическим строением, свойственным дальневосточным лососям с прямым путем дифференциации гонад (Персов, 1975). При этом соотношение полов в выборке было равно 1 : 1. У самок и самцов наблюдали ускоренное развитие гонад, и это при 35.1 % аномально развивающихся печёчных клеток, в среднем, у гольцов из р. Мутной. На основании проведенных исследований при сравнительном анализе субпопуляций мальмы можно сделать вывод, что субпопуляция из р. Бармотина была чрезвычайно однородна по уровню изменений физиологических особенностей, проявившихся на гистологических срезах жабр, печени и гонад. Уровень техногенного воздействия очень высок на мальму из руч. Бараньего (Балхач), у которой изменения физиологических особенностей, выявленные с использованием гистологических исследований в жабрах, печени и гонадах были очень существенны. Менее, чем в руч. Бараньем (Балхач), пострадали рыбы из р. Мутной, но воздействие внешней среды сказалось, прежде всего, на воспроизводительной системе этих рыб. Все наблюдаемые изменения во внутренних органах мальмы из загрязненного руч. Бараньего (Балхач) и р. Мутной позволяют идентифицировать рыб, подвергавшихся техногенному воздействию, особенно в более старшем возрасте, как у особей из руч. Бараньего (Балхач) (3+) с задержкой в генеративном росте (при вулканическом и антропогенном воздействиях) и более ускоренным развитием гонад под влиянием внешних факторов (при вулканическом воздействии) у гольцов из р. Мутной в более младшем возрасте (1+ и 2+). По процентному количеству мальмы из таких популяций, возможно, оценивать ущерб, наносимый биологическим ресурсам исследуемой реки техногенным воздействием путем интерпретации количественной выборки

мальмы на всю популяцию при репрезентативной выборке по формуле Волхонской–Викторовского (Метальникова, 2006). В связи с этим необходимо продолжить работы по созданию метода идентификации рыбы по гистологическим исследованиям таких внутренних органов, как жабры (1-й уровень), печень (2-й уровень) и гонады (3-й уровень) по уровням воздействия техногенных катастроф на биологические объекты – рыб.

ЛИТЕРАТУРА

Емельянова Н.Г. 1994. Ультраструктура прерителлогенных ооцитов форели // *Вопр. ихтиол.* Т. 34. № 3. С. 420–423.

Метальникова К.В. 2006. Об оценке разнообразия самок чавычи по качеству икры (Малкинский ЛРЗ) // *Сохранение биоразнообразия Камчатки и прилегающих морей: матер. VII межд. науч. конф.* Петропавловск-Камчатский : Камчатпресс. С. 103–106.

Метальникова К.В. 2011. Анализ материалов гистологического исследования жабр мальмы из загрязненных рек Камчатки в сравнительном аспекте с мальмой из чистой реки // *Сб. науч. статей «Аквакультура Центральной и Восточной Европы: настоящее и будущее», посвящ. II съезду NACEE (Сети Центров по аквакультуре в Центральной и восточной Европе).* Кишинёв : Pontos. С. 156–164.

Персов Г.М. 1975. Дифференцировка пола у рыб. Л. : Изд-во ЛГУ. 145 с.

Роскин Г.И., Левинсон Л.Б. 1957. Микроскопическая техника. М. : Советская наука. 430 с.

Woznicki P., Kuzminski H. 2002. Chromosome number and erythrocyte nuclei length in triploid brook trout (*Salvelinus fontinalis*) // *Caryologia.* Vol. 55. № 4. P. 295–298.

**НОВЫЕ СВЕДЕНИЯ О СИВУЧАХ *EUMETOPIAS JUBATUS*,
ЗИМОВАВШИХ В АВАЧИНСКОЙ БУХТЕ
В СЕЗОНЕ 2012/13 г.**

В.С. Никулин*, С.И. Корнев*, В.П. Есина**, В.Н. Бурканов***

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

***Управление Росприроднадзора по Камчатскому краю,
Петропавловск-Камчатский*

****Камчатский филиал ФГБУН Тихоокеанский институт географии
(КФ ТИГ) ДВО РАН, Петропавловск-Камчатский*

****Национальная лаборатория по изучению морских млекопитающих
Национальной службы морского рыболовства США, Сиэтл*

**NEW DATA ABOUT STELLER SEA LIONS
WINTERING IN AVACHA BAY 2012/2013**

V.S. Nikulin*, S.I. Kornev*, V.P. Esina**, V.N. Burkanov***

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

***The Federal Supervisory Natural Resources Management Service,
Petropavlovsk-Kamchatsky*

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

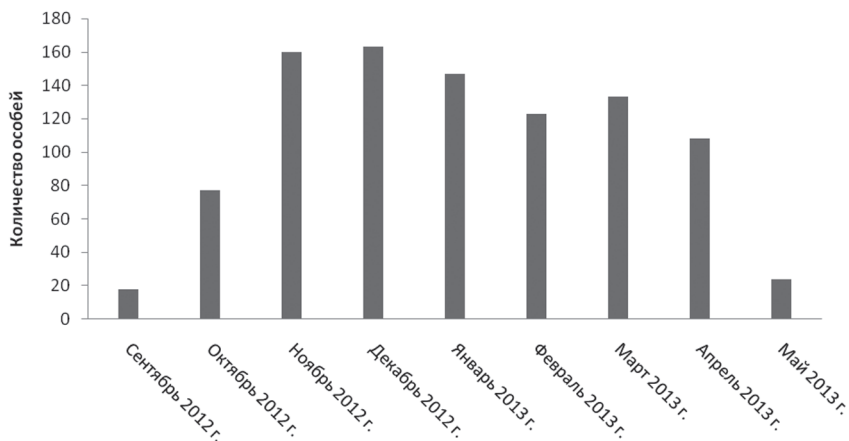
****National Marine Mammal Laboratory USA, Seattle*

Полная сводка о сивучах *Eumetopias jubatus*, зимовавших в Авачинской бухте в 2001–2012 гг., опубликована в начале 2013 г. (Никулин и др., 2013). В предлагаемой работе приводятся данные о зимовке в сезоне 2012/13 г.

Первые животные были обнаружены на м. Чавыча 1 сентября. С этого дня начались регулярные наблюдения. Всего за период зимовки было проведено 158 учетов численности животных. В сравнении с прошлым сезоном общее количество сивучей снизилось. Особенно это снижение заметно в бух. Моховой. Если в сезоне 2011/12 г. здесь одновременно наблюдали до 46 сивучей, то теперь максимально только 32. Сивучи не образовывали скоплений даже во время разгрузки рыболовных судов, когда их специально подкармливали рыбаки. Заметно сдвинулось время концентрации сивучей возле разгружающихся судов в связи с преобладанием случаев разгрузки в ночное время.

Среднее количество сивучей снизилось на 16.4 % по сравнению

с предыдущим сезоном. Максимальное месячное количество зверей колебалось от 18 особей в сентябре до 163 – в декабре (рис.).



Динамика максимальной численности зимующих сивучей в 2012/13 г.

Для сравнения укажем, что в сезоне 2011/12 г. численность животных находилась в пределах от 38 особей в сентябре до 195 – в январе. Наибольшие колебания численности за все время наблюдений были отмечены в сезон 2008/09 г. – от 5 особей в сентябре до 388 – в марте.

Как и в прошлом сезоне, последние сивучи были отмечены на м. Чавыча 20 мая. Длительность пребывания животных на зимовке составила 262 дня (2011/12 г. – 258). Сохраняется тенденция увеличения продолжительности пребывания животных в акватории Авачинской бухты.

В период зимовки сивучи распределялись в бухте от п. Авача до района жестянобаночной фабрики (ЖБФ). Места расположения береговых залежек не изменились. В основном, животные выходили на берег в бух. Моховой, на м. Чавыча и Сигнальный. Наблюдались отдельные выходы сивучей на лед в районе ЖБФ.

При этом следует отметить увеличение количества меченых особей на 2.9 % в сравнении с предыдущим сезоном. В 2012/13 г. наблюдались сивучи, рожденные и помеченные на 7 лежбищах: Камень Козлова, о. Анциферова, о-ва Ловушки, о. Медный, о. Райкоке, о-ва Среднего, о-ва Ямские. Впервые за ряд лет на зимовке в бухте отсутствовали сивучи с курильского острова Брат Чирпоев. Как и в прежние годы, по количеству встреч (45.7 %) преобладали животные с камчатского лежбища Камень Козлова (2010/11 г. – 46.8 %, 2011/12 г. – 47.0 %).

Половозрастной состав немеченых сивучей, установленный визуально, меняется в широких пределах (табл.). Самые крупные животные – секачи и полусекачи составляли в среднем 91.4 % (2010/11 г. – 79.1 %, 2011/12 г. – 87.7 %). Мы связываем это с общим ухудшением условий зимовки, которые благоприятны лишь для взрослых самцов.

Динамика половозрастного состава сивучей, зимовавших в Авачинской бухте в 2010/11–2012/13 гг. (%)

| Сезон | Категория сивучей | | | | | | Всего |
|---------|-------------------|----------|-------|---------|--------|-------|-------|
| | секачи | п/секачи | самки | молодые | прочие | щенки | |
| 2010/11 | 59.2 | 19.9 | 2.5 | 3.1 | 15.2 | 0.1 | 100 |
| 2011/12 | 74.3 | 13.4 | 0.7 | 2.5 | 8.9 | 0.2 | 100 |
| 2012/13 | 85.7 | 5.7 | 1.9 | 2.9 | 3.6 | 0.2 | 100 |

Характерно, что в последние 3 сезона среди зимующих меченых сивучей постоянно доминировали животные 2002–2004 года рождения. Их доля в среднем составляла: 2010/11 г. – 52.7 %; 2011/12 г. – 52.7 % и 2012/13 г. – 48.9 %.

По числу встреч среди разнополых меченых животных всегда преобладали самцы. В сезон 2010/11 г. они составляли 96.8 %, 2011/12 г. – 98.3 % и 2012/13 г. – 97.4 %. Увеличение количества самцов в сезоне 2011/12 г. связано с аномально тяжелыми зимними условиями данного сезона, которые резко ограничили присутствие самок.

За период зимовки 2012/13 г. отмечен 41 случай сгона сивучей с береговых залежек (в сезон 2011/12 г. – 52 случая). С осени 2012 г. на м. Чавыча стали проводить масштабную реконструкцию очистных сооружений. Увеличение числа иностранных рабочих повлекло за собой резкое увеличение количества посещений лежбища людьми. При этом некоторые посетители вели себя неадекватно и в нашем присутствии пытались согнать животных с берега.

На пирсе в бух. Моховой во второй половине зимы занесло снегом заградительный забор, поэтому люди без особых усилий проникали на территорию сивучиной залежки. Приближения людей сивучи не выдерживали и сразу сходили в воду. По нашим наблюдениям, ни на одном лежбище посетители не обращают внимания на установленные аншлаги с расписанными правилами поведения.

По-прежнему на берегу отмечаются случаи непосредственных контактов сивучей с собаками. Потенциально опасные для тюленей четвероногие свободно проникают на береговые залежки, тревожат и нередко нападают на тюленей, заставляя их покинуть берег.

ЛИТЕРАТУРА

Никулин В.С., Корнев С.И., Вертянкин В.В., Есина В.П., Бурканов В.Н. 2013. Результаты мониторинга сивучей (*Eumetopias jubatus*), зимовавших в Авачинской бухте в 2001–2012 гг. // Исслед. водных биол. ресурсов Камчатки и сев.-зап. части Тихого океана: Сб. науч. тр. КамчатНИРО. Вып. 28. Петропавловск-Камчатский : Изд-во КамчатНИРО. С. 17–35.

ОСОБЕННОСТИ СОХРАНЕНИЯ БИОРАЗНООБРАЗИЯ МОРСКИХ ПРИБРЕЖНЫХ ЭКОСИСТЕМ КАМЧАТКИ

МНОГОЛЕТНЯЯ ДИНАМИКА БИОМАССЫ И ЧИСЛЕННОСТИ АМФИБИОДА В АВАЧИНСКОМ ЗАЛИВЕ (ВОСТОЧНАЯ КАМЧАТКА)

Е.А. Архипова

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

LONGTERM DYNAMICS OF THE BIOMASS AND STOCK ABUNDANCE OF AMPHIPODA IN AVACHINSKY GULF (EAST KAMCHATKA)

Е.А. Arhipova

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

В северной части Авачинского залива в 1998 г. сбор материала проводили в ходе бентосной съемки с борта БМРТ «Мыс Свободный». Выполнено 35 дночерпательных станций в районе между м. Маячным и Шипунским в диапазоне глубин от 25 до 150 м. На каждой станции для гидробиологического анализа пробы бентоса отбирали в 4-кратной повторности.

В 2002 г. работы производили с борта судна РК-МРТ «Фортуна». Выполнено 25 дночерпательных станций на глубинах от 29 до 205 м. На каждой станции было отобрано по 3 пробы бентоса.

Продолжение работ осуществлялось в 2009 г. с борта судна КамчатНИРО МРТК-316. Работы вели в интервале глубин от 40 до 140 м. Было выполнено 30 бентосных станций. На каждой станции сбор проб производили в 2-кратной повторности. Одновременно осуществляли визуальную оценку и описание грунтов.

Во все периоды исследований первичный отбор бентосных проб проводили по стандартной гидробиологической методике дночерпателем «Океан-50» с площадью захвата 0.25 м². Пробы промывали на системе сит с размером ячеек 22, 5, 2 и 1 мм, после чего с каждого сита собирали

представителей зообентоса, которых фиксировали в 12%-ном растворе формальдегида. В дальнейшем собранный материал обрабатывали в лабораторных условиях.

В Авачинском заливе в 1998 г. отмечен район с максимальными концентрациями биомассы амфипод, расположенный вдоль северной части Халактырского пляжа на глубинах до 30 м. Второй район повышенной биомассы амфипод расположен в центре северной части Авачинского залива в батиметрическом диапазоне 100–150 м. В самой северной части залива вдоль Шипунского полуострова представители разноногих ракообразных встречаются крайне редко. Практически все виды, обозначенные в таблице 1 как «sp.», встречены единично или представлены однородным материалом. Исключение составляют бокоплавы сем. *Phoxocephalidae*, которых чрезвычайно трудно определить, даже до уровня рода. Видовой состав амфипод представлен 27 видами, их средняя биомасса достигала 2.33 г/м².

В Авачинском заливе в 2002 г. средняя биомасса амфипод составила 1.7 г/м² при средней численности 48.9 экз./м². Отмечен 21 вид бокоплавов, которые принадлежат к 11 семействам. Результаты наших исследований показали, что большую часть средней численности отряда Amphipoda составляют виды, относящиеся к сем. Lysianossidae и сем. Amphithoidae, а по биомассе доминируют виды семейства Ampeliscidae. *Anonyx nugax pacificus* – самый распространенный вид для Авачинского залива. Он был встречен на 36 % станций, *Ampelisca macrocephala*, *Ampelisca* sp. зафиксированы на 24 % станций. Отметим, что биомассы, составляющие более 1 г/м², и численность – более 50 экз./м², приурочены к илистым грунтам.

В Авачинском заливе в 2009 г. можно выделить 2 района с очень высокой численностью разноногих ракообразных (табл. 2). Район с максимальными концентрациями биомассы расположен вдоль северной части Халактырского пляжа на глубинах до 30 м. Второй менее значительный район повышенной биомассы амфипод расположен в центре северной части Авачинского залива на глубинах 100–150 м. В самой северной части залива вдоль Шипунского полуострова представители этих групп бентоса практически не встречаются. Ранее показано, что в северной части Авачинского залива на глубинах 30–150 м бокоплавы попадают единично или представлены однородным материалом (Коростелев и др., 2004). Установлено, что средняя биомасса амфипод Авачинского залива составляет 1.73 г/м² при средней численности 34.2 экз./м². Максимальная биомасса амфипод отмечена в центральной части Авачинского залива, а минимальная – в северной части, что не противоречит проведенным ранее исследованиям. Высокая численность амфипод приурочена к песчаным и илистым грунтам. Отмечено 19 видов отряда разноногих

ракообразных из 7 семейств. Биомасса разноногих ракообразных от общей биомассы бентоса составляет 0.57 %. На песке, иле и гравии с крупным песком отмечаются высокие значения биомассы и численности амфипод, а на песчано-илистых, галечно-песчаных и галечно-гравийных грунтах биомасса и численность низки.

Таблица 1. Видовой состав амфипод и их частота встречаемости в северной части Авачинского залива

| Вид | Частота встречаемости (%) |
|--------------------------------------|---------------------------|
| <i>Aceroides</i> sp. | 2.9 |
| <i>Ampelisca eschrichti</i> | 5.7 |
| <i>Ampelisca macrocephala</i> | 22.9 |
| <i>Anonyx laticoxae</i> | 20.0 |
| <i>Anonyx pacificus</i> | 20.0 |
| <i>Anonyx</i> sp. | 8.6 |
| <i>Atylus bruggeni</i> | 8.6 |
| <i>Bathymedon longimanus</i> | 8.6 |
| <i>Byblis</i> sp. | 2.9 |
| <i>Corophioidea</i> gen. sp. | 2.9 |
| <i>Haploops sibirica</i> | 2.9 |
| <i>Haploops</i> sp. | 2.9 |
| <i>Hippomedon orientalis</i> | 25.7 |
| <i>Hippomedon pacificus</i> | 2.9 |
| <i>Lepidepcreum kasatka</i> | 11.4 |
| <i>Melita</i> sp. | 5.7 |
| <i>Monoculodes zernovi</i> | 2.9 |
| <i>Orchomenella pacifica</i> | 5.7 |
| <i>Paratryphosites abyssi</i> | 5.7 |
| <i>Paroediceros lynceus</i> | 2.9 |
| <i>Phoxocephalidae</i> gen. sp. | 31.4 |
| <i>Pontogeneia</i> sp. | 2.9 |
| <i>Pontoporeia femorata femorata</i> | 2.9 |
| <i>Protomedeia</i> sp. | 2.9 |
| <i>Syrrhoe</i> sp. | 2.9 |
| <i>Wecomedon similis</i> | 2.9 |
| <i>Westwoodilla</i> sp. | 2.9 |

Таким образом, наблюдения, проведенные за 11-летний период, показали, что в Авачинском заливе можно выделить 2 района с высокой численностью разноногих ракообразных: первый расположен вдоль

северной части Халактырского пляжа и второй – в центре северной части Авачинского залива. В самой северной части залива вдоль п-ва Шипунского представители этой группы бентоса практически не встречаются.

Таблица 2. Изменение средних значений биомассы и численности *Amphipoda* в Авачинском заливе в 2009 г.

| Районы Авачинского залива | Средняя биомасса, г/м ² | Средняя численность, экз./м ² |
|---------------------------|------------------------------------|--|
| Южная | 1.50 | 30.00 |
| Центральная | 3.00 | 44.40 |
| Северная | 0.70 | 14.60 |
| Итого среднее по заливу | 1.73 | 29.65 |

Автор выражает искреннюю признательность Е.А. Иванюшиной за предоставленные материалы исследований, проведенных в Авачинском заливе в 1998 г.

ЛИТЕРАТУРА

Коростелев С.Г., Архипова Е.А., Д.Д. Данилин Д.Д., Иванюшина Е.А., Ржавский А.В. 2004. О кормовой базе камбал на шельфе Авачинского залива // Исслед. водных биол. ресурсов Камчатки и сев.-зап. части Тихого океана. Петропавловск-Камчатский : КамчатНИРО. Вып. 7. С. 224–232.

ЗООПЛАНКТОН ПРИБРЕЖНОЙ ЗОНЫ КАРАГИНСКОГО ЗАЛИВА (ЮГО-ЗАПАДНАЯ ЧАСТЬ БЕРИНГОВА МОРЯ)

Т.В. Бонк, А.А. Бонк

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

ZOOPLANKTON OF THE KARAGINSKY GULF SHORE (SOUTH-WESTERN PART OF BERING SEA)

T.V. Bonk, A.A. Bonk

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

Исследование литорального планктона Карагинского залива, в том числе и залива Корфа, были начаты в 2003 г. Места для отбора проб выбраны не случайно, в них сосредоточены основные нерестилища сельди *Clupea harengus pallasii* C.V. В зал. Корфа, являющемся составной частью Карагинского залива, – это бухты: Гека, Сибирь, Скобелева, м. Песчаный, а также в северной части Карагинского залива – бух. Анапка и зал. Уала.

Планктон отлавливали вдоль береговой линии на глубине около 1 м путём процеживания 10 вёдер воды через сеть Джеди (диаметр входного отверстия 20 см, газ № 64). Всего было собрано 11 проб в мае-июне 2003, 2005 и 2012 гг. (табл. 1). При определении планктонных организмов использовали источники, указанные в списке литературы (Определитель... 1948; Определитель... 1995; Определитель... 2010).

Фауна прибрежной зоны исследуемых районов была представлена в основном морскими видами. Качественный состав зоопланктона по станциям изменялся мало, везде преобладали веслоногие рачки: *Calaniformis*, *Cyclopiformis*, *Harpactiformis* (табл. 2). В мае только началось развитие калянид. Практически во всех районах эти раки были представлены неполовозрелыми формами, лишь в одном месте (м. Песчаный) найдены половозрелые особи каланоид, которых удалось определить до вида. Наибольшее видовое разнообразие отмечено у циклопид и гарпактицид, наиболее полно представленных в бух. Гека и на косе Алиткунын. Все отмеченные циклопиды являются типичными обитателями морей: *Oithona similis*, *Cyclopina gracilis*, *Cyclopina brachyctylus*, *Oncaea borealis*, *Halicyclops* sp., кроме *Diacyclops abyssicola*. Этот вид характеризуется, как обычный обитатель мейобентоса крупных континентальных водоёмов. Из гарпактицид только *Idyaea furcata* относится к истинно морским формам, остальные виды встречаются и в пресных водах.

Таблица 1. Районы сбора литорального планктона

| Район сбора / год | 2003 г. (количественные пробы) | 2005 г. (качественные пробы) | 2012 г. (количественные пробы) |
|-------------------|--------------------------------|------------------------------|--------------------------------|
| Залив Корфа | Даты отбора проб | | |
| Бухта Гека | 24.05 | 01.06 | 13.05 |
| Бухта Сибирь | 01.06 | 31.05 | - |
| Бухта Скобелева | 27.05 | - | - |
| Мыс Песчаный | - | 01.06 | - |
| Коса Алиткунын | - | 31.05 | - |
| Бухта Анапка | - | - | 15.05 |
| Залив Уала | 26.05 | - | 15.05 |

Таблица 2. Видовой состав прибрежного зоопланктона Карагинского залива

| Организмы | Бухта Гека | Бухта Сибирь | Бухта Скобелева | Мыс Песчаный | Коса Алиткунын | Залив Уала | Бухта Анапка |
|--|------------|--------------|-----------------|--------------|----------------|------------|--------------|
| Amphipoda | - | x | - | - | - | - | - |
| <i>Anisogammarus tiuschovi</i> Derzhavin, 1927 | - | - | - | x | - | - | - |
| <i>Anisogammarus</i> sp. | x | - | - | - | - | - | - |
| Cumacea | | | | | | | |
| <i>Lamprops korroensis</i> Derzhavin, 1923 | - | - | - | x | - | - | - |
| Calanoida | x | x | - | - | - | x | |
| <i>Eurytemora americana</i> Williams, 1906 | - | - | - | x | - | - | - |
| <i>Eurytemora</i> sp. | - | - | - | - | x | - | - |
| Cyclopoida | - | - | - | - | - | x | - |
| <i>Oithona similis</i> Claus, | x | - | - | - | - | - | - |
| <i>Halicyclops</i> sp. | x | - | - | - | - | - | - |
| <i>Cyclopina brachytylis</i> Sars | - | - | - | - | x | - | - |
| <i>Cyclopina gracilis</i> Claus | x | - | - | - | - | - | - |
| <i>Oncaea borealis</i> G.O. Sars | - | - | - | - | x | - | - |
| <i>Diacyclops abyssicola</i> Lilljeborg, 1901 | - | - | - | - | x | - | - |
| Harpacticoida | | | | | | | |
| <i>Idyaea furcata</i> (Baird), | x | x | - | x | - | x | - |
| <i>Halectinosoma adrau</i> (Kritschagin) | x | - | - | x | - | - | x |

Окончание табл.

| Организмы | Бухта Гека | Бухта Сибирь | Бухта Скобе- лева | Мыс Песча- ный | Коса Алит- кунын | Залив Уала | Бухта Анап- ка |
|---|---------------|-----------------|-------------------------|----------------------|------------------------|---------------|----------------------|
| <i>Harpacticus uniremis</i> Kröyer | х | - | - | - | - | - | х |
| <i>Tachidius discipis</i> Giesbrecht, 1882 | - | - | - | х | - | - | х |
| <i>Harpacticoida</i> sp. | - | - | х | х | - | - | |
| <i>Cirripedia</i> – <i>Balanus</i> sp. Da Costa, 1778 (личинки) | х | - | - | - | - | - | - |
| Ostracoda | - | - | - | - | - | х | - |
| Rotifera | - | - | - | - | х | - | - |
| <i>Synchaeta hyperborean</i> Smirnov, 1932 | - | - | - | - | - | - | - |
| <i>Turbellaria</i> – отр. <i>Tricladida</i> | - | - | - | - | х | - | - |
| Gastrotricha | - | - | х | - | - | - | - |
| Polychaeta – сем. <i>Spionidae</i> (личинки) | - | - | - | - | х | - | - |
| Bivalvia | - | х | - | - | - | - | - |
| Chironomidae | | | | | | | |
| <i>Micropsectra praecox</i> | - | - | - | х | - | - | - |
| <i>Ortocladius</i> sp. Juv | - | - | - | х | - | - | - |
| Водоросли: | | | | | | | |
| <i>Coscinodiscus</i> sp. | х | - | - | - | - | х | - |
| <i>Pleurosigma angula- tum</i> | - | - | - | - | - | х | - |
| <i>Ceratium hirundinella</i> | - | - | - | - | - | х | - |
| <i>Odontella aurita</i> | - | - | - | - | - | х | - |
| <i>Hydrosera</i> sp. | х | - | - | - | - | х | - |
| <i>Thalassiosira</i> sp/ | х | - | - | - | - | - | - |
| <i>Frustulia</i> sp. | х | - | - | - | - | - | |

Примечание. Прочерк означает отсутствие, крестик – присутствие организма в пробе; численность указана в экз./м².

Количественные характеристики, имеющиеся у нас за 2003 и 2012 гг., показали динамику развития некоторых ракообразных. В 2003 г. в бухтах зал. Корфа в конце мая – начале июня веслоногие раки были представлены в основном науплиусами гарпактицид в количестве: от 480 экз./м² в бух. Скобелева, до 600 экз./м² в бух. Сибирь.

В зал. Уала в это же время в популяции калянид обильно присутствовала

молодь (18 480 экз./м²) и рачки I–III возрастных групп (7 560 экз./м²).

В середине мая 2012 г., т.е. на 15 дней раньше, чем в 2003 г., численность науплиусов калянид составила всего 3 640 экз./м², а рачков младших возрастных стадий – 560 экз./м². Численность Cyclopoida (этот таксон не был отмечен в 2003 г.) составила 840 экз./м², а количество гарпактицид было в 18 раз больше (2 240 экз./м²).

В бух. Гека в этот период популяция *C. gracilis* была представлена высокой численностью науплиусов – 11 000 экз./м² и в меньшей степени копеподами (II–IV возрастные стадии) – 10 000 экз./м² и половозрелыми раками – 6 000 экз./м².

Отметим, что 1 июня 2005 г. видовой состав зоопланктона в бух. Гека стал намного разнообразнее (табл. 2).

При исследовании зоопланктонных проб отмечали крупные и колонизальные микроводоросли, список которых приведен в таблице 2.

В планктоне у м. Песчаного отмечены хирономиды, характерные для пресных вод (табл. 2).

Таким образом, зоопланктон в прибрежной зоне зал. Корфа формировали не только исключительно морские формы, но и виды, встречающиеся в пресных водах. В середине мая – начале июня популяция Calanoida была представлена науплиусами и рачками младших возрастных групп.

Авторы благодарят Т.Н. Травину за помощь в определении хирономид.

ЛИТЕРАТУРА

Определитель зоопланктона и зообентоса пресных вод Европейской России. 2010. Т. 1. М. ; СПб. : КМК. 495 с.

Определитель пресноводных беспозвоночных России и сопредельных территорий. 1995. Т. 2. СПб. : Наука. 628 с.

Определитель фауны и флоры северных морей СССР. 1948. М. : Сов. наука. С. 175–351.

ДВУСТВОРЧАТЫЕ МОЛЛЮСКИ СЕВЕРО-ЗАПАДНОЙ ЧАСТИ АВАЧИНСКОЙ ГУБЫ (ВОСТОЧНАЯ КАМЧАТКА)

Д.Д. Данилин

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

BIVALVES OF THE NORTHEASTERN PART OF AVACHA BAY (EASTERN KAMCHATKA)

D.D. Danilin

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

Авачинская губа расположена на юго-восточном побережье Камчатки, глубоко вдается в полуостров и отделена от моря узким горлом. В губу впадают крупные реки Паратунка и Авача, образуя обширную дельту и мелководную лайду. Воды северо-западной части губы подвержены сильным опреснениям, порой соленость падает до 5 ‰ (Буяновский, 1994). Фауна этой части Авачинской губы сильно обеднена, но некоторые виды двустворчатых моллюсков смогли приспособиться к суровым условиям.

Материалом для данной работы послужили сборы бентоса и двустворчатых моллюсков в том числе выполненные в северо-западной части губы, на глубинах от 0 до 20 м. Орудием лова служили: дночерпатель Петерсена с площадью захвата 0.01 м², дночерпатель «Океан-50» с площадью захвата 0.25 м² и водолазный дночерпатель (0.025 м²).

Всего было сделано 45 станций, по три пробы на каждой из них. Пробы обрабатывались по стандартным гидробиологическим методикам. Определения видовой принадлежности вели согласно системе, принятой российскими и американскими специалистами (Скарлато, 1981; Кафанов, 1991; Coan et al., 2000). Далее, для каждой станции делали перерасчет биомассы и численности организмов на 1 м². По полученным результатам рассчитывали среднюю биомассу и численность каждого вида на разных глубинах. Во время сбора проб осуществляли визуальную оценку и описание грунтов.

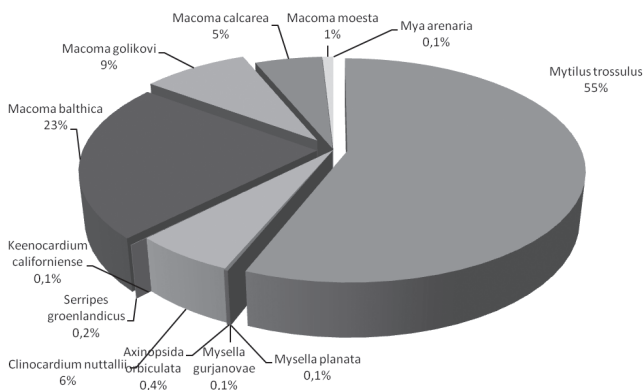
Всего на обследованной акватории обнаружено 12 видов двустворчатых моллюсков относящихся к 6 семействам. На глубинах 0–5 м на слабозаиленных песках и мальданитовых илах обнаружен только один вид двустворчатых моллюсков – *Macoma balthica*. В районе впадения р. Авачи в зарослях zostеры на этих же глубинах встречаются уже три вида

двустворчатых моллюсков: *M. balthica*, *Mya arenaria* и *Mytilus trossulus*. Причем последний (мидия) встречен в виде отдельных крупных друз на глубинах до 1 м, со средней биомассой 824.6 г/м² при средней численности 438 экз./м² в биоценозе zostеры. До настоящего времени считалось, что на побережье Камчатки мидия обитает исключительно на твердом грунте – скалах, валунах, гальке и гравии (Буяновский, 1994). Как показали наши исследования в кутовой части Авачинской губы на песчаных грунтах биомасса мидии может достигать 1171.2 г/м².

Небольшая средняя биомасса *Mya arenaria* Linnaeus, 1758, в обследованном районе объясняется, на наш взгляд, особенностями экологии (глубокозарывающийся вид) этого моллюска. В пробах отмечены в основном мелкоразмерные и ювенильные особи данного вида, что объясняется несовершенством орудий лова. Мидия – единственный вид двустворчатых моллюсков, встреченный во всем диапазоне обследованных глубин – от 0 до 20 м. Биомасса и численность всех встреченных двустворчатых моллюсков приведена в таблице.

С 5–6-метровой глубины фауна двустворок становится богаче на шесть видов, а с глубины 10 м появляются еще два вида маком – *M. calcarea* (Gmelin, 1791) и *M. moesta* (Deshayes, 1855), но полностью исчезает в пробах *M. trossulus* и *M. balthica*.

Анализ биогеографических характеристик фауны двустворчатых моллюсков вершины губы показал, что она носит субарктический характер с небольшой примесью бореальных форм. Доминируют по биомассе три вида двустворчатых моллюсков: *M. trossulus*, *M. balthica* и *M. golikovi*. На их долю приходится почти 90 % биомассы всех моллюсков (рис.).



Вклад разных видов в общую биомассу моллюсков северо-западной части Авачинской губы

Таблица 1. Биомасса и численность двустворчатых моллюсков северо-западной части Авачинской губы

| Семейство | Вид | Глубина обитания (м) | Средняя численность (экз./м ²) | Средняя биомасса (г/м ²) | Биогеографическая характеристика |
|-------------|--|----------------------|--|--------------------------------------|----------------------------------|
| Mytilidae | <i>Mytilus trossulus</i> Gould, 1850 | 0–1 | 438 | 824.6 | амфибореальный |
| Lasaeidae | <i>Mysella planata</i> (Krause, 1885) | 5–10 | 123 | 0.1 | бореально-арктический |
| | <i>Mysella gurganovae</i> Scarlato and Ivanova, 1974 | 6–20 | 22 | 0.1 | высокобореальный |
| Thyasiridae | <i>Axinopsida orbiculata</i> (Sars G. O., 1878) | 5–20 | 2280 | 3.5 | бореально-арктический |
| Cardiidae | <i>Clinocardium nuttallii</i> (Conrad, 1837) | 6–10 | 26 | 88.1 | бореально-арктический |
| | <i>Serripes groenlandicus</i> (Mohr, 1786) | 6–20 | 48 | 0.8 | бореально-арктический |
| | <i>Keenocardium californiense</i> (Deshayes, 1839) | 20 | 4 | 0.001 | широкобореальный |
| Tellinidae | <i>Macoma balthica</i> (Linnaeus, 1758) | 0–10 | 1209 | 334 | амфибореальный |
| | <i>Macoma golikovi</i> Scarlato and Kafanov, 1988 | 5–20 | 323 | 126.3 | высокобореальный |
| | <i>Macoma calcarea</i> (Gmelin, 1791) | 10–20 | 276 | 79.5 | бореально-арктический |
| | <i>Macoma moesta</i> (Deshayes, 1855) | 10–20 | 46 | 12.8 | бореально-арктический |
| Myidae | <i>Mya arenaria</i> Linnaeus, 1758 | 0–20 | 3 | 0.01 | бореальный |

Самым многочисленным видом является представитель сем. Thyasiridae – *Axinopsida orbiculata* (Sars G. O., 1878) со средней численностью 2280 экз./м², но очень скромной средней биомассой (всего 3.5 г/м²). Значения биомассы и численности всех встреченных видов приведены в таблице. Как видно из таблицы, на наибольшей площади литорали и сублиторали в исследованном районе преобладает вид *M. balthica*. Стать

руководящей формой донных биоценозов ему позволили способности переносить сильные колебания солености и температуры. В целом, несмотря на суровые условия верхней части Авачинской губы и обедненность видами, плотностные характеристики моллюсков, обитающих на мягких грунтах, достаточно высоки и сопоставимы с подобными характеристиками моллюсков, обитающих в европейских морях.

ЛИТЕРАТУРА

Буяновский А.И. 1994. Морские двустворчатые моллюски Камчатки и перспективы их использования. М. : ВНИРО. 100 с.

Кафанов А.И. 1991. Двустворчатые моллюски шельфов и континентального склона Северной Пацифики: Аннотированный указатель. Владивосток : ДВО АН СССР. 200 с.

Скарлато О.А. 1981. Двустворчатые моллюски умеренных широт западной части Тихого океана. Л. : Наука. 480 с.

Coan E.V., Valentich Scott P., Bernard F.R. 2000. Bivalve seashells of Western North America. Marine bivalve mollusks from Arctic Alaska to Baja California. Santa Barbara Museum of Natural History Monographs No. 2. Studies in Biodiversity No. 2. 764 p.

НОВЫЕ ДАННЫЕ О ПРОСТРАНСТВЕННОМ И БАТИМЕТРИЧЕСКОМ РАСПРЕДЕЛЕНИИ СЕВЕРНОГО ОДНОПЕРОГО ТЕРПУГА

О.Г. Золотов

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

NEW DATA ON THE SPATIAL AND BATHYMETRIC DISTRIBUTION OF ATKA MACKEREL

O.G. Zolotov

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

Несмотря на достаточно длительную историю изучения северного одноперого терпуга, представления об его ареале, пространственном и батиметрическом распределении продолжают расширяться. Еще до конца 1960-х гг. северный одноперый терпуг признавался преимущественно азиатским видом с центром ареала в прибрежных водах Восточной Камчатки и Командорских островов. Относительно более южных пределов встречаемости указывалось, что, вероятно, он имеется и у северных Курильских островов, но данных из этого района нет и южная граница распространения вида неизвестна (Рутенберг, 1962).

Исследования, проводившиеся КамчатНИРО в 1960–1970-е гг., позволили установить, что терпуг обладает гораздо более протяженным ареалом, достигая высокой численности как в приазиатских водах (шельф северных Курильских островов и юго-восточной Камчатки), так и у берегов Америки, распределяясь вдоль всей Алеутской гряды и в западной части зал. Аляска.

С середины 1990-х гг., а особенно в 2000-е гг., стали появляться новые сведения, намного расширяющие известную область обитания терпуга. Так, отдельные экземпляры этого вида были пойманы в охотоморских водах северного Хоккайдо (Атаока et al., 1995), более часто – в Японском море у побережья Приморья; вблизи восточного Сахалина и, наконец, даже в северной, наиболее холодноводной части Охотского моря у о. Спафарьева (Антоненко и др., 2003; Баланов, 2003; Черешнев, Назаркин, 2004; Баланов, Кухлевский, 2009; Соломатов и др., 2010). Столь резко возросшая миграционная активность, по всей видимости, связана с экстремально высокой численностью вида, достигшей в 2000-е гг. исторического максимума. В 2000-е гг. сформировались новые районы промысла

у Средних (о-ва Матуа, Расшуа, Кетой, Симушир, Уруп) и даже Южных Курил (о. Итуруп), в западной части Берингова моря в районе м. Африка и у п-ва Олюторского, где возникли устойчивые, квазистационарные группировки терпуга. Значительно возросла плотность распределения. Все это говорит о благоприятных условиях, сложившихся в этот период для воспроизводства и выживания молоди терпуга.

Относительно глубин обитания терпуга, ранее было установлено, что в ходе сезонных вертикальных миграций в зимнее время он опускается до глубины 500 м, в весенние месяцы перемещается вверх по склону на шельф, а летом и ранней осенью нерестится на прибрежном мелководье. При этом, если в первые годы наблюдений считалось, что репродуктивные глубины терпуга ограничены диапазоном 10–17 м (Горбунова, 1962), то последующие исследования показали, что в 1980-е гг. нерест протекал несколько глубже, выметанную икру обнаруживали на глубинах от 17 до 32 м.

В последние десятилетия получены данные, позволяющие в значительной мере пересмотреть представления и об экологии нереста, и о характере батиметрического распределения терпуга, особенно в летне-осенний период. В 1980–1990-е гг. впервые появились косвенные данные о возможности глубоководного нереста терпуга, причем не только на островных шельфах, но и на удаленных от берега подводных банках. В частности, в ходе драгировочных и траловых работ в водах северных Курильских островов в уловах попадались кладки отложенной развивающейся икры в районе скал Ловушки (глубина 60 м) и на подводном плато к востоку от пролива Крузенштерна на глубине около 100 м (Дудник, Золотов, 2000). Эти косвенные данные получили прямое подтверждение в ходе водолазных обследований и подводных видеосъемок, проводившихся американскими исследователями в водах Алеутских островов и залива Аляска (Lauth et al., 2007, 2007a). В ходе работ было выяснено, что в водах Алеутской гряды северный одноперый терпуг при нересте не обязательно придерживается ни верхней сублиторали, ни даже, собственно шельфовой зоны. Нижняя граница нерестилищ сдвинулась до глубины 144 м, при этом нерест обнаружен на таких отдаленных гайотах, как, например, банка Стейлмейт, находящаяся на расстоянии более 100 км от ближайшего острова и ранее известная в основном как район обитания молоди (Золотов, 1975). Из этих данных следует, что прибрежные нерестилища составляют только незначительную часть общей репродуктивной территории. Нерестовое поведение терпуга отмечалось на глубинах от 15 до 144 м, средняя глубина нахождения нерестилищ составляла 61.3 м, причем на глубинах менее 20 м был учтен всего 1 % нерестовых участков.

Можно уверенно предполагать, что сходная ситуация складывается и в водах Курильской гряды. В чем причина столь большого диапазона репродуктивных глубин и, соответственно, подводных ландшафтов? Известно, что одной из основных особенностей нерестилищ терпуга является очень высокая турбулентность водных масс, которая необходима для обеспечения развивающейся икры кислородом. В отношении экологически близкого зубатого терпуга *Ophiodon elongatus* установлено, что при скорости потока воды не менее 10–15 см/с насыщение кислородом в полостях кладок близко к его уровню в омывающем потоке, тогда как меньшая скорость приводит к смертности или неправильному развитию эмбрионов. С этим связана довольно пористая структура кладок. На нерестилищах материкового побережья такие благоприятные условия соблюдаются только в пределах небольших глубин. В то же время на островных шельфах и подводных банках динамика вод чрезвычайно активна, наличие мощных приливно-отливных и неперiodических течений, квазистационарных зон даунвеллинга, обеспечивающих опускание в придонные слои обогащенных кислородом поверхностных вод, создает благоприятные условия для нормального развития эмбрионов.

Наличие глубоководного нереста терпуга в водах Курильской гряды означает, что закономерности летнего распределения рыб у берегов Камчатки и на островных шельфах и банках не обязательно одинаковы. Это подтверждается и показателями работы промысловых судов в двух смежных районах. Если в прикамчатских водах, в связи с откочевкой терпуга в прибрежье на нерест, результативность промысла с июля и до середины сентября резко падает, то в прикурильских водах такое явление выражено гораздо слабее. Конечно, и в этом районе численность рыб, доступных промыслу, сокращается в связи с переходом части самцов от стайного к территориальному образу жизни на нерестилищах, где они охраняют отложенную самками икру. Тем не менее, и в летние месяцы на островных склонах значительная часть популяции остается в пределах промысловых глубин на шельфе и склоне, активно мигрируя как вдоль изобат, так и по глубине, распределяясь на больших глубинах, причем обитая и активно откармливаясь не только в придонном слое, но и в пелагиали (Полтев, Шубин, 2011). Широкое распределение и высокая миграционная активность связаны с потребностью организмов в компенсации энергетических затрат, связанных с созреванием половых продуктов и нерестом.

Резюмируя вышесказанное, можно отметить, что в современных условиях высокой численности терпуга мы наблюдаем активную его экспансию в районы, выходящие за пределы привычного ареала, и колонизацию пограничных биотопов. Выявление глубоководного нереста терпуга на островных шельфах и подводных банках способствует лучшему

пониманию характера сезонного распределения терпуга и требует дальнейших целенаправленных исследований.

ЛИТЕРАТУРА

Антоненко Д.В., Соломатов С.Ф., Калчугин П.В. 2003. Об обнаружении северного одноперого терпуга *Pleurogrammus monopterygius* и окуня-бараменукэ *Sebastes baramenuke* в водах Приморья (Японское море) // Вопр. ихтиол. Т. 43. № 2. С. 282–282.

Баланов А.А. 2003. Дополнения к ихтиофауне материкового склона юго-восточного Сахалина (Охотское море) // Вопр. ихтиол. Т. 43. № 1. С. 132–135.

Баланов А.А., Кухлевский А.Д. 2009. Северный одноперый терпуг *Pleurogrammus monopterygius* (Pallas, 1810) (Pisces: Hexagrammidae) в Японском море – подтверждение на основе генетических данных // Вопр. ихтиол. Т. 49. № 6. С. 852–855.

Горбунова Н.Н. 1962. Размножение и развитие рыб семейства терпуговых (Hexagrammidae) // Тр. Ин-та океанол. АН СССР. Т. 59. С. 111–182.

Дудник Ю.И., Золотов О.Г. 2000. Распространение, особенности биологии и промысел одноперых терпугов рода *Pleurogrammus* (Hexagrammidae) в прикурильских водах // Промыслово-биол. исслед. рыб в тихоок. водах Курильских о-вов и прилежащих районах Охотского и Берингова морей в 1992–1998 гг.: Сб. науч. тр. М.: Изд-во ВНИРО. С. 78–90.

Золотов О.Г. 1975. Некоторые черты биологии и распределение северного одноперого терпуга в водах западной части Командоро-Алеутской гряды // Изв. ТИНРО. Т. 98. С. 89–98.

Полтев Ю.Н., Шубин А.О. 2011. Некоторые вопросы, связанные с поимками северного одноперого терпуга *Pleurogrammus monopterygius* (Scorpaeniformes: Hexagrammidae) в приповерхностном слое северных Курильских островов // Вопр. ихтиол. Т. 51. № 4. С. 1–7.

Рутенберг Е.П. 1962. Обзор рыб семейства терпуговых (Hexagrammidae) // Тр. Ин-та океанол. АН СССР. Т. 59. С. 3–100.

Соломатов С.Ф., Антоненко Д.В., Баланов А.А., Калчугин П.В. 2009. Новые данные о встречаемости северного одноперого терпуга *Pleurogrammus monopterygius* (Hexagrammidae) в Японском море // Вопр. ихтиол. Т. 49. № 1. С. 71–77.

Черешнев И.А., Назаркин М.В. 2004. Первая находка северного одноперого терпуга *Pleurogrammus monopterygius* (Scorpaeniformes: Hexagrammidae) в районе Тауйской губы (северная часть Охотского моря) // Вопр. ихтиол. Т. 44. № 3. С. 375–379.

Amaoka K., Nakaya K., Yabe M. 1995. The fishes of northern Japan // Fac. Fish. Hokkaido Univ. Sapporo. 390 p.

Lauth R.R., Guthridge J., Nichol D., McEntire S.W., Hillgruber N. 2007. Timing and duration of mating and brooding periods of Atka mackerel (*Pleurogrammus monopterygius*) in the North Pacific Ocean // Fish. Bull. Vol. 105. № 4. P. 560–570.

Lauth R.R., McEntire S.W., Zenger H.H. 2007. Geographic distribution, depth range and description of Atka mackerel *Pleurogrammus monopterygius* nesting habitat in Alaska // Alaska Fishery Research Bulletin. Vol. 12(2). P. 165–186.

**АНОМАЛЬНОЕ РАЗВИТИЕ СПОРОНОСНОЙ ТКАНИ
У *ALARIA ANGUSTA* KJELLM.
В АВАЧИНСКОМ ЗАЛИВЕ (ВОСТОЧНАЯ КАМЧАТКА)**

А.В. Климова

*Камчатский государственный технический университет
(ФГОУ ВПО «КамчатГТУ»), Петропавловск-Камчатский*

**ABNORMAL DEVELOPMENT
OF THE SPORIFEROUS TISSUE *ALARIA ANGUSTA* KJELLM.
IN AVACHINSKIY INLET (EASTERN KAMCHATKA)**

A.V. Klimova

*Kamchatka State Technical University (KamchatSTU),
Petropavlovsk-Kamchatsky*

В прибрежных сообществах макрофитов Камчатки *Alaria angusta* Kjellm. является самым распространенным видом аляриевых водорослей (Клочкова и др., 2009). В высокопродуктивных сообществах ламинариевых она выступает в качестве субдоминантного вида, образуя смешанные заросли совместно с *Saccharina bongardiana*. В прикамчатских водах *A. angusta* крайне редко формирует монодоминантные сообщества и относится к потенциально промысловому виду (Суховеева, Подкорытова, 2006). Тем не менее, несмотря на широкое распространение обсуждаемого вида в прикамчатских водах, его воспроизводство, в особенности процессы спорогенеза и спороношения, не говоря уже о связанных с ними аномалиях развития, остаются не изученными.

Как известно, в порядке Laminariales представители аляриевых водорослей имеют наиболее сложную дифференциацию слоевища. Так, у талломов ламинариевых без особого труда можно выделить органы прикрепления, ствол и пластину. Сорусы зооспорангиев развиваются непосредственно на одной или обеих сторонах пластины. У представителей рода *Alaria* спороносная ткань обычно образуется на специальных листовидных образованиях – спорофиллах. Наличие на слоевище последних определяет легкость идентификации этого рода среди ламинариевых водорослей Камчатки. Исключение составляет монотипный род *Eualaria* Areschoug, который на основе молекулярно-генетического анализа не так давно был выделен из рода *Alaria*. Он имеет сходную морфологию слоевища, но безошибочно определяется по септированной центральной жилке пластины. Изначально канадские фикологи, занимавшиеся ревизией аляриевых видов водорослей Северо-Восточной Пацифики, присвоили

ему другое родовое название – *Druehlia* C.E. Lane & G.W. Saunders (Lane, 2007). Позднее М. Винн, проводя исторический обзор сборов макрофитов в первых экспедициях северной части Тихого океана и Берингова моря, обнаружил, что для этой водоросли более века назад было указано настоящее название (Wynne, 2009). Основываясь на принципе приоритета «Международного кодекса ботанической номенклатуры», который среди конкурирующих названий признает приоритет более раннего, М. Винн показал легитимность и валидность родового названия – *Eualaria*.

На основе имеющегося материала и литературных данных установлено, что для *A. angusta* характерен растянутый во времени период спороношения, за исключением растений первого года жизни, которые только начинают формировать спорофильные листочки. Следовательно, спорофиллы со зрелой спороносной тканью можно встретить у взрослых растений в течение всего вегетативного периода. Такая стратегия бесполого размножения обеспечивает наличие в популяции алярии разновозрастных растений и способствует поддержанию численности на относительно постоянном уровне. Закладка спороносной ткани у исследуемого нами вида происходит одновременно с обеих сторон спорофилла. Очертания их сорусов всегда совпадают.

Нами были найдены образцы *A. angusta* с аномальным развитием спороносной ткани. Растения *A. angusta* были собраны в Авачинском заливе у м. Маячного в ноябре 2011 г. и в июне-июле 2013 г. Первая находка представляла собой типичное взрослое растение, имеющее достаточно развитый пучок спорофиллов (рис. 1.1). Линейные размеры растения составляли 173 см, длина пластины – 160 см и ширина 5 см. Сорусы спорангиев располагались у нижней части вегетативной пластины, образуя два ряда разноразмерных пятен, вытянутых параллельно центральной жилке и отстоящих от нее в среднем на 0.5 см. (рис 1.2). Спороносная ткань была развита с двух сторон вегетативной пластины, ее очертания полностью совпадали. Две другие находки также представляли собой взрослые растения, но с тератологическими отклонениями всего таллома. У образцов полностью отсутствовали спорофиллы и наблюдалась деформация центральной жилки, что сказывалось на аномальном развитии всей вегетативной пластины. Их сорусы вплотную прилегали к центральному ребру, развивались также с двух сторон и имели совпадающие контуры.

Сравнительный анализ анатомического строения спороносной ткани, локализованной на спорофиллах и вегетативной пластине, не выявил каких-либо заметных различий. Элементы репродуктивной ткани (спорангии и парафизы) имели типичные для вида морфологию и размерные характеристики, соответствующие другим растениям из восточно-камчатской популяции (рис. 2.1, 2.2). Отметим, что для *A. angusta*

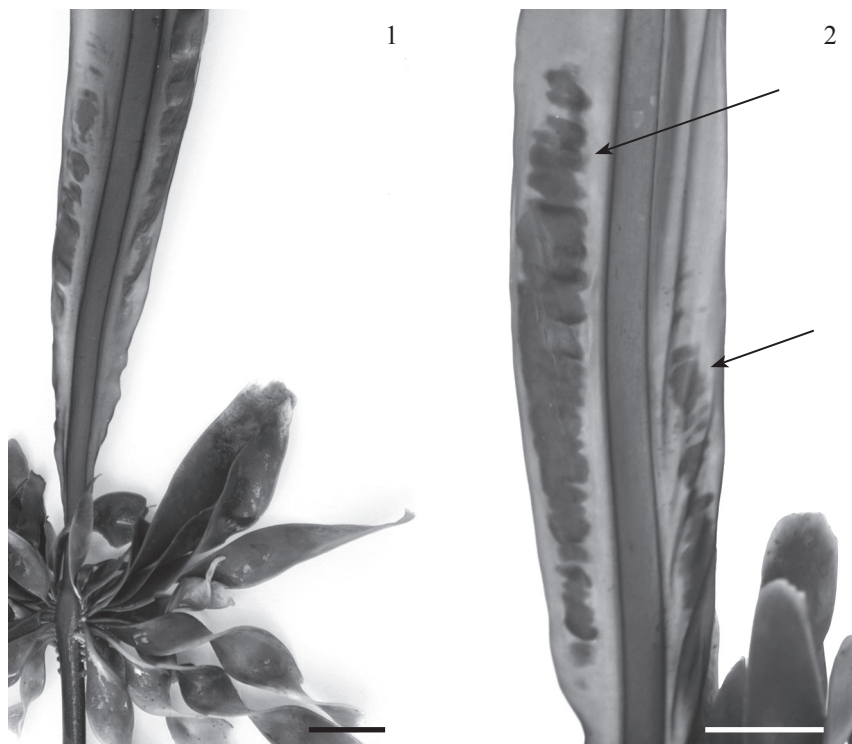


Рис. 1. Образец *Alaria angusta* из Авачинского залива: 1 – внешний вид; 2 – фрагмент вегетативной пластины со спороносной тканью. Масштаб 2 см

размерные показатели общей толщины спороносной ткани составляют 110–130 мкм, длины зооспорангиев и парафиз колеблются между 70–85 мкм и 100–115 мкм соответственно. Для обсуждаемого вида в осенне-зимний период спороношения характерно наличие в спороносной ткани многоклеточных парафиз (рис. 2.2, 2.3). Как правило, они собраны в небольшие группы и распределены по сорусу достаточно хаотично.

Обнаружение в дальневосточных морях России аляриевых водорослей со спороносной тканью на вегетативной пластине наблюдалось крайне редко и в основном ограничивалось лишь упоминанием о самой находке (Горбунова, 1991; Петров, 1973). Так, Ю.Е. Петров (1973), обнаружив такие образцы *A. marginata* Post. et Rupr. в Авачинской губе, объяснял этот факт существованием корреляции между площадью вегетативной пластины и числом спорофиллов. Т.е. чем больше слоевище, тем больше продуктов фотосинтеза оно может выработать и, соответственно, тем

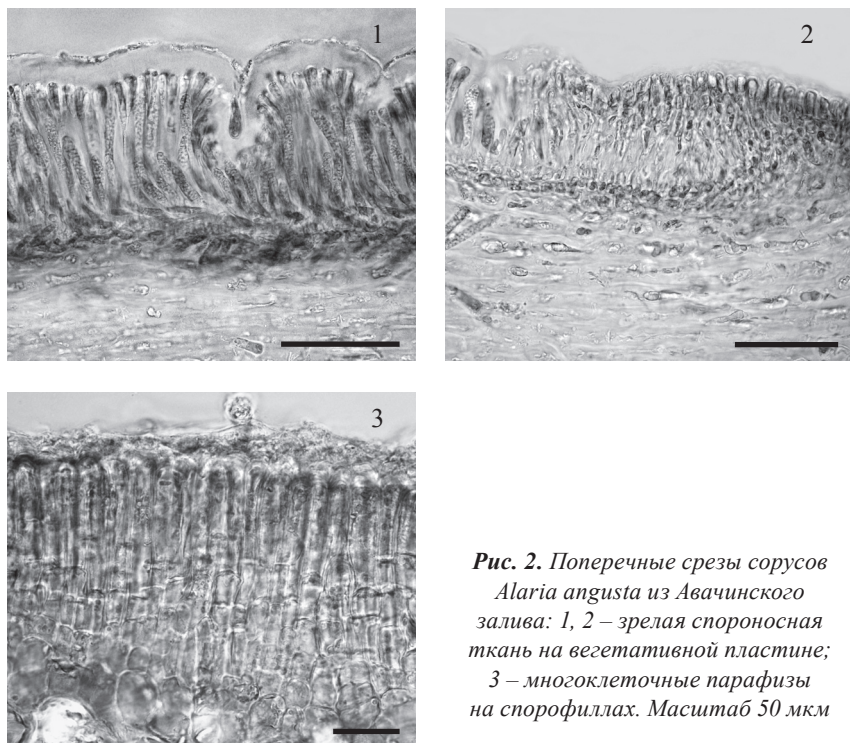


Рис. 2. Поперечные срезы сорусов *Alaria angusta* из Авачинского залива: 1, 2 – зрелая спороносная ткань на вегетативной пластине; 3 – многоклеточные парафизы на спорофиллах. Масштаб 50 мкм

большее количество спорофиллов оно может обеспечить необходимыми органическими веществами для формирования спороносной ткани.

Известны случаи, когда при наличии максимальных размеров слоевища аляриевых водорослей спорофиллы уже прекратили рост или в результате различных внешних факторов произошла их ампутация, тогда спороносная ткань развивается в основании вегетативной пластины (Петров, 1973; Pfister, 1991). Такие аномальные растения были изучены К. Пфайстер (1991) на примере *Alaria nana* Schrader. с о. Татуш (Tatoosh Island, Северо-Восточная Пацифика). В начале лета она искусственно удаляла спорофиллы у исследуемых алярий. К концу вегетационного сезона большая часть таких растений образовывала спороносную ткань на пластинках. Зооспоры из таких сорусов не отличались от типичных зооспор из спорофиллов, демонстрировали жизнеспособность и развивались в нормальные гаметофиты. Следует отметить, что сорусы появлялись на пластинках тех растений, которые обладали наибольшими линейными размерами в популяции. Подводя итоги своих исследований, К. Пфайстер пришла к выводу, что такие случаи являются ответной реакцией,

компенсирующей отсутствие специализированных структур бесполого размножения и обеспечивающей воспроизводство и стабильное существование всей популяции.

Сделанные указанными выше исследователями выводы применимы и к камчатским представителям аляриевых водорослей, так как представляют собой общий механизм репродуктивной адаптации. В целом, для выявления тех или иных адаптивных стратегий воспроизводства видов аляриевых необходимо дальнейшее изучение процессов формирования спороносной ткани и воздействия на них внешних факторов окружающей среды.

ЛИТЕРАТУРА

- Горбунова Н.П. 1991. Альгология. М. : Высшая школа. 256 с.
- Клочкова Н.Г., Королева Т.Н., Кусиди А.Э. 2009. Атлас водорослей-макрофитов прикамчатских вод. Т. 1. Петропавловск-Камчатский : КамчатНИРО. 218 с.
- Петров Ю.Е. 1973. Род *Alaria* Grev. в морях СССР // Новости систематики низших растений. Л. : Наука. Т. 10. С. 49–59.
- Суховеева М.В., Подкорытова А.В. 2006. Промысловые водоросли и травы морей Дальнего Востока: биология, распространение, запасы, технология переработки. Владивосток : ТИНРО-центр. 243 с.
- Lane C.E., Lindstrom S.C. and Saunders. G. W. 2007. A molecular assessment of northeast Pacific *Alaria* species (Laminariales, Phaeophyceae) with reference to the utility of DNA barcoding // Mol. Phylogenet. Evol. Vol. 44. P. 634–648.
- Pfister C.A. 1991. Reproductive plasticity in the kelp *Alaria nana* // J. Phycol. Vol. 27. P. 763–766.
- Wynne M.J. 2009. Marine algae and early explorations in the Upper North Pacific and Bering sea // Algae. Vol. 24. P. 1–29.

ФИТОПЛАНКТОН ПРИБРЕЖНОЙ АКВАТОРИИ КАРАГИНСКОГО ЗАЛИВА (ЮГО-ЗАПАДНАЯ ЧАСТЬ БЕРИНГОВА МОРЯ)

Е.В. Лепская, А.А. Бонк

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

PHYTOPLANKTON OF THE KARAGINSKY GULF SHORE (SOUTH-WESTERN PART OF BERING SEA)

E.V. Lepskaya, A.A. Bonk

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

В литоральной зоне Карагинского залива расположены нерестилища корфо-карагинской сельди, поэтому исследования флоры микроводорослей этого района, включающей планктонные, бентосные и евритопные таксоны, а также потенциально токсичные виды, представляют несомненный интерес.

Прибрежный (акватория до изобаты 50 м) фитопланктонный комплекс залива специально не исследовался. Предполагается, что фитопланктон этого бассейна формируют те же массовые виды микроводорослей, что и на пограничной ему акватории Берингова моря. Например, весной это могут быть диатомовые микроводоросли *Bacterosira fragilis*, *Chaetoceros furcellatus*, *C. socialis*, *Fragilariopsis oceanica*, *Thalassiosira gravida*, *T. nordenskioldii*. Летом – диатомовые *Chaetoceros compressus*, *C. mitra*, *C. subsecundus*, *Leptocylindrus danicus*, *Rhizosolenia alata*, *R. styliformis*, *Corethron criophylum*, *Coscinodiscus oculus-iridis* и динофитовые *Gyrodinium lachryma*, *Protoperidinium pellucidum* (Вентцель, 1994). Согласно исследованиям Г.В. Коноваловой (1995, 1998), в прибрежных участках зал. Корфа обитают автотрофные динофитовые *Ceratium longipes*, *C. furca*, *C. fusus*, *Scrippsiella trochoidea*, *Prorocentrum lima*, *Heterocapsa triquetra*, в том числе и потенциально токсичные *Alexandrium tamarense*, *Dinophysis acuminata*, *D. norvegica*, *Gonyaulax digitalis*. Из гетеротрофных динофитовых в этом же районе Г.В. Коновалова отмечала *Protoperidinium thorianum*, *P. pallidum*, *P. conicum*, *P. minutum*, *P. grani*, *P. pellucidum*, *P. conicoides*, *Noctiluca scintillans*, *Gyrodinium spirale*, *Oxyrrhis marina*, *Dinophysis rotundata*, *Diplopsalis lenticula* f. *lenticula*.

Микроводоросли определяли в пробах, отобранных сетью Джели (диаметр входного отверстия 20 см, газ № 64) в зал. Уала (59°58' с.ш.

и 164°11' в.д.) и в бух. Гека – зал. Корфа (65°05' с.ш. и 165°11' в.д.) на акватории вдоль берега на глубинах до 5 м в середине мая 2012 г. Пробы отбирали вдоль нерестилищ в точках отбора ихтиологического и зоопланктонного материала. Таким образом, в каждом районе было отобрано по 10 проб, которые объединили в общую для каждой из акваторий.

В прибрежной зоне зал. Уала, куда свободно проникают воды Тихого океана, обитают типично морские виды нееретического комплекса, такие как представители рода *Chaetoceros*, *Dactyliosolen fragilis*, *Thalassionema nitzschioides*. Собственно прибрежный комплекс формируют обычные для этого места обитания виды: *Lauderia annulata*, *Licmophora* sp., *Melosira nummuloides*, *Navicula transitans*, *Navicula* sp. (прикрепленная), *Odontella aurita*, *Paralia sulcata*. Отсутствуют виды, образующие длинные нитчатые колонии – *Rhabdonema arcuatum* и *Urospora* sp. Отметим нахождение в пробе крупной диатомеи, предварительно определенной как *Pleurosigma* cf. *angulatum*, которая присутствовала только в виде створок и пустых панцирей (табл.). Доминантный комплекс в прибрежье здесь формировали морские планктонные виды *Chaetoceros mitra* (36 450 кл./м³), *Dactyliosolen fragilis* (11 250 кл./м³), *Lauderia annulata* (22 500 кл./м³) и виды прибрежного комплекса *Odontella aurita* (21 600 кл./м³) и *Paralia sulcata* (18 000 кл./м³).

В прибрежной зоне бух. Гека обитают как планктонные, так и бентосные виды, приуроченные к разным диапазонам солености. Например, из пресноводных планктонных микроводорослей – это диатомовые *Aulacoseira* sp. и *Tabellaria flocculosa*. Отметим, что это типичные обитатели водоемов или медленно текущих относительно глубоких рек. Из планктонно-бентосных морских – диатомовые *Fragilariopsis oceanica* и *Lauderia annulata*. Из планктонных морских – диатомовые *Talassiosira eccentrica* (единично) и *Rhabdonema arcuatum*, который для камчатских вод указывается впервые. Обильно представлены у берега бентосные виды, такие как солоноватоводная *Melosira nummuloides*, полигалобная *Odontella aurita* и типичные обитатели прибрежных опресняемых вод – зеленые микроводоросли рода *Urospora* (табл.).

К массовым видам на мелководье относятся бентосные полигалобные диатомовые *Odontella aurita* – 500 тыс. клеток/м³ и зеленые *Urospora* – 130 тыс. клеток/м³. Большую биомассу при невысокой численности (12 тыс. клеток/м³) может давать крупноклеточный *Rhabdonema arcuatum*.

Таким образом, таксономический состав и видовая структура микроводорослей в прибрежной зоне некоторых участков Карагинского залива зависят, с одной стороны, от степени связи с океаном, с другой, от интенсивности притока пресных вод, несущих микроводоросли, свойственные именно этому биотопу. Под влиянием опреснения формируется прибрежное сообщество, для которого характерно невысокое видовое богатство

и значительная разница в количественном развитии микроводорослей. В более спокойных условиях, вероятно, с незначительными колебаниями солености в прибрежье создаются условия для развития большего числа видов с примерно одинаковой численностью.

Состав и численность (клетки/м³) микроводорослей в прибрежной зоне Карагинского залива в середине мая 2012 г. (М – морской, П – пресноводный)

| Таксон | Залив Уала | Бухта Гека (зал. Корфа) |
|--|------------|-------------------------|
| <i>Aulacoseira</i> sp. | 0 | 78 000 |
| <i>Chaetoceros decipiens</i> | 1 800 | 0 |
| <i>C. curvisetus</i> | 5 850 | 0 |
| <i>C. mitra</i> | 5 400 | 0 |
| <i>C. teres</i> | 36 450 | 0 |
| <i>Dactyliosolen fragilis</i> | 11 250 | 0 |
| <i>Fragilarjpsis oceanica</i> | 0 | 2 600 |
| <i>Lauderia annulata</i> | 22 500 | 83 460 |
| <i>Licmophora</i> sp. | 900 | 0 |
| <i>Melosira nummuloides</i> | 900 | 20 800 |
| <i>Navicula transitans</i> | 6 750 | 0 |
| <i>Navicula</i> sp. (прикрепленная) | 4 500 | 0 |
| <i>Odontella aurita</i> | 21 600 | 500 000 |
| <i>Paralia sulcata</i> | 18 000 | 0 |
| <i>Pleurosigma</i> cf. <i>angulatum</i> (переотложенные?) | 7 650 | 0 |
| <i>Tabellaria flocculosa</i> | 0 | 39 000 |
| <i>Talassiosira eccentrica</i> | 0 | 260 |
| <i>Thalassionema nitzschioides</i> | 900 | 0 |
| <i>Rhabdonema arcuatum</i> | 0 | 11 700 |
| <i>Urospora</i> sp. 1 | 0 | 57 720 |
| <i>Urospora</i> sp. 2 | 0 | 74 880 |

ЛИТЕРАТУРА

Вентцель М.В. 1994. Планктонные фитоценозы океанической и шельфовой областей Берингова моря. Автореф. дис. ... канд. биол. наук. М. : Ин-тут океанологии РАН. 21 с.

Коновалова Г.В. 1995. «Красные приливы» у восточной Камчатки. Петропавловск-Камчатский : Изд-во «КАМШАТ». 56 с.

Коновалова Г.В. 1998. Динофлагелляты (Dinophyta) дальневосточных морей России и сопредельных акваторий Тихого океана. Владивосток : Дальнаука. 300 с.

СОСТАВ И ОБИЛИЕ ЗООПЛАНКТОНА В ЭСТУАРИЯХ РЕК ХАЙРЮЗОВОЙ И БЕЛОГОЛОВОЙ (СЕВЕРО-ЗАПАД КАМЧАТКИ)

В.В. Максименков

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

COMPOSITION AND ABUNDANCE OF ZOOPLANKTON IN THE ESTUARIES OF KHAIRUZOVA AND BELOGOLOVAYA RIVERS (NORTH-WESTERN KAMCHATKA)

V.V. Maximenkov

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

Научные исследования зоопланктона в эстуариях камчатских рек немногочисленны (Максименков, 2007). В эстуариях рек Хайрюзовой и Белоголовой (Западная Камчатка) сборы проб произведены впервые (сборщик – М.В. Коваль). Анализ 40 июльских проб 2012 г. показал следующее.

Инфузории были представлены видом *Parafavella edentata*, встречались раковинные амёбы Foramenifera. Медузы относились к трем видам: *Sarsia tabulosa*, *Eutonina indicans* и *Corymorha* sp. Очень редко встречались круглые черви Nematoda. Меропланктон был представлен личинками многощетинковых червей, усоногих рачков, двустворчатых и брюхоногих моллюсков. Коловратки определены как *Asplanchna* sp, ветвистоусые рачки – как вид *Podon leucartii*. В пробах встречены икра эвфаузиевых рачков, молодь нектобентических видов: мизиды *Neomysis avachensis*, креветки *Crangon septemspinosa* и бентосного кумового рачка *Lamprops korroensis*. Из пресноводных обитателей найдены личинки комаров-звонцов, из морских – *Parasagitta elegans*. Личинки рыб были представлены двумя видами: мойвой *Mallotus villosus catervarius* и песчанкой *Ammodytes hexapterus*.

Среди веслоногих рачков встречены следующие виды: *Epilabidocera amfitrites* (только взрослые особи), *Eurytemora herdmanni* (науплии, копеподиты I–VI), *Acartia longiremis* (науплии, копеподиты I–VI), *Pseudocalanus minutus* (науплии, копеподиты I, III–V) из п/отр. Calanoida, *Oithona similis* (копеподиты III–VI) из п/отр. Cyclopoida, *Tachidius littoralis* из п/отр. Harpacticoida.

Численность зоопланктона на разных станциях изменялась в очень больших пределах от 314 до 1 129 333 экз./м³ (средняя – 121 507 экз./м³), а биомасса – в пределах 9.7–55 393.4 мг/м³ (средняя – 6 688.1 мг/м³). В чем причина такой изменчивости? Вероятно, она зависит от факторов среды при приливе и отливе (температура воды, соленость, состав зоопланктона). При приливе соленость увеличивается, а температура воды уменьшается. Корреляция для этих двух параметров, по нашим данным, достоверная (-0.59 ; $p < 0.05$). Вместе с тем, обращает на себя внимание тот факт, что изменчивость солености выше (0.2–33.0 ‰; стандартное отклонение – 12.5), чем таковая температуры (10.8–18.0 °C; стандартное отклонение – 1.8). Стандартное отклонение численности (219 825.1) больше, чем ее среднее значение (121 506.7).

При анализе рисунка 1 заметно, что при экстремальных значениях солености имела место очень низкая численность зоопланктона. При средних значениях солености разброс точек был значителен. Если все значения солености свести к трем классам (низкая, средняя и высокая), то оказывается, что усредненные по этим классам (объемы выборок приблизительно одинаковы: 11, 13 и 16) значения численности выше при средних значениях солености (рис. 2). Таким образом, приливно-отливная активность влияет на обилие зоопланктона.

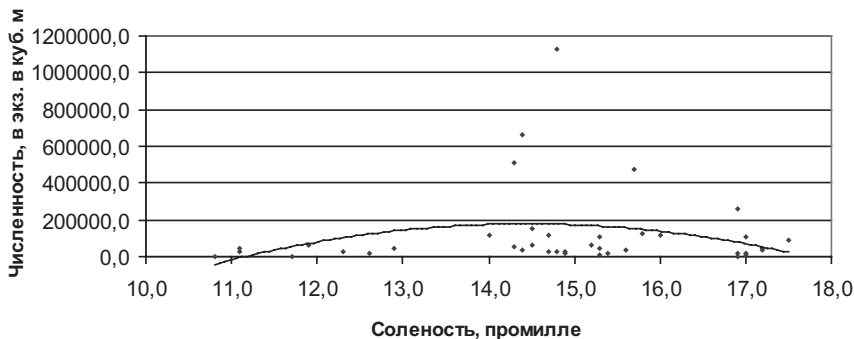


Рис. 1. Значения численности зоопланктона и солености воды

Показалось интересным рассмотреть состав зоопланктона по данным градициям солености.

При низкой солености в планктоне совсем не было личинок моллюсков, усовогих раков и многощетинковых червей, а также коловраток. С увеличением солености их доля в составе зоопланктона увеличивалась, а инфузорий – уменьшалась (рис. 3). Видно также, что при любой солености воды преобладали веслоногие рачки.

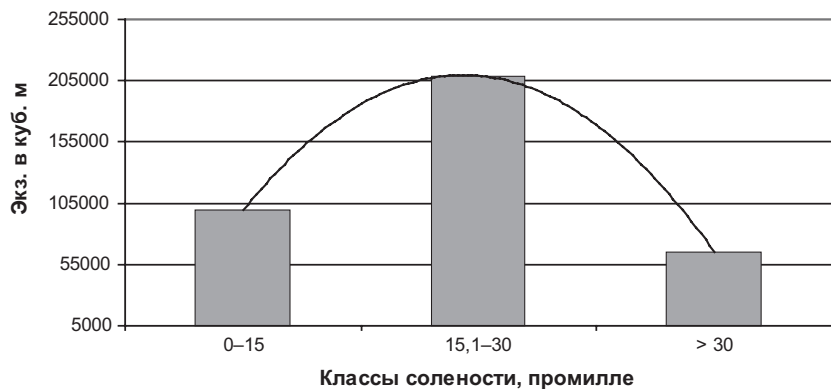


Рис. 2. Усредненные значения численности зоопланктона при различных уровнях солености воды

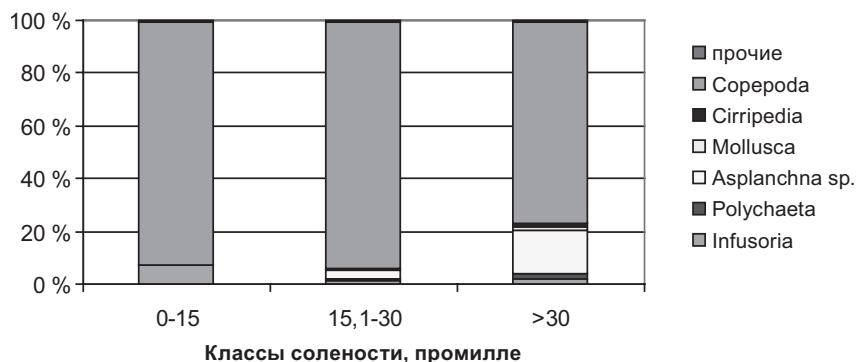


Рис. 3. Состав зоопланктона (% от численности) при различных уровнях солености воды

При увеличении солености доля рачков *E. herdmani* несколько снижалась, а *A. longiremis*, *P. minutus* и *O. similis* – увеличивалась (табл.).

Состав веслоногих рачков (в % от численности) при разных уровнях солености воды

| Виды веслоногих рачков | Классы солености, промилле | | |
|----------------------------|----------------------------|---------|------|
| | 0-15 | 15.1-30 | > 30 |
| <i>Eurytemora herdmani</i> | 92.5 | 86.1 | 75.7 |
| <i>Acartia longiremis</i> | 0.0 | 1.0 | 14.0 |

Окончание табл.

| Виды веслоногих рачков | Классы солености, промилле | | |
|------------------------------|----------------------------|---------|------|
| | 0–15 | 15.1–30 | > 30 |
| <i>Oitnona similis</i> | 0.0 | 0.2 | 0.8 |
| <i>Pseudocalanus minutus</i> | 0.0 | 0.1 | 0.4 |
| <i>Tachidius littoralis</i> | 7.5 | 10.5 | 9.0 |
| Прочие | 0.0 | 2.2 | 0.1 |

На суточной станции численность зоопланктона изменялась от 38 до 1129 тыс. экз./м³, причем высокие значения обилия отмечены также при средних значениях солености (рис. 4).

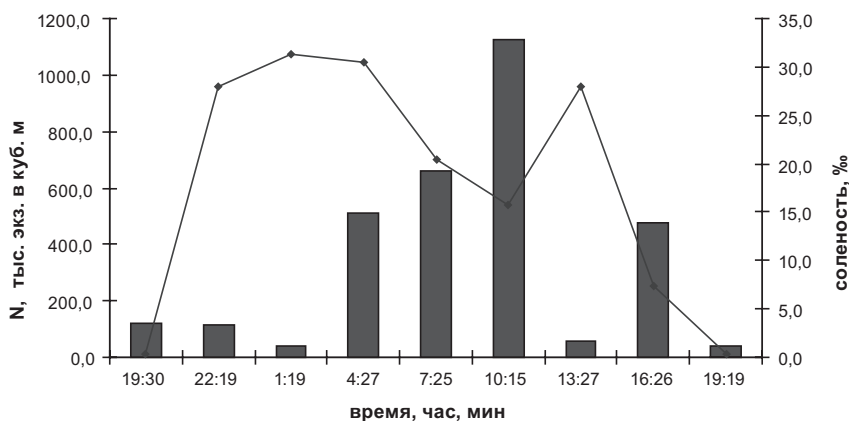


Рис. 4. Изменение численности зоопланктона (столбики) и солености воды (ломаная линия) на суточной станции

ЛИТЕРАТУРА

Максименков В.В. 2007. Питание и пищевые отношения молоди рыб, обитающих в эстуариях рек и побережье Камчатки. Петропавловск-Камчатский: изд-во КамчатНИРО. 278 с.

ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЕ ДАННЫЕ О ПИТАНИИ РЫБ В ЭСТУАРИЯХ РЕК ХАЙРЮЗОВА И КОВРАН (СЕВЕРО-ЗАПАД КАМЧАТКИ)

T.B. Максименкова, В.В. Максименков

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

PRELIMINARY RESULTS ON FISH FEEDING IN THE ESTUARIES OF KHAIRUZOVA AND KOVRAN RIVERS (NORTH-WESTERN KAMCHATKA)

T.V. Maximenkova, V.V. Maximenkov

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

Исследования по питанию рыб в эстуариях рек на Западной Камчатке касаются, в основном, р. Большой (Максименков, Токранов, 2000). В июле 2012 г. М.В. Ковалем были собраны первые материалы в эстуариях рек Хайрюзова и Ковран. Представление о количестве обработанных на данный момент времени рыб, их размерах и накормленности дает таблица 1.

Таблица 1. Видовой состав исследованных рыб и некоторые их характеристики

| Параметры | Виды рыб | | | | | | | | |
|-----------------------------------|----------|-------|-------------------|-----------------|-------------------|---------------------|--------------------|-------------|--------|
| | Нерка | Кижуч | Малоротая корюшка | Зубатая корюшка | Трехиглая колюшка | Девятииглая колюшка | Звездчатая камбала | Широколобка | Навага |
| Число рыб, экз | 40 | 9 | 44 | 12 | 81 | 53 | 151 | 9 | 20 |
| Длина min, см | 4.6 | 8.8 | 7.2 | 7.3 | 2.1 | 5.0 | 1.2 | 12.7 | 14.3 |
| Длина max, см | 7.3 | 10.9 | 15.2 | 15.6 | 10.2 | 8.2 | 19.5 | 19.9 | 19.3 |
| Длина средняя, см | 5.5 | 9.8 | 11.9 | 10.0 | 7.6 | 5.9 | 9.0 | 16.8 | 16.7 |
| Индекс накормленности, % /1000 | 226 | 216 | 107 | 71 | 113 | 113 | 105 | 103 | 43 |

Наибольшие значения накормленности отмечены у молоди нерки и кижуча, наименьшие – у наваги и зубатой корюшки. Состав пищи у разных видов рыб не одинаков (табл. 2). Молодь лососей в большом количестве потребляла личинок комаров-звонцов, малоротая корюшка, трехиглая колюшка и молодь звездчатой камбалы часто питались неритическими

копеподами (*Eurytemora herdmanni*), в пище зубатой корюшки и дальневосточной широколобки преобладала молодь рыб, а девятиглая колюшка и навага не показывали явных пищевых предпочтений и питались и донными, и придонными организмами.

Таблица 2. Состав пищи (% от массы) рыб из эстуариев рек Хайрюзова и Ковран

| Компоненты пищи | Виды рыб | | | | | | | | |
|--------------------|----------|-------|-------------------|-----------------|------------------|--------------------|--------------------|-------------|--------|
| | Нерка | Кижуч | Малоротая корюшка | Зубатая корюшка | Трехглая колюшка | Девятиглая колюшка | Звездчатая камбала | Широколобка | Навага |
| Растения | - | - | 1.2 | - | 0.4 | - | 5.9 | - | 4.2 |
| Bivalvia | - | - | - | - | 4.1 | 14.5 | 3.4 | - | 18.5 |
| Polychaeta | - | - | 2.5 | - | 10.8 | - | 0.5 | - | - |
| Oligochaeta | - | 21.1 | - | - | 3.5 | - | 0.1 | - | - |
| Cirripedia | - | - | - | - | 0.0 | - | 0.0 | - | - |
| Calanoida | - | - | 48.0 | - | 47.6 | - | 43.6 | - | 10.5 |
| Caligoida | - | - | - | - | 0.1 | - | 2.4 | - | - |
| Mysidacea | - | - | 23.2 | 14.6 | 1.9 | - | 11.6 | 1.0 | 35.0 |
| Amphipoda | 5.6 | - | 2.7 | 9.2 | 4.9 | 24.2 | 4.7 | 0.5 | 7.5 |
| Cumacea | - | - | 0.7 | 3.3 | 8.8 | 35.0 | 4.7 | - | 2.2 |
| Decapoda | - | - | - | - | 1.7 | - | 2.9 | 49.3 | 5.9 |
| Isopoda | - | - | - | - | 0.0 | - | 0.0 | - | 16.2 |
| Ephemeroptera (l.) | - | - | - | - | 0.2 | - | 14.3 | - | - |
| Plecoptera (l.) | - | - | - | - | 0.0 | - | 2.2 | - | - |
| Trichoptera (l.) | - | - | - | - | 0.0 | 2.2 | 1.0 | - | - |
| Chironomidae (l.) | 69.3 | 73.1 | - | 7.1 | 8.6 | 24.1 | 1.7 | - | - |
| Insecta (imago) | 25.1 | 5.8 | - | - | 0.0 | - | 0.1 | - | - |
| Pisces | - | - | 21.7 | 65.7 | 7.4 | - | 0.9 | 49.2 | - |

По степени пищевого сходства можно выделить три кластера: нерка – кижуч, малоротая корюшка – трехглая колюшка – звездчатая камбала и зубатая корюшка – дальневосточная широколобка.

Таблица 3. Пищевое сходство (%) разных видов рыб

| Виды рыб | Кижуч | Малоротая корюшка | Зубатая корюшка | Трехиглая колюшка | Девятииглая колюшка | Звездчатая камбала | Широколобка | Навага |
|---------------------|-------------|-------------------|-----------------|-------------------|---------------------|--------------------|-------------|--------|
| Нерка | 75.1 | 2.7 | 12.7 | 13.5 | 29.7 | 6.5 | 0.5 | 5.6 |
| Кижуч | * | 0.0 | 7.1 | 12.1 | 24.1 | 1.9 | 0.0 | 0.0 |
| Малоротая корюшка | * | * | 39.7 | 63.2 | 3.4 | 61.2 | 23.2 | 38.3 |
| Зубатая корюшка | * | * | * | 24.6 | 19.6 | 22.2 | 50.7 | 24.3 |
| Трехиглая колюшка | * | * | * | * | 26.4 | 63.9 | 3.3 | 25.7 |
| Девятииглая колюшка | * | * | * | * | * | 15.5 | 0.5 | 24.2 |
| Звездчатая камбала | * | * | * | * | * | * | 4.4 | 39.5 |
| Широколобка | * | * | * | * | * | * | * | 7.4 |

ЛИТЕРАТУРА

Максименков В.В., Токранов А.М. 2000. Пищевые взаимоотношения рыб в эстуарии р. Большая (Западная Камчатка). 2. Биотопические условия питания и пищевые взаимоотношения // Вопр. ихтиол. Т. 40. Вып. 1. С. 31–42.

СИСТЕМАТИЧЕСКОЕ ПОЛОЖЕНИЕ ОБЫКНОВЕННОГО ШРИМСА НА ОСНОВАНИИ ОСОБЕННОСТЕЙ МОРФОЛОГИИ ЛИЧИНОК

Н.А. Седова

*Камчатский государственный технический университет (ФГОУ ВПО
«КамчатГТУ»), Петропавловск-Камчатский*

SYSTEMATIC POSITION OF THE COMMON TWO-SPINED CRANGON BASED ON THE FEATURES OF LARVAL MORPHOLOGY

N.A. Sedova

*Kamchatka State Technical University (KamchatSTU),
Petropavlovsk-Kamchatsky*

Личинки шримсов в пробах планктона, взятых сетью ИКС-80, отмечаются постоянно с апреля по октябрь. Из рода *Crangon* в планктонных пробах регулярно встречаются личинки *C. dalli* Rathbun (шримс Дола) и *C. septemspinosa* Say (шримс семишиповый). Шримс обыкновенный – *Neocrangon communis* (Rathbun) – и шримс промежуточный – *Mesocrangon intermedia* (Stimpson) – два близких вида креветок из сем. Crangonidae. Личинки проходят нормальное неукороченное развитие в пелагиали, т.е. имеют 5–6 личиночных и 1 постличиночную стадии. Систематика данного семейства до сих пор окончательно не сложилась. Было проведено несколько ревизий внутри семейства, тем не менее среди специалистов нет единого мнения по поводу родовой принадлежности некоторых видов.

Целью данной работы было уточнение филогенетических связей внутри семейства Crangonidae на основании морфологического сходства личинок соответствующих стадий.

Материалом для данной работы послужили сборы планктона, выполненные в восточной части Охотского моря летом 2001 г. и в тихоокеанских водах у юго-восточного побережья Камчатки весной 2009 г. по научной программе КамчатНИРО, а также в Олюторско-Наваринском и Анадырском районах Берингова моря летом 2010 г. по научной программе Чукотского отделения ТИНРО-центра. Над глубинами 9–500 м использовали ихтиопланктонную коническую сеть с диаметром входного отверстия 80 см и шагом ячеи 0.56 мм. Выполняли вертикальный тотальный лов в слое 500–0 м и от дна до поверхности при меньших глубинах. Минимальная глубина лова – 9 м.

По большинству морфологических признаков личинки *M. intermedia* и *N. communis* очень похожи. Отличия касаются лишь отдельных деталей строения. Мы предполагаем, что эти виды по происхождению ближе, чем принято считать на данный момент. Их родственные связи нуждаются в уточнении.

Личинки *Crangon* имеют более мелкие размеры на всех стадиях, чем *M. intermedia* и *N. communis* (в среднем в 1.5–2 раза). Рострум у *Crangon* более короткий и широкий в проксимальной части, несколько уплощен дорзовентрально. Имеются также некоторые отличия формы антеровентрального края карапакса. У всех представителей рода *Crangon* зубец, следующий за птеригостомиальным шипом, очень маленький, практически незаметный. У младших личинок *C. dalli* его можно увидеть только при большом увеличении. Остальные зубцы более короткие, чем у *M. intermedia* и *N. communis*. У последних двух видов довольно длинные и острые антеровентральные зубцы хорошо заметны на всех стадиях.

По морфологии скафоцерита эти виды шримсов четко разделяются на 2 группы. Личинки из рода *Crangon* имеют более широкий скафоцерит с меньшим количеством щетинок (1–5 стадия *Crangon*, соответственно: 10–17(19), *M. intermedia* и *N. communis*: 12–22). Скафоцерит *M. intermedia* + *N. communis* более узкий. Шип на скафоцерите *Crangon* уже на 3-й стадии длинный, выдается далеко за край пластины. У *M. intermedia* и *N. communis* шип на скафоцерите гораздо короче и появляется только на 4-й стадии.

Отличия антеннул (A1) личинок из рода *Crangon* и *M. intermedia* + *N. communis* касаются расчленения базиподита, количества и относительной длины чувствительных щетинок. Последний (3-й) членик базиподита антеннул у *Crangon* отчленяется только на 6-й стадии, а у *M. intermedia* + *N. communis* – уже на 4-й стадии. На 3-й стадии зоа у видов *Crangon* обычно только 4 чувствительных щетинки, причем они более длинные. У *M. intermedia* + *N. communis* на этой и последующих стадиях имеется 5–6 чувствительных щетинок, относительно коротких. Кроме того, общее количество щетинок на экзоподите A1 у этих видов больше на 3–4-й стадиях.

Задний край всех тергитов абдомена *Crangon* гладкий, в то время как у *M. intermedia* и *N. communis* 2–5-й членики часто покрыты зубчиками, а задний край 2 и 3 тергитов приподнят и образует небольшие кили. По этому признаку личинок последних двух видов легко выделить из общей массы. Супралатеральные шипы на 5 и 6 члениках абдомена у представителей рода *Crangon* короче, чем у *M. intermedia* + *N. communis*.

По форме тельсона эти виды также можно разделить на 2 группы: у *M. intermedia* и *N. communis* задний край тельсона прямой или даже

слегка вогнутый, в то время как у личинок рода *Crangon* он, как правило, слегка выпуклый. Щетинки на тельсоне *Crangon* относительно более короткие, чем у *M. intermedia* + *N. communis*. Кроме того, у *M. intermedia* и *N. communis* очень часто на тельсоне хорошо заметны 3 округлых пятна, которых нет у личинок других представителей данного семейства.

Морфологически личинки *C. crangon* очень близки личинкам *C. dalli*, а морфология личинок *C. allmani* – личинкам *C. septemspinosa* (Gurney, 1982). Имеется также описание личинок *Crangon hakodatei* Rathbun из корейских вод (Li, Hong, 2003). Описания личинок из родов *Neocrangon* и *Mesocrangon* найти не удалось. Правда, в нашем материале несколько раз встретились неизвестные личинки шримсов, по морфологии очень близкие к *M. intermedia* (к сожалению, только 2 и 4-й? стадии). В прикамчатских водах обитает еще один представитель данного рода – *M. volki* (Слизкин, 2006). Возможно, встреченные личинки относятся именно к этому виду.

Таким образом, из нашего материала видно, что личинки *M. intermedia* и *N. communis* четко отличаются от личинок рода *Crangon* соответствующих стадий. В то же время они имеют очень много общих черт организации, что свидетельствует об общем происхождении этих видов. Наше исследование подтверждает также правильность вынесения *N. communis* из рода *Crangon*. При ревизии системы Crangonidae Н.А. Заренков (1965) выделяет новый род *Mesocrangon*, к которому относит прежний *S. intermedia*, а также новый подрод *Neocrangon*, к которому относит бывший *S. communis*. Современная классификация основана на морфологических признаках взрослых форм. Позднее в результате очередной ревизии *C. communis* исключили из рода *Crangon*, а подрод *Neocrangon* получил статус рода (Hayashi and Kim, 1999). Род *Crangon* в последующем подвергался неоднократной ревизии (Campos et al., 2012). В результате эти два очень близких вида попали в разные роды. В российской рыбохозяйственной системе многие авторы не согласились с результатами последней ревизии относительно обыкновенного шримса. Обычно его относят к роду *Crangon* или даже *Sclerocrangon*.

Черты биологии и морфологии взрослых форм *M. intermedia* и *N. communis*, а также их четкие отличия от видов из рода *Crangon* подтверждают близость происхождения данных видов. *M. intermedia* и *N. communis* – виды с тенденцией к укороченному развитию – имеют более короткий период вылупления, четкую смену стадий личинок в планктоне по сезонам. Личинки этих видов и яйца более крупные (Макаров, 1966). Креветки из рода *Crangon* размножаются у самого берега, и их личинки постоянно обитают у берегов. Они имеют длительный период размножения и растянутый период вылупления. Личинки и яйца мелкие. Креветки из

рода *Crangon* обитают на мягких грунтах, а шримсы из родов *Neocrangon* и *Mesocrangon* – на мелкозернистых грунтах с примесью камней (Слизкин, 2006). На медианной линии всех взрослых представителей рода *Crangon* имеется только 1 шип, в то время как у *N. communis* и всех взрослых *Mesocrangon* – 2 шипа (Низяев и др., 2006).

Мы считаем, что *M. intermedia* и *N. communis* следует относить к одному роду – *Mesocrangon*, т.к. он получил статус рода раньше, чем *Neocrangon*.

ЛИТЕРАТУРА

Запенков Н.А. 1965. Ревизия родов *Crangon* Fabricius и *Sclerocrangon* G.O. Sars (Decapoda, Crustacea) // Зоол. журн. Т. XLIV. Вып. 12. С. 1761–1775.

Макаров Р.Р. 1966. Личинки креветок, раков-отшельников и крабов западно-камчатского шельфа и их распределение. М. : Наука. 164 с.

Низяев С. А, Букин С.Д., Клитин А.К. 2006. Пособие по изучению промысловых ракообразных дальневосточных морей России. Южно-Сахалинск : СахНИРО. 114 с.

Слизкин А.Г. 2006. Атлас-определитель крабов и креветок дальневосточных морей России. Владивосток : ТИНРО-центр. 216 с.

Campos J., Moreira C., Freitas F., Henk W. 2012. Short review of the eco-geography of *Crangon* // Journal of Crustacean Biology. Vol. 32. Is. 2. P. 159–169.

Gurney A.R. 1982. The larval development of *Crangon crangon* (Fabr., 1755) (Crustacea: Decapoda) // Bull. Br. Mus. Nat. Hist. (Zool.). № 42. P. 247–262.

Hayashi K., Kim J.N. 1999. Revision of Asian species of *Crangon*. Decapoda: Caridea: *Crangonidae* // Crustaceans Research. No. 28. P. 62–103.

Li H.Y., Hong S.Y. 2003. Larval development *Crangon hakodatei* Rathbun (Decapoda: Crangonidae) reared in the laboratory // Oxford Journals Life Sciences. Journal of Plankton Research. Vol. 25. Is. 11. P. 1367–1381.

**МАССА ТЕЛА ПО ВОЗРАСТНЫМ ГРУППАМ
РАЗЛИЧНЫХ ПО УРОЖАЙНОСТИ ПОКОЛЕНИЙ
ГИЖИГИНСКО-КАМЧАТСКОЙ СЕЛЬДИ
В ЗАВИСИМОСТИ ОТ УРОВНЯ ЧИСЛЕННОСТИ
ПОПУЛЯЦИИ**

А.А. Смирнов

*Магаданский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства
и океанографии (МагаданНИРО), Магадан*

**BODY WEIGHT BY AGE GROUPS DIFFERS
BY GENERATION YIELDS OF GIZHIGA-KAMCHATKA
HERRING, DEPENDING ON THE LEVEL OF POPULATION**

A.A. Smirnov

*Magadan Research Institute of Fisheries and Oceanography
(MagadanNIRO), Magadan*

Гижигинско-камчатская сельдь обитает в северо-восточной части Охотского моря. Ее нерест проходит в Гижигинской губе зал. Шелихова и на локальных нерестилищах, расположенных на побережье Западной Камчатки. Нагул происходит вдоль Западной Камчатки и в северной части моря (Правоторова, 1965; Науменко, 2001).

Основой для настоящей работы послужили многолетние материалы, собранные в 1986–2010 гг. автором и сотрудниками Магаданского НИИ рыбного хозяйства и океанографии (до 2001 г. – Магаданское отделение ТИНРО), а также архивные материалы ФГУП «МагаданНИРО» за период 1978–1985 гг.

Известно, что средние показатели массы тела рыб, и, в частности, гижигинско-камчатской сельди, в возрастных классах варьируют в зависимости от урожайности конкретного поколения (Смирнов, 2009).

Для гижигинско-камчатской сельди нами применяется условная оценка численности поколений по трехранговой градации урожайности: высокоурожайные – свыше 300 млн особей в возрасте наступления максимальной численности, среднеурожайные – 100–300 млн особей, неурожайные – менее 100 млн (Смирнов, 2005).

Изменения этих показателей рассмотрены в зависимости от уровня численности популяции. В рассматриваемый период у гижигинско-камчатской сельди отмечено три этапа, отличающиеся уровнем численности: 1978–1987 гг. – депрессия; 1988–1997 гг. – восстановление; 1998–2010 гг. – стабилизация и рост.

Период депрессии, вызванный наложением неблагоприятных для воспроизводства условий и чрезмерного антропогенного воздействия (перелова), начался в 1973 г., когда численность производителей достигла исторического минимума и продолжался до 1987 г. На этом этапе численность производителей составляла в среднем 530 млн экз. в год.

Период восстановления начался с 1988 г., когда после многолетнего перерыва были найдены нагульные предзимовавшие скопления гижигинско-камчатской сельди, имевшие промысловую значимость (Вышегородцев, 1994). Нерестовый запас в эти годы в среднем составлял 880 млн экз.

С 1998 г. по настоящее время популяция гижигинско-камчатской сельди находится на стадии стабилизации и роста запаса. В период 1998–2010 гг. годовая численность производителей была на уровне 1062 млн экз.

Для уменьшения возможной степени колебаний массы тела по возрастным группам нами использованы нерестовые особи, которые имели одинаковую стадию зрелости половых продуктов (IV) и не питались.

Количество поколений различной урожайности у гижигинско-камчатской сельди варьировало в зависимости от периода численности. Так, в период депрессии высокоурожайных поколений не было, среднеурожайными были 4 поколения, неурожайными – 10. На этапе восстановления высокоурожайных поколений было 2, среднеурожайных – 6, неурожайных – 2. В период стабилизации и роста высокоурожайных поколений отмечено 2, среднеурожайных – 4, неурожайных – 2.

Масса высокоурожайных поколений в период стабилизации и роста запаса в возрасте 4 года была ниже, а в возрасте 5–6 лет – выше, чем на этапе стабилизации (табл. 1).

При сравнении по возрастам показателей массы тела сельди среднеурожайных поколений (табл. 2) в большинстве возрастных классов (4–11, 13 лет) прослеживается их рост в период восстановления, по сравнению с этапом депрессии, а в период стабилизации и подъема численности – рост в возрасте 4–7 лет и снижение средней массы рыб у старшевозрастных особей (8–10 лет).

При сравнении по возрастам массы тела неурожайных поколений (табл. 3) почти во всех возрастных классах (4–15 лет) прослеживается снижение в период восстановления по сравнению с этапом депрессии, а в период стабилизации и роста – рост в возрасте 4–7 лет и снижение у старшевозрастных рыб (8–12 лет).

Таким образом, при росте численности популяции увеличивается количество высоко- и среднеурожайных поколений, родившихся в этот период. Масса тела по возрастам у среднеурожайных поколений сельди

Таблица 1. Масса тела (φ) по возрастам высокопродуктивных поколений гижигинско-камчатской сельди в зависимости от уровня численности популяции

| Период, годы | Возраст, лет | | | | | | | | | | | | | | | |
|--------------|--------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|----|----|----|---|---|
| | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | | |
| 1978–1987 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 1988–1997 | - | 131.4 | 145.2 | 165.3 | 196.8 | 223.7 | 259.5 | 294.1 | 327.5 | 365.6 | 403.4 | - | - | - | - | - |
| 1998–2010 | 91.1 | 114.3 | 184.8 | 201.0 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |

Таблица 2. Масса тела (φ) по возрастам среднепродуктивных поколений гижигинско-камчатской сельди в зависимости от уровня численности популяции

| Период, годы | Возраст, лет | | | | | | | | | | | | | | | |
|--------------|--------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|---|---|
| | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | | |
| 1978–1987 | 59.1 | 118.8 | 177.1 | 196.3 | 216.4 | 277.4 | 310.5 | 326.0 | 375.5 | 370.4 | 430.4 | 414.4 | 401.2 | 440.0 | | |
| 1988–1997 | 65.4 | 110.2 | 144.2 | 171.9 | 199.5 | 224.5 | 256.2 | 290.5 | 318.4 | 371.1 | 425.3 | 476.6 | 492.5 | - | - | - |
| 1998–2010 | - | 127.3 | 155.8 | 176.0 | 199.9 | 223.5 | 248.7 | 274.3 | - | - | - | - | - | - | - | - |

Таблица 3. Масса тела (φ) по возрастам непродуктивных поколений гижигинско-камчатской сельди в зависимости от уровня численности популяции

| Период, годы | Возраст, лет | | | | | | | | | | | | | | | |
|--------------|--------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|---|---|
| | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | | |
| 1978–1987 | 68.9 | 119.7 | 155.5 | 193.3 | 240.9 | 272.0 | 296.5 | 339.3 | 350.8 | 393.5 | 402.3 | 419.8 | 441.5 | 434.6 | | |
| 1988–1997 | - | 101.9 | 129.0 | 174.2 | 197.6 | 234.3 | 263.7 | 282.5 | 336.3 | 366.4 | 408.9 | 400.0 | 410.0 | 455.0 | | |
| 1998–2010 | 62.5 | 119.1 | 147.7 | 184.2 | 207.6 | 230.4 | 258.5 | 267.6 | 301.7 | 349.9 | - | - | - | - | - | - |

растет на этапе восстановления после депрессии в большинстве возрастных классов, а в период стабилизации и роста эта тенденция отмечена только у рыб в возрасте 4–7 лет.

У неурожайных поколений, наоборот, происходит снижение массы тела по возрастам при восстановлении популяции после депрессии, а в период стабилизации и роста – рост у младше- и средневозрастных особей.

Вероятно, возрастающая ввиду роста численности плотность популяции на определенном этапе приводит к снижению обеспеченности пищей, замедлению темпов роста и снижению массы тела по возрастам. Аналогичное замедление роста, сроков полового созревания, упитанности и плодовитости ввиду высокой плотности популяции отмечено и у охотской сельди (Мельников, Радченко, 1999).

ЛИТЕРАТУРА

- Вышегородцев В.А.* 1994. Поиск предзимовальных скоплений гижигинско-камчатской сельди // Рыбн. хоз-во. № 6. С. 24–25.
- Мельников И.В., Радченко В.И.* 1999. Охотская сельдь: два года возобновления крупномасштабного промысла // Рыбн. хоз-во. № 6. С. 34–36.
- Науменко Н.И.* 2001. Биология и промысел морских сельдей Дальнего Востока. Петропавловск-Камчатский. Камч. печатный двор. 330 с.
- Правоторова Е.П.* 1965. Некоторые данные по биологии гижигинско-камчатской сельди в связи с колебаниями ее численности и изменением ареала нагула // Изв. ТИНРО. Т. 59. С. 102–128.
- Смирнов А.А.* 2005. Динамика основных биологических показателей и численности поколений гижигинско-камчатской сельди // Вестн. СВНЦ ДВО РАН. № 3. С. 66–73.
- Смирнов А.А.* 2009. Гижигинско-камчатская сельдь. Магадан : МагаданНИРО. 149 с.

**РАСПРЕДЕЛЕНИЕ И РАЗМЕРНЫЙ СОСТАВ
ПАЛЕВОГО МОРСКОГО ЕЖА *STRONGYLOCENTROTUS
PALLIDUS* (ECHINODERMATA: STRONGYLOCENTROTIDAE)
ЮГО-ЗАПАДНОГО ПОБЕРЕЖЬЯ КАМЧАТКИ**

В.Г. Степанов*, Т.Б. Морозов**

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

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

**DISTRIBUTION AND SIZE COMPOSITION
OF THE SEA URCHIN *STRONGYLOCENTROTUS PALLIDUS*
(ECHINODERMATA: STRONGYLOCENTROTIDAE)
OF THE SOUTHWEST COAST OF KAMCHATKA**

V.G. Stepanov*, T.B. Morozov**

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

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

Правильные морские ежи семейства Strongylocentrotidae – одна из наиболее широко распространенных и массовых групп беспозвоночных прибрежной зоны северной части Мирового океана, играющих важную роль в морских экосистемах. Они являются объектом питания многих прибрежных рыб, омаров, крабов, морских звезд, птиц (Himmelman, Steele, 1971) и каланов (Estes et al., 1978). Давно стал классическим пример взаимоотношений морских ежей с каланами по схеме хищник-жертва. Доказано, что степень взаимоотношений между ними является ключевым моментом, определяющим структуру прибрежных сообществ (McLean, 1962; North, 1965; Ebert, 1968; Lowry, Pears, 1973; Estes, Palmisano, 1974; Estes et al., 1978; Simenstad et al., 1978). Хищничество калана, прежде всего, выражается в процессах деградации поселений морских ежей – снижении биомассы, плотности и размеров ежей на мелководье (Lowry, Pears, 1973; Estes, Palmisano, 1974; Estes et al., 1978; Ошурков и др., 1989). В свою очередь, мощное влияние пастбы морских ежей на сообщества макрофитов является сутью механизма, регулирующего структуру и обилие водорослевого покрова и, в конечном итоге, прибрежного сообщества в целом.

Морские ежи все больше привлекают внимание рыбохозяйственных организаций. За рубежом морские ежи семейства Strongylocentrotidae

являются объектом интенсивного промысла. Они используются для изготовления деликатесных пищевых продуктов, высоко ценящихся на мировом рынке, и сырья для получения ценных биологически активных веществ. Кроме того, эти животные представляют особую ценность для ряда научных направлений, таких как биология развития, гистология и биохимия, являясь классическим модельным объектом. Уже более двух десятилетий морские ежи семейства Strongylocentrotidae служат объектом исследований по молекулярной филогении (Татаренко, Полтараус, 1993; Biermann, 1998; Biermann et al., 2004; Lee, 2003; Thomas et al., 1989; Vawter, Brown, 1986).

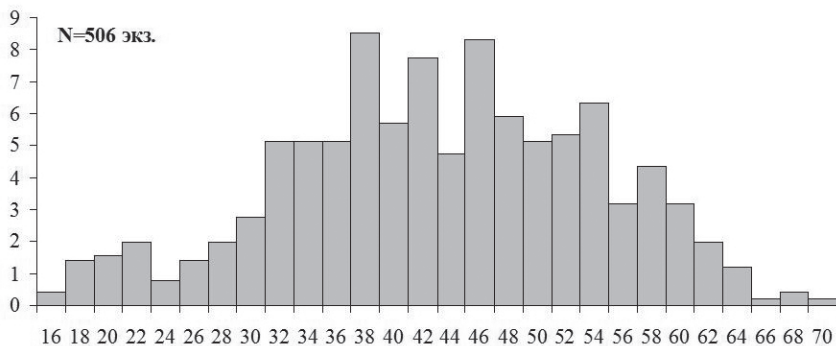
Палевый морской еж *Strongylocentrotus pallidus* известен в Японии в качестве промыслового объекта, но, несмотря на высокие потребительские качества икры (цвет и наполняемость гонад) в настоящее время, по видимому, не имеет спроса на японском рынке. С точки зрения японских специалистов вкус его икры отличается от такового традиционно используемых видов из-за высокой жирности. В настоящее время в прикамчатских водах в качестве промысловых видов рассматриваются только многоиглый и зеленый морские ежи. Палевый еж, ввиду хрупкой скорлупы и отсутствия опыта промысла дистанционными орудиями лова (ловушками) на глубине 30–150 м промыслом не охвачен. Однако существуют сведения, что на Аляске (США) данный вид добывается в больших количествах дистанционными орудиями лова.

Знание особенностей распределения и биологии морских ежей необходимы при решении таких проблем, как оптимизация промысла, рациональное использование природных ресурсов этих ценных промысловых видов.

Данные по размерному составу и распределению *S. pallidus* были получены во время траловых съемок в июле–августе 2010–2011 гг. В качестве орудия лова при проведении вышеуказанных траловых съемок использовали донный трал 27.1/33.7. Трал был вооружен мягким грунтропом, сделанным из якорной цепи, которая в центральной части была обмотана капроновым канатом диаметром 50 мм. Общая длина грунтропа – 35 м. На верхней подборе крепилось 56 металлических кухтылей. Стандартный куток длиной 22 м был снабжен двойной «рубашкой» с ячеей верха 30 мм и вставки 10 мм. Трал подсоединялся по двухкабельной схеме, длина кабелей равнялась 60 м. В качестве распорных средств применялись сферические доски площадью по 4.2 м. Паспортное вертикальное раскрытие трала составляло 9 м, горизонтальное – 16 м. Продолжительность учетных тралений, в зависимости от характера грунта и других факторов, варьировала от 3 до 44 мин. Скорость судна с тралом составляла 2.8–3.6 узла.

Карты построены с использованием программы КартМастер 4.1. Коэффициент уловистости трала был принят 1. Расчет количественных показателей проводили в программе Microsoft Excel 2003.

По данным траловой съемки 2010 года размер палевого морского ежа в Камчатско-Курильской подзоне составлял от 15 до 70 мм – в среднем 43 ± 0.5 мм (мода – 45 мм) (рис.). Доля промысловых особей составляла 29 %.



Размерный состав палевого морского ежа в Камчатско-Курильской подзоне в июле-августе 2011 г. По оси абсцисс – диаметр панциря, мм; по оси ординат – частота встречаемости, %

В 2010 г. скопление палевого морского ежа было обнаружено в районе с координатами $52^{\circ}18' - 52^{\circ}54'$ с.ш., $155^{\circ}22' - 156^{\circ}10'$ в.д. (рис. 2, А). Максимальные уловы – около 2.5 тыс. экз. за полчаса траления наблюдались в координатах $52^{\circ}40'$ с.ш., $155^{\circ}48'$ в.д. на глубине 50 м.

В 2011 г. скопление палевого морского ежа было обнаружено практически в том же районе (координаты $52^{\circ}16' - 52^{\circ}55'$ с.ш., $155^{\circ}42' - 156^{\circ}20'$ в.д.) (рис. 2, Б). Максимальные уловы – около 432 экз. за полчаса траления наблюдались в координатах $52^{\circ}30'$ с.ш., $156^{\circ}04'$ в.д. на глубине 40 м.

Таким образом, скопление палевого морского ежа в Камчатско-Курильской подзоне находится в районе с координатами $52^{\circ}16' - 52^{\circ}55'$ с.ш., $155^{\circ}22' - 156^{\circ}20'$ в.д.

В 2010–2011 гг. палевый морской еж в Камчатско-Курильской подзоне встречался на глубинах 17–200 м с преобладанием в интервале 50–60 м (рис. 3).

Ввиду низкого содержания промысловых особей, а также слабой заинтересованности в этом виде добывающих организаций и сложности промысла дистанционными орудиями лова палевый морской еж

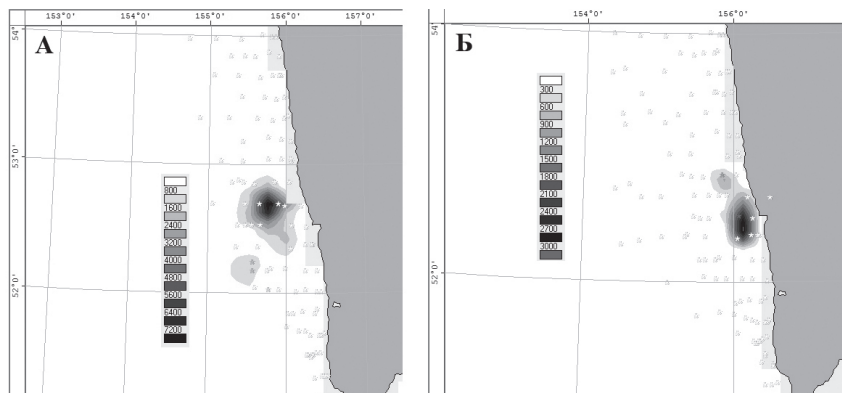


Рис. 2. Распределение палевого морского ежа в Камчатско-Курильской подзоне. А – 2010 г., Б – 2011 г. Шкала – экз./км²

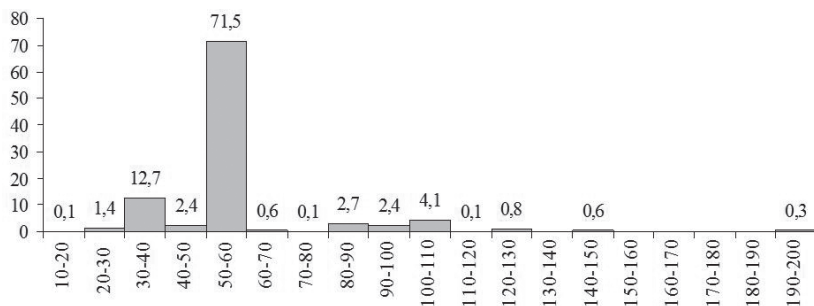


Рис. 3. Вертикальное распределение палевого морского ежа в Камчатско-Курильской подзоне. По оси абсцисс – глубина, м; по оси ординат – частота встречаемости, %

Камчатско-Курильской подзоны не представляет особой коммерческой ценности.

ЛИТЕРАТУРА

Ошурков В.В., Бажин А.Г., Лукин В.И., Севостьянов В.Ф. 1989. Хищничество калана и структура сообществ бентоса Командорских островов // Биол. моря. № 6. С. 50–60.

Татаренко Д.Е., Полторацк А.Б. 1988. Генетическое единство морских ежей *Strongylocentrotus intermedius* и *S. pulchellus* (Echinoidea, Strongylocentrotidae) // Зоол. журн. Т. 67. Вып. 5. С. 713–718.

Biermann C.H. 1998. The molecular evolution of sperm binding in six species of sea urchins (Echinoidea: Strongylocentrotidae) // *Molecular Biology and Evolution*. Vol. 15. P. 1761–1771.

Biermann C.H., Marks J.A., Vilela-Silva A.-C.E.S., Castro M.O., Mourao P.A.S. 2004. Carbohydrate-based species recognition in sea urchin fertilization: another avenue for speciation? // *Evolution and Development*. Vol. 6. Is. 5. P. 353–361.

Ebert T.A. 1968. Growth rates of the sea urchin *Strongylocentrotus purpuratus* related to food availability and spine abrasion // *Ecology*. Vol. 49. P. 1075–1091.

Estes J.A., Palmisano J.F. 1974. Sea otter: their role in structuring nearshore communities // *Science*. Vol. 185. P. 1058–1060.

Estes J.A., Smith N.S., Palmisano J.F. 1978. Sea otter predator and community organization in the western Aleutian islands, Alaska // *Ecology*. Vol. 59. P. 822–833.

Himmelman J.H., Steel D.H. 1971. Foods and predators of the green sea urchin *Strongylocentrotus droebachiensis* in Newfoundland waters // *Mar. Biol.* Vol. 9. P. 315–322.

Lee Youn-Ho. 2003. Molecular Phylogenies and Divergence Times of Sea Urchin Species of Strongylocentrotidae, Echinoidea // *Mol. Biol. Evol.* Vol. 20. Is. 8. P. 1211–1221.

Lowry L.F., Pears J.S. 1973. Abalones and sea urchins in an area inhabited by sea otters // *Marine Biology*. Vol. 23. P. 213–219.

McLean J.H. 1962. Sublittoral ecology of kelp beds of the open coast areas near Carmel, California // *Biol. Bull.* Vol. 122. P. 95–114.

North W.J. 1965. In: *Kelp Hab. Imp. Proj. Calif. Inst. Technol.* P. 33–41.

Thomas W.K., Maa J., Wilson A.C. 1989. Shifting constraints on tRNA genes during mitochondrial DNA evolution in animals // *New Biologist*. Vol. 1. P. 93–100.

Simenstad C.A., Estes J.A., Kenyon K.W. 1978. Aleuts, sea otters, and alternate stable-state communities // *Science*. Vol. 200. P. 403–411.

Vawter L., Brown W.M. 1986. Nuclear and mitochondrial DNA comparisons reveal extreme rate variation in the molecular clock // *Science*. Vol. 34. P. 194–196.

**ОСОБЕННОСТИ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ И ЭКОЛОГИИ
КОЛЮЧЕГО ИЦЕЛА *ICELUS SPINIGER* (COTTIDAE)
В ТИХООКЕАНСКИХ ВОДАХ ЮГО-ВОСТОЧНОЙ
КАМЧАТКИ И СЕВЕРНЫХ КУРИЛЬСКИХ ОСТРОВОВ**

А.М. Токранов**, *А.М. Орлов**

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

***Всероссийский научно-исследовательский институт рыбного
хозяйства и океанографии (ВНИРО), Москва*

**PECULIARITY OF DISTRIBUTION AND ECOLOGY
OF THORNY SCULPIN *ICELUS SPINIGER* (COTTIDAE)
IN THE PACIFIC WATERS OFF THE SOUTHEASTERN
KAMCHATKA AND NORTHERN KURIL ISLANDS**

A.M. Tokranov**, *A.M. Orlov**

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

***Russian Federal Research Institute of Fisheries and Oceanography
(VNIRO), Moscow*

Колючий ицел *Icelus spiniger* Gilbert, 1896 – высокобореальный тихоокеанский представитель сем. Cottidae, широко распространенный в Северной Пацифике по азиатскому побережью от тихоокеанских вод Курильских островов и Восточной Камчатки (включая всю северную часть Охотского моря) до Анадырского залива Берингова моря, по американскому – на юг до Британской Колумбии, включая воды Алеутских о-вов (Борец, 1997; Mecklenburg et al., 2002; Фёдоров и др., 2003; Love et al., 2005 и др.). Большинство исследователей (Фёдоров, 2000; Шейко, Фёдоров, 2000; Mecklenburg et al., 2002; Фёдоров и др., 2003) колючий ицел характеризуется как элиторальный вид, обитающий в батиметрическом диапазоне 30–770 м, но обычно встречающийся на глубинах от 150 до 350 м. Хотя во многих районах этот представитель сем. Cottidae считается многочисленным видом (Шейко, Фёдоров, 2000; Фёдоров и др., 2003; Фадеев, 2005), до настоящего времени сведения о его распределении и биологии в северной части Тихого океана в литературе довольно ограничены (Токранов, 1981, 1988, 1993, 1999; Токранов, Полутов, 1984; Орлов, 1998, 2010; Чучукало, 2006).

В 1993–2002 гг. сотрудниками ВНИРО, КамчатНИРО и СахНИРО в рамках программы исследования малоизученных и малоиспользуемых

рыб материкового склона дальневосточных морей в тихоокеанских водах северных Курильских островов и юго-восточной Камчатки (участок от 47°50' до 52°10' с. ш.) выполнен ряд совместных научно-промысловых рейсов (свыше 10 тыс. донных тралений на глубинах 76–850 м), во время которых получена информация, позволяющая охарактеризовать особенности распределения, экологию и динамику уловов колючего ицела в нижней части шельфа и верхней батиали этого района.

Судя по частоте встречаемости и величине уловов, в тихоокеанских водах северных Курильских островов и юго-восточной Камчатки колючий ицел – обычный, хотя и немногочисленный, мелкий представитель сем. Cottidae, основной областью обитания которого являются придонные воды нижней части шельфа и прилегающей к нему самой верхней зоны материкового склона. Чаще всего он встречается совместно с гидробионтами, наиболее типичными и многочисленными в том батиметрическом диапазоне, где отмечаются его уловы. В 1993–2002 гг. в период с февраля по декабрь в уловах колючему ицелу постоянно сопутствовали три вида рыб – мягкий бычок *Malacocottus zonurus*, большеглазый тригlops *Triglops scepticus* и тонкохвостая лисичка *Sarritor frenatus* (частота встречаемости свыше 70 %), а также командорский кальмар *Berryteuthis magister* (частота встречаемости 65.4 %). За весь период исследований доля колючего ицела в траловых уловах в батиметрическом диапазоне 76–850 м составила в среднем 0.11 % от общей массы выловленных рыб, в отдельных случаях, правда, превышая 2 %. Однако из-за сравнительно малых размеров и веретеновидной формы тела этого вида рогатковых, позволяющих его мелким особям частично проходить сквозь ячейку трала, величина уловов, по-видимому, дает заниженное представление о фактической численности данного представителя сем. Cottidae.

В феврале-декабре 1993–2002 гг. колючий ицел встречался в уловах практически по всему обследованному району на глубинах 90–695 м при придонной температуре от минус 0.45 до 3.70 °С. Однако чаще всего и в больших количествах он попадался на склонах подводного поднятия северного звена внешнего хребта Курильской гряды (участок от 48°00' до 48°20' с.ш.), где его отдельные уловы в батиметрическом диапазоне 90–375 м при температуре 1.30–3.25 °С достигали свыше 500 экз. за часовое траление. Как и у некоторых других представителей ихтиофауны тихоокеанских вод северных Курильских островов и юго-восточной Камчатки, крупные особи колючего ицела держатся преимущественно у верхней границы обитания, поэтому с увеличением глубины размеры этого вида рогатковых в уловах уменьшаются, составляя в шельфовых водах и непосредственно прилегающей к ним самой верхней зоне материкового склона (до 300 м) в среднем 44 г, тогда как на больших глубинах – 35 г.

Полученные нами данные о распределении колючего ицела в тихоокеанских водах северных Курильских островов и у юго-восточной Камчатки в целом хорошо согласуются с имеющейся в литературе информацией, согласно которой у берегов Камчатки этот вид в течение года держится преимущественно на илисто-песчаных и песчаных грунтах в нижней части шельфа (глубины свыше 80–100 м) и верхней зоне материкового склона при невысоких положительных (до 3.3 °C) и отрицательных значениях придонной температуры (Токранов, 1981; Токранов, Полутов, 1984).

По литературным данным, максимальная длина колючего ицела в американской части его ареала достигает 28 см (Mecklenburg et al., 2002; Love et al., 2005), в азиатской – 24 см, а масса тела – 106 г (Токранов, 1993, 1999). В траловых уловах в тихоокеанских водах северных Курильских островов и юго-восточной Камчатки в 1993–2002 гг. колючий ицел был представлен особями размером 8–21 (в среднем 13.9) см и 5–60 (в среднем 27.7) г. Но чаще всего встречались рыбы длиной 12–15 см (около 60 %) с массой тела 16–35 г (68.9 %).

Зависимость между длиной и массой тела этого представителя сем. Cottidae в тихоокеанских водах северных Курильских островов и юго-восточной Камчатки довольно точно описывается уравнением $W = 0.144 TL^{1.9922}$ ($R^2 = 0.5525$), где W – масса рыбы, г; TL – общая длина рыбы, см. Вычисленный по этой формуле теоретический ряд регрессии хорошо совпадает с эмпирическими данными, в связи с чем в дальнейшем она может быть использована при определении средней массы колючего ицела по длине в рассматриваемом районе в полевых условиях.

Имеющиеся материалы позволяют проанализировать межгодовую, сезонную и суточную динамику уловов колючего ицела в 1993–2001 гг. В первые пять лет встречаемость этого вида рогатковых в уловах и их величина в тихоокеанских водах северных Курильских островов и юго-восточной Камчатки постоянно увеличивались, достигнув в 1998 г. почти 6 % и 32.4 экз. за часовое траление. В последующие два года (1999–2000) значения данных показателей сократились до 0.5 % и 13.9 экз., а в 2001 г. вновь резко возросли до максимума (соответственно 8 % и 42.3 экз. за часовое траление). Поскольку в течение всего периода наблюдений траления выполняли на одних и тех же траулерах, вооружённых однотипными орудиями лова, отмеченная нами тенденция увеличения встречаемости колючего ицела в уловах и их величины, по-видимому, обусловлена ростом численности данного представителя рогатковых в районе исследований в рассматриваемые годы.

Несмотря на значительные колебания встречаемости колючего ицела в уловах и их величины в различные месяцы, в сезонной динамике

обоих показателей в 1993–2001 гг. прослеживается определённая закономерность. От весны к лету они увеличивались (максимальная величина улова 65 экз. на часовое траление зарегистрирована в июне, а встречаемость 4.8 % – в августе), а затем вновь снижались к концу года. Подобный характер динамики встречаемости и величины уловов, вероятно, связан с подъёмом колючего ицела в летние месяцы на нагул в нижнюю часть шельфа и прилегающую к нему верхнюю зону материкового склона (глубины менее 200–300 м), где он образует повышенные концентрации. Осенью, в связи с начавшимся охлаждением шельфовых вод, значительная часть особей колючего ицела смещается обратно в воды материкового склона, где рассредотачивается на глубинах до 690 м.

Наибольшая величина уловов колючего ицела в течение суток (50–55 экз. за часовое траление) отмечена с 4 до 9 часов. В дальнейшем она начинает сокращаться, достигая к ночи (22–24 ч) самых низких значений (10–11 экз.) и вновь возрастая к утру. В отличие от величины уловов, встречаемость колючего ицела в течение суток изменялась совершенно противоположным образом. Минимальное значение этого показателя (1.7 %) зарегистрировано утром в интервале с 7 до 9 часов, а максимальное (свыше 4 %) – в вечерние часы (с 19 до 21 ч). Отмеченные колебания величины уловов и встречаемости колючего ицела, скорее всего, обусловлены пиками его пищевой активности и, вероятно, отражают изменения характера распределения и поведения в разное время суток, что приводит к образованию в определённые часы повышенных концентраций этого представителя семейства Cottidae и, как следствие, к различной доступности рыб тралам в разное время суток.

ЛИТЕРАТУРА

Борец Л.А. 1997. Донные ихтиоцены российского шельфа дальневосточных морей: состав, структура, элементы функционирования и промысловое значение. Владивосток : ТИНРО-центр. 217 с.

Орлов А.М. 1998. Демерсальная ихтиофауна тихоокеанских вод северных Курильских островов и юго-восточной Камчатки // Биол. моря. Т. 24. № 3. С. 146–160.

Орлов А.М. 2010. Количественное распределение демерсального нектона тихоокеанских вод северных Курильских островов и юго-восточной Камчатки. М. : Изд-во ВНИРО. 335 с.

Токранов А.М. 1981. Распределение керчаковых (Cottidae, Pisces) на западно-камчатском шельфе в летний период // Зоол. журн. Т. 60. Вып. 2. С. 229–237.

Токранов А.М. 1988. Видовой состав и биомасса рогатковых (Pisces: Cottidae) в прибрежных водах Камчатки // Бюл. МОИП. Отд. биол. Т. 93. Вып. 4. С. 61–69.

Токранов А.М. 1993. Особенности питания колючего ицела, *Icelus spiniger* Gilbert (Cottidae), у западного побережья Камчатки // Бюл. МОИП. Отд. биол. Т. 98. Вып. 2. С. 48–52.

Токранов А.М. 1999. О половом диморфизме рогатковых рода *Icelus* Kroyer (Cottidae, Pisces) в прикамчатских водах // Бюл. МОИП. Отд. биол. Т. 104. Вып. 4. С. 35–40.

Токранов А.М., Полутов В.И. 1984. Распределение рыб в Кроноцком заливе и факторы, его определяющие // Зоол. журн. Т. 63. Вып. 9. С. 1363–1373.

Фадеев Н.С. 2005. Справочник по биологии и промыслу рыб северной части Тихого океана. Владивосток : ТИНРО-центр. 366 с.

Федоров В.В. 2000. Видовой состав, распределение и глубины обитания видов рыбообразных и рыб северных Курильских островов // Промысл.-биол. исследования рыб в тихоокеан. водах Курильских о-вов и прилежащих районах Охотского и Берингова морей в 1992–1998 гг. / под ред. Б.Н. Котенева. М. : Изд-во ВНИРО. С. 7–41.

Федоров В.В., Черешнев И.А., Назаркин М.В., Шестаков А.В., Волобуев В.В. 2003. Каталог морских и пресноводных рыб северной части Охотского моря. Владивосток : Дальнаука. 204 с.

Чучукало В.И. 2006. Питание и пищевые отношения nekтона и nekтобентоса в дальневосточных морях. Владивосток : ТИНРО-центр. 484 с.

Шейко Б.А., Федоров В.В. 2000. Класс Cephalaspidomorphi – Миноги. Класс Chondrichthyes – Хрящевые рыбы. Класс Holocerphali – Цельноголовые. Класс Osteichthyes – Костные рыбы // Каталог позвоночных животных Камчатки и сопредельных морских акваторий. Петропавловск-Камчатский : Камч. печатный двор. С. 7–69.

Love M.S., Mecklenburg C.W., Mecklenburg T.A., Thorsteinson L.K. 2005. Resource Inventory of Marine and Estuarine Fishes of the West Coast and Alaska: A Checklist of North Pacific and Arctic Ocean species from Baja California to the Alaska – Yukon border. Seattle, Washington: US Department of the Interior, US Geological survey, Biology Resources division. 276 p.

Mecklenburg C.W., Mecklenburg T.A., Thorsteinson L.K. 2002. Fishes of Alaska. Bethesda, Maryland : American Fisheries Society. XXXVII + 1037 p. + 40 Pl.

МЕЖГОДОВАЯ ДИНАМИКА РАЗМЕРНОГО СОСТАВА СИНЕГО КРАБА *PARALITHODES PLATYPUS* В СЕВЕРО-ЗАПАДНОЙ ЧАСТИ БЕРИНГОВА МОРЯ

П.А. Федотов

*Тихоокеанский научно-исследовательский рыбохозяйственный центр
(ТИНРО-Центр), Владивосток*

INTERANNUAL DYNAMICS OF THE SIZE COMPOSITION OF BLUE CRAB *PARALITHODES PLATYPUS* IN THE NORTH-WESTERN PART OF THE BERING SEA

P.A. Fedotov

Pacific Research Fisheries Centre (TINRO-Centre), Vladivostok

Материалом для исследования послужили данные, полученные при выполнении донных траловых съемок в Западно-Беринговоморской зоне в летний период 2004, 2005, 2008, 2010 и 2012 гг.; в качестве орудия лова при проведении донных траловых съемок на научно-исследовательских судах ФГУП «ТИНРО-Центр» использовался трал ДТ 27,1/24 с 10 мм мелкоячеистой вставкой, с горизонтальным раскрытием – 16 м. Продолжительность тралений в среднем составляла 30 мин.

Размерный состав и статистические размерные показатели самцов синего краба в Западно-Беринговоморской зоне в 2012 г. показаны на рисунке 1 и в таблице 1.

В Корякском районе (170–176° с.ш.) диапазон размеров самцов, по отношению к другим районам исследований, был наиболее широким – 16–182 мм. Распределение размеров носило полимодальный характер. Доминировали пререкруты I и II порядков, их доли составляли 30.9 и 31.6 %, крупноразмерные особи (ширина карапакса 150 мм и более) составляли 9.0 % от общего числа самцов (табл. 2). Доля самцов промыслового размера была оценена в 26.6 %. Средний размер промыслового самца был равен 143.9 ± 1.4 мм, непромыслового – 108.8 ± 1.3 мм.

В Наваринском районе (участок между 176°00' в.д. и м. Олюторским) размерный диапазон самцов варьировал от 19 до 173 мм, характер размерного распределения был близок к полимодальному. По сравнению с Корякским районом почти в 2 раза увеличилась доля молодых самцов, а преобладали промысловые самцы размером 130–149 мм – 28.6 %. Доля самцов промыслового размера выросла до 36.1 %, доля крупных самцов понизилась до 7.5 %. Средние размеры промысловых и непромысловых самцов были схожи с таковыми из Корякского района и составляли 141.2 ± 0.7 и 106.8 ± 1.0 мм.

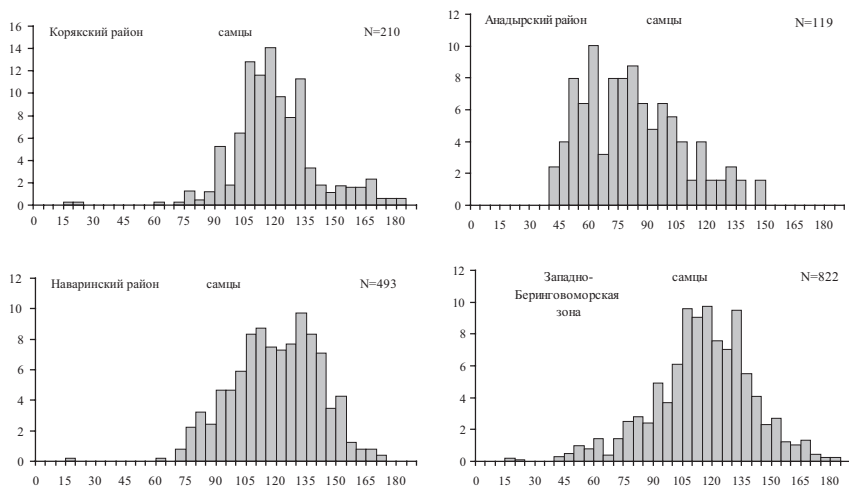


Рис. 1. Размерный состав самцов синего краба в разных районах Западно-Беринговоморской зоны в июле-августе в 2012 г. По шкале абсцисс – ширина карапакса, мм; по оси ординат – частота встречаемости, %

Таблица 1. Характеристики выборок самцов синего краба в Западно-Беринговоморской зоне в июле-августе 2012 г.

| Район | N_{tot} , экз. | $L_{\text{tot}} \pm m$, мм | $L_{\text{leg.}} \pm m$, мм | $L_{\text{illeg.}} \pm m$, мм | L_{min} , мм | L_{max} , мм |
|-------------|-------------------------|-----------------------------|------------------------------|--------------------------------|-----------------------|-----------------------|
| Корякский | 210 | 119.0 ± 1.0 | 143.9 ± 1.4 | 108.8 ± 1.3 | 16 | 182 |
| Наваринский | 493 | 119.2 ± 1.0 | 141.2 ± 0.7 | 106.8 ± 0.9 | 19 | 173 |
| Анадырский | 119 | 82.2 ± 2.2 | 137.4 ± 2.3 | 80.0 ± 2.0 | 42 | 146 |
| З.-Б. зона | 822 | 114.7 ± 0.8 | 142.1 ± 0.7 | 102.8 ± 0.8 | 16 | 182 |

Примечание. Здесь и далее: N_{tot} – объем выборки; L_{tot} – средний размер (ширина карапакса) самцов всей выборки; $L_{\text{leg.}}$ – средний размер самцов промыслового размера; $L_{\text{illeg.}}$ – средний размер самцов непромыслового размера; m – стандартная ошибка; L_{min} – размер самого мелкого в выборке самца; L_{max} – размер наиболее крупного самца.

Анадырский залив промыслового значения никогда не имел, самцы были представлены особями с шириной карапакса 42–146 мм. Полученные данные свидетельствуют о полном преобладании здесь самцов непромыслового размера, их доля составляла 94.4 %. Молодые самцы составляли более 3/4 от числа всех самцов, крупноразмерные крабы в уловах отсутствовали. Средний размер промыслового самца был близок к минимальному – 137.4 ± 2.3 мм, у непромыслового он равнялся 80.0 ± 2.0 мм.

В общем, в Западно-Беринговоморской зоне, размерное распределение носило полимодальный характер. Явного доминирования какой-либо из размерных групп самцов не наблюдалось, их доли были примерно равны, за исключением крупноразмерных самцов, и находились в пределах от 21.4 до 24.7 % (табл. 2). Средний размер промыслового самца составлял 142.1 ± 0.7 мм, непромыслового – 102.8 ± 0.8 мм, доля промысловых самцов была равна 28.6 %.

В Западно-Беринговоморской зоне средняя масса самца промыслового размера составляла 1.60, непромыслового – 0.65, самки – 0.77 кг.

Сравнение средних размеров самцов в разных районах Западно-Беринговоморской зоны показало, что, как и ранее, отчетливо прослеживается тенденция к снижению этого показателя и доли промысловых самцов по направлению на северо-восток.

Таблица 2. Соотношение размерных групп самцов синего краба в Западно-Беринговоморской зоны в июле-августе 2012 г., %

| Район | Ширина карапакса, мм | | | | |
|--------------------------------|----------------------|---------|---------|---------|-------|
| | < 100 | 100–114 | 115–129 | 130–149 | ≥ 150 |
| Корякский | 10.9 | 30.9 | 31.6 | 17.6 | 9.0 |
| Наваринский | 18.5 | 22.9 | 22.5 | 28.6 | 7.5 |
| Анадырский | 76.1 | 11.1 | 7.2 | 5.6 | 0.0 |
| Западно-Берингово-морская зона | 22.4 | 24.7 | 24.3 | 21.4 | 7.2 |

Размерный состав самцов синего краба в Западно-Беринговоморской зоне в 2004–2012 гг. представлен на рисунке 2. Анализ межгодовой динамики размерного состава самцов показал, что в последние годы в нем произошли заметные изменения, хотя характер размерного распределения все время оставался полимодальным. Изменения коснулись соотношений самцов разных размерных групп. Это, прежде всего, относится к самцам промыслового размера и, в первую очередь, к крупноразмерным особям с шириной карапакса 150 мм и более. Доля крупных самцов, главным образом осваиваемых промыслом, с 2004 по 2012 г. снизилась с 33.3 до 7.2 % (табл. 3). Такое заметное снижение доли этой размерной группы крабов привело и к общему уменьшению доли промысловых самцов в популяции. Это снижение связано, в первую очередь, и с элиминацией старших возрастных групп, и с промыслом этого вида. В целом доля промысловых самцов с 68.6 % в 2004 г. снизилась до 24.1 % в 2010 г., и лишь в 2012 г. было отмечено ее увеличение. Причем если в относительных величинах это увеличение было незначительным, то в абсолютных, напротив, численность промысловых самцов возросла в 1.6 раза. Доля

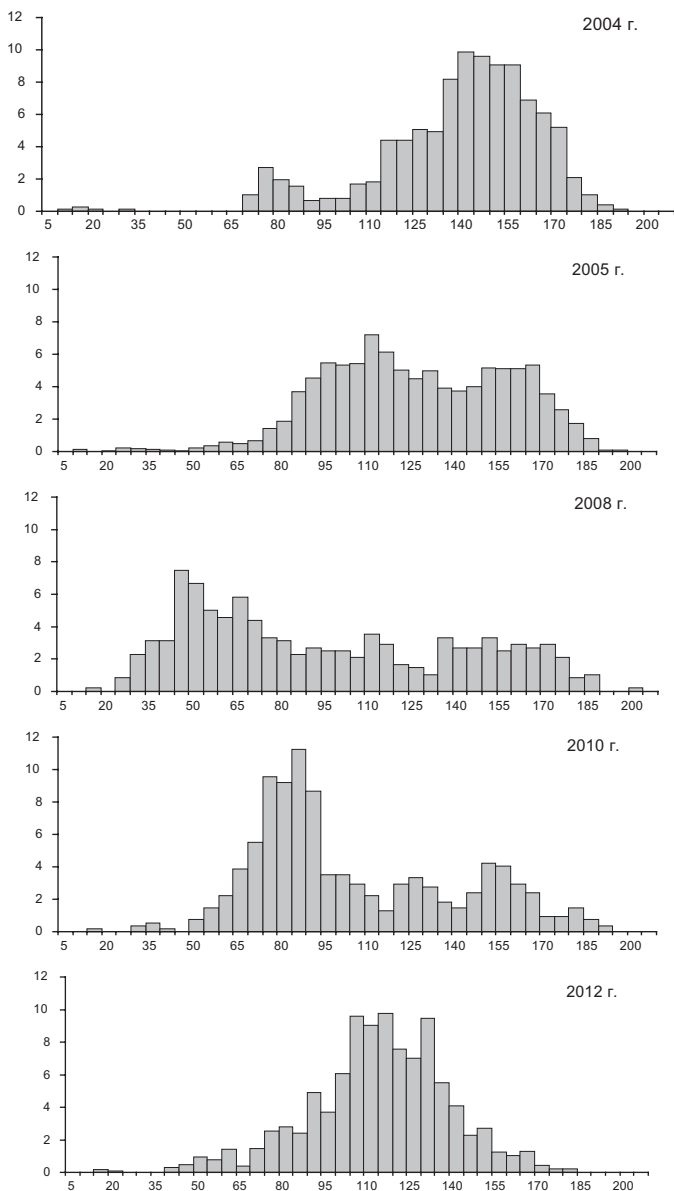


Рис. 2. Размерный состав самцов синего краба в Западно-Беринговоморской зоне в 2004, 2005, 2008, 2010 и 2012 гг. (по данным траловых съёмок). По оси абсцисс – ширина карапакса, мм; по оси ординат – %

молодых особей в период с 2004 по 2010 г. увеличилась в 6 раз – с 10.0 до 60.2 %, особенно значительный прирост был отмечен с 2005 по 2008 г. Вероятнее всего это связано с появлением в популяции урожайного поколения 2002–2003 гг.

Таблица 3. Соотношение размерных групп самцов синего краба в Западно-Беринговоморской зоне в 2004, 2005, 2008, 2010 и 2012 гг. (по данным траловых съемок), %

| Год | Ширина карапакса, мм | | | | |
|------|----------------------|---------|---------|---------|-------|
| | < 100 | 100–114 | 115–129 | 130–149 | ≥ 150 |
| 2004 | 10.0 | 7.1 | 14.3 | 35.3 | 33.3 |
| 2005 | 25.0 | 18.2 | 15.3 | 16.2 | 25.3 |
| 2008 | 59.6 | 8.5 | 4.6 | 10.8 | 16.5 |
| 2010 | 60.2 | 7.0 | 8.7 | 8.8 | 15.3 |
| 2012 | 22.4 | 24.7 | 24.3 | 21.4 | 7.2 |

Данные траловых съемок показали, что в период с 2004 по 2012 г. в Наваринском районе значительно сократилась доля крупных самцов (ширина карапакса 150 мм и более) и доля промысловых самцов размером 130–149 мм (табл. 4). Это произошло и по естественным причинам, и под влиянием промысла. В целом, доля самцов промыслового размера в районе Корякского шельфа уменьшилась с 64.5 (2004 г.) до 47.5 % (2010 г.), в Наваринском районе она снизилась еще сильнее – с 83.2 (2004 г.) до 17.4 % (2010 г.). Вместе с тем, значительно увеличилась доля молодых самцов – в Корякском районе с 11.6 до 43.5 %, в Наваринском районе – с 4.2 до 67.5 %. Средний размер промысловых самцов в районе корякского шельфа в 2004 г. составлял 148.8 ± 0.6 мм, в 2005 г. он увеличился до 154.1 ± 2.0 мм и далее практически не менялся, а в 2010 г. достиг 158.6 ± 1.6 мм. В Наваринском районе средний размер промысловых самцов в период 2004–2008 гг. оставался примерно на одном уровне. В 2010 г. он снизился до 150.0 ± 1.5 мм.

Полученные в 2012 г. данные значительно отличались от результатов донной траловой съемки 2010 г. (рис. 4). В 2010 г. в Корякском районе преобладали молодые особи и промысловые самцы, они составляли 43.5 и 47.5 % от общего числа самцов. За 2 года их доли упали до 10.9 и 26.6 % соответственно, за этот же период суммарная доля пререкрутов выросла с 9.0 до 62.5 %. Средний промысловый размер сильно уменьшился, почти на 20 мм – с 162.3 до 143.9 мм. Несколько иная картина наблюдалась в Наваринском районе. Доля молодых самцов снизилась с 67.5 в 2010 г. до 18.5 % в 2012 г., а доля промысловых самцов, напротив, увеличилась

с 17.4 до 36.1 %, доля пререкрутов возросла с 15.1 до 45.4 %. Средний размер промысловых самцов изменился, но не так значительно как в Корякском районе, он снизился с 150.0 до 141.2 мм. В целом, в Западно-Беринговоморской зоне за последние 2 года средний промысловый размер синего краба уменьшился с 155.8 до 142.1 мм.

Таблица 4. Соотношение разных размерных групп и доля промысловых самцов синего краба в Корякском и Наваринском районах в 2004, 2005, 2008, 2010 и 2012 гг. (по данным траловых съемок), %

| Год | Ширина карапакса, мм | | | | |
|-------------------|----------------------|---------|---------|---------|-------|
| | < 100 | 100–114 | 115–129 | 130–149 | ≥ 150 |
| Корякский район | | | | | |
| 2004 | 11.6 | 9.1 | 14.7 | 35.4 | 29.1 |
| 2005 | 16.4 | 12.7 | 24.5 | 19.1 | 27.3 |
| 2008 | 68.1 | 2.0 | 4.0 | 10.4 | 15.5 |
| 2010 | 43.5 | 1.6 | 7.4 | 7.0 | 40.5 |
| 2012 | 10.9 | 30.9 | 31.6 | 17.6 | 9.0 |
| Наваринский район | | | | | |
| 2004 | 4.2 | 0.0 | 12.6 | 34.7 | 48.5 |
| 2005 | 36.6 | 18.4 | 12.1 | 15.1 | 17.8 |
| 2008 | 53.5 | 15.9 | 4.3 | 11.6 | 14.7 |
| 2010 | 67.5 | 7.1 | 8.0 | 8.5 | 8.9 |
| 2012 | 18.5 | 22.9 | 22.5 | 28.6 | 7.5 |

Снижение средних промысловых размеров могло быть вызвано рядом причин:

1 – молодые самцы, отмеченные во время съемки в 2010 г., после прохождения 2 ежегодных линек, в 2012 г. стали пререкрутами и рекрутами (по литературным данным ежегодный групповой прирост может составлять 20 мм) и частично вступили в промысловую часть популяции. Поскольку численность их была достаточно высока (в 2011 г., по данным ловушечной съемки, численность пререкрутов I порядка составила 1.833 млн экз.), а средние размеры небольшие, то, вступая в промысловую часть популяции, они неизбежно снижали ее средний размер.

2 – промысловая смертность. Поскольку средние размеры промысловых самцов в Корякском подрайоне выше, чем в наваринском, то промысел большей частью ведется в районе Корякского шельфа. Это подтверждается данными ИС «Рыболовство» – в 2010 г. вылов в Корякском районе составил 55 % от величины общего вылова, в 2011 г. – 66 %. Исходя из того, что промыслом в первую очередь изымаются самые крупные крабы,

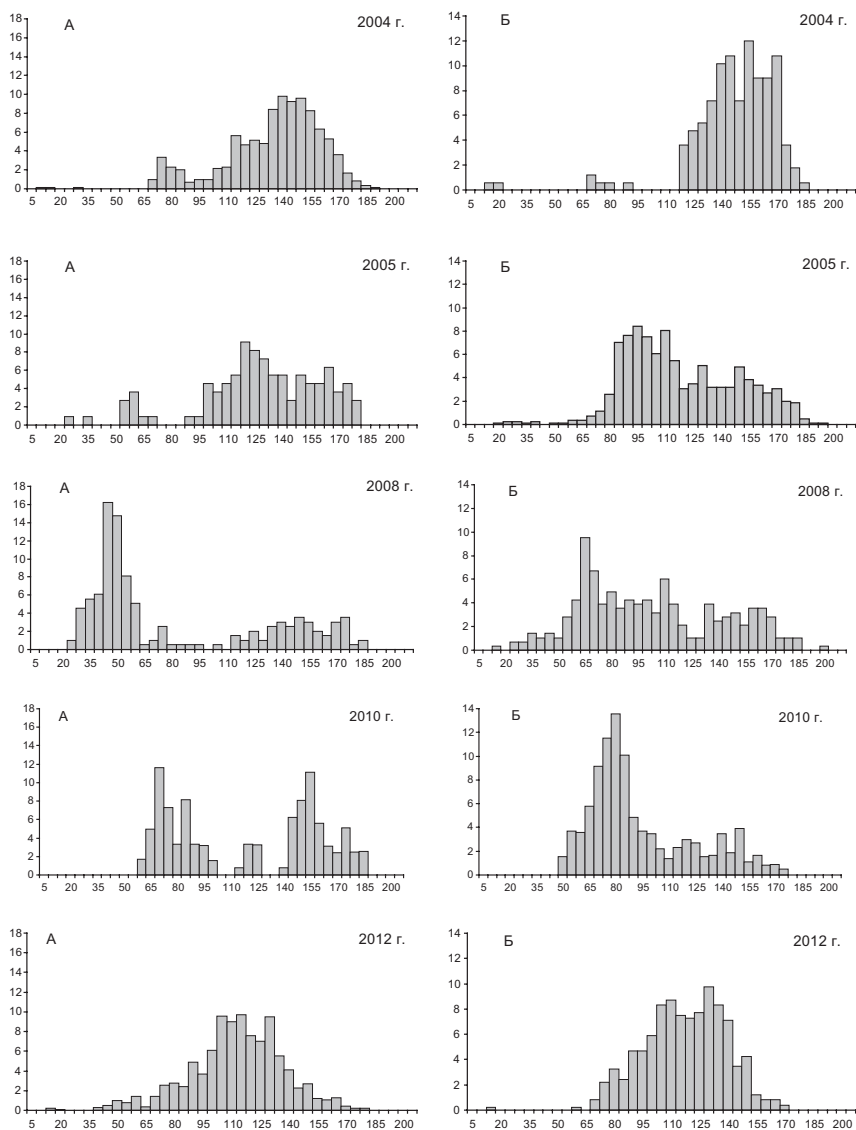


Рис. 3. Размерный состав самцов синего краба в Западно-Беринговоморской зоне (А – Корьякский п/район, Б – Наваринский п/район) в 2004, 2005, 2008, 2010 и 2012 гг. (по данным траловых съемок). По оси абсцисс – ширина карапакса, мм; по оси ординат – %

то это естественно ведет к уменьшению среднего размера промысловых самцов.

З – естественная смертность старших возрастных групп.

В целом, завершая обзор межгодовой динамики размерного состава синего краба в Западно-Беринговоморской зоне можно отметить, что в настоящее время состояние популяции можно считать удовлетворительным.

МЕЖГОДОВАЯ ДИНАМИКА РАЗМЕРНОГО СОСТАВА КРАБА-СТРИГУНА ОПИЛИО *CHIONOECETES OPILIO* В СЕВЕРО-ЗАПАДНОЙ ЧАСТИ БЕРИНГОВА МОРЯ

П.А. Федотов

*Тихоокеанский научно-исследовательский рыбохозяйственный центр
(ТИНРО-Центр), Владивосток*

INTERANNUAL DYNAMICS OF THE SIZE COMPOSITION OF SNOW CRAB *CHIONOECETES OPILIO* IN THE NORTH-WESTERN PART OF THE BERING SEA

P.A. Fedotov

Pacific Research Fisheries Centre (TINRO-Centre), Vladivostok

Материалом для исследования послужили данные, полученные при выполнении донных траловых съемок в Западно-Беринговоморской зоне в летний период 2005, 2008, 2010 и 2012 гг.; в качестве орудия лова при проведении донных траловых съемок на научно-исследовательских судах ФГУП «ТИНРО-центр» использовался трал ДТ 27,1/24 с 10 мм мелкоячеистой вставкой, горизонтальное раскрытие – 16 м. Продолжительность тралений в среднем составляла 30 мин.

Размерный состав и некоторые статистические размерные характеристики самцов стригуна опилио в Западно-Беринговоморской зоне в 2012 г. показаны на рисунке 1 и в таблице 1. Во всех обследованных районах размерное распределение самцов носило мономодальный характер, со смещением пика численности в сторону более мелких особей.

В Олюторско-Наваринском районе в 2012 г. минимальный размер пойманного самца составлял 7 мм, максимальный – 133 мм. Мощный пик был сформирован самцами с шириной карапакса 35–59 мм (модальный класс 45–49 мм) – 50.4 % от общей численности самцов. Средний размер промысловых особей был равен 107.0 ± 0.3 мм, непромысловых – 66.7 ± 0.1 мм. Доля крабов промыслового размера была невелика – всего 5.5 %. Все промысловые самцы были встречены только в Наваринском подрайоне, в Корякском они отсутствовали. У непромысловых самцов преобладали особи размером менее 85 мм, их доля была равна 82.7 %, доля пререкрутов I порядка составляла 11.8 %.

В Анадырском районе размерный диапазон самцов был гораздо уже, и все они оказались непромыслового размера – 2–95 мм. Почти 100 % из них представлены молодыми самцами и только 0.2 % составляли пререкруты I порядка. Доминировали особи размером 35–54 мм с модальным

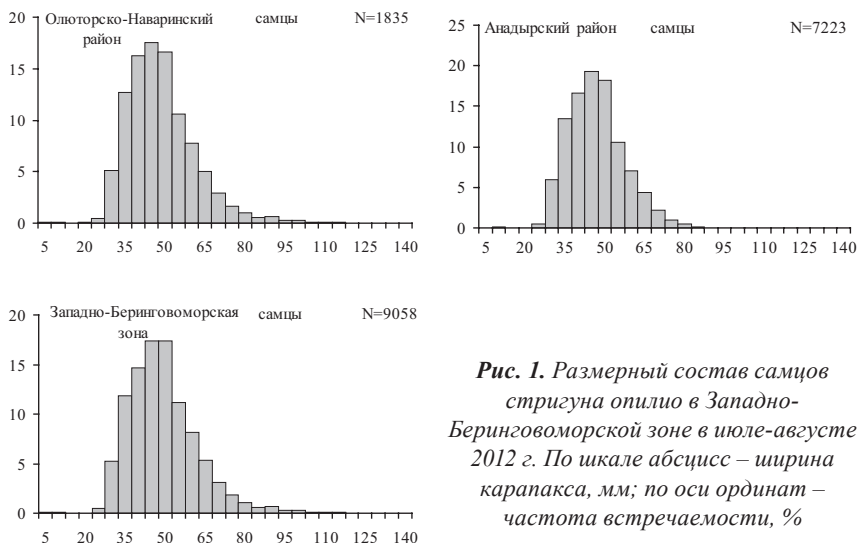


Рис. 1. Размерный состав самцов стригуна опилю в Западно-Беринговоморской зоне в июле-августе 2012 г. По шкале абсцисс – ширина карапакса, мм; по оси ординат – частота встречаемости, %

классом 45–49 мм, их доля достигала 68 %. Средний размер непромысловых особей равнялся 48.6 ± 0.1 мм.

Таблица 1. Характеристики выборок самцов *Ch. oripho* в Западно-Беринговоморской зоне и в Чукотском районе в июле-августе 2012 г.

| Район | $N_{\text{tot}}^{\text{ЭКЗ}}$ | $L_{\text{tot}} \pm m$, мм | $L_{\text{leg.}} \pm m$, мм | $L_{\text{illeg.}} \pm m$, мм | $L_{\text{min}}^{\text{MM}}$ | $L_{\text{max}}^{\text{MM}}$ |
|-----------------------|-------------------------------|-----------------------------|------------------------------|--------------------------------|------------------------------|------------------------------|
| Олюторско-Наваринский | 1835 | 68.9 ± 0.2 | 107.0 ± 0.3 | 66.7 ± 0.1 | 7 | 133 |
| Анадырский | 7223 | 48.6 ± 0.1 | * | 48.6 ± 0.1 | 2 | 95 |
| З.-Б. зона | 9089 | 51.1 ± 0.1 | 107.0 ± 0.3 | 50.7 ± 0.1 | 2 | 133 |
| Чукотский | 840 | 43.9 ± 0.1 | * | 43.9 ± 0.1 | 14 | 83 |

Примечания. Здесь и далее: * – отсутствие данных; N_{tot} – объем выборки; L_{tot} – средний размер (ширина карапакса) самцов всей выборки; $L_{\text{leg.}}$ – средний размер самцов промыслового размера; $L_{\text{illeg.}}$ – средний размер самцов непромыслового размера; m – стандартная ошибка; L_{min} – размер самого мелкого в выборке самца; L_{max} – размер наиболее крупного самца.

Из таблицы 1 видно, что в Западно-Беринговоморской зоне происходило снижение размерных характеристик по направлению на северо-восток. Средний размер всех самцов из Олюторско-Наваринского района составлял 68.9 мм, в Анадырском районе он был равен 48.6 мм, а в Чукотском районе – только 43.9 мм. Среди самцов непромыслового размера наблюдалась аналогичная картина.

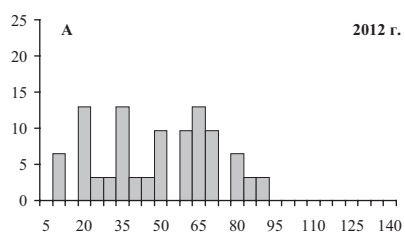
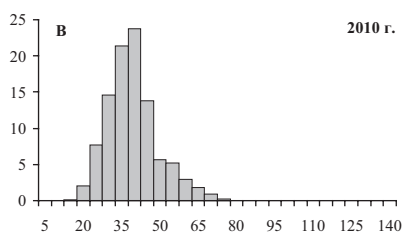
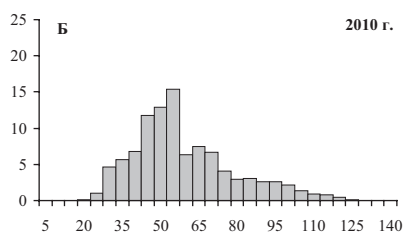
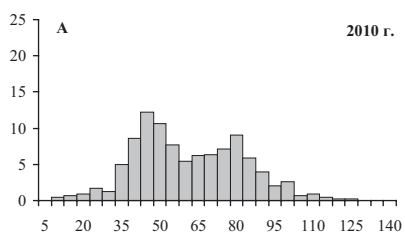
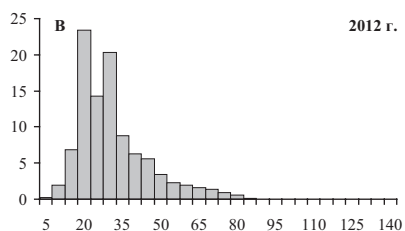
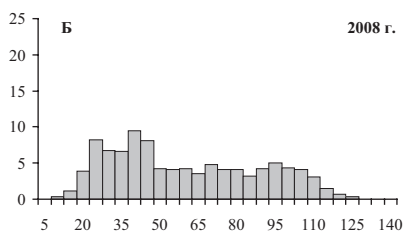
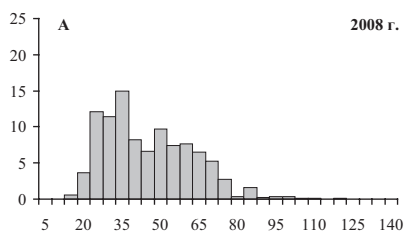
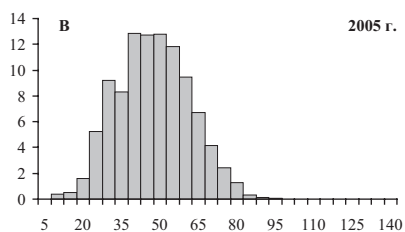
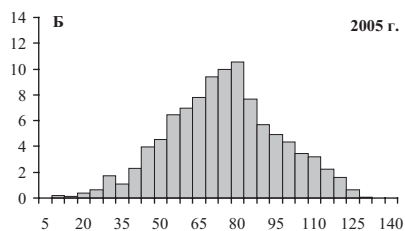
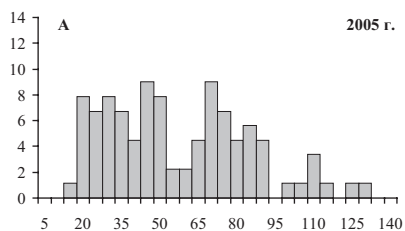
На рисунке 2 представлен размерный состав самцов в 2005–2012 гг. в разных районах зоны.

Данные траловых съемок показали явное доминирование самцов непромыслового размера. В Корякском районе доля непромысловых самцов варьировала от 83.1 (2010 г.) до 100.0 %, максимальные доли пререкрутов были отмечены в 2005 и 2010 гг. – 10.1 и 11.9 % соответственно (табл. 2). В основном районе сосредоточения промысловых самцов, в наваринском, их доля снизилась с 15.5 в 2005 г. до 5.5 % в 2012 г. Это уменьшение во многом связано с мощным пополнением популяции молодыми самцами и, соответственно, уменьшением доли промысловых самцов. В Анадырском районе доля промысловых самцов в этот период не превышала 0.1 %.

Таблица 2. Соотношение самцов краба-стригуна опилио разных размерных групп в 2005, 2008, 2010 и 2012 гг. в Западно-Беринговоморской зоне, % (по данным траловых съемок)

| Год | Ширина карапакса, мм | | | |
|-------------------------------|----------------------|-------|---------|-------------|
| | Менее 85 | 85–99 | 100–120 | 120 и более |
| Корякский район | | | | |
| 2005 | 90.0 | 10.1 | 6.7 | 2.2 |
| 2008 | 97.3 | 2.1 | 0.5 | 0.1 |
| 2010 | 83.1 | 11.9 | 4.6 | 0.4 |
| 2012 | 100.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| Наваринский район | | | | |
| 2005 | 66.2 | 18.3 | 13.2 | 2.3 |
| 2008 | 73.5 | 12.4 | 13.0 | 1.0 |
| 2010 | 85.8 | 8.3 | 5.3 | 0.6 |
| 2012 | 82.7 | 11.8 | 5.2 | 0.3 |
| Анадырский район | | | | |
| 2005 | 99.4 | 0.5 | 0.1 | 0.0 |
| 2008 | 99.4 | 0.5 | 0.1 | 0.0 |
| 2010 | 99.9 | 0.1 | 0.0 | 0.0 |
| 2012 | 99.8 | 0.2 | 0.0 | 0.0 |
| Западно-Беринговоморская зона | | | | |
| 2005 | 87.2 | 7.1 | 4.9 | 0.8 |
| 2008 | 99.3 | 0.4 | 0.3 | 0.0 |
| 2010 | 98.8 | 0.7 | 0.4 | 0.1 |
| 2012 | 97.8 | 1.6 | 0.6 | 0.0 |

В целом по Западно-Беринговоморской зоне в 2012 г. превалировали молодые самцы размером менее 85 мм, доля пререкрутов I порядка



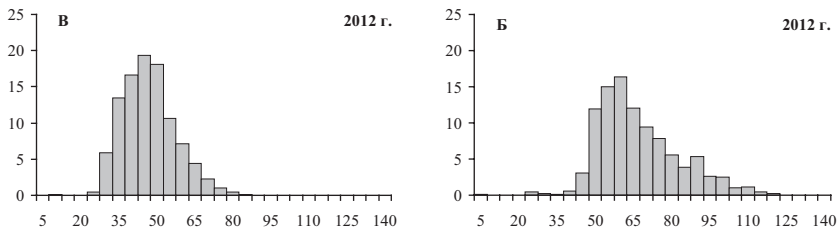


Рис. 2. Размерный состав самцов стригуна опилио в Корякском (А), Наваринском (Б) и Анадырском районах Западно-Беринговоморской зоны в 2005, 2008, 2010 и 2012 гг., % (по данным траловых съёмок). По шкале абсцисс – ширина карапакса, мм; по оси ординат – частота встречаемости, %

составляла 1.6 %, а доля промысловых самцов не превышала 1 %. Размерное распределение самцов носило мономодальный характер со смещением в сторону малоразмерных особей. Четко выделялся пик численности образованный самцами размером 35–59 мм (модальный класс – 45–54 мм), их доля достигала 73 %. Средний размер промысловых особей равнялся 107.0 ± 0.3 мм, непромысловых – 50.7 ± 0.1 мм. Доля крабов промыслового размера была минимальна – 0.6 %.

Анализ межгодовой динамики размерного состава самцов краба-стригуна опилио показал, что за период с 2005 по 2010 г. в размерном составе крабов Западно-Беринговоморской зоны произошли значительные изменения (рис. 3). В 2006 г. в популяции доля самцов непромыслового размера была равна 94 %, из них 7 % составили пререкруты I порядка, доля самцов промыслового размера оценена в 5.7 %. К 2010 г. относительное количество молодых самцов достигало почти 99 %, доля пререкрутов I порядка составляла всего 0.7 %, а доля промысловых самцов была минимальна – 0.5 %. Резкое измельчение промысловой части популяции, отмеченное в 2011 г., произошло по ряду причин – это и естественная смертность старших возрастных групп, и в какой-то степени влияние промысла.

Сравнение размерных составов самцов в 2012 и 2010 гг., несмотря на их сходство, показало и ряд небольших отличий между ними.

Характер размерного распределения самцов в 2012 г. по-прежнему остался мономодальным со смещением пика численности в сторону более мелких особей. Средний размер промысловых и непромысловых самцов за истекшие 2 года существенно не изменился, он снизился всего на 2 и 1.5 мм соответственно. В соотношениях разных размерных групп произошли некоторые изменения. Доля самцов промыслового размера в 2012 г. почти не изменилась и составляла 0.6 % против 0.5 % в 2010 г.

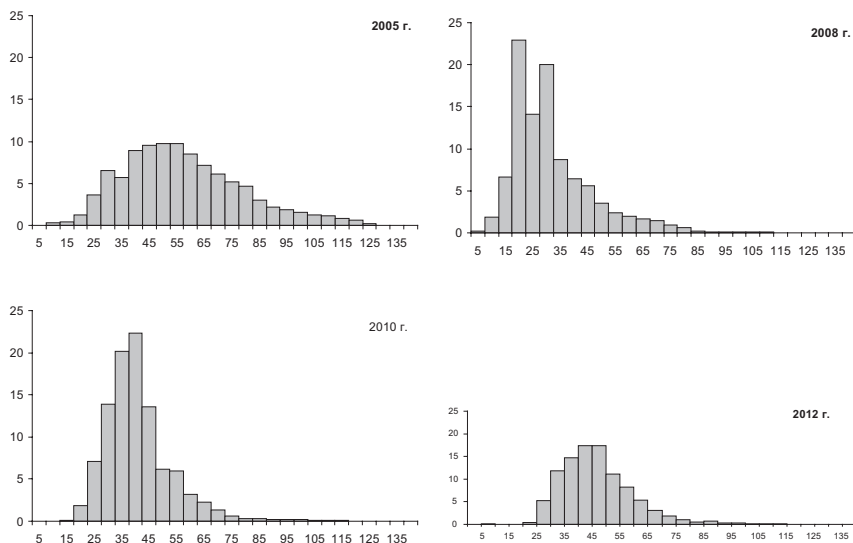


Рис. 3. Размерный состав самцов стригуна опилио в Западно-Беринговоморской зоне в 2005, 2008, 2010 и 2012 гг., % (по данным траловых съёмок). По шкале абсцисс – ширина карапакса, мм; по оси ординат – частота встречаемости, %

Доля пререкрутов I порядка увеличилась почти на 1 % и, соответственно, доля молодых самцов уменьшилась на эту же величину. Т.е. за 2 года в размерном составе стригуна опилио существенных изменений не произошло.

Средний размер промысловых самцов последние годы незначительно, но постепенно снижался: в 2008–2009 гг. – 110 мм, 2010 г. – 109 мм, в 2011 г. – 108 мм и в 2012 г. – 107 мм.

Средняя масса одного самца промыслового размера в 2012 г. равнялась 0.500 кг, непромыслового – 0.050 кг, самки – 0.033 кг.

В целом, завершая обзор межгодовой динамики размерного состава краба-стригуна опилио в Западно-Беринговоморской зоне, можно отметить, что в настоящее время состояние популяции можно считать удовлетворительным.

**НОВЫЕ НАХОДКИ РЕДКИХ ВИДОВ РЫБ
В СЕВЕРНОЙ ЧАСТИ ОХОТСКОГО МОРЯ
(С ОПРЕДЕЛИТЕЛЬНОЙ ТАБЛИЦЕЙ ВИДОВ
СЕМ. HEXAGRAMMIDAE ЭТОЙ АКВАТОРИИ)**

И.А. Черешнев, Е.А. Поезжалова-Чегодаева

ФГБУН Институт биологических проблем Севера (ИБПС) ДВО РАН,
Магадан

**A NEW RECORDS OF RARE FISH SPECIES
IN THE NORTHERN PART OF THE SEA OF OKHOTSK
(WITH A KEY SPECIES OF THE HEXAGRAMMIDAE FAMILY
FOR THIS WATER AREA)**

I.A. Chereshev, E.A. Poezshalova-Chegodava

Institute of Biological Problems of the North (IBPN) FEB RAS, Magadan

В 2011 и 2012 гг. сотрудниками лаборатории ихтиологии ИБПС ДВО РАН были сделаны новые находки двух редких видов рыб в северной части Охотского моря, которые расширяют наши знания о морфологической изменчивости, характере распространения этих видов и в целом о морской ихтиофауне этой акватории.

1. Бельдюга Федорова *Zoarces fedorovi* (Zoarcidae). До недавнего времени была известна из прибрежных районов только северного материкового побережья Охотского моря – от Тауйской губы до р. Имповеем на п-ове Тайгонос (Черешнев, Поезжалова-Чегодаева, 2011). 24.07.2011 г. во время рейса НИС ДВО РАН «Профессор Гагаринский» 4 экз. вида были пойманы в отлив в литоральной ванне на каменистой гряде у м. Хайрюзова, Западная Камчатка (координаты 57°05'05" с.ш. и 156°33'3" в.д.).

Морфологические признаки изученных экземпляров следующие¹: D 108–110; среднее 108.7 (89–107; 102.1); D₁ 78–81; 80.0 (70–79; 74.1); D₂ 5–7; 6.2 (3–10; 6.5); D₃ 20–24; 21.3 (17–25; 21.2); A 86–89; 87.7 (73–89; 79.9); P 17–18; 17.3 (15–18; 16.5); Vert. 108–110; 108.7 (96–108; 102.1); Vert.a. 22–23; 22.7 (18–24; 21.7); Vert.c. 85–87; 86.0 (75–89; 80.6); rb/vert. 22–24; 23.0 (21–24; 22.9); ep/vert. 23–26; 24.0 (23–28; 25.2); число невромастов боковой линии до изгиба 15–19; 17.3 (13–26; 20.2); в начале спинного плавника крупное, овальное, черное пятно (то же); вдоль спинного плавника ряд из 14–18; 16.7 (14–18; 16.5) темных, сильно наклоненных концами вперед

¹ В скобках приведены значения признаков для *Z. fedorovi* из Тауйской губы (типовое местообитание); обозначения признаков приведены в ранее опубликованной работе (Черешнев, Поезжалова-Чегодаева, 2011).

четких полосок; вдоль тела ряд из темных, неправильной формы уменьшающихся пятен числом 21–23; 22.0 (19–23; 21.0); ниже отдельные, редкие крупные и мелкие белые крапины (то же); общий фон тела и плавников серо-зеленый, низ головы и брюхо серые (тоже); кожа на голове, затылке, боках тела плотная, морщинистая (то же).

Исследованные экземпляры бельдюги Федорова отличаются по некоторым счетным признакам (в сторону увеличения) от особей вида из Тауйской губы, что можно объяснить малым числом первых или проявлением географической изменчивости признаков. Изучение особенностей строения и формы нев록раниума и отдельных костей головы западнокамчатского экземпляра бельдюги Федорова также однозначно показало принадлежность его к этому виду. По всем важным для дифференциации видов рода *Zoarces* признакам западнокамчатская бельдюга Федорова надежно отличается от обитающей в этом же районе, но на глубинах 11–50 м бельдюги Андрияшева *Z. andriashevi*, а также от восточной бельдюги *Z. elongatus* из Тауйской губы. Принадлежность западнокамчатских экземпляров к *Z. fedorovi* подтверждает молекулярно-генетический анализ: генетическая дивергенция между первыми и экземплярами вида из Тауйской губы составляет 0.3 %, что характерно для межпопуляционных различий в сем. *Zoarcidae* (Черешнев и др., 2013а).

Обсуждаемая находка бельдюги Федорова позволяет предположить более широкое распространение вида вдоль северо-западного побережья Западной Камчатки. В связи с этим заслуживает внимания сообщение о поимках бельдюги, определенной как *Z. elongatus*, в устье р. Утхолок (Пустовит, Пичугин, 2006), а также в нескольких других пунктах побережья и в Пенжинской губе, откуда имеются коллекционные сборы, хранящиеся в Зоологическом институте РАН (Балушкин и др., 2012). Скорее всего, эти бельдюги относятся к виду *Z. fedorovi*, т. к. пойманы на литорали – типичном биотопе вида (Черешнев, Поезжалова-Чегодаева, 2011).

2. Южный одноперый терпуг *Pleurogrammus azonus* (Hexagrammidae). В начале осени 2012 г. в том же месте и при тех же условиях, что и в 2011 г. (Черешнев и др., 2013б), был пойман второй экземпляр вида (координаты 59°14' с.ш. и 148°46' в.д.) – незрелый самец, длиной тела (TL) 298 мм, возраста 3+ лет, что позволяет предполагать не случайное появление южного терпуга в районе Тауйской губы (Черешнев и др., 2013в).

Морфологические признаки изученного экземпляра следующие¹: D XXIII (XXII), 28 (28), общее 51 (50); A I 27 (I 27); P 24 (24); V I 5 (I 5); vert. 27 + 34 = 61 (28 + 34 = 62); r. br. 6(6), sp. br. 17 + 7 = 24 (18 + 6 = 24).

¹ В скобках приведены значения признаков у первого экземпляра вида, пойманного в 2011 г. (Черешнев и др., 2013а).

Из других признаков, характерных для *P. azonus* и присутствующих у изученного экземпляра, следует отметить – сплошной, без выемки в средней части, относительно невысокий спинной плавник; тонкий хвостовой стебель и вильчатый хвостовой плавник; 5-6 чешуй между основанием D и 1-й боковой линией, 15-16 чешуй между 1-й и 2-й, 37–38 чешуй – между 2-й и 3-й, 10-11 чешуй между 3-й и 5-й боковыми линиями и 5–6 чешуй между 5-й боковой линией и основанием А; параллельное расположение левого и правого каналов 1-й боковой линии на затылке и на верху хвостового стебля; четкий изгиб книзу и назад 2-го канала перед хвостовым стеблем; параллельное расположение левого и правого канала 5-й боковой линии на нижней поверхности хвостового стебля; бурая окраска туловища с неясными, размытыми, крупными, темными, треугольной формы пятнами (с вершинами, обращенными вниз-вперед) на боках тела. По всем важным отличительным морфологическим признакам изученный экземпляр южного терпуга, несомненно, относится к виду *P. azonus*, что подтверждено также его молекулярно-генетическим исследованием: оказалось, что он идентичен экземпляру вида, пойманного в этом же месте в 2011 г., а также экземплярам из Японского моря (GenBank) (Черешнев и др., 2013б, в).

К настоящему времени в северной части Охотского моря известно 5 видов сем. Hexagrammidae: два вида рода *Pleurogrammus* – *P. monopterygius* и *P. azonus* и 3 вида рода *Hexagrammos* – *H. stelleri*, *H. octogrammus* и *H. lagocephalus* (Федоров и др., 2003; Черешнев, Назаркин, 2004; Черешнев и др., 2013 б, в). Ниже приведена определительная таблица терпугов, обитающих в данной акватории, составленная на основании собственных (I. с.) и литературных данных (Рутенберг, 1962; Линдберг, Краюкова, 1987; Ильинский, 2007; Mecklenburg et al., 2002).

Таблица для определения таксонов сем. Hexagrammidae северной части Охотского моря

1 (4). Спинной плавник сплошной, без выемки в средней части. Хвостовой плавник сильно выемчатый (вильчатый); хвостовой стебель низкий (4.7–5.7 % длины тела). На верхней поверхности черепа большие, развитые костные гребни и крупные, парные теменные отверстия. Позвонков 58–72; гемальные отростки начинаются с 14–15-го позвонка; пилорических придатков больше 30.....
..... **род *Pleurogrammus* Gill, 1861 – однопёрые терпуги**

2 (3). Суммарное число лучей D и A 69–78. Пор во 2-й боковой линии (не считая хвостовых) 143–162. Между 3-й и 5-й боковыми линиями

7–9 чешуй. Каналы 1-й боковой линии сходятся на затылке перед *D*; на хвостовом стебле они и каналы 5-й линии расходятся и вновь сближаются перед *C*; 3-я боковая линия короткая, далеко не достигает окончания *A*; 4-я боковая линия короткая, не выходит за вертикаль конца *P*. Брюшной плавник длинный (56–72 % длины головы). На туловище 5–7 крупных темных вертикальных полос.....
 **северный одноплёрый терпуг *P. monopterygius* (Pallas, 1810)**

3 (2). Суммарное число лучей *D* и *A* 74–80. Пор во 2-й боковой линии (без хвостовых) 160–174. Между 3-й и 5-й боковыми линиями 10–11 чешуй. Каналы 1-й боковой линии не сходятся на затылке; на хвостовом стебле они и каналы 5-й линии сужаются и идут параллельно; 3-я боковая линия длинная достигает конца *A*; 4-я боковая линия длинная, почти достигает анального отверстия. Брюшной плавник короткий (44–53 % длины головы). Окраска туловища однотонная, редко с размытыми темными неправильной формы пятнами
 **южный одноплёрый терпуг *P. azonus* Jordan et Metz, 1913**

4 (1). Спинной плавник с заметной выемкой посередине. Хвостовой плавник выпуклый или усеченный, не бывает выемчатым; хвостовой стебель высокий (6.5–9.8 % длины тела). На верхней поверхности головы нет крупных костных гребней и парных теменных фонтанелей. Позвонков 50–56; гемальные отростки начинаются с 11–12-го позвонка; пилорических придатков меньше 20
 **род *Hexagrammos* Steller in Tilesius, 1809 – бровастые терпуги**

5 (8). На небных костях зубы отсутствуют. 4-я боковая линия короткая, не выходит за конец брюшного плавника. Нижние лучи грудного и наружные лучи брюшного плавников у взрослых не утолщены. Позвонков 50–54.

6 (7). Тело массивное, хвостовой стебель высокий (8–9 % длины тела). Хвостовой плавник у взрослых закруглен. 1-я боковая линия длинная, достигает половины длины мягкой части *D*, левый и правый каналы 1-й линии сходятся впереди *D* на затылке. 4-я боковая линия обычно образует развилку перед основанием брюшного плавника. Очешуение головы сильное. У живых рыб глаз вишнево-красный. Спинной плавник без пятен в передней части.....
 **бурый терпуг *H. octogrammus* (Pallas, 1810)**

7 (6). Тело стройное, хвостовой стебель менее высокий (6.5–8 %

длины тела). Хвостовой плавник усеченный. 1-я боковая линия очень короткая, не заходит за середину колючей части *D*, левый и правый каналы этой линии не сходятся на затылке. 4-я боковая линия не образует развилку перед основанием брюшного плавника, если развилка есть, то направлена вперед. Очущение головы слабое. У живых рыб глаз золотисто-желтый. В передней части спинного плавника крупное черное пятно неправильной формы, на теле много круглых светлых пятен размером, равным зрачку.....

..... пятнистый терпуг *H. stelleri* Tilesius, 1810

8 (5). На небных костях зубы имеются. 4-я боковая линия длинная, достигает середины *A* или далее. Нижние лучи грудного и наружные лучи брюшного плавников у взрослых утолщенные. Позвонков 54–56

..... зайцеголовый терпуг *H. lagocephalus* (Pallas, 1810)

Работа выполнена при финансовой поддержке грантов РФФИ № 11-04-00004 и РФФИ-ДВО РАН № 11-04-98504

ЛИТЕРАТУРА

Балушкин А.В., Шейко Б.А., Природина В.П. 2012. Каталог фондовой коллекции Зоологического института РАН. Класс костистые рыбы (Osteichthyes). Отряд окунеобразные (Perciformes). Подотряд Zoarcoidei. Семейства Bathymasteridae, Zoarcidae, Cryptacanthodidae, Ptillichthyidae, Zaproridae. Подотряд Icosteoidae. Семейство Icosteidae // Исслед. фауны морей. СПб. : ЗИН РАН. Т. 71 (79). 196 с.

Линдберг Г.У., Красюкова З.В. 1987. Рыбы Японского моря и сопредельных частей Охотского и Желтого морей. Ч. 5. Teleostomi. XXX. Scorpaeniformes. Л. : Наука. 526 с.

Пустовит О.П., Пичугин М.Ю. 2006. Некоторые особенности динамики рыбного населения в эстуарии р. Утхолок // Сохранение биоразнообразия Камчатки и прилегающих морей : матер. VII междунар. науч. конф. Петропавловск-Камчатский : Камчатпресс. С. 294–297.

Рутенберг Е.П. 1962. Обзор рыб семейства терпуговых (Hexagrammidae) // Терпуговые рыбы и возможности их межokeанической трансплантации. Тр. ИО АН СССР. Т. LIX. С. 3–100.

Федоров В.В., Черешнев И.А., Назаркин М.В., Шестаков А.В., Волобуев В.В. 2003. Каталог морских и пресноводных рыб северной части Охотского моря. Владивосток : Дальнаука. 204 с.

Черешнев И.А., Назаркин М.В. 2004. Первая находка северного одноперого терпуга *Pleurogrammus monopterygius* (Scorpaeniformes: Hexagrammidae) в районе Тауйской губы (северная часть Охотского моря) // Вопр. ихтиол. Т. 44. № 3. С. 375–379.

Черешнев И.А., Поезжалова-Чегодаева Е.А. 2011а. Систематика и биология бельдюг рода *Zoarces* (Zoarcidae, Pisces) северной части Охотского моря. Магадан : СВНЦ ДВО РАН. 184 с.

Черешнев И.А., Радченко О.А., Петровская А.В., Поезжалова-Чегодаева Е.А. 2013а. Новые данные о распространении и систематике бельдюг рода *Zoarces* (Zoarcidae) в северной части Охотского моря // Вест. СВНЦ ДВО РАН. № 4. В печати.

Черешнев И.А., Радченко О.А., Петровская А.В. 2013б. Первая находка южного одноперого терпуга *Pleurogrammus azonus* (Scorpaeniformes: Hexagrammidae) в районе Тауйской губы (северная часть Охотского моря). Описание экземпляра и обоснование его видовой принадлежности // Вопр. ихтиол. Т. 53. № 2. С. 181–188.

Черешнев И.А., Радченко О.А., Петровская А.В. 2013в. Вторая находка южного одноперого терпуга *Pleurogrammus azonus* (Hexagrammidae) в районе Тауйской губы Охотского моря // Вест. СВНЦ ДВО РАН. № 3. В печати.

Mecklenburg C.V., Mecklenburg T.A., Thorsteinson L.K. 2002. Fishes of Alaska. Bethesda, Maryland : American Fisheries Society. 1037 p.

РЕЗУЛЬТАТЫ ПОПУТНЫХ УЧЕТОВ КОСАТОК В СЕВЕРО-ЗАПАДНОЙ ЧАСТИ ТИХОГО ОКЕАНА В 2003–2012 гг.

Т.С. Шулержко*, В.Н. Бурканов,****

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

***Национальная лаборатория по изучению морских млекопитающих
Национальной службы морского рыболовства, Сиэтл, США*

RESULTS OF KILLER WHALE OPPORTUNISTIC SURVEYS IN THE NORTH-WEST PACIFIC IN 2003–2012

T.S. Shulezhko*, V.N. Burkanov,****

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

***National Marine Mammal Laboratory, AFSC, NMFS, NOAA, Seattle, USA*

Косатка *Orcinus orca* – крупный хищник, возглавляющий пищевую пирамиду морских экосистем. На протяжении большей части ареала плотность популяций этого вида невелика, однако она значительно выше в высокопродуктивных холодных водах, чем в тропических широтах. В настоящее время во всей северо-восточной части Тихого океана – от Калифорнии до Алеутских о-вов и Берингова моря – насчитывается не более 2250–2700 косаток разных экологических типов (NMFS, 2005). Что касается популяционной динамики косаток, то она остается неизученной фактически повсеместно, за исключением нескольких популяций рыбадных и одной популяции плотоядных косаток из северо-восточной части Тихого океана. В российских водах косатка никогда не являлась целевым объектом промысла, как следствие, ни промысловой статистики уловов, ни целенаправленных учетов численности данного вида в наших водах не проводилось. Существующие данные по численности косаток в российских морях были получены в 80–90-е гг. XX в. в ходе нерегулярных учетов китообразных, и различаются на порядок, при этом в большинстве случаев данные приводятся авторами без описания объема собранных данных и методов сбора материала (Берзин, Владимиров 1989; Владимиров, 1994; Соболевский, 1983; Шунтов, 1993). Учитывая крайнюю немногочисленность учетных рейсов, проводимых в последние годы в российской части Тихого океана, любые данные по встречам косаток в этом регионе оказываются особенно востребованными. Здесь мы приводим данные о встречах косаток в 2003–2012 гг.,

собранные во время научно-исследовательских рейсов в российской части Тихого океана.

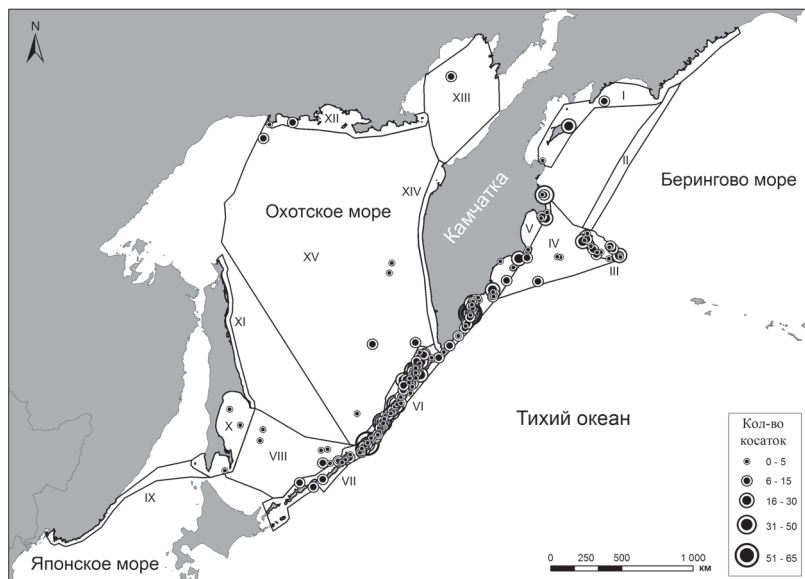
Данные по встречам косаток собирались попутно с исследованиями ластоногих в ходе 38 судовых рейсов, выполненных в весенне-летний период, и, в нескольких случаях, также в сентябре и ноябре 2003–2012 гг. в рамках Проекта по изучению сивуча (www.rfemmr.org). Выходы в море осуществлялись на рыболовецких и научных судах из портов г. Петропавловска-Камчатского и г. Владивостока и охватывали акваторию Японского, Охотского, Берингова морей и Тихого океана, включая прибрежные воды Восточной и Западной Камчатки, Командорских и Курильских о-вов, а также, частично, восточной Чукотки, о. Сахалин, Приморского края и Магаданской области (рис.). Всего за десятилетний период судно прошло свыше 124 993.20 км, из которых наблюдения проводились в течение 449 дней, на протяжении 54 352.62 км, при этом затраты времени на наблюдения составили более 3 985.2 часов. Суммарная площадь акватории, охваченная наблюдениями, составила 577 956.5 км².

Обработка данных проводилась с использованием программного обеспечения ArcGIS 10.1. Маршруты судна прокладывались между лежбищами сивучей, при этом переходы между пунктами остановки осуществлялись вне зависимости от времени суток или погодных условий. В результате данные, полученные в разных рейсах, крайне сложно сравнивать между собой, так как даже в тех случаях, когда рейсы охватывали одну и ту же акваторию, время и сроки их проведения, время, затраченное на наблюдения, маршрут и погодные условия могли сильно варьировать. Поэтому для осуществления сравнительного анализа были предприняты следующие шаги. На первом этапе исследованная акватория была разделена на 15 зон (рис.). Выделение зон проводилось как по известным особенностям распределения косаток (прибрежные воды рассматривались отдельно от глубоководных районов), так и на основании затраченных усилий (районы, где было проведено больше наблюдений, рассматривались отдельно).

На втором этапе анализа подсчитывались количество встреч косаток и общее число особей, а также площадь исследованной акватории для каждого рейса в каждой из выделенных зон. Полученные данные были использованы для оценки и сравнительного анализа плотности косаток (количества особей на 1 000 км²). На заключительном этапе анализа была вычислена средняя плотность косаток на 1 000 км² в каждой из выделенных зон, исходя из их площадей и плотности животных.

В период 2003–2012 гг. было отмечено 315 встреч косаток, всего около 2 297 особей, при этом абсолютное большинство из них – 2 177 – было встречено в прибрежных водах Восточной Камчатки, Курильских

и Командорских о-вов (зоны V, VI–VII и III соответственно). В акватории Сахалина косаток встречали только у юго-восточной части острова: в зал. Анива и зал. Терпения (X зона). Косаток ни разу не видели в глубоководной части Берингова моря (II), у берегов Западной Камчатки (XIV) и в Японском море (IX) (рис.). Довольно часто – в 54 случаях – были встречены одиночные животные, при этом в абсолютном большинстве случаев это были взрослые самцы. Количество животных в группах составляло до 65 особей. В 104 группах были отмечены детеныши разного возраста. Чаще всего встречались группы численностью 2–5 особей (112 раз) и 6–15 особей (120 раз). Свыше 30 особей одновременно встречали лишь 7 раз за десятилетний период. Наиболее многочисленными по количеству животных встречи с косатками были отмечены у Восточной Камчатки, средних и северных Курильских и Командорских о-вов (рис.).



Встречи косаток в акватории Дальнего Востока в 2003–2012 гг.

Плотность косаток значительно варьировала в разные годы в разных зонах акватории. Рассмотрим отдельно плотность косаток в зонах, в которые было осуществлено наибольшее количество заходов, и в которых была исследована значительная площадь акватории. К этим зонам относится акватория Восточной Камчатки (V зона, 32 захода, 111 079.5 км² исследованной акватории), а также Северные и Средние Курильские о-ва

(VI зона, 22 захода, 152 235.7 км²) . Плотность косаток в V зоне варьировала от 0 до 102 особей на 1 000 км². Максимальное количество косаток на единицу обследованной площади было отмечено в начале июня 2004 г., когда у юго-восточной Камчатки было встречено скопление косаток численностью около 65 особей. В 7 случаях косатки не были отмечены вовсе, при этом подобное происходило как поздней осенью (ноябрь), так и на протяжении весенне-летнего периода (май–август). В остальных рейсах плотность косаток в среднем составляла около 6 особей на 1 000 км², при этом увеличение плотности до 8–10 особей было характерно, в основном, для июля. Плотность косаток в VI зоне составляла от 0 до 24 особей на 1 000 км². В 4 случаях, в мае, июле и августе, на данной акватории не было отмечено ни одной косатки. В остальных рейсах плотность косаток в среднем составляла около 8 особей на 1 000 км², при этом увеличение количества косаток до 20–23 особей на 1 000 км² было отмечено в июне.

В остальных зонах средняя плотность косаток значительно варьировала и составляла от 0 до 17 особей на 1 000 км². Наибольшее среднее количество косаток на единицу площади – 17 особей – было отмечено в акватории Командорских о-вов (III зона). В Тихом океане между Командорскими о-вами и Камчаткой (IV зона), а также во всем Охотском море, за исключением Курильских о-вов (VIII, X–XV зоны), средняя плотность косаток оказалась ниже одной особи на 1000 км². В открытой части Берингова моря (II зона), Японском море (IX зона), вдоль северо-восточного побережья Сахалина (XI зона) и западного побережья Камчатки (XIV зона) косаток не было встречено вовсе.

Согласно проведенному исследованию в летнее время в акватории Охотского моря, Камчатки, Курильских и Командорских о-вов косатки встречаются фактически повсеместно, при этом в прибрежных водах плотность косаток значительно выше, чем в глубоководных районах. Так, среднее количество косаток на единицу площади в прибрежных районах, по которым было собрано наибольшее количество данных (Восточная Камчатка, Курильские и Командорских о-ва), значительно превышало таковое для открытых участков морей. И если для некоторых районов это может объясняться недостаточным количеством собранных данных (Берингово и Японское моря, центральная часть Охотского моря), то для южной части Охотского моря, а также для тихоокеанских вод между Восточной Камчаткой и Командорскими о-вами плотность косаток, составившая менее 1 особи на 1 000 км², представляется вполне достоверной. В литературе также неоднократно упоминалось о том, что косатки встречаются по всей акватории Охотского моря, но в центральных районах их значительно меньше (Слепцов, 1961; Соболевский, 1983; Берзин, Владимиров, 1989; Шунтов, 1993; Владимиров и др., 2001). Как уменьшение, так

и увеличение средней плотности косаток наблюдалось в разные месяцы, однако в наиболее изученных районах было отмечено, что в сравнении с маем среднее количество косаток на единицу площади в летний период увеличивалось.

К настоящему времени основные вопросы биологии косаток российской части Тихого океана остаются открытыми: неизвестны численность и количество популяций данного вида, их ареал и степень изоляции. Однако и на данном этапе уже накоплены сведения, указывающие на неоднородность популяционной структуры косаток в наших водах, в том числе на существование нескольких обособленных друг от друга популяций разного экологического типа (Шулежко, 2008; Ivkovich et al., 2010). Отдельные популяции косаток в наших водах могут оказаться столь же малочисленными, как и некоторые популяции американской части Тихого океана (Ford et al., 2000). Как следствие, первостепенной задачей в исследованиях косатки мы считаем проведение целенаправленных учетов численности данного вида в российской части ареала.

Работа была организована Камчатским филиалом Тихоокеанского института географии ДВО РАН при финансовой поддержке Национальной Лаборатории по Морским Млекопитающим (National Marine Mammal Laboratory, Сиэтл, США) и Центра Жизни Моря (Alaska Sea Life Center, Аляска). Авторы искренне признательны всем участникам Проекта по изучению сивуча (SSL Project), принимавшим участие в проведении наблюдений.

ЛИТЕРАТУРА

- Берзин А.А., Владимиров В.Л. 1989. Современное распределение и численность китообразных в Охотском море // Биол. моря. № 2. С. 15–23.
- Владимиров В.Л. 1994. Современное распределение и численность китов в дальневосточных морях // Биол. моря. Т. 20. № 1. С. 3–13.
- Владимиров В.А., Мияшита Т., Окамура Х. 2001. Новые данные по распространению китообразных в Охотском море (по итогам судовых учетов 1998–1999 гг. // Результаты исслед. морск. млекопитающих ДВ в 1991–2000 гг. М. : Изд-во ВНИРО. С. 205–210.
- Слепцов М.М. 1961. Наблюдения над мелкими китообразными на Дальнем Востоке и северо-западной части Тихого океана // Китообразные дальневосточных морей. Тр. ИПЭЭ им. А.Н. Северцова. М. : АН СССР. С. 136–143.
- Соболевский Е.И. 1983. Морские млекопитающие Охотского моря, их распределение, численность и роль как потребителей других животных // Биол. моря. Т. 5. С. 13–20.
- Шулежко Т.С., Бурдин А.М., Бурканов В.Н., Ивкович Т.В., Мамаев Е.Г., Сато Х. 2008. Повторные встречи косаток (*Orcinus orca*) в северо-западной части Тихого океана // Матер. V Межд. конф. «Морские Млекопитающие Голарктики». Одесса : Украина. С. 497–500.

Шунтов В.П. 1993. Современное распространение китов и дельфинов в дальневосточных морях и сопредельных водах Тихого океана // Зоол. журн. Т. 72. № 7. С. 131–141.

Ford J.K.B., Ellis G.M., Balcomb K.C. 2000. Killer whales. The natural history and genealogy of *O. orca* in British Columbia and Washington. Vancouver: UBC Press. 104 p.

Ivkovich T.V., Filatova O.A., Burdin A.M., Sato H., Hoyt E. 2010. The social organization of resident-type killer whales (*Orcinus orca*) in Avacha Gulf, Northwest Pacific, as revealed through association patterns and acoustic similarity // Mammalian Biology. Vol. 75. P. 198–210.

NMFS. 2005. Proposed Conservation Plan for Southern Resident Killer Whales (*Orcinus orca*) / National Marine Fisheries Service, Northwest Region, Seattle, Washington. 183 p.

ПРОБЛЕМЫ СОХРАНЕНИЯ И ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ОСОБО ОХРАНЯЕМЫХ ПРИРОДНЫХ ТЕРРИТОРИЙ

ПОЛЕВАЯ ПРАКТИКА ПО ТЕМАТИЧЕСКОМУ ДЕШИФРИРОВАНИЮ ДЛЯ СТУДЕНТОВ-ГЕОГРАФОВ В ПРИРОДНОМ ПАРКЕ «ВУЛКАНЫ КАМЧАТКИ»

Н.А. Алексеенко, Е.А. Балдина, М.Ю. Грищенко

*Московский государственный университет (МГУ) им. М.В. Ломоносова,
географический факультет*

THE FIELD PRACTICE ON THEMATIC IMAGES INTERPRETATION FOR GEOGRAPHY STUDENTS IN “VOLCANOES OF KAMCHATKA NATURAL PARK”

N.A. Alekseenko, E.A. Baldina, M.Y. Grischenko

Lomonosov Moscow State University, faculty of Geography

В формировании современной стратегии образования в контексте устойчивого развития огромная роль отводится обучению практическим навыкам работы будущих специалистов, особенно, если речь идёт о географической науке. «Географами не рождаются, географами становятся» – так будет звучать высказывание классика о том, что теория без практики мертва в переводе на географический язык. Нельзя выявлять закономерности размещения различных явлений и их взаимосвязи, лишь прочитав учебники. Только увидев собственными глазами, пройдя своими ногами и потрогав руками, можно осознать, что же такое на самом деле вертикальная поясность или морозное выветривание.

В июле 2013 г. в рамках «Договора о научном сотрудничестве», заключённого между Камчатским филиалом Тихоокеанского института географии (КФ ТИГ) ДВО РАН и географическим факультетом МГУ им. М.В. Ломоносова, кафедра картографии и геоинформатики проводила учебную полевую практику по тематическому дешифрированию для студентов 2 курса на территории Быстринского кластера природного парка «Вулканы Камчатки». Основной целью практики было ознакомление с различными методиками дешифрирования и получение навыков полевой работы.

Для достижения поставленной цели создавались следующие материалы:

- карты растительных сообществ территории, прилегающей к с.Эссо, на основе проведенного полевого дешифрирования в масштабе 1 : 10 000 и 1 : 50 000,
- геоботанические профили маршрутных троп на основе данных GPS-треков и описаний контуров растительности,
- фотоплан с. Эссо,
- топонимическая карта Быстринского кластера ПП «Вулканы Камчатки»,
- буклет туристической тропы «Вулкашики».

Специфичность учебно-методического подхода заключается в выполнении практических работ, ориентированных на последующее использование. Студенты в режиме учебной практики решают реальные научные задачи под руководством преподавателей. Основная канва задач определена учебным планом – решение зависит от конкретной ситуации (особенности территории, погодные условия и пр.), зачастую отсутствуют готовые ответы. Помимо освоения приемов полевого геоинформационного дешифрирования, студенты знакомятся «воочию» с российской системой ООПТ – работают вместе с научными сотрудниками, слушают лекции специалистов, наблюдают результаты охранных действий. Студенты и преподаватели работают в надежде на то, что их инфографические материалы (карты, профили, схемы и др.) найдут реальное применение в работе охраняемых территорий.

Для решения поставленных задач применяются самые современные научные подходы, но они не уникальны, а совершенно стандартны – разновременные и разносезонные многозональные снимки различного пространственного разрешения, полевое описание с одновременной обработкой в специализированных программных продуктах (ILWIS, MultiSpec, ArcGIS, ERDAS), построение цифровых моделей рельефа для определения экспозиций и крутизны склонов. Наличие собственного ноутбука у всех участников практики дает возможность проводить полевые учебные занятия.

В ходе практики получают навыки работы с приборами для проведения полевого дешифрирования и картографирования. В этом году использовались GPS-приемники (Garmin, планшеты ViewSonicViewPad 7 LargeScreenSmartPhone на платформе Android с функцией A-GPS) и для картографических работ непосредственно в маршрутах использовалась связка из GPS-приёмника Globalsat BT-821, микрокомпьютера Panasonic TOUGHBOOK CF-U1 и программного обеспечения, объединённых в единый программно-аппаратный комплекс. Специальное программное

обеспечение ArcPad (версия 10) выполняет функцию полевой ГИС, которая даёт возможность добавления привязанных векторных данных прямо в полевых условиях. Отдельной задачей было знакомство с устройством и принципом работы спектрометра SpectroSense2, проведение спектрометрирования различных растительных сообществ, создание индексных изображений (расчет NDVI) на основе снимков LANDSAT-7 и ASTER.

Основным результатом практики является карта растительных сообществ, остальные инфографические материалы варьируют. Для рациональной организации процесса практика разбивается на 3 этапа: подготовительный, полевой, камеральный. Работы подготовительного этапа начинаются ещё до выезда в поле: составляется представление о физико-географических и социально-экономических особенностях территории, условиях ее формирования и современных процессах, сбор сведений о наиболее распространённых видах растений и растительных сообществах. Также в задачи этого этапа входит работа со снимками изучаемой территории – проведение камерального дешифрирования снимков высокого и среднего разрешения, (в 2013 г. LANDSAT-7, LANDSAT-8, ASTER/Terra, GeoEye-1) и определение границ разных растительных сообществ.

Процесс дешифрирования начинается с просмотра снимков по принципу перехода от общего к частному: вначале определяются общие закономерности, а потом идет выделение отдельных участков с однородными дешифровочными признаками. Результатом первого этапа является предварительная схема дешифрирования. Все последующие работы выполняются уже в полевых условиях, т.к. для их проведения требуется не только теоретическое знание местности, но и её натурное обследование.

В первые дни полевой части практики проводятся рекогносцировочно-ознакомительные маршруты, во время которых систематизируются и визуализируются знания, усвоенные на первом этапе. Результатом второго – полевого – этапа практики должны стать описания всех выделенных на снимке разностей. Третий, камеральный, этап также проводится на месте проведения практики для того, чтобы студенты имели возможность уточнить какие-либо неясные моменты, перепроверить недостоверные данные. Результат третьего этапа – карты, профили, схемы (рис.).

Во время практики проводятся различные эксперименты по применению автоматизированного дешифрирования, на примере которых студенты убеждаются в том, что на современном этапе развития компьютерных технологий такая задача полностью не может быть решена. Недостижимы пока для технических систем логическое мышление и интуиция, которыми обладает географ, и которые позволяют ему извлекать из снимка информацию не только об объектах и их свойствах, но и о процессах и явлениях.

рек, прилегающей к населенным пунктам, занимают сельскохозяйственные угодья, представленные большей частью пастбищами и сенокосами. Также в пойме р. Быстрой к юго-востоку от села Эссо расположены небольшие площади, занятые лесопосадками, состоящими из сосны с примесью лиственницы Каяндера и березы плосколистной» (Отчёт... 2013).

Мы выражаем искреннюю благодарность КФ ТИГ ДВО РАН в лице его директора д.б.н. А.М. Токранова и с.н.с. О.А. Чернягиной за чуткое отношение и полезные советы, а также за предоставление возможности проживания на базе филиала сотрудникам Быстринского кластера природного парка «Вулканы Камчатки», особенно директору И.А. Кокорину, в.с. В.В. Бурому, инспекторам кордонов за предоставленную возможность проведения исследования на уникальной территории, постоянное внимание и помощь в организации работ.

Работа выполнена в рамках проектов РФФИ 13-05-00904, 13-05-41094, 13-05-12047.

ЛИТЕРАТУРА

Отчет по учебной практике по полевому тематическому дешифрированию студентов 2 курса кафедры картографии и геоинформатики, с. Эссо. 2013. 79 с.

**НОВЫЕ ДАННЫЕ О ПРОИЗРАСТАНИИ РЕДКИХ
И КРАСНОКНИЖНЫХ ВИДОВ РАСТЕНИЙ
НА ТЕРРИТОРИИ ПРИРОДНОГО ПАРКА
«ВУЛКАНЫ КАМЧАТКИ» (СЕВЕРНЫЙ УЧАСТОК,
КЛАСТЕР БЫСТРИНСКИЙ)**

В.В. Бурый

КТБУ «Природный парк «Вулканы Камчатки», Елизово

**NEW DATA ON RARE AND ENDANGERED PLANT SPECIES
GROWING IN THE TERRITORY OF THE NATURE RESERVE
“VOLCANOES OF KAMCHATKA” (NORTHERN PART,
CLUSTER BYSTRINSKY)**

V.V. Buryi

«Nature park «Volcanoes of Kamchatka», Yelizovo

По последним данным (Чернягина, Якубов, 2009) для территории Быстринского парка приводится 622 вида сосудистых растений. Флора Кроноцкого биосферного заповедника, площадь которого меньше территории Быстринского парка, включает 720 видов (Красная книга... 2007) сосудистых растений. Мы считаем, что данные о флористической изученности парка недостаточны, что, естественно, связано с рядом причин, одной из которой является труднодоступность многих районов для исследователей.

В весенне-летний период 2013 г. автором и волонтерами природного парка продолжены планомерные ботанические исследования его территории, начатые в прошлые годы (Новограбленов, 1932; Гришин, Якубов, 1993; Кириченко, Чернягина, 2004; Чернягина, Якубов, 2009; Нестерова, 2010; Бурый, 2013). В ходе полевых работ выявлены места произрастания редких и краснокнижных видов растений. Далее приводится краткое описание с указанием их мест произрастания.

Венерин башмачок Ятабе *Cypripedium yatabenum* Makino (статус VU – уязвимый) (Красная книга... 2007). Координаты – N 55°29.373', E 157°46.953'; N 55°27.644', E 157°43.993'. Каменноберезовый лес, очень часто. 22.06.2013 г. Лацэ А. Координаты – N 55°28.763', E 157°38.031'. 809 м над ур. м. Каменноберезовый лес, часто. 25.08.2013 г. Бурый В.В.

Лилия пенсильванская *Lilium pensylvanicum* Ker-Gavl. (статус VU – уязвимый) (Красная книга... 2007). Координаты – N 56.004088°, E 159.163343°. 443 м над ур. м. Разреженный лиственничный лес. 24.06.2013 г. Бурый В.В.



Сверция тупая Swertia obtusa Ledeb. – новый вид для флоры природного парка Быстринский

Орлячок сибирский *Diplazium sibiricum* (Turz. ex G.Kunze) Kurata (статус EN – угрожаемый) (Красная книга... 2007). Координаты – N 55°50.656'; E 158°51.580'. Под пологом зарослей ольхового стланика у русла пересохшего ручья. 17.07.2013 г. Бурый В.В., Лацэ А.

Сверция тупая *Swertia obtusa* Ledeb. (рис.) (статус EN – угрожаемый) (Красная книга... 2007). Координаты – N 55°29.667', E 157°47.779'. 718 м над ур. м. Переувлажненный луг у кромки безымянного озера. N 55°31.072', E 157°48.745'. 759 м над ур. м. Отдельные особи на площади ~2 га, переувлажненный луг. Ранее не указывалась для территории природного парка. 16.08.2013 г. Бурый В.В.

Гудайера ползучая *Goodyera repens* (L.) R.Br. Распространен: Восточный, Центральный, Срединный флористические районы (Якубов, Черныгина, 2004). Координаты – N 56°10.164'; E 158°53.908'. 601 м над ур. м. Лиственный лес, сильно затененный. Ранее не указывалась для территории природного парка. 27.07.2013 г. Бурый В.В.

Некоторые из описанных видов (*Swertia obtusa*, *Goodyera repens*) ранее приводились только для смежных с парком территорий. Можно предположить их более широкое распространение.

В следующем полевом сезоне планируется проведение исследований в северо-западной части природного парка.

ЛИТЕРАТУРА

Бурый В.В. 2013. Верхнеанавгайские термальные источники – объект мониторинга состояния краснокнижных видов растений на территории Быстринского природного парка (Центральная Камчатка) // Экология Камчатки и устойчивое развитие региона : матер. I Всерос. науч.-практич. конф. Петропавловск-Камчатский : КамГУ им. В. Беринга. С. 160–162.

Гришин С.Ю., Якубов В.В. 1993. Материалы к флоре и растительности верховий р. Ича (Срединный Камчатский хребет) // Комаровские чтения. Вып. 41. Владивосток : Дальнаука. С. 74–113.

Кириченко В.Е., Чернягина О.А. 2004. Горячие источники верхнего течения рек Анавгай и Крерук // Сохранение биоразнообразия Камчатки и прилегающих морей : матер. V науч. конф. Петропавловск-Камчатский : Камчатпресс. С. 268–271.

Красная книга Камчатки. 2007. Т. 2. Растения, грибы, термофильные микроорганизмы. Петропавловск-Камчатский : Камч. печатный двор. 341 с.

Нестерова Н.И. 2010. О состоянии редких видов на территории природного парка «Вулканы Камчатки» (Кластер в Быстринском районе) // Сохранение биоразнообразия Камчатки и прилегающих морей : матер. XI межд. науч. конф., посвящ. 100-летию со дня рождения выдающихся российских ихтиологов А.П. Андрияшева и А.Я. Таранца. Петропавловск-Камчатский : Камчатпресс. С. 286–289.

Новограбленов П.Т. 1932. Путешествие к вулкану Анаун в Срединном хребте в 1929 г. // Тр. Тихоок. комитета. Л. : Изд-во АН СССР. С. 1–80.

Чернягина О.А., Якубов В.В. 2009. Флора природного парка «Быстринский» (Центральная Камчатка) // Тр. Камч. филиала Тихоок. ин-та географии ДВО РАН. Вып. VII. С. 217–270.

Якубов В.В., Чернягина О.А. 2004. Каталог флоры Камчатки (сосудистые растения). Петропавловск-Камчатский : Камчатпресс. 165 с.

ГНЕЗДЯЩИЕСЯ ПТИЦЫ ЗАКАЗНИКА «ХЛАМОВИТСКИЙ» (ВОСТОЧНАЯ КАМЧАТКА)

Р.В. Бухалова, Ю.Н. Герасимов

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

BREEDING BIRDS OF “KHLAMOVITSKYI” REFUGE (EASTERN KAMCHATKA)

R.V. Bukhalova, Yu.N. Gerasimov

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

Заказник регионального значения «Хламовитский» был организован в 1962 г. Он является самым старым и самым маленьким на территории Камчатки. Заказник расположен на правом берегу протоки Хламовитки – одного из рукавов дельты р. Авачи. Территория заказника представляет собой участок заболоченного пространства площадью 900 га, в центре которого находится оз. Хламовитское. Водоем имеет сложную конфигурацию, окружен сплавинными берегами. Основная часть заказника представлена осоко-сфагново-кустарничковыми болотами. В более сухих местах встречаются злаково-разнотравные участки. Значительную часть заболоченной территории покрывают заросли низкорослого кустарника – восковника войлочного. Реже встречаются мирт болотный, таволга иволистная и небольшие куртины кустарниковых форм ивы. Большая часть озера по периметру окружена сплавинообразующими зарослями вахты трехлистной.

С трех сторон заказник окружает сырой пойменный лес, сформированный ольхой волосистой, ивой удской и черемухой обыкновенной. В его подлеске встречается шиповник тупоушковый и таволга иволистная. В летний период пойменный лес густо зарастает характерным камчатским высокотравьем из шеломайника камчатского, крапивы плосколистной, борщевика сладкого, крестовника коноплеволистного, чемерицы остродрольной и других растений.

С юга и востока охраняемая территория ограничена р. Хламовиткой, с запада – участком ольхового леса, с севера к ней вплотную подходят осушенные площади бывших сельскохозяйственных земель, которые не используются последние 20 лет и постепенно зарастают древесно-кустарниковой растительностью.

В июне, иногда в начале июля на р. Аваче происходит половодье. При этом в отдельные годы она выходит из берегов, вода покрывает приречную

часть берега, озеро соединяется протоками с рекой. Однако участки суши вокруг озера, представляющие собой сплаvinу, поднимаются на воде.

Изучение авифауны заказника проводилось одним из авторов, начиная с середины 1970-х гг., наиболее обширные исследования выполнены в 1990-х гг. В результате был выявлен состав гнездящихся птиц, собран большой материал по биологии многих видов, выполнен абсолютный учет гнезд чаек и крачек. Итогом исследований явилась обобщающая статья по птицам заказника (Герасимов и др., 2000). Кроме того, полученные материалы были использованы во многих других публикациях. С конца 1990-х гг. на территории заказника исследования птиц выполнялись лишь эпизодически. В полном объеме они были возобновлены весной 2013 г. при финансовой поддержке Министерства образования и науки Российской Федерации, в рамках программы стратегического развития ФГБОУ ВПО «Камчатский государственный университет им. Витуса Беринга» на 2012–2016 гг. Основным направлением работы являлись маршрутные учеты птиц, ранее на территории заказника не проводившиеся. Всего пройдено 53.4 км. Использован учет методом tranсектов постоянной шириной 100 м. Кроме того, весь период работ проводились и другие наблюдения, главным образом по фенологии размножения птиц. Результаты учетов в различных биотопах на территории заказника «Хламовитский» представлены в таблице.

Таблица 1. Плотность населения птиц в различных биотопах заказника «Хламовитский», гнездовой сезон 2013 г. (пар/км²)

| Вид | Биотопы* | | | | |
|--------------------------|----------|------|-----|-----|------|
| | I | II | III | IV | V |
| Кряква | — | — | 0.4 | — | — |
| Чирок-свистунок | — | — | 0.9 | — | — |
| Фифи | 7.3 | 1.5 | — | — | 6.7 |
| Длиннопалый песочник | 5.5 | 1.5 | — | — | — |
| Бекас | 13.6 | 7.6 | — | — | 10.0 |
| Дальневосточный кроншнеп | 0.1 | 0.3 | — | — | — |
| Обыкновенная кукушка | — | 0.8 | 8.0 | 1.9 | — |
| Глухая кукушка | — | — | — | 0.7 | — |
| Большой пестрый дятел | — | — | — | 0.7 | — |
| Малый пестрый дятел | — | — | — | 6.1 | — |
| Трехпалый дятел | — | — | — | 0.5 | — |
| Полевой жаворонок | 6.3 | — | — | — | — |
| Пятнистый конек | — | 13.6 | 1.8 | 0.5 | — |
| Сибирский конек | 22.3 | 19.7 | — | — | — |

Окончание табл.

| Вид | Биотопы* | | | | |
|--------------------------------|----------|------|-------|-------|-------|
| | I | II | III | IV | V |
| Камчатская трясогузка | — | — | — | 2.3 | — |
| Берингийская желтая трясогузка | 54.5 | 54.5 | 5.3 | 0.5 | 6.7 |
| Сорока | — | — | 0.9 | — | — |
| Восточная черная ворона | — | — | 1.8 | 4.2 | — |
| Ворон | — | — | — | 0.2 | — |
| Охотский сверчок | 29.5 | — | 24.8 | 18.8 | 46.7 |
| Пятнистый сверчок | — | — | 0.9 | 0.9 | — |
| Пеночка-таловка | — | — | 30.1 | 21.6 | 3.3 |
| Восточная малая мухоловка | — | — | — | 26.8 | — |
| Соловей-красношейка | — | — | 4.4 | 5.2 | — |
| Соловей-свистун | — | — | — | 10.3 | — |
| Оливковый дрозд | — | — | 3.5 | 13.6 | — |
| Ополовник | — | — | 1.8 | 0.9 | — |
| Пухляк | — | — | — | 7.5 | — |
| Поползень | — | — | — | 7.0 | — |
| Юрок | — | — | — | 17.4 | — |
| Китайская зеленушка | — | — | 0.4 | 5.2 | — |
| Обыкновенная чечетка | — | — | — | — | — |
| Обыкновенная чечевица | — | — | 8.0 | 19.7 | 10.0 |
| Обыкновенный снегирь | — | — | — | 1.4 | — |
| Обыкновенный дубонос | — | — | — | — | — |
| Камышовая овсянка | 6.3 | — | 4.4 | 20.7 | 30.0 |
| Овсянка-ремез | — | — | 35.4 | 66.7 | 3.3 |
| Сизая овсянка | — | — | — | 4.2 | — |
| Дубровник | — | — | 8.8 | — | — |
| Всего | 145.4 | 99.5 | 141.6 | 319.5 | 116.7 |

Примечание. *Биотопы. I – открытые заболоченные участки, не тронутые пожаром; II – выгоревшие заболоченные участки; III – дамба, поросшая молодым лесом, окружающая территорию заказника с северной и восточной сторон; III – пойменный ольхово-ивовый лес; IV – низкорослый заболоченный ольховник, расположенный на границе пойменного леса и болота.

За 20 лет перерыва в исследованиях авторов в авифауне заказника произошли существенные изменения. Часть их – результат общих изменений в птичьем населении юго-восточной Камчатки, произошедших в последнее время. Другие являются следствием трансформации местообитаний на территории заказника, либо других причин.

Чаячья колония на оз. Хламовитском была известна орнитологам с начала 1960-х гг. В то время в ней гнездилось не более 200–300 пар озерных чаек. В начале 1970-х гг. размеры колонии превысили 1 тыс. пар. Рост численности гнездящихся чаек продолжался до начала 1990-х гг., когда абсолютный учет гнезд, проведенный в первой половине июня 1991 г., показал, что на тот период времени численность колонии составляла около 21,6 тыс. пар. Кроме того, на ее территории держалось еще нескольких тысяч неразмножающихся птиц, т.е. суммарная численность озерных чаек летом в колонии составляла около 50 тыс. особей.

Одним из основных видов орнитологических работ в заказнике на протяжении ряда лет явилось кольцевание озерных чаек. Оно проводилось здесь в период с 1973 по 1991 гг., за 12 сезонов кольца были надеты на более чем 11 тыс. озерных чаек. Максимальное число, 4300 особей, было окольцовано в 1982 г. В 1990 и 1991 г. использованы цветные ножные метки с индивидуальным буквенно-цифровым кодом. В результате получены многочисленные возвраты от помеченных птиц из Японии (Герасимов, 1982; личные сообщения японских коллег).

Вместе с озерными чайками на территории заказника гнездились несколько сотен пар речных крачек и 2–3 десятка пар камчатских крачек. Чайки активно защищают свои гнезда, поэтому территория колонии является привлекательной для гнездования многих видов водных и околоводных птиц. По нашим данным, на территории заказника в начале 1990-х гг. размножалось 15–17 пар серощеких поганок, до 200 самок шилохвости, многие десятки самок других уток (кряква, чирок-свистунок, широконоска, чирок-трескунок, морская и хохлатая чернети).

В 2000-х гг. численность гнездящихся чаек в колонии стала быстро сокращаться. Одной из причин была ликвидация зверофермы по выращиванию норок, многие тысячи озерных чаек использовали звероферму как основное место кормежки. Другой причиной было хищничество бурого медведя. Например, в 2004–2006 гг. на территории колонии все лето кормились яйцами и птенцами несколько особей этого вида. В конце мая 2013 г. чайки в количестве 350–400 пар гнездились только в наиболее недоступном участке заказника – на так называемых «грязях». В результате наводнения в середине июня все чаячьи гнезда здесь погибли. Некоторые пары сделали повторные кладки, для устройства гнезд выбрав отдельные, наиболее высокие кочки. Но в связи с ограниченным числом удобных мест гнезда оказались удаленными одно от другого, чайкам было трудно использовать коллективную защиту, и все кладки были съедены черными воронами. Также весной 2013 г. мы обнаружили, что отсутствие гнездящихся чаек на берегах Хламовитского озера явилось причиной полного исчезновения с территории заказника

серощеких поганок, а количество гнездящихся уток не превышало нескольких особей.

Гнездящиеся на территории кулики (дальневосточный кроншнеп, обыкновенный бекас, фифи и длиннопалый песочник) пострадали в значительно меньшей степени. Дальневосточный кроншнеп способен сам эффективно защищать свои гнезда от пернатых хищников. Фифи, бекас и длиннопалый песочник хорошо маскируют свои гнезда. У последнего из перечисленных видов плотность гнездования даже увеличилась по мере антропогенного воздействия на заказник, так как колеи дорог служат основным местом его кормежки. В конце мая 2013 г. на территории заказника на гнездовании осталось 4 пары дальневосточных кроншнепов (все гнезда погибли в результате очень сильного наводнения во второй половине июня), 15–18 пар длиннопалых песочников, 30–35 пар фифи и 70–80 пар обыкновенных бекасов.

Значительные изменения произошли и в населении лесных птиц заказника. В пойме появились и начали гнездиться большой пестрый и трехпалый дятлы, горная трясогузка и длиннохвостая синица. Два вновь появившихся вида, кроме того, достигли значительной плотности: юрок – 17.4 пар/км², что составило 5.4 % от численности всех видов; сизая овсянка – 4.2 пар/км² (1.3 %). Существенно возросла численность оливкового дрозда (13.6 пар/км² – 4.3 %) и соловья-свистуна (10.3 пар/км² – 3.2 %). Все эти изменения произошли не по причине трансформации местообитаний заказника, а явились частью общих изменений авифауны юго-восточной Камчатки за последние годы. Также в период размножения в пойменных лесах существенно увеличилась численность большого пестрого дятла, в значительном числе начал гнездиться трехпалый дятел. Последний вид в недалеком прошлом был характерен только для хвойных и смешанных лесов Центральной Камчатки. Численность оливкового дрозда и соловья-свистуна постепенно возрастает на всей Камчатке, а юрок и сизая овсянка лишь недавно стали обычными гнездящимися видами на юго-востоке полуострова.

На кустарничковом болоте с относительно высокими зарослями восковника войлочного и мирта болотного существенно возросла численность охотского сверчка (29.5 пар/км² или 20.3 % в населения птиц). На выгоревших участках болота появился пятнистый конек (13.6 пар/км² – 13.7 %) – вид, характерный для каменноберезовых лесов и лугов Камчатки.

Среди лесных птиц выраженное снижение численности отмечено только у пятнистого сверчка. В 2013 г. плотность населения этого вида в пойменном лесу составила лишь 0.9 пар/км², или 0.3 % от суммарной численности птиц.

Находясь в окружении угодий интенсивной любительской охоты тысяч охотников Петропавловска-Камчатского, Елизово и других населенных пунктов, исключительное природоохранное значение заказник приобретает в период осенней миграции охотничьих видов птиц. В августе заболоченные участки заказника служат местом ночевки многочисленных стай среднего кроншнепа. С сентября до ледостава в начале ноября озеро и прилегающие к нему болота становятся убежищем для тысяч утиных птиц. Здесь же осенью регулярно отмечаются кречеты, сапсаны, теревятники.

В 1990-х гг. охрана территории заказника в значительной степени была ослаблена. В колонии чаек велся интенсивный сбор яиц, постоянно отмечались случаи браконьерской охоты на птиц. В конце 2000-х – начале 2010-х гг. в местообитаниях заказника произошли существенные негативные изменения. В течение ряда лет в осенний период его территория используется для «испытания» вездеходной техники: джипов и квадроциклов. В результате растительный покров на многих участках был нарушен. Осенью 2012 г. около половины заболоченной территории серьезно пострадало в результате пожара, хотя ее увлажненность способствовала сохранению отдельных пятен растительности на выгоревших участках. Однако несмотря на все негативные изменения заказник «Хламовитский» не потерял своей природоохранной функции и его закрытие в ближайшее время не планируется.

ЛИТЕРАТУРА

Герасимов Н., Сузуки Х., Оцуки М. 1982. Опыт совместного изучения биологии озерной чайки орнитологами Японии и Советского Союза // Междунар. орнитол. Конгресс : тез. докл. и станд. сообщ. М. С. 157–158.

Герасимов Ю.Н., Герасимов Н.Н., Артюхин Ю.Б., Мацына А.И. 2000. Гнездящиеся птицы зоологического заказника «Хламовитский» // Биология и охрана птиц Камчатки. Вып. 2. М. : Россельхозакадемия. С. 43–53.

ИНВЕНТАРИЗАЦИЯ ПОЧВ ЗАПОВЕДНИКОВ КАМЧАТКИ

О.М. Голодная, Н.М. Костенков, В.И. Оздобихин

ФГБУН Биолого-почвенный институт (БПИ) ДВО РАН, Владивосток

INVENTORY OF SOILS RESERVES OF KAMCHATKA

O.M. Golodnaya, N.M. Kostenkov, V.I. Oznobikhin

Institute of Biology and Soil Sciences (IBSS) FEB RAS, Vladivostok

Инвентаризация почв заповедников Дальневосточного региона, в том числе и Камчатки, является одним из этапов работ научного направления в области охраны почв, которое предусматривает изучение типичных и уникальных почвенных разностей в заповедных территориях (Чернова, 1995; Добровольский и др. 2006; Голодная и др., 2008).

Вопросы в области особой охраны почв, в качестве самостоятельного объекта охраны, определены в последней редакции закона Российской Федерации «Об охране окружающей среды» (Федеральный... 2002). В ст. 62 указано, что редкие и находящиеся под угрозой исчезновения почвы подлежат охране государства. С целью их учета и охраны учреждается Красная книга почв Российской Федерации и красные книги почв (ККП) субъектов Российской Федерации. Красная книга почв РФ и ее субъектов, разработка и ведение которых предусмотрены данным законом – это научно-правовой документ, регламентирующий порядок особой охраны и восстановления почв.

Заповедные территории являются основной базой сохранения природного разнообразия почв региона и, по своей сути, представляют собой эталонные участки для почвенных разностей находящихся за пределами особо охраняемых природных территорий (ООПТ). Они являются «точками отсчета» для количественной оценки антропогенных нарушений в экосистемах вообще и почвах, в частности. Однако, чтобы использовать почвы ООПТ в качестве эталонов для сравнения с аналогичными, измененными в результате хозяйственной деятельности разностями, необходимо определить, являются ли они типичными по отношению к почвенному покрову для соответствующего региона. Следует учесть, являются заповедники достаточно представительными по отношению к природным комплексам региона. Основывается такое выделение на использовании почвенно-географического районирования.

Общий анализ размещения заповедников в системе почвенно-географического районирования свидетельствует о том, что они охватывают почти все почвенные зоны и провинции региона (табл. 1).

Таблица 1. Положение заповедников в системе почвенно-географического районирования п-ва Камчатка

| Пояс/ область | Зона (почвенный зональный тип и ему сопутствующие почвы) | Провинция | Заповедник |
|---|---|--|--|
| Полярный/ Евразийская полярная | Тундровых глеевых и тундровых иллювиально-гумусовых почв Субарктики | Чукотская горная провинция горных тундровых, горных арктических почв Чукотско-Анадырская провинция болотно-тундровых и болотных мерзлотных почв | Корякский (участок мыс Говена) Корякский (участок Паратольский дол) |
| Бореальный / Дальневосточная таежно-лесная | Буро-таежных почв и подзолов Лесных пеплово-вулканических почв | Камчатская горных лесных пеплово-вулканических, горных тундровых почв Камчатская | Кроноцкий Командорские о-ва нет |

В системе ООПТ Камчатского края насчитывается 3 заповедника общей площадью 5 117 969 га. Из них 3 681 300 га – акватория и 1 436 669 га суши.

В почвенном отношении заповедники практически не изучены, даже на уровне общих почвенно-географических закономерностей распространения почв по их территории. Поэтому под общим руководством академика РАН Г.В. Добровольского и О.В. Черновой выполнена работа по инвентаризации почвенного покрова заповедников в пределах Российской Федерации (Почвы... 2012). К выполнению этой работы (только по ДВФО) были привлечены и авторы данной публикации.

Таким образом, итоги инвентаризации почвенного покрова заповедных территорий Камчатки, выполненной на основе мелкомасштабной Почвенной карты России 1 : 2 500 000, показали, что состав почв заповедных территорий при современном их наличии в общих чертах отражает состав почв региона (табл. 2).

Таблица 2. Характеристика состава почв заповедников Камчатского края

| Заповедник, его статус | Общая площадь, га (суши) | Почва (ее индекс) Почвенная карта масштаба 1 : 2 500 000 | Её % в составе почв |
|------------------------|--------------------------|--|---------------------|
| Командорский ГПБЗ* | 185 379 | Подзолы сухоторфянистые легкосуглинистые (П ^с лс) | 42.2 |

Окончание табл. 2

| Заповедник, его статус | Общая площадь, га (суши) | Почва (ее индекс) Почвенная карта масштаба 1 : 2 500 000 | Её % в составе почв |
|---------------------------|--------------------------------|---|---------------------------|
| | | Подзолы сухоторфянистые на основных метамолфических и изверженных ппоп*** (П ^{ст} ом) | 11.6 |
| | | Подбуры сухоторфянистые на основных метамолфических и изверженных ппоп (Пб ^{ст} ом) | 41.0 |
| | | Подбуры сухоторфянистые среднесуглинистые (Пб ^{ст} сс) | 5.2 |
| Корякский ГПЗ** | 244 156 | Подбуры сухоторфянистые на песчаных поп (Пб ^{ст} пс) | 16.4 |
| | | Подбуры сухоторфянистые на сланцах (Пб ^{ст} сл) | 10.5 |
| | | Пб ^{тн} + | < 0.1 |
| | | Горные примитивные (Гпр) | 3.6 |
| | | Тундровые глеевые торфянисто-перегнойные; тундровые глеевые торфянистые и торфяные на легкосуглинистых поп (Тн ^{тпг} + Тн ^т лс) | 1.2 |
| | | Торфяные болотные переходные и торфяные болотные переходные деградирующие (Б ⁿ + Б ⁿ) | 68.2 |
| Кроноцкий ГПБЗ | 1 007 134 | Вулканические иллювиально-гумусовые тундровые (В ^{иг}) | < 0.1 |
| | | Вулканические слоисто-пепловые (В ^{спл}) | 39.2 |
| | | Вулканические охристые, включая оподзоленные (В ^{охр} + В ^{оп}) | 4.0 |
| | | Вулканические светло-охристые, включая оподзоленные (В ^{св-охр} + В ^{оп}) | 1.5 |
| | | Вулканические слоисто-охристые (В ^{сл-охр}) | 39.5 |
| | | Торфяно-пепловые слоистые болотные (Б ^{тп/сл}) | 6.8 |
| | | Каменистые россыпи (КР) | 8.2 |
| | | Ледники и материковые лды (Лд) | 0.7 |

Примечания. ГПБЗ* – государственный природный биосферный заповедник, ГПЗ** – государственный природный заповедник, поп*** – почвообразующие породы.

Дальнейшие исследования по инвентаризации почв должны быть направлены на выяснение оригинальности почв. Картографический

материал, использованный в данной работе, не мог быть использован для решения этой задачи. Она может быть решена путем составления почвенных среднемасштабных карт (1 : 100 000) для отображения почвенного покрова в общих его чертах по всему заповеднику, на которых фиксируются размещение преобладающих почв по элементам мезорельефа и крупномасштабных (1 : 25 000), детальных (1 : 5 000) карт на отдельных участках заповедной территории.

ЛИТЕРАТУРА

Голодная О.М., Костенков Н.М., Ознобихин В.И. 2008. Почвенный покров заповедников Приморского края // Матер. V Всерос. съезда общ. почвоведов (Ростов-на-Дону, 18–23 августа, 2008 г.). Ростов-на-Дону : Ростиздат. С. 464.

Добровольский Г.В., Никитин Е.Д. 2000. Сохранение почв как незаменимого компонента биосферы: Функционально-экологический подход. М. : Наука. 184 с.

Добровольский Г.В., Чернова О.В., Семенюк О.В., Богатырев Л.Г. 2006. Принципы выбора эталонных объектов при создании Красной книги почв России // Почвоведение. № 4. С. 387–395.

Чернова О.В. 1995. Проект Красной книги естественных почв России // Почвоведение. № 4. С. 514–519.

Федеральный закон «Об охране окружающей среды» № 7-ФЗ от 10.01.2002 г. // Собрание законодательных актов РФ, 2002 г. № 2. Ст. 0133.

Почвы заповедников и национальных парков Российской Федерации / гл. ред. Г.В. Добровольский, отв. ред. О.В. Чернова, В.В. Снакин, Е.В. Достовалова, А.А. Присяжная. М. : НИА-Природа – Фонд «Инфосфера». 2012. 478 с.

К ВОПРОСУ О НАЗВАНИЯХ ТЕРМАЛЬНЫХ ИСТОЧНИКОВ В ЦЕНТРАЛЬНОЙ ЧАСТИ ПРИРОДНОГО ПАРКА «НАЛЫЧЕВО» (ВОСТОЧНАЯ КАМЧАТКА)

В.В. Зыков*, О.А. Чернягина**

**КГБУ «Природный парк „Вулканы Камчатки“», Елизово*

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

ON THE QUESTION OF NAMES OF THE THERMAL SPRINGS IN THE CENTRAL PART OF THE NALYCHEVO NATURE RESERVE (EASTERN KAMCHATKA)

V.V. Zykov*, O.A. Chernyagina

**Nature park «Volcanoes of Kamchatka», Yelizovo*

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

В центральной части парка «Налычево» (в долине р. Налычевой) известно несколько групп термальных источников. На участке в долине рек Горячей и Желтой – собственно Налычевские (Котел), Горячереченские и Желтореченские, в междуречье Таловой и Порожистой – Краеведческие и Таловые. Горячереченские ключи – памятник природы регионального значения.

Налычевские источники известны со времен К. Дитмара (Дитмар, 1901). В работе В.Л. Комарова «Путешествие по Камчатке в 1908–1909 гг.» (1912) упомянуто о посещении источников в долине р. Налычево известным исследователем Камчатки В.Н. Тюшовым, но какого-либо описания он не оставил. Впервые Налычевские термы описаны П.Т. Новограбленовым. Им же дано название ключам на р. Таловой. В своей работе «Налычевские и Краеведческие горячие ключи на Камчатке» он пишет: «Верхами мы двинулись на ВСВ и в 12 км от главных Налачевских ключей нашли их, расположенных вдоль холодной речки при выходе этой речки из узкой пади. В 12 км на ВСВ от главных Налачевских горячих ключей были найдены неизвестные до сих пор новые горячие ключи Краеведческие с температурой от 28° до 68.6° С» (Новограбленов, 1929, с. 285–297). Начиная с 1931 г., в этом районе проводил исследования Б.И. Пийп. В его работе (Пийп, 1937) приведено описание геологического строения района, анализы термальных вод, отмечено высокое содержание мышьяка, брома, сурьмы и т.д. в водах и осадках. Вновь открытые им в 1934 г. источники получили название Таловые.

В последнее время появилась тенденция Краеведческие источники называть Таловыми (Таловскими) и наоборот. Путаница в названиях возникла в начале 80-х гг. XX в. Анализируя туристические отчеты за этот период было замечено, что до 1984 г. источники называли правильно. Например, запись из «Отчета о пешеходном туристическом путешествии I категории сложности по Камчатке, 31 августа – 9 сентября 1984 года». (Тенуев, 1984): «Сегодня радиальный выход к вулкану Дзензур. Идем по тропе. В 10-15 были на Таловских горячих источниках. Осмотрели их и в 10-28 двинулись дальше. В 11-15 были на Краеведческих источниках на реке Таловке». Первое несоответствие было отмечено в «Техническом описании участка Таловские г.и. – верховья р. Шайбной – влк. Жупановский – кратерное озеро влк. Дзензур – Таловские г.и. маршрута II категории сложности», проведенного группой Камчатского домостроительного комбината 30 июня – 12 июля 1984 (Потапенко, 1984). Возможно, в дальнейшем туристические группы, пользуясь данным описанием, ненамеренно начали путать названия. Со временем данные названия закрепились в сознании не только путешественников, но и многих специалистов. В последние годы эта путаница вынесена не только во всевозможные туристические справочники и проспекты, но даже на карты (Меньшиков, 2002 и др.) и выпускаемые природным парком «Вулканы Камчатки» буклеты. Дело доходит до абсурда. В «Справочнике туриста» (1994), в разделе «Термальные источники» дается правильное название групп: «Краеведческие источники – это сосредоточенные выходы термальной воды по обоим берегам р. Таловой на протяжении 2 км от устья», а уже в описании маршрутов названия «меняются» на противоположные: «День 4-й. В этот день предстоит переход к Таловским источникам, расположенным у подножия влк. Дзензур. Источники расположены на правом берегу р. Таловой, в 300 м от приюта». «Налычевскими» туристы стали называть только источники вдоль р. Горячей – Горячеченские.

На проблему разночтения в названиях групп горячих источников в долине р. Налычевой давно обратили внимание специалисты гидрогеологии. Так, в информационной записке «Геологическое строение, вулканизм и гидротермы Налычевского природного парка» Е.А. Вакин (1998, с. 16–25) уделяет этому вопросу особое внимание:

«В Налычевской котловине на площади менее 40 км² около двух сотен термальных источников. Они образуют более или менее компактные группы сходных по температуре, гидрохимическим признакам и бальнеологическим свойствам источников. Исследователи, в зависимости от своих целей, по разному группируют источники и дают им разные названия. Мы будем следовать названиям, данным первооткрывателями.

Налычевские ключи. Область разгрузки гидротерм занимает площадь

более 2 км². Выходы источников сосредоточились у подножия горы Круглая (Большой котёл), на левобережной пойме р. Горячей (Горячереченские) и на пойме р. Жёлтой (Желтые или Желтореченские источники). Термальная площадка «Котёл» получила название по травертиновому куполу с воронкой на вершине, заполненной когда-то водой, бурлящей от сильных газовых струй.

Горячереченские источники. Ниже устья руч. Котельного левобережная надпойменная терраса подходит близко к реке, оставляя узкую, редко более 50 м, полосу поймы. Здесь на протяжении 1 км у подножия террасы и на поверхности поймы множество горячих источников, которые концентрируются в 5 относительно обособленных групп. По всем данным эти источники являются разгрузкой приповерхностного грунтового потока термальных вод от восходящих источников в районе Большого Котла.

Источники Желтые (Желтореченские). На правом берегу р. Желтой в 600 м от устья, у подножия надпойменной террасы расположена термальная площадка размером 150 х 80 м.

Таловые источники находятся в 6 км севернее Налычевских, в левом борту р. Порожистой в 2,5 км от ее впадения в р. Шайбную.

Краеведческие источники. Источники выходят по обоим берегам р. Таловая в 2 км выше устья. Они прослеживаются в заболоченной пойме на протяжении 100 м».

В современной справочной и научной литературе (Каталог... 1972; Кирюхин и др., 2010, Красная книга... 2007), а также в материалах обосновывающих создание природного парка «Налычево» (Отчет... 1995) и отчетах по результатам мониторинга подземных вод (Каротаев, Донченко, 1995) названия горячих источников в долине р. Налычевой приводятся в соответствии с правилом приоритета. Особое значение соблюдение этого правила приобретает в условиях охраняемой природной территории, где первоочередной задачей является сохранение природных комплексов, а значит – обеспечение преемственности наблюдений за объектами с четким обозначением их местоположения и названий.

ЛИТЕРАТУРА

Вакин Е.А. 1998. Геологическое строение, вулканизм и гидротермы Налычевского природного парка. Информационная записка // Петропавловск-Камчатский, Проект ПРООН ГЭФ. 45 с. Архив КБГУ «Природный парк Вулканы Камчатки».

Дитмар К. 1901. Путешествие и пребывание на Камчатке в 1851–1855 г. СПб. 212 с.

Каротаев С.М., Донченко В.Е. 1995. Информационный отчет по результатам мониторинга подземных вод в верховьях бассейна р. Прав. Налычева за 1994 год // Елизово. Архив КБГУ «Природный парк Вулканы Камчатки».

Каталог термальных источников Камчатки и Курильских островов. 1972. Гидрогеология СССР. Т. XXIX. Камчатка, Курильские и Командорские острова. М. : Недра. 364 с.

Кирюхин А.В., Кирюхин В.А., Манухин Ю.Ф. 2010. Гидрогеология вулканогенов. СПб. : Наука. 395 с.

Комаров В.Л. 1912. Путешествие по Камчатке в 1908–1909 г.г. // Камчатская экспедиция Ф.П. Рябушинского, снаряженная при содействии Русского географического общества. Ботанический отдел экспедиции Русского географического общества. М. : Вып. 1. 456 с.

Красная книга Камчатки. Т. 2. 2007. Растения, грибы, термофильные микроорганизмы / Отв. ред. О.А. Черныгина. Петропавловск-Камчатский : Камч. печ. двор. Книжн. изд-во. 341 с.

Новограбленов П.Т. 1929. Налычевские и Краеведческие горячие ключи на Камчатке // Изв. Рус. географ. общ-ва. Т. 61. Вып. 2. 1929. С. 285–297.

Отчет о НИР «Подготовка обоснования для принятия решения о создании природного парка регионального значения в долине р. Налычева в Елизовском районе Камчатской области». 1995. Отв. исп. О.А. Черныгина. Петропавловск-Камчатский, Камчатский институт экологии и природопользования ДВО РАН. 236 с. Архив КБГУ «Природный парк Вулканы Камчатки».

Пийп Б.И. 1937. Термальные ключи Камчатки. М. : АН СССР. 268 с.

Потапенко А.Н. 1984. Техническое описание участка Таловские г.и. – верховья р. Шайбной – влк. Жупановский – кратерное озеро влк. Дзензур – Таловские г.и. маршрута II кат. сложности. Группа Камчатского домостроительного комбината, 30 июня – 12 июля 1984 года. Руководитель А.Н. Потапенко. Архив Клуба путешественников им. Глеба Травина.

Меньшиков В.И. 2002. Карта «Природный парк „Налычево“». КамчатТГП Дальневосточного государственного унитарного предприятия Роскартографии, Дирекция природных парков Камчатской области. Петропавловск-Камчатский.

Справочник туриста. 1994. Петропавловск-Камчатский : РИО КОТ. 228 с.

Тенуев В.В. 1984. Отчет о пешеходном туристическом путешествии I категории сложности по Камчатке, 31 августа – 9 сентября 1984 года. Руководитель В.В. Тенуев. Архив Клуба путешественников им. Глеба Травина.

ЗООГЕННЫЕ ГЕОСИСТЕМЫ В БЕРЕГОВОЙ ЗОНЕ ОСТРОВА БЕРИНГА (КОМАНДОРСКИЕ ОСТРОВА)

А.Н. Иванов, П.Д. Орлова

Московский государственный университет (МГУ) им. М.В. Ломоносова

ZOOGENIC GEOSYSTEMS IN THE COASTAL AREA OF BERING ISLAND (COMANDER ISLANDS)

A.N. Ivanov, P.D. Orlova

Moscow State University (MSU) by M.V. Lomonosov

В классическом структурно-генетическом ландшафтоведении ведущим фактором формирования геосистем выступает литогенная основа, зоогенные геосистемы встречаются значительно реже. Однако в пределах островов отчетливо проявляется специфика структурно-функциональной организации островных ландшафтов, в частности, зоогенные геосистемы, сформированные животными, распространены более широко. В береговой зоне о. Беринга подобные геосистемы представлены тремя видами — котиковыми лежбищами в северной части острова, птичьими базарами на мелких островах, кекурах и обрывах вдоль всего побережья, а также песцовыми норами.

Орнитогенные геосистемы. На Командорских островах ежегодно гнездится до 1 млн морских колониальных птиц (Артюхин, 1999). Их крупные скопления на береговых обрывах, кекурах и малых островах вблизи о. Беринга являются ландшафтообразующим фактором, определяющим особенности почвенно-растительного покрова, микрорельефа, химического состава поверхностных вод, стекающих по скалам и попадающих в прилегающую морскую акваторию. В местах птичьих базаров выявлено несколько типов и разновидностей форм и групп форм микрорельефа, связанных с жизнедеятельностью птиц: кочки, норы, тропы, гнездовые и «взлетные» площадки, присады, «клубы», «лифты». Наибольшее разнообразие форм рельефа обусловлено вытаптыванием, однако самый сильный геоморфологический эффект связан с рытьем нор и поступлением в ландшафт продуктов метаболизма птиц. Растительный покров в подобных геосистемах отличается значительным сокращением видового разнообразия фитоценозов и доминированием ограниченного числа видов-орнитофилов (*Poa tatewakiana*, *Cochlearia officinalis*, *Heracleum lanatum*, *Angelica gmelinii*, *Leymus mollis*). Большинство растений обнаруживает мощное развитие вегетативной части, а злаки и осоки — кочкарную форму роста. К числу основных особенностей влияния

морских колониальных птиц на почвенный покров относится изменение химических свойств почв (увеличение содержания Са, Mg, K), уменьшение pH на 1.0–1.5 единицы, значительное (иногда – на порядок) увеличение содержания N и P во всех разновидностях почв, особенно выраженное в верхней части профиля, сильная эродированность почв в местах наиболее высокой плотности гнездования, а также своеобразная «мелкокамерная» структура почв в местах гнездования топорков и высокая мозаичность почвенного покрова, формирующаяся в зависимости от интенсивности орнитогенного пресса (Иванов, 2013). На Командорских островах наиболее ярким примером уникальной орнитогенной геосистемы со 100-тысячной колонией морских птиц является о. Топорков.

Размеры орнитогенных геосистем на о. Беринга варьируют от $n10^1$ до $n10^5$ м², иерархический уровень – от групп фаций и простых урочищ (занимающих отдельные мысы и береговые обрывы) до групп урочищ (о. Топорков). Число подобных орнитогенных геосистем в береговой зоне о. Беринга составляет несколько десятков.

Котиковые лежбища. Северный морской котик *Callorhinus ursinus* – эндемик северной части Тихого океана, образующий в период размножения несколько крупных лежбищ. На о. Беринга существуют два котиковых лежбища Северное и Северо-Западное. Наиболее выражен ландшафтообразующий эффект на Северном лежбище, численность котиков на котором в разные годы составляла 50–100 тыс. особей (Корнев и др., 2012). Протяженность Северного лежбища вдоль береговой линии составляет около 7 км, ширина – 70–150 м. Хотя основные скопления котиков сконцентрированы на осушаемых камнях литорали, пляже и низких морских террасах, холостяковые залежки встречаются в тундре на расстоянии до 200 м от берега. Под многолетним воздействием котиков изменился микрорельеф береговой зоны и почвенно-растительный комплекс. Выделено четыре зоны влияния, вытянутых вдоль береговой линии, где воздействие меняется от очень сильного до слабого. Изменения в целом близки к тем, которые наблюдаются в орнитогенных геосистемах. Отмечается изменение рельефа, стирание границ между пляжем и низкими морскими террасами в местах передвижения котиков. Для растительного покрова характерно снижение общего проективного покрытия и высоты травостоя, уменьшение продуктивности фитоценозов при очень высоких локальных контрастах в зависимости от интенсивности воздействия котиков. На берингоморском побережье для фоновых низких морских террас запасы травянистой надземной фитомассы составляют 50–70 ц/га при проективном покрытии 90–100 %, а в аналогичных местообитаниях на Северном лежбище варьируют от 6 до 55 ц/га при проективном покрытии 20–80 %. Меняется видовой состав растительных

сообществ, типичные виды-доминанты береговых местообитаний (*Leymus mollis*, *Heracleum lanatum* и др.) на некоторых участках полностью выпадают из состава фитоценозов, замещаясь «зоофильными» видами, наиболее характерным из которых является лепидотека душистая (*Lepidotheca suaveolens*). Для почвенного покрова характерно его значительное уплотнение, малая мощность почвенных профилей, значительное увеличение $C_{\text{орг}}$ по всему почвенному профилю. Для низких морских террас характерны значения $C_{\text{орг}}$ в пределах 3–7 %, в то время как в пределах лежбища эти значения меняются от 8.5 до 24.5 %, т. е. увеличиваются примерно в три раза. Это приводит к необходимости выделения особых разновидностей зоогенных почв внутри дерновых приморских почв и сухоторфяных подбуров. В геосистемной иерархии Северное котиковое лежбище представляет собой группу фаций площадью около 0.7 км², локализованных в береговой зоне в разных типах берегов (абразионно-аккумулятивные с отмершим клифом и аккумулятивные).

Песцовые норы. На о. Беринга насчитывается около 700 особей эндемичного командорского подвида песка *Alopex lagopus beringensis*, из которых 300–350 особей составляют взрослые животные (Загребельный, 2003). Деятельность песцов на норных участках изменяет верхнюю часть литогенной основы, микрорельф, состав и структуру почв и растительных сообществ, в материковых тундровых ландшафтах иногда выделяют даже особый песцово-луговинный тип тундры. Ведущим фактором, определяющим плотность расположения песцовых нор на Командорах, является трофический, большая часть нор расположена в береговой зоне вблизи птичьих базаров и котиковых лежбищ (Рязанов, 2002). На о. Беринга норы в основном размещаются на дренированных грунтах на высотах до 50 м над ур. м., их площадь в среднем составляет 50–60 м², что меньше площади нор в других частях ареала (70–200 м²), вместе с тем командорские норы песцов обычно более глубокие. Вероятно, это связано с тем, что на Командорах отсутствуют многолетнемерзлые породы в отличие от большинства материковых тундр, где животные вынуждены расширять, а не углублять норы. Диаметр подземных ходов в песцовых норах обычно составляет 20–30 см, в гнездовых камерах – около 50 см, объем перемещенного грунта может достигать 1 м³, при этом заметно улучшается дренаж и аэрация почв. В типичных кустарничковых тундрах пышная луговая растительность, развитая вблизи песцовых нор, сильно отличается от фоновой. В приморских лугах видовой состав растительных группировок на норах слабо отличается от окружающей растительности, в большинстве случаев вблизи нор доминируют те же растения приморских крупнотравных и высокотравных лугов (*Heracleum lanatum*, *Leymus mollis*, *Angelica gmelinii*, *Cirsium kamtschatica*, *Arctopoa*

emines), лишь обилие *Heracleum lanatum* и *Leymus mollis* незначительно выше, чем на сопредельной территории (Мочалова, 2008). Вместе с тем, продуктивность фитоценозов, по нашим данным, здесь выше на 10–20 %, а вегетация вблизи нор бывает более ранней из-за изменения состава почвы в результате раскапывания и скопления органических остатков. Почвы, формирующиеся вблизи песчаных нор, относятся к разновидностям зоогенных, значительно обогащенных органикой (содержание $C_{\text{орг}}$ в верхнем горизонте составляет 9.5 %, что примерно в два раза выше фоновых значений). Типичные размеры песчаных нор равны $n10^1 \text{ м}^2$, их иерархический уровень соответствует отдельным фациям (биогеоценозам), число подобных нор в береговой зоне о. Беринга составляет несколько десятков.

В целом зоогенные геосистемы относятся к редким и занимают не более 5 % береговой зоны о. Беринга, однако визуально и по особенностям структурно-функциональной организации они заметно выделяются из общего ландшафтного фона. Зоогенные геосистемы имеют разный уровень в геосистемной иерархии, объединяет их то, что внутри них формируется специфический микрорельеф, почвенно-растительный комплекс и биогеоциркулятор, связанный с деятельностью животных, а также то, что все они имеют нуклеарный характер – выделяется ядро (скопление группы животных с высоким вещественно-энергетическим потенциалом) и окружающие его зоны влияния

ЛИТЕРАТУРА

- Артюхин Ю.Б. 1999. Кадастр колоний морских птиц Командорских островов // Биология и охрана птиц Камчатки. Вып. 1. М. : Диалог-МГУ. С. 25–36.
- Загребельный С.В. 2003. Норная экология беринговского песца *Alopex lagopus beringensis* (о. Беринга, Командорские острова) // Экология. № 2. С. 126–133.
- Иванов А.Н. 2013. Орнитогенные геосистемы островов Северной Пацифики. М. : Научный мир. 228 с.
- Корнев С.И., Никулин В.С., Мамаев Е.Г. и др. 2012. Основные результаты исследований млекопитающих в 1960–2011 гг. // Исслед. водных биол. ресурсов Камчатки и северо-западной части Тихого океана. Вып. 25. С. 219–240.
- Мочалова О.А. 2008. Флора и растительность в зоогенных местообитаниях на Командорских островах // Сибирский экол. журн. № 2. С. 293–301.
- Рязанов Д.А. 2002. Арктический песец (*Alopex lagopus*) на Командорских островах // Зоол. журн. Т. 81. № 7. С. 878–887.

**НОВЫЕ СВЕДЕНИЯ О ЧИСЛЕННОСТИ
АЛЕУТСКОЙ КРАЧКИ *STERNA ALEUTICA*,
ГНЕЗДЯЩЕЙСЯ В НИЖНЕМ ТЕЧЕНИИ р. КРОНОЦКОЙ
(ВОСТОЧНАЯ КАМЧАТКА)**

Ф.В. Казанский

*Кроноцкий государственный природный биосферный заповедник,
Елизово*

**NEW INFORMATION ABOUT NUMBER
OF ALEUTIAN TURNS BREEDING
IN THE KRONOTSKAYA DOWNSTREAM
(EASTERN KAMCHATKA)**

F.V. Kazanskiy

Kronoskiy State Biosphere Reserve, Elizovo

Алеутская крачка – узкоареальный эндемик северной части Тихого океана. Данный вид занесен в Красную книгу Российской Федерации, а также в международный список МСОП.

На Камчатке алеутская крачка – малочисленный гнездящийся вид, обитающий на открытых приморских заболоченных равнинах или лугах, в узкой приморской полосе 3–6, реже до 20 км шириной. В случае, если гнездовая колония приурочена к низовьям крупной реки или лиману, птицы могут использовать для гнездования крупные острова или устьевые косы, заросшие луговой растительностью. На местах гнездования крачки формируют разреженные колонии, границы которых меняются от года к году. Характер распределения птиц на колонии зависит от их численности, а также, по всей видимости, от ряда абиотических факторов, таких, как уровень воды в реках, обводненность болот и т. д. (Лобков, 1976).

На территории Кроноцкого заповедника есть три участка с подходящими для этих птиц условиями: нижнее течение р. Новый Семячик и болота, примыкающие к Семячковскому лиману с северо-запада; участок побережья, лежащий между левым берегом р. Тихой и правым берегом р. Столбовой, а также низовья р. Большой Чажмы (Лобков, 1985, 1986). Ниже будут приведены результаты учетов, проведенных нами на втором из перечисленных участков.

Материал для данного сообщения собирали летом 2011 г. (11–20 июля), летом 2012 г. (14–22 июля), а также весной и летом 2013 г. (30 мая – 2 июля) в нижнем течении р. Кроноцкой. Крачек учитывали во время маршрутных учетов птиц по стандартной методике. Ширина учетной полосы

была принята фиксированной – 100 м, по 50 м в каждую сторону от трансекты. Во время учетов мы старались отдельно считать территориальных и транзитных птиц. Учетные маршруты закладывались в разных биотопах с различной плотностью гнездящихся птиц. Суммарная протяженность маршрутов составила 24.6 км. Данные, полученные с трансект, проходивших по участкам колонии с разной плотностью, экстраполировались на соответствовавшие части колонии. В 2012 г. алеутские крачки гнездились в нижнем течении р. Кроноцкой на 4 участках, разделенных поймами рек Кроноцкой, Лебяжьей и Хрюкиной (рис.).

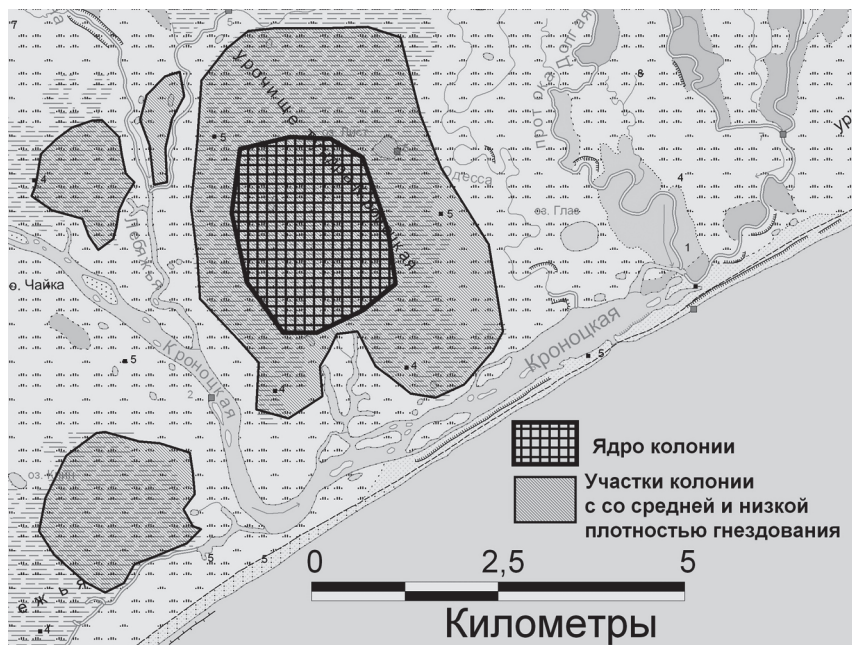


Схема расположения колоний алеутских крачек в нижнем течении р. Кроноцкой

Основная колония занимала площадь 15.5 км². Плотность населения алеутских крачек здесь колебалась от 7.4 до 18.2, в среднем 10.7 пар на кв. км. Наиболее плотно птицы селились на участке площадью 5.6 км², находившемся в центральной части колонии. В этой области расположено большое количество небольших, вытянутых в направлении с севера на юг озер или временных водоемов, разделенных невысокими сухими грядами. Таким образом, описываемый участок представляет собой весьма

мозаичный биотоп, способный вместить большое количество гнездящихся птиц разных видов. Кроме того, этот район практически не посещается наземными хищниками, предпочитающими обходить его по более сухим частям тундры. В соответствии с нашими расчетами в 2012 г. на основной колонии гнездилось около 160 пар алеутских крачек. Части колонии, лежащие на правом берегу р. Лебяжьей, были заселены гораздо менее плотно. В общей сложности там гнездилось не более 15 пар крачек. Из-за того что размножение алеутских крачек достаточно растянуто, в середине июня нам попадались как сильно насиженные, так и практически свежие кладки, часть птиц могла не попасть в учеты из-за поздних сроков гнездования. Таким образом, общая численность гнездящихся крачек может быть несколько выше, чем указано ранее.

Участок, лежащий на правом берегу р. Кроноцкой, детально обследовать не удалось, и границы его нанесены приблизительно. На основании подсчета количества летавших туда птиц можно предположить, что там гнездится по меньшей мере 20–25 пар.

Поскольку нам не удалось обследовать все пригодные для гнездования алеутских крачек местообитания, лежащие в пределах указанного выше района, мы не можем сейчас назвать точное число алеутских крачек, гнездящихся в нижнем течении р. Кроноцкой. Однако имеющихся данных достаточно, чтобы утверждать, что на этом участке побережья размножается не менее 200 пар птиц этого вида.

Автор выражает благодарность Д.С. Дорофееву и А.А. Ячменниковой за помощь в сборе материала.

ЛИТЕРАТУРА

Лобков Е.Г. 1976. Распространение и экология камчатской крачки (*Sterna camtschatica* Pallas) на Камчатке // Зоол. журн. Т. 55. Вып. 9. С. 1368–1374.

Лобков Е.Г. 1985. Совместное гнездование камчатской крачки (*Sterna camtschatica*) с речной (*Sterna hirundo longipennis*) и полярной (*St. paradisaea*) на Камчатке // Редкие и исчезающие птицы Дальнего Востока. Сб. науч. тр. БПИ ДВНЦ АН СССР. Владивосток : ДВНЦ АН СССР. С. 147–148

Лобков Е.Г. 1986. Гнездящиеся птицы Камчатки. Владивосток : ДВНЦ АН СССР. 304 с.

**ОСОБЕННОСТИ ПРОСТРАНСТВЕННОГО
РАСПРЕДЕЛЕНИЯ МОЛОДИ МИКИЖИ
PARASALMO MYKISS В РЕКЕ КОЛЬ
(ЗАПАДНАЯ КАМЧАТКА)**

К.В. Кузищин, М.А. Груздева, А.М. Малютина, Д.С. Павлов

Московский государственный университет (МГУ) им. М.В. Ломоносова

**THE SPATIAL DISTRIBUTION OF THE MIKIZHA,
PARASALMO MYKISS JUVENILES IN THE KOL,
THE PIEDMONT TYPE RIVER, WESTERN KAMCHATKA**

K.V. Kuzishchin, M.A. Gruzdeva, A.M. Malytina, D.S. Pavlov

Moscow State University (MSU) by M.V. Lomonosov

Исследования сообществ молоди лососёвых рыб в 14 реках Камчатского полуострова, выполненные нами в 1999–2008 гг., показали, что молодь микижи встречается мозаично. В связи с этим встаёт вопрос, какие же факторы являются определяющими в распределении молоди и формировании продуктивности вида микижа на ареале. Работы проводили с 2002 по 2008 г. в бассейне р. Коль – геоморфологически сложной речной системе предгорного типа. Изучали плотность и биомассу молоди лососёвых рыб и анализировали основные параметры среды обитания (температуру, скорость течения и др.).

Нерестилища микижи в бассейне р. Коль расположены в нижнем течении тундровых притоков (Кузищин и др., 2008), в качестве примера в данной работе рассматривается один из них – р. Красная. Нерест – в конце мая, эмбриогенез – в июне. Сеголетки выходят из грунта в течение первой недели июля. Типичный биотоп сеголеток микижи – мелководье вдоль пологого берега. Сеголетки держатся в расщелинах гравийного дна на участках с глубиной 2–6 см и скоростью течения – 7.5–9.2 см/с. Во вторую неделю июля сеголетки начинают перераспределение из района нерестилищ, совершая пократную миграцию, аналогичную описанной в бассейне р. Утхолок (Павлов и др., 2010). К концу июля часть сеголеток покидает нерестовый приток и расселяется по основному руслу вниз по течению от устья притока (таблица). Другая часть сеголеток поднимается вверх по течению – к концу июля они поднимаются на 5–5.5 км (табл.). Движение вниз и вверх от нерестилищ продолжается в течение всего августа и в начале сентября. По мере расселения сеголеток происходит закономерное уменьшение их плотности в районе нерестилищ и, наоборот, ее возрастание как в основном русле, так и в верхнем течении нерестового

притока (табл.). При этом, двигаясь вверх по течению притока, сеголетки не достигают истоков р. Красной – зона их распространения ограничивается расстоянием чуть более 20 км от устья притока при общей его длине 32 км. Сеголетки микижи обитают только в тех участках речной системы, где средне-суточная температура воды в августе превышает 8.5 °С. Поскольку р. Красная берет начало на выходе холодных грунтовых вод, то в его верхнем течении температура воды летом и осенью остается низкой – 4–5 °С, а ее прогрев до 8.5 °С и выше происходит на участке около 10 км ниже истока.

Установлено, что не только в р. Красной, но и во всех остальных нерестовых притоках микижи в бассейне р. Коль ее сеголетки никогда не встречаются на участках верхнего течения, где среднесуточная температура воды в августе меньше 8.5 °С. Под влиянием осеннего паводка сеголетки микижи покидают верхнее течение притока и устремляются в основное русло. При этом в нерестовом притоке плотность сеголеток существенно снижается, а в основном русле, ниже притока, наоборот, увеличивается (табл.).

В основном русле р. Коль сеголетки микижи встречаются достаточно широко – от 8 до 54–55 км от моря. Их продвижение вверх также ограничено параметрами температуры воды – в основном русле реки сеголетки микижи не обнаружены там, где среднесуточная температура воды менее 8.5 °С.

Молодь микижи в возрасте 1+...3+ («пестрятки», длина тела до 200 мм) обитает как в нерестовых притоках, так и в основном русле р. Коль. Биотоп у пестряток микижи иной, чем у сеголеток. Пестрятки предпочитают держаться в местах скопления древесного материала, крупных валунов или дерновых кочек на дне. В таких местах рядом с основным потоком образуются локальные участки вихревых течений. Часто пестрятки микижи держатся под «крышей», образованной ветвями и стволами деревьев. В иных биотопах пестрятки микижи не обнаружены. В нерестовых притоках плотность пестряток невелика, так как участков с древесными завалами в них немного. Наоборот, в основном русле реки имеется множество биотопов-укрытий, пригодных для обитания пестряток микижи. Как и в случае с сеголетками, распространение пестряток микижи ограничено температурным фактором, однако пестрятки могут переносить более низкую температуру. Они обнаружены в таких участках реки, где среднесуточная температура воды в августе более 8.0 °С, что на 0.5 °С меньше, чем в местах, где обитают сеголетки. В связи с этим зона распространения пестряток микижи существенно больше, чем сеголеток: они встречаются в основном русле от 7–8 км до 73–75 км от моря.

Плотность сеголеток микижи (экз./м²) в нерестовом притоке и сопредельных участках основного русла реки Коль

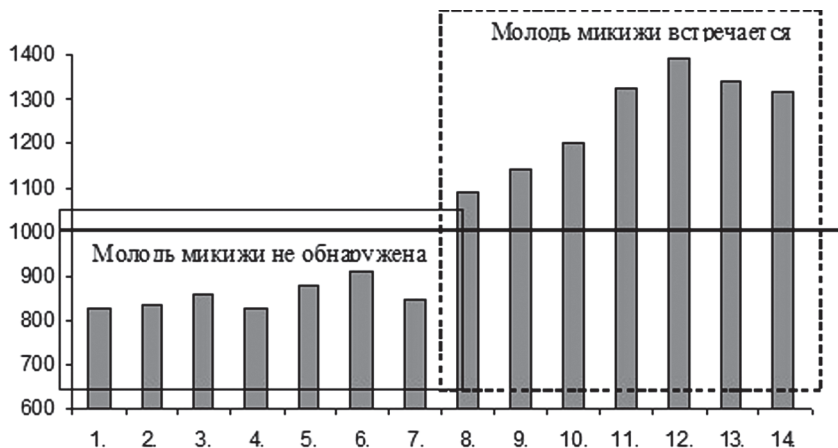
| Дата | Река Коль | | Нерестовый приток – река Красная | | | | | | |
|----------|-----------------|------|----------------------------------|-------------|------------------|------|-------|-------|-------|
| | вниз по течению | | вниз по течению 0,5 км (У) | 0 км (Н) | вверх по течению | | | | |
| | 3 км | 1 км | | | 1 км | 5 км | 10 км | 15 км | 20 км |
| 05.07. | 0 | 0 | 0 | 6.33 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 11.07. | 0 | 0 | 2.32 | 9.77 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 22.07. | 0 | 2.92 | 5.78 | 12.56 | 1.21 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 31.07. | 0.88 | 3.24 | 8.65 | 11.22 | 4.32 | 1.12 | 0 | 0 | 0 |
| 06.08. | 1.22 | 4.20 | 9.32 | 10.43 | 6.55 | 4.07 | 0.95 | 0 | 0 |
| 14.08. | 2.65 | 5.15 | 9.02 | 9.77 | 7.83 | 6.13 | 2.75 | 1.04 | 0 |
| 28.08. | 2.33 | 5.21 | 9.24 | 8.06 | 7.74 | 6.36 | 4.07 | 3.55 | 2.34 |
| 05.09. | 3.89 | 5.00 | 8.11 | 7.54 | 6.96 | 6.58 | 5.86 | 5.20 | 4.33 |
| 09.09.* | 3.45 | 4.37 | 7.17 | 7.22 | 6.88 | 6.64 | 5.38 | 5.25 | 4.86 |
| 18.09.** | 5.24 | 6.36 | 6.24 | 6.70 | 6.39 | 5.47 | 3.31 | 2.76 | 0.12 |

Примечание. * – начало осеннего паводка; ** – 2 дня спустя установления прежнего уровня после осеннего паводка; (Н) – нерестилища микижи; (У) – устье притока.

Начиная с возраста 4+ и достижения длины тела 230–310 мм, неполовозрелая микижа вновь меняет предпочитаемые биотопы. Она встречается в проточных ямах на слиянии проток, в подперекатных ямах с системой водоворотных течений, вдоль подмытого высокого берега и в глубоких местах рядом с большими завалами и заламами. Такие места отсутствуют в притоках, но весьма многочисленны в русле р. Коль от верховьев до нижнего течения. Места обитания пятилетней микижи и по достижении ею половой зрелости уже не меняются. Она населяет участки нижнего и среднего течения основного русла реки, на удалении не более 80–83 км от моря. Микижа в возрасте 4+ и старше может жить в еще более холодной воде по сравнению с сеголетками и пестятками: они обнаружены в местах, в которых среднесуточная температура воды в августе составляет 7.7–7.8 °С.

За все годы наблюдений молодь микижи не была обнаружена в тех участках речной системы, где сумма градусо-дней в период с 15 мая по 15 сентября была меньше 950 (рис.). Поэтому молодь микижи никогда не встречалась в горных притоках и участках верхнего течения р. Коль, на удалении более 83–85 км от устья реки, в местности, расположенной выше отметки 250 м над ур. м. Кроме того, молодь микижи также не обнаружена в многочисленных орто- и парафлювиальных родниковых ручьях на всем протяжении р. Коль (рис.), хотя молодь других лососёвых рыб образовывала в них значительные скопления (Павлов и др., 2009).

Наибольшие плотности молоди микижи обнаружены в таких участках речной системы, где сумма градусо-дней в указанный период была более 1250. Это участки нижнего и среднего течения тундровых притоков.



Сумма градусо-дней (по оси ординат) в разных участках р. Коль. По оси абсцисс – обозначения участков речной системы: 1, 2 – верховья, 100 и 85 км от устья, соответственно; 3–5 – родниковые ручьи в пойме среднего течения; 6–7 горные притоки; 8–10 – основное русло на удалении 60, 40 и 20 км от устья, соответственно; 11–14 – тундровые притоки

Ранее было показано, что ограниченное, по сравнению с другими лососёвыми рыбами, распространение микижи на Камчатке определяется весьма малыми площадями подходящих для нее нерестилищ, узко локализованных в реках или притоках тундрового типа (Кузищин и др., 2002, 2008). Материалы данной работы свидетельствуют о том, что в бассейне р. Коль распределение разновозрастной молоди микижи также ограничено и определяется двумя важнейшими факторами: наличием подходящих биотопов и температурным режимом участков реки. Осваивая биотопы реки и ее притоков, молодь микижи активно перемещается по всей водной системе – как вверх, так и вниз по течению. При этом в онтогенезе происходит повышение устойчивости молоди микижи к низкой температуре воды и неоднократная смена предпочитаемых биотопов. С возрастом зона обитания микижи расширяется, но значительные пространства верхнего течения горной реки, горные притоки и многочисленные водоемы придаточной системы все же, в отличие от молоди других лососёвых рыб, остаются ею не освоенными.

ЛИТЕРАТУРА

Кузицин К.В., Павлов С.Д., Груздева М.А., Павлов Д.С., Максимов С.В., Савваитова К.А. 2002. Особенности нерестовой популяции и экология размножения пресноводной микижи *Parasalmo mykiss* в бассейне р. Жупанова (восточная Камчатка) // Вопр. ихтиол. Т. 42. № 5. С. 626–638.

Кузицин К.В., Мальцев А.Ю., Груздева М.А., Савваитова К.А., Стенфорд Д.А., Павлов Д.С. 2008. Размножение микижи *Parasalmo mykiss* (Walb.) в реке Коль (Западная Камчатка) и факторы среды, определяющие его особенности // Вопр. ихтиол. Т. 48. № 1. С. 50–61.

Павлов Д.С., Савваитова К.А., Кузицин К.В., Груздева М.А., Стенфорд Д.А. 2009. Состояние и мониторинг биоразнообразия лососёвых рыб и среды их обитания на Камчатке (на примере территории заказника «Река Коль». М. : Товарищество науч. изд. КМК. 156 с.

Павлов Д.С., Кириллова Е.А., Кириллов П.И. 2010. Покатная миграция молоди лососёвых рыб в р. Утхолок и её притоках. Сообщ. 1. Покатная миграция молоди первого года жизни // Изв. ТИНРО. Т. 163. С. 3–44.

**К ФАУНЕ ПАУКОВ-ВОЛКОВ (ARANEAE: LYCOSIDAE)
ГОРНО-ВУЛКАНИЧЕСКИХ ЭКОСИСТЕМ
ПРИРОДНОГО ПАРКА «ВУЛКАНЫ КАМЧАТКИ»**

Е.М. Ненасева

КГБУ «Природный парк „Вулканы Камчатки“», Елизово

**TO FAUNA OF WOLF SPIDERS (ARANEAE: LYCOSIDAE)
OF MOUNTAIN AND VOLCANIC ECOSYSTEMS
OF NATURAL PARK «VOLCANOES OF KAMCHATKA»**

Е.М. Nenasheva

«Nature park „Volcanoes of Kamchatka“», Yelizovo

Пауки-волки (Lycosidae) являются одной из самых распространенных групп бродячих пауков (всесветно распространенное семейство, четвертое по числу представителей), в которой в настоящее время выделяют 110 родов и 2339 видов. В целом в России известно, по меньшей мере, 220 видов этих пауков, а в её азиатской части – не менее 205 видов из 16 родов (Марусик, 2011). Однако на сегодняшний день аннотированный список пауков-волков для Камчатского полуострова отсутствует.

Предварительный список для Камчатки нами был составлен на базе работы К.Г. Михайлова (1997), выпустившего каталог пауков бывшего Советского Союза. В нём для нашего региона приведено 20 видов из 7 следующих родов: *Acantholycosa* F. Dahl, 1908, *Arctosa* C. L. Koch, 1847, *Pardosa* C. L. Koch, 1847, *Pirata* Sundevall, 1832, *Tarentula* Sundevall, 1832, *Trochosa* C. L. Koch, 1847 и *Xerolycosa* F. Dahl, 1908. Приведённые данные могут служить ориентировочным списком пауков этого семейства для Камчатского края.

Материалом для настоящей работы послужили сборы пауков, проведенные авторами, в Налычевском, Южно-Камчатском и Ключевском кластерах природного парка «Вулканы Камчатки» в июле-августе 2013 г. по общепринятым арахнологическим методикам (ручной сбор, почвенные ловушки). Непосредственной задачей исследований являлось обследование горно-вулканических экосистем Авачинско-Корякской, Мутновско-Горелой и Толбачинской групп вулканов с целью выяснения состава аранеофауны этих модельных территорий. Основные интересы были сконцентрированы на высокогорных сообществах, что отразилось на составе обследованных биотопов. Во время полевого сезона 2013 г. сборы пауков-волков проводили, преимущественно, в биоценозах горно-тундрового (различные варианты горных тундр – от сухих каменистых

до переувлажненных травяно-моховых, 850–1300 м над ур. м.) и гольцового (каменные и шлаковые осыпи, выше 1000 м над ур. м.) поясов. Обследовали также биотопы, встречающиеся в нескольких высотных поясах (приручевые галечники, снежники).

Определение видов проводили по атласу «Пауки (Arachnida, Aranei) Сибири и Дальнего Востока России» (Марусик, Ковблук, 2011) и каталогу N. Platnick (2011). К сожалению, на данный момент нет определителей по фауне пауков Дальнего Востока. Общепринятые определители Ажегановой (1968) и Тыщенко (1971), во-первых, морально устарели (с тех пор открыто несколько сотен новых видов пауков), а, во-вторых, были составлены для центральных и западных регионов России, имеющих принципиально отличный от дальневосточного состав аранеофауны.

Нами приняты следующие условные обозначения мест сбора: 1 – район экстрезии «Верблюды» в Авачинско-Корякской группе вулканов, 2 – юго-западный склон влк. Авачинская сопка, 3 – юго-восточный склон влк. Корякская сопка, 4 – район кордона «Мутновский», 5 – район лавовых пещер влк. Горелого, 6 – Толбачинский дол.

Самыми массовыми видами пауков-волков в наших сборах были представители рода *Pardosa*, *Trochosa* и *Xerolycosa* (табл.). При этом среди первых доминировали виды *Pardosa groenlandica* (Thorell, 1872), *P. tesquorum* (Odenvall, 1901) и *P. palustris* (Linnaeus, 1758) (105, 101 и 92 экз. соответственно). Такая высокая активность появления данных видов в контрольных уловах объясняется, прежде всего, тем, что они – типичные петрофилы и весьма часто являются доминантами в каменных и шлаковых осыпях. В фаунистическом отношении наиболее богатым по количеству видов оказался (как по литературным данным, так и по фактическим результатам) род *Pardosa*.

Видовой состав и численное обилие (экз.) Lycosidae в пределах выбранных модельных территорий

| Виды | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | Σ |
|--|----|----|----|----|----|----|-----|
| <i>Pardosa groenlandica</i> (Thorell, 1872) | 60 | 26 | 8 | 5 | 2 | 4 | 105 |
| <i>Pardosa palustris</i> (Linnaeus, 1758) | 13 | 22 | 10 | 13 | 12 | 22 | 92 |
| <i>Pardosa riparia</i> (C. L. Koch, 1847) | 4 | 4 | 5 | 3 | - | - | 16 |
| <i>Pardosa schenkeli</i> Lessert, 1904 | 2 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 8 |
| <i>Pardosa tesquorum</i> (Odenvall, 1901) | 14 | 37 | 18 | 15 | 7 | 10 | 101 |
| <i>Trochosa terricola</i> Thorell, 1856 | 3 | 1 | - | - | - | - | 4 |
| <i>Xerolycosa nemoralis</i> (Westring, 1861) | 2 | 3 | 4 | 1 | 4 | 2 | 16 |
| Суммарное количество, экз. | 98 | 94 | 46 | 38 | 27 | 39 | 342 |

Примечание. Цифрами обозначены указанные в тексте места сбора пауков-волков.

Можно отметить, что виды рода *Pardosa* являются по большей части петрофильными и мезофильными психрофилами, этот факт и определяет их численное и видовое обилие на каменных и шлаковых осыпях. Преобладающая часть видов этого рода отловлены на гольцах и шлаковых осыпях. Верхняя граница распространения пауков-волков для Авачинско-Корякской группы вулканов не превышает отметки 2200 м над ур. м. (по данным GPS). В районе Толбачинского дола эта граница на сегодняшний момент проходит чуть ниже отметки 1100 м (над ур. м.), что, по нашему предположению, связано с резким изменением привычной среды обитания вследствие истечения большого количества свежих лав при трещинном извержении 2012–2013 гг. В районе влк. Мутновского (исключая активный кратер и прилегающие к нему территории – там наличие пауков не зафиксировано) верхний предел распространения – 1500 м (над ур. м.).

Необходимо отметить, что результаты наших сборов и последующего описания аранеофауны горно-вулканических районов Камчатки заметно отличаются от общепринятых в специальной литературе. На наш взгляд, это связано с тем, что систематических сборов и описаний фауны пауков этих районов Камчатки до настоящего времени не проводилось. Так, практически все встреченные при сборе виды рода *Pardosa* ранее относили (Марусик, Ковблюк, 2011) к видам, обитающим в зональных тундрах и таёжной зоне. Однако на Камчатке отмечено их повсеместное существование также в гольцовых тундрах и на шлаковых осыпях. Транспалеарктическо-западноеарктический вид *Pardosa palustris* в пределах тундровой зоны России отмечен (Марусик, Ковблюк, 2011) только в южных тундрах Русской равнины и на Чукотке. По нашим наблюдениям, он является достаточно обычным и часто встречаемым для гольцовых и субгольцовых тундр вулканических высокогорий Камчатки, что наглядно демонстрируют данные таблицы. То же самое наблюдается в отношении сибирско-западноеарктического вида *Pardosa tesquorum*: до сих пор считалось, что он связан исключительно с галечниками, в том числе – морскими, но никогда не встречается в горных тундрах или гольцах. Между тем, нам неоднократно приходилось наблюдать пауков этого вида именно в альпийской и субальпийской тундре, причём как в районе Авачинско-Корякской группы вулканов (на высотах от 850 до 1300 м над ур. м.), так и в не затронутых последним извержением районах Толбачинского дола. На старых кекурах в районе лавовых пещер влк. Горелого этот вид также встречается довольно часто.

Надо, однако, отметить, что наличие сибирско-неарктического гипопарктического вида *Pardosa algens*, указанного в каталоге К.Г. Михайлова (1997) как встречающегося на Камчатке, отрицается Ю.М. Марусиком и К.Ю. Еськовым (2009), авторы считают, что указания данного

вида с Камчатки основаны на ошибочных определениях. Поскольку в упомянутой работе *Pardosa algens* указан как характерный для тундровой зоны, но в наших сборах не представлен, вопрос о существовании этого вида пауков-волков в пределах нашего региона пока остаётся открытым.

Относительно половой структуры отловленных видов, можно сказать, что преобладающая часть всех учтенных особей были самками (свыше 95 %). Это объясняется тем, что большинство бродячих пауков имеют одногодичный жизненный цикл и копулируют рано весной (Марусик, Ковблюк, 2011), в связи с чем активность самцов, прежде всего, проявляется в это время, тогда как самки остаются весьма активными вплоть до осени.

На сегодняшний момент мы не располагаем достаточным количеством данных по всем паукам семейства Lycosidae, встречающимся на Камчатке, но планируем в ближайшие несколько лет ликвидировать этот пробел. По результатам работы предполагается составление базы данных и карты пространственного распространения доминирующих видов.

ЛИТЕРАТУРА

Ажеганова Н.С. 1968. Краткий определитель пауков (Aranei) лесной и лесостепной зоны СССР (Определители по фауне СССР, издаваемые Зоологическим институтом АН СССР. № 98). Л.: Наука. 147 с.

Волковский Е.В., Романенко В.Н. 2010. Население пауков (Aranei) напочвенного яруса горных котловин Алтайского региона // Вест. Томского гос. у-та. Биол. № 3 (11). С. 60–67.

Марусик Ю.М., Еськов К.Ю. 2009. Пауки (Arachnida: Aranei) тундровой зоны России // Виды и сообщества в экстремальных условиях: Сб., посвящ. 75-летию акад. Ю.И. Чернова. М.; София: Товарищество науч. изд. КМК – PENSOFT Pbl. С. 92–123.

Марусик Ю.М., Ковблюк Н.М. 2011. Пауки (Arachnida, Aranei) Сибири и Дальнего Востока России. М.: Товарищество науч. изд. КМК. 344 с.

Михайлов К.Г. 1997. Каталог пауков (Arachnida, Aranei) территорий бывшего Советского Союза. М.: Зоол. музей МГУ. 416 с.

Омелько М.М. 2009. Экология и распространение бродячих пауков-герпетобий (Arachnida, Aranei) на юге Приморского края. Автореф. дис. ... канд. биол. наук. Владивосток: ДВГУ. 23 с.

Тыщенко В.П. 1971. Определитель пауков европейской части СССР (Определители по фауне СССР, издаваемые Зоологическим институтом АН СССР. № 105). Л.: Наука. 281 с.

Danks H.V., Downes J.A. (Eds.), Marusik Yuri M. 1997. Insects of the Yukon. Ottawa: Biological Survey of Canada (Terrestrial Arthropods). 1034 p.

Donalde C.D., Redner J.H. 1983. Revision of the wolf spiders of the genus *Arctosa* C.L. Koch in North and Central America (Araneae: Lycosidae) // J. Arachnol. Vol. 11. P. 1–30.

Marusik Yu. M., Guseinov E.F., Koponen S. 2003. A survey of east Palaearctic Lycosidae (Araneae). I. On three closely related species of the *Pardosa falcata*-group // *Acta Arachnologica*. Vol. 52. № 1. P. 43–50.

Platnick N.I. 2011. Каталог пауков мира. The world spider catalog, version 11.5. American Museum of Natural History: <http://research.amnh.org/entomology/spiders/catalog/index.html>.

**ФАУНА ПАУКОВ (ARACHNIDA: ARANEAE)
ПРИРОДНОГО ПАРКА «ВУЛКАНЫ КАМЧАТКИ»**

Е.М. Ненашева, В.В. Зыков, А.С. Королёв
КГБУ «Природный парк «Вулканы Камчатки», Елизово

**FAUNA OF SPIDERS (ARACHNIDA: ARANEAE)
OF NATURAL PARK «VOLCANOES OF KAMCHATKA»**

E.M. Nenasheva, V.V. Zykov, A.S. Korolev
«Nature park «Volcanoes of Kamchatka», Yelizovo

На фоне усиливающегося пресса человека на природные экосистемы все более актуальной становится задача всестороннего изучения и сохранения биологического разнообразия, как отдельных его компонентов (видов, родов), так и экосистем. Все большее значение приобретают научные исследования на территориях, где природа сохранилась в нетронutom состоянии, так как эти территории могут служить эталоном при сравнительном анализе биоразнообразия. Примером такой территории является природный парк «Вулканы Камчатки».

В данной работе представлены материалы исследований пауков, которые до сих пор остаются одной из наименее изученных групп членистоногих, а о пауках Камчатки до начала текущего столетия сведения были самые отрывочные, систематических исследований аранеофауны на территории полуострова не проводилось. Первое упоминание (довольно скудное) о пауках Камчатки мы встречаем в труде Георга Стеллера «Описание земли Камчатки», где в главе «О камчатских насекомых и об относящихся к ним тварях» он пишет, что пауков здесь не много (Стеллер, 1999). В комментариях к этому пункту научный сотрудник Кроноцкого государственного природного биосферного заповедника Л.Е. Лобкова добавляет, что фауна пауков на Камчатке специально не изучалась, в Кроноцком заповеднике зарегистрировано 50 видов этих членистоногих.

Необходимость инвентаризации фауны пауков Камчатки очевидна, так как они представляют собой богатую, крайне интересную для изучения группу наземных беспозвоночных животных. По нашему мнению, на территории Камчатки возможно нахождение неарктических видов пауков, которые отмечены на Аляске (как территории со сходными природными условиями).

Изученность пауков на территории Российской Федерации, и тем более на Дальнем Востоке России, по сравнению с большинством других групп наземных членистоногих, намного ниже. По состоянию на 2011 г.

существуют видовые списки Курильских островов и о. Сахалин (Marusik et al., 1992), Хабаровского края (Kim, Kurenshchikov, 1995, цит. по: Омелько, 2009), Магаданской области (Марусик, 1988), но до 2013 г. отсутствовал даже предварительный список пауков Камчатского края. Специальная инвентаризация фауны пауков данного региона не проводилась до 2013 г., когда нами был составлен предварительный список аранеофауны Камчатки на основании данных фундаментальных обзоров «Каталог пауков (Arachnida, Aranei) территорий бывшего Советского Союза» (Михайлов, 1997), «Пауки (Arachnida, Aranei) Сибири и Дальнего Востока России» (Марусик, Ковблюк, 2011) и ряда работ по фауне пауков севера Азии и Америки (Марусик, Еськов, 2009; Danks et al., 1997; Marusik, 2003; Marusik, Koronen, 2005; Marusik et al., 1993). Согласно этим данным, на Камчатке выявлено 187 видов пауков, принадлежащих к 108 родам и 15 семействам (см. табл.). Восемь видов, указанных в каталоге К. Михайлова, предположительно, являются эндемиками.

К сожалению, эта информация не вполне точная, поскольку в базе данных отсутствуют ссылки на источники, поэтому она требует детальной проверки и уточнения. Кроме того, количество зарегистрированных видов, которые в большинстве случаев отмечены из одной-двух точек, явно недостаточно для оценки многообразия аранеофауны и особенностей её распределения на обширной и неоднородной в ландшафтном отношении территории природного парка «Вулканы Камчатки» и Камчатского края в целом.

Таксономическая структура аранеофауны Камчатки

| Семейство | Количество родов | Количество видов |
|----------------|------------------|------------------|
| Agelenidae | 1 | 1 |
| Araneidae | 6 | 11 |
| Clubionidae | 2 | 7 |
| Dictynidae | 2 | 6 |
| Gnaphosidae | 4 | 8 |
| Hahniidae | 1 | 1 |
| Linyphiidae | 66 | 95 |
| Lycosidae | 6 | 20 |
| Philodromidae | 3 | 7 |
| Pisauridae | 1 | 1 |
| Salticidae | 4 | 5 |
| Tetragnathidae | 3 | 7 |
| Theridiidae | 6 | 9 |
| Thomisidae | 2 | 7 |
| Zoridae | 1 | 1 |

Первоначальным этапом в изучении любой группы животных, определяющим ход дальнейших исследований, является ее инвентаризация, которая позволяет оценить уровень и структуру таксономического разнообразия, историю и пути формирования фауны конкретного региона, ее место в более крупных зоогеографических комплексах.

Экологическое значение пауков не ограничивается их ролью энтомофагов. Пауки вполне могут быть индикаторами усиления или ослабления влияния различных внешних факторов в экосистемах, в том числе и антропогенных. В этой связи приобретает особое значение изучение не только экологии отдельных видов пауков, но и структуры их взаимосвязей в сообществах и взаимовлияния сообществ друг на друга.

Долгосрочная цель нашей работы – проведение комплексного эколого-фаунистического анализа пауков на территории четырёх кластерных участков природного парка «Вулканы Камчатки», уделяя особое внимание аранеофауне термальных площадок и вулканического высокогорья.

Задачи: выявить видовой состав аранеофауны природного парка, уделяя особое внимание эндемичным видам; составить максимально полный инвентаризационный аннотированный список видов пауков района исследований; провести таксономический и ареалогический анализ исследованной местной фауны и сравнить её с хорошо изученными соседними региональными фаунами Дальнего Востока и Северной Америки; исследовать высотно-поясное распределение видов. Помимо этого, необходимо изучить жизненные циклы и сезонную динамику некоторых доминирующих видов пауков и сравнить структуру и динамику сообществ пауков 4 наиболее типичных горно-вулканических экосистем природного парка «Вулканы Камчатки».

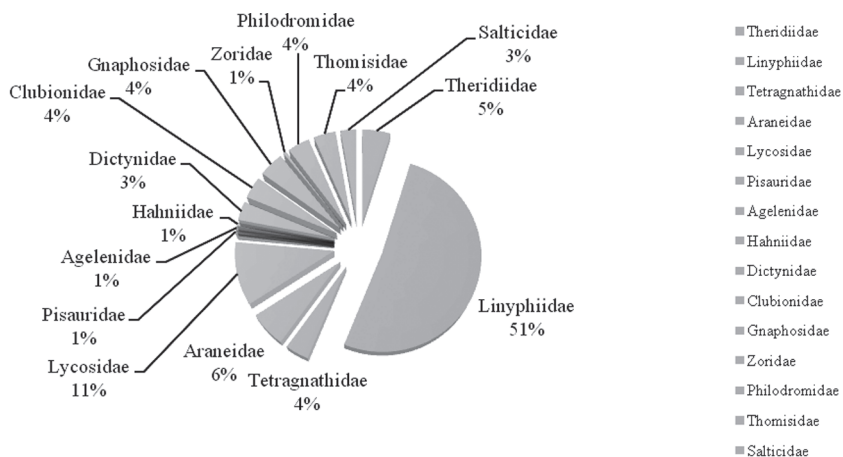
Материалом для настоящей работы послужили сборы пауков, проведенные авторами, в Налычевском, Южно-Камчатском и Ключевском кластерах природного парка «Вулканы Камчатки» в июле-августе 2013 г. по общепринятым арахнологическим методикам (ручной сбор, почвенные ловушки). По данным предварительного определения (на уровне семейств) собраны образцы аранеофауны, принадлежащие к семействам Theridiidae, Linyphiidae, Araneidae, Lycosidae, Pisauridae, Agelenidae, Philodromidae, Thomisidae, Salticidae.

Для изучения географического, биотопического и высотно-поясного распространения видов на территории природного парка «Вулканы Камчатки» были выделены и исследованы 7 локальных фаун: район Авачинского перевала (изучаются видовой состав, биотопическое и высотно-поясное распределение видов), центральная часть долины р. Налычевой (изучаются видовой состав и биотопическое распределение видов), район влк. Мутновского (изучаются видовой состав, биотопическое

и высотно-поясное распределение видов), оз. Налычева (изучаются видовой состав и биотопическое распределение видов), район потухшего влк. Оленгендэ (изучаются видовой состав, биотопическое и высотно-поясное распределение видов), лавовые пещеры влк. Горелого (изучается видовой состав), район влк. Острого и Плоского Толбачиков (изучаются видовой состав, биотопическое и высотно-поясное распределение видов).

Наиболее крупными по числу видов являются семейства Linyphiidae (96 видов), что составляет 51 % от общего числа указанных видов (рис.). Другие семейства представлены беднее, и в их состав входит 1–20 видов пауков.

Наибольшее сходство с Камчатским краем в таксономическом отношении имеет фауна Магаданской области и Аляски. Указанные территории географически близки и обладают сходными климатическими условиями. Их фауны близки по видовому составу. Доминируют семейства Lycosidae и Linyphiidae.



Соотношение семейств пауков в аранеофауне Камчатки (по литературным данным)

Результаты нашей работы могут быть использованы при составлении баз данных по фауне, определителей и кадастров беспозвоночных, определении статуса охраняемых территорий, в анализах изменений параметров биоразнообразия вследствие глобальных изменений климата. Сведения о составе изученной конкретной фауны могут быть использованы для сравнения животного населения различных природных зон, определения границ зоогеографических выделов, выявления направленности

трендов изменения фаун. Результаты изучения фауны пауков могут служить основой для предложений о внесении ряда видов в Красные книги Камчатского края и России. Данные по видовому составу пауков на территории КГБУ «Природный парк „Вулканы Камчатки“», будут использованы при изучении биологического разнообразия парка.

ЛИТЕРАТУРА

Ковблюк Н.М. 2001. О необходимости обследования опушек при выявлении локальной фауны пауков (Arachnida, Aranei) // Уч. записки Таврического нац. ун-та им. В.И. Вернадского. Сер. «Биология». Т. 14. № 2. С. 94–98.

Марусик Ю.М. 1988. Новые виды пауков верховий Колымы // Зоол. журн. Т. 67. Вып. 10. С. 1469–1482.

Марусик Ю.М., Еськов К.Ю. 2009. Пауки (Arachnida: Aranei) тундровой зоны России // Виды и сообщества в экстремальных условиях: Сб., посвящ. 75-летию академика Ю.И. Чернова. М. ; София : Товарищество науч. изд. КМК – PENSOFT Pbl. С. 92–123.

Марусик Ю.М., Ковблюк Н.М. 2011. Пауки (Arachnida, Aranei) Сибири и Дальнего Востока России. М. : Товарищество науч. изд. КМК. 344 с.

Михайлов К.Г. 1997. Каталог пауков (Arachnida, Aranei) территорий бывшего Советского Союза. М. : Зоол. музей МГУ. 416 с.

Омелько М.М. 2009. Экология и распространение бродячих пауков-герпетобионтов (Arachnida, Aranei) на юге Приморского края. Автореф. дис. ... канд. биол. наук. Владивосток : ДВГУ. 23 с.

Стеллер Г.В. 1999. Описание земли Камчатки. Петропавловск-Камчатский : Новая книга. 576 с.

Danks H.V., Downes J.A. (Eds.), Marusik Yu.M. 1997. Insects of the Yukon. Ottawa: Biological Survey of Canada (Terrestrial Arthropods). 1034 p.

Marusik Yu.M. 2003. Fauna and populations of the petrophilous spiders (Arachnida: Araneae) of north-west Canada // European Arachnology (Logunov D.V. & Penney D. eds.). P. 185–200.

Marusik Yu.M., Eskov K.Yu., Logunov D.V., Basarukin A.M. 1993 (1992). A checklist of spiders (Arachnida Aranei) from Sakhalin and Kurile Islands // Arthropoda Selecta. Vol. 1. № 4. P. 73–85

Marusik Yu.M., Koponen S. 2005. A survey of spiders (Araneae) with Holarctic distribution // J. Arachnol. Vol. 33. P. 300–305.

СООБЩЕСТВА ПРИМОРСКИХ СОЛЕННЫХ МАРШЕЙ ПОБЕРЕЖЬЯ ЗАЛИВА КОРФА (ОЛЮТОРСКИЙ РАЙОН КОРЯКСКОГО ОКРУГА)

В.Ю. Нешатаева*, В.Ю. Нешатаев**, В.В. Якубов***

**ФГБУН Ботанический институт (БИН) им. В.Л. Комарова РАН,
Санкт-Петербург*

***Санкт-Петербургский государственный лесотехнический
университет (СПбГЛТУ) им. С.М. Кирова*

****ФГБУН Биолого-почвенный институт (БПИ) ДВО РАН, Владивосток*

VEGETATION OF COASTAL SALT MARSHES OF THE GULF OF KORF (OLUTORSKY DISTRICT, KORYAK OKRUG)

V.Yu. Neshataeva*, V.Yu. Neshataev**, V.V. Yakubov***

**Komarov Botanical Institute RAS, St.-Petersburg*

***St.-Petersburg State Forest-Technical University*

****Institute of Biology and Soil Science (IBSS) FEB RAS, Vladivostok*

Растительный покров западного побережья Берингова моря до настоящего времени остается слабоизученным. Приморские марши, являющиеся кормовыми угодьями для многих тысяч перелетных водоплавающих птиц, имеют высокое природоохранное значение (Neshataev et al., 2013). Приморские марши побережья зал. Корфа распространены на засоленных глинистых и илистых, реже супесчаных субстратах в зоне, заливаемой высокими приливами. Они приурочены к участкам побережья, не подверженным разрушительному воздействию волн. Маршевые луга находятся под влиянием регулярного затопления во время приливов и часто остаются подтопленными. Сообщества засоленных маршей встречаются небольшими участками в устьях рек и участках приморских низменностей, закрытых от прямого воздействия штормов.

В июле-августе 2012 г. нами проведены детально-маршрутные геоботанические исследования на побережье зал. Корфа в районе сёл Тилички, Корф, пос. Култушное и п-ва Говена, включая кластерный участок Корякского государственного заповедника «Мыс Говена» и часть прилегающей охранной зоны – м. Песчаный и устье р. Култушной. Всего выполнено 40 геоботанических описаний на пробных площадях, привязанных к географической координатной сетке с помощью GPS-навигатора. Изучено флористическое и фитоценотическое разнообразие растительных сообществ, выявлены основные закономерности растительного покрова.

Разработана эколого-фитоценотическая классификация растительности, основанная на принципах русской геоботанической школы (Нешатаева, 2009). Впервые детально охарактеризованы специфические галофитные маршевые сообщества приморских местообитаний побережий зал. Корфа и лиманов крупных рек. Маршевые сообщества представлены 10 ассоциациями, различающимися по доминирующим видам и особенностям флористического состава, относящимся к 9 формациям. Приводим краткую характеристику выделенных синтаксонов. Названия видов даны по каталогу флоры Камчатки (Якубов, Чернягина, 2004) и сводке «Сосудистые растения... 1985–1996».

Тип растительности Гидрофильнотравяной

Формация *Hippurideta tetraphyllae* – хвостника четырехлистного. Ассоциация *Hippuridetum tetraphyllae purum* – хвостниковая. Окрестности с. Корф. Корфская коса, берег лимана. Прибрежно-водные сообщества с доминированием *Hippuris tetraphylla* встречаются в обводненных депрессиях и соленых озерах, заливаемых во время приливов.

Тип растительности Гигрофильнотравяной

Формация *Magnocariceta* – крупноосочники. Ассоциация *Magnocaricetum caricosum cryptocarpae* – крупноосочник из осоки скрытоплодной. П-ов Говена, мыс Песчаный, устье р. Асиговаям, Корфская коса близ базы КГД, берег лимана. Крупноосочники из *Carex cryptocarpa* широко распространены в сырых и обводненных местообитаниях в устьях рек и по заливаемым низким берегам лиманов. Ассоциация *Magnocaricetum hypnoso-caricosum cryptocarpae* – крупноосочник гипновый из осоки скрытоплодной. В сообществах ассоциации хорошо выражен моховой ярус из гипновых мхов *Calliergon cordifolium*, *Warnstorfia exannulata* и др. П-ов Говена, м. Песчаный, устье р. Асигиваям; окрестности с. Тилички, устье р. Авьенваям. Сообщества ассоциации являются переходными к сообществам низинных болот.

Формация *Dupontietia psilosanthae* – дюпонциевая. Ассоциация *Dupontietum psilosanthae purum* – дюпонциевая. Корфская коса, близ базы КГД, заливаемая низина вокруг лиманных озер. Сырые злаковники из *Dupontia psilosantha* встречаются в устьях рек и на побережьях лиманов.

Формация *Puccinellietia phryganodis* – бескильницева. Ассоциация *Puccinellietum phryganodis purum* – бескильницева. Корфская коса, берег лимана у с. Корф; окрестности с. Тилички, устье р. Авьенваям. Сырые злаковники из *Puccinellia friganodes* распространены в устьях рек и на берегах лиманов, являются излюбленным кормом диких гусей и казарок.

Формация *Cariceta subspathaceae* – осоки обертковидной. Ассоциация *Caricetum subspathaceae purum* – осоковый марш из осоки обертковидной. Заливаемый берег лимана в устье р. Култушной, берег лимана

у с. Корф, окрестности с. Тилички, устье р. Авьенваям. Мелкоосочники из *Carex subspathacea* широко распространены в сырых илистых местообитаниях в устьях рек и по берегам лиманов. Являются излюбленным кормом диких гусей и казарок.

Формация *Cariceta glareosae* – осоки галечной. Ассоциация *Caricetum glareosae purum* – осоковый марш из осоки галечной. Корфская коса, берег лимана у с. Корф; окрестности с. Тилички, устье р. Авьенваям, берег лимана. Мелкоосоковые сообщества из *Carex glareosa* встречаются в устьях рек и по берегам лиманов.

Тип растительности Мезофитнотравяной (луговой)

Формация *Potentillietta egedii* – лапчатки Эгед. Ассоциация *Potentillietum egedii* – лапчатковая. Берег лимана у с. Корф, ровная часть побережья косы, закрытая от волн; окрестности с. Тилички, берег лимана в устье р. Авьенваям. Низкотравные маршевые луга с доминированием *Potentilla egedii*, *Stellaria humifusa* и *Juncus arcticus* встречаются на засоленных песчаных почвах. Константными видами низкотравных маршевых лугов являются: *Poa arctica*, *Potentilla egedii*, *Stellaria humifusa*, *Arctanthemum arcticum*, *Galium trifidum*.

Формация *Junceta arctici* – ситника арктического. Ассоциация *Juncetum arctici stellariosum humifusae* – звездчатково-ситниковая. Берег лимана у с. Корф. Сообщества встречаются редко, на плоских участках заиленных берегов лиманов.

Формация *Arctopoeta eminentis* – арктомятликовая. Ассоциация *Arctopoetium eminentis* – арктомятликовая. П-ов Говена, м. Песчаный, устье р. Асигиваям, берег лимана, открытый слабому воздействию волн, субстрат песчаный; Корфская коса, берег лимана у с. Корф; окрестности с. Тилички, берег лимана в устье р. Авьенваям. Крупнотравные луга с доминированием *Arctopoa eminens* широко распространены в устьях рек и по берегам лиманов.

Проведено сравнение флористического состава изученных сообществ приморских маршей с маршевыми сообществами Гренландии, Исландии, Кольского п-ва, побережья Баренцева моря, Алеутских о-вов, Камчатки, Чукотки и п-ва Аляска. Установлено высокое флористическое сходство маршевых сообществ побережий арктических морей. Отличительной особенностью маршевых сообществ побережья зал. Корфа является отсутствие *Triglochin maritimum*, *Juncus maritimus*, видов родов *Cochlearia* и *Plantago*, а также высокое постоянство и обилие *Arctopoa eminens*. В то же время *Triglochin maritimum* и *Cochlearia officinalis* встречаются на северо-западном побережье п-ва Камчатка в районе м. Утлохлок. Ситник арктический *Juncus arcticus*, по-видимому, является географическим вариантом ситника морского *Juncus maritimus*.

Результаты настоящего исследования позволяют провести синтаксономический анализ и ревизию синтаксонов маршевой растительности Российской Субарктики и выявить флористические признаки, дифференцирующие приморские марши Арктического побережья и Субарктических районов РФ.

ЛИТЕРАТУРА

Нешатаева В.Ю. 2009. Растительность полуострова Камчатка. М. : Товарищество науч. изд. КМК. 537 с.

Сосудистые растения советского Дальнего Востока. 1985–1996 / отв. ред. С.С. Харкевич. Л. : Наука, 1985. Т. 1. 398 с.; 1987. Т. 2. 446 с.; 1988. Т. 3. 421 с.; 1989. Т. 4. 380 с.; 1991. Т. 5. 390 с.; СПб. : Наука, 1992. Т. 6. 428 с.; 1995. Т. 7. 395 с.; 1996. Т. 8. 383 с.

Якубов В.В., Чернягина О.А. 2004. Каталог флоры Камчатки (сосудистые растения). Петропавловск-Камчатский : Камчатпресс. 165 с.

Neshataev V.Yu., Neshataeva V.Yu., Korablev A., Kuzmina E. 2013. The coastal saline vegetation of the Gulf of Korf, Koryak district (North of the Russian Far East) // 22nd EVS Int. Workshop. Book of Abstracts (Rome, April 9–11, 2013). Rome, Italy. P. 65.

**СТРУКТУРА РАСТИТЕЛЬНОГО ПОКРОВА
ТЕРМАЛЬНЫХ МЕСТООБИТАНИЙ
КАЛЬДЕРЫ ВУЛКАНА БОЛЬШОЙ СЕМЯЧИК
(ВОСТОЧНАЯ КАМЧАТКА)**

В.Ю. Нешатаева**, *А.О. Пестеров**, *Д.Е. Гимельбрант*,
*И.С. Степанчикова****, *М.В. Нешатаев******

****ФГБУН Ботанический институт (БИН) им. В.Л. Комарова РАН,
Санкт-Петербург***

*****Санкт-Петербургский государственный университет (СПбУ)***

******Национальный минерально-сырьевой университет «Горный», Санкт-Петербург***

**VEGETATION COVER STRUCTURE OF THERMAL FIELDS
OF THE BOLSHOY SEMYACHIK VOLCANO CALDERA
(EASTERN KAMCHATKA)**

V.Yu. Neshataeva**, *A.O. Pesterov**, *D.E. Himelbrant*,
*I.S. Stepanchikova****, *M.V. Neshataev******

****Komarov Botanical Institute RUS, St.-Petersburg***

*****Saint-Petersburg State University (SPSU)***

******National Mineral University "Gornyi", St.-Petersburg***

Вулканический массив Большого Семячика, расположенный в 25 км к югу от кальдеры Узон, является одной из крупнейших на Камчатке высокотемпературных гидротермальных систем с высоким удельным выносом вещества и энергии. Площадь вулканического массива около 100 км², он образован группой позднеплейстоценовых и голоценовых вулканов, расположенных на высотах 900–1000 м над ур. м. внутри обширной кальдеры. Действующими являются влк. Бурлящий и Центральный Семячик (Вакин, 1976; Леонов, Гриб, 1991). Гидротермальные проявления представлены горячими источниками, струями перегретого пара, фумаролами, кипящими водными котлами, грязевыми котлами, грязевыми вулканчиками, кипящими озерами, прогретыми участками парящих земель, термальными озерами и ручьями. Наибольшими по площади являются термальные поля Парящая долина и Верхнее фумарольное поле влк. Бурлящего, а также термальное поле Северного кратера влк. Центральный Семячик (Вакин, 1976).

Термальное поле Парящая долина расположено на высоте около 950 м над ур. м в плоской котловине, из которой берет начало руч. Фумарольный. Поле имеет округлую форму, его диаметр около 250 м. Здесь

представлены многочисленные кипящие водные и грязевые котлы, небольшие озерки, слабые струи пара и интенсивное площадное парение. Максимальная температура пара и грунта 96–97 °С.

Верхнее фумарольное поле тянется на 500 м с запада на восток по крутым склонам и распадкам влк. Бурлящего. В западной части поля находятся мощные паровые струи Пасть дракона, Пещера и Ревущая с температурой перегретого пара 137 °С. Здесь преобладают сухие паровые струи и участки прогретого грунта. Через термальные площадки протекают теплые ручьи (20–25 °С), по берегам которых находятся кипящие водные и грязевые котлы и грязевые вулканчики. В отличие от обводненной Парящей долины, Верхнее фумарольное поле хорошо дренировано. По берегам руч. Фумарольного на протяжении 1.5 км от его истока расположен ряд термальных полей с температурой до 40 °С. Уникальные фитоценозы термальных полей кальдеры влк. Большого Семячика до сих пор были изучены очень слабо.

В августе 2012–2013 гг. нами проведены геоботанические исследования в кальдере влк. Большого Семячика. Впервые изучен растительный покров 5 термальных полей в урочищах Парящая долина, Верхнее фумарольное поле, Черные озера. Исследования проводили методом линейных трансект. На трансектах, заложенных от периферии к центрам термальных полей с помощью компаса и рулетки, выделяли однородные контуры растительности. Детальные геоботанические описания термофильных сообществ выполняли в естественных границах. Выявляли видовой состав фитоценозов, включая сосудистые растения, мхи, печеночники и лишайники, оценивали проективное покрытие каждого вида (в %). В каждом контуре измеряли температуру и pH субстрата с помощью портативного pH-метра-термометра EХТЕСН. Отмечали степень увлажнения субстрата в баллах (1 – сухой, 2 – свежий, 3 – влажный, 4 – сырой, 5 – мокрый), покрытие голого грунта, ветоши и открытой воды (в %). Выявлены основные типы растительных сообществ термальных полей влк. Бурлящего и Центрального Семячика. Разработана эколого-фитоценотическая классификация растительности. Термофильные сообщества отнесены к 27 ассоциациям, 15 формациям и 9 классам формаций.

Проведена глазомерно-инструментальная съемка растительного покрова и составлены геоботанические планы ключевых участков в масштабе 1 : 200. При картировании определяли размеры и конфигурацию контуров растительности. Проанализирована горизонтальная структура растительного покрова термальных местообитаний, выявлены микрокомбинации, представленные микропооясностью и мозаичностью.

Ключевой участок № 1. Урочище «Парящая долина». (Термальное поле № 3.) Подножие террасы, берег термального ручья. Температура

субстрата 22–29 °С, pH = 3.2–4.0. Увлажнение от 3 до 5 баллов. По ходу профиля выражены следующие контуры: вейниково-осоковый (*Calamagrostis angustifolia* + *Carex lyngbyei* subsp. *cryptocarpa*) – температура 21.8 °С, pH = 3.99; долгомошно-сфагновый (*Polytrichum jensenii* + *Sphagnum* sp.) – 23.6 °С, pH = 3.65; долгомошный (*Polytrichum jensenii*) – 22.4 °С, pH = 4.05; водорослевый (водорослево-цианобактериальные маты) – 22.4 °С, pH = 3.64; сфагновый (*Sphagnum* sp.) – 22.1 °С, pH = 3.83; вейниково-сфагновый (*Calamagrostis purpurea* + *Sphagnum* sp.) – 23.8 °С, pH = 3.33; ситниково-сфагновый (*Juncus filiformis* + *Sphagnum* sp.) – 23.1 °С, pH = 3.85; ситниковый (*Juncus filiformis*) – 26.6 °С, pH = 4.6; ситниково-спиреевый (*Juncus filiformis* + *Spiraea beauverdiana*) – 23.9 °С, pH = 3.21; голубично-долгомошный (*Vaccinium uliginosum* + *Polytrichum jensenii*) – 24.2 °С, pH = 3.69; спиреево-вейниковый (*Spiraea beauverdiana* + *Calamagrostis purpurea*) – 22.9 °С, pH = 3.8; лишайниковый (*Cladonia granulans* + *C. vulcanii*, отмечены *Trapeliopsis granulosa*, *Placynthiella icmalea*, *P. uliginosa*) – 22.8 °С, pH = 3.58; вейниково-печеночниковый (*Calamagrostis purpurea* + *Gymnocolea inflata*) – 21.9 °С, pH = 2.64.

Ключевой участок № 2. Верхнее течение руч. Фумарольного. (Термальное поле № 4.) Фимбристилисовая лужайка по берегу горячего ручья. Температура субстрата 50–52 °С; pH субстрата 5.5–6.0. Увлажнение 3–5 баллов. Выражены следующие микропояса: фимбристилисовый – монодоминантные заросли *Fimbristylis ochotensis* (покрытие 85 %) на сильно прогретом влажном субстрате (температура корнеобитаемого слоя 50.0–51.8 °С); ситниковый (*Juncus filiformis*) – температура 28–37.8 °С, pH = 3.2–3.6; осоковый (*Carex oxyandra* subsp. *pauczetica*) – по берегу горячего ручья, температура воды в ручье 70–75 °С. Кроме микропоясов выражены контуры: ситниково-долгомошный (*Juncus filiformis* + *Polytrichum jensenii*) – 20.4 °С, pH = 5.27; ситниково-вейниковый (*Juncus filiformis* + *Calamagrostis purpurea*) – 18.6 °С, pH = 5.9; вейниковый (*Calamagrostis purpurea*) – 18.6 °С, pH = 4.99; хвощево-моховой (*Equisetum fluviatile* + гипновые мхи) – 38.3 °С; pH = 5.75; ситниково-моховой (*Juncus filiformis* + гипновые мхи) – 33.2 °С, pH = 2.94.

Ключевой участок № 3. Урочище «Пасть Дракона», Верхнее фумарольное поле. (Термальное поле № 5.) Температура субстрата варьирует от 43.2 до 16.6 °С, pH – от 5.17 до 2.15. Увлажнение от 1 до 3 баллов. По трансекту выражены следующие контуры: редковейниковый (*Calamagrostis purpurea*) – температура 22.4 °С, pH = 4.86; спиреевый (*Spiraea beauverdiana*) – 21.2 °С, pH = 3.83; спиреево-вейниковый (*Spiraea beauverdiana* + *Calamagrostis purpurea*) – 24.2 °С, pH = 4.4; вейниково-спиреевый (*Calamagrostis purpurea* + *Spiraea beauverdiana*) – 19.7 °С, pH = 4.86; осоковый (*Carex oxyandra* subsp. *pauczetica*) – 26.7 °С, pH = 3.82. Вне

трансекта отмечен луазелеуриевый (*Loiseleuria procumbens*) контур (размерами 0.6 X 0.5 м) – температура субстрата 16.6 °C, pH = 5.17. В пределах вейниково-спиреевого контура на голом грунте и ветоши злаков отмечены пятна накипных лишайников *Trapeliopsis granulosa*, *Placynthiella uliginosa* с единичным участком бокальчатых и кустистых кладоний (*Cladonia granulans*, *C. rei*, *C. chlorophaea*, *C. pleurota*, *C. arbuscula*, *C. kanewskii*). В пределах спиреевых бордюров встречаются накипные лишайники-эпилиты (*Lecidea* sp., *Acarospora* sp.). Мхов и печеночников не отмечено.

Ключевой участок № 4. Западный склон влк. Бурлящего. Верхнее термальное поле. (Термальное поле № 6). Выражены прогретые земли, газопаровые струи, грязевые вулканчики. Температура субстрата 17.2–24.5 °C, pH = 2.69–5.5. Влажность субстрата 2–3. По ходу трансекта выражены следующие контуры: печеночниковый (*Solenostoma vulcanicola*) температура 21.6 °C, pH = 5.25; лишайниковый (*Trapeliopsis granulosa*) – 21.8 °C, pH = 5.5; лишайниково-печеночниковый (*Placynthiella uliginosa* + *Solenostoma vulcanicola*) – 21.2 °C, pH = 3.48; моховой (*Pohlia* sp.) – 23.2 °C, pH = 3.15; ситниковый (*Juncus filiformis*) – 22.2 °C, pH = 4.18; спиреевый (*Spiraea beauverdiana*) – 21.2 °C, pH = 3.63; ситниково-спиреевый (*Juncus filiformis* + *Spiraea beauverdiana*) – 20.9 °C, pH = 2.9; вейниковый (*Calamagrostis purpurea*) – 22.4 °C, pH = 3.02; ситниково-вейниково-спиреевый (*Juncus filiformis* + *Calamagrostis purpurea* + *Spiraea beauverdiana*) – 17.2 °C, pH = 3.02.

Таким образом, растительный покров термальных местообитаний кальдеры влк. Большого Семячика отличается невысокой степенью ценотического разнообразия и значительной флористической однородностью. Во всех изученных термальных местообитаниях отмечена микропоясность и мозаичность растительного покрова, связанные с температурой субстрата, pH и степенью увлажнения субстрата. Число видов в фитоценозах и суммарное проективное покрытие увеличиваются по мере уменьшения температуры корнеобитаемого слоя и увеличения значений pH (как правило, от центра термального поля к его периферии). Состав и структура растительного покрова термальных местообитаний также связаны с высотой над уровнем моря и характером окружающей фоновой растительности. По сравнению с термофильной растительностью кальдеры Узон, изученной нами ранее (Нешатаева и др., 2009) и Долины гейзеров (Рассохина, 2002), расположенных на более низких высотах над уровнем моря, растительный покров термальных полей влк. Бурлящего и Центрального Семячика отличается сравнительной бедностью и относительным единообразием.

Работа поддержана РФФИ, проект № 11-04-00027а и Программой фундаментальных исследований Президиума РАН «Живая природа: современное состояние и проблемы развития».

ЛИТЕРАТУРА

Вакин Е.А. 1976. Гидротермы вулканического массива Большой Семячик // Гидротермальные системы и термальные поля Камчатки. Владивосток : ДВНЦ АН СССР. С. 212–236.

Леонов В.Л., Гриб Е.Н. 1991. Вулкан Большой Семячик // Действующие вулканы Камчатки. Т. 1. М. : Наука. С. 144—159.

Нешатаева В.Ю., Кораблев А.П., Кузьмина Е.Ю., Гимельбрант Д.Е., Алексеев П.И., Степанчикова И.С. 2009. Растительный покров термальных местобитаний кальдеры Узон (Восточная Камчатка) // Развитие Дальнего Востока и Камчатки: региональные проблемы. Матер. науч.-практич. конф., посвящ. памяти Р.С. Моисеева. Петропавловск-Камчатский : Камчатпресс. С. 44–48.

Рассохина Л.И. 2002. Флора и растительность // Растительный и животный мир Долины гейзеров. Петропавловск-Камчатский : Камч. печатный двор. С. 32–71.

КРАТКИЕ ДОПОЛНЕНИЯ К ПОЗНАНИЮ РУКОКРЫЛЫХ (CHEIROPTERA) КАМЧАТКИ

А.П. Никаноров

*Кроноцкий государственный природный биосферный заповедник,
Елизово*

NEW INFORMATION ABOUT CHEIROPTERA OF KAMCHATKA PENINSULA

A.P. Nikanorov

Kronotsky State Nature Biosphere Reserve, Elizovo

Рукокрылые Камчатки – один из наименее изученных отрядов млекопитающих. Основные имеющиеся сведения отображены в сводке М.П. Тиунова (1997). Вместе с тем, рукокрылые отмечаются на широком пространстве по всему региону, но на большей части ареала их видовая принадлежность не установлена. Размеры площадей пока выявленных ареалов для ночницы Брандта и северного кожана примерно одинаковы, хотя географически не совсем совпадают (Никаноров, 2000, 2006).

За последнее десятилетие никаких существенных уточнений в реальном распространении этих видов в регионе не производилось.

Осенью 2012 г. мы осмотрели на предмет видовой принадлежности 2 особей в колонии, обитающей под крышей одного из строений на стационаре КамчатНИРО на оз. Курильском (Южно-Камчатский федеральный заказник). Кроме того, просмотрена 1 фотография зверька из этой же колонии (фото Л.А. Зеленской, Институт Биологических проблем Севера, г. Магадан) также за 2012 г. Все 3 особи, безусловно, принадлежали к виду ночница Брандта. Ее ближайшие установленные местообитания доказаны для г. Петропавловска-Камчатского. Таким образом, мы «удлиняем» к югу ее достоверное распространение на 200 км (Никаноров, 2012).

Ранее мы лично не отмечали колоний численностью более 20–25 особей (Никаноров, 1983). То же следовало из наблюдений сотрудников Кроноцкого заповедника и по результатам опросных данных в целом по региону.

Тем оригинальней наблюдения охотоведа В.В. Вертянкина (Севвострыбвод), произведенные им в августе 2009 г. в бух. Ольги (Кроноцкий государственный природный биосферный заповедник). Отметим, что за многие сезоны здесь мы ни разу более 6–7 особей в полете одновременно не отмечали, и ни одной крупной колонии не выявили (Никаноров, 2009).

Итак, разместившись в давно нежилом доме, сотрудники СеввостРЫБВОДА обнаружили крупную колонию рукокрылых, разместившуюся

снаружи частично разбитого ранее окна. Дыра была изолирована куском рубероида. 13 или 14 августа сквозь небольшую щель из колонии в дом выпал детеныш летучей мыши, но, будучи поднят и отпущен на улице, уверенно улетел.

16 августа В.В. Вертянкин наблюдал вечерний вылет колонии. С 22 ч 03 мин по 22 ч 58 мин вылетело 162 особи. Наблюдения завершены в 23 ч 04 мин. Ни одна особь к этому времени не вернулась.

17 августа вылет начался и продолжался с 22 ч 02 мин по 22 ч 50 мин. Наблюдения завершены в 23 ч 00 мин. Всего вылетело 68 особей.

18 августа вылет длился с 21 ч 57 мин по 22 ч 46 мин. Наблюдения завершены в 23 ч 00 мин. Всего вылетело 34 особи. Во всех случаях динамика интенсивности вылета была примерно одинаковой. Зверьки в основном покидали убежище в первые 20 мин.

Начиная с 1976 г., в разные сезоны здесь нами было осмотрено примерно 15 особей, из числа залетавших в помещения или (что реже) найденных погибшими (в основном – молодняк). Все они были только ночницы Брандта, которые и в целом в заповеднике (территориально и по численности) преобладают над кожанами.

Так что наблюдаемая колония, вероятнее всего, состояла из ночниц. Несмотря на то, что охотоведы старались как можно меньше тревожить колонию, производимые в помещении ремонтные работы и прочие формы жизнедеятельности заставили летучих мышей в итоге рассредоточиться в иные убежища.

Автор выражает благодарность В.В. Вертянкину, а также М.И. Жукову, Т.В. Бонк и Л.А. Зеленской.

ЛИТЕРАТУРА

Никаноров А.П. 1983. Сведения о рукокрылых Камчатки // Редкие виды млекопитающих СССР и их охрана: матер. III Всесоюз. совещ. М. С. 50–51.

Никаноров А.П. 2000. Млекопитающие // Каталог позвоночных Камчатки и прилегающих морских акваторий. Петропавловск-Камчатский : Камч. печатный двор. С. 101–102.

Никаноров А.П. 2006. Ночница Брандта // Красная книга Камчатки. Т. 1. Животные. Петропавловск-Камчатский : Камч. печатный двор. С. 225.

Никаноров А.П. 2009. Рукокрылые // «Летопись природы». Кроноцкий государственный природный биосферный заповедник. Кн. 42. Т. 2. Рук. Елизово. С. 299–301.

Никаноров А.П. 2012. Регистрация новых и редких видов млекопитающих // «Летопись природы». Кроноцкий государственный природный биосферный заповедник. Кн. 45. Т. 1. Рук. Елизово. С. 219.

Тиунов М.П. 1997. Рукокрылые Дальнего Востока. Владивосток : Дальнаука. 134 с.

**О КОСВЕННЫХ ПОКАЗАТЕЛЯХ СОСТОЯНИЯ
ПОПУЛЯЦИИ МОРСКИХ КОТИКОВ *CALLORHINUS*
URSINUS СЕВЕРО-ЗАПАДНОГО ЛЕЖБИЩА о-ва БЕРИНГА
(КОМАНДОРСКИЕ ОСТРОВА)**

В.С. Никулин

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

**ON THE INDIRECT INDICATORS OF THE NORTHERN FUR
SEAL *CALLORHINUS URSINUS* POPULATION STATUS ON
THE NORTH-WESTERN ROOKERY OF THE BERING ISLAND
(COMMANDER ISLANDS)**

V.S. Nikulin

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

Основными показателями, характеризующими состояние популяции северных морских котиков *Callorhinus ursinus*, традиционно являются численность секачей, в том числе гаремных и приплода. В период 1965–1985 гг. при широкомасштабном промысле неполовозрелых самцов в возрасте 3–5 лет на Северо-Западном лежбище им уделялось самое пристальное внимание ученых и промысловиков. В то же время количество и возрастной состав самок северных морских котиков играют определяющую роль в развитии популяции.

Наибольшее значение в размножении котиков имеют молодые самки. Повышение или снижение их поголовья определяют тенденции роста или угасания всей популяции (Кузин, Панина, 1977; Владимиров, 1983; Кузин, 1999; Никулин, 2001). На Северо-Западном лежбище, благодаря его топографии, имеется возможность проводить визуальные учеты численности самок. В разные годы мы ежедневно подсчитывали вышедших на берег самок для размножения до достижения максимума их численности. При этом возникла сложность в определении возраста самок. В связи с прекращением массового мечения котиков оказалось невозможным собирать сведения по возрастному составу путем считывания информации с меток на животных, находящихся на берегу. Нами сделана попытка на основе собственных данных восполнить этот пробел. Впервые после 1993 г. в 2012 и 2013 гг. был проведен сбор массового материала с определением возрастного состава немеченых самок по имеющейся методике (Никулин, 1986, 1997).

Наиболее надежно и без особой подготовки наблюдателя определяются самки до 6-летнего возраста включительно, которых мы и относим к категории «молодые». Раньше мы полагали, что для ежедневного экспресс-анализа достаточно сделать несколько произвольных выборок из 100 животных на разных участках гаремной территории лежбища. Однако проведенные наблюдения показали необходимость увеличения выборки для повышения достоверности. Например, в сезоне 2012 г. в период с 1 июля до достижения максимума численности было осмотрено 4 624 самки, из которых 612 (13.2 %) оказались молодыми. В сезоне 2013 г. осмотрено 18 079 самок, из которых 2 334 (12.9 %) составляли молодые животные. Для сравнения укажем, что в сезоне 1993 г. были осмотрены 56 622 самки, из которых 10 477 (18.5 %) были молодыми. При максимальной единовременной численности самок 18 июля на лежбище находилось 16.3 % молодых особей в 2012 г. и 16.1 % – в 2013 г. Аналогичный показатель в 1993 г. составлял 22.9 % (табл. 2).

На основании полученных результатов можно подтвердить, что причина прогрессирующего развития популяции морских котиков Северо-Западного лежбища в начале 1990-х гг. и полном застое в последние годы кроется именно в различном соотношении старых и молодых животных.

Другим показателем состояния популяции является интенсивность привала самок на лежбище. В качестве примера в таблице 1 приведены данные по привалу. Хотя самки ежедневно пересчитывались поголовно, в таблице показаны данные учетов через каждые 5 дней. В период с 1 июля до достижения максимальной численности ежедневно на лежбище прибавлялось в среднем: 1993 г. – 407 самок, 2010 – 398, 2011 – 528, 2012 – 426 и в 2013 – 447 самок. Максимальная численность самок на лежбище наблюдалась в сроки от 14 до 19 июля (табл. 1).

Таблица 1. Динамика привала самок (особей)

| Год/Дата | 01.07 | 05.07 | 10.07 | 15.07 | 20.07 |
|----------|-------|-------|-------|-------------------|-------------------|
| 1993 | 1642 | 2534 | 4476 | 14.07 5692 пик | 5113 |
| 2010 | 1124 | 2596 | 4021 | 6704 | 19.07 7552 пик |
| 2011 | 732 | 2430 | 4423 | 14.07 7388 пик | 7230 |
| 2012 | 1361 | 3274 | 5680 | 6218 | 18.07 7666 пик |
| 2013 | 964 | 2488 | 5469 | 7209 | 18.07 7811 пик |

Наряду с подсчетом общего количества взрослых самок определялась доля молодых животных (табл. 2). Обращают на себя внимание стабильно низкие показатели численности молодых особей в последние два года.

Таблица 2. Динамика привала молодых самок по пятидневкам (%)

| Год/Дата | 01.07–05.07 | 06.07–10.07 | 11.07–15.07 | 16.07–20.07 | Кол-во молодых самок при пике (%) |
|----------|-------------|-------------|-------------|-------------|-----------------------------------|
| 1993 | 10.4 | 18.0 | 22.2 | 28.1 | 14.07–22.9 |
| 2012 | 10.5 | 17.4 | 11.3 | 15.7 | 18.07–16.3 |
| 2013 | 10.2 | 13.2 | 12.8 | 16.0 | 18.07–16.1 |

Еще в конце 1980-х гг. гаремная территория лежбища была условно разбита на две основные группы участков. Первая включала «Центральные» (старые) участки, куда входили: Котловина, Центральный, Риф, Риф-Карман и Карман. Во вторую группу входили «Окраинные» (молодые) участки: Песчанка, м. Кирпичный, бух. Кирпичная. Происходящие в них процессы формирования гаремов заметно различались (Никулин, 2001). Со временем практически исчезли гаремы на западном участке «Котловина», но возник и успешно развивается самый восточный участок – «бух. Кирпичная». В таблице 3 приведены данные по распределению самок на разных участках при максимальной численности.

Если в 1993 г. более половины самок (52.1 %) находились на центральных участках, то в настоящее время картина распределения совершенно иная. Подавляющее большинство самок (в среднем 78.0 %) стабильно предпочитают окраинные восточные участки.

Таблица 3. Распределение самок (особей) на гаремной территории лежбища при максимальной численности

| Дата | Центральные участки | | Окраинные участки | | Всего | |
|------------|---------------------|------|-------------------|------|----------|-----|
| | кол-во | % | кол-во | % | кол-во | % |
| 14.07.1993 | 2963 | 52.1 | 2729 | 47.9 | 5692 пик | 100 |
| 19.07.2010 | 1642 | 21.7 | 5910 | 78.3 | 7552 пик | 100 |
| 14.07.2011 | 1728 | 23.4 | 5660 | 76.6 | 7388 пик | 100 |
| 18.07.2012 | 1635 | 21.3 | 6031 | 78.7 | 7666 пик | 100 |
| 18.07.2013 | 1695 | 21.7 | 6116 | 78.3 | 7811 пик | 100 |

Затуханию западной части гаремной территории лежбища активно способствуют молодые неполовозрелые самцы, которые практически уничтожают приплод котиков в крайних гаремах. В 2013 г. самцы погубили не менее 20 детенышей на участке «Центральный».

Естественная береговая смертность взрослых самок невелика и относительно стабильна. Например, в 1993 г. на лежбище были найдены 17 павших особей, 2010-м – 17, 2011-м – 14, 2012-м – 20 и 2013-м – 16 животных. В среднем за рассматриваемый период на лежбище ежегодно обнаруживали по 17 погибших самок.

Таким образом, дополнительные показатели по численности, интенсивности привала, распределению и возрастному составу самок морских котиков могут более точно характеризовать состояние котиковой популяции и позволят предвидеть тенденции ее дальнейшего развития.

ЛИТЕРАТУРА

Владимиров В.А. 1983. О биологии размножения самок северного морского котика на Урильем лежбище острова Медный // Бюл. МОИП. Отд. Биол. Т. 88. Вып. 4. С. 52–61.

Кузин А.Е. 1999. Северный морской котик. М. : Совет по морск. млекопитающим. 396 с.

Кузин А.Е., Панина Г.К. 1977. Миграции и особенности распределения самок морских котиков в северо-западной части Тихого океана в зависимости от их физиологического состояния // Морск. млекопитающие Тихого океана. Вып. 1. Владивосток : ТИНРО. С. 3–17.

Никулин В.С. 1986. Изменение размеров и окраски вибрисс самок северного морского котика в зависимости от возраста // Морск. Млекопитающие : тез. докл. IX Всес. сов. по изуч., охране и рац. использ. мор. млекопит. (г. Архангельск, 9–11 сент. 1986 г.). Архангельск. С. 297–298.

Никулин В.С. 1997. Методика визуального определения возраста самок морских котиков // Результаты исслед. морских котиков в России в 1995–1996 гг. М. : Изд-во ВНИРО. С. 50–58.

Никулин В.С. 2001. Влияние некоторых естественных и антропогенных факторов на состояние популяции и распределение морских котиков на Северо-Западном лежбище острова Беринга // Результаты исслед. морск. млекопитающих Дальнего Востока в 1991–2000 гг. : матер. к XVI совещ. раб. группы по проекту 02.05–61 «Морские млекопитающие» Российско-Американского соглашения о сотрудничестве в обл. охраны окружающей среды. М. : Изд-во ВНИРО. С. 118–125.

ПРОБЛЕМЫ СОХРАНЕНИЯ БИОРАЗНООБРАЗИЯ НА СОПРЕДЕЛЬНЫХ С КАМЧАТКОЙ ТЕРРИТОРИЯХ И АКВАТОРИЯХ

ГЕНЕТИЧЕСКАЯ ИЗМЕНЧИВОСТЬ ФРАГМЕНТА ГЕНА ЦИТОХРОМА b мтДНК ЖЕЛТОПЁРОЙ КАМБАЛЫ *LIMANDA ASPERA* ТАУЙСКОЙ ГУБЫ, ОХОТСКОЕ МОРЕ

А.А. Антоненко**, *С.П. Пустовойт, *Р.Р. Юсупов******

**Северо-Восточный государственный университет (ФГОУ ВПО СВГУ),
Магадан*

***ФГБУН Институт биологических проблем Севера (ИБПС) ДВО РАН,
Магадан*

****ФГУП Магаданский научно-исследовательский институт рыбного
хозяйства и океанографии (МагаданНИРО), Магадан*

GENETIC VARIABILITY OF THE FRAGMENT OF THE GENE CYTOCHROME B OF YELLOFIN SOLE *LIMANDA ASPERA* OF TAU I LIP, THE SEA OF OKHOTSK

A.A. Antonenko**, *S.P. Pustovoi, *R.R. Yusupov******

**North Eastern State University (NESU), Magadan*

***Institute of Biological Problems of the North (IBPN) FEB RAS, Magadan*

****Magadan Research Institute of Fisheries and Oceanography
(MagadanNIRO), Magadan*

Желтоперая камбала *Limanda aspera* является одним из массовых промысловых объектов из числа малоротых камбал (Фадеев, 2005). Она широко распространена на материковом шельфе северной части Тихого океана (в том числе, повсеместно у берегов Камчатки) и в Чукотском море. Ведёт придонный образ жизни, населяя глубины от поверхности до 600 м. В целом это прибрежный вид, совершающий хорошо выраженные сезонные миграции (Фадеев, 1971).

Научно не регулируемый промысел отрицательно сказывается на развитии и восстановлении популяции, так как процесс обновления популяций вследствие большой продолжительности жизни особей, низкого темпа роста и незначительного пополнения происходит очень медленно. Рациональная эксплуатация запасов вида подразумевает наличие

научных сведений о ее популяционно-генетической структуре. Первые результаты генетических исследований были получены благодаря оценке аллозимной изменчивости (Пустовойт, Юсупов, 2011а,б, Grant et al., 1983). В дальнейшем начаты работы по изучению генетической изменчивости генов митохондриальной ДНК (Пустовойт, Юсупов, 2012). Цель работы определить генетическую изменчивость фрагмента гена цитохрома *b* мтДНК в популяции желтоперой камбалы Тауйской губы Охотского моря.

Материалы (мышцы) собраны в июле 2012 г в прибрежных участках бухт Батарейной (21 шт.) и Веселой (24 шт.), восточной части п-ва Старикского. Выделение ДНК проведено по стандартной методике (Пустовойт, Юсупов, 2012), секвенирование выполнено в ОАО «Синтол» (Москва). Для статистического анализа использована программа MEGA 5.2 (Tamura et al., 2011).

Общая длина секвенированного участка гена 830 пар нуклеотидов. В общей выборке из 45 экз. обнаружено 27 гаплотипов, наиболее частый гаплотип LA2 – 8 особей, затем LA25 – 5 особей, LA21 – 4 особи, остальные менее частые (табл.). Количественные показатели изменчивости данного гена следующие: число полиморфных сайтов (*s*) 31, их относительная частота $p_s = 31/830 = 0.0373$, нуклеотидное разнообразие $\pi = 0,0048$. Величина теста Таджима $D = -1.4937$, $p > 0,05$ оставляет в силу нулевую гипотезу о нейтральности обнаруженных замен нуклеотидов.

Частоты гаплотипов (гап-п) гена цитохрома b мтДНК желтоперой камбалы из б. Веселой (ВСЛ) и б. Батарейной (БТР) Тауйской губы, Охотское море

| гап-п | ВСЛ | БТР | гап-п | ВСЛ | БТР | гап-п | ВСЛ | БТР |
|-------|-----|-----|-------|-----|-----|-------|-----|-----|
| LA1 | 0 | 1 | LA11 | 0 | 1 | LA21 | 3 | 1 |
| LA2 | 2 | 6 | LA12 | 0 | 1 | LA22 | 1 | 0 |
| LA3 | 0 | 2 | LA13 | 1 | 0 | LA23 | 1 | 0 |
| LA4 | 3 | 0 | LA14 | 2 | 0 | LA24 | 0 | 1 |
| LA5 | 0 | 1 | LA15 | 0 | 1 | LA25 | 1 | 4 |
| LA6 | 1 | 0 | LA16 | 1 | 0 | LA26 | 1 | 0 |
| LA7 | 1 | 0 | LA17 | 0 | 1 | LA27 | 1 | 0 |
| LA8 | 1 | 0 | LA18 | 0 | 1 | сумм. | 24 | 21 |
| LA9 | 1 | 0 | LA19 | 0 | 1 | | | |
| LA10 | 1 | 0 | LA20 | 1 | 0 | | | |

В выборке камбалы из бух. Веселой обнаружено 18 гаплотипов, в выборке из бух. Батарейной – 12 (табл.). Различаются ли по частотам гаплотипов выборки рыб из исследованных локальностей? Непараметрический

тест Колмогорова-Смирнова (Зайцев, 1984) показал отсутствие достоверных различий между сравниваемыми выборками, поскольку его величина $K = 0.677$ не позволяет отвергнуть нулевую гипотезу ($p > 0.05$). Данный вывод вполне объясним, поскольку исследованные выборки получены из бухт, расположенных рядом на восточном побережье п-ва Старикского. По-видимому, существенных генетических отличий между исследованными выборками нет. Вместе с тем, обращает на себя внимание, что только 3 гаплотипа из 27 обнаружены у особей как из бух. Батарейной, так и из бух. Веселой, остальные пока отмечены только у камбал либо из первой, либо из второй выборок. Необходимы дальнейшие исследования для уточнения величины генетической дифференциации отдельных групп желтоперой камбалы, нагуливающейся в разных участках Тауйской губы. Определенный нами уровень изменчивости гена цитохрома *b* мтДНК позволяет считать его пригодным для популяционно-генетических исследований.

ЛИТЕРАТУРА

- Зайцев Г.Н. 1984. Математическая статистика в экспериментальной ботанике. М. : Наука. 424 с.
- Пустовойт С.П., Юсупов Р.Р. 2011а. О генетической дифференциации желтоперой камбалы *Limanda aspera*, обитающей в Тауйской губе, Охотское море // Цитология и генетика. Т. 45. № 3. С. 57–62.
- Пустовойт С.П., Юсупов Р.Р. 2011б. О временной стабильности популяционно-генетической структуры желтоперой камбалы *Limanda aspera* Тауйской губы, Охотское море // Вестн. Северо-Восточного гос. ун-та. Вып. 16. С. 113–116.
- Пустовойт С.П., Юсупов Р.Р. 2012. О нуклеотидной последовательности гена цитохромоксидаза CO-I митохондриальной ДНК желтоперой камбалы (*Limanda aspera*) Тауйской губы // Вестн. Северо-Восточного гос. ун-та. № 17. С. 49–58.
- Фадеев Н.С. 1971. Биология и промысел тихоокеанских камбал. Владивосток : Дальиздат. С. 8–79.
- Фадеев Н.С. 2005. Справочник по биологии и промыслу рыб северной части Тихого океана. Владивосток : ТИНРО-центр. 366 с.
- Grant W.S., Bakkala R., Utter F.M., Teel D.J., Kobayshi T. 1983. Biochemical genetic population structure of yellowfin sole, *Limanda aspera*, of the north Pacific Ocean and Bering Sea // Fishery Bulletin. Vol. 81. № 4. P. 667–677.
- Tamura K., Peterson D., Peterson N., Stecher G., Nei M., Kumar S. 2011. MEGA5: Molecular evolutionary genetics analysis using maximum likelihood, evolutionary distance, and maximum parsimony methods. www.megasoftware.net

СУКЦЕССИЯ ПРОМЫСЛОВЫХ БЕСПОЗВОНОЧНЫХ У ЮЖНЫХ КУРИЛЬСКИХ ОСТРОВОВ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ТРАЛОВЫХ СЪЕМОК В 2003 и 2010 гг.

А.К. Клитин

*Сахалинский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства
и океанографии (СахНИРО), Южно-Сахалинск*

SUCCESSION OF THE COMMERCIAL INVERTEBRATES NEAR THE SOUTH KURIL ISLANDS BY THE RESULTS OF THE TRAWL SURVEYS IN 2003 AND 2010

A.K. Klitin

*Sakhalin research institute of fisheries and oceanography (SakhNIRO),
Yuzhno-Sakhalinsk*

Выделение комплексов донных беспозвоночных и изучение их организации представляет интерес с точки зрения изучения сукцессии, под которой понимаем направленный и закономерный процесс изменения сообществ в результате процессов их внутреннего развития и взаимодействия с окружающей средой (Реймерс, 1991).

Материалом для изучения сукцессии морских донных беспозвоночных у Южных Курильских островов послужили данные по их уловам, полученные в ходе двух траловых съемок в 2003 (133 станции) и 2010 (164 станции) гг. В работе также использованы ранее полученные результаты выделения комплексов донных беспозвоночных в этом районе с помощью кластерного анализа (Клитин, 2011). Для оценки темпа изменений, наблюдавшихся в видовой структуре сообществ в 2003–2010 гг., использовали показатель, характеризующий скорость экологической сукцессии – $v(t)/dt$ (Суханов, Иванов, 2009).

В сентябре-октябре 2010 г. на шельфе и в верхней части островного склона Южных Курильских островов было зарегистрировано 108 видов донных беспозвоночных. Общее число промысловых и потенциально промысловых видов беспозвоночных достигает 49. К числу наиболее часто встречаемых отнесли восемь видов, частота встречаемости которых составила не менее 20 %. Это морской еж *Strongylocentrotus pallidus*, брюхоногий моллюск *Argobuccinum oregonense*, пробковая губка *Suberites domuncula*, рак-отшельник *Pagurus pectinatus*, кукумария *Cucumaria japonica*, морские звезды *Asterias amurensis* и *Evasteria echinosoma*, серый морской еж *Strongylocentrotus intermedius*. Из наиболее часто встречаемых видов в число доминирующих по биомассе попали только три

вида: кукумария японская (31 % от общей биомассы), палевый морской еж *S. pallidus*, и амурская морская звезда *A. amurensis*.

Удельная биомасса донных беспозвоночных у берегов Южных Курильских островов в 2010 г. достигала 102 505 кг/миллю². По всему массиву траловых станций отмечена положительная корреляция ($r = 0.42$) между видовым разнообразием (индекс Симпсона) и видовым богатством (числом видов) и слабая отрицательная ($r = -0.18$) между видовым разнообразием и удельной биомассой видов. Указанные взаимосвязи интегральных показателей подтверждают, что наибольшую биомассу на шельфе Южных Курильских островов имеют многовидовые, но монодоминантные комплексы донных беспозвоночных.

Значения показателя скорости межгодовой сукцессии по всему району работ изменялись от 0 до 1.45 год⁻¹, при среднем значении 0.108 ± 0.019 год⁻¹. При этом его минимальные значения наблюдались в мелководной юго-западной части Южно-Курильского пролива, максимальные – вблизи мыса Докучаева с охотоморской стороны о. Кунашир, у м. Пржевальского с охотоморской стороны о. Итуруп и вблизи м. Йодного с океанской стороны о. Итуруп. На последних трех станциях за семь лет с 2003 по 2010 г. отмечено почти полное изменение видовой структуры беспозвоночных, индекс общности удельного обилия между ними не превышал 1 %.

Осреднение значений показателя скорости экологической сукцессии по отдельным районам показало, что его наибольшие значения наблюдаются с охотоморской стороны о-вов Итуруп и Кунашир, а минимальные – в Южно-Курильском проливе. Подобный результат оказался легко прогнозируемым. В мелководных районах Южно-Курильского пролива над другими беспозвоночными численно преобладает кукумария японская, видовая структура донных беспозвоночных там относительно слабо изменилась за изучаемый период. С охотоморской стороны островов, напротив, произошло значительное изменение видовой структуры донных беспозвоночных.

С охотоморской стороны о. Итуруп в 2010 г. отмечено некоторое снижение доли камчатского и равношипного крабов, в то же время возросло присутствие приморского гребешка и осьминога Дофлейна. С охотоморской стороны о. Кунашир в 2010 г. не были обнаружены равношипный и пятиугольный волосатый крабы, северный и гребенчатый чилимы, зато появился командорский кальмар. Доля брюхоногих моллюсков и осьминога Дофлейна остались на прежнем уровне, относительное обилие белого гребешка и палевого морского ежа заметно увеличилось.

С океанской стороны о. Итуруп в 2010 г. присутствие камчатского краба снизилось с 18.8 % до 0.03 %. Уменьшилась доля в уловах командорского

кальмара, осьминога Дофлейна и морского ежа *Strongylocentrotus polyacanthus*. В то же время в 2.5 раза возросла доля морского ежа *S. pallidus*, несколько увеличилось присутствие северной креветки и бело-розового гребешка.

В 2010 г. в Южно-Курильском проливе после длительного отсутствия появился камчатский краб (его доля в общей биомассе составила 15.1 %), увеличилось присутствие колючего и четырехугольного волосатого крабов, брюхоногих моллюсков *Argobuccinum oregonense* и *Neptunea polycostata*, песчаного осьминога, морских ежей *Strongylocentrotus pallidus* и *Glyptocidaris crenularis*. С 5.5 до 0.3 % сократилось присутствие приморского гребешка, за счет увеличения численности второстепенных видов доля кукумарии японской в видовой структуре беспозвоночных Южно-Курильского пролива снизилась с 90 до 64 %. С тихоокеанской стороны Малой Курильской гряды в 2010 г. наблюдались аналогичные тенденции – увеличение присутствия второстепенных видов и сокращение относительного обилия кукумарии.

При расчете показателя контурной межгодовой сукцессии сравнивались видовые структуры комплексов донных беспозвоночных в 2003 г. и их пространственных аналогов в 2010 г. Наиболее высокое значение показателя скорости контурной сукцессии (0.466 и 0.371 год^{-1}) отмечены для комплексов равношипного краба и приморского гребешка, несколько меньшие значения (0.161 – 0.250 год^{-1}) – для комплексов камчатского краба, брюхоногого моллюска *Argobuccinum oregonense*, осьминога Дофлейна и дальневосточного трепанга. Минимальная скорость сукцессии зарегистрирована в сообществе кукумарии японской (0.048 год^{-1}), несколько большие (0.075 – 0.096 год^{-1}) – в комплексах четырехугольного волосатого краба, северной креветки, палевого морского ежа и командорского кальмара.

Подобные различия обусловлены разной скоростью изменения видовой структуры сообществ, а, следовательно, и разной способностью их к длительному существованию или устойчивости (Вахрушев, Раутиан, 1993). Так в ходе траловой съемки 2010 г. равношипный краб не был обнаружен в зал. Доброе Начало и у м. Докучаева. Приморский гребешок практически полностью утратил свои позиции в Южно-Курильском проливе и у юго-западной оконечности о. Кунашир. Исчезла группировка дальневосточного трепанга у северо-восточного побережья о. Кунашир. Комплекс камчатского краба почти полностью поменял свое местоположение, переместившись с океанского побережья о. Итуруп в Южно-Курильский пролив. Частичное изменение местоположения претерпели комплексы *Argobuccinum oregonense* и осьминога Дофлейна. Комплексы кукумарии японской, палевого морского ежа, командорского кальмара,

северной креветки и четырехугольного волосатого краба находятся в относительно стабильном состоянии. Расчет показателей скорости контурной межгодовой сукцессии позволяет оценить реальные изменения, произошедшие в сообществах донных беспозвоночных за прошедший период.

Если же проследить изменения видовых структур только сохранившихся в 2003–2010 гг. комплексов донных беспозвоночных, без учета изменения их площади и расположения, и рассчитать скорость внутренней межгодовой сукцессии, то значения ее показателя будут значительно ниже и не превысят 0.026 год^{-1} . Считается, что определенностью (динамической устойчивостью) состава биоты и структуры биоценотических отношений сформированное сообщество отличается от группировки (Вахрушев, Раутиан, 1993). У Южных Курильских островов по показателю скорости внутренней сукцессии наиболее устойчивыми оказались многовидовые, но монодоминантные биоценотические комплексы: кукумарии японской, палевого морского ежа, осьминога Дофлейна и командорского кальмара. Наименьшие изменения видовой структуры, минимальная скорость внутренней сукцессии (0.0001 год^{-1}), а, следовательно, и наибольшая устойчивость отмечена в сообществе кукумарии японской.

Следует отметить, что средняя скорость межгодовой сукцессии донных беспозвоночных ($0.108 \pm 0.019 \text{ год}^{-1}$) в Южно-Курильском районе, по всей видимости, относительно невелика, а сама сукцессия направлена на восстановление численности промысловых ракообразных, потерявших свое промысловое значение в этом районе в середине 90-х гг. прошлого века.

В литературе отсутствуют данные о значениях показателя скорости межгодовой сукцессии для бентосных сообществ. Однако известно, что для nekтона северной части Японского моря он составил 0.060 мес^{-1} или 0.72 год^{-1} , а в Татарском проливе достигал 2.0 год^{-1} (Суханов, Иванов, 2009). Подобная скорость сукцессии предполагает чуть ли не полную смену nekтонных ихтиоценов. В частности, в северо-западной части Японского моря пелагические и донные ихтиоцены имели в прошлом монодоминантную структуру, где доминировали сардина иваси и реже – минтай. С 1991 г. в результате перестроек биоты дальневосточных морей видовая структура ихтиоценов стала полидоминантной, а их продуктивность снизилась (Шунтов, 1999, Суханов, Иванов, 2009).

Похожие процессы при меньшей скорости сукцессии ($0.197 \pm 0.039 \text{ год}^{-1}$) произошли и в комплексах донных беспозвоночных у западного побережья Сахалина. В результате резкого снижения численности камчатского и четырехугольного волосатого крабов в этом районе стали преобладать комплексы стригуна, северной креветки, а на малых

глубинах – кукумарии японской. В результате биомасса промысловых видов беспозвоночных в этом районе с 1995 по 2008 г. сократилась в 6.5 раз.

ЛИТЕРАТУРА

Вахрушев Г.А., Раутиан А.С. 1993. Исторический подход к экологии сообществ // Журн. общ. биол. Т. 54. С. 532–553.

Клитин А.К. 2011. Биоценоотические комплексы донных беспозвоночных у Южных Курильских островов по результатам траловых съемок 2003 и 2010 гг. // Сохранение биоразнообразия Камчатки и прилегающих морей : тез. докл. XII международ. науч. конф. Петропавловск-Камчатский : Камчатпресс. С. 283–286.

Реймерс Н.Ф. 1991. Популярный биологический словарь. М. : Наука. С. 423–425

Суханов В.В., Иванов О.А. 2009. Сообщества nekтона в северо-западной части Японского моря. Владивосток : ТИНРО-центр. 282 с.

Шунтов В.П. 1999. Итоги экосистемных исследований биологических ресурсов дальневосточных морей // Биол. моря. Т. 25. № 6. С. 442–450.

ИСКУССТВЕННОЕ ВОСПРОИЗВОДСТВО КАК ЭЛЕМЕНТ СТРАТЕГИИ СОХРАНЕНИЯ САХАЛИНСКОГО ТАЙМЕНЯ

С.С. Макеев, В.Г. Самарский
ФГБУ «Сахалинрыбвод», Южно-Сахалинск

ARTIFICIAL REPRODUCTION AS AN ELEMENT OF SAKHALIN TAIMEN CONSERVATION STRATEGY

S.S. Makeev, V.G. Samarskyi
Sakhalinrybvod, Yuzhno-Sakhalinsk

Сахалинский таймень *Parahucho perryi* (Brevoort, 1856) является крупнейшей из лососевых рыб и, вообще, одной из самых больших пресноводных рыб планеты. Это самый древний из сохранившихся видов лососей, ведущий происхождение с середины эоцена, более 40 млн лет назад. По особенностям биологии таймень относится к К-стратегам с неежегодным нерестом, со значительным возрастом и размерами первого созревания особей (Золотухин и др., 2000). Исходная малочисленность и низкая способность к воспроизводству способствует скорейшему исчезновению локальных популяций в условиях увеличивающегося антропогенного пресса. Ареал сахалинского тайменя становится прерывистым, численность его непрерывно сокращается. Судя по быстрому и полному исчезновению стад проходного тайменя во многих небольших реках, этот вид отличается жестким хомингом, а обмен особями (блуждание) даже между смежными бассейнами невелик.

Вид занесен в Красные книги Российской Федерации, Сахалинской области и Приморского края, а также в Красный список Международного союза охраны природы под категорией Critically Endangered – находящийся в критическом состоянии (Rand, 2006). Для дальневосточников сахалинский таймень является харизматичным видом, таким же живым символом лососевых экосистем, как амурский тигр – символ таежных экосистем. В случае возможной его потери исчезнет уникальный таксон – реликтовый монотипичный род. Его ресурсная, научная и индикаторная значимость чрезвычайно высока. Он является перспективным объектом для развития экологического туризма. Меры его физической и территориальной охраны, а также эколого-просветительской работы явно недостаточны.

В 2012 г. была создана Сеть сохранения сахалинского тайменя и началась разработка Стратегии его сохранения. Большой вклад в эту работу

внесла группа Института общей генетики им. Н.И. Вавилова (Москва) под руководством д.б.н. Л.А. Животовского. Группой в течение 3 лет выполнялся проект «Изучение популяционной структуры сахалинского тайменя в целях выработки мер сохранения его генофонда». Основной целью работы являлось определение степени генетической дифференциации популяций сахалинского тайменя по ДНК-маркерам для оценки их репродуктивной изоляции друг от друга и выработке мер сохранения их генофонда.

Исследования по проекту подтвердили, что комплекс лимитирующих факторов приводит к снижению численности и фрагментации ареала обитания сахалинского тайменя, что в свою очередь ведет к репродуктивной изоляции особей этого вида. В целом для вида межпопуляционная компонента генного разнообразия оказалась максимальной среди всех лососевых рыб – более 20 %. В то же время внутри локальных популяций уровень генетического разнообразия снижен и продолжает снижаться.

Считается, что при значениях меры межпопуляционного разнообразия выше 20 % обмен мигрантами между популяциями практически не происходит. В этом и заключается трагедия сахалинского тайменя – исчезнув из определенной реки, он уже никогда сам не восстановится.

Революционное значение работы группы Л.А. Животовского в том, что удалось выделить генетические кластеры выборок, представляющих собой географически подразделенные популяционные группировки тайменя о. Сахалин (Zhivotovsky et al., 2011). В пределах каждой группировки популяции сахалинского тайменя также отличаются друг от друга, хотя и меньше, чем от популяций других группировок. Внутри этих группировок допустимо проводить работу по реинтродукции вида путем искусственного воспроизводства. Но для этого необходимо сначала избавиться от исходных лимитирующих факторов, приведших к исчезновению популяции.

Стратегия сохранения сахалинского тайменя содержит также другие важные элементы – усиление охраны, создание особо охраняемых природных территорий, предотвращение прилова, защита местообитаний, экологическое просвещение. Но восстановление и увеличение численности вида в бассейнах тех рек, где он уже исчез или критически близок к полному исчезновению, возможно только с помощью реинтродукции из генетически и фенетически подобных более устойчивых популяций.

Как известно, Сахалинская область является лидером в Российской Федерации по искусственному воспроизводству лососевых – более 85 % от общего объема выпускаемой молоди. В настоящее время здесь функционирует 38 лососевых рыбоводных заводов (ЛРЗ) разных форм собственности. Основные объекты воспроизводства – ценные промысловые

виды горбуша и кета. С начала 1990-х гг. стали проводиться эксперименты по искусственному разведению нетрадиционных видов – кижуча, симы, нерки. Отработана также технология воспроизводства сахалинского тайменя (Зеленкин, Федорова, 1997; Иванова и др., 2001; Кораблина, Иванова, 2001).

В 2012 г. на Охотском ЛРЗ (басс. оз. Тунайча) начался современный этап программы воспроизводства сахалинского тайменя. Отлов производителей проводился в оз. Тунайча. Всего выловлены 2 половозрелые самки и 4 самца. Производителей сначала выдерживали в садке в ручье, затем живорыбной машиной перевезли на Охотский ЛРЗ. 9 мая было оплодотворено всего около 4000 икринок.

Инкубация до стадии глазка проходила при температуре в среднем 7.7 °С. После выклева средний размер личинок был 23 мм, средняя масса – около 150 мг. Массовое поднятие на плав произошло 12 августа, на 95-е сутки, в возрасте около 720 градусодней. Кормление начали гранулированным кормом фракцией № 1, постепенно переводя на вторую фракцию. К середине июля 2013 г. двухлетки тайменя достигли средней навески 5–6 г и были готовы к выпуску (табл.).

Биологические показатели молоди сахалинского тайменя 24 июля 2013 г.

| Объект | Возраст | Общее количество, шт. | Масса, мг | | | Длина АС, мм | | |
|---------------------|---------|-----------------------|-----------|-------|------|--------------|-------|------|
| | | | мин. | сред. | макс | мин. | сред. | макс |
| Сахалинский таймень | 1+ | 3047 | 7454 | 4167 | 5810 | 89 | 74 | 81.5 |

По оценке специалиста Агентства ветеринарии Сахалинской области, физиологическое состояние молоди, обследованной непосредственно перед выпуском в р. Комиссаровку, соответствовало возрастной стадии. Заболеваний, паразитоносительства, отклонений в развитии и поведении молоди не выявлено.

Предварительно были тщательно обследованы реки в районе поимки половозрелых производителей – Комиссаровка и Подорожка. Типичная станция молоди – омут или глубокий плес длиной от 20–40 до 100–150 м со сравнительно медленным течением, заиленной галькой или песком на дне, с нависающими или обвалившимися в реку кустами у подмытого берега. Согласно оценкам максимальной и средней численности молоди сахалинского тайменя в пределах одного биотопа (Семенченко, Золотухин, 2011), плотность молоди обычно не превышает 0.1 экз./м² биотопа. Эта величина и стала ориентиром при определении количества молоди, выпускаемой в один биотоп.

Для перевозки молоди были использованы двойные полиэтиленовые пакеты объемом 50 л, заполненные наполовину водой и вставленные в пластиковые ящики (Орлов и др., 1974). Двухлетки тайменя вылавливались из бассейна сачком из мягкой дели и помещались в пакеты из расчета 100 экз. на 20 л. Затем в каждый пакет закачивался кислород, пакеты завязывались и засыпались битым льдом. После доставки в зону выпуска на р. Комиссаровке (около 30 км от Охотского ЛРЗ), партии выпускаемой молоди развозились на протяжении 5–6 км вдоль среднего течения реки и выпускались партиями по 100–150 экз. в подходящие местообитания. При этом сначала добивались выравнивания температуры воды в пакете (8 °С) и в реке (17–18 °С). Особи тайменя постепенно распределялись вдоль русла реки и занимали позиции в глубоководной зоне медленного течения на дне, в укрывах.

Таким образом, полностью отработан весь рыбоводный процесс по воспроизводству редкого вида – от поимки производителей до выпуска молоди в родную реку. Следующие шаги – создание маточных стад, разработка методов внезаводского разведения (с помощью речных инкубаторов) и программы мониторинга.

Искусственное воспроизводство обязано занять достойное место в стратегии сохранения сахалинского тайменя при максимальном приближении к природным условиям и биологическим особенностям всех этапов жизненного цикла.

Авторы выражают глубокую благодарность всем работникам ФГБУ «Сахалинрыбвод» и ООО «Салмо», принявшим участие в работах по воспроизводству сахалинского тайменя.

ЛИТЕРАТУРА

Зеленкин С.А., Федорова Л.К. 1997. Эксперимент по искусственному воспроизводству сахалинского тайменя *Hucho perryi* (Brevoort) // Биомониторинг и рациональное исследование гидробионтов : тез. докл. Владивосток : ТИНРО-центр. С. 24–25.

Золотухин С.Ф., Семенченко А.Ю., Беляев В.А. 2000. Таймени и ленки Дальнего Востока России. Хабаровск. 128 с.

Золотухин С.Ф., Семенченко А.Ю. 2008. Рост и распространение сахалинского тайменя *Hucho perryi* (Brevoort) в речных бассейнах // Чтения памяти Владимира Яковлевича Леванидова. Вып. 4. Владивосток : Дальнаука. С. 317–338.

Иванова Л.В., Кораблина О.В., Иванов А.Н. 2001. Результаты инкубации икры и выдерживания личинок сахалинского тайменя // Наука-техника-технология на рубеже 3-го тысячелетия. Находка. С. 28–29.

Кораблина О.В., Иванова Л.В. 2001. Опыт разведения сахалинского тайменя *Hucho perryi* (Brevoort, 1856) на лососевых рыбоводных заводах и в лабораторных условиях // Чтения памяти Владимира Яковлевича Леванидова. Вып. 1. Владивосток : Дальнаука. С. 359–366.

Орлов Ю.И., Кружалина Е.И., Аверина И.А., Ильичева Т.И. 1974. Транспортировка живой рыбы в герметических емкостях. М. : Пищевая пром-сть. 97 с.

Семенченко А.Ю., Золотухин С.Ф. 2011. Эффективность воспроизводства сахалинского тайменя *Parahucho perryi* в реках Сахалина и стратегия его охраны // Чтения памяти Владимира Яковлевича Леванидова. Вып. 5. Владивосток : Дальнаука. С. 471–481.

Rand P.S. 2006. *Hucho perryi*. In: IUCN 2010. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2010.4. <www.iucnredlist.org>

Zhivotovsky L.A., Yurchenko A.A., Shitova M.V., Semchenko A.Yu., Zolotukhin S.F., Safronov S.N. 2011. What is a conservation unit for Sakhalin taimen (*Parahucho perryi*)? // Genetics & Geography. Taimen workshop, December 9–10, Auckland, New Zealand. <http://www.stateofthesalmon.org/pdfs/4_Zhivotovsky.pdf>

**РАЗМЕРНО-ВОЗРАСТНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ И РОСТ
ТОЛСТОЩЕКА МИДДЕНДОРФА
HADROPAREIA MIDDENDORFFII (ZOARCIDAE)
ИЗ ТАУЙСКОЙ ГУБЫ ОХОТСКОГО МОРЯ**

Е.А. Поезжалова-Чегодаева

*ФГБУН Институт биологических проблем Севера (ИБПС) ДВО РАН,
Магадан*

**THE LENGTH-AGE OF SHORTRAKER AND GROWTH
HADROPAREIA MIDDENDORFFII (ZOARCIDAE)
IN TAUYSK BAY OF THE SEA OF OKHOTSK**

Е.А. Poezshalova-Chegodaeva

Institute of Biological Problems of the North (IBPN) FEB RAS, Magadan

Толстошек Миддендорфа *Hadropareia middendorffii* Schmidt, 1904 – эндем северо-западной части Тихого океана, широко распространенный в северной части Охотского моря, от Шантарских о-вов на восток до Пенжинской губы и далее к югу до Усть-Хайрюзова на Западной Камчатке (Шмидт, 1950; Линдберг, Красюкова, 1975; Черешнев и др., 2001; Федоров и др., 2003; Балускин и др., 2012). Это типичный литоральный вид, обитающий преимущественно в приливно-отливной зоне в диапазоне глубин 0–30 м. Весьма обычен и многочислен толстошек и в Тауйской губе Охотского моря (l. c.). Биология этого вида, как и многих других литоральных, промысловых рыб, остается неизученной.

В настоящем сообщении приводятся первые результаты изучения некоторых особенностей биологии толстощека Миддендорфа из Тауйской губы Охотского моря.

Материалом для работы послужили литоральные сборы в период открытой воды, преимущественно с мая по сентябрь, из разных районов Тауйской губы: р-он Нагаевской бухты, сборы 1997–2010 гг. (1-й район), районы бух. Гертнера и косы Нюкля, сборы 1998–2009 гг. (2-й район), районы устья р. Кулькиuty, сборы 2003–2009 гг. (3-й район) (рис. 1). Рыб собирали руками под камнями во время отливов.

Общее количество исследованных рыб составило 711 экз., из них 253 самца, 238 самок и 220 ювенильных особей (таблица). Возраст определен по отолитам.

В выборке из 1-го района длина самцов составила 69.6–193.5 мм, масса – 1.0–39.0 г; из 2-го района – длина 61.0–267.0 мм, масса – 1.3–73.0 г; из 3-го района – длина 71.1–166.2 мм, масса 1.0–21.0 г. У самок из 1-го района

существенных отличий в размерах по сравнению с самцами не обнаружено: длина их тела составила 64.9–200.0 мм, масса 1.0–51.0 г; из 2-го района длина самок 78.2–212.9 мм, масса 1.6–36.0 г. Размеры самок из 3-го района также существенно не отличались от самцов и составили: длина от 80.2 до 179.6 мм, масса от 1.7 до 28.0 г. Длина тела незрелых рыб в трех выборках значительно варьировала и составила: в 1-м районе 39.1–93.1 мм, во 2-м районе ювенильные особи оказались немного больше – 44.0–96.3 мм, а самыми большими размерами обладали неполовозрелые особи из 3-го района – от 50.0 до 99.5 мм. Масса ювенильных особей из 1-го района составила 0.1–3.5 г, из 2-го – 0.2–3.0 г, самыми большими показателями массы обладали ювенильные особи также из 3-го района – 0.2–4.0 г. Наибольшим размером во всех 3 районах обладал самец в возрасте 7+ лет из 2-го района, обладавший длиной тела 267 мм и массой 73 г; наименьший размер отмечен у неполовозрелой особи длиной тела 39.1 мм и массой 0.1 г из 1-го района.

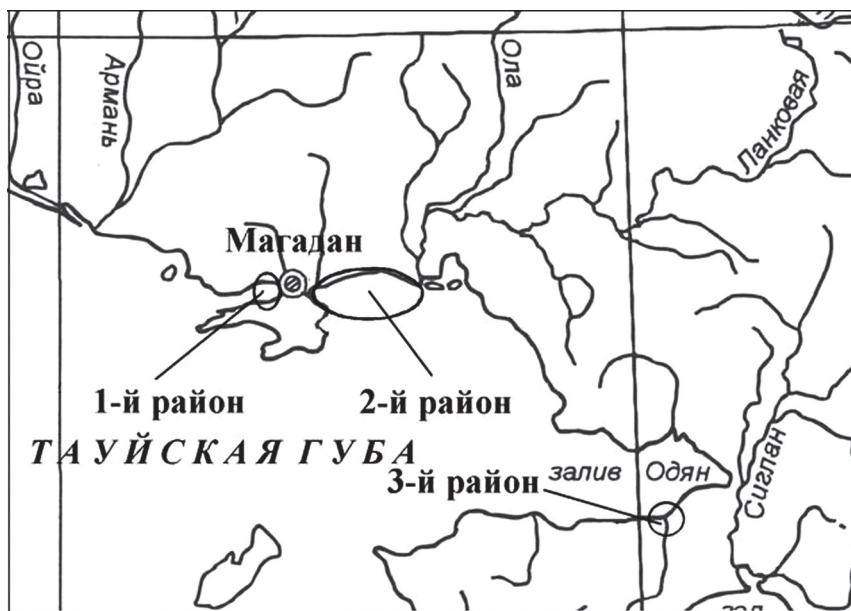


Рис. 1. Места сбора толстощека Миддендорфа

В общей выборке толстощека представлены рыбы семи возрастных групп от 1+ до 7+ лет. Выборки из 1-го и 2-го районов включали рыб 7 возрастных групп, из 3-го района – 6. В 1-м районе отмечено значительное

преобладание ювенильных особей в возрасте 1+ лет (138 экз.; 42 % от всей выборки). Далее, в порядке убывания количества входящих в них половозрелых особей, возрастные группы распределились следующим образом: 3+ (23 %), 2+ (21 %), 4+ (11 %), 5+ (3 %), 6+ (2 %), 7+ (1 %). Предельный возраст самцов и самок в 1-м и 2-м районах исследования составил 7+ лет; в выборке из 3-го района исследования – 6+ лет для рыб обоих полов.

В выборках из 2-го и 3-го районов преобладали рыбы в возрасте 3+ лет (32 % от общей выборки из 2-го района и 39 % из 3-го). Далее в обоих выборках количество рыб во всех возрастных группах уменьшалось и составило: в выборке № 2 – 1+ (23 %), 2+ (22.2 %), 4+ (11.7 %), 5+ (5.1 %), 7+ (4 %), 6+ (2 %) и в выборке № 3 – 2+ (27 %), 1+ (21.2 %), 4+ (8 %), 5+ (3.3 %), 6+ (1.5) лет. Во всех трех выборках не отмечены самцы и самки в возрасте 1+ лет. Самки и самцы были примерно одинаковые по длине и массе тела, с незначительным преобладанием по размеру и массе или самок, или самцов в разных возрастных группах.

Среди рыб из 1-го и 3-го районов преобладали особи длиной тела 8.1–11.0 см и массой 0.1–7.0 г. С увеличением возраста и размеров тела количество рыб уменьшалось. В выборке из 2-го района наблюдался более длинный размерный ряд; преобладали особи длиной 11.1–14.0 см и массой 0.1–7.0 г. Следует отметить что длина и масса рыб одного возраста варьирует в значительных пределах.

Темпы линейного роста толстощека из всех 3-х районов до возраста 5+ лет почти не различались (рис. 2). В целом, самые высокие линейные приросты отмечены в первые годы жизни, однако у рыб из 3-го района наибольшие приросты длины тела отмечены в возрасте 5+ лет и составили 50.6 мм у самцов и 44.7 мм у самок. Из трех изученных выборок наиболее высокими темпами линейного роста обладали рыбы из 2-го района:

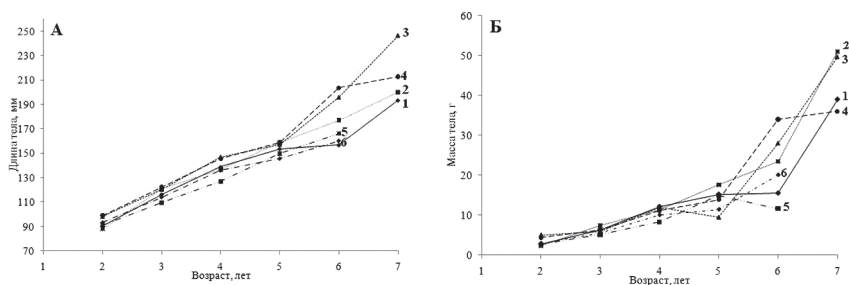


Рис. 2. Линейный (А) и весовой (Б) рост самцов и самок из 1-го (1 – самцы, 2 – самки), 2-го (3 – самцы, 4 – самки) и 3-го (5 – самцы, 6 – самки) районов

Длина и масса тела толстощека Миддендорфа различного возраста из разных районов Тайской губы

| Районы | Показатели | Пол | Возраст, лет | | | | | | |
|--------|------------|-------|--------------------------------|--------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|
| | | | 1+ | 2+ | 3+ | 4+ | 5+ | 6+ | 7+ |
| 1-й | Длина, мм | Самцы | – | $\frac{69.6-110.5}{90.6 (39)}$ | $\frac{83.5-159.1}{116.4 (40)}$ | $\frac{105.4-181.8}{138.8 (14)}$ | $\frac{132.0-168.0}{153.7 (5)}$ | $\frac{134.9-178.9}{156.9 (2)}$ | 193.5 (1) |
| | | Самки | – | $\frac{64.9-133.0}{88.2 (31)}$ | $\frac{83.3-169.1}{121.1 (36)}$ | $\frac{95.2-168.4}{136.6 (20)}$ | $\frac{136.0-183.8}{158.8 (5)}$ | $\frac{163.1-202.0}{177.1 (3)}$ | 200.0 (1) |
| | | juv | $\frac{39.1-93.1}{60.9 (138)}$ | – | – | – | – | – | – |
| | Масса, г | Самцы | – | $\frac{1.0-5.7}{2.7 (39)}$ | $\frac{1.8-17.0}{6.3 (40)}$ | $\frac{4.1-34.0}{12.1 (14)}$ | $\frac{8.4-21.7}{15.2 (5)}$ | $\frac{9.1-22.0}{15.5 (2)}$ | 39.0 (1) |
| | | Самки | – | $\frac{1.0-8.7}{2.3 (31)}$ | $\frac{1.7-22.0}{7.4 (36)}$ | $\frac{4.0-24.0}{11.3 (20)}$ | $\frac{9.0-26.0}{17.6 (5)}$ | $\frac{15.0-39.0}{23.5 (3)}$ | 51.0 (1) |
| 2-й | Длина, мм | juv | $\frac{0.1-3.5}{0.8 (138)}$ | – | – | – | – | – | – |
| | | Самцы | – | $\frac{61.0-147.4}{98.2 (19)}$ | $\frac{104.1-166.3}{120.4 (27)}$ | $\frac{119.1-189.3}{147.0 (12)}$ | $\frac{139.0-175.4}{157.2 (3)}$ | $\frac{176.6-215.0}{195.8 (2)}$ | $\frac{199.1-267.0}{246.4 (5)}$ |
| | | Самки | – | $\frac{78.2-139.6}{99.1 (15)}$ | $\frac{93.3-162.4}{122.3 (23)}$ | $\frac{119.0-177.0}{145.6 (6)}$ | $\frac{145.8-169.7}{158.9 (4)}$ | 203.6 (1) | 212.9 (1) |
| | Масса, г | juv | $\frac{44.0-96.3}{64.4 (35)}$ | – | – | – | – | – | – |
| | | Самцы | – | $\frac{1.3-13.0}{5.0 (14)}$ | $\frac{2.7-14.0}{5.9 (27)}$ | $\frac{6.5-24.0}{12.0 (12)}$ | $\frac{9.0-9.8}{9.4 (2)}$ | $\frac{18.0-38.0}{28.0 (2)}$ | $\frac{19.6-73.0}{49.7 (5)}$ |
| | Масса, г | Самки | – | $\frac{1.6-11.0}{4.4 (12)}$ | $\frac{1.8-13.0}{6.3 (23)}$ | $\frac{5.6-16.0}{11.2 (5)}$ | $\frac{10.7-18.0}{13.9 (4)}$ | 34.0 (1) | 36.0 (1) |
| | | juv | $\frac{0.2-3.0}{1.3 (35)}$ | – | – | – | – | – | – |

| | | | | | | | | | |
|-----|--------------|-------|-------------------------------|--------------------------------|---------------------------------|----------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|---|
| 3-й | Длина, мм | Самцы | – | $\frac{71.7-108.2}{91.3 (32)}$ | $\frac{80.5-140.0}{109.4 (39)}$ | $\frac{109.6-149.4}{126.8 (7)}$ | $\frac{130.4-160.9}{149.6 (5)}$ | 166.2 (1) | – |
| | | Самки | – | $\frac{80.2-105.4}{93.2 (30)}$ | $\frac{96.6-152.9}{114.0 (48)}$ | $\frac{123.0-147.1}{135.9 (10)}$ | $\frac{144.2-147.0}{145.6 (2)}$ | $\frac{140.7-179.6}{160.1 (2)}$ | – |
| | | juv | $\frac{50.0-99.5}{73.8 (47)}$ | – | – | – | – | – | – |
| | Масса, г | Самцы | – | $\frac{1.0-4.7}{2.6 (31)}$ | $\frac{1.7-13.0}{5.1 (39)}$ | $\frac{3.6-15.0}{8.3 (7)}$ | $\frac{9.1-21.0}{14.9 (5)}$ | 11.6 (1) | – |
| | | Самки | – | $\frac{1.7-4.7}{2.9 (30)}$ | $\frac{2.0-17.0}{5.5 (48)}$ | $\frac{7.9-15.4}{10.0 (10)}$ | $\frac{9.9-13.0}{11.4 (2)}$ | $\frac{12.3-28.0}{20.1 (2)}$ | – |
| | | juv | $\frac{0.2-4.2}{1.4 (47)}$ | – | – | – | – | – | – |

Примечание. Над чертой – пределы колебаний, под чертой – средние, в скобках – количество экземпляров.

в среднем у самцов 29.6 мм, у самок – 22.7 мм. Наименьшими темпами линейного роста обладали особи из 3-го района – их средние приросты составили 18.5 и 16.7 мм, соответственно. До возраста 4+ лет масса тела у самцов и самок, а так же в каждой из трех исследуемых выборок увеличивалась одинаковыми темпами, затем у самцов из 1-го и 3-го районов они замедлились, а у самцов из 2-го района наоборот возросли.

В целом рост толстощек, обитающих в разных районах Тауйской губы, различается. Из всех 3-х районов наибольшими размерами тела, а так же темпами роста характеризуются рыбы из 2-го района. Средние приросты длины и массы тела самцов из этого района составили 27.0 мм и 8 г, самок – 24.8 мм и 5.7 г. Медленнее всего растут рыбы из 3-го района: линейный и весовой прирост у самцов составил 18.4 мм и 0.7 г, у самок 17.7 мм и 3.7 г.

ЛИТЕРАТУРА

Балушкин А.В., Шейко Б.А., Природина В.П. 2012. Каталог фондовой коллекции Зоологического института РАН. Класс костистые рыбы (Osteichthyes). Отряд окунеобразные (Perciformes). Подотряд Zoarcoidei. Семейства Bathymasteridae, Zoarcidae, Cryptacanthodidae, Ptillichthyidae, Zaproridae. Подотряд Icosteoidei. Семейство Icosteidae // Исслед. фауны морей. СПб. : ЗИН РАН. Т. 71 (79). 196 с.

Линдберг Г.У., Красюкова З.В. 1975. Рыбы Японского моря и сопредельных частей Охотского и Желтого морей. Ч. 4. Teleostomi. XXIX. Perciformes. Blennioidei. Gobioidi. Л. : Наука. 463 с.

Федоров В.В., Черешнев И.А., Назаркин М.В., Шестаков А.В., Волобуев В.В. 2003. Каталог морских и пресноводных рыб северной части Охотского моря. Владивосток : Дальнаука. 206 с.

Черешнев И.А., Волобуев В.В., Хованский И.Е., Шестаков А.В. 2001. Прибрежные рыбы северной части Охотского моря. Владивосток : Дальнаука. 197 с.

Шмидт П.Ю. 1950. Рыбы Охотского моря. М. ; Л. : Изд-во АН СССР. 370 с.

ОБ «ИЛЛЮСТРИРОВАННОМ ОПРЕДЕЛИТЕЛЕ РАСТЕНИЙ ЗАПОВЕДНИКА «МАГАДАНСКИЙ»»

М.Г. Хорева

*ФГБУН Институт биологических проблем Севера (ИБПС) ДВО РАН,
Магадан*

ABOUT FIELD GUIDE OF “MAGADANSKIY” NATURE RESERVE

M.G. Khoreva

Institute of Biological Problems of the North (IBPN) FEB RAS, Magadan

Иллюстрированный определитель растений заповедника «Магаданский» адресован как инспекторам заповедника, так и всем, интересующимся миром северной флоры. Пособие содержит более 380 фото-«портретов» и около 200 кратких описаний сосудистых растений, произрастающих в заповеднике. Нами продумано оформление определителя и составлен текст на основе литературных источников по флоре заповедника, региона и сопредельных территорий (Беркутенко и др., 2010; Мочалова и др., 2011; Сосудистые растения... 1985–1996; Конспект флоры... 2010, Якубов, 2007; Hulten, 1968), а также собственного более чем двадцатилетнего опыта экспедиционных работ на северо-востоке России, особенно на охотском побережье в пределах Магаданской области.

Авторы представленных фотографий – научный сотрудник заповедника «Магаданский» В.В. Иванов, сотрудники ИБПС к.б.н. М.Г.Хорева, к.б.н. О.А. Мочалова, д.б.н. А.В. Андреев, к.б.н. Н.В. Синельникова, а также А.М. Хорев.

Только часть видового разнообразия флоры (187 видов из почти 700, известных в заповеднике, в том числе 26 из 53 «краснокнижных») поместилась на страницах определителя. Это и массовые (фоновые), и обычные, и редкие виды, в том числе включенные в Красную книгу Магаданской области (2008). Названия видов, включенных в Красную книгу, размещены на розовом фоне, всех остальных – на зеленом.

Группа сосудистых растений включает следующие отделы: плауновидные, хвощевидные, папоротниковидные, голосеменные и покрытосеменные. Виды расположены в систематическом порядке (по системе Энглера) с указанием отдела и семейства на «корешке» страницы. Для каждого вида приводятся русское и латинское название, а также английское, если оно известно.

Определение растений в основном предполагает их идентификацию по фотографиям. В необходимых случаях приводятся отличия от близких видов. То есть наш «Иллюстрированный определитель...» не содержит определительных ключей, подобно многим изданиям, называемым «field guide» у зарубежных ботаников.

Фоновые виды растений, по которым в заповеднике проводятся фенологические наблюдения, обозначены оранжевым «корешком», в отличие от остальных видов с зеленым «корешком». Для некоторых из этих 32 видов более подробно проиллюстрированы фенологические фазы, полный перечень которых приведен на одной из последних страниц «Иллюстрированного определителя» наряду с указателем русских названий видов и библиографическим списком. Поскольку специальных публикаций по фенологии растений региона почти нет, за исключением известной работы А.П. Васьковского (1962), мы пользовались консультациями Н.В. Синельниковой, готовящей к публикации (совместно с М.Н. Пахомовым) книгу о сезонном развитии природы Верхней Колымы.

Фенофазы специфичны для разных жизненных форм растений, таких, как листопадное хвойное дерево (лиственница Каяндера), вечнозеленый хвойный кустарник (кедровый стланик), листопадные лиственные деревья, кустарники и кустарнички (18 видов), многолетняя деревянистая лиана (княжик охотский), вечнозеленые кустарнички (брусника обыкновенная, багульник стелющийся), многолетние травы (9 видов), злаки (вейник Лангсдорфа).

Для каждого вида приводится краткая биоморфологическая характеристика, средняя высота, приуроченность к местообитаниям (каменистым склонам, берегам рек и ручьев, обочинам дорог, скалам и т. д.) и растительным сообществам (пойменным лесам, кочкарным или щебнистым тундрам, лугам и т. д.), хозяйственное значение (на последней странице есть рекомендуемая литература по полезным свойствам растений) и некоторые интересные факты, в том числе касающиеся использования растения в прошлом (Шепилева, 2008).

Далее указан общий ареал, а также распространение в Магаданской области и частота встречаемости по участкам заповедника. Для участков заповедника приняты краткие обозначения: К.-Ч. – Кава-Челомджинский, К. – Ольский (п-ов Кони), Як. – Ямский континентальный, Яп. – Ямский прибрежный (п-ов Пягина), Яо. – Ямские острова (о. Матыкиль), С. – Сеймчанский.

Пример описания (с. 48):

«Росянка английская

Drosera anglica Huds.

Англ. – Long-leaved Sundew

Травянистый многолетник (насекомоядное растение), в цветущем виде до 20 см высотой. Произрастает на осоково-сфагновых болотах, на сплавинах по берегам озер. Растение ядовитое, используется в народной медицине.

Вид широко распространен в умеренной зоне Северного полушария, в Магаданской области встречается редко в южной части, единично – в бассейне р. Колыма (Намаканские озера).

В заповеднике: К.-Ч. – редко, Як. – очень редко.

Вид включен в Красную книгу Магаданской области: с. 285.

От следующего вида отличается линейно-продолговатыми листовыми пластинками».

Иллюстрированный определитель размещен на сайте заповедника в разделе «Научные публикации»: <http://www.magterra.ru>

Благодарю И.Г. Утехину, заместителя директора по науке в заповеднике «Магаданский», за предложение взяться за эту работу, а также коллег – за предоставленные фотографии и полезные советы.

ЛИТЕРАТУРА

Беркутенко А.Н., Лысенко Д.С., Хорева М.Г., Мочалова О.А., Полежаев А.Н., Андриянова Е.А., Синельникова Н.В., Якубов В.В. 2010. Флора и растительность Магаданской области (конспект сосудистых растений и очерк растительности). Магадан : ИБПС ДВО РАН. 364 с.

Васьковский А.П. 1962. Календарь природы Северо-Востока СССР. Магадан : Книжн. изд-во. 64 с.

Конспект флоры Чукотской тундры / авт.: Юрцев Б.А., Королева Т.М., Петровский В.В., Полозова Т.Г., Жукова П.Г., Катенин А.Е. СПб. : ВВМ. 2010. 628 с.

Красная книга Магаданской области. Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды растений и животных // *Беркутенко А.Н.* Сосудистые растения. Магадан : Управляющая компания «Старый город». 2008. С. 253–369.

Мочалова О.А., Хорева М.Г., Лысенко Д.С., Беркутенко А.Н., Андриянова Е.А. 2011. Сосудистые растения // Растительный и животный мир заповедника «Магаданский». Магадан : СВНЦ ДВО РАН. С. 55–69. Прил. 3. С. 208–226.

Сосудистые растения советского Дальнего Востока: В 10 т. / отв. ред. С.С. Харкевич. Л. : Наука, 1985. Т. 1. 398 с.; 1987. Т. 2. 446 с.; 1988. Т. 3. 421 с.; 1989. Т. 4. 380 с.; 1991. Т. 5. 390 с.; СПб. : Наука, 1992. Т. 6. 428 с.; 1995. Т. 7. 395 с.; 1996. Т. 8. 383 с.

Якубов В.В. 2007. Растения Камчатки: Полевой атлас. М. : Изд-во «Путь, Истина и Жизнь». 264 с.

Шепилева О.Е. 2008. Названия растений Крайнего Северо-Востока России : учеб. пособие. Магадан : Изд-во СВГУ. 121 с.

Hulten E. 1968. Flora of Alaska and Neighboring Territories. Stanford; California: Stanford University Press. 1008 p.

ОСОБЕННОСТИ ФЛОРЫ И РАСТИТЕЛЬНОСТИ ОКРЕСТНОСТЕЙ ЛАГУН ЭМЭЭМ И АРИНАЙ (ЧАО, ПОБЕРЕЖЬЕ БЕРИНГОВА МОРЯ)

М.Г. Хорева

*ФГБУН Институт биологических проблем Севера (ИБПС) ДВО РАН,
Магадан*

FLORISTIC AND VEGETATION PECULIARITIES OF SURROUNDINGS OF AMAAM AND ARINAI LAGOONS (CHUKOTKA, BERING SEA COAST)

M.G. Khoreva

Institute of Biological Problems of the North (IBPN) FEB RAS, Magadan

Географическое положение. Пресноводные лагуны Эмээм (на некоторых картах дается название Амаам) и Аринай расположены на побережье Берингова моря, в 40 км к югу от пос. Беринговский. Район исследований ограничен прямоугольником с координатами 62°45' – 62°37' с.ш., 179°37'–178°44' в.д. С 2009 г. территория относится к Анадырскому административному району Чукотского автономного округа, а ранее относилась к Беринговскому району с центром в пос. Беринговский. В историческом прошлом побережье населяли кереки – малочисленный народ, ныне практически полностью исчезнувший. Древние поселения принадлежат Лахтинской культуре Северо-Западного Берингоморья (Орехов, 1987).

Рельеф, геология. Изученный район расположен на севере Корякского нагорья и представляет собой межгорную депрессию, включающую бассейн лагуны Эмээм, а также верховья водотоков, относящихся к бассейнам лагун Орианда и Лахтина. Лагуны Эмээм и Аринай отделены от моря песчано-галечными перемычками, при этом лагуна Аринай не соединяется с морем непосредственно, а стекает в лагуну Эмээм по протоке Связная. Уровень лагуны Аринай превышает уровень моря на 1.5 м.

Межгорная впадина, дренируемая в основном притоками р. Эмээм, сложена осадочными породами – конгломератами, песчаниками, гравелитами, аргиллитами, алевролитами палеогенового возраста (чукотская свита). Рельеф увалистый, абсолютные отметки составляют 200–300 м над ур. м. Горное обрамление депрессии представлено осадочными породами (песчаниками, туфопесчаниками, алевролитами, в меньшей степени – туфоалевролитами, аргиллитами, конгломератами и гравелитами) верхнемелового возраста. Рельеф сглаженно-альпинотипный, абсолютные отметки достигают 600–770 м над ур. м.

Ботаническая изученность. В ботаническом отношении северная часть Корякского нагорья, или южная Чукотка, изучена меньше, чем другие районы ЧАО, особенно Чукотский п-ов, привлекавший ботаников как наиболее представительная территория Берингийской суши. А.В. Беликович (2001) приводит подробную характеристику ботанической изученности южной Чукотки. Методом локальных флор в северной части Корякского нагорья обследованы только окрестности пос. Беринговский. Исследования растительного покрова А.В. Беликович проводились в близлежащих к лагунам Эмээм и Аринай районах (пос. Беринговский, м. Наварин).

Окрестности лагун Эмээм и Аринай, включающие побережья этих лагун и бассейны рек Эмээм и Аринайваам, впадающих в лагуну Эмээм, а также верховья р. Кейневеем (левый приток р. Бол. Канеюль, впадающей в лаг. Орианда) и бассейн руч. Водосборный (левый приток р. Илынейвеем, впадающей в лаг. Лахтина), мы посещали 2–13 августа 2012 г. Применялись традиционные методы изучения флоры и растительности, а также gps-навигатор для привязки к спутниковым снимкам и топографическим картам в ГИС. Были использованы гербарные сборы и геоботанические описания [Д.С. Лысенко], сделанные им в том же районе 5–13 августа 2011 г.

Растительность. В соответствии с геоботаническим районированием Северо-Востока Азии территория относится к области горно-арктических и кедровниковых тундр Корякского нагорья (Реутт, 1970), или к Корякскому геоботаническому округу Чукотского автономного округа (Беликович, Галанин, 1995). По локальному районированию северной части Корякского нагорья (Беликович, 2001) территория приурочена к Беринговскому горному округу Южно-Чукотской геоботанической провинции Арктической геоботанической области. Провинция характеризуется преобладанием в ландшафтах южных гипоарктических тундр и ольховников.

По ботанико-географическому районированию Чукотки (Юрцев и др., 2010) здесь проходит граница южных и средних гипоарктических тундр. В подзоне южных гипоарктических тундр на дренированных склонах и пойменных террасах обычны кустарниковые тундры – олиготрофные с ерником *Betula exilis*, эвтрофные с ивами *Salix pulchra*; на горных склонах нередко заросли ольховника *Duschekia fruticosa*.

В подзоне средних гипоарктических тундр, занимающих большую часть территории, прилегающей к лагунам Эмээм и Аринай, содоминируют гипоарктические и арктоальпийские кустарнички: дриада точечная *Dryas punctata*, кассиопея четырехгранная *Cassiope tetragona*, диапенсия *Diapensia obovata*, простратные ивы (*Salix shpenophylla*, *S. chamissonis*, *S. polaris*), арктоальпийские кустарнички могут доминировать в крайних

по заснеженности условиях. Кустарниковых внепойменных ивняков намного меньше, чем в южных гипоарктических тундрах, а ерники замещаются ерничками до 20–30 см высотой.

Можно выделить два высотных пояса растительности – гольцовый и подгольцовый, при этом пояс крупных кустарников (стлаников) не выражен, так же, как и лесной пояс. Гольцовый, или горнотундровый, высотный пояс занимает водоразделы и транзитные части склонов на высоте 120–750 м над ур. м., включает разреженную растительность каменистых осыпей и россыпей, а также фрагменты горных дриадово-лишайниковых и кустарничковых тундр. Подгольцовый высотный пояс расположен на более низких гипсометрических уровнях (5–300 м над ур. м.). Включает разнообразную растительность нижних частей и шлейфов склонов горного обрамления Амаамской депрессии, а также растительность всей межгорной впадины, представляющей собой эрозионно-рассеченные террасо-увалы с относительными превышениями 30–150 м. Здесь преобладают кустарничковые и кустарниковые тундры, преимущественно ерниковые *Betula exilis* с фрагментами ольховников.

К интразональным подразделениям растительности отнесем поймы рек и ручьев, болота и озера, нивальные группировки и сообщества, растительность морской береговой полосы. На низких уровнях поймы формируются фрагментарные травянистые и травянисто-моховые сообщества (иван-чай широколистный *Chamaenerion latifolium*, полынь Тиле-зиуса *Artemisia tilesii* и др.) В ленточных прирусловых ивняках абсолютно доминирует ива аляскинская *Salix alaxensis*.

Осоковые и осоково-гипновые болота занимают проточные заболоченные депрессии на шлейфах склонов и в пойменных местонахождениях. Их флористическое разнообразие представлено всего 6–10 видами. В травяном покрове доминируют осоки одноцветная (*Carex concolor*, синоним – *Carex aquatilis* subsp. *stans*) и водяная *Carex aquatilis* subsp. *aquatilis*, местами – осока скрытоплодная *C. cryptocarpa*. Осоково-кустарничково-моховые болота распространены фрагментарно, но повсеместно. Из осок доминирует осока редкоцветковая *Carex rariflora*, из кустарничков – ива буреющая *Salix fuscescens*. Болотные и прибрежно-водные сообщества прибрежных участков лагун и устьев рр. Эмээм и Аринай представлены комплексами осоковых болот и прибрежно-водной растительности многочисленных мелких водоемов. На более дренированных участках прилагунных депрессий, сформированных буграми мерзлотного пучения, формируются кустарничковые тундры, что позволяет отчасти рассматривать этот ландшафт как грядово-мочажинный комплекс. Следует отметить, однако, значительное участие щавеля арктического *Rumex arcticus*, ивы Шамиссо *Salix chamissonis* и камнеломки болотной *Saxifraga*

hirculis в составе разнотравно-кустарничковых сообществ на буграх, что явно свидетельствует о длительном залеживании снежников. Растительность прилагунных низменностей не может быть однозначно отнесена к грядово-мочажинным болотам.

Яркая особенность местности – длительное залеживание снежников, формирование эрозионно-нивалых ниш и ложбин. Ширина нивальных ложбин обычно составляет 20–30 м, глубина – 5–20 (до 30) м, длина – от нескольких десятков до сотен метров. Эти ложбины можно было бы назвать нивальными оврагами, если бы не плоское дно, корытообразный профиль, отсутствие выраженного руслового процесса. В зависимости от степени влияния нивального фактора днище ложбины может быть лишено растительности, занято разреженными моховыми (*Niphotrichum canescens*), травянисто-моховыми группировками или фрагментарными сообществами, либо занято сомкнутым моховым покровом с осоками, злаками, ивой Шамиссо. Необходимо отметить, что последняя как индикатор «заснеженности» присутствует постоянно и в кустарничковых тундрах. Ленточные снежники широко распространены и в долинах водотоков, могут простираться на несколько километров, формируя продольные нивационные ниши. Экспозиция нивальных ниш в основном на юго-запад. В разреженных нивальных группировках на каменистых субстратах аспектирует камнеломка Мерка *Saxifraga merckii*.

Растительность морской береговой полосы представлена группировками галофитов и колосняковыми лугами. Орнитогенные растительные сообщества на колониях морских птиц представлены отдельными куртинами и полосами задернения (по щелям) из нитрофильных видов, в составе которых наиболее обычны родиола розовая *Rhodiola rosea*, камнеломка прицветниковая *Saxifraga bracteata*, ложечница лекарственная *Cochlearia officinalis*, полынь Тилезиуса *Artemisia tilesii*.

Флора. По флористическому районированию Чукотской тундры (Юрцев и др., 2010) территория относится к Северовостоchno-Корякскому флористическому округу, для которого известны 462 вида сосудистых растений из 164 родов, 55 семейств. Нами в составе флоры территории выявлен 251 вид сосудистых растений из 130 родов и 53 семейств. Новыми для флористического округа (округ 8 в «Конспекте флоры Чукотской тундры» (2010)) являются 27 видов: *Cystopteris dickieana* R. Sim, *Sparganium probatovae* Tzvel., *Calamagrostis tenuis* V. Vassil., *Bromopsis sibirica* (Drobov) Peschkova, *Eriophorum komarovii* V. Vassil., *Eriophorum medium* Anderss., *Carex aquatilis* Wahlenb., *Carex vaginata* Tausch, *Juncus brachyspathus* Maxim., *Juncus filiformis* L., *Luzula rufescens* Fish. ex E. Mey, *Maianthemum bifolium* (L.) F.W. Schmidt, *Salix boganidensis* Trautv., *Salix lanata* L., *Bistorta elliptica* (Willd. ex Spreng.) Kom., *Stellaria ruscifolia* Pall.

ex Schlecht., *Honckenya oblongifolia* Torr. et A. Gray, *Cardamine hyperborea* O.E. Schulz, *Hylotelephium cyaneum* (J. Rudolph) H. Ohba, *Sieversia pussilla* (Gaertn.) Hult., *Dryas ajanensis* Juz. subsp. *ochotensis* Jurtz., *Vaccinium vitis-idaea* L., *Primula tshuktschorum* Kjellm., *Trientalis arctica* Fisch. ex Hook, *Gentiana prostrata* Haenke, *Pedicularis alopecuroides* Stev. ex Spreng., *Taraxacum alascanum* Rydb.

Обнаружено произрастание четырех редких и подлежащих охране видов сосудистых растений (Красная книга, 2008), это селезеночник щелистый *Chrysosplenium rimosum*, ситник нитевидный *Juncus filiformis*, первоцвет чукотский *Primula tshuktschorum*, родиола розовая (золотой корень) *Rhodiola rosea*. Три первых вида встречаются редко, родиола розовая – часто и повсеместно.

Пользуюсь случаем поблагодарить М.Н. Замоща за приглашение принять участие в экспедиции на север Корякского нагорья, Е.В. Желудеву – за определение коллекции лишайников, А.В. Антоненко – за определение хионофильного мха.

ЛИТЕРАТУРА

- Беликович А.В. 2001. Растительный покров Северной части Корякского нагорья. Владивосток : Дальнаука. 420 с.
- Беликович А.В. Галанин А.В. 1995. Растительный покров // Чукотка : Природно-экономический очерк. М. : Арт-Литекс. С. 124–150.
- Конспект флоры Чукотской тундры / авт.: Юрцев Б.А., Королева Т.М., Петровский В.В., Полозова Т.Г., Жукова П.Г., Катенин А.Е. СПб. : ВВМ. 2010. 628 с.
- Красная книга Чукотского автономного округа. 2008. Т. 2. Растения. Магадан : Дикий Север. 217 с.
- Орехов А.А. 1987. Древняя культура Северо-Западного Берингоморья. М. : Наука. 176 с.
- Рейтм А.Т. 1970. Растительность // Север Дальнего Востока / под ред. Н.А. Ши-ло. М. : Наука. С. 257–299.

СТРУКТУРА ЗООБЕНТОСА И ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ ОЗЕРА ПЕТРОПАВЛОВСКОЕ (ХАБАРОВСКИЙ КРАЙ)

Н.М. Яворская

ФГБУН Институт водных и экологических проблем (ИВЭП) ДВО РАН,
Хабаровск

STRUCTURE OF ZOOBENTHOS AND ECOLOGICAL CONDITIONS OF PETROPAVLOVSKOE LAKE (Khabarovsk Territory)

N.M. Yavorskaya

Institute of Water and Ecological Problems (IWEP) FEB RAS, Khabarovsk

Озеро Петропавловское расположено на правом берегу в пойме р. Амур, в 30 км к северо-востоку от г. Хабаровска. Площадь водной поверхности 55.4 км². Основной приток – р. Сита (длина 105 км, площадь бассейна 3320 км²); всего в озеро впадает более 30 небольших рек, вытекает пр. Малышевская (длина 12 км). Озеро вытянуто в меридиональном направлении на 15 км, ширина его до 6.5 км, наибольшая глубина (около 8 м) находится в северо-восточной части. Восточный берег гористый, к северному и западному берегам примыкает заболоченная низменность. Дно песчаное, местами илистое (Ресурсы поверхностных вод, 1970).

Рыбы в озере в основном представлены карасем – *Carassius* sp., пятнистым конем – *Hemibarbus maculatus*, сазаном – *Cyprinus carpio*, уклейем – *Culter alburnus*, амурским язем – *Leuciscus waleckii*, озерным голямом – *Phoxinus phoxinus*, ротаном-головешкой – *Perccottus glenii*, подустом-чернобрюшкой – *Xenocypris argentea*. Основу кормовой базы бентосоядных рыб и молоди составляют донные беспозвоночные животные.

Таксономическое богатство, средняя численность и биомасса зообентоса в водотоках показывают их биологическую ёмкость. Биомасса является одной из важнейших демографических характеристик как популяций видов, входящих в биоценоз, так и самого биоценоза (Леванидов, 1977).

Данные по бентосу оз. Петропавловского представлены в работе Е.В. Боруцкого с соавторами (1952), качественный и количественный состав фауны хирономид в статье А.С. Константинова (1950). Отбор 9 количественных и 1 качественной пробы бентоса выполнен ими 15 августа 1946 г. дночерпателем Петерсена (площадь захвата 1/40 м²). Были обнаружены только три группы донных беспозвоночных – олигохеты, моллюски

и хирономиды, насчитывающие 11 видов и форм. Средняя биомасса бентоса составила 0.450 г/м². С 1966 по 1967 г. озеро подробно обследовалось Г.С. Козаковым (1968). Им отмечено, что средняя биомасса бентоса, представленная олигохетами, поденками, мокрецами, моллюсками и личинками хирономид, включающими 15 видов и форм, на разных грунтах (заиленный песок, ил) варьировала от 1.169 до 3.982 г/м².

Цель работы – получить количественные показатели зообентоса и определить экологическое состояние оз. Петропавловского.

Сбор бентосных проб проводился Хабаровским филиалом ТИНРО-центра в оз. Петропавловское и устьевой части р. Сита 25 августа и 12 октября 2012 г. с помощью бентометра В.Я. Леванидова (1976) (площадь захвата 0.16 м²) на глубине до 0.5 м. Всего отобрано 5 количественных проб, которые были зафиксированы 4 % формалином и обработаны автором по общепринятым гидробиологическим методикам. Идентификация организмов проводилась по определителям беспозвоночных животных России и водных насекомых Дальнего Востока (1999, 2006; и др.). Температура воды в августе составила 24°C, в октябре – 11°C, воздуха – соответственно, 31°C и 11°C. Грунт дна – мелкий скальник с примесью детрита, песок, растительные обрастания.

Определение интенсивности происходящего процесса эвтрофирования водоема проводилось по методу С.П. Китаева (Безматерных, 2007). Для определения экологического состояния озера рассматривались следующие показатели: 1. Олигохетный индекс (OI), % (ГОСТ 17.1.2.04–77); 2. Биотический индекс по Вудивиссу (BI), в баллах (ГОСТ 17.1.2.04–77), в том числе модифицированный (Пшеницына, 1986); 3. Хирономидный индекс Е.В. Балускиной (Kch) (1987); 4. Интегральный показатель Балускиной (IP), в который входят указанные выше индексы, % (2009).

В 2012 г. в составе зообентоса отмечено 8 групп – нематоды (Nematoda), олигохеты (Oligochaeta), поденки (Ephemeroptera), жуки (Coleoptera), хирономиды (Chironomidae), мокрецы (Ceratopogonidae), другие двукрылые (Diptera), водяные клещи (Hydrachnidae). Помимо этого в пробах обнаружена личинка майского жука, горчак и зоопланктон.

Количественные показатели за весь период проведения исследования изменялись от 6 до 2763 экз./м² по численности (в среднем 176 экз./м²) и от 0.011 до 0.544 г/м² (в среднем 0.108 г/м²) по биомассе. Общая численность и биомасса составили, соответственно, 4045 экз./м² и 1.189 г/м². По численности в августе и в октябре преобладали личинки хирономид, по биомассе в августе доминировали хирономиды, в октябре – олигохеты (табл. 1).

Олигохетный индекс равен 11 и 46 % (табл. 2). Воды соответствуют I и III классам качества («очень чистые» и «умеренно-загрязненные») или

ксено- и бетамезосапробной зоне. По значению биотического индекса воды соответствуют III классу качества («умеренно-загрязнённые») или альфамезосапробной зоне самоочищения. Модифицированный индекс Вудивисса имел значения 8 и 9 баллов, воды относятся ко II классу качества и олигосапробной зоне («чистые»). Индекс Балушкиной показал промежуточный класс качества воды между вторым и третьим (II–III) («чистые» – «умеренно-загрязнённые»), зона олиго- и бетамезосапробная. По интегральному показателю воды относятся к I и II классам качества («очень чистые» – «чистые»).

Таблица 1. Биомасса (B , г/м²) и численность (N , экз./м²) зообентоса оз. Петропавловского и устьевой части р. Ситы в августе и октябре 2012 г.

| Группы | Август | | Октябрь | | Среднее |
|------------------|--------|--------|---------|--------|---------|
| | B/N | B/N, % | B/N | B/N, % | |
| Мокрецы | – | – | – | – | – |
| | 5 | 1 | 6 | 0.2 | 6 |
| Хирономиды | 0.235 | 95.65 | 0.325 | 34.44 | 0.140 |
| | 277 | 52 | 2763 | 79 | 434 |
| Жуки | – | – | – | – | – |
| | – | – | 6 | 0.2 | 6 |
| Другие двукрылые | – | – | 0.056 | 5.96 | 0.019 |
| | – | – | 200 | 5.70 | 50 |
| Поденки | – | – | 0.019 | 1.99 | 0.019 |
| | 5 | 1 | 6 | 0.2 | 6 |
| Водяные клещи | – | – | – | – | – |
| | – | – | 6 | 0.2 | 6 |
| Нематоды | – | – | – | – | – |
| | 5 | 1 | 19 | 1 | 8 |
| Олигохеты | 0.011 | 4.35 | 0.544 | 57.62 | 0.185 |
| | 245 | 46 | 500 | 14 | 248 |
| Всего | 0.245 | | 0.944 | | 0.108 |
| | 539 | | 3506 | | 176 |

По ГОСТу, воды оз. Петропавловского и устьевой части р. Ситы характеризуются III классом качества («умеренно-загрязнённые») и относятся к бетамезосапробной зоне самоочищения. Индекс сапробности составил 1.51–2.50; растворённый кислород – 60–125 %. Экосистема оз. Петропавловского и устьевая часть р. Ситы на исследованном отрезке по показателям донных беспозвоночных животных находится в «относительно удовлетворительном» состоянии. По уровню развития зообентоса озеро

относится к ультраолиготрофному типу с самым низким классом продуктивности.

Таблица 2. Количественные показатели зообентоса и экологическое состояние оз. Петропавловского и устьевой части р. Ситы (август, октябрь 2012 г.)

| Месяц | $N_{\text{сред.}}^{\text{'}}$ ЭКЗ./М ² | $B_{\text{сред.}}^{\text{'}}$ Г/М ² | ОІ | ВІ* | K_{ch} | ІР | Класс качества и степень загрязнённости воды. Наименование зоны |
|---------|--|---|----|-------|-----------------|-------|--|
| Август | 90 | 0.082 | 46 | 5 (8) | 6.5 | 115.1 | III – умеренно-загрязнённые. Бетамезосапробная |
| Октябрь | 206 | 0.118 | 11 | 6 (9) | 0.151 | 23.4 | I–III – очень чистые, чистые, умеренно-загрязнённые. Ксено-, олиго-, бетамезосапробная |

Примечание. * – в скобках указан модифицированный биотический индекс.

Автор очень признателен инженеру ОКЭИ О.А. Кудревскому и с.н.с. ОКЭИ, к.б.н. А.В. Хлоповой за собранный материал (Хф ТИНРО-центра, г. Хабаровск).

ЛИТЕРАТУРА

- Балушкина Е.В. 1987. Функциональное значение личинок хирономид в континентальных водоемах // Тр. Зоол. Ин-та АН СССР. Т. 142. Л. : Наука. 179 с.
- Балушкина Е.В. 2009. Оценка состояния эстуария реки Невы в 1994–2005 гг. по структурным характеристикам сообществ донных животных // Биол. внутренних вод. № 4. С. 64–72.
- Безматерных Д.М. 2007. Зообентос как индикатор экологического состояния водных экосистем Западной Сибири: анализ. обзор. Новосибирск. Сер. Экология. Вып. 85. 87 с.
- Боруцкий Е.В., Ключарева О.А., Никольский Г.В. 1952. Донные беспозвоночные (зообентос) Амура и их роль в питании амурских рыб // Тр. Амурской ихтиол. экспедиции. Т. 3. С. 5–139.
- ГОСТ 17.1.2.04–77. Охрана природы. Гидросфера. Показатели состояния и правила таксации рыбохозяйственных водных объектов.
- Козаков Г.С. Бентос пойменных водоемов Амура в районе озер Петропавловское и Болонь. Отчет АоТИНРО. Хабаровск, 1968. Архив ХфТИНРО. Инв. № 544. 116 с.
- Константинов А.С. 1958. Биология хирономид и их разведение // Тр. Саратовского отд. ВНИОРХ. Т. 5. 359 с.
- Леванидов В.Я. 1976. Биомасса и структура донных биоценозов малых водотоков Чукотского полуострова // Пресноводная фауна Чукотского полуострова. Владивосток : ДВНЦ АН СССР. С. 104–122.
- Леванидов В.Я. 1977. Биомасса и структура донных биоценозов реки Кедровой // Тр. БПИ. Т. 45 (148). С. 126–158.

Определитель насекомых Дальнего Востока России. 2006 / под ред. А.С. Ле-
лея: В 6 т. Владивосток : Дальнаука. Т. 6. Ч. 4. 936 с.

Определитель пресноводных беспозвоночных России и сопредельных терри-
торий. 1999 / под ред. С.Я. Цалолихина: В 6 т. СПб. : ЗИН РАН. Т. 4. 1000 с.

Пшеницына В.Н. 1986. Об эффективности шкалы Вудивисса при биоиндика-
ции качества воды // Гидробиол. журн. Т. 22. № 4. С. 42–45.

Ресурсы поверхностных вод. 1970. Т. 18. Вып. 2. Нижний Амур / под ред.
А.П. Муранова. Л. : Гидрометеорологическое изд-во. 591 с.

АЛФАВИТНЫЙ УКАЗАТЕЛЬ АВТОРОВ

- Агапова Г.А. 131
Алексеев Н.А. 136, 325
Антоненко А.А. 384
Антонюк Н.С. 218
Артюхин Ю.Б. 32, 36
Архипова Е.А. 250
Базаркин Г.В. 141
Балдина Е.А. 325
Бачевская Л.Т. 40
Бонк А.А. 254, 271
Бонк Т.В. 195, 254
Бугаев В.Ф. 141
Бурканов В.Н. 246, 319
Бурый В.В. 330
Бухалова Р.В. 60, 333
Валенцев А.С. 44
Введенская Т.Л. 49
Воронкова Н.М. 54
Вшивкова Т.С. 183
Вяткин П.С. 32
Вяткина М.П. 58
Герасимов Ю.Н. 60, 146, 333
Гимельбрант Д.Е. 373
Голодная О.М. 339
Григорьев С.С. 150
Гринькова А.С. 235
Гриценко Н.А. 208
Грищенко М.Ю. 325
Груздева М.А. 81, 86, 354
Данилин Д.Д. 222, 258
Девятова Е.А. 123
Дирксен В.Г. 58
Дульченко Е.В. 63
Есин Е.В. 156
Есина В.П. 246
Жарикова Е.А. 213
Жбанова П.И. 161
Живоглядов А.А. 172
Заварина Л.О. 68, 72
Засыпкина И.А. 183
Захаренко П.Г. 222
Згуровский К.А. 161
Золотов О.Г. 262
Зорбиди Ж.Х. 77
Зыков В.В. 343, 364
Иванов А.Н. 347
Иванова Г.Д. 40
Казанский Ф.В. 351
Климова А.В. 266
Клитин А.К. 387
Комачкова И.В. 165
Конон А.Д. 218
Корнев С.И. 222, 246
Королев А.С. 364
Коростелев С.Г. 161
Костенков Н.М. 339
Кузищин К.В. 81, 86, 354
Лепская Е.В. 271
Лобков Е.Г. 168, 227
Лобкова Л.Е. 183, 191, 235
Лосенкова Л.А. 195
Макарченко Е.А. 21
Макеев С.С. 172, 392
Максименков В.В. 274, 278
Максименкова Т.В. 278
Малютин А.М. 354
Метальникова К.В. 241
Морозов Т.Б. 289
Ненашева Е.М. 359, 364
Нешатаев В.Ю. 91, 93, 369
Нешатаев М.В. 373
Нешатаева В.Ю. 93, 373
Никаноров А.П. 97, 378
Никулин В.С. 222, 246, 380
Никулина Т.В. 198
Ознобихин В.И. 339
Орлов А.М. 294
Орлова П.Д. 347
Павлов Д.С. 86, 354
Переверзева В.В. 40
Пестеров А.О. 373
Пирог Т.П. 208, 218
Писарева Н.А. 105
Пичугин М.Ю. 100
Поезжалова-Чегодаева Е.А. 313, 397
Пустовойт С.П. 384
Рафанов С.В. 161
Романис Т.В. 179
Рэнд П.С. 172
Саенко Е.М. 201
Самарский В.Г. 392
Санамян К.Э. 105
Санамян Н.П. 105
Седова Н.А. 281
Семенченко А.Ю. 172
Скютте Н.Г. 179
Смирнов А.А. 285
Снегур П.П. 113
Софилканич А.П. 218
Степанов В.Г. 289
Степанчикова И.С. 373
Тиллер И.В. 118
Токранов А.М. 294
Федотов П.А. 299, 307
Холин С.К. 205
Холина А.Б. 54
Хорева М.Г. 403, 406
Черешнев И.А. 21, 313
Чернягина О.А. 123, 343
Шергалин Е.Э. 36
Штрекер Л.В. 123
Шулежко Т.С. 319
Шульгина Е.В. 156
Юдаев М.А. 113
Юсупов Р.Р. 384
Яворская Н.М. 411
Якубов В.В. 127, 369

LIST OF AUTHORS IN ALPHABETIC ORDER

- | | | |
|---------------------------------|-----------------------------|------------------------|
| Agapova G.A. 131 | Klitin A.K. 387 | Rafanov S.V. 161 |
| Alekseenko N.A. 136, 325 | Komachkova I.V. 165 | Rand P.S. 172 |
| Antonenko A.A. 384 | Konon A.D. 218 | Romanis T.V. 179 |
| Antonyuk N.S. 218 | Kornev S.I. 222, 246 | Saenko Ye.M. 201 |
| Arkipova E.A. 250 | Korolev A.S. 364 | Samarskyi V.G. 392 |
| Artyukhin Yu.B. 32, 36 | Korostelev S.G. 161 | Sanamyan K.E. 105 |
| Bachevskaya L.T. 40 | Kostenkov N.M. 339 | Sanamyan N.P. 105 |
| Baldina E.A. 325 | Kuzishchin K.V. 81, 86, 354 | Sedova N.A. 281 |
| Bazarkin G.V. 141 | Lepskaya E.V. 271 | Semenchenko A.Yu. 172 |
| Bonk A.A. 254, 271 | Lobkov Ye.G. 168, 227 | Shergalin J.E. 36 |
| Bonk T.V. 195, 254 | Lobkova L.Ye. 183, 191, 235 | Shulezhko T.S. 319 |
| Bugaev V.F. 141 | Losenkova L.A. 195 | Shul'gina E.V. 156 |
| Bukhalova R.V. 60, 333 | Makarchenko E.A. 21 | Skyutte N.G. 179 |
| Burkanov V.N. 246, 319 | Makeev S.S. 172, 392 | Smirnov A.A. 285 |
| Buryi V.V. 330 | Malyutina A.M. 354 | Snegur P.P. 113 |
| <u>Chereschnev I.A.</u> 21, 313 | Maximenkov V.V. 274, 278 | Sofilkanych A.P. 218 |
| Chernyagina O.A. 123, 343 | Maximenkova T.V. 278 | Stepanchikova I.S. 373 |
| Danilin D.D. 222, 258 | Metal'nikov K.V. 241 | Stepanov V.G. 289 |
| Deviatova E.A. 123 | Morozov T.B. 289 | Strecker L.V. 123 |
| Dircsen V.G. 58 | Nenasheva E.M. 359, 364 | Tiller I.V. 118 |
| Dul'chenko E.V. 63 | Neshataev M.V. 373 | Tokranov A.M. 294 |
| Esin E.V. 156 | Neshataev V.Yu. 91, 93, 369 | Valentsev A.S. 44 |
| Esina V.P. 246 | Neshataeva V.Yu. 93, 369 | Voronkova N.M. 54 |
| Fedotov P.A. 299, 307 | Nikanorov A.P. 97, 378 | Vshivkova T.S. 183 |
| Gerasimov Yu.N. 60, 146, 333 | Nikulin V.S. 222, 246, 380 | Vvedenskaya T.L. 49 |
| Golodnaya O.M. 339 | Nikulina T.V. 198 | Vyatkin P.S. 32 |
| Grigoriev S.S. 150 | Orlov A.M. 294 | Vyatkina M.P. 58 |
| Grin'kova A.S. 235 | Orlova P.D. 347 | Yakubov V.V. 127, 369 |
| Grischenko M.Y. 325 | Oznobikhin V.I. 339 | Yavorskaya N.M. 411 |
| Gritsenko N.A. 208 | Pavlov D.S. 86, 354 | Yudaev M.A. 113 |
| Gruzdeva M.A. 81, 86, 354 | Pereverzeva V.V. 40 | Yusupov R.R. 384 |
| Himelbrant D.E. 373 | Pesterov A.O. 373 | Zacharenko P.G. 222 |
| Ivanov A.N. 347 | Pichugin M.Yu. 100 | Zasypkina I.A. 183 |
| Ivanova G.D. 40 | Pirog T.P. 208, 218 | Zavarina L.O. 68, 72 |
| Kazanskyi F.V. 351 | Pisareva N.A. 105 | Zguruvsky K.A. 161 |
| Kholin S.K. 205 | Poezzhalova- | Zharikova E.A. 213 |
| Kholina A.B. 54 | Chegodaeva E.A. 313, 397 | Zhbanova P.I. 161 |
| Khoreva M.G. 403, 406 | Pustovoit S.P. 384 | Zhivogladov A.A. 172 |
| Klimova A.V. 266 | | Zolotov O.G. 262 |
| | | Zorbidi Zh. Kh. 77 |
| | | Zykov V.V. 343, 364 |

СПИСОК ОРГАНИЗАЦИЙ – УЧАСТНИКОВ КОНФЕРЕНЦИИ И ИХ АДРЕСА

Всемирный фонд дикой природы, Москва

**Всероссийский научно-исследовательский институт
рыбного хозяйства и океанографии (ВНИРО)**

107140, г. Москва, ул. Верхне-Красносельская, 17.

Тел.: (499) 264-93-87; телефакс: (495) 264-91-87.

E-mail: vniro@vniro.ru

**Камчатский государственный технический университет
(ФГБОУ ВОП «КамчатГТУ»)**

683003, г. Петропавловск-Камчатский, ул. Ключевская, 35.

Тел.: (4152) 42-76-10, (4152) 42-38-23.

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

683000, г. Петропавловск-Камчатский, ул. Набережная, 18.

Тел./факс: (4152) 41-27-01.

E-mail: kamniro@mail.kamchatka.ru

**Камчатский филиал ФГБУН Тихоокеанского института
географии (КФ ТИГ) ДВО РАН**

683000, г. Петропавловск-Камчатский, ул. Партизанская, 6.

Тел./факс: (4152) 41-24-64.

E-mail: kftigkamchatka@mail.ru

**Камчатское Берингийское экорегиональное отделение
Всемирного фонда дикой природы**

683023, г. Петропавловск-Камчатский, пр. Победы, д. 27/1, оф. 109-112.

Тел.: (4152) 29-85-35; факс: (4152) 41-19-45.

E-mail: skorostelev@wwf.ru

КГБУ «Природный парк „Вулканы Камчатки“»

684000, г. Елизово, ул. Завойко, 33.

Тел.: (41531) 7-24-00.

E-mail: vk_press@mail.ru

**ФГБУ «Кроноцкий государственный природный
биосферный заповедник»**

684010, г. Елизово, ул. Рябикова, 48.

Тел.: (41531) 7-39-05, 7-16-52; факс: (4152) 41-16-74.

E-mail: zapoved@mail.kamchatka.su

**Магаданский научно-исследовательский институт
рыбного хозяйства и океанографии (МагаданНИРО)**

685000, г. Магадан, ул. Портовая, 36/10.

Тел.: (413-2) 63-11-88, факс: (413-2) 60-74-19.

E-mail: tauy@mail.ru

Мензбировское орнитологическое общество

Таллинн, Эстония

**Московский государственный университет
им. М.В. Ломоносова (МГУ),**

Географический факультет

119991, г. Москва, Воробьевы горы, ГСП-1.

Тел./факс: (495) 939-15-52.

E-mail: a.n.ivanov@mail.ru

Кафедра ихтиологии биологического факультета

119992, г. Москва, Воробьевы Горы.

Тел.: (495) 939-37-92.

E-mail: pavlov@sevin.ru

Научно-образовательный комплекс «Приморский океанариум»

ДВО РАН, Владивосток

Национальная лаборатория по изучению морских

млекопитающих Национальной службы морского рыболовства

Сиэтл, США

Национальный минерально-сырьевой университет «Горный»

Санкт-Петербург

Национальный университет пищевых технологий

01604, Украина, г. Киев, ул. Владимирска, 68

Тел.: 38061702317

E-mail: KononA@meta.ua

**Санкт-Петербургский государственный
лесотехнический университет (СПбГЛТУ) им. С.М. Кирова**

194021, г. Санкт-Петербург, Институтский пер., 5.

Тел.: (812) 670-93-19; факс: (812) 670-92-21

E-mail: Vn1872@yandex.ru

Санкт-Петербургский государственный университет (СПбГУ)

199034, г. Санкт-Петербург, Университетская наб., 7/9.

Тел.: (812) 3-289-647, факс: (812) 2-181-346.

**Сахалинский научно-исследовательский институт
рыбного хозяйства и океанографии (СахНИРО)**

693023, г. Южно-Сахалинск, ул. Комсомольская, 196.

Тел.: (4242) 45-67-73, (4242) 45-67-49; факс: (4242) 45-67-78.

E-mail: klitin@sakhniro.ru

**Северо-Восточный государственный университет
(ФГОУ ВПО СВГУ), г. Магадан**

**Тихоокеанский научно-исследовательский
рыбохозяйственный центр (ТИНРО-центр)**

690950, г. Владивосток, ГСП, пер. Шевченко, 4

Тел.: (423-2) 401-968; факс: (423-2) 300-751

E-mail: tinro@tinro.ru

Университет Аляски

Фербенкс, США

Управление Росприроднадзора по Камчатскому краю

Петропавловск-Камчатский

ФГБУ «Сахрыбвод»

Южно-Сахалинск

**ФГБОУ Камчатский государственный университет (КамГУ)
им. Витуса Беринга**

683032, г. Петропавловск-Камчатский, ул. Пограничная. 4.

Тел.: (415-22) 2-68-42.

ФГБУН Биолого-почвенный институт (БПИ) ДВО РАН

690022, г. Владивосток, пр. 100 лет Владивостоку, 159.

Тел.: (4232) 31-04-69, факс: (4232) 31-01-93.

E-mail: ibss@eastnet.febras.ru

ФГБУН Ботанический институт им. В.Л.Комарова РАН

197376, г. Санкт-Петербург, ул. проф. Попова, 2.

Тел.: (812) 698-67-03, факс: (812) 234-45-12.

E-mail: Vneshataeva@yandex.ru

**ФГБУН Институт биологических проблем Севера (ИБПС)
ДВО РАН**

685000, г. Магадан, ул. Портовая, 18.

Тел.: (4132) 63-46-05, (4132) 63-44-63; факс: (4132) 63-44-63.

E-mail: office@ibpn.ru

**ФГБУН Институт водных и экологических проблем (ИВЭП)
ДВО РАН**

680000, г. Хабаровск, ул. Ким Ю Чена, 65.

Тел.: (4212) 31-08-46; факс: (4212) 32-57-55.

E-mail: yavorskaya-tinro@mail.ru

ФГБУН Институт вулканологии и сейсмологии (ИВиС) ДВО РАН

683006, г. Петропавловск-Камчатский, бульвар Пийпа, 9.

Тел.: (41522) 5-91-17; факс: (41522) 5-47-23.

**ФГБУН Институт экологических проблем Севера (ИЭПС)
УрО РАН**

163000, г. Архангельск, наб. Северной Двины, 23.

Тел./факс: (8182) 28-76-36.

E-mail: romanistka@gmail.com

Центр дикого лосося

Портленд, Орегон, США

THE LIST OF ORGANIZATION – PARTICIPANTS OF THE CONFERENCE AND THEIR ADDRESSES

Institute of Biology and Soil Sciences (IBSS) FEB RAS

100 years of Vladivostok ave, 159, Vladivostok, 690022, Russia.

Phone: (423-2) 31-04-69, fax: (423-2) 31-01-93.

E-mail: ibss@eastnet.febras.ru

Institute of Biological Problems of the North (IBPN) FEB RAS

Portovaya str., 18, Magadan, 685000, Russia.

Phone: (413-2) 63-46-05, (413-2) 63-44-63; fax: (4132-2) 3-44-63.

E-mail: radchenko@ibpn.ru, office@ibpn.ru

Institute of Ecological Problems of the North (IEPN)

Ural Branch of the RAS

North Dvini nab., 23, Archangelsk, 163000, Russia.

Phone/fax: (818-2) 28-76-36.

E-mail: romanisttka@gmail.com

Institute of Volcanology and Seismology (IVS) FEB RAS

Boulevard Pijpa, 9, Petropavlovsk-Kamchatsky, 683006, Russia.

Phone: (415-22) 5-91-17; fax: (415-22) 5-47-23.

Institute of Water and Ecological Problems (IWEP) FEB RAS

Kim Yu Chen str., 65, Khabarovsk, 680000, Russia.

Phone: (421-2) 31-08-46; fax: (421-2) 32-57-55.

E-mail: yavorskaya-tinro@mail.ru

Kamchatka Bering Sea Ekoregional Office of the WWF-Russia

Pobeda ave, 27/1, of. 109-112, Petropavlovsk-Kamchatsky, 683023, Russia.

Phone: (415-2) 29-85-35; fax: (415-2) 41-19-45.

E-mail: skorostelev@wwf.ru

Kamchatka Branch of Pacific Geographical Institute (KB PGI) FEB RAS

Partizanskaya str., 6, Petropavlovsk-Kamchatsky, 683000, Russia

Phone/fax: (415-2) 41-24-64.

E-mail: kftigkamchatka@mail.ru

**Kamchatka Research Institute of Fishery and Oceanography
(KamchatNIRO)**

Naberezhnaya str., 18, Petropavlovsk-Kamchatsky, 683000, Russia.

Phone/fax: (415-2) 41-27-01.

E-mail: kamniro@mail.kamchatka.su

Kamchatka State Technical University (KamchatSTU)

Klyuchevskaya str., 35, Petropavlovsk-Kamchatsky, 683003, Russia.

Phone.: (415-2) 42-76-10, (415-2) 42-38-23.

Kamchatka State University by Vitus Bering (KamSU)

Pogranichnaya str., 4, Petropavlovsk-Kamchatsky, 683032, Russia.

Tel.: (415-22) 2-68-42

Komarov Institute of Botany RAS

Prof. Popov str., 2, St-Peterburg, 197376, Russia.

Phone: (812) 698-67-03, fax: (812) 234-45-12.

E-mail: Vneshataeva@yandex.ru

Kronotsky State Nature Biosphere Reserve

Ryabikova str., 48, Yelizovo, 684010, Russia.

Phone: (41531) 7-39-05, 7-16-52; fax: (4152) 41-16-74.

E-mail: zapoved@mail.kamchatka.su

**Magadan Research Institute of Fishery and Oceanography
(MagadanNIRO)**

Portovaya str., 36/1, Magadan, 685000, Russia.

Phone: (413-2) 631-188, fax: (413-2) 607-419.

E-mail: tauy@mail.ru

Menzbier Ornithological Society

Tallinn, Estonia

Moscow State University (MSU), Geography Faculty

Lenin Mountains, Moscow, GSP-1, 119991, Russia.

Phone/fax: (495) 939-15-52.

E-mail: a.n.ivanov@mail.ru

Moscow State University (MSU), Department of Ichthyology

Vorob'evi Mountains, Moscow, 119992, Russia

Phone: (495) 939-37-92.
E-mail: pavlov@sevin.ru

National Marine Mammal Laboratory, AFSC, NMFS, NOAA
Seattle, USA

National Mineral University «Gornyi»
St.-Petersburg

National University of Food Technologies
Vladimirska str., 68, Kyiv, 01604, Ukraine
Phone: 3-806-170-23-17
E-mail: KononA@meta.ua

Nature park «Volcanoes of Kamchatka»
Zavoiko str., 33, Yelizovo, 684000, Russia.
Phone: (415-31) 7-24-00.
E-mail: vk_press@mail.ru

North Eastern State University (NESU)
Magadan

Pacific Research Fisheries Centre (TINRO-centre)
Schevchenko str., 4, Vladivostok, 690990, Russia.
Phone: (4232) 401-968; fax: (4232) 300-751
E-mail: tinro@tinro.ru

Russian Research Institute of Fishery and Oceanography (VNIRO)
Verkhne-Krasnosel'skaya str., 17, Moscow, 107140, Russia.
Phone: (495) 264-93-87, telefax (495) 264-91-87.
E-mail: vniro@vniro.ru

Saint-Petersburg State Forest-Technical University
Institutsky str., 5, Saint-Petersburg, 194021, Russia.
Phone: (812) 670-93-19; fax: (812) 670-92-21
E-mail: Vn1872@yandex.ru

Sakhalin Research Institute of Fishery and Oceanography (SakhNIRO)
Komsomol'skaya str., 196, Yuzhno-Sakhalinsk, 693023, Russia.
Phone: (424-22) 45-67-73, (424-2) 45-67-49; fax: (424-22) 45-67-78.
E-mail: klitin@sakhniro.ru

Sakhalinrybvod

Yuzhno-Sakhalinsk

Scientifically-educational complex “The Primorsky oceanarium”

FEB RAS, Vladivostok

The Federal Supervisory Natural Resources Management Service

Petropavlovsk-Kamchatsky

St-Peterburg State University (SPSU)

Universitetskaya nab., 7/9, St-Peterburg, 199034, Russia.

Phone: (812) 3-289-647, fax: (812) 2-181-346.

University of Alaska, Department of Anthropology

Fairbanks, USA

Wild Salmon Center

Portlend, Oregon, USA

World Wide Fund for Nature (WWF-Russia)

Moscow

Научное издание

СОХРАНЕНИЕ БИОРАЗНООБРАЗИЯ КАМЧАТКИ И ПРИЛЕГАЮЩИХ МОРЕЙ

Тезисы XIV международной научной конференции
14–15 ноября 2013 г.

Распространяется бесплатно

На обложке:

Паук *Pardosa* spp. – один из характерных представителей малоизученной на Камчатке группы членистоногих животных. Фото Е.М. Ненашевой.

Сплахнум жёлтый *Splachnum luteum* – включенный в Красную книгу России представитель копрофильных мхов, обнаруженный в 2013 г. на территории Корякского государственного заповедника, ранее известный для Камчатки только по сборам А. Шамиссо 1816 г. Фото В.В. Якубова.

Подписано в печать 21.10.2013.

Формат 60 x 84/16. Бумага офсетная.

Гарнитура «Times New Roman». Усл.-печ. л. 24,82. Тираж 300 экз. Заказ № 13-03141.

Издательство ООО «Камчатпресс».

683017, г. Петропавловск-Камчатский, ул. Кроноцкая, 12а.

Отпечатано в ООО «Камчатпресс».

683017, г. Петропавловск-Камчатский, ул. Кроноцкая, 12а.

www.kamchatpress.ru