



**В. Ф. Бугаев**

# НЕРКА

## РЕКИ КАМЧАТКИ



Камчатский филиал Тихоокеанского института географии (КФ ТИГ) ДВО РАН  
Камчатский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства и океанографии (КамчатНИРО)

**В. Ф. Бугаев**

# **НЕРКА**

## **РЕКИ КАМЧАТКИ**

**Биология  
Численность  
Промысел**

Петропавловск-Камчатский  
Издательство «Камчатпресс»  
2010

УДК 338.24:330.15  
ББК 28.693.32  
Б90

**Бугаев В. Ф.** Нерка реки Камчатки (биология, численность, промысел). – Петропавловск-Камчатский : Изд-во «Камчатпресс», 2010. – 232 с.

В достаточно популярной форме представлены научные данные о нерке бассейна реки Камчатки. С учетом изученности приводятся справочные сведения о распределении, особенностях биологии, состоянии запасов и хозяйственном использовании нерки. 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. – 16, ил. – 332, библ. – 256 назв.

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

Перевод на английский язык: доктор биологических наук О. Н. Селиванова  
(КФ ТИГ ДВО РАН)

Рекомендовано к изданию решением X Международной научной конференции  
«Сохранение биоразнообразия Камчатки и прилегающих морей»  
(Петропавловск-Камчатский, 17–18 ноября 2009 г.).

Книга издана в рамках издательского проекта Тихоокеанского центра охраны окружающей среды и природных ресурсов (Pacific Environment / PERC) «Сохранение запасов и разнообразия тихоокеанских лососей Камчатки», финансируемого фондом Gordon and Betty Moore Foundation, при участии финансовых средств жителя г. Петропавловска-Камчатского Б. А. Невзорова и некоммерческой организации «Ассоциация Рыбопромышленных Предприятий Озерновского Региона» (АРПОР).

На первой странице обложки: нерест нерки (11 июля 2009 г., фото М. Ю. Ковалева), оз. Азабачье (7 сентября 2007 г., фото А. А. Зенкова)

На четвертой странице обложки: р. Озерный Толбачик (16 октября 2009 г., фото А. В. Маслова)

Kamchatka Branch of the Pacific Institute of Geography (KB TIG DVO RAN)  
Kamchatka Research Institute of Fishery and Oceanography (KamchatNIRO)

**V. F. Bugaev**

# **Sockeye Salmon**

## **of the Kamchatka River**

---

**Life History**

**Abundance**

**Utilization**

Petropavlosk-Kamchatsky  
Izdatelstvo «Kamchatpress»  
2010

УДК 338.24:330.15  
ББК 28.693.32  
Б90

**Victor F. Bugaev.** Sockeye Salmon of the Kamchatka River (Life history. Abundance. Utilization). Petropavlovsk-Kamchatsky: Izd-vo «Kamchatpress», 2010. 232 pages.

Scientific data on sockeye from Kamchatka River are presented in a popular format. Available information on distribution, biological features, resources and economic use of sockeye are given. The book is well illustrated. It is intended for general public: residents and guests of the Kamchatka Peninsula, schoolchildren, students, biologists, scientists, administrative staff and managers of fishery companies, officials of fishery protection departments and other nature protection organizations.

Tables – 16, illustrations – 332, bibliography – 256 titles.

Peer reviewed: Alexey M. Tokranov, Doctor of Biology Sciences, KB TIG DVO RAN  
Translated by Olga N. Selivanova, Doctor of Biology Sciences, KB TIG DVO RAN

Approved for publication by the decision of IX International scientific conference  
«Conservation of Biodiversity of Kamchatka and Coastal Waters»  
(Petropavlovsk-Kamchatsky, November 25–26, 2008).

The book is issued in the frames of partnership project  
of Pacific Environment and Resource Center (PERC)  
«Conservation of Resources and Diversity of Pacific Salmons of Kamchatka»  
sponsored by Gordon and Betty Moore Foundation,  
donation by Boris A. Nevzorov – the resident of Petropavlovsk-Kamchatsky and under financial  
support of not commercial organization «Assosiation of Fisheries Enterprizes of the Ozernaya River Region».

On front side of the cover: spawning sockeye salmon  
(11 July 2009, Photo by M. Ju. Kovalev; Azabachye Lake (7 September 2007, Photo by A. A. Zenkov)  
On back side of the cover: Lake's Tolbachik River (16 October 2009, Photo by A. V. Maslov)

*Исследователю нерки реки Камчатки  
Ивану Ивановичу ЛАГУНОВУ  
и моему другу Юрию Борисовичу КОВТУНУ*

*ПОСВЯЩАЕТСЯ*



---

## ОГЛАВЛЕНИЕ

Предисловие рецензента .....	7
Введение .....	8
Глава 1. Физико-географическая характеристика бассейна р. Камчатки .....	12
Глава 2. История исследований нерки бассейна р. Камчатки.....	26
Глава 3. Нагульно-нерестовые озера нерки бассейна р. Камчатки .....	44
Глава 4. Жизненный цикл нерки р. Камчатки	
4.1. Популяционная структура.....	66
4.2. Анадромная миграция и нерест .....	84
4.3. Пресноводный период жизни.....	89
4.4. Морской период жизни .....	112
4.5. Биологические показатели половозрелых рыб (по данным из промысловых уловов).....	115
Глава 5. Научный мониторинг стада нерки р. Камчатки.....	122
5.1. Научно-исследовательские работы в пос. Усть-Камчатске .....	124
5.2. Научно-исследовательские работы в бассейне оз. Азабачьего .....	125
Глава 6. Промысел и переработка уловов нерки р. Камчатки	
6.1. История развития промысла.....	137
6.2. Современный промысел и переработка уловов.....	151
Глава 7. Динамика численности нерки и стратегия управления природопользованием с целью сохранения биоразнообразия бассейна р. Камчатки	
7.1. Динамика численности нерки .....	168
7.2. Сравнительная динамика межгодовых изменений численности нерки и других лососевых рыб.....	177
7.3. Стратегия рационального использования запасов лососевых рыб в условиях многовидового промысла .....	195
7.4. Биологическое разнообразие нерки и других рыб р. Камчатки и пути его сохранения.....	201
Заключение .....	215
Summary .....	221
Литература.....	224
Справка об авторе .....	231

---

## ПРЕДИСЛОВИЕ РЕЦЕНЗЕНТА

Стадо нерки, воспроизводящейся в бассейне самой крупной на территории Камчатского полуострова р. Камчатки, является вторым (в отдельные годы даже первым) по численности в азиатской части ареала. Его значение для Камчатского края трудно переоценить, так как лососи этого стада с давних пор служат традиционным видом пищи для коренного населения, более столетия являются объектом крупномасштабного промышленного рыболовства, а также играют важную роль как компоненты питания многих животных-ихтиофагов.

Поскольку в последнее десятилетие интенсивность промысловой эксплуатации всех видов лососей, воспроизводящихся в бассейне р. Камчатки, заметно возросла, публикация проиллюстрированной многочисленными фотографиями книги «Нерка реки Камчатки (биология, численность, промысел)» известного камчатского ученого, доктора биологических наук В. Ф. Бугаева, в течение многих лет занимающегося исследованием различных аспектов биологии нерки, крайне своевременна, так как позволит различным специалистам и широкой общественности лучше представить себе сложную популяционную структуру, образ жизни, проблемы рационального использования и охраны этого вида лососей в настоящее время.

Автор дает представление о разнообразии физико-географических условий бассейна р. Камчатки, рассматривает историю исследований нерки в бассейне этой реки от С. П. Крашенинникова и Г. В. Стеллера до наших дней, описывает нагульно-нерестовые озера, с которыми тесно связан ее ранний пресноводный период жизни. Значительную часть работы составляет подробная характеристика жизненного цикла нерки, воспроизводящейся в р. Камчатке, существующего многолетнего научного мониторинга этого вида лососей. Вместе с тем, приводимые материалы наглядно свидетельствуют, что, несмотря на довольно длительный период исследований, немало вопросов биологии и динамики численности нерки реки Камчатки требуют дальнейшего углубленного изучения.

В книге приводится информация о развитии промысла и переработки нерки в бассейне р. Камчатки, рассматривается многолетняя динамика численности этого вида лососей в данном водоеме, дается представление о его современном промысле и сопутствующих ему проблемах. В заключительной части работы обсуждается стратегия рационального использования запасов нерки в условиях многовидового промысла лососей, а также анализируется современное биоразнообразие рыб в бассейне р. Камчатки и пути его сохранения.

В целом, автору, на мой взгляд, удалось в доступной форме изложить довольно сложный и разноплановый материал, дающий представление о степени изученности, биологии, динамике численности и промысле нерки в бассейне р. Камчатки, а также основных проблемах сохранения биоразнообразия лососевых рыб в этом водоеме.

Несомненным достоинством книги является огромное количество оригинальных фотографий, дающих наглядное представление о всех рассматриваемых автором вопросах. Поэтому считаю, что книга В. Ф. Бугаева «Нерка реки Камчатки (биология, численность, промысел)» будет, несомненно, оценена по достоинству не только специалистами, занимающимися вопросами изучения биологии и рационального использования рыб бассейна р. Камчатки и других внутренних водоемов Северо-Востока Азии, но также окажется полезной и интересной работникам различных природоохранных организаций, студентам и преподавателям биологических и рыбохозяйственных специальностей высших и средних учебных заведений Камчатского края, рыбакам и всем тем, кого волнуют проблемы сохранения и рационального использования рыбных ресурсов этой камчатской реки, и, в первую очередь, ее главного богатства – нерки.

*А. М. ТОКРАНОВ,  
директор Камчатского филиала Тихоокеанского института  
географии ДВО РАН, доктор биологических наук*

Чем бы была наша жизнь, лишённая грез?  
Фритъоф Нансен (1861–1930).  
«Фрам» в Полярном море

## ВВЕДЕНИЕ

В бассейне Тихого океана обитают шесть видов тихоокеанских лососей рода *Oncorhynchus*: горбуша *O. gorbuscha*, кета *O. keta*, нерка (красная) *O. nerka*, кижуч *O. kisutch*, чавыча *O. tshawytscha* и сима *O. masou*. Особенностью жизненного цикла рыб этого рода является то, что все они после нереста погибают.

Тихоокеанские лососи широко распространены на азиатском и американском побережьях северной части Тихого океана. На азиатском побережье преобладают по численности горбуша и кета. Другие виды относительно малочисленны. Сима встречается только в Азии. На американском побережье многочисленны горбуша, нерка, чавыча и кижуч.

Нерка или красная (англ. Sockeye Salmon, Red Salmon) – один из наиболее ценных видов тихоокеанских лососей. Азиатская часть ареала нерки почти полностью расположена на северо-востоке России, известны также популяции, размножающиеся в водоемах Командорских и Курильских островов, о-ва Хоккайдо (рис. 1). По североамериканскому побережью нерка особенно обильна и встречается к югу от Берингова пролива до р. Клататч в Южной Калифорнии (Берг, 1948; McPhail, Lindsey, 1970; Scott, Crossman, 1973; Burgner, 1991; Бугаев, 1995; Черешнев и др., 2002; Atlas of Pacific Salmon, 2005; Бугаев и др., 2007 и др.).

В целом, азиатская нерка (рис. 1) многие годы составляла до 10–15 % от всех ее запасов в Северной Пацифике (Forrester, 1987; Burgner, 1991). По современной статистике вылова, доля азиатской нерки в некоторые годы в ее мировых уловах с начала XXI в. достигает уже 20–25 %, что обнаруживает связь с улучшением условий нагула в морской период жизни. Не исключено, что последнее, в известной мере, связано с потеплением климата на планете.

В Азии нерка наиболее многочисленна на Камчатке. При этом только в реках Озерной и Камчатке добывается в отдельные годы свыше 90 % от всей численности нерки в этом регионе (Крогиус, Крохин, 1956; Егорова, 1968; Селифонов, 1975; Бугаев, 1995; Бугаев, Дубынин, 2002; Бугаев А., Бугаев, 2003; и др.).

Из особо ценных видов тихоокеанских лососей (чавыча, нерка, кижуч) нерка – самый массовый и наиболее предпочитаемый объект дрифтерного промысла в море. Поэтому вся добыча камчатских лососей (и прежде всего нерки) неразрывно связана с хроникой международных рыболовных отношений России и Японии (Ким Иль, 1988; Вронский, Казарновский, 1979; Курмазов, 2001, 2006; Бугаев и др., 2007; Синяков, 2008; и др.), которые всегда в большой степени определяли вылов лососей двумя странами в этом регионе.

В бассейне р. Камчатки воспроизводится второе по численности стадо азиатской нерки (только в отдельные годы низкой численности вида оно занимало первое место). Это одно из наиболее хорошо исследованных стад нерки не только в Азии, но и в Северной Америке. В отличие от нерки р. Озерной, обобщение результатов исследований по которой появилось уже в 1930-х гг. (Крохин, Крогиус, 1937), первое достаточно полное представление о биологии нерки р. Камчатки сформировалось только в конце 1970-х – начале 1980-х гг. (Бугаев, 1978, 1983, 1994, 1995; и др.).

Кроме нерки, р. Камчатка славится своими чавычей, кижучем и кетой. В ней воспроизводится до 90 % чавычи и до 40–50 % кижуча в Азии. Местное стадо кеты также достаточно обильно. Численность горбуши р. Камчатки невелика и имеет промысловую значимость только в нечетные годы. Сима – отмечена как вид, и у нее нет промыслового значения. В реке воспроизводится крупное региональное стадо арктического гольца (*Salvelinus alpinus* complex) (Савваитова, 1989). Встречаются микижа *Parasalmo mykiss* (Максимов, 1974) и камчатский хариус *Thymallus arcticus mertensii* (Кохменко, Тугарина, 1972), используемые местным населением как объекты спортивного рыболовства (Бугаев и др., 2007).

Но, как показывают проведенные исследования (Бугаев, 2005а; Бугаев и др., 2007; Bugaev et al., 2006, 2007), нерка р. Камчатки по численности и экономической значимости является «ключевым видом» среди всех лососей этой реки и поэтому заслуживает пристального внимания. Динамика ее численности связана как с особенностями ее собственного воспроизводства, так и с влиянием присутствия других лососевых рыб, воспроизводящихся в бассейне данной реки.

Последние научные факты свидетельствуют (Бугаев и др., 2007; Bugaev et al., 2006, 2007), что высокая численность нерки р. Камчатки практически несовместима с высокой численностью большинства других видов лососевых рыб данной реки. Это порождает проблему выбора рационального использования запасов лососевых рыб р. Камчат-

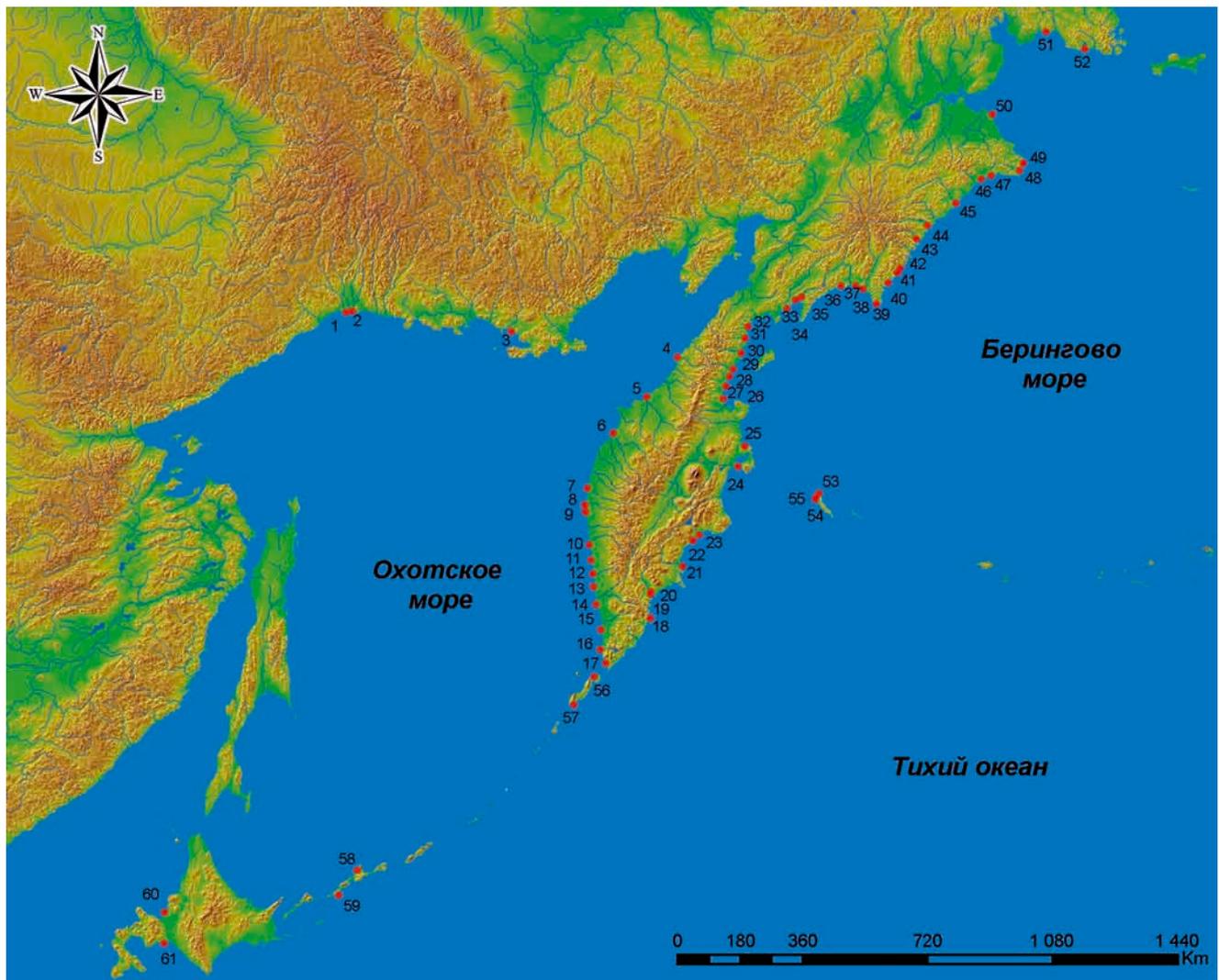


Рис. 1. Карта-схема местоположения основных водоемов воспроизводства азиатской нерки (устьев вытекающих из них рек) (по: Бугаев, Кириченко, 2008):

- 1 – р. Охота (Уегинские озера), 2 – р. Кухтуй, 3 – р. Ола, 4 – р. Палана (оз. Паланское), 5 – р. Тигиль, 6 – р. Хайрюзова, 7 – р. Ича, 8 – р. Облуковина, 9 – р. Крутогорова, 10 – р. Воровская, 11 – р. Коль, 12 – р. Кихчик, 13 – р. Утка, 14 – р. Большая (оз. Начикинское), 15 – р. Опала, 16 – р. Озерная (оз. Курильское), 17 – р. Камбальная (оз. Камбальное), 18 – р. Лиственничная (оз. Лиственничное), 19 – р. Паратунка (оз. Дальнее, оз. Ближнее), 20 – р. Авача (оз. Верхне-Авачинское, Медвежье), 21 – р. Жупанова, 22 – р. Тихая, 23 – р. Кроноцкая (оз. Кроноцкое), 24 – р. Камчатка (оз. Азабачье, Двухюрточное, Нерпичье и др.), 25 – р. Столбовая (оз. Столбовое), 26 – р. Хайлюля (оз. Крюминское), 27 – р. Русакова, 28 – р. Ивашка, 29 – р. Дранка, 30 – р. Карага, 31 – р. Тымлат, 32 – р. Кичига, 33 – р. Вывенка, 34 – р. Авьявая, 35 – р. Култушная (оз. Илir-Гытхын), 36 – р. Пахача (оз. Потат-Гытхын, Хай-Гытхын), 37 – р. Импука, 38 – р. Апука (оз. Ватыт-Гытхын), 39 – р. Анапильген (оз. Лагуна Анана), 40 – р. Северная (лим. Северный), 41 – р. Таманвая (оз. Анана, бух. Шлюпочная), 42 – р. Мачевна (лаг. Мачевна), 43 – р. Ильпиеем (бух. Анастасия), 44 – р. Укзляят (бух. Дежнева), 45 – р. Хатырка, 46 – оз.-реч. система Мейныпильгын (оз. Ваамочка, Пекульнейское), 47 – р. Велькильвеем (оз. Кайпильгын), 48 – лаг. Орианда, 49 – лаг. Амаам, 50 – р. Туманская (оз. Майниц), 51 – р. Сеутакан (оз. Сеутакан), 52 – р. Аччен (оз. Аччен), 53 – р. Саранная (оз. Саранное), 54 – р. Гаванка (оз. Гаванское), 55 – р. Ладыгинка (оз. Ладыгинское), 56 – оз.-реч. система р. Беттобу (о-в Шумиу), 57 – оз.-реч. система Зеркальное (о-в Парамушир), 58 – р. Сопочная (оз. Сопочное), 59 – р. Урумнет (оз. Красивое), 60 – оз. Шикотсу (о-в Хоккайдо), 61 – р. Абира (о-в Хоккайдо)

ки: следует ли в условиях многовидового промысла создавать оптимальные условия только для нерки (даже в ущерб другим видам) или это надо делать для всех видов на равных условиях. Многие годы, до настоящего времени, основной контингент сотрудников КамчатНИРО придерживался второй точки зрения, и в ряде случаев возникали конфликты мнений специалистов, курирующих разные виды тихоокеанских лососей.

Под давлением «победившей стороны» во время лососевых путин иногда принимались неадекватные решения. В результате, в некоторые годы происходил явный сбой оптимального уровня воспроизводства нерки р. Камчатки. Впоследствии такие «победы» оказывались экономически невыгодными для всех пользователей запасов лососей этой реки. Но большинство специалистов-ихтиологов этого не понимали и ратовали за принцип «всем сестрам по серьгам». Общественность и рыбоохранные организации также поддерживали его. Стереотипы ломаются очень тяжело.

Кроме тихоокеанских лососей, в низовьях р. Камчатки (в бассейне оз. Нерпичьего) воспроизводятся достаточно крупные стада озерной формы тихоокеанской сельди *Clupea palasii* (Упрямов, 1985; Науменко, 2001, Трофимов,

2004), дальневосточной наваги *Eleginus gracilis* (Новикова, 2007) и азиатской корюшки *Osmerus mordax dentex* (Василец, 2000). Следует упомянуть крупнейшую в регионе и имеющую в отдельные годы промысловое значение популяцию проходной трехиглой колюшки *Gasterosteus aculeatus*, которая в период анадромной миграции поднимается вверх по реке почти на 500 км (Бугаев, 1992, 1995).

Имеется мнение (Бугаев, 1984, 1995; Бугаев, Кириченко, 2008), что высокая численность нерки из притоков нижнего течения р. Камчатки принципиально несовместима с высокой численностью сельди оз. Нерпичьего, а высокая численность трехиглой колюшки (Бугаев, 2004b; Бугаев и др., 2004, 2007; Бугаев, Кириченко, 2008) также оказывает негативное влияние на численность нерки этой реки.

В 1930 г. по рекомендации ТИНРО в р. Камчатку был перевезен из р. Седанки (Приморье) серебряный карась *Carassius auratus gibelio* (Куренков, 1954), в 1955 г. – амурский сазан *Cyprinus carpio haematopterus* и в 1958 г. – обская стерлядь *Acipenser ruthenus marsiglii*. В настоящее время в системе реки воспроизводятся акклиматизированные популяции серебряного карася и амурского сазана; первый из них сейчас достаточно обычен и имеет устойчивое местное промысловое значение. Попытка акклиматизации обской стерляди оказалась неудачной (Бугаев и др., 2007). Следует упомянуть и случайного вселенца (вероятно, при акклиматизации сазана) – сибирского усатого гольца *Barbatula toni*, впервые обнаруженного лишь только в 1999 г., но заметно расширяющего в последние годы свой район обитания в реке (Токранов, 2001, 2004a).

В бассейне р. Камчатки широко распространены кунджа *Salvelinus leucomaenis*, девятииглая колюшка *Pungitius pungitius* и малоротая корюшка *Hypomesus olidus*, а в устьевой части реки – звездчатая *Platichthys stellatus* (изредка встречается желтобрюхая *Pleuronectes quadrituberculatus*) камбалы. Обитают дальневосточная ручьевая *Lethenteron reissneri* и тихоокеанская *Lethenteron camtshaticum* миноги. Отмечены единичные поймки тихоокеанского (зеленого) осетра *Acipenser medirostres* (Бугаев, 2007; Бугаев и др., 2007).

За многие годы, прошедшие после акклиматизации в р. Камчатке серебряного карася, стало ясно, что он существенно не влияет на динамику численности тихоокеанских лососей этой реки, что предполагал еще И. И. Куренков (1954).

Неоднократно в бассейне р. Камчатки предпринимались попытки разведения тихоокеанских лососей. В настоящее время рыбодобывающие заводы в системе реки отсутствуют. Основанный в 1928 г. в среднем течении реки Ушковский рыбодобывающий завод (Рассохина, 1988) закрыли в 1988 г. в связи с низкой эффективностью его работы по воспроизводству лососей (Бугаев и др., 2007).

В 1920–1930-х гг. в пос. Усть-Камчатке организовали масштабный промысел и переработку тихоокеанских лососей. Со временем вырабатываемая здесь продукция стала пользоваться спросом как в нашей стране, так и за рубежом. Добыча и переработка рыбы продолжается и в настоящее время.

Особая значимость и уникальность р. Камчатки заключается в том, что здесь в промысловых объемах воспроизводятся наиболее ценные виды тихоокеанских лососей, которые в совокупности в среднем дают ежегодный вылов порядка 7 (в отдельные годы – до 10–12) тыс. т и более.

Цель настоящего издания – дать хорошо иллюстрированную общую картину проводимых исследований, биологии и состояния запасов нерки р. Камчатки, основанную на последних опубликованных результатах работ сотрудников КамчатНИРО (Бугаев, 1995; Бугаев, Дубынин, 2002; Бугаев и др., 2007; и др.), максимально приближенную к реалиям сегодняшнего дня.

Немаловажной задачей представляемой читателям книги, кроме вопросов воспроизводства нерки р. Камчатки, является популяризация знаний об этом водоеме. В ней приведено большое количество достоверных научных фактов, книга хорошо иллюстрирована, и это существенно облегчает ее восприятие читателями. Благодаря оригинальным документальным фотографиям предлагаемое 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 запасов нерки и других видов тихоокеанских лососей р. Камчатки.

В работе в основном использованы оригинальные фотографии автора и ряда сотрудников КамчатНИРО. В тех случаях, если были привлечены чужие фотоснимки, в подрисовочных подписях это указано.

**Автор выражает свою искреннюю благодарность директору Камчатского филиала Тихоокеанского института географии ДВО РАН д. б. н. А. М. Токранову и старшему научному сотруднику этого же института О. А. Чернягиной за поддержку в осуществлении публикации настоящей работы, а также спонсорам данного издания – Тихоокеанскому центру охраны окружающей среды и природных ресурсов (Pacific Environment / PERC), жителю г. Петропавловска-Камчатского Б. А. Невзорову и некоммерческой организации «Ассоциация Рыбопромышленных Предприятий Озерновского Региона» (АРПОР).**

Пользуясь возможностью, автор выражает признательность и благодарность за помощь в подборке иллюстративных материалов – Г. В. Базаркину, В. А. Дубынину, д. б. н. О. М. Запорожцу, О. В. Зикунной, А. Н. Кириченко, А. В. Маслову, С. А. Петрову, И. В. Тиллеру, И. В. Шатило, к. б. н. Е. А. Шевлякову, С. В. Шубкину (КамчатНИРО); М. Ю. Ковалеву, И. В. Ковалевой (ИБМ им. А. В. Жирмунского ДВО РАН); д. б. н. А. М. Токранову, В. Е. Кириченко (КФТИГ ДВО РАН); М. Г. Шитовой (Командорский государственный биосферный

заповедник); жителю г. Петропавловска-Камчатского Д. Н. Ермоленко; жителю г. Москвы А. А. Зенкову; жительнице г. Санкт-Петербурга Е. С. Петровой; жителю пос. Усть-Камчатска А. Я. Гавришу; работнику Усть-Камчатского муниципального телевидения Э. В. Халепю; гражданину Франции Э. Пьерру.

**Особую благодарность хочу выразить работникам отдела кадров КамчатНИРО В. Н. Бедных и Е. Ю. Пешкуровой, а также бывшей заведующей фотолабораторией института О. В. Тимофеевой за помощь в поиске архивных фотографий бывших сотрудников КамчатНИРО.**

В связи с тем, что настоящее издание имеет прежде всего научно-популярную направленность и его объемы жестко 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, 2004b, 2007), монографиям В. Ф. Бугаева (Бугаев, 1995; Бугаев и др., 2007), В. Ф. Бугаева и В. Е. Кириченко (2008), И. И. Куренкова (2005), работам Л. А. Базаркиной (2002, 2004, 2007), А. Г. Остроумова (1970a-b, 1972, 1975a-c, 1985, 2007) и другим публикациям.

---

## Глава 1.

# ФИЗИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА БАССЕЙНА р. КАМЧАТКИ

Река Камчатка берет начало в южной части восточного склона Срединного хребта (за начало реки принят исток р. Озерной Камчатки); впадает в Камчатский залив Тихого океана в 2 км ниже пос. Усть-Камчатска (рис. 2).

Длина р. Камчатки – 758 км, площадь водосбора – 55 900 км<sup>2</sup>, средняя высота бассейна – 560 м, общее падение реки – 1 200 м, средний уклон – 1,58 ‰. В бассейне реки насчитывается 7 707 более мелких рек общей протяженностью 30 352 км, средний коэффициент густоты речной сети составляет 0,54 км/км<sup>2</sup>. Большинство из них имеют длину менее 10 км (Ресурсы поверхностных вод, 1973). В подавляющем большинстве крупных и мелких притоков р. Камчатки располагаются нерестилища лососевых и некоторых других видов рыб (Остроумов, 1962–2007).

Особенно крупные притоки: Кавыча (правый берег – п. б., 591-й км, длина 108 км); Андриановка (левый берег – л. б., 590-й км, длина 92 км); Вахвина Левая (п. б., 562-й км, длина 94 км); Кирганик (л. б., 550-й км, длина 121 км); Большая Кимитина (л. б., 498-й км, длина 105 км); Китильгина (п. б., 473-й км, длина 140 км); Щапина (п. б., 400-й км, длина 172 км); Толбачик (п. б., 332-й км, длина 148 км); Козыревка (л. б., 299-й км, длина 222 км); Еловка (Матера) (л. б., 144-й км, длина 244 км), Большая Хапица (л. б., 74-й км, длина 111 км); Радуга (л. б., 35-й км, длина 84 км).

Река Камчатка образуется от таяния снежников на дне глубокого чашеобразного ущелья. При выходе из Срединного хребта река пересекает небольшую межгорную котловину, в пределах которой ее русло огибают оз. Кенужен.

Приняв справа приток Правую Камчатку, река вступает в обширную Центральную Камчатскую депрессию, по которой течет в северо-восточном направлении. В среднем течении р. Камчатка огибают Ключевскую группу вулканов и ниже пос. Красный Яр круто поворачивает на восток. Затем, ниже пос. Ключи, пересекает обширную рифтовую депрессию, где течет несколькими рукавами среди большого количества пойменных озер. Ниже пос. Камаки река прорывается по ущелью Верхние (Большие) Щеки через хребет Кумроч, выходит на прибрежную низменность и впадает в Камчатский залив Тихого океана.

При выходе в море устье реки преграждается широкой песчаной отмелью – морским баром, непрерывно перемещающимся вместе с устьем реки к западу. Образующиеся при этом песчаные косы поворачивают течение реки вдоль морского побережья. На приустьевом участке р. Камчатка соединяется широкой протокой с оз. Нерпичьим, аккумулирующим значительные массы морской воды, входящей в устье во время приливов (Ресурсы поверхностных вод, 1973).

Река почти на всем протяжении протекает по Центральной Камчатской депрессии, ограниченной с северо-запада Срединным хребтом, а с юго-востока – Восточным хребтом. В пределах бассейна средняя высота Срединного хребта составляет 1 400–1 800 м (наибольшая 3 621 м), средняя высота Восточного хребта 1 200–1 600 м (наибольшая 2 412 м). Склоны обоих хребтов глубоко расчленены в продольном и поперечном направлениях, изрезаны густой гидрографической сетью (Ресурсы поверхностных вод, 1973).

Современное оледенение в бассейне р. Камчатки развито преимущественно на вершинах и склонах высоких вулканических гор. Наибольшее распространение оно получило в пределах Ключевской группы вулканов и в северной части Срединного хребта. Общая площадь ледников в бассейне реки равна 298 км<sup>2</sup>.

В распределении растительного и почвенного покрова хорошо выражена их высотная поясность. В нижнем течении р. Камчатки поверхность Центральной Камчатской депрессии представляет собой заболоченную низменность, сложенную светло-коричневыми суглинками и супесями, торфяно-глеевыми почвами и торфяниками. Здесь растет ольхово-ивовый лес и кустарник.

На участке от пос. Кирганика до впадения р. Козыревки широко распространены леса из лиственницы с примесью ели и белой березы, а на участке от пос. Пушино до пос. Кирганика – разреженные рощи белой березы, между которыми расположены обширные суходольные луга. Здесь преобладают слабоподзолистые почвы.

Самый южный район депрессии покрыт лесами паркового типа из каменной березы с высоким травяным покровом. Леса из каменной березы занимают также предгорные глейфы и распространены по склонам гор до высоты 800 м.

На высоте 800–1 000 м развиты заросли стелющихся кустарников из ольхового и кедрового стланика, а выше зоны находится тундра с редким покровом из лишайников. В районах современной вулканической деятельности, где широко развиты лавовые потоки, горная тундра расположена на более низких высотах (Ресурсы поверхностных вод, 1973).

Строение гидрографической сети бассейна р. Камчатки определяется в основном рельефом местности. Главная водная артерия проходит по пониженной части Центральной Камчатской депрессии, а многочисленные и сравни-

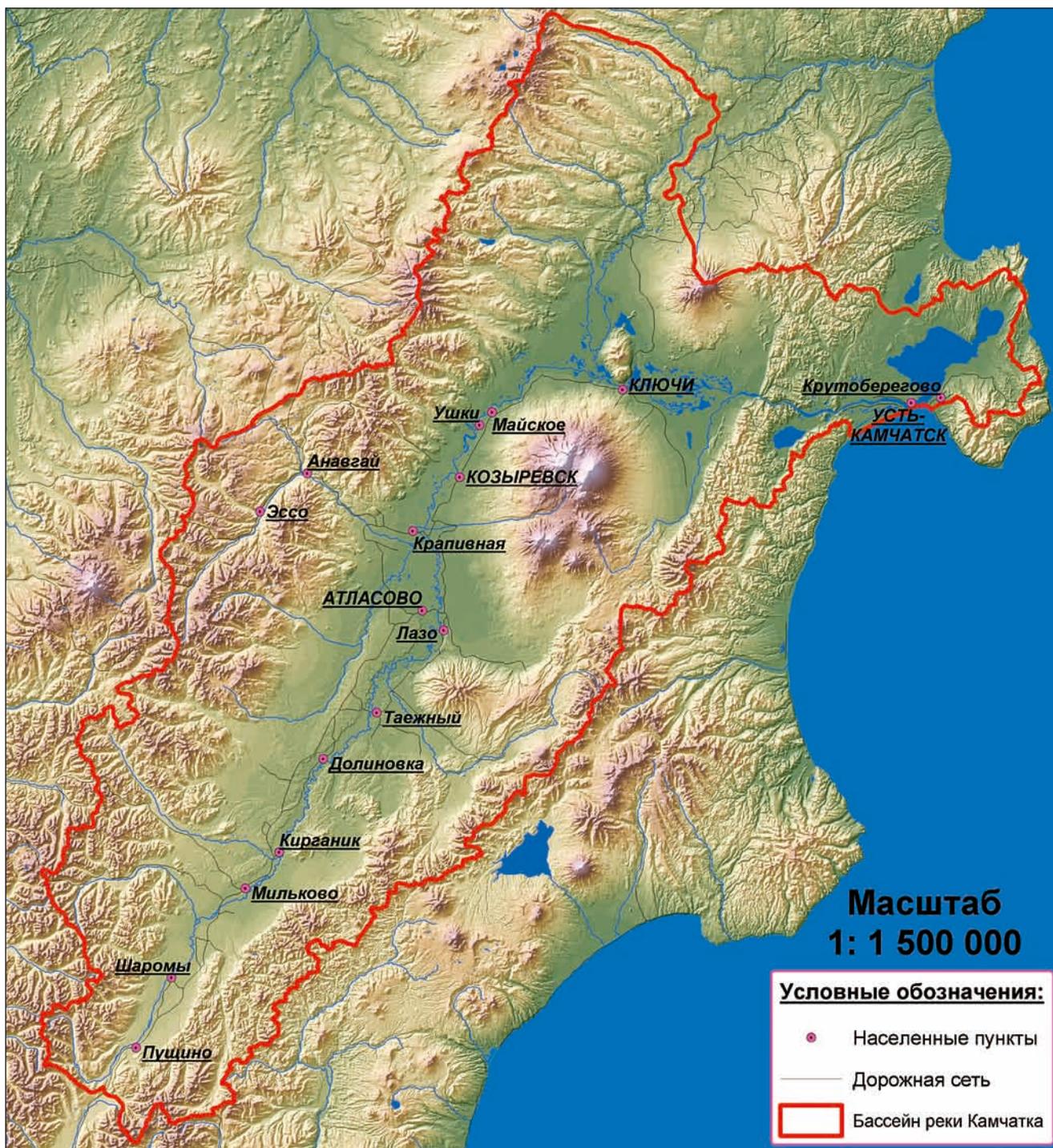


Рис. 2. Бассейн р. Камчатки (по: Бугаев, Кириченко, 2008)

тельно небольшие притоки впадают в нее почти под прямым углом. Исключение составляет р. Еловка, имеющая противоположное направление, а также р. Козыревка (и ее приток Быстрая), протекающие на значительном протяжении параллельно главной реке.

В бассейне р. Камчатки насчитывается несколько групп термальных источников, связанных с вулканической деятельностью и тектоническими нарушениями. По расположению их можно разделить на три группы. К первой группе относятся источники, выходящие вдоль западного склона Восточного хребта (Пушинские, Щапинские и др.). Вторая группа приурочена к продольному разлому в Срединном хребте, проходящему по долине р. Быстрой. Выходы третьей группы источников связаны с короткими поперечными северо-западными разломами, пересекающими восточный склон Срединного хребта.

Общая площадь озер – 1 038 км<sup>2</sup>, что составляет около 2 % площади бассейна. Значительная часть их сосредоточена в долине р. Камчатки и на территории прибрежной низменности. Во многих из этих озер осуществляется воспроизводство и нагул ряда видов рыб системы реки. Некоторые из них служат транзитными нагульными водоемами для молоди лососевых рыб, а в отдельных из них расположены нерестилища лососей.

Наиболее значительные озера: солоноватоводное – Нерпичье (включая оз. Култушное) и пресноводные – Азаба-

чье (Ажабачье) и Двухюрточное. Последние два водоема, особенно оз. Ажабачье, играют первостепенную роль в нагуле молоди и воспроизводстве нерки бассейна р. Камчатки.

Болота и заболоченные земли в бассейне р. Камчатки занимают около 4 000 км<sup>2</sup> (7 %). Из болот вытекает достаточно большое количество мелких рек и ручьев. Значительная часть их сосредоточена в долине р. Камчатки и на территории прибрежной низменности.

По характеру строения долины реки и условиям протекания р. Камчатки можно выделить шесть участков (Ресурсы поверхностных вод, 1973).

**Участок 1: исток – устье р. Правой Камчатки (длина 54 км).** В верховье река представляет стремительный горный поток со скоростями течения 1,8–2,0 м/с. Дно сложено крупной галькой и загромождено валунами. Ниже скорости течения уменьшаются до 1,0–1,2 м/с. В пределах межгорной котловины река огибает оз. Кенужен с западной стороны, а ниже устья р. Прямой напоминает сильно извилистую протоку-старницу шириной 30–35 м, в которой глубины достигают 2,5–2,8 м, а скорость течения воды 0,2–0,3 м/с.

**Участок 2: устье р. Правой Камчатки – пос. Верхнекамчатск (длина 112 км).** Русло реки умеренно извилистое и сильно разветвленное, особенно ниже пос. Пушино, где оно дробится на сеть мелких протоков. До впадения р. Малой Клюквенной река представляет собой горный поток с быстрым течением, крупногалечным грунтом дна и множеством перекатов. Скорость течения составляет 1,4–1,6 м/с.



*Рис. 3. Протоки р. Камчатки в районе пос. Пушино (23 июля 2005 г., фото О. М. Запорожца)*

Ниже впадения р. Малой Клюквенной река принимает равнинный характер. Скорость течения уменьшается до 0,6 м/с. Ширина реки составляет 50–60 м, наибольшие глубины (4,0–4,5 м) приурочены к вогнутому берегу. У выпуклых берегов небольшие галечные отмели, переходящие в пологие пляжи. Пойма в верхней части участка выражена слабо, ширина ее не превышает 100–150 м. В нижней части участка пойма развита по обоим берегам и ширина ее увеличивается до 500–700 м. Поверхность поймы сложена суглинком, густо залесена ольхой, ивой, топодем и сильно изрезана многочисленными протоками.

На этом участке р. Камчатки (преимущественно по правому берегу) располагаются многочисленные яры, придавая местности неповторимый колорит. Со временем у многих яров образовались (и образуются) старницы реки.

**Участок 3: пос. Верхнекамчатск – устье р. Козыревки (длина 293 км).** Пойма в верхней части участка двусторонняя, шириной 500–600 м. Ниже впадения р. Николки ширина увеличивается до 1,0–1,4 км. Поверхность ее сложена суглинками, сильно изрезана протоками и покрыта густым лесом из ольхи, ивы и тополя. При обычном половодье пойма затопляется слоем воды 0,5–0,8 м. Продолжительность затопления не превышает 20–25 дней. Русло реки сильно извилистое, особенно ниже устья р. Клюквенной и ниже впадения р. Щапиной, где она образует ряд крупных излучин. Глубины у вогнутых берегов достигают 5–6 м, а на перекатах уменьшаются до 1,8–2,0 м. Скорость течения на перекатах составляет 1,8–2,0 м/сек, а на плесах – 0,9–1,1 м/сек. Берега имеют разнообразное строение, сложены суглинком и галечниками.



Рис. 4. Протоки р. Камчатки в районе пос. Шаромы (16 июля 2009 г., фото А. В. Маслова)



*Рис. 5. Вид в половодье на р. Камчатку с моста выше пос. Мильково (8 июня 2009 г.)*



*Рис. 6. Река Камчатка в районе пос. Мильково (4 сентября 2009 г., фото А. В. Маслова)*



*Рис. 7. Участок автотрассы Петропавловск – Усть-Камчатск у моста через р. Большую Кимитину и вид в половодье на р. Большую Кимитину с моста (8 июня 2009 г.)*



*Рис. 8. Река Камчатка (ниже впадения р. Козыревки) и паромная переправа через нее (конец июля 2009 г., фото И. В. Шатило)*



*Рис. 9. Вид на р. Камчатку в районе пос. Козыревска (17 июля 2009 г., фото А. В. Маслова)*



*Рис. 10. Один из рукавов среднего течения р. Камчатки ниже пос. Козыревска (26 июля 2002 г.)*



Рис. 11. Река Камчатка у пос. Ключи (17 июля 2009 г., фото А. В. Маслова)



Рис. 12. Паромная переправа через р. Камчатку в пос. Ключи (17 июня 2008 г., фото Г. В. Базаркина)



*Рис. 13. Река Камчатка ниже пос. Ключи – на заднем плане влк Ключевской (5 августа 2004 г., фото Г. В. Базаркина)*



*Рис. 14. Поймаенные озера р. Камчатки в средней части Камаковской низменности (17 июля 2009 г., фото А. В. Маслова)*



*Рис. 15. Нижнее течение р. Большой Хапцы (17 июля 2009 г., фото А. В. Маслова)*



*Рис. 16. Река Малая Хапца (17 июля 2009 г., фото А. В. Маслова)*



Рис. 17. Река Камчатка – ущелье Верхние Щеки (8 июня 2007 г.)

Автомобильная трасса Петропавловск – Усть-Камчатск пересекает все левобережные притоки р. Камчатки от ее истоков и до р. Козыревки (включительно). Затем дорога переходит на правую сторону реки. На этом участке р. Камчатки работает паромная переправа.

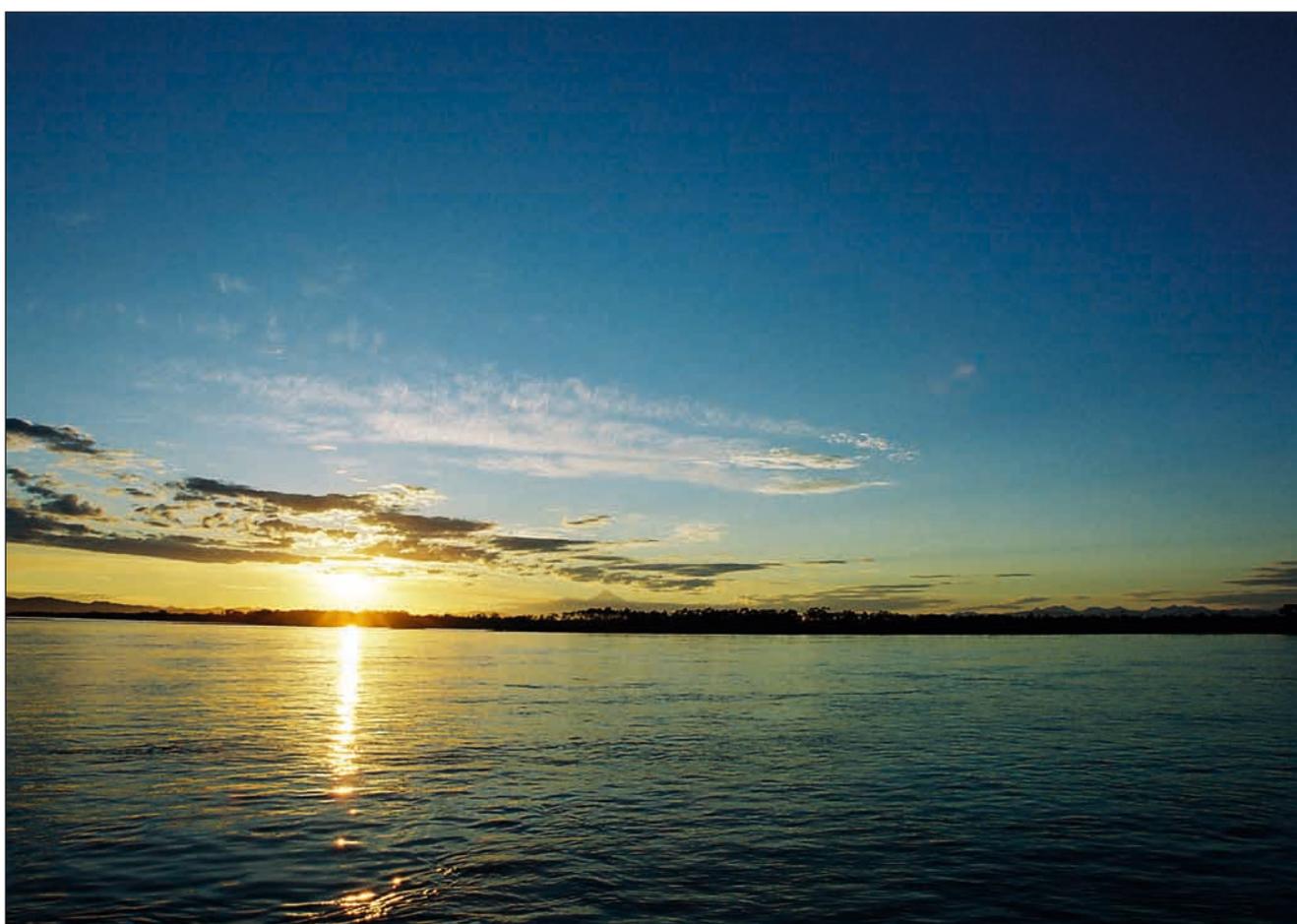
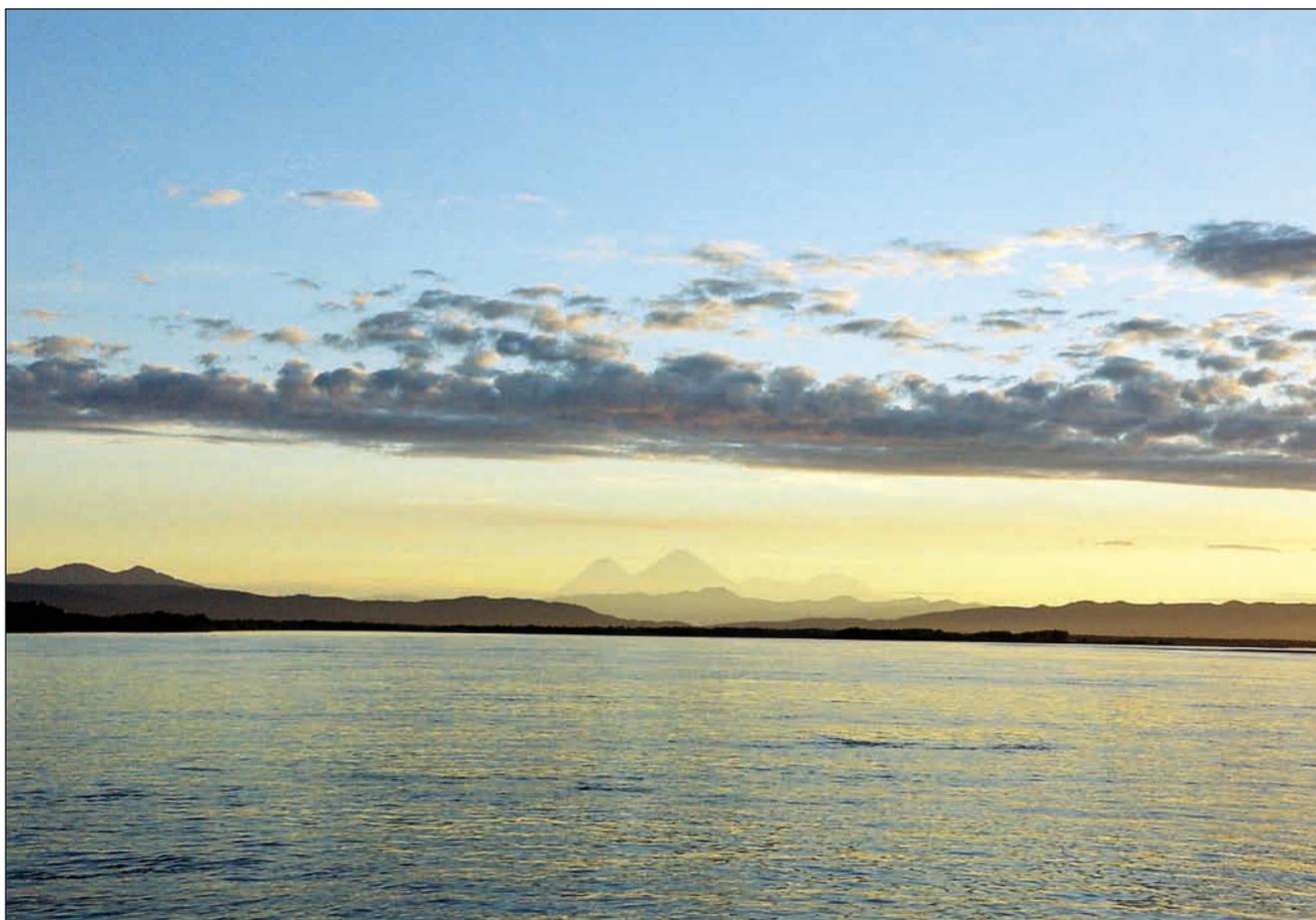
**Участок 4: устье р. Козыревки – устье р. Ильчинец (длина 235 км).** Пойма преимущественно развита по левому берегу. Преобладающая ширина ее составляет 5–6 км, а ниже впадения р. Белой увеличивается до 8–10 км. Поверхность ее везде заболочена, изрезана ложбинами, старицами, мелкими ручьями и озерными впадинами. Сложена пойма суглинистым и торфяным грунтом. Период затопления 50–60 дней, а в многоводные годы – 80–90 дней (июнь–август).

Ширина русла в среднем составляет 180–200 м. Сильная разветвленность отмечается ниже впадения р. Еловки и особенно ниже пос. Ключи, где от главного русла ответвляются несколько рукавов и протоков, протекающих через озера Камаковской низменности. Скорость течения на плесах в межень не превышает 0,8–1,0 м/с, а на перекатах – 1,0–1,2 м/с; во время половодья увеличивается до 1,8–2,2 м/с. Дно реки сложено песком, иногда встречаются прослойки торфа и илистые глины.

В нижнем течении р. Камчатки в районе р. Еловки и озер Камаковской низменности (Куражечное, Каменское, Кобылкино, Собачье, Уроколон и др.), расположенных выше оз. Низовцево, Красиковское, Азабачье и Курсин, в плейстоцене и позднее существовало большое озеро. Пойменные озера Камаковской низменности, по существу, это дно бывшего водоема.

**Участок 5: устье р. Ильчинец – верховье протоки Пекалки (длина 36 км).** В пределах данной зоны река пересекает хребты Кумроч и Токинец, между которыми расположена межгорная впадина с плоской заболоченной поверхностью. В этой впадине находится оз. Азабачье, соединенное с р. Камчаткой протокой. Пойма отсутствует. В пределах хребта Кумроч русло сжато склонами гор и ширина его не превышает 300–400 м. После выхода из хребта ширина увеличивается до 700–800 м. Скорость течения в межень составляет 1,0–1,2 м/с, а в половодье – 1,8–2,0 м/с. В ущелье Верхние Щеки и в районе прорыва хребта Токинец скорость течения увеличивается до 2,5–3,0 м/с. Дно реки сложено песком.

**Участок 6: верхнее течение протоки Пекалки – устье р. Камчатки (длина 28 км).** Река протекает по обширной приморской низменности с неясно выраженной долиной. Внизу эта низменность сливается с обширной котловиной, в которой расположено оз. Нерпичье, соединенное с р. Камчаткой протокой. На всем протяжении участка река



*Рис. 18. Река Камчатка – до впадения в Тихий океан остались последние 35 км (вверху) и последние километры перед устьем (август 2004 г., фото Г. В. Базаркина)*



*Рис. 19. Нижнее течение р. Камчатки (на переднем плане – блокированная дельта, образовавшаяся за счет прибойной деятельности морских вод) (по: Бугаев, Кириченко, 2008)*

образует крупные острова. Дно русла сложено песком. Ширина реки в половодье составляет в верхней части участка 500–600 м, а в нижней – 1 000–1 100 м; в межень, соответственно, 400–450 и 600–800 м.

Правый берег реки в ее устье сложен морскими отложениями, которые представляют собой древние морские косы, служащие в настоящее время берегами, вытянутыми вдоль береговой линии лагунами (блокированная дельта). Левый берег сложен речными отложениями. Лагуна оз. Нерпичье образована на месте древнего морского залива.

Река Камчатка имеет преимущественно подземное (50–70 % годового объема) и снеговое питание. В половодье проходит 50–70 % годового стока. Наивысшие уровни воды наблюдаются обычно в конце июня или в начале июля. Высота их над меженным горизонтом воды составляет в среднем 3,0–3,5 м, а в отдельные годы достигает 4,5 м. Заканчивается весенне-летнее половодье в конце августа – середине сентября. Общая продолжительность его составляет 120–140 дней, а в отдельные годы увеличивается до 160–170 дней. Затем наступает осенняя межень, которая отмечается в сентябре–октябре. Зимняя межень начинается с конца октября и продолжается до конца апреля – начала мая. Отличительной особенностью зимней межени является ее высокая водность.

Температура воды в р. Камчатке обычно переходит через 0,2 °С весной в среднем течении (у пос. Долиновки) – 23 апреля, в нижнем течении (у пос. Нижнекамчатска) – 8 мая; осенью этот период отмечается, соответственно, 30 октября и 7 ноября. Наиболее теплая вода наблюдается в августе; среднемесячная температура ее изменяется от 9,0 °С в верхнем течении и до 14,0 °С – в нижнем (Ресурсы поверхностных вод, 1973).

Первые ледовые явления (забереги, шуга) появляются в конце октября – первой половине ноября. В середине ноября наступает сплошной ледостав; исключение составляет участок от устья р. Правой Камчатки до впадения р.левой Вахвины, где ледостав имеет неустойчивый характер. Отдельные полыньи, существующие на середине реки, обычно наблюдаются в конце ноября – начале декабря.

Более устойчивыми являются полыньи, образующиеся у берегов на участках концентрированных выходов подземных вод (у пос. Верхнекамчатска, ниже р. Николки, ниже оз. Ушковского, ниже пос. Ключи и т. д.). В этих районах полыньи наблюдаются в течение всего зимнего периода, при этом размеры их к весне увеличиваются и они служат очагами вскрытия реки. Продолжительность ледостава в среднем течении реки составляет 150, в нижнем – 170 дней. Вскрытие реки происходит в конце апреля – начале мая (Ресурсы поверхностных вод, 1973).

*Мы умираем, но дела наши продолжают жить, увековеченные теми силами, которые мы вызвали в себе. Мы оставляем на жизненном пути неизгладимые следы. Все, что происходит, предопределено предшествующими событиями, и будущее – не что иное, как неведомое для нас продолжение прошлого.*

Жюль Верн. Собр. соч. Т. I. 1992. С. 357

## Глава 2. ИСТОРИЯ ИССЛЕДОВАНИЙ НЕРКИ БАССЕЙНА р. КАМЧАТКИ

Первые данные об ихтиофауне бассейна р. Камчатки были представлены в работах С. П. Крашенинникова (1755) и Г. В. Стеллера (1774). С. П. Крашенинников на три года раньше прибыл на Камчатку и поехал по полуострову гораздо больше, чем Г. В. Стеллер. Эти авторы писали о чавыче, кете, нерке, кижуче, гольце, микиже, зубастой и малоротой корюшках, трехиглой колюшке и других рыбах.

С. П. Крашенинников (1755) впервые обследовал оз. Нерпичье, указал его приблизительные размеры и отнес к «знатнейшим» на Камчатке. Он упоминает и оз. Азабачье, которое в то время называли Нижнешантальским озером. Никаких сведений о последнем водоеме у Г. В. Стеллера (1774) мы не нашли.



**Рис. 20.** Вид на северо-восточный берег оз. Азабачье от наблюдательного пункта КамчатНИРО (13 июня 2009 г.)

В дальнейшем бассейн р. Камчатки посещал К. Дитмар (1901), который обследовал оз. Нерпичье в 1852 г. и высказал гипотезу о его происхождении.

Одним из крупнейших событий в истории изучения Камчатки явилась экспедиция Русского географического общества, организованная на средства крупного российского финансиста и промышленника Ф. П. Рябушинского. Данную экспедицию, которую осуществили в 1908–1910 гг., пользуясь современной терминологией, вполне можно было бы назвать комплексной (в ее составе были известные геологи, ботаники, зоологи и ряд других специалистов).

Ф. П. Рябушинский (1886–1910) – самый младший из восьми братьев Рябушинских. Считается, что до революции это была самая богатая семья в России. Федор Павлович еще с раннего детства увлекся географией, мечтал о путешествиях. Но стать путешественником ему не позволило слабое здоровье: очень рано у него открылся туберкулез, от которого он и умер в возрасте 25 лет от роду.

Когда Федору Павловичу исполнилось 20 лет, он пригласил профессора А. А. Ивановского прочесть ему полный университетский курс географии, антропологии и этнографии Сибири и целый год штудировал эти науки. Особенно



*Рис. 21.*  
*С. П. Краиенников*



*Рис. 22.*  
*Г. В. Стеллер*



*Рис. 23.*  
*Ф. П. Рябушинский*



*Рис. 24.*  
*П. Ю. Шмидт*



*Рис. 25.*  
*А. Н. Державин*



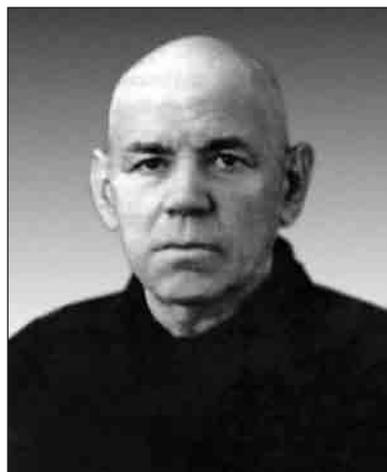
*Рис. 26.*  
*В. Н. Лебедев*



*Рис. 27.*  
*И. К. Кузнецов*



*Рис. 28.*  
*И. И. Лагунов*



*Рис. 29.*  
*В. В. Азбелов*

заинтересовали студента на дому Алтай и Камчатка. Видимо, тогда и родилась в голове юного Ф. П. Рябушинского идея отправить на Камчатку научную экспедицию. Он выделил из своего личного капитала 200 тыс. рублей.

Как очень хорошо сказал А. П. Пирагис (2008) в юбилейной статье, посвященной 100-летию экспедиции Ф. П. Рябушинского, «... Не прояви молодой русский банкир Ф. П. Рябушинский инициативы по осуществлению научной экспедиции на Камчатке, о нем знали бы только то, что он один из братьев российских миллионеров, и не было бы этой экспедиции, беднее была бы русская наука».



*Рис. 30. Медведица с тремя медвежатами переплывает р. Камчатку в районе пос. Нижнекамчатска (14 июля 2008 г.)*

Озеро Азабачье впервые исследовали в 1908–1909 гг. сотрудники Камчатской экспедиции Ф. П. Рябушинского (Шмидт и др., 1916) – гидробиолог А. Н. Державин и гидролог В. Н. Лебедев. Ими были собраны данные о морфологии, термике и населяющих озеро организмах. Зоологический отдел этой экспедиции возглавлял П. Ю. Шмидт.

Озеро Нерпичье также обследовали в 1908–1909 гг. Наиболее обстоятельные работы провел гидролог Камчатской экспедиции В. Н. Лебедев, составивший подробную карту водоема, изучивший распределение глубин, термический режим, соленость и другие гидрологические элементы. Биологические наблюдения на озере проводили участники экспедиции П. Ю. Шмидт и А. Н. Державин, упоминавшие в отчете зоологического отряда некоторых найденных в озере рыб и беспозвоночных (Шмидт и др., 1916).

Первые сведения о биологии размножения камчатских лососей в притоках р. Камчатки и видовом составе рыб в бассейне оз. Нерпичье приводит И. И. Кузнецов (1928). На основании материалов, собранных им и его сотрудниками в 1926–1927 гг., он дал первое рыбохозяйственное описание оз. Азабачье.

В 1928 г. И. И. Кузнецовым в среднем течении р. Камчатки на выходах грунтовых вод в оз. Ушковском (ниже пос. Козыревска) был основан лососевый рыболовный завод, который просуществовал до 1988 г.

Как свидетельствуют разрозненные пробы сеголетков нерки из протоки Азабачьей, собранные В. Г. Агафоновым в 1928–1929 гг., начало мониторинга нерки р. Камчатки относится к концу 1920-х – началу 1930-х гг. На этом этапе исследователи ограничивались биологическими анализами на Усть-Камчатском рыбоконсервном заводе № 1 и попытками оценки численности нерки на ряде нерестилищ притоков р. Камчатки по принципу много-мало. Сборщики данных материалов уже тогда понимали важность оценки численности отнерестившихся производителей.

Первые данные о возрастном составе половозрелой нерки р. Камчатки приведены М. П. Сомовым (1930), который показал, что в 1925–1928 гг. у нерки этой реки преобладали 5-летние рыбы (4+) – 64,4–66,0 % и 6-летние рыбы (5+) – 25,0–26,0 %, а в 1929 г. – 6-летние (71,4 %).



Рис. 31. Вид на юго-западный берег оз. Азабачьего – съемка с хребта Геодезистов; самый высокий конус в центре – влк Ключевской (фото Г. В. Базаркина, 7 сентября 2007 г.)

Позднее И. И. Лагунов (1940) в уловах 1937–1938 гг. выделил 12 возрастных групп, различающихся по общему возрасту и соотношению продолжительности пресноводного периода жизни. Основную долю составляли рыбы в возрасте 1.3 (51,8–79,4 %) и 0.3 (7,4–18,1 %); причем, рыбы, вернувшиеся от ската сеголетками, в возрасте 0.2, 0.3, 0.4 составили в сумме от 11,2 до 24,5 % (подробно о возрасте см. в разделе 4.5).



Рис. 32.  
Ф. В. Крогиус



Рис. 33.  
Е. М. Крохин



Рис. 34.  
И. И. Куренков

Большинство чешуйных материалов от биологических анализов нерки р. Камчатки, собранных в 1920–1930-х гг., к 1970-м гг. затерялось. Остались лишь небольшие разрозненные остатки, относящиеся к 1940-м гг. и, на наш взгляд, представляющие сейчас лишь историческую ценность. Последнее связано с тем, что они не охватывают всего периода хода и часто неизвестно, какими орудиями лова их собрали, что для нерки р. Камчатки имеет принципиальное значение (Бугаев, 1995).

В 1937 г. на Усть-Камчатском рыбокомбинате создается наблюдательный пункт для изучения биологии лососей и условий их воспроизводства. До 1939 г. там работали И. И. Лагунов и А. И. Сынкова, обследовавшие оз. Нерпичье, Азабачье и р. Еловку. В 1939–1944 гг. работы были продолжены К. А. Лямыным и В. А. Рудаковой, которые описали нерестилища р. Толбачик.

КАМЧАТСКАЯ СТАНЦИЯ  
 Всесоюзного Научно-Исследовательского Института Морского Рыбного Хозяйства и Океанографии  
 (ВНИРО)  
 Петропавловск на Камчатке, Советская 8. Для телеграмм: РЫБСТАНЦИЯ.  
 U. S. S. R.  
 Kamchatka Station  
 of the All-Union Scientific Institute of Sea-Fisheries and Oceanography. (VNIRO)  
 Sowjetskaia Str. 8. Petropavlovsk Kamchatka

370

19 Ref.

И. И. ЛАГУНОВ.

КРАСНАЯ / *Oncorhynchus nerka* *Walb.* /

РЕКИ КАМЧАТКИ

*Биологический*  
/ ~~Био~~промышленный очерк /

*С 28 рис. в тексте*

Диссертация на соискание ученой степени  
кандидата биологических наук.

1940 г.

*Засищена на ученом <sup>совете</sup> заседании  
Меработиниз'а Ч. в. 40.*

*Прорецензирована и подготовлена к  
печати Н. Ю. Шлишман  
31.VII.1940*

Рис. 35. Титульный лист рукописи диссертации И. И. Лагунова, подготовленной для издания монографии «Красная (*Oncorhynchus nerka* Walbaum) реки Камчатки» (31.07.1940 г.)

В 1937–1938 гг. И. И. Лагунов собирал данные по биологии нерки оз. Нерпичьего. С этой же целью в 1949 г. озеро дважды посетили В. В. Азбелев и В. И. Синюкова. Они изучили ихтиофауну озера и пищевые взаимоотношения между ее представителями. Одновременно здесь же работала экспедиция Главрыбвода под руководством А. Л. Шидловского.

В 1940 г. И. И. Лагунов подвел первый итог исследований нерки р. Камчатки, написав диссертацию на соискание ученой степени кандидата биологических наук «Красная (*Oncorhynchus nerka*) реки Камчатки». В дальнейшем рукопись диссертации была подготовлена для публикации в виде монографии, но начавшаяся в 1941 г. Великая Отечественная война перечеркнула все планы.

В 1948 г. и в последующие годы уловы нерки в Камчатском заливе резко сократились. В 1949 г. р. Камчатку от устья и до пос. Мильково обследовали В. В. Азбелев и В. И. Синюкова. Материалы по нерке, собранные этими сотрудниками, были впоследствии использованы Ф. В. Крогиус (1970) для обоснования существования различий в биологии локальных стад нерки 2-го порядка в бассейне данной реки.



Рис. 36. Азабачинский наблюдательный пункт ФГУП КамчатНИРО, основанный в 1963 г. (20 июня 1999 г.)

С 1951 по 1962 г. в оз. Нерпичьем эпизодически собирали зоопланктон. В полевых работах и обработке материала принимали участие заведующий наблюдательным пунктом КоТИНРО в пос. Усть-Камчатске В. П. Михин, а также З. И. Спиropуло, И. Ф. Галкина и И. Я. Белоусов.

С 1948 г. на оз. Азабачьем вела постоянные рыбохозяйственные наблюдения рыбоводно-мелиоративная станция Камчатрыбвода, которая прекратила свое существование в начале 1960-х гг. Никакими отчетами о результатах ее деятельности КамчатНИРО не располагает. В Севвострыбводе также получить такой информации не удалось.

Позже, в 1953 г., на оз. Азабачьем работали сотрудники КоТИНРО Ф. В. Крогиус, Е. М. Крохин и И. И. Куренков, составившие первый комплексный очерк (гидрология, планктон, бентос, ихтиокомплекс) о водоеме. В последующие годы здесь собирали материалы З. И. Спиropуло, В. П. Михин и И. И. Куренков.

В 1951–1962 гг. И. И. Куренковым (1967a-b, 2005) проводится комплекс бонитировочных работ по обследованию Камаковских озер. Несмотря на то, что здесь в свое время работали такие известные ученые, как Б. И. Дыбовский (1878–1884 гг.), П. Ю. Шмидт и А. Н. Державин, сведения об этих озерах почти отсутствовали из-за того, что большая часть материалов, собранных Камчатской экспедицией Ф. П. Рябушинского, погибла. Единственное упоминание о планктоне Камаковских озер имеется лишь у С. С. Смирнова (1930), который просмотрел несколько сохранившихся проб.

В начале 1950-х гг. для оценки численности производителей лососей в реках и озерах Камчатки Ф. В. Крогиус применила аэрометод – учет численности рыб с самолета. Данный подход оказался настолько удачным, что и по настоящее время он является базовым способом учета численности рыб на нерестилищах п-ва Камчатка и Корякского нагорья.



*Рис. 37.*  
*А. Г. Остроумов*



*Рис. 38.*  
*В. Я. Леванидов*



*Рис. 39.*  
*И. М. Леванидова*



*Рис. 40.*  
*Б. Б. Вронский*



*Рис. 41.*  
*Л. В. Кохменко*



*Рис. 42.*  
*Н. А. Симонова*



*Рис. 43.*  
*С. П. Белоусова*



*Рис. 44.*  
*В. А. Максимов*



*Рис. 45.*  
*Л. Н. Максимова*

Много для рыбохозяйственного исследования озер Камчатки, используя аэрометоды, сделал А. Г. Остроумов, который с 1956 г. более 40 лет изучал озера Камчатки и Корякского нагорья (Остроумов, 1962, 1964, 1970а–б, 1972, 1975а–с, 1984, 1985, 2007; Бугаев, Остроумов, 1986, 1990, 1993, 2004; и др.). Этот ученый классифицировал нерестовые водоемы (в том числе – озера) и показал их значение в воспроизводстве запасов лососей.

В 1979–1995 гг. совместно с А. Г. Остроумовым авиаучет тихоокеанских лососей в реках и озерах Камчатской области и Корякского нагорья проводил К. Ю. Непомнящий, а с 1994–1996 гг. (и по настоящее время) эти исследования



**Рис. 46.**  
*Ж. Х. Зорбиди*



**Рис. 47.**  
*Г. В. Горикова*



**Рис. 48.**  
*С. А. Гориков*



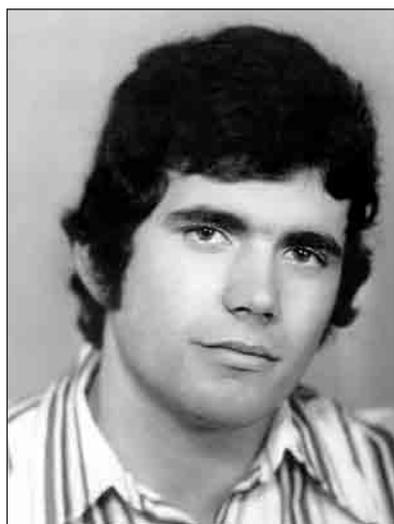
**Рис. 49.**  
*П. В. Андриенко*



**Рис. 50.**  
*В. Ф. Бугаев*



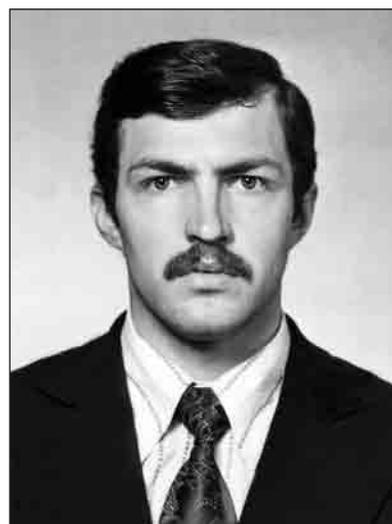
**Рис. 51.**  
*А. Н. Ходько*



**Рис. 52.**  
*В. Н. Базаркин*



**Рис. 53.**  
*Л. А. Базаркина*



**Рис. 54.**  
*К. Ю. Непомнящий*

выполняет А. В. Маслов (по совместительству с 1987 г. и по настоящее время заведующий Озерновским наблюдательным пунктом).

А. Г. Остроумов создал и оставил дальнейшим исследователям многолетний ряд наблюдений за численностью пропущенных на нерест (в каждое озеро и реку) 5 видов тихоокеанских лососей (чавычи, нерки, горбуши, кеты и кижуча) в пределах всего района стандартных авиаучетов (Камчатский полуостров, Корякское нагорье), охарактеризо-

вал величину их нерестового фонда. В бассейны некоторых озер А. Г. Остроумов совершал кратковременные наземные экспедиции (часто с И. И. Куренковым) и привозил оттуда гидробиологические и ихтиологические материалы.

В ноябре 1962 г. в КоТИНРО (с 1995 г. – КамчатНИРО) из Амурского отделения ТИНРО перешел В. Я. Леванидов, который стал заведовать лабораторией воспроизводства лососей. Одновременно он заканчивал работу над диссертацией на соискание ученой степени доктора биологических наук.

В 1963 г. в лабораторию к В. Я. Леванидову перевелась его жена И. М. Леванидова, а из Амурского отделения ТИНРО приехала большая группа молодых специалистов, желающих свою жизнь посвятить исследованию Камчатки – Б. Б. Вронский, Н. А. Симонова, Л. В. Кохменко, С. П. Белоусова, И. А. Носова. Этот «десант» резко повысил научный потенциал КоТИНРО. Большинство из прибывших начали работать в бассейне р. Камчатки – на оз. Азабачьем. Лабораторией воспроизводства лососей В. Я. Леванидов руководил по 1971 г. включительно. Следующим заведующим стал Б. Б. Вронский.

В 1963–1964 гг. КоТИНРО на базе нового стационарного пункта начало на оз. Азабачьем мониторинговые работы. В 1966–1971 гг. на Азабачинском наблюдательном пункте жили и вели научные исследования В. А. Максимов и Л. Н. Максимова. Мастером добычи здесь же в 1968–1971 гг. работал А. Г. Крюков. В 1968–1971 гг. в Усть-Камчатске и на оз. Азабачьем лососей р. Камчатки изучал Н. С. Романов.

В эти же годы на пункте проводили интенсивные исследования и другие сотрудники КоТИНРО – Н. А. Симонова, Л. В. Кохменко, С. П. Белоусова, Ж. Х. Зорбиди; А. В. Мусатов оказывал техническую поддержку.

В 1970-х гг. в верхнем течении р. Камчатки в районе пос. Пушино проводил исследования чавычки и других видов лосевых рыб (в том числе и нерки) Б. Б. Вронский, совершивший несколько экспедиций по бассейну реки (Бугаев и др., 2007).

В 1973–1975 гг. на оз. Азабачьем стали жить и работать молодые специалисты-биологи С. А. Горшков и Г. В. Горшкова. В своих исследованиях они активно контактировали с сотрудниками биостанции «Радуга» Института биологии моря (ИБМ) ДВНЦ АН СССР. В 1975–1976 гг. на пункте мастером добычи работал П. В. Андриенко, которого администрация КоТИНРО перевела сюда для укрепления кадров и сохранения пункта как действующего подразделения института.

В 1975 г. в бассейне оз. Азабачьего, на других озерах и притоках бассейна р. Камчатки начал работать В. Ф. Бугаев. В 1975–1978 гг. для выяснения биологии локальных стад нерки 2-го порядка в бассейне р. Камчатки и разработки критериев их идентификации в уловах отечественного промысла он совершил ряд продолжительных экспедиций и краткосрочных выездов в пределах почти всего бассейна реки – от устья и до ее верховьев у пос. Пушино.

Такие экспедиции обычно состояли из двух (лодка с экспедиционным грузом больше увезти не могла), а нередко и из одного участника. В результате В. Ф. Бугаевым была изучена и предложена действующая и по настоящее время модель популяционной структуры стада нерки этой реки (Бугаев, 1978–2009; Бугаев, Дубынин, 2002; Антонов и др., 2007; и др.). В экспедициях по р. Камчатке активное участие принимали А. Н. Ходько (1976–1978 гг.), А. М. Токранов (1977 г.) и К. Ю. Непомнящий (1978 г.).

В 1976–1977 гг. непродолжительное время пунктом заведовал А. С. Водоватов. С 1977–1978 гг. на оз. Азабачьем стали работать Л. А. Базаркина и В. Н. Базаркин – молодые специалисты (гидрологи по образованию).

В 1979 г. Л. А. Базаркина начала систематическое изучение фито- и зоопланктона экосистемы данного водоема, добившись блестящих результатов на этом поле деятельности (Базаркина, 1983–2009; Базаркина, Травина, 1994; Bazarkina, Travina, 1994; Базаркина и др., 2006). В. Н. Базаркин занимался изучением гидрологии нерестилищ тихоокеанских лососей, главным образом нерки (Базаркин, 1987, 1988, 1990а–с).

В результате многолетней деятельности Азабачинского наблюдательного пункта КоТИНРО (ныне – КамчатНИРО) появились работы, посвященные исследованию гидрологии (Крохин, 1972), бентоса (Леванидова, Леванидов, 1972), зоо- и фитопланктона (Белоусова, 1968–1975; Куренков, 1972; Базаркина, 1983–2009; и др.), молоди и половозрелой нерки оз. Азабачьего (Симонова, 1972–1978; Бугаев, 1978–2009; Базаркин, 1987–1990; Бугаев, Дубынин, 1999, 2000; Дубынин, Бугаев, 2002; и др.).

Здесь же, на озере, изучали рост и питание молоди кижуча (Зорбиди, 1974), питание арктических гольцов (Кохменко, 1970–1972). Сотрудники пункта вели цитологические (Горшкова, 1978–1979; Горшкова, Горшков, 1977) и морфологические исследования нерки (Горшков, 1977–1979).

Исследование питания молоди нерки в бассейне р. Камчатки и на оз. Азабачьем (Бугаев, Николаева, 1989; Бугаев, 1995), а также анализ влияния вулканических пеплопадов на воспроизводство нерки позволили разработать практические рекомендации по искусственной фертилизации оз. Азабачьего (Kurenkov, 1966; Куренков, 1975; Бугаев, 1986–2007; Базаркина, 2002–2007).

В 1971 г. в нижнем течении протоки Азабачьей была образована биостанция «Радуга» Института биологии моря ДВНЦ АН СССР (ныне – ДВО РАН) (г. Владивосток). У истоков ее основания и становления стояли – С. М. Коновалов, Ю. П. Алтухов, В. Т. Омельченко, А. Г. Шевляков и В. Е. Ильин (последний многие годы был ее начальником).

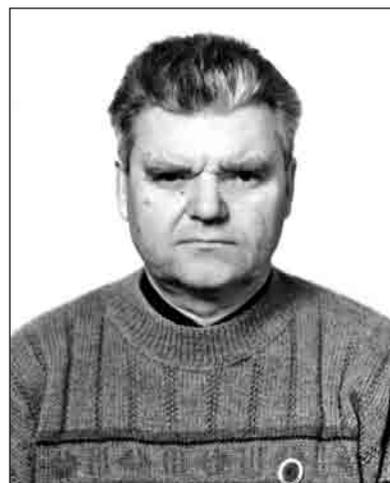
Вот что пишет в своих воспоминаниях Е. А. Салменкова (Бугаев, 2009b): «История популяционно-генетических исследований на биостанции „Радуга“ на оз. Азабачьем началась в 1971 г. благодаря тому, что научные интересы двух молодых ученых нового Института биологии моря ДВНЦ АН СССР кандидатов наук – Станислава Максимова (заведующего лабораторией популяционной биологии) и Юрия Петровича Алтухова (заведующего лабораторией генетики) оказались очень близкими.



**Рис. 55.**  
Н. В. Варнавская



**Рис. 56.**  
Е. Т. Николаева



**Рис. 57.**  
А. С. Николаев



**Рис. 58.**  
Т. Н. Травина



**Рис. 59.**  
С. А. Травин



**Рис. 60.**  
А. В. Маслов



**Рис. 61.** «Визитные карточки» Азабачинского наблюдательного пункта КамчатНИРО и биологической станции «Радуга» ИБМ им. А. В. Жирмунского ДВО РАН (июль 2006 г.)

На станции „Радуга“ было начато параллельное исследование основных биологических и популяционно-генетических характеристик нерки, размножающейся на многочисленных нерестилищах оз. Азабачьего, названных субизолятами или субпопуляциями. В собранных на нерестилищах выборках нерки проводили измерения длины и массы тела, определение возраста по чешуе и ряду других параметров, для генетического анализа от каждой рыбы брали образцы крови и скелетных мышц.

На нерестилищах подсчитывали количество производителей и соотношение полов и на этом основании определяли эффективную численность субпопуляций. Именно от эффективной численности зависит динамика генетических процессов в популяциях и оценка эффективной численности.



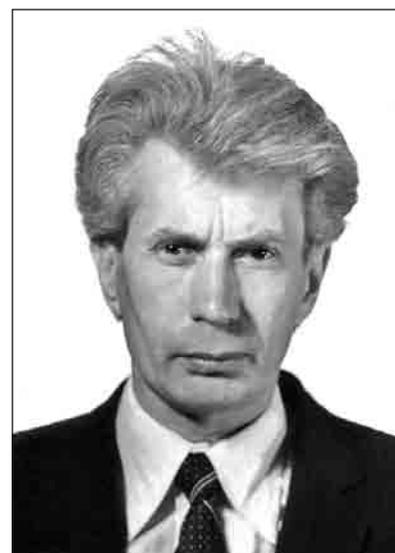
*Рис. 62. Дом по ул. Комсомольской, 149, построенный в 1937 г. в пос. Усть-Камчатске для КоТИНРО (июль 1985 г., сгорел в 1994 г.); и научно-исследовательский катер «Метчик», работавший в бассейне оз. Азабачьего в 1950-х гг., на вечной стоянке в прибрежных кустах у Азабачинского пункта КамчатНИРО (20 июля 2007 г.)*



*Рис. 63.  
С. М. Коновалов*



*Рис. 64.  
Ю. П. Алтухов*



*Рис. 65.  
В. Т. Омельченко*



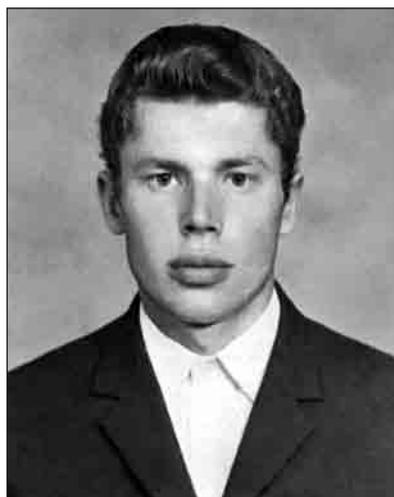
*Рис. 66.  
А. Г. Шевляков*



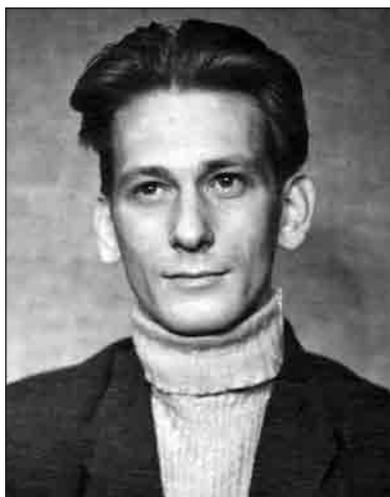
*Рис. 67.  
В. Е. Ильин*

Это тот параметр, который необходим для анализа получаемых генетических данных и выяснения механизмов, поддерживающих генетическую структуру изолята. В образцах крови и мышц с помощью электрофоретического анализа определяли генотипы каждой рыбы по полиморфным (содержавшим каждый по два аллеля) генетическим локусам, кодирующим ферменты лактатдегидрогеназу и фосфоглюкомутазу.

За ряд полевых сезонов в период 1971–1984 гг. были собраны биологические и генетические характеристики более 10 000 рыб почти из всех субпопуляций, разделенных пространством и временем. Прежде всего выяснилось,



**Рис. 68.**  
Н. С. Романов



**Рис. 69.**  
Л. С. Гликман



**Рис. 70.**  
О. А. Чернягина



**Рис. 71.**  
Е. А. Салменкова



**Рис. 72.**  
Г. Д. Рябова



**Рис. 73.**  
М. К. Глубоковский



**Рис. 74.**  
Т. Е. Буторина



**Рис. 75.**  
В. И. Островский

что несмотря на ярко выраженные различия частот генов между субпопуляциями для стада в целом на протяжении практически всех сезонов наблюдается устойчивость средних значений частот аллелей и их дисперсий по локусам *LDH-B2\** и *PGM-2\**, то есть генетическая структура стада остается стабильной в поколениях (Алтухов, 1989).

В то же время повторяющиеся из года в год различия между локусами в дисперсиях аллельных частот указывали на различия в механизмах поддержания изменчивости этих локусов у нерки. Для анализа вклада таких микроэволюционных факторов, как дрейф генов, миграция и отбор, исследователи использовали метод сопоставления на-



Рис. 76. Биостанция «Радуга» ИБМ им. А. В. Жирмунского ДВО РАН, основанная в 1971 г., расположена в нижнем течении протоки Азабачьей (3 октября 2009 г., фото М. Ю. Ковалева)

блюдаемых по субпопуляциям распределений аллельных частот с теоретическими распределениями, описываемыми стационарными функциями С. Райта (подробное обоснование этого подхода дано в книгах Ю. П. Алтухова (1974, 1989)).

Для такого анализа была использована полученная для азабачинских субпопуляций оценка эффективной репродуктивной величины, равная 200 особям, а необходимая в этом анализе величина межсубпопуляционной миграции оценивалась в 2–3 % на основе данных Хартмана и Рэли (Hartman, Raleigh, 1964).

Выполненные расчеты показали, что полиморфизм в локусе *LDH-B2\** поддерживается в стаде нерки с помощью дрейфа и миграции генов, тогда как полиморфизм в локусе *PGM-2\** поддерживается не только этими факторами, но и отбором в пользу гетерозигот (Алтухов и др., 1975a,b). Было также найдено, что высокая дисперсия аллельных частот локуса *LDH-B2\** связана с существенными различиями между расами. По локусу *PGM-2\**, где дисперсия аллельных частот намного ниже, различий между сезонными расами не наблюдается.

Анализ аллельных частот и их дисперсий отдельно в субизолятах чаш, ручьев и литорали озера показал, что на чашах и ручьях отбор по локусу *PGM-2\** выражен сильнее, чем на озерных нерестилищах, причем на чашах наблюдается проявление отбора и по локусу *LDH-B2\** (Рябова и др., 1978; Алтухов, 1989). Какие же характеристики среды могут быть факторами такого отбора? Специальное исследование связи частот аллелей с такими параметрами, как содержание кислорода, pH и температура среды в нерестовых гнездах нерки на различных нерестилищах, выявило корреляции только с температурой (Новосельская и др., 1982; Алтухов и др., 1983), которая, очевидно, играет определенную селективную роль.

Дальнейшее исследование было направлено на выяснение связей полиморфизма рассматриваемых локусов *LDH-B2\** и *PGM-2\** с размерно-половой структурой. У нерки, как правило, наблюдается половой диморфизм по длине тела: для самок обычно характерна унимодальность, а для самцов – бимодальность, т. е. имеется группа мелких быстрорастущих и раносозревающих самцов и группа крупных, созревающих в более старшем возрасте. Было проведено сравнение уровней гетерозиготности, или генного разнообразия по указанным локусам в группах самок, мелких и крупных самцов. Работа проводилась на нерке не только Азабачьего, но и Начикинского, Ближнего и Дальнего озер.

Выяснилось, что группы самок, мелких и крупных самцов различаются по уровню гетерозиготности: у мелких самцов гетерозиготность максимальна, у крупных самцов – минимальна, а самкам свойствен средний уровень гетерозиготности (Алтухов, 1989; Алтухов, Варнавальская, 1983). Авторы заключили, что самцы и самки представляют собой две адаптивные системы с максимальной дисперсией приспособленности у самцов.

Особенно интересным оказался тот факт, что высокая гетерозиготность мелких самцов сопряжена со свойствен-



Рис. 77. Медвежья семья на берегу оз. Азабачьего (26 сентября 2007 г., фото М. Ю. Ковалева)

ным им ускоренным темпом роста в первые годы жизни и ранним половым созреванием – эти присущие мелким самцам свойства ранее описала Ф. В. Крогиус (1960, 1975).

Иными словами, была выявлена ясная связь между повышенным уровнем гетерозиготности рыб по двум ферментным локусам и морфофункциональными признаками, отражающими гетерозис по скорости роста и полового созревания. Особенно высока гетерозиготность у раносозревающих карликов – мелких самцов нерки, не мигрирующих в море (Кирпичников, 1979; Кирпичников, Муске, 1981).

Таким образом, детальное изучение генетической структуры всего лишь по двум ферментным генам (надо сказать, что для нерки вообще характерно малое число полиморфных ферментных генов) показало, что генетический полиморфизм может быть непосредственно связан с биологической структурой изолята.

Разная степень полиморфизма, т. е. различные величины аллельных частот и гетерозиготности, характеризуют: 1) раннюю и позднюю расы, 2) субизоляты в пределах рас, приуроченные к разным типам нерестилищ (чашам, ручьям и литорали озера), 3) основные группы размерно-половой структуры (самки, мелкие и крупные самцы).

Связь генетической изменчивости с биологической структурой изолята нерки оз. Азабачьего определяется не только случайными процессами дрейфа и миграции генов, но и отбором, особенно заметно проявляющимся на чашах, т. е. полиморфизм этих генов имеет адаптивное значение.

Можно предполагать, что эти гены маркируют адаптивную генетическую систему нерки и ее связь с внутривидовой дифференциацией по таким важным полигенным признакам, как пол, возраст, скорость созревания и роста (Алтухов, 1989). Более того, селективный промысел, направленный на вылов крупных рыб, главным образом самцов, изменяет таким путем биологическую структуру стада и через нее воздействует и на его генетическую структуру.

Происходящие при этом изменения в генетической структуре, такие, как увеличение общего уровня гетерозиготности за счет увеличения среди оставшихся рыб доли мелких самцов, до определенного уровня являются обратимыми именно благодаря повышенному генетическому разнообразию (Алтухов, 1989, 2003).

Материалы этих и сопутствующих исследований вошли в несколько докторских (С. М. Коновалов и Ю. П. Алтухов) и кандидатских диссертаций (В. Т. Омельченко, В. П. Бушуев, А. Ю. Новосельская, Л. И. Ильина и др.)» (конец цитаты. – В. Б.).

Многолетняя деятельность сотрудников биостанция «Радуга» была плодотворной. В 1970–1980-х гг. проведены



Рис. 78.  
В. А. Паренский



Рис. 79.  
М. Ю. Ковалев



Рис. 80.  
М. Б. Шедько



Рис. 81.  
Е. А. Шевляков



Рис. 82. Во время биологических анализов нерки на берегах оз. Азабачьего можно сделать и шуточные фотографии на память (август 2007 г., фото М. Ю. Ковалева)



широкомасштабные популяционные и генетические исследования производителей нерки на нерестилищах оз. Азабачьего, повторение которых в современных экономических условиях вряд ли возможно (Алтухов, 1974; Коновалов и др., 1971; Алтухов и др., 1975а–b; Коновалов, 1980; Ильин и др., 1983; Паренский, 1988–1992; Островский, 1980–1988; Ковалев, 1988–1999; Ильина, 1987; Буторина, Шедько, 1988; Алтухов, 1989, 2003; Алтухов и др., 1997; Шевляков, Паренский, 1999; Шевляков, 2001; Алтухов, 2003; Паренский, 2005; и др.). Ряд исследователей занимались вопросами эволюционной биологии лососевых рыб (Гликман, 1973; Гликман и др., 1976; Романов, 1977–1983; Глубоковский, Глубоковская, 1981; Глубоковский, 1995; и др.), а также изучением их паразитофауны (Буторина, 1983–2009; Шедько, 1990–1999).

О. А. Чернягина – сотрудник Камчатского филиала ТИГ ДВО РАН, занимающаяся в настоящее время созданием ряда Особо охраняемых природных территорий (ООПТ) в бассейне р. Камчатки, свою научную деятельность начала на станции «Радуга», работая под руководством Л. С. Гликмана.

У сотрудников Азабачинского наблюдательного пункта КамчатНИРО (КоТИНРО) и биостанции «Радуга», работающих на одном водоеме, сложилась определенная специализация. Поэтому ученые практически не дублировали друг друга. Сотрудники КамчатНИРО в бассейне озера в основном изучали кормовую базу и рост молоди нерки, а сотрудники станции «Радуга» – половозрелых рыб на нерестилищах.

Следует отметить публикации А. С. Николаева, который с помощью гидроакустических средств исследовал морфологию озер бассейна р. Камчатки (Азабачьего, Двухюрточного, Култушного) и оценивал численность и распределение нерки в них (Николаев, Бугаев, 1985; Николаев и др., 1989; Николаев, Николаева, 1991, 1995).

Серьезные работы по питанию молоди нерки и ее пищевых конкурентов (трехиглой колюшки и малоротой корюшки) в бассейне оз. Азабачьего в 1989–1990 гг. начала проводить Т. Н. Травина (цит. по: Бугаев, 1995), но в дальнейшем она поменяла район исследований. Траловые работы для сбора необходимых материалов в эти годы на акватории озера выполняли С. А. Травин и А. А. Семенченко.

Сбор гидробиологических проб в 1985–1996-х гг. (в разные периоды) производили работники пункта – В. Н. Ардашов, В. В. Баскаков, И. Н. Кузовцев и А. А. Семенченко. С 1997 г. на пункте стали постоянно жить и работать С. А. Петров и В. С. Артемьев.



*Рис. 83. Автор настоящей книги – В. Ф. Бугаев более 35 лет ежегодно в бассейне оз. Азабачьего осуществляет мониторинг биологических показателей половозрелой нерки, ее молоди и жилой формы трехиглой колюшки (главного пищевого конкурента молоди нерки) (20 июля 2002 г.)*

В 1982 г. впервые получили данные по частотам некоторых биохимических генов у нерки оз. Двухюрточного (Варнаевская и др., 1988).

В конце 1980-х гг. сотрудники лаборатории популяционной генетики Института биологических проблем Севера ДВНЦ АН СССР (ныне – ДВО РАН) (г. Магадан) исследовали пространственную, морфологическую и генетическую структуру популяций тихоокеанских лососей, размножающихся в притоках верхнего и среднего течения р. Камчатки (Пустовойт, 1992, 2003; Пустовойт, Макоедов, 1992; и др.).

В конце 1990-х – начале 2000-х гг. Лаборатория популяционной генетики КамчатНИРО под руководством Н. В. Варнаевской (2006) начала проводить плановые работы в бассейне р. Камчатки по исследованию и уточнению популяционной структуры нерки и других видов тихоокеанских лососей этой реки.

В бассейне р. Камчатки, помимо лососей, начиная с 1930–1940-х гг. и по настоящее время, проводятся исследования озерной сельди оз. Нерпичьего (В. Г. Агафонов, 1934; И. И. Лагунов, 1938; И. А. Полутов и др., 1966; В. Е. Упрямов, 1985; И. К. Трофимов, 2004; и др.). Эти работы интересны в связи с тем, что в оз. Нерпичьем воспроизводится свое стадо нерки и нагуливается молодь этого вида из притоков среднего и нижнего течения р. Камчатки (Бугаев, 1984, 1995; Бугаев, Кириченко, 2008). Существует дилемма: высокая численность молоди нерки в оз. Нерпичьем из-за различных требований вышеперечисленных видов к солёности водоема несовместима с высокой численностью озерной сельди в нем (Бугаев, Кириченко, 2008).

В бассейне р. Камчатки проводились и проводятся исследования трехиглой колюшки как пищевого конкурента молоди нерки (Максимов, Долгов, 1983; Лагунов, 1985; Зюганов, 1991; Бугаев, 1992–1995; Бугаев и др. 2004; Бугаев, Базаркин, 2006; и др.).

Уже многие годы Лабораторию популяционной биологии ИБМ им. А. В. Жирмунского ДВО РАН возглавляет В. А. Паренский, сейчас занимающийся вопросами моделирования динамики численности стад тихоокеанских лососей в пределах всего Дальнего Востока.

В 1992–2005 гг. из-за изменения экономических условий в стране резко ухудшилось финансирование академических научных исследований. Ряд лет станция «Радуга» существовала на грани закрытия. Тем не менее, в последние годы работы на ней активизировались.



*Рис. 84. Почти 35 лет на оз. Азабачьем ведет гидробиологические исследования сотрудник КамчатНИРО Л. А. Базаркина. На фото справа – взятие стандартных проб (26 июля 2006 г.)*



*Рис. 85. С. А. Петров до начала работы на Азабачинском наблюдательном пункте более 10 лет промыслял штатным охотником в бассейне оз. Азабачьего. На фото справа – А. С. Петров с дочерью Екатериной, приехавшей к отцу в гости (27 августа 2008 г.)*



*Рис. 86. Г. В. Базаркин на полевых работах в бассейне оз. Азабачьего (июль 2007); справа – сотрудники КамчатНИРО Г. В. Базаркин и С. А. Петров проводят контрольные ловы молоди лососей мальковым неводом в оз. Низовцевом (20 июня 2001 г.)*

В настоящее время начальником станции «Радуга» является М. Ю. Ковалев, который каждый год с 1 июня и по 1 ноября все свое время проводит в бассейне оз. Азабачьего, а остальное время обрабатывает собранные материалы в институте во Владивостоке. В. А. Паренский начал выполнять на станции углубленные исследования ряда видов рыб бассейна р. Камчатки – кунджи, хариуса, арктических гольцов, микижи, сибирского усатого гольца и др.

В настоящее время (на базе рыбопромышленных предприятий пос. Усть-Камчатска), сотрудники Лаборатории динамики численности лососевых рыб КамчатНИРО ежегодно осуществляют многолетний мониторинг биологических показателей тихоокеанских лососей и проходной формы арктического гольца из промысловых уловов этих рыб. Проводятся также исследования особенностей биологии молоди и производителей нерки в оз. Азабачьем. По-



*Рис. 87. Сотрудник Лаборатории динамики численности лососевых рыб КамчатНИРО А. В. Маслов начал заниматься авиаучетом численности тихоокеанских лососей в бассейне р. Камчатки в 1994–1996 гг.; справа – облет оз. Азабачьего (24 июля 2006 г.)*

лученные данные в комплексе служат основой для составления прогноза численности лососевых рыб этой реки, представляемого ежегодно КамчатНИРО за несколько месяцев до начала лососевой путины.

Помимо автора данной работы в период с 1978 г. и по настоящее время в разные годы в сборе биостатистики по нерке р. Камчатки принимали участие многие сотрудники КамчатНИРО, выезжавшие на лососевую путину в пос. Усть-Камчатск: Г. В. Базаркин, Л. А. Базаркина, Т. В. Бонк, Л. О. Заварина, О. В. Зикунова, А. Н. Кириченко, К. Ю. Непомнящий, В. А. Пешкурова, Е. Ю. Пешкурова, О. В. Тимофеева, С. А. Травин, А. Н. Ходько и другие.

В коротком очерке, который определяется условиями проекта, нет возможности дать подробную характеристику всем исследованиям в бассейне р. Камчатки. Поэтому дополнительная информация по этому вопросу будет приведена ниже при частной характеристике отдельных водоемов воспроизводства нерки.

### Глава 3.

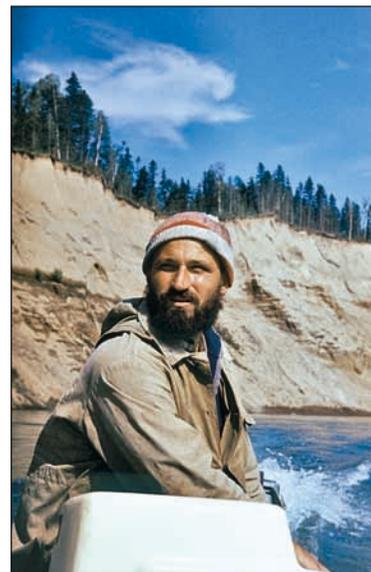
## НАГУЛЬНО-НЕРЕСТОВЫЕ ОЗЕРА НЕРКИ БАССЕЙНА р. КАМЧАТКИ

Рассмотрим наиболее значительные и важные для нагула и нереста нерки озера в бассейне р. Камчатки в очередности от верхнего и среднего течения реки к ее устью.

**Пойменные озера (старицы) р. Камчатки на участке от р. Кимитиной и ниже до р. Толбачик (496–350 км от устья р. Камчатки).** Многочисленные водоемы этого типа служат местом нагула молоди тихоокеанских лососей, нагула и нереста других рыб. Из-за достаточно высоких скоростей течения процессы руслообразования на этом участке р. Камчатки довольно интенсивны. Последняя крупная старица в этом районе реки образовалась в 1977 г. в районе Черного Яра (рис. 88).

К этим озерам-старицам р. Камчатки относятся следующие (сверху вниз) – старица выше пос. Долиновки, старица «Дедова Юрта», оз. Кулпик и др. Все они мелководны. В межень имеют максимальные глубины не более 2–3 м.

В старицах в массе нерестится анадромная форма трехиглой колюшки, живут и размножаются девятииглая колюшка и малоротая корюшка, проходит нерест серебряного карася и амурского сазана, встречаются арктический голец и кунджа; в последние годы появился сибирский усатый голец.



*Рис. 88. Река Камчатка ниже пос. Долиновки: Черный Яр, где начала формироваться новая старица, т. к. река в половодье в конце июня 1977 г. уже прорвала меандр и начала разрабатывать новое русло (август 1977 г., фото А. М. Токранова)*

**Озеро Ушковское.** Расположено на правом берегу р. Камчатки 22 км ниже пос. Козыревска. Широко известный на Камчатке водоем, т. к. в 1928 г. здесь был построен рыбоводный завод, который своей необычной для Камчатской области деятельностью привлекал большое внимание местного населения.

Кроме того, многие годы на берегах оз. Ушковского вел свои археологические раскопки известный ученый Н. Н. Диков (1969), что также вызывало повышенный интерес населения окрестных поселков. Когда здесь возникло первое поселение людей (около 15 тыс. лет назад), кругом простиралась каменистая тундра (Диков, 1969). По-видимому, богатое рыбой озеро существовало уже тогда.

Озеро Ушковское имеет длину около 2,7 км, ширину – от 0,2 до 0,7 км. Площадь акватории 0,9 км<sup>2</sup>. Находится в зоне затопляемой поймы р. Камчатки, поэтому площадь его от межени к половодью значительно варьирует и может увеличиваться более чем вдвое. В период половодья озеро питается водой р. Камчатки. Соединяется с рекой протокой длиной около 1 км, а шириной в межень – от нескольких десятков до 100–200 м (Остроумов, 1975с).

В межень оз. Ушковское питается исключительно грунтовыми водами, которые изливаются в него вдоль его



*Рис. 89. Озеро Ушковское. В самой дальней части водоема ранее располагался рыбоводный завод (16 октября 2009 г., фото А. В. Маслова)*



*Рис. 90. Озеро Ушковское. На заднем плане – р. Камчатка (16 октября 2009 г., фото А. В. Маслова)*

южного берега в виде многочисленных родников. Эти воды накапливаются в толще рыхлых пористых вулканических пород на склонах Дальней Плоской сопки и вулканов Ключевской группы. Древний лавовый поток, у концевой части которого образовалось озеро, представляет собой вследствие трещиноватости идеальную дренажную систему для сброса грунтовых вод (Остроумов, 1975с).

Суммарный приток в озеро грунтовых вод довольно велик. Об этом говорит расход воды в озерной протоке, равной приблизительно 15 м<sup>3</sup>/с. Температура воды на выходе ее из-под земли отличается постоянством: летом 4,4–4,5 °С (иногда 4,7–5,0 °С) и зимой – 4,2–4,4 °С. Летом, в период половодья, в некоторых заливах в западной части озера вода прогревается до 10–12 и даже 14–15 °С. В восточной части озера более теплые поверхностные воды подстилаются более холодными нижними. Благодаря обилию грунтовой воды, поступающей в озеро, оно никогда полностью не замерзает, даже при температуре воздуха 50 °С ниже нуля (Остроумов, 1975с).

Подъем воды в озере начинается в конце апреля–начале мая. Наивысший уровень воды, превышающий декабрьскую межень на 2,5–3,3 м, отмечается во второй половине июля. Спад вод начинается в июле, иногда в августе и продолжается до середины–конца этого месяца.

В меженный период в оз. Ушковском регулярно происходят довольно резкие подъемы и спады уровней воды: в период образования ледового покрова в р. Камчатке и позже – зимой, в период обильных снегопадов.

Озеро является явно умирающим водоемом. Дебит многих родников за последние десятилетия заметно снизился, идет интенсивное заиление и его зарастание. В прошлом площадь нерестилищ тихоокеанских лососей в нем была больше (Кузнецов, 1928; Остроумов, 1975с). Тем не менее, и в настоящее время среди незамерзающих водоемов бассейна р. Камчатки оз. Ушковское является одним из важнейших нерестилищ нерки, кеты и кижуча. Здесь нерестятся, в основном, исключительно поздние формы перечисленных видов лососей. Все три вида лососей нерестятся в озере с августа по март, последовательно сменяя друг друга. Конец нереста нерки совпадает с началом нереста кеты, а конец нереста последней – с началом нереста кижуча. Ежегодно в озере происходит перекапывание части нерестовых гнезд позднее нерестящимися видами, которое с увеличением численности производителей возрастает (Остроумов, 1975с).

В озере зимует очень небольшое количество молоди тихоокеанских лососей – в основном кижуча и нерки, но в летний период во время паводка многие виды тихоокеанских лососей осуществляют в нем кратковременный нагул. После падения уровня воды в озере они быстро мигрируют в основное русло р. Камчатки. Последнее, в известной степени, объясняется мелководностью оз. Ушковского (преобладающие глубины в межень – порядка 0,3–0,7 м) и прозрачностью его вод, где молодь лососей не имеет достаточно надежного убежища от хищных рыб и рыбадных птиц (чайки, некоторые виды уток) и др.

В дальней северо-западной части озера постоянно обитает и нерестится серебряный карась. Встречается амурский сазан. Нерестится большое количество анадромной формы трехиглой колюшки (морфа – *trachurus*). Встречается девятииглая колюшка, камчатский хариус, микижа. В озере и преимущественно в протоке (на ямах) всегда держится арктический голец (*Salvelinus alpinus* complex), изредка встречается кунджа.

Зимой оз. Ушковское служит пристанищем для лебедей, большого и длинноносого крохалея, крякв и гоголей. Всю зиму вблизи озера держатся белоплечие орланы и беркуты, питающиеся сненкой. В 1970–1971 гг. в озере появилась ондатра, ранее вселенная в водоемы Камчатской области и широко распространившаяся на Камчатке (Остроумов, 1975с).

С 1928 по 1988 г. в бассейне озера располагался Ушковский лососевый рыболовный завод, который был закрыт из-за низкой эффективности его работы (Рассохина, 1988; Бугаев, 2007; Бугаев и др., 2007).

**Озеро Двухюрточное.** Это озеро, расположенное в бассейне р. Еловки, имеет площадь 9,61 км<sup>2</sup>, объем – 0,196 км<sup>3</sup>, максимальную глубину – 28,5 м, среднюю глубину – 20,3 м, площадь водосбора – 214 км<sup>2</sup>; период времени полной смены воды водосбором – 0,5 года; среднюю прозрачность в летний период по диску Секки – 5,0 м, высоту над уровнем моря – 271,0 м (Николаев, Николаева, 1991).

По данным И. И. Куренкова (1964, 2005, персональное сообщение в 1988 г.), среди фитопланктона в оз. Двухюрточном найдены следующие виды водорослей: Bacillariophyta (диатомовые) – *Melosira italica* f. *subarctica*, *Tabelaria fenestrata*, *Fragilaria* sp., *Synedra ulna*, *Synedra* sp., *Diatoma hiemale*; Cyanophyta (синезеленые) – *Anabaena* sp., *Gloeococcus* sp.

В зоопланктоне И. И. Куренков (1964, 2005, персональное сообщение) обнаружил 7 видов коловраток. Во всех пробах доминировала обычная для озер Камчатки *Kellicottia longispina*. Уступает ей по численности *Conochilus unicornis* и *Keratella cochlearis*; остальные (*Keratella quadrata*, *Pollyarthra* sp., *Filinia longiseta*, *Asplanchna priodonta*) имеют подчиненное значение.

Пелагические ракообразные представлены одним видом Соперода (веслоногие раки) – *Cyclops scutifer*; тремя видами Cladocera (ветвистоусые раки): двумя видами дафний – *Daphnia longiremis* и *Daphnia galeata* и одним видом босмин – *Bosmina longirostris*.

И. И. Куренков (2005, персональное сообщение) отмечал в оз. Двухюрточном самую высокую биомассу ракообразных в осенний период (среди всех наиболее значительных нерковых озер п-ва Камчатка и Корякского нагорья) – 1 200 мг/м<sup>3</sup>. Последнее, как это будет показано ниже, хорошо согласуется с фактом исключительно хорошего роста молоди нерки в этом водоеме (Бугаев, 1987а; Бугаев, 1995; и др.).

В озере воспроизводится довольно крупное стадо нерки, в отдельные годы составляющее в уловах до 20,8–25,5 % от всей численности нерки р. Камчатки. Следует заметить, что это наблюдается не всегда, а только в те периоды, ког-

да численность других стад и группировок нерки 2-го порядка бассейна реки относительно низка. Обычно его доля в уловах составляет 5–7 % (Бугаев, 2003b).

В бассейне оз. Двухюрточного воспроизводится, преимущественно, ранняя форма нерки, составляющая в среднем 95 % от общей численности данной популяции этого вида. Основная часть молоди нерки скатывается из озера в возрасте 2+, преобладающая возрастная группа производителей возвращается в возрасте 2.3 (Бугаев, 1995).



*Рис. 91. Озеро Двухюрточное (справа на переднем плане из озера вытекает р. Двухюрточная)  
(по: Бугаев, Кириченко, 2008)*

Молодь нерки оз. Двухюрточного отличается очень хорошим ростом в пресноводный период жизни. Последнее, вероятнее всего, связано с довольно низкой численностью молоди нерки в нем, что объясняется нехваткой в бассейне озера нерестовых площадей для воспроизводства вида. Но не исключено дополнительное влияние других причин: например, низкой численности рыб-конкурентов в питании молоди нерки.

В настоящее время нет достоверных данных о полном составе ихтиофауны этого водоема. Известно (Куренков, 1964), что в оз. Двухюрточное из тихоокеанских лососей, кроме нерки, на нерест заходят чавыча и кижуч; есть арктический голец, микижа и трехиглая колюшка (жилая, анадромная или обе формы – ?). По устному сообщению И. Куренкова (в 1988 г.), в оз. Двухюрточном встречались разноразмерные особи трехиглой колюшки, что косвенно свидетельствует о наличии в нем жилой формы.

Пока можно только предполагать, что высокую численность жилой формы трехиглой колюшки в оз. Двухюрточном, в значительной мере лимитирует ограниченное количество подходящих для ее воспроизводства мелководных литоральных нерестилищ. Кроме того, могут существовать и другие причины: например, высокая численность арктического гольца, что предполагают А. С. Николаев и А. А. Николаева (1995).

Вопрос о том, что анадромная трехиглая колюшка достигает оз. Двухюрточного несмотря на высокие скорости течения на отдельных участках р. Двухюрточной, также остается открытым.

**Озера Камаковской низменности.** Поражающее разнообразие пойменных озер на полуострове, безусловно, можно найти в пределах среднего и нижнего течения р. Камчатки, в особенности на участке ее течения примерно в 80–150 км от впадения в море (рис. 93). Эта часть бассейна ограничена: с запада – старыми разрушенными вулканами Харчинским и Заречным, с севера – крупным вулканом Шивелуч, с юга – огромным вулканическим массивом группы Ключевских вулканов. Низменность с востока, словно огромной дамбой, прикрыта горным хребтом Кумроч. Река Камчатка через узкое ущелье в этом хребте, так называемые Верхние Щеки, прорывается к своему последнему приустьевому участку (Куренков, 1967а, 2005).

В начале четвертичного периода Камаковская низменность являлась ложем большого холодноводного озера. В более позднее время, после того как воды реки прорезали хребет Кумроч, озеро обсохло и только наиболее глубокие впадины в его ложе остались заполненными водой. Рыхлые грунты этого ложа усиленно разрабатываются основным речным потоком и многими мелкими рукавами р. Камчатки. В это время в период паводка, когда обширные площади низменности заливаются водой, здесь происходит аккумуляция взвешенных наносов, приносимых речными водами с участков верхнего и среднего течений.



*Рис. 92. Озеро Двухюрточное (22 мая 2000 г., фото А. В. Маслова)*

Интенсивные аккумулятивно-эрозионные процессы являются причиной образования пойменных водоемов самых разнообразных размеров и очертаний: стариц, замкнутых в межень озер и искривленных рукавов (отделенных от прирусловой поймы возвышенными береговыми валами). В паводок воды реки, переливаясь через эти валы или прорывая их, образуют новые рукава, а вместе с ними и новые возвышенные валы вдоль берегов. Цепи таких валов, смыкаясь со старыми, образуют замкнутые озеровидные участки, проточные в паводок и частично или полностью отшнуровывающиеся в межень (Куренков, 1967а, 2005).

В высокие паводки большинство озер поймы заливаются, образуя одно сплошное озеро. Над водой остаются только ряды деревьев, по которым можно проследить направление береговых валов отдельных проток. Кроме аккумуляции и эрозии аллювиальных отложений, на генезис и режим местных водоемов воздействует еще два специфических для этого района фактора (Куренков, 1967а, 2005).

Первый из них – фактор тектонический. Он определяет постепенное опускание цоколя Ключевского массива вместе с прилегающими к нему участками земной поверхности в зоне тектонического разлома. Последнее, в свою очередь, ведет к понижению базиса эрозии в южной части Камаковской низменности и вызывает здесь большую интенсивность эрозионной деятельности русловых потоков.

Второй из них – фактор вулканический, действующий не постоянно, но порой весьма существенно. Имеется ввиду эруптивная деятельность окружающих долину вулканов, приводящих к более или менее значительным пеплопадам, а также образованию селевых потоков (лахаров), возникающих от таяния снегов на вулканах при извержениях.

Так, весной 1956 г. при мощном извержении влк Безымянного лахар вынес со склонов Ключевского массива через долину р. Большой Хапицы в Камаковскую низменность огромную массу пепла, почвы и наземной растительности, засыпав ряд одних водоемов, изменив конфигурацию других и нарушив нормальный гидрологический режим третьих (Куренков, 1967а, 2005). Такому воздействию подверглись водоемы южной части низменности, прилегающей к нижнему течению р. Большой Хапицы (Остроумов, 1984; Бугаев, 2004б).

Большинство озер Камаковской низменности имеют много общих черт в своей морфологии и гидрологическом режиме. Все они мелководны, наибольшие глубины в межень обычно не превышают 2,0–3,5 м, а преобладающие – 1,2–1,8 м. Донные грунты озер врезаны в коренные берега долины или расположены у моренных холмов, встречаются песчаные и галечные грунты.

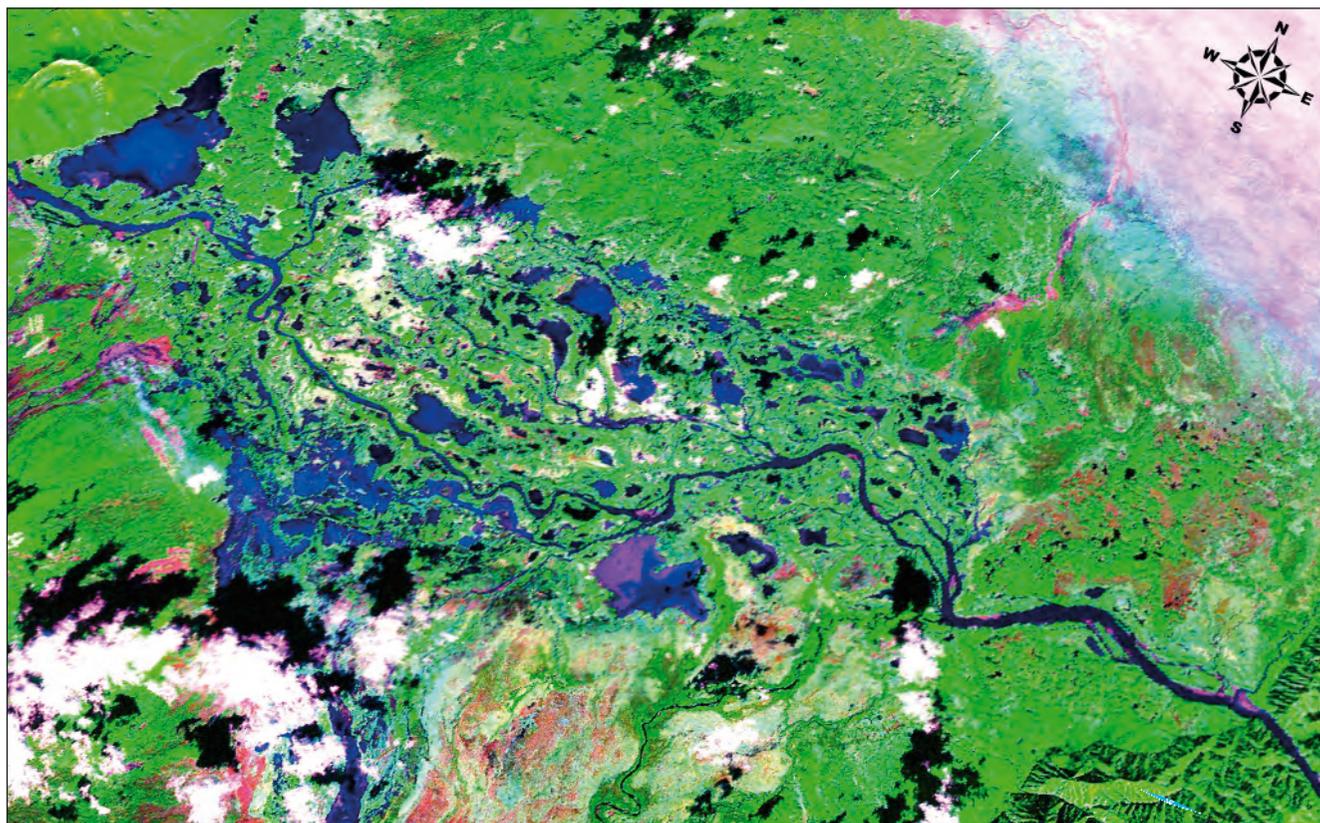


Рис. 93. Озера Камаковской низменности (по: Бугаев, Кириченко, 2008)

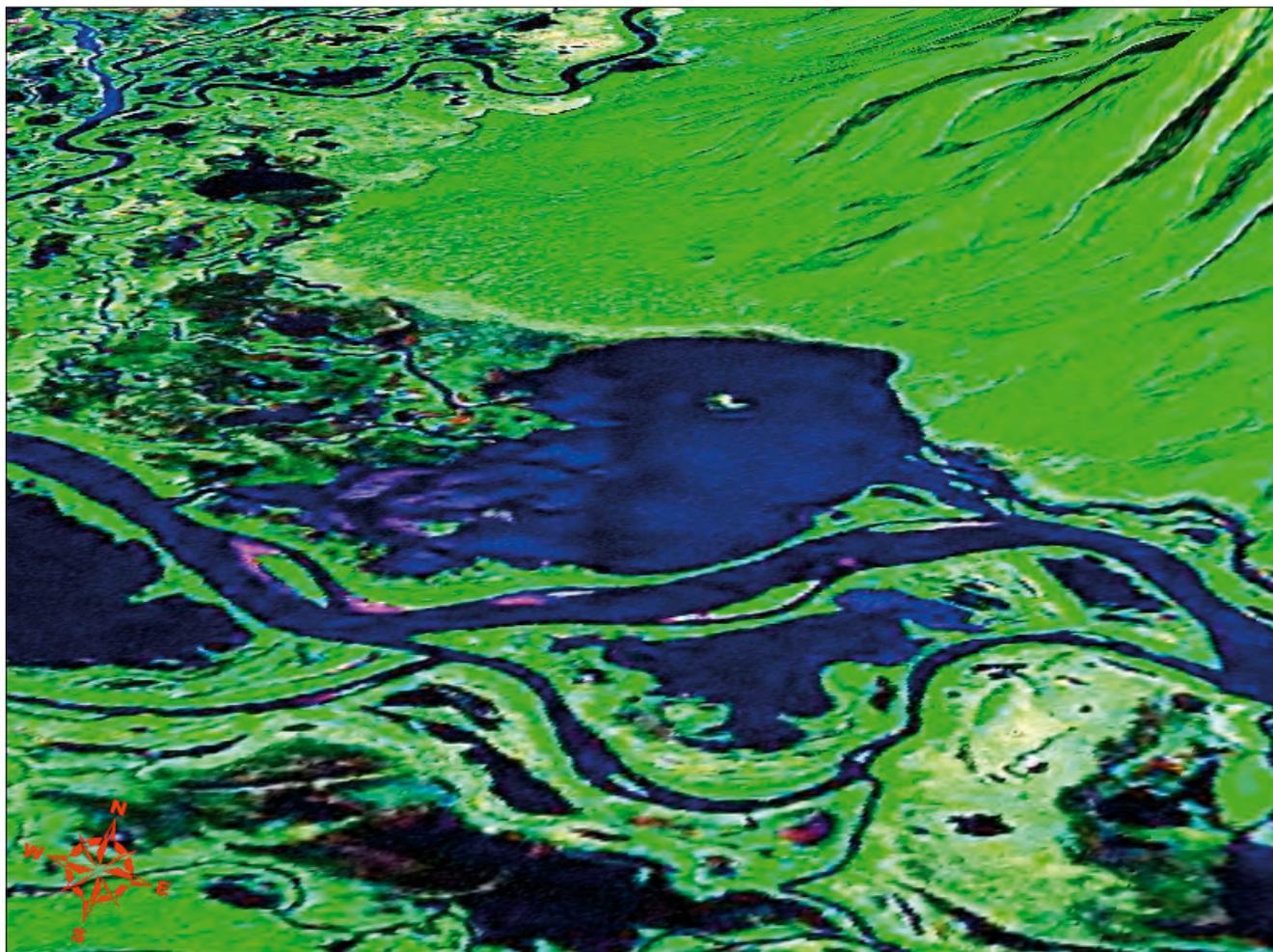
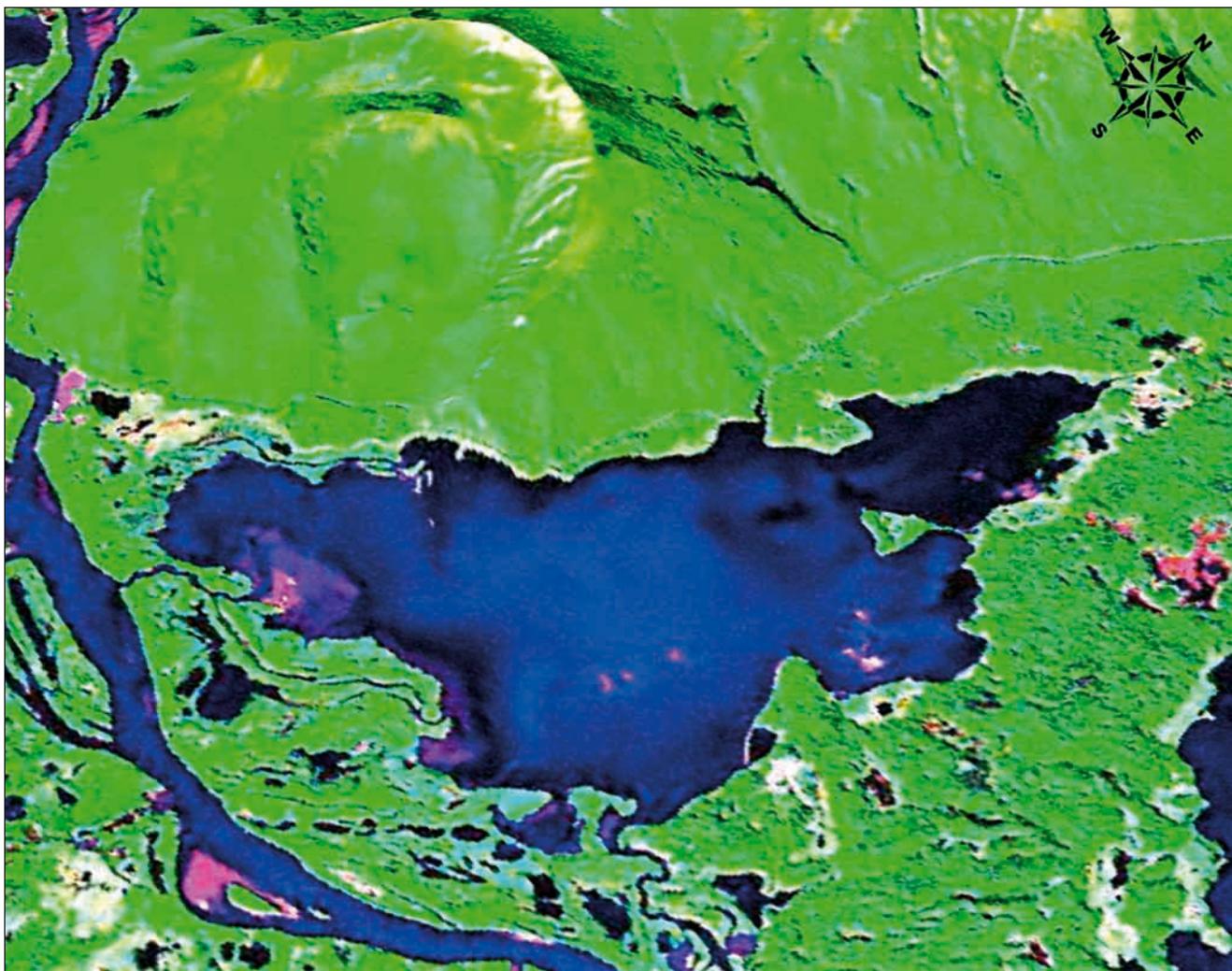


Рис. 94. Озеро Гренадерское (в центральной части – протекает р. Камчатка); верху справа – отроги Харчинского хребта (по: Бугаев, Кириченко, 2008)



*Рис. 95. Река Камчатка в верхней части Камаковской низменности у пос. Ключи – за рекой оз. Куражечное и Каменское (17 июля 2009 г., фото А. В. Маслова)*



*Рис. 96. Озеро Куражечное (в левой части рисунка – р. Камчатка); на заднем плане – Харчинский хребет (внизу проходит автомобильная трасса Ключи – Усть-Камчатск)(по: Бугаев, Кириченко, 2008)*

Термический режим озер Камаковской низменности в значительной степени определяется своеобразными климатическими условиями этой части долины р. Камчатки, которой свойственна значительно большая континентальность климата, по сравнению с приморскими районами. Благодаря малым глубинам, озера низменности после вскрытия, которое обычно наступает во второй половине мая, быстро прогреваются. Причем, температура воды бывает тем выше, чем меньше проточность озер. Так, например, в озерах Куражечном, Харчинском, Каменском она в июне–августе в некоторые годы достигает 22–24 °С, в то время как в основном русле р. Камчатки обычно не превышает 15 °С. Малые глубины и значительная ветровая экспозиция обуславливают равномерное распределение температуры воды по вертикали. Разница температур поверхностных и придонных вод обычно не превышает 2 °С, и только в зонах выхода ключевых вод может наблюдаться резкая стратификация, вызываемая подтеканием холодных ключевых вод под теплую озерную (Куренков, 1967а, 2005).

Исследования показали, что крупные озера Харчинское и Каменское не играют какой-либо значительной роли в нагуле нерки р. Камчатки в связи с их удаленностью от русел р. Еловки (оз. Харчинское) и р. Камчатки (оз. Каменское). В свою очередь, из-за достаточной близости к руслам названных рек озера Гренадерское и Куражечное посещаются молодь нерки и могут рассматриваться как стартовые нагульные водоемы.

Зимой (ледостав начинается обычно в конце октября – начале ноября) некоторые мелкие озера, не связанные с рекой, промерзают до дна, что ведет к гибели зимующей рыбы и многих донных беспозвоночных. Толщина льда обычно превышает 1 м. В озерах, принимающих в себя грунтовый сток, небольшое пространство между льдом и дном озера заполняется ключевыми водами, имеющими несколько более высокую, чем в реке, температуру и большую прозрачность.

Летом прозрачность озерной воды невелика, в период сильного цветения синезеленых водорослей она обычно не превышает 0,7 м, весной и осенью повышается до 1,5 и даже 2,0 м.

Кислородный режим озер в зимний период зависит от степени их проточности, но, как правило, заморы здесь сравнительно редки и наблюдаются преимущественно в малых озерах центральной части низменности.

Высшая водная растительность озер не богата и представлена, в основном, обычными для всей Голарктики видами. Заболоченные участки, образованные выходами грунтовых вод у подножья вулканов, обычно зарастают осоками (*Carex pallida*, *C. descendes*, *C. schmidtii*) и вейником *Calamagrostis purpurea*. Отмели и подтапливаемые в половодье участки проток покрыты пышным ковром хвощей *Equisetum silvaticum*. На низких берегах южной долины развит ситник *Triglochin palustris*, покрывающий отмели, сложенные вулканическими песками, вынесенными из долины р. Большой Хапицы (Куренков, 1967а, 2005).



Рис. 97. Озера Камаковской низменности – вид на центральную часть (17 июля 2009 г., фото А. В. Маслова)

Камыш занимает иногда значительные площади озер и из жесткой водной растительности наиболее типичен. Тростник *Phragmites communis*, наоборот, очень редок и растет редкими разрозненными порослями. Редок также и рогоз *Typha latifolia*. Местами обычна частуха *Alisma plantago aquatica*, стрелолист *Sagittaria natans*, вех *Cicuta virosa* и некоторые другие болотные растения.

Из погруженных растений наибольшую площадь мелководья занимает водяная гречиха *Poligonum amphibium*, рдесты *Potamogeton perfoliatus*, кубышка *Nuphar pumila*, уруть *Myriophyllum sibiricum*. Но, видимо, совсем отсутствует такой обычный компонент подводной флоры западных водоемов, как роголистник. Зато ложа многих проток устлана ковром длинных стеблей шелковника *Ranunculus trichophyllus*. В нижнем течении некоторых притоков, впадающих в озера северной части низменности, обильно развивается водяная сосенка *Hippurus vulgaris*.

По данным И. И. Куренкова (1967а, 2005), фитопланктон большинства озер перед вскрытием их представлен сравнительно малочисленными диатомеями *Surirella robusta*, *Girosigma acuminatum*, *Campylodiscus* sp. и несколькими видами рода *Navicula*. При распалении льда и начинающемся прогреве озерных вод часто наблюдается вспышка численности *Asterionella formosa*, в некоторых озерах – *Synedra ulna*, *Tabellaria fenestrata*. В меньших количествах встречаются *Diatoma vulgare*. Несколько позже развивается *Melosira italica*.

С начала июля и в течение всего лета встречаются в сравнительно малых количествах, часто одиночными колониями или клетками, зеленые водоросли – *Pediastrum duplex*, *Volvox globator*, *Scenedesmus quadricauda*, одиночные нити *Oedogonium* sp., *Spirogyra* sp. и др. Весьма значительное развитие *Microspora* sp. наблюдается в некоторых озерах в августе.

Наиболее многочисленна в озерах синезеленая водоросль *Anabaena spiroides*, появляющаяся в июне и достигающая максимума развития во второй половине июля. В это время озера «цветут», приобретая интенсивную зеленую окраску (Куренков, 1967а, 2005). По данным И. И. Куренкова (1967а, 2005), список видов зоопланктона, встреченных в озерах Камаковской низменности, содержит 8 видов копепоид (Copepoda), 9 – кладоцер (Cladocera), 18 – колероваток (Rotatoria). Помимо того, в планктоне часто встречаются гидрокарины и личинки хирономид ранних возрастных стадий. Наиболее обычным и многочисленным (по биомассе) представителем ракового планктона является *Cyclops kolensis*, встречающийся практически во всех озерах. Кроме него, ведущая роль в биомассе зоопланктона принадлежит и другим ракообразным – *Daphnia longispina*, *Bosmina longirostris* и, в некоторые годы, *Leptodora kindti*.

Бентос озер Камаковской низменности представлен в основном личинками хирономид и мелкими моллюсками. Наиболее богаты бентосом озера северной части поймы, получающие дополнительные биогенные добавки с грунтовыми водами из пролювиального шлейфа влк Шивелуч (Куренков, 1967а, 2005).

Нерестовый фонд на данном отрезке р. Камчатки и в самих озерах невелик. Нерестилища приурочены к выходам грунтовых вод у бортов долины, где имеются лимнокрены и реокрены со значительным дебитом вод. В последние 50–70 лет по причинам антропогенного характера большинство этих некогда достаточно богатых лососями водоемов свое значение утратили (Бугаев и др., 2007).

Крайне важно то, что весь лабиринт пойменных озер низменности играет большое значение для первичного нагула молоди лососей – чавычи, кеты, нерки, кижуча и др. и успешно акклиматизированных здесь серебряного карася и амурского сазана, использующих значительные кормовые ресурсы района (Куренков, 1954, 2005; Бугаев и др., 2007).

В нижнем течении р. Камчатки, в районе р. Еловки и озер Камаковской низменности (Куражечное, Кобылкино, Собачье, Уроколон и др.), расположенных выше озер Низовцево, Красиковского, Азабачьего и Курсин, в плейстоцене и позднее, так же, как и в верхнем течении р. Камчатки, существовало большое озеро (Куренков, 1967а; Крогиус, 1983). Река Камчатка, прорезав хребет Кумроч, привела к понижению уровня воды в этом водоеме. По существу, настоящие озера Камаковской низменности – это «лужи» на дне бывшего Пракамакского озера. Исследователи (Бугаев, Кириченко, 2008) провели реконструкцию уровней воды, результаты которой показаны на рис. 99, 100.

Как видно из рис. 98, при подъеме уровня воды в районе Камаковских озер на 10 м, верхняя граница существовавшего озера доходила до 160–170 км от устья р. Камчатки. Это озеро, учитывая его гигантские размеры, безусловно, играло значительно большую роль в нагуле молоди нерки бассейна р. Камчатки, чем все Камаковские озера имеют в настоящее время. Но по классификации И. И. Куренкова (1978а, 2005), при таких уровнях воды данное Пракамакское озеро все-таки относилось к «мелким»: средняя глубина этого водоема в районе современных Камаковских озер была не более 11–12 м.

Настоящий расцвет численности нерки р. Камчатки, вероятно, пришелся на период, когда Пракамакское озеро еще имело большие средние глубины – более 13–18 м, т. е. было «глубоким» (Куренков, 1978, 2005). В этом водоеме в течение всего года существовала устойчивая кормовая база для молоди нерки, т. к. жившие в его водах виды зоопланктона в зимний период не выпадали в диапаузу. На рис. 100 показана ситуация, когда средняя глубина в Пракамакском озере (в районе современных Камаковских озер) была около 31–32 м. Наиболее удаленная часть этого водоема (в районе устья р. Быстрой Козыревки) отстояла от устья р. Камчатки приблизительно на 300 км.

В дальнейшем воды р. Камчатки разрабатывали грунты хребта Токинец и уровень воды в Пракамакском озере постепенно понижался. С какого-то периода, когда была пройдена граница средних глубин, отделяющая «глубокий» водоем от «мелкого», здесь начали изменяться видовой состав и соотношение видов зоопланктона. Последнее привело к снижению численности нерки р. Камчатки. Эти процессы достаточно интенсивно продолжались до тех пор, пока ситуация в бассейне р. Камчатки не стабилизировалась (уклон реки стал минимально возможным) и озера Камаковской низменности приняли современный вид.

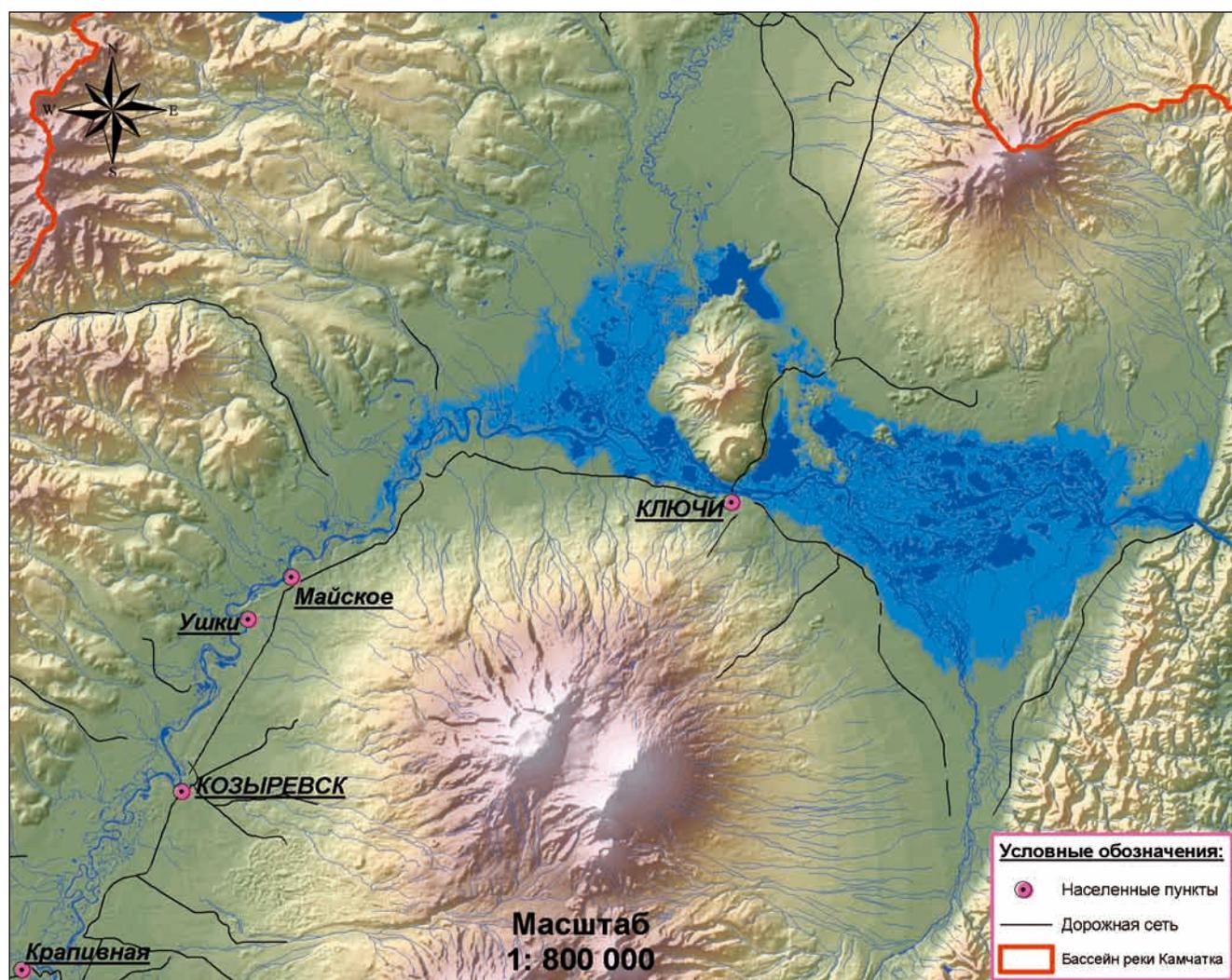


Рис. 98. Контуры «мелкого» Пракамакского озера (выделено голубым), существовавшего в долине р. Камчатки в прошлом (современный уровень воды поднят на 10 м); синим показана ныне существующая система Камаковских озер (по: Бугаев, Кириченко, 2008)



Рис. 99. Ущелье Верхние Щеки ниже долины р. Камчатки (16 сентября 2008 г., фото Г. В. Базаркина)

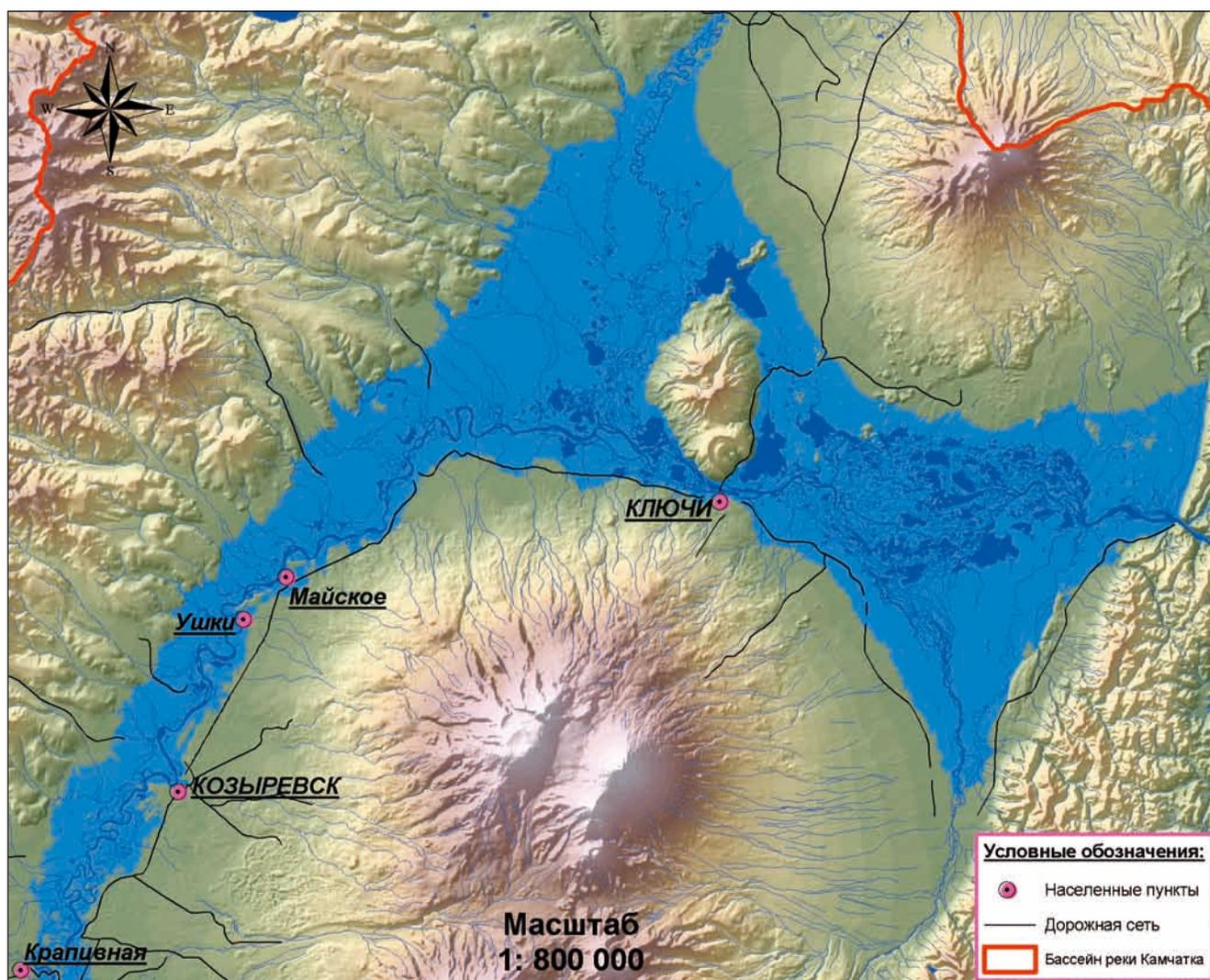


Рис. 100. Контуры «глубокого» Пракамакского озера (выделено голубым), существовавшего в долине р. Камчатки в прошлом (современный уровень воды поднят на 30 м); синим показана ныне существующая система Камаковских озер (по: Бугаев, Кириченко, 2008)

**Озеро Азабачье (Ажабачье).** Наиболее важный нагульно-нерестовый водоем нерки в бассейне р. Камчатки (Бугаев, 1978, 1983, 1995). Это третье по величине акватории пресное озеро полуострова Камчатка (рис. 101–102). Соединено с р. Камчаткой протокой Азабачьей длиной 11 км (рис. 103). В настоящее время относится к ряду наиболее изученных озер полуострова.

Площадь озера – 62,5 км<sup>2</sup>, максимальная длина – 13,0 км, максимальная ширина – 7,7 км, максимальная глубина – 33,5 м, средняя глубина – 17,05 м, длина береговой линии – 37,0 км, объем озера – 1,063 км<sup>3</sup>, площадь бассейна – 336,5 км<sup>2</sup> (Крохин, 1972).

По уточненным данным (Николаев, Николаева, 1991), оз. Азабачье – имеет площадь 56,45 км<sup>2</sup>, объем – 1,026 км<sup>3</sup>, максимальную глубину – 36,8 м, среднюю глубину – 18,2 м, площадь водосбора – 486 км<sup>2</sup>; период времени полной смены воды водосбором – 1,8 года, площадь литорали (глубины 0–5 м) – 16,5 %, среднюю прозрачность в летний период по диску Секки – 3,0 м, высоту над уровнем моря – 6,0 м.

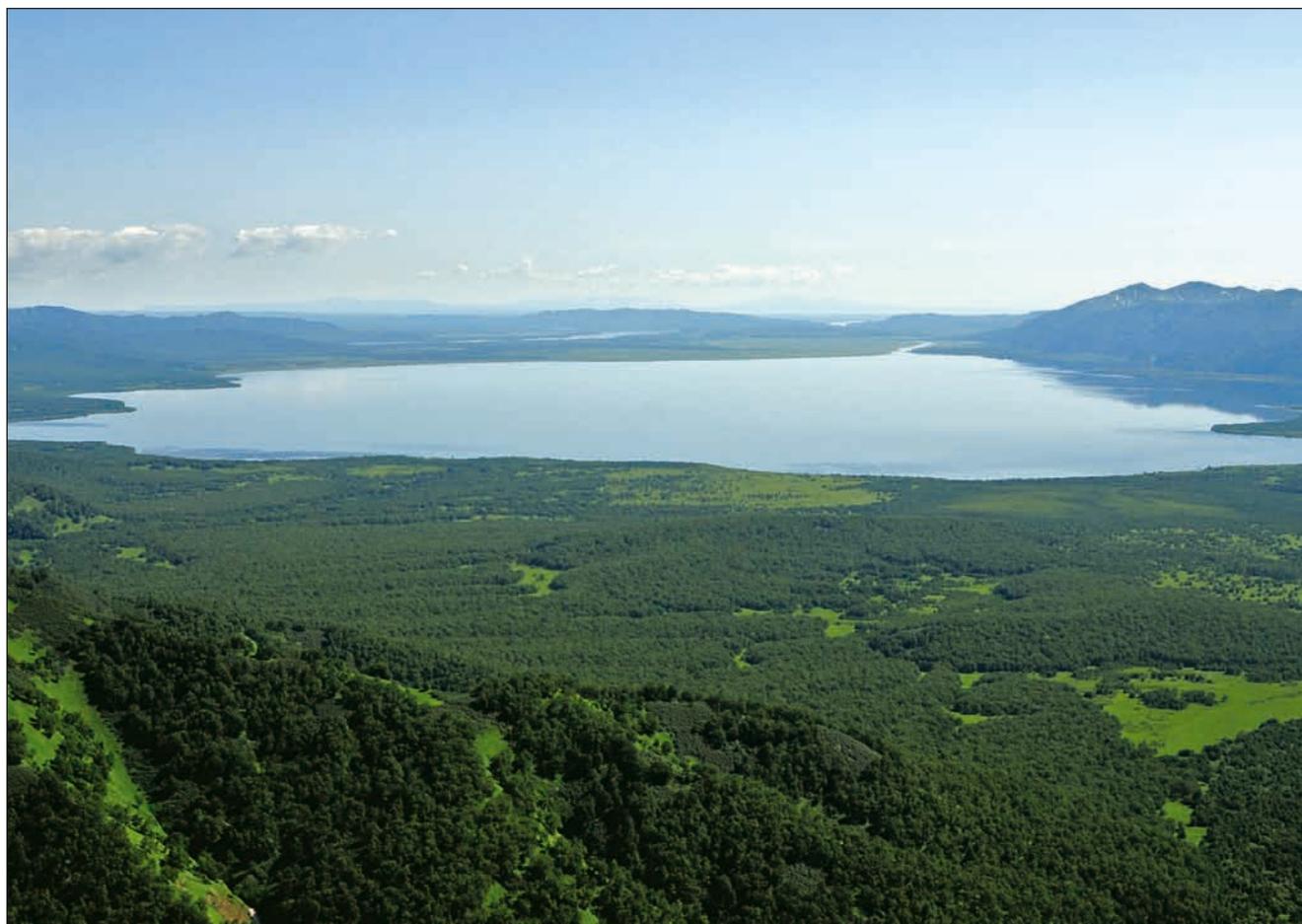
Район оз. Азабачьего издавна привлекал древних жителей бассейна р. Камчатки, о чем свидетельствуют многочисленные находки каменных орудий лова, оружия и предметов быта в районе нижнего течения протоки Азабачьей. На рис. 104 представлены наконечники копий и стрел, найденные в этих местах. Не исключено, что за рыболовные и охотничьи угоды периодически велись и войны местного значения.

Литературные сведения об оз. Азабачьем имеются еще со времен С. П. Крашенинникова (1755), но данные о его существовании у Г. В. Стеллера (1774) отсутствуют. Озеро изучали участники экспедиции Ф. П. Рябушинского 1908–1910 гг., а позже ряд ихтиологов и рыбоводов (Шмидт и др., 1916; Державин, 1916; Лебедев, 1916; Кузнецов, 1928; Лагунов, 1940; Сынова, 1951). Первые комплексные исследования оз. Азабачьего были проведены в 1953–1954 гг. (Крогиус и др., 1954 – цит. по: Куренков, 2005; Спиропуло, 1955 – цит. по: Куренков, 2005).

Оз. Азабачье обычно замерзает в середине ноября, вскрывается – в середине июня. Самое раннее вскрытие за последние 60 лет произошло в 1990 г. – в конце мая, когда в бассейне озера в середине апреля выпал пепел влк Ключевского. За годы наблюдений сотрудниками КамчатНИРО, самое позднее вскрытие наблюдали в 1999 г. – 1 июля. Очень позднее вскрытие оз. Азабачьего имело место в 1953 г. – в конце июня (Крохин, 1972).



*Рис. 101. Озеро Азабачье (на заднем плане – р. Камчатка, соединенная с озером протокой Азабачьей; в нижнем правом углу – р. Бушуева) (по: Бугаев, Кириченко, 2008)*



*Рис. 102. Озеро Азабачье – вид с юго-западного направления (17 июля 2009 г., фото А. В. Маслова)*



**Рис. 103.** Протока Азабачья соединяет оз. Азабачье с р. Камчаткой; на снимке – среднее течение (6 сентября 2008 г., фото Г. В. Базаркина)

Продолжительность весенней циркуляции озерных вод в зависимости от погодных условий может заметно изменяться. Несмотря на значительную площадь (при относительно небольшой глубине) в озере часто возникает резкое и устойчивое температурное расслоение. Причина этого – укрытость водоема от сильных ветров. Вода на поверхности прогревается до 14–16 °С (и выше. – В. Б.), мощность эпилимниона – 9–10 м. Осеннее охлаждение начинается в конце августа. В конце сентября при сравнительно высоких температурах (7–8 °С) возникает гомотермия, однако перед замерзанием вода сильно выхолаживается (Крохин, 1972).

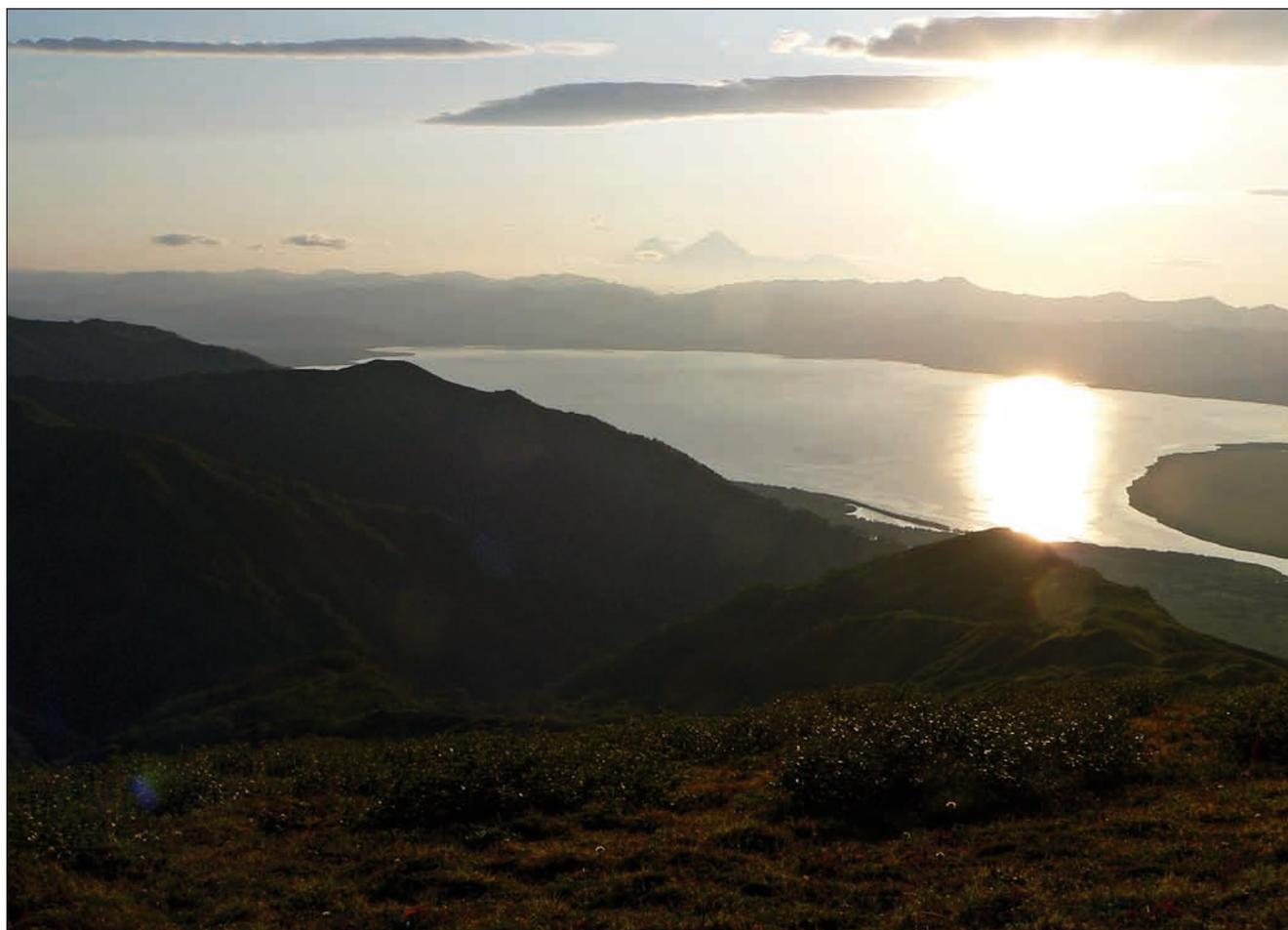


**Рис. 104.** Каменные наконечники копий и стрел, найденные в районе протоки Азабачьей (1983 г., фото М. Ю. Ковалева)

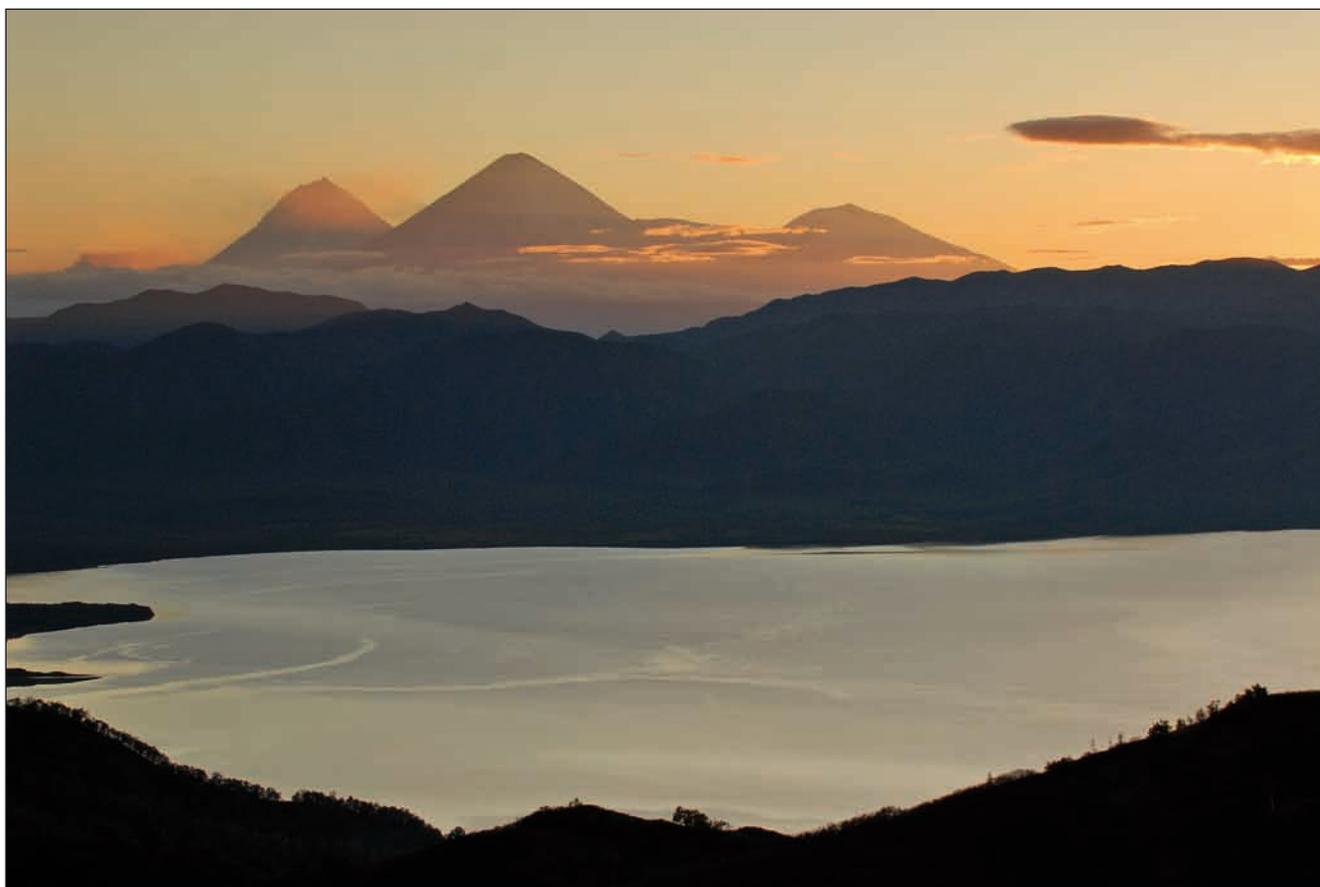
На рис. 108 представлена общая схема сезонного вертикального распределения температур в оз. Азабачьем, но она может значительно различаться в зимние и летние периоды в зависимости от типа года («теплый» или «холодный») (рис. 109a-d).

Летом в озере отмечается высокое содержание кислорода практически на всех горизонтах, что обусловлено значительным развитием фитопланктона (на мелководьях – макрофитов), а также наличием полной циркуляции в весенний период (Куренков, 1972, 2005).

Озеро Азабачье в далеком прошлом – морской залив, но сейчас это типичный пресноводный водоем (Куренков,



*Рис. 105. Озеро Азабачье и исток протоки Азабачьей – вид с вершины г. Ажабач (28 августа 2008 г., фото С. А. Петрова)*



*Рис. 106. Дальняя часть оз. Азабачьего – вид с вершины хребта Геодезистов (7 сентября 2007 г., фото Г. В. Базаркина)*



Рис. 107. Вулкан Ключевской, пепел которого иногда (при западном ветре) удобряет бассейн оз. Азабачьего, что приводит к увеличению численности нерки, нерестящейся в бассейне этого водоема (май 2000 г., фото А. В. Маслова)

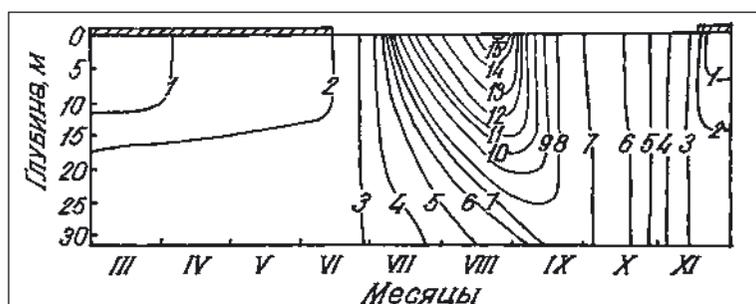


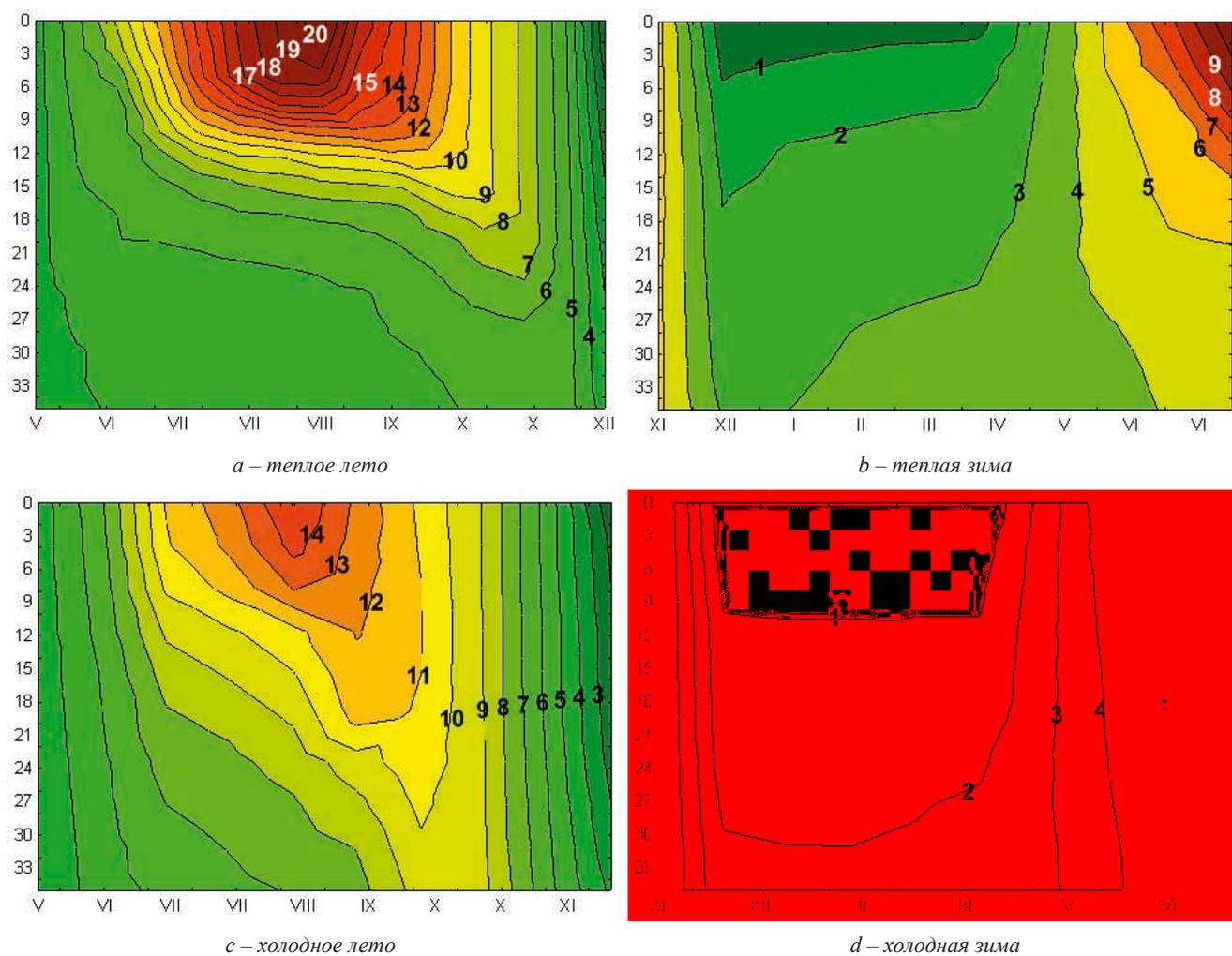
Рис. 108. Осредненная схема сезонного хода вертикального распределения температуры воды в оз. Азабачьем по объединенным данным за 1951–1957 гг. (на изолиниях – температура воды, °С; штриховка в верхней части диаграммы – ледяной покров) (по: Крохин, 1972, с дополнениями Л. А. Базаркиной – по: Бугаев, 1995)

1972, 2005). Анализ многолетней фрагиляриевой сукцессии (изменений) позволил сделать предварительный вывод о слабой эвтрофикации оз. Азабачьего за исследованный период (Лепская, 2000).

На первоначальных этапах исследований в фитопланктоне оз. Азабачьего было выделено 23 вида (Еленкин, 1914; Куренков, 1972, 2005), но позже Е. В. Лепская (2000) показала, что в озере присутствуют диатомовые водоросли 54 видов, принадлежащие к 23 родам, 8 семействам, 5 порядкам и 2 классам. Из них доминантными в фитопланктоне являются *Aulacoseira italica* и *Stephanodiscus minutulus*. Они же представляют собой главный кормовой объект зоопланктонного сообщества, а именно: аулякозеиру потребляют взрослые стадии циклопов *Cyclops scutifer*, а стефанодискусом активно питаются копепоиды циклопов и разновозрастные особи *Daphnia galeata* (Лепская, 2000).

Сезонный ход развития фитопланктона характеризуется всплеском численности диатомовых сейчас же после вскрытия, а иногда до вскрытия озера. Весенний максимум диатомей и зеленых водорослей наблюдается обычно в июле. В конце августа – сентябре следует летний минимум, а в октябре – осенняя вспышка диатомей. Синезеленые водоросли (анабена) появляются в период максимального прогрева озера (Куренков, 1972, 2005; Лепская, 2000; Базаркина, 2002, 2004).

По последним опубликованным данным (Лепская и др, 2003), в пелагическом фитопланктоне оз. Азабачьего найдено уже 60 видовых и внутривидовых таксонов, относящихся к 4 отделам: Bacillariophyta (49); Cyanophyta (6); Chlorophyta (4); Chrysophyta (1), а также неидентифицированные представители последнего отдела. В зависимости от температуры и соотношения биогенов в течение вегетационного периода структурообразующими видами могут



**Рис. 109.** Примеры сезонного хода вертикального распределения температуры воды в оз. Азабачьем в «теплые» и «холодные» годы (по данным Азабачинского наблюдательного пункта КамчатНИРО за 1999–2006 гг. – версия С. В. Шубкина): по оси абсцисс – месяцы; по оси ординат – водный горизонт, м; цифрами на изолиниях указана температура воды, °С



**Рис. 110.** Озеро Азабачье (фото Э. Пьерра)



Рис. 111. Берег оз. Азабачьево с левой стороны от р. Бушуевой (18 июля 2007 г.)

быть *Aulacoseira subarctica* (бывшая *A. italica*), *Stephanodiscus minutulus*, *Asterionella formosa*, *Microcystis* sp. Сразу после таяния льда в воде развивается мелкоклеточный *S. minutulus*, по мере истощения запасов минерального фосфора его замещает *A. subarctica*. Как субдоминанта *A. formosa* всегда обнаруживается в летний период, но при попадании в озеро пеплов от извержения влк Безымянного (в 1956 г.) численность астерионеллы достигала даже  $10^4$  клеток/мл. Микроцистис (*Microcystis* sp.) интенсивно развивается в середине лета в период наибольшего прогрева водной толщи (9,0–10,0 °С). Для сезонного развития фитопланктона характерно два более или менее выраженных пика: весенний – в начале июня и осенний – в сентябре–октябре (Лепская и др., 2003).

Зоопланктон оз. Азабачьево имеет свои особенности: в его составе имеются отдельные эстуарные формы, прежде всего эвритемора (*Evritemora kurenkovi*). Среди планктонных коловраток каких-либо специфических форм не обнаружено. Из ракообразных ведущим по численности видом является циклоп *Cyclops scutifer*, затем дафния *Daphnia galeata*. Эвритемора и лептодора (*Leptodora kindti*) малочисленны. Прочие рачки встречаются значительно реже. Некоторые из них – прибрежные или придонные формы, и появление их в пелагиали можно рассматривать как случайное явление (Куренков, 1972, 2005).

Циклоп в оз. Азабачьем – важнейший кормовой организм для обитающих здесь молоди нерки, трехиглой колюшки и малоротой корюшки. Максимальной численности циклоп достигает осенью (сентябрь–октябрь) (Куренков, 1972, 2005; Белоусова, 1972, 1974; Bazarkina, Travina, 1994; Бугаев, 1995; Базаркина, 2002, 2004, 2007).

Дафния в оз. Азабачьем появляется в июле, достигая максимума в сентябре, и выпадает из планктона к концу октября. Численность лептодоры невелика, но из-за крупных размеров молодь нерки ее охотно потребляет.

В целом, кормовую ценность рачкового планктона оз. Азабачьево в летнее время следует признать весьма высокой: по отношению к молоди нерки – это один из наиболее обеспеченных кормом водоемов на Камчатке (Куренков, 1972, 2005).

Дальнейшие исследования зоопланктона оз. Азабачьево показали (Bazarkina, Travina, 1994; Базаркина, 2002, 2004), что за период 1981–2000 гг. его состав практически не изменился. Ведущий по численности вид *C. scutifer* имеет однолетний жизненный цикл, в течение которого существуют две генерации с одинаковой длительностью развития. *D. galeata* и *L. kindti* зимуют в озере на стадии покоящихся яиц, *C. scutifer* – в активном состоянии, за исключением копепоидов V стадии, которые так же, как и яйценозные самки *E. kurenkovi*, пребывают в иловых отложениях водоема в феврале – марте – апреле в состоянии диапаузы.



Рис. 112. Нерест нерки в ключе Широком, расположенном в среднем течении р. Бушуевой (17 июля 2009 г., фото А. В. Маслова)



Рис. 113. Лов нерки медведем в оз. Азабачьем у устья р. Бушуевой (18 августа 2008 г., фото А. В. Маслова)

В питании *C. scutifer* ведущую роль играет диатомовая водоросль *Aulacoseira subarctica*. При невысокой ее численности в летне-осенние месяцы *C. scutifer* и *E. kurenkovi* переходят к зоофагии, а *D. galeata* потребляет мелкие диатомовые и зеленые водоросли, а также цианобактерии. Предпочитаемой пищей *L. kindti* является молодь дафний, что оказывает существенный пресс на популяцию *D. galeata* (Базаркина, 2002, 2004).

Соотношение факторов, контролирующих состояние планктонных ракообразных в экосистеме оз. Азабачьего (обеспеченность пищей и пресс хищников), непостоянно. Фазы депрессии планктонного сообщества являются следствием воздействия численности рыб, нагуливающих в озере, и дефицита биогенных элементов для *A. subarctica*.

Очень характерной особенностью экосистемы оз. Азабачьего является ее периодическая, но непредсказуемая зависимость от окрестных вулканов – Ключевского, Безымянного, Шивелуча и Толбачика, когда их пеплом в период извержений происходит фертилизация (удобрение) бассейна озера. Непредсказуемость ситуации заключается в том, что не каждое извержение вулкана и не каждый пеплопад приводит к фертилизации бассейна озера. «Роза ветров» (преобладающие ветры) способствует разгрузке пепловых туч обычно в стороне от его бассейна и акватории.

Влияние вулканизма на жизнь рыб сложно и многогранно. Вулканические извержения изменяют гидрологический режим рек и озер, влияют на грунт и растительность водоемов, приводят к изменению кормовой базы рыб и их численности.

Повышение биологической продуктивности оз. Азабачьего в результате его фертилизации вулканическим пеплом подтверждает основное положение классической концепции функционирования водных экосистем. Необходимо подчеркнуть очень важную деталь, что **приток биогенных элементов в этот водоем за счет минерализации трупов отнерестившейся нерки существенного значения не имеет** (Базаркина, 2002, 2004).



Рис. 114. Верхняя часть протоки Азабачьей (28 августа 2008 г., фото С. А. Петрова)

В пелагиали оз. Азабачьего выеданию рыбами-планктофагами подвержены все размерно-возрастные группы циклопов и крупные дафнии. Независимо от численности циклопов в пелагиали озера, наибольшее воздействие со стороны рыб испытывают дафнии. Максимальный пресс на сообщество ракообразных оказывают двухгодовики нерки азабачинского стада. В годы всплеск численности трехиглой колюшки (преимущественно жилой формы – *leiurus*) этот планктофаг является наиболее активным пищевым конкурентом молоди нерки; малоротая корюшка имеет меньшее значение (Бугаев, 1995; Базаркина, 2002, 2004; Бугаев и др., 2004).

Напомним (рис. 120), что в оз. Азабачьем, помимо молоди нерки, воспроизводящейся в его бассейне (стадо «А»), нагуливается молодь нерки из притоков среднего и нижнего течения р. Камчатки, откуда она сеголетками мигрирует

в оз. Азабачье (группировка «Е»). Молодь стада «А» скатывается в море преимущественно в возрасте 2+, а группировки «Е» – 1+. В целом, в бассейне оз. Азабачьего нагуливается до 70 % всей молоди нерки р. Камчатки. Последнее делает его самым важным нагульным водоемом нерки этой реки. После ската основная часть нерки р. Камчатки нагуливается в море 3 года, значительно реже 2 и 4 и, как исключение, – 1 и 5 (Бугаев, 1983, 1994, 1995).

Основным объектом питания молоди нерки в пелагиали оз. Азабачьего является веслоногий рачок *C. scutifer*, который молодь нерки потребляет круглогодично. Питание дафниями *D. galeata* носит сезонный характер, т. к. приходится в основном на август–сентябрь (Белоусова, 1972, 1974; Т. Н. Травина – цит. по: Бугаев, 1995; Базаркина, 2002, 2004, 2007).

В оз. Азабачьем воспроизводится ранняя (весенняя) и поздняя (летняя) сезонные расы нерки (стадо «А»). Наиболее многочисленна ранняя – она составляет в среднем около 70 %, а поздняя – 30 %. Нерка группировки «Е» на 95 % состоит из ранней расы, поэтому поздняя форма очень немногочисленна.

В состав ихтиокомплекса оз. Азабачьего, кроме нерки, входят: кижуч, горбуша, кета, арктический голец, кунджа, микижа, камчатский хариус, серебряный карась, амурский сазан, дальневосточная ручьевая минога, трехиглая колюшка (анадромная и жилая формы), жилая девятииглая колюшка, звездчатая камбала и сибирский усатый голец (появился в последнее время).

**Озера Красиковское, Низовцево и Курсин.** Первые два расположены в бассейне р. Радуги. В отличие от оз. Азабачьего, в озера Красиковское, Низовцево и Курсин молодь нерки на нагул не мигрирует, что связано с менее подходящими условиями нагула в них для особей этого вида. В каждом из них, за исключением оз. Красиковского, воспроизводятся собственные небольшие популяции нерки. Причем, если в оз. Курсин молодь нерки вся нагуливается до ската в этом водоеме, то из оз. Низовцева основная часть молоди мигрирует на нагул в оз. Азабачье, т. е. относится к группировке «Е». В этих озерах присутствуют те же виды рыб, что и в оз. Азабачьем.



Рис. 115. Озеро Красиковское (слева р. Радуга впадает в р. Камчатку)

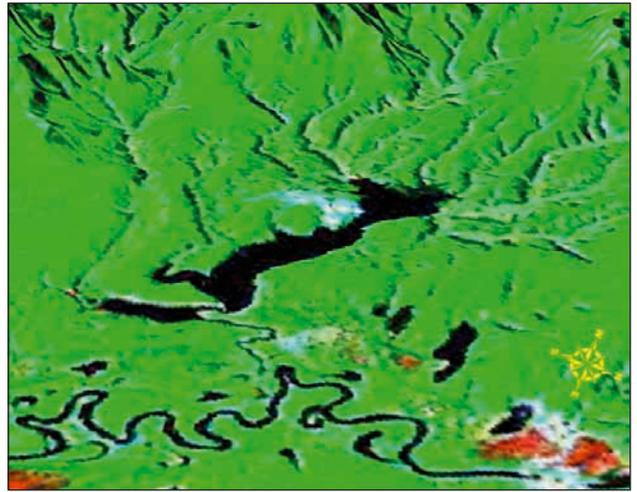


Рис. 116. Озеро Низовцево (в нижней части снимка – р. Радуга)



Рис. 117. Озеро Курсин (слева – протока Азабачья, справа – р. Радуга впадают в р. Камчатку)



Рис. 118. Верхняя часть протоки Азабачьей (20 июля 2001 г., фото Г. В. Базаркина)

По промерам глубин, проведенным автором в 1976 г., максимальная глубина в оз. Красиковском в начале июля, когда наблюдаются наиболее высокие уровни воды, порядка 10 (средняя – 5) м, оз. Низовцевом – 6 (средняя – 3) м, оз. Курсин (большое) – 12 (средняя 10) м.

В озерах Низовцево и Курсин в основном воспроизводится поздняя сезонная раса нерки. Интересно, что в оз. Курсин ранняя нерка нерестится только в оз. Курсин-малом (расположенном в дальней части бассейна оз. Курсин-большого, а поздняя – только в большом озере. Сеголетки нерки из оз. Курсин (малого) при длине 40–50 мм скатываются на нагул в большое озеро (где кормовая обеспеченность для нерки выше), т. к. по средним глубинам этот водоем более близок к глубоким озерам, чем к типичным мелким в бассейне р. Камчатки (Бугаев, 1983, 1994, 1995)

В целом, озера Красиковское, Низовцево и Курсин, в связи с низкой нерестовой значимостью для нерки р. Камчатки, относятся к малоизученным (Бугаев, 1995). В последнее время появилась работа Г. В. Базаркина (2003) о росте молоди кижуча в этих озерах.

**Озеро Нерпичье.** Расположено в нижнем течении р. Камчатки (рис. 119). По своему геоморфологическому строению и гидрологическому режиму является лагуной. Оно образовалось на месте древнего морского залива (Дитмар, 1901; Шмидт и др., 1916; Лебедев, 1916). Озеро Нерпичье (включая оз. Култушное) имеет площадь 552 км<sup>2</sup>, максимальную глубину – 11,0 м, среднюю глубину – 4,5 м, площадь водосбора – 2 550 км<sup>2</sup>, среднюю прозрачность в летний период по диску Секки – 0,4 м, высоту над уровнем моря – 0,4 м (Куренков, 1967b, Остроумов, 1985).

Его наиболее удаленная часть – оз. Култушное имеет площадь – 76,94 км<sup>2</sup>, объем – 0,494 км<sup>3</sup>, глубину максимальную – 11,4 м, глубину среднюю – 6,4 м, площадь водосбора – 355,5 км<sup>2</sup>, период полной смены воды водосбором – 5,0 лет, площадь литорали (глубины 0–5 м) – 30,4 %; средняя прозрачность в летний период по диску Секки – 0,4 м; высота над уровнем моря – 0,4 м (Николаев, Николаева, 1991).

В состав ихтиокомплекса бассейна оз. Нерпичьевого входят: нерка, кижуч, горбуша, кета, арктический голец *Salvelinus alpinus* complex, кунджа, микижа, камчатский хариус, серебряный карась, амурский сазан, тихоокеанская минога (дальневосточная ручьевая минога?), трехглая колюшка (анадромная форма), жилая девятиглая колюшка, дальневосточная навага, тихоокеанская зубастая корюшка, звездчатая и желтобрюхая камбалы (Бугаев и др., 2007; Бугаев, 2007).

Возникновение озера относится к послеледниковому времени и обусловлено тремя факторами: постепенным поднятием побережья; отложением аллювия, выносимого рекой, и волноприбойной деятельностью моря. Эти же причины определяют особый, крайне любопытный тип дельты р. Камчатки – волноприбойной или блокированной (рис. 19).

Происхождение этой дельты было объяснено еще К. Дитмаром (1901): на границе пресных вод р. Камчатки и морских вод Камчатского залива периодически образуется песчано-галечная коса, которая заставляет поворачиваться устьевую часть реки к югу. С каждым годом коса удлиняется и река перед впадением несколько километров течет параллельно морской береговой линии. Вследствие повышения с каждым годом базиса эрозии уровень воды в р. Камчатке повышается. В такие периоды оз. Нерпичье является огромным резервуаром, куда в паводок через р. Озерную («протоку») устремляется значительная часть речной воды. Когда длина косы вырастает до 5–10 км, подпор воды достигает такой высоты, что река в половодье начинает переливаться через основание косы и, вследствие ее размыва, образуется новое устье. Находящееся здесь оз. Нерпичье начинает получать морскую воду через короткую р. Озерную и оно осолоняется (Куренков, 1967b, 1970, 2005).

В озерах, находящихся близ устьев рек, имеющих блокированную дельту, осолонение может возникать периодически, при прорывах блокирующих кос. Такие явления обычны для устья р. Камчатки (Куренков, 1967b, 1970, 2005).

Озеро Нерпичье оказалось в пресном состоянии при пребывании на нем в разное время таких исследователей, как К. Дитмар в 1854 г. и В. Н. Лебедев и П. Ю. Шмидт в 1908–1909 гг. Сделанное заключение о том, что это крупнейшее на всем северо-восточном побережье Азии озеро является пресным, вошло в литературу, в частности в сводку И. В. Самойлова (1952).

Между тем, явление осолонения оз. Нерпичьевого, безусловно, повторялось в прошлом неоднократно. После каждого нового прорыва косы устье реки перемещалось ближе к озеру, и морские воды получали возможность проникать в оз. Нерпичье и осолонять его. Этот процесс проходил, как правило, при высоких приливах, преимущественно при нагонных морских ветрах, причем в устьевом участке р. Камчатки и р. Озерной («протоке») морская вода подстилала пресную, и в реках образовывалась система разнонаправленных течений (Куренков, 1970).

Таким образом, на какой-то период озеро становилось солоноватоводным. По мере роста волноприбойной косы устье перемещалось все дальше и дальше от озера, вплоть до какого-то критического расстояния, при котором морские воды уже не достигали этого водоема, и последнее постепенно опреснялось.

Существует достоверный исторический факт, что во время цунами 1923 г. оз. Нерпичье практически «мгновенно» осолонилось: мощная морская волна перехлестнула через низменное пространство косы («кошки») и слилась по р. Озерной («протоке») в оз. Нерпичье. Оно, вероятно, оставалось соленым по крайней мере несколько лет. Именно после цунами 1923 г. в оз. Нерпичьем в значительном количестве и появилась тихоокеанская озерная сельдь, которая стала использовать его как нерестовый водоем. Конечно, за последующие годы озеро опреснилось, но сельдь в каких-то количествах продолжала в нем существовать. В этот период, вероятно, сельдь также использовала для воспроизводства длинные узкие солоноватоводные заливы – остатки прежних русел р. Камчатки (Тахирские озера), куда морские воды продолжали поступать через устье реки (рис. 19).

По предположению (Бугаев, 1983, 1984, 1994, 1995; Бугаев, Кириченко, 2008), в периоды опреснения оз. Нерпичьевого его роль в нагуле молоди нерки р. Камчатки заметна возрастала. Половозрелая нерка оз. Нерпичьевого в основном имеет возраст 1.3 (один год в пресной воде и три года в море).



Рис. 119. Озеро Нерпичье (обособленная часть справа – оз. Култушиное, на дальнем плане слева – оз. Столбовое)

Значительное снижение численности нерки р. Камчатки в конце 1920-х гг. (с 1928 г. и позже), когда в 1925–1927 гг. были достигнуты максимальные уловы, можно объяснить только осолонением оз. Нерпичьего в 1923 г., если считать, что массовый возврат половозрелой нерки в возрасте 1.3 после этого события произошел в 1928 г. (Бугаев, 1995; Бугаев, Кириченко, 2008).

В 1943 г. населением пос. Усть-Камчатска был сделан прокоп косы у ее основания, и в 1944 г. половодье быстро закончило начатую работу – образовалось новое устье, что привело к очередному осолонению озера и поддержанию условий нормального существования озерной сельди. С тех пор и по настоящее время оз. Нерпичье остается солоноватым водоемом (Куренков, 1967b, 1970, 2005; Бугаев, 1984, 1995; Трофимов, 2004). В годы, следовавшие за последним осолонением оз. Нерпичьего, численность нерки р. Камчатки также заметно снизилась (Бугаев, 1984, 1995; Бугаев, Кириченко, 2008).

То, что сельдь не заходила в озеро в период его опреснения, может подтвердить тот факт, что такой опытный ихтиолог, как П. Ю. Шмидт, после своих работ на озере ничего не упоминает о сельди и не приводит ее в списке пойманных там рыб.

В книге Г. В. Стеллера (1774) есть замечание, что у устьев р. Камчатки сельдь ранее ловилась в громадных количествах, но с 1830 г. стала редкостью, и местное население считает причиной этого сильное землетрясение. Таким образом, гипотеза И. И. Куренкова (1967b, 1970, 2005) о периодическом появлении сельди в оз. Нерпичьем находит здесь свое подтверждение.

Уже сравнительно давно было сделано предположение (Бугаев, 1983, 1984, 1994, 1995), что осолонение оз. Нерпичьего оказывает отрицательное влияние на численность нерки р. Камчатки, т. к. в это озеро на нагул из притоков среднего и нижнего течения реки мигрируют сеголетки нерки. Их численность в оз. Нерпичьем, когда оно соленое, на один порядок ниже, чем численность таковых, мигрирующих в оз. Азабачье. Тем не менее, в периоды, когда оз. Нерпичье было пресным, его значимость для нагула молоди нерки р. Камчатки увеличивалась, но она никогда, вероятно, не была такой высокой, как в оз. Азабачьем.

Периодическая смена солености озера имеет особое значение для рыбного хозяйства. Внезапное осолонение водоема приводит к быстрой гибели чисто пресноводных гидробионтов и перестройке сложившихся в течение десятилетий биологических сообществ, что на первых порах ведет к резкому сокращению кормовой базы рыб местного ихтиокомплекса.

Таким образом, в будущем людям, живущим в бассейне р. Камчатки, придется выбирать, что для них важнее: озерная сельдь или нерка, т. к. воспроизводство этих двух видов связано с одним и тем же водоемом – оз. Нерпичьем. Для нерки важнее, чтобы это озеро было пресным, для сельди – соленым.

В оз. Нерпичье в прошлом регулярно заходили сивучи. На о-ве Сивучьем существовало их лежбище. Теперь они появляются в озере редко.

---

## Глава 4. ЖИЗНЕННЫЙ ЦИКЛ НЕРКИ р. КАМЧАТКИ

Нерка (англ. – Sockeye salmon, Red salmon) относится к видам тихоокеанских лососей с длительными пресноводным и морским периодами жизни. 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 часть молоди скатывается в море сеголетками (в первое лето жизни – в возрасте 0+) (Foerster, 1968; Burgner, 1991; Бугаев, 1995).

В некоторых водоемах 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 жилой формы (кокани) – *Oncorhynchus nerka kennerlyi* (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.

Река Камчатка играет значительную роль в воспроизводстве нерки, обеспечивая 20–50 % ее вылова в Азии и стабильно занимая второе место в этом регионе после нерки р. Озерной (оз. Курильского). Только в отдельные годы ее вылов превосходил таковой нерки р. Озерной.

Для нерки р. Камчатки известны сезонные расы, выделяемые и дифференцируемые прежде всего по срокам анадромной миграции и срокам нереста: ранняя (весенняя) и поздняя (летняя). Остальные различия между расами носят уже вторичный характер, т. к. все исследователи всегда проводили анализ биологических показателей особей и типов нерестилищ обеих рас, заведомо зная по срокам нереста, анадромной миграции, степени лошалости рыб (в совокупности с местом поимки) к какой сезонной расе рассматриваемые особи относятся. Особи ранней и поздней нерки имеют различия в местах и стациях нереста (Бугаев, 1995; Бугаев и др., 2007).

### 4.1. Популяционная структура

В настоящее время нерка р. Камчатки относится к одному из наиболее исследованных стад этого вида не только в Азии, но и в Северной Америке.

В свое время Ф. В. Крогиус (1970) сделала предположение о сложной популяционной подразделенности нерки р. Камчатки. Позднее на основании анализа структуры чешуи молоди и производителей нерки, зараженности особей плероцеркоидами паразита-индикатора *Diphyllobothrium* sp., изучения роста и миграций молоди в бассейне р. Камчатки были выделены локальные стада и группировки локальных стад 2-го порядка (Бугаев, 1978–1995; Бугаев, 1987а–б) (рис. 120):

1. Группировка локальных стад нерки из притоков верхнего и среднего течения р. Камчатки, молодь которых скатывается в море сеголетками, – «С».

2. Группировка локальных стад нерки из притоков верхнего и среднего течения р. Камчатки, молодь которых до ската в море нагуливается в районе нерестилищ и скатывается в море преимущественно в возрасте 1+, – «В».

3. Локальное стадо нерки оз. Азабачье, молодь которого скатывается из озера в море преимущественно в возрасте 2+, – «А».

4. Группировка локальных стад нерки из притоков среднего и нижнего течения р. Камчатки, молодь которых сеголетками мигрирует в оз. Азабачье, где нагуливается до ската в море и скатывается в море преимущественно в возрасте 1+, – «Е».

5. Локальное стадо нерки оз. Двухюрточного, молодь которого скатывается из озера в море преимущественно в возрасте 2+, – «Д».

6. Группировка локальных стад нерки из притоков среднего и нижнего течения р. Камчатки (район воспроизводства группировки «Е»), молодь из которых в небольшом количