

Камчатский филиал Тихоокеанского института географии
(КФ ТИГ) ДВО РАН

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

Камчатская Лига Независимых Экспертов

В. Ф. Бугаев, В. Е. Кириченко

**НАГУЛЬНО-НЕРЕСТОВЫЕ ОЗЕРА
АЗИАТСКОЙ НЕРКИ**

(включая некоторые другие водоемы ареала)

ББК 28.693.32
Б90
УДК 338.24:330.15

В. Ф. Бугаев, В. Е. Кириченко. Нагульно-нерестовые озера азиатской нерки (включая некоторые другие водоемы ареала). Петропавловск-Камчатский : Изд-во “Камчатпресс”. 2008. – 280 с.

В достаточно популярной форме представлены научные данные о расположении и морфологических характеристиках основных и ряда второстепенных нагульно-нерестовых озер нерки в Азии (площади водосборов и зеркала, максимальные и средние глубины, температуры воды, высоты расположения озер над уровнем моря и некоторые другие характеристики). В большинстве случаев приводятся данные о видовом составе и численности фито- и зоопланктона, видовом составе ихтиофауны рассматриваемых озер. С учетом изученности приводятся справочные сведения о распределении, особенностях биологии, состоянии запасов и хозяйственном использовании нерки. Обсуждаются проблемы сохранения биологического разнообразия нерки и других рыб, использующих для нагула и нереста озера Азии. В качестве сравнительных материалов в работе представлены характеристики ряда озер воспроизводства нерки Тихоокеанского побережья Северной Америки, Японии и Новой Зеландии. Книга прекрасно иллюстрирована.

Предназначена для широкой общественности: жителей и гостей полуострова Камчатка, школьников, студентов, биологов, ученых, административных работников и руководителей рыбохозяйственных предприятий, сотрудников рыбоохраны и других природоохранных ведомств.

Табл. – 11, Илл. – 446, Библ. – 351 назв.

Рецензент: кандидат биологических наук А. М. Токранов (КФ ТИГ ДВО РАН)

Рекомендовано к изданию решением VIII Международной научной конференции “Сохранение биоразнообразия Камчатки и прилегающих морей”, посвященной 275-летию с начала Второй Камчатской экспедиции (1732–1733 гг.) (Петропавловск-Камчатский, 27–28 ноября 2007 г.)

Перевод на английский: М. Джонс

Книга издана в рамках партнерского проекта Тихоокеанского центра охраны окружающей среды и природных ресурсов (Pacific Environment / PERC) и Камчатской Лиги Независимых Экспертов “Сохранение лососей на Дальнем Востоке России”, финансируемого фондом Gordon and Betty Moore Foundation, и при финансовой поддержке президента рыбопромышленной компании ООО «Роял Стэйт» В. Н. Ли.

На передней стороне обложки: оз. Хангар – одно из высокогорных озер Камчатки. Расположено в кратере одноименного потухшего вулкана, находящегося в южной части Срединного хребта, куда в сентябре 1987 г. была интродуцирована жилая нерка – кокани (август 1998 г., фото Н. П. Смелова).

На задней стороне обложки: нерест нерки в истоке р. Озерной (сентябрь 2007 г., фото А. В. Маслова).

ISBN 978-5-9610-0088-7

© Бугаев В. Ф., Кириченко В. Е., 2008
© КФ ТИГ ДВО РАН, 2008
© КамчатНИРО, 2008
© Камчатская Лига Независимых Экспертов, 2008

**Kamchatka Branch of the Pacific Institute of Geography
(KB TIG DVO RAN)**

**Kamchatka Research Institute of Fisheries & Oceanography
(KamchatNIRO)**

**Kamchatka League of Independent Experts
(KLIE)**

Victor F. Bugaev and Vadim E. Kirichenko

**REARING AND SPAWNING LAKES
FOR ASIAN SOCKEYE SALMON STOCKS
(including several additional water bodies in range)**

**Petropavlovsk-Kamchatsky
2008**

BBK 28.693.32
B90
UDK 338.24:330.15

Victor Fedorovich Bugaev. Vadim Evgenievich. Kirichenko. Rearing and Spawning Lakes for Asian Sockeye Salmon Stocks (including several additional water bodies in range). Petropavlovsk-Kamchatsky. Izd-vo "Kamchatpress", 2008. 280 pages.

This study is an accessible, yet in-depth presentation of scientific data on the location and geophysical characteristics of the primary and certain secondary spawning and rearing lakes for Asian sockeye: size of water bodies and area of their surfaces; maximum and average depths; water temperature; lake elevation above sea level and other features. Data are provided on species composition, on phyto- and zooplankton abundance, and on the species composition for the ichthyofauna found in these lakes. To the extent that current research allows, general information is provided on the distribution, on the biological features, and on the condition and commercial use of sockeye stocks. The study discusses measures to protect biodiversity and other fish species using lakes in the Asian sector of the sockeye's range to spawn and rear. The characteristics of lakes used for sockeye reproduction on the Pacific coasts of North America, Japan and New Zealand are presented for comparison.

The study is generously illustrated and is intended for the general public: residents and visitors to the Kamchatka Peninsula, pupils, students, biologists, scientists, government officials and staff at fishing companies, fisheries and other environmental agency officials.

11 tables, 444 illustrations, 351 bibliographic references.

Peer reviewed: A. M. Tokranov, PhD, Biologist, KB TIG DVO RAN

Translated by Misha Jones

The study is published with the permission of the VIII International Scientific Conference "Conservation of Kamchatka's Biodiversity and Coastal Waters" (Petropavlovsk-Kamchatsky, November 27-28, 2007).

This book is published in conjunction with a partnership effort between Pacific Environment and the Kamchatka League of Independent Experts to protect the salmon of the Russian Far East, which is supported by the Gordon and Betty Moore Foundation and under financial support kindly provided by V. N. Lee the president of Royal State Fisheries Co., LTD.

Front cover: Lake Khangar – one of Kamchatka's high mountain lakes. The lake is situated in a crater of a similarly named volcano that is located in the southern portion of Kamchatka's Central Range, a lake into which kokanee were introduced in September 1987 (August 1998, Photo by N. O. Smelov).

ISBN 978-5-9610-0088-7

© Bugaev, V. F. and V. E. Kirichenko, 2008
© KB TIG DVO RAN, 2008
© KamchatNIRO, 2008
© Kamchatka League of Independent Experts, 2008

Сами будем ходить по морям нашего мира, сами взбираться на его горы, сами составлять карты и покорять природу, стараясь постичь ее. Сами, понимаешь...

П. Андерсон. Самое долгое плавание, 1973, с. 603

Исследователям нерки и ее озер:

В. Н. Акулину, Ю. П. Алтухову, Л. Д. Андриевской, В. Н. Базаркину, Г. В. Базаркину, Л. А. Базаркиной, Р. Баркету (R. D. Burkett), Р. Бергнеру (R. L. Burgner), С. П. Белоусовой, И. Б. Бирману, Г. Билтону (H. T. Bilton), Т. В. Бонк, Д. Бретту (J. R. Brett), А. В. Бугаеву, Н. В. Варнавской, Т. Л. Введенской, Н. М. Вецлер; В. В. Волобуеву, Н. Ю. Воронину, К. Вуду (C. C. Wood), К. Гилберту (C. H. Gilbert), С. Б. Городовской, С. А. Горшкову, Е. В. Голубь, Э. Грейноту (E. Graynoth), А. Н. Державину, Д. К. Дирину, К. Дитмару, В. Джонсону (W. E. Johnson), В. А. Дубынину, Б. И. Дыбовскому, Т. В. Егоровой, А. И. Жулькову, В. Н. Иванкову, М. Я. Иевлевой, В. Е. Ильину, Л. В. Ильиной, М. Карияме (M. Kaeriyama), В. И. Карпенко, Г. Кайлу (G. V. Kyle), Д. Кеннингсу (J. P. Koenings), М. Ю. Ковалеву, С. М. Коновалову, С. П. Крашенинникову, Ф. В. Крогиус, Е. М. Крохину, И. И. Кузнецову, Т. Куину (T. P. Quinn), И. И. Куренкову, С. И. Куренкову, И. И. Лагунову, В. Н. Лебедеву, В. Я. Леванидову, И. М. Леванидовой, Е. В. Лепской, Г. Н. Маркевичу, А. В. Маслову, О. Матиссену (O. A. Mathisen), К. Майерс (K. W. Myers), В. Г. Марковцеву, В. В. Меншуткину, Л. В. Миловской, К. Ю. Непомнящему, А. С. Николаеву, О. А. Никулину, И. А. Носовой, В. И. Островскому, А. Г. Остроумову, В. А. Паренскому, Е. Г. Погодаеву, В. Риккеру (W. E. Ricker), Б. Роджерс (B. J. Roggers), Д. Роджерсу (D. E. Roggers), Г. Руджерони (G. T. Ruggeroni), Ф. П. Рябушинскому (спонсору и организатору “Экспедиции Рябушинского”), М. М. Селифонову, Н. А. Симоновой, Г. Смитту (H. D. Smith), С. А. Синякову, Г. В. Стеллеру, Т. К. Уколовой, Н. А. Чебанову, И. А. Черешневу, Р. Ферстеру (R. E. Foerster), А. Г. Шевлякову, Е. А. Шевлякову, С. В. Шубкину, Д. Эггерсу (D. M. Eggers) и всем другим, кто придет после нас...

ПОСВЯЩАЕТСЯ

Оглавление

Введение	8
Глава 1. Принципы функционирования озер и озерных экосистем	
1.1. Некоторые физические процессы, формирующие структуру вод в озерах	15
1.2. Основные источники поступления биогенов в озера.....	16
1.3. Функционирование экосистемы озера, расположенного в умеренном поясе.....	18
Глава 2. История рыбохозяйственных исследований озер полуострова Камчатка и Корякского нагорья	23
Глава 3. Общая рыбохозяйственная характеристика нагульно-нерестовых озер нерки полуострова Камчатка и Корякского нагорья.....	36
3.1. Озера как нагульные водоемы для молоди нерки	36
3.2. Озера как нерестовые водоемы для нерки	39
3.3. Ихтиофауна озер	44
Глава 4. Нагульно-нерестовые озера нерки полуострова Камчатка, Корякского нагорья и некоторых других районов Российской Федерации	
4.1. Юг Камчатки (Западное побережье).....	62
4.2. Юг Камчатки (Восточное побережье)	82
4.3. Озеро Кроноцкое, интродукция кокани и некоторые вопросы ее биологии в озерах Южной и Центральной Камчатки.....	101
4.4. Бассейн р. Камчатки	123
4.5. Северо-Запад Камчатки.....	158
4.6. Северо-Восток Камчатки	162
4.7. Командорские острова	174
4.8. Мыс Олюторский – мыс Наваринский	180
4.9. Анадырский залив и Чукотский полуостров	187
4.10. Охотоморское материковое побережье.....	193
4.11. Курильские острова	195
Глава 5. Некоторые нагульно-нерестовые озера нерки Северной Америки, Японии и Новой Зеландии	
5.1. Тихоокеанское побережье Северной Америки	200
5.2. Япония	223
5.3. Новая Зеландия	225
Глава 6. Вопросы сохранения биоразнообразия озерных экосистем нагула и нереста нерки	229
6.1. Теоретические и практические подходы к сохранению биоразнообразия	229
6.2. Некоторые особенности сохранения биоразнообразия озерных экосистем.....	231
6.3. Биоразнообразие и вопросы нетрадиционного расселения рыб в озерах.....	234
6.4. Биоразнообразие и искусственная фертилизация (удобрение) озер.....	235
6.5. Биоразнообразие и структура вида у нерки	240
6.6. Биоразнообразие и промысел (рациональное использование запасов и оптимизация естественного воспроизводства нерки).....	244
6.7. Биоразнообразие и совершенствование нормативной базы рационального использования биологических ресурсов.....	246
6.8. Биоразнообразие и изменение гидрологических характеристик озер и вытекающих из них водотоков	246
6.9. Биоразнообразие и морской дрефтерный промысел тихоокеанских лососей.....	248
6.10. Биоразнообразие и создание особо охраняемых природных территорий (ООПТ).....	251
6.11. Биоразнообразие и рыбоводство	251
6.12. Биоразнообразие и социально-экономическая политика Российской Федерации.....	251
Заключение	254
Литература	267

ПРЕДИСЛОВИЕ РЕЦЕНЗЕНТА

Вниманию читателей предлагается работа двух камчатских ученых – ведущего научного сотрудника, доктора биологических наук Виктора Федоровича Бугаева и научного сотрудника Вадима Евгеньевича Кириченко. Авторы в течение многих лет занимаются изучением природы Камчатки, в том числе различных вопросов биологии нерки и среды ее обитания – нагульно-нерестовых озер полуострова.

На территории Камчатки и Корякского нагорья насчитывается несколько десятков тысяч больших и малых озер. В бассейнах, по крайней мере в 220 из них, сегодня воспроизводятся тихоокеанские лососи, среди которых доминирует нерка, играющая важную роль в экономике Камчатского края. Книга В. Ф. Бугаева и В. Е. Кириченко как раз и показывает все многообразие озер, в которых происходит нагул и нерест нерки, являясь, по сути дела, первым отечественным хорошо иллюстрированным справочником, освещающим многие вопросы пресноводного периода жизни этого вида тихоокеанских лососей.

На основании результатов собственных многолетних исследований и обобщения имеющихся литературных данных, авторы в доступной форме дают представление о расположении и морфологических характеристиках основных и ряда второстепенных нагульно-нерестовых озер нерки на территории Камчатки и сопредельных регионов, их происхождении и особенностях гидрологического режима; рассматривают основные этапы изучения этих озер различными учеными – от С. П. Крашенинникова и Г. В. Стеллера до наших дней. Значительную часть работы составляет подробная характеристика больших и малых озер. В большинстве случаев приводятся данные о видовом составе и численности фито- и зоопланктона, а также видовом составе ихтиофауны рассматриваемых озер. С учетом изученности даются сведения о распределении, особенностях биологии, состоянии запасов и хозяйственном использовании нерки, ее роли в питании рыбоядных птиц и камчатских медведей. Приводимые материалы очень наглядно демонстрируют, что, несмотря на довольно длительный период изучения, наши знания о целом ряде озер полуострова и их обитателях и сегодня крайне невелики, так как многие из камчатских озер достаточно труднодоступны и редко посещаются исследователями.

Поскольку в водоемах азиатского побережья северо-западной части Тихого океана воспроизводится всего лишь около 10–15 % от мировых запасов нерки, в качестве дополнения в работе рассмотрены отдельные наиболее значительные и интереснейшие озера и озерные системы Северной Америки, служащие местом нагула и нереста этого вида. Кроме того, авторами представлена информация о некоторых водоемах воспроизводства азиатской нерки в Японии, являющейся окраиной ее ареала. И, наконец, проанализирован уникальный пример интродукции анадромной нерки из озер Северной Америки в водоемы Новой Зеландии в начале XX века, что представляет собой определенный интерес в целях познания адаптации вида к новым условиям.

Манера изложения и язык книги обеспечивают доступность даже не искушенному в вопросах ихтиологии, лимнологии и рыбного хозяйства читателю содержащегося в ней разнопланового материала. Авторы стараются избегать чрезмерного использования специальной терминологии, в то же время выдерживая на протяжении всей книги достоверность изложения первичных данных.

Несомненным достоинством книги является большой массив тщательно подобранных цветных фотографий, аэроснимков и построенных с использованием спутниковой информации карт, дающих каждому знакомящемуся с работой представление о конкретных озерах и очень наглядно иллюстрирующих все рассматриваемые вопросы.

Немаловажно и то, что авторы не ограничились простым описанием разнообразия нагульно-нерестовых озер нерки на территории Камчатки и прилегающих регионов, а попытались рассмотреть различные аспекты сохранения биоразнообразия озерных экосистем и их обитателей. В посвященной этой теме заключительной главе книги обсуждаются возможные пути решения существующих проблем в современных условиях, когда природа Камчатки, в том числе и ее нагульно-нерестовые озера, все больше и больше подвергается антропогенному и техногенному воздействию.

В своей работе В. Ф. Бугаеву и В. Е. Кириченко, на мой взгляд, удалось изложить в доступной форме огромный объем фактических данных, позволяющих получить представление о всем разнообразии и в то же время специфике озерных экосистем, в которых происходит нагул и нерест нерки и других видов тихоокеанских лососей, а также основных проблемах сохранения как самих озер, так и населяющих их гидробионтов. Поэтому книга будет, безусловно, интересна не только для специалистов – ихтиологов, гидробиологов и лимнологов, но также окажется полезной как справочное издание и работникам различных природоохранных организаций, рыбакам и руководителям рыбодобывающих предприятий, студентам и преподавателям биологических и рыбохозяйственных специальностей высших и средних учебных заведений Камчатского края и всем тем, кого интересуют проблемы изучения и сохранения нагульно-нерестовых озер Камчатки и прилегающих регионов, а также рационального использования воспроизводящихся в них рыб и, в первую очередь, нерки.

*А. М. Токранов,
заместитель директора по научной работе Камчатского филиала Тихоокеанского института
географии ДВО РАН, кандидат биологических наук*

Сия рыба идет больше в те реки, которые из озер текут...

С. П. Крашенинников. Описание земли Камчатки, 1755. с. 317

Я не сильно преувеличу, если скажу, что из всех рыб, воспроизводящихся в озерах американского и азиатского побережий северной части Тихого океана, более 95 % экономической прибыли рыбакам дает нерка.

В. Риккер, из выступления на международном симпозиуме "Нерка-85", ноябрь 1985 г., г. Нанаймо (Британская Колумбия, Канада)

В камчатских озерах всех типов нерестует, как правило, только красная – нерка, ранняя и поздняя... Лишь в некоторых пойменных и ледниковых озерах с интенсивным питанием грунтовых вод, кроме красной, постоянно нерестуют кета и кижуч.

А. Г. Остроумов. Нерестовые озера Камчатки, 1985а, с. 48

ВВЕДЕНИЕ

Рыбохозяйственное изучение ряда озер Азии тесно связано с исследованиями нагула и нереста в них и в их бассейнах тихоокеанских лососей рода *Oncorhynchus* и, прежде всего, нерки – красной *Oncorhynchus nerka* (Walbaum), являющейся наиболее ценным и достаточно высокочисленным видом этого рода.

Нерка (англ. – **Sockeye salmon, Red salmon**) – относится к тихоокеанским лососям с длительным пресноводным и морским периодами жизни. После первого нереста все рыбы погибают. Молодь ее обычно проводит в пресных водах от 1+ до 3+ лет, после чего скатывается в море, где живет 1–4, чаще 2–3 года. Максимальная продолжительность жизни анадромной нерки в пресных водах составляет до 5+ – 6+ лет, морских – 5+ лет. Из бассейнов ряда рек, где нет крупных и достаточно глубоких озер, часть молоди скатывается в море сеголетками (в первое лето жизни – в возрасте 0+) (Foerster, 1968; Крогиус и др., 1969; Коновалов, 1980; Burgner, 1991; Бугаев, 1995; Черешнев и др., 2002; Бугаев, 2007).

В некоторых водоемах (особенно при снижении численности популяции) часть поколений анадромной нерки развивается по карликовому типу и созревает в озерах без выхода в море. У нерки имеют место и случаи образования обособленной жилой формы – кокани *Oncorhynchus nerka kenneerlyi* (Sackley), также созревающей без выхода в море и отличающейся по генетическим показателям от анадромной формы. Известны водоемы, где кокани и анадромная нерка сохраняют относительную репродуктивную изоляцию и имеют собственную динамику численности (Foerster, 1968; Burgner, 1991; Бугаев, 1995).

По азиатскому побережью Северной Пацифики воспроизводится в среднем 10–15 % всей численности нерки (до 95 % азиатской нерки добывается на Камчатке), а остальные 85–90 % – по американскому побережью. Исторический ареал анадромной нерки представлен на рис. 1. Следует добавить, что в некоторых озерах о-ва Хоккайдо (Япония) в ничтожных количествах воспроизводится анадромная нерка (для этого региона более характерна жилая форма). В 1901 г. из Британской Колумбии (Канада) в Новую Зеландию была завезена оплодотворенная икра анадромной нерки, но сформировавшаяся там новая популяция этого вида не стала анадромной, а превратилась в жилую форму.

Распределение анадромной нерки в морской период жизни приведено на рис. 2. Обращает на себя внимание, что в зоне трансгрессии (наложения) азиатских и американских стад наблюдается особенно гористый рельеф дна океана, что свидетельствует о повышенной продуктивности данной зоны за счет апвеллингов – поступления глубинных, богатых биогенами вод к поверхности в слой фотосинтеза.

Настоящая работа, прежде всего, посвящена азиатской нерке, наиболее многочисленной на Камчатке и, в значительно меньших количествах, – в ряде водоемов Корякского нагорья, Чукотки, Командорских и Курильских островов.

Но кроме тихоокеанских лососей в нагульно-нерестовых озерах названных районов постоянно или временно обитают другие виды рыб. Почти все озера населены арктическим гольцом – *Salvelinus alpinus* complex. В бассейнах солоноватоводных лагунно-лиманских озер довольно многочисленна кунджа *Salvelinus leukomaenis*. В некоторых озерах Центральной Камчатки встречается камчатский хариус *Thymallus arcticus mertensii*, а также серебряный карась *Carassius auratus gibelio*, амурский сазан *Cyprinus carpio haematopterus* и сибирский усатый голец *Barbatula toni* (последние три вида – акклиматизанты, специально или случайно завезенные в бассейн р. Камчатки). В озерах Карагинского района присутствует камчатский хариус, обыкновенная щука *Esox lucius*, валец *Prosopium cylindraceum*; Олюторского района и Корякского нагорья – ряпушка *Coregonus sardinella* и сизи (востряк – *Coregonus anaulorum*, пыжьян – *Coregonus lavaretus pidschian*, чир – *Coregonus nasus* и др.). Во многие лагунно-лиманские озера временно заходят (или там они обитают): тихоокеанская зубастая *Osmerus mordax dentex* и малоротая *Hypomesus olidus* корюшки, звездчатая камбала *Platichthys stellatus*, дальневосточная навага *Eleginus gracilis*, тихоокеанская сельдь *Clupea pallasii*, желтобрюхая камбала *Pleuronectes quadrituberculatus*, дальневосточная ручьевая минога *Lethenteron reissneri*. В большинстве озер встречаются девятиглая (многоглая) *Pungitius pungitius* и трехглая *Gasterosteus aculeatus* колюшки. Малоротая корюшка и оба вида колюшек образуют жилые формы. В отдельных районах численность анадромной формы трехглая колюшки достаточна даже для промышленного лова.

Во многие лагунно-лиманские и некоторые ледниково-фиордовые озера мигрирует пятнистый тюлень (ларга) *Phoca larga* и держится не только в озерах, но вслед за рыбой поднимается довольно высоко по впадающим в них рекам. В некоторые солоноватоводные озера проникают и сивучи *Eumetopias jubatus*.



Рис. 1. Ареал анадромной нерки. Обозначено: зеленым – современное устойчивое воспроизводство, желтым – ограниченно встречается, красным – исторически встречалась (по: Atlas of Pacific Salmon, 2005)

Бассейны всех озер, особенно мелководных и хорошо прогреваемых, используются птицами для гнездования и питания (Лобков, 2002).

Есть основания считать, что на Камчатке лососевыми рыбами (всеми видами тихоокеанских лососей, арктическим голецом, кунджей, микижей и др.), их молодь и икрой питается более 50 видов птиц. Наряду с лососевыми, птицы потребляют трехиглую и девятииглую колюшек. В системе р. Камчатки, кроме вышеназванных рыб, в рационе птиц присутствуют камчатский хариус и серебряный карась. В бассейне оз. Кроноцкого птицы потребляют жилую нерку – кокани. В целом видовой спектр рыбной пищи у птиц на Камчатке определяется составом ихтиофауны водоемов, в районе которых они обитают (Лобков, 2002).

На территории полуострова Камчатка и Корякского нагорья насчитывается несколько десятков тысяч больших и малых озер. Но лишь в бассейнах 220 озер воспроизводятся лососи (Остроумов, 1985а), и основу ихтиофауны, играющей важную роль в экономике, в них составляет нерка.

Как писал А. Г. Остроумов (1985а, с. 47), "...Нерестовые озера здесь встречаются в самых различных высотных зонах: от 0,4 до 913 м над уровнем моря. Однако абсолютное большинство озер расположено в пределах высот от 3–6 до 300–350 м над уровнем моря и только 8 – на высотах свыше 500 м (Безымянное – 913 м, Авачинское – 828 м, Воровское – 570 м и др). Основная масса нерестовых озер расположена в бассейнах рек Восточного побережья Камчатки. Западная Камчатка ими бедна. Здесь они сосредоточены, главным образом, в бассейнах рек юго-запада от р. Большой до р. Камбальной включительно, а в бассейнах многих крупных западнокамчатских рек они вообще отсутствуют. Большинство нерестовых озер имеют площадь зеркала от 1 до 10 км², меньшая часть – от 10 до 20 км², и лишь несколько озер выглядят на этом фоне крупными: Нерпичье – 552 км², Курильское – 77,1 км², Азабачье – 63,9 км², Паланское – 28 км², Потат-Гытхын – 27 км². Кроме них на полуострове находится оз. Кроноцкое площадью 245 км², где обитает жилая нерка (красная), а доступ в него анадромным особям преграждают пороги. Площади водосборов озер в основном не выходят за пределы от 3–5 до 250 км² и только в пяти случаях достигают большей величины: оз. Нерпичье – 2 550 км², Кроноцкое – 2 330 км², Паланское – 623 км², Азабачье – 486 км², Курильское – 392 км². Глубины в большинстве нерестовых озер не превосходят 40–60 м, и только в оз. Курильском максимальная глубина достигает 316 м, а в оз. Кроноцком – 128 м" (конец цитаты).

Существует много различных схем типологической классификации озер. Часто типы озер выделяют в зависимости от происхождения озерных котловин, которые определяют различия озер: по форме, размеру, глубине, термическому и химическому режиму, условиям питания и стока, видовому составу ихтиофауны (Первухин,

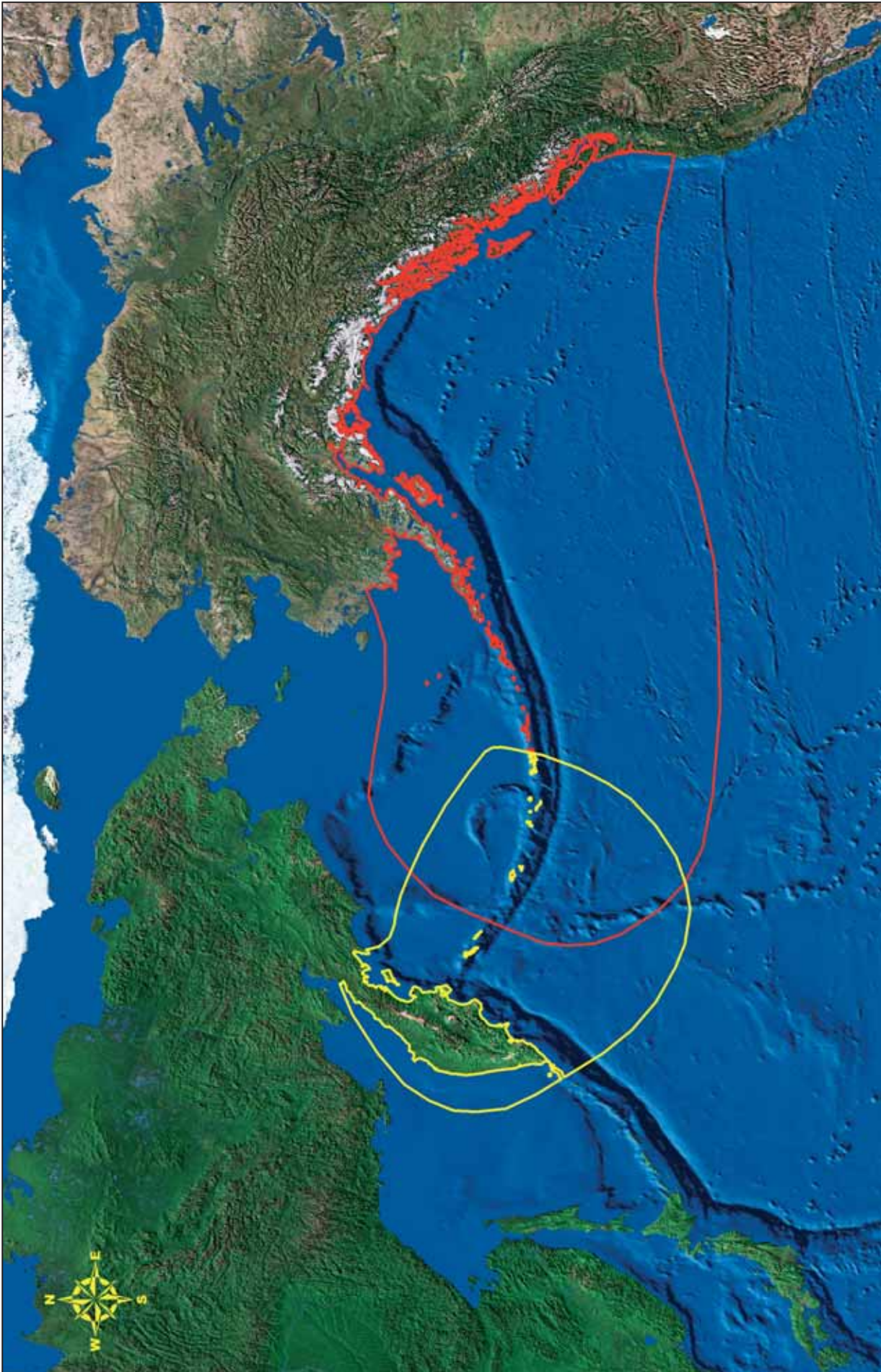


Рис. 2. Северо-западная часть Тихого океана и районы морского распространения нерки п-ва Камчатка (красным) и стад Северной Америки (желтым) (построено по данным: ESRI Data Maps, 2003–2006; Атлас распространения, 2000)



Рис. 3. Оз. Азабачье (бассейн р. Камчатки) – горы покрыты снегом от извержения влк Шивелуч в ночь с 9 на 10 мая 2004 г. (5 июня 2004 г.)



Рис. 4. Оз. Паланское – расположено на Северо-Западе Камчатки (октябрь 2006 г., фото С. В. Шубкина)



Рис. 5. В бассейне оз. Саранного (о-в Беринга) воспроизводится довольно крупное стадо нерки (18 июля 2000 г., фото Н. Н. Павлова)



Рис. 6. Оз. Токотан (о-в Уруп) – здесь нерестится и нагуливается нерка (2 августа 2006 г., фото А. К. Клитина)

1937; Огиевский, 1951; Чеботарев, 1964; Томирдиаро, Крохин, 1970; Пармузин, 1975; Остроумов, 1985а, 2007).

Типизация озер Камчатки в настоящей работе приведена по результатам исследований А. Г. Остроумова (1985а, 2007), который использовал при обобщении материалы, содержащиеся в работах таких исследователей водоемов и ихтиофауны Камчатки, как Е. М. Крохин и Ф. В. Крогиус, И. И. Куренков, В. Н. Лебедев, П. Ю. Шмидт, А. Н. Державин, В. Л. Комаров, И. И. Кузнецов, а также работы Б. И. Пийпа, А. Е. Святловского, Е. Л. Любимовой, Б. В. Стыриковича, Л. К. Давыдова, П. А. Каплина, Э. А. Кудусова и др. К сожалению, многие результаты исследований А. Г. Остроумова до сих пор еще не опубликованы.

Схему типизации озер по А. Г. Остроумову (1985а, 2007) сохраняет в своих исследованиях и И. И. Куренков (1978а, 2005) при рассмотрении примеров гидрологического режима того или иного водоема, но тем не менее подчеркивает, что не всегда генезис озера определяет его фаунистические особенности, что принципиально важно при рыбохозяйственных оценках. Основные результаты исследований И. И. Куренкова 1950–1970-х годов были опубликованы только много лет спустя, уже после его смерти (Куренков, 2005).

Поэтому И. И. Куренков (1978а, 2005) разработал свою собственную классификацию озер по фаунистическому принципу, связанному с глубиной озер. Эта классификация стала более востребована при характеристике продолжительности пресноводного периода жизни тихоокеанских лососей и, прежде всего, нерки. А вот классификация озер по их генезису, разработанная А. Г. Остроумовым (1985а, 2007), более пригодна для характеристики нерестилищ и условий нереста для всех видов тихоокеанских лососей. Обе классификации используются в разных ситуациях и взаимно дополняют друг друга, что позволяет охватить планомерными исследованиями весь жизненный цикл тихоокеанских лососей, включая нерест производителей, пресноводный и морской периоды их жизни.

Предлагаемая читателям настоящая работа, прежде всего, является краткой характеристикой всех основных (и ряда второстепенных) нагульно-нерестовых озер тихоокеанских лососей – объектов исследования всех ученых, так или иначе связанных с ними: лимнологов, гидрологов, гидробиологов, ихтиологов и ученых многих иных специальностей. Кроме того, в ней приведен ряд научных сведений по гидрологическим и гидробиологическим характеристикам рассматриваемых водоемов, взятых из опубликованных материалов других исследователей, что позволяет использовать ее в качестве своеобразного путеводителя-справочника как профессионалам, так и всем интересующимся данными вопросами.



Рис. 7. Озера Корякского нагорья – Потат-Гытхын (слева) и Илур-Гытхын (справа) (июль 2006 г., фото С. В. Шубкина)

Все привлеченные в книгу материалы снабжены ссылками на источники, как это принято в научной литературе. При этом следует подчеркнуть, что в настоящем издании использованы только опубликованные сведения, в исключительных случаях дополненные персональными сообщениями авторитетных специалистов.

Для визуализации озер на территории Камчатского края и частично Чукотского АО были созданы трехмерные модели местности, совмещенные с данными космической съемки среднего разрешения, полученной сенсором Landsat ETM+ (NASA, 2004) (<http://glcfapp.umiacs.umd.edu:8080/esdi/search.jsp>).

При этом использован современный программный продукт фирмы ESRI (Environmental System Research Institute) – семейство ArcGIS (<http://www.esri.com>).

В основу рабочего проекта были заложены два бесплатных набора цифровых моделей рельефа – SRTM90 (NASA, 2000–2006) (<http://www.jpl.nasa.gov/srtm/index.html>) и GTOPO30 (USGS, ESRI, 1996–2006) (<http://edc.usgs.gov/products/elevation/gtopo30/gtopo30.html>).

Набор SRTM90 был использован при моделировании поверхности территории Камчатского полуострова от южной оконечности до 60° северной широты. Он представляет собой растровую модель рельефа, составленную по результатам радарной съемки Shuttle Radar Topography Mission (11–22 февраля 2000 г.) с шагом сетки 92 м. Его заявленная вертикальная точность, по заверениям производителей (NASA), составляет 20 м, что совпадает с вертикальной точностью масштаба 1:100 000. Данные представлены в формате географически привязанного бинарного растра.

На остальной части описываемой территории использован второй набор – растровая модель рельефа GTOPO30 с шагом сетки 1 км (30 угловых секунд). Это определенным образом обработанные данные радарной альтиметрической съемки 1978 г., совмещенные с данными по гравитационным аномалиям. Его заявленная вертикальная точность гораздо ниже и составляет 160 м, что приблизительно соответствует точности масштаба 1:750 000. Данные представлены в формате географически привязанного бинарного растра.

Бесплатные материалы Landsat ETM+ представляют собой склеенные в единое покрытие данные дистанционного зондирования под названием GeoCover Landsat 2000. Срочность съемки 2000 ± 3 года. Это специально подготовленное покрытие в различных спектрах съемки (каналы 4, 2), скомбинированное с инфракрасным диапазоном (канал 7) и скорректированное с подстилающим рельефом GTOPO30. Заявленное разрешение 14,25 м, горизонтальная точность 75 м, что позволяет достаточно корректно использовать это покрытие в масштабах 1:100 000–1:200 000. Изображения представляют собой географически привязанные растровые изображения, сжатые специальным алгоритмом MrSID.

При визуализации озер на территории Амурской, Магаданской, Сахалинской областей, а также Новой Зеландии, США, Японии использовано программное обеспечение Google Earth (<http://earth.google.com/>), позволяющее достичь близких результатов с использованием платной части набора данных GeoCover Landsat 2000, но уже в видимой части спектрального диапазона.

Выполнение этого проекта стало возможным только в настоящее время, когда спутниковая информация более доступна не только для узких специалистов, но и людей всех областей знаний. Она будет интересна как для молодых, так и пожилых, поскольку виды из космоса (или из окна вертолета) на те уголки нашей планеты, которые приведены в настоящей книге, вряд ли оставят кого-нибудь равнодушными.

К сожалению, не каждому из нас за свою жизнь удастся, удалось (или удастся?) регулярно посещать труднодоступные уголки Дальнего Востока, к которым можно отнести большинство всех нерестовых и нагульных озер, где воспроизводятся тихоокеанские лососи.

Более того, и в этом авторы несколько не сомневаются, что для некоторых молодых людей знакомство с этой книгой позволит взглянуть на свою настоящую и будущую жизнь по-другому и выбрать профессию, связанную с экспедициями и путешествиями, поездками в новые места и даже (и такое может быть!!!) постоянным проживанием на

каком-то далеком озере, являющемся, как это ни банально звучит, постоянным местом работы. За несколько десятков лет, которые Вы проведете на этих водоемах (конечно, с выездами на время отпусков), Вам откроются такие нюансы жизни этих озер, что Вы будете воспринимать их как живые организмы, старящиеся вместе с Вами. С точки зрения озера, Ваша жизнь на озере – это мимолетный эпизод в его биографии, но для Вас – это вся Ваша жизнь и судьба. Некоторые из Вас оставят воспоминания и напишут как научные, так и художественные книги об этих озерах...

Большинство озер, которые посещают, люди впервые видят или с самолета, или с вертолета. Когда в первый раз подлетаешь к озеру, то вначале оно кажется загадочным и неведомым. Но когда поживешь на озере или проведешь полевой сезон, возвращаясь в следующий раз через год, после кратковременного налета загадочности и дикой красоты водоема начинаешь с птичьего полета отыскивать уголки, где ты жил и работал, где сидел у костра и где (за долгую жизнь бывает и такое) однажды едва не погиб в силу сложившихся неблагоприятных обстоятельств или собственной глупости. После таких случаев ты начинаешь уважать озеро, приравниваешься к его характеру и уже осознанно принимаешь решения, когда собираешься ехать куда-то в ненастную погоду и зная, что из этого может получиться.



Рис. 8. Оз. Курильское – расположено на Юго-Западе Камчатки (апрель 1998 г.)



Рис. 9. После шторма на оз. Азабачьем (июль 1986 г.)

Так как азиатское побережье северо-западной части Тихого океана не является основным мировым центром репродукции нерки, в настоящей работе (в качестве дополнения) рассмотрены некоторые наиболее значительные и уникальные озера Северной Америки, служащие местом нагула и нереста этого вида.

Вместе с тем, кроме Камчатки, Корякского нагорья и Чукотки, представляет интерес и информация о водоемах воспроизводства азиатской нерки в Японии, где она в целом не многочисленна, так как этот район является окраиной ее ареала. И, наконец, известен неординарный (уникальный) пример интродукции анадромной нерки из озер Северной Америки в водоемы Новой Зеландии в начале XX века, что представляет собой определенный интерес в целях познания адаптации вида к новым условиям.

Немаловажной задачей представляемой читателям книги, кроме вопросов воспроизводства нерки в озерах, является популяризация знаний об экосистемах озер, растениях и животных, населяющих их. В ней приведено большое количество достоверных научных фактов, книга хорошо иллюстрирована и это существенно облегчает ее восприятие читателями. Благодаря оригинальным документальным фотографиям, данное издание может быть использовано и как научно-практическое пособие для студентов-биологов.

Существенная задача настоящей работы – привлечь внимание широкой общественности, административных работников, специалистов и заинтересованных организаций к биологическим и другим назревшим проблемам, связанным с изучением, сохранением и практическим использованием экосистем ряда озер.

В работе, в основе, использованы оригинальные фотографии авторов, но в тех случаях, если были привлечены чужие фотоснимки, в подписях это указано.

Авторы выражают свою искреннюю благодарность О. А. Чернягиной (Камчатская Лига Независимых Экспертов) за идею осуществить настоящую работу, а также спонсорам данного издания – Тихоокеанскому центру охраны окружающей среды и природных ресурсов (Pacific Environment / PERC) и президенту рыбопромышленной компании ООО «Роял Стэйт» В. Н. Ли, что позволило реализовать данный проект.

Пользуясь возможностью, авторы выражают признательность и благодарность за помощь в подборке иллюстративных материалов Г. В. Базаркину, Т. В. Бонк, к. б. н. А. В. Буслову, В. А. Дубынину, д. б. н. О. М. Запорожцу, к. б. н. Е. В. Лепской, А. В. Маслову, С. А. Петрову, С. А. Травину, И. В. Шатило, к. б. н. Е. А. Шевлякову, С. В. Шубкину (КамчатНИРО); к. б. н. А. М. Токранову, О. А. Чернягиной (КФ ТИГ ДВО РАН); к. б. н. Е. В. Голубь, Ю. Н. Хохлову (Чукотское отделение ТИПРО-центра); д. б. н. А. М. Каеву, к. б. н. А. К. Клитину (СахНИРО); Э. Р. Зарипову, Н. Н. Павлову, В. В. Лисовскому, Д. Ю. Уткину (Командорский государственный заповедник); Н. П. Смелову (Институт вулканологии ДВО РАН); к. б. н. К. В. Кузичину, к. б. н. С. Д. Павлову (МГУ им. М. В. Ломоносова); гражданам США д-ру Д. Роджерсу (Don E. Rogers), д-ру Г. Руджерони (Greg T. Ruggerone) и д-ру Д. Марфи (James M. Murphy),

гражданину Франции Э. Пьерру (Eric Pierre) и всем другим, способствовавшим созданию предлагаемой читателям книги.

Особую благодарность авторы выражают к. б. н. Е. В. Лепской (КамчатНИРО), взявшей на себя труд на заключительном этапе критически прочитать рукопись, сделать замечания и высказать свои пожелания, большинство из которых были учтены.

Авторы чрезвычайно признательны А. В. Маслову, консультировавшему их по вопросам присутствия и численности производителей тихоокеанских лососей в некоторых малоисследованных водоемах Камчатки и Корякского нагорья.

Не можем не высказать свою признательность к. б. н. А. М. Токранову и д. б. н. И. А. Черешневу (ИБПС ДВО РАН) за помощь в уточнении русских названий рыб ихтиофаун Северной Америки, Японии и Новой Зеландии.

В связи с тем, что настоящее издание имеет прежде всего научно-популярную направленность и его объемы ограничены условиями проекта, некоторые публикации (особенно упомянутые в истории исследований) не приведены в списке литературы. Тем не менее в таких случаях имеющейся информации вполне достаточно, чтобы заинтересованным лицам впоследствии удалось разыскать их по аннотированным библиографическим указателям А. М. Токранова (2002, 2004, 2007), монографиям В. Ф. Бугаева (1995, 2007), И. И. Куренкова (2005), работам А. Г. Остроумова (1975b-с, 1985a, 2007), Л. А. Базаркиной (2002, 2004, 2007), Е. В. Лепской и др. (2003) и другим публикациям.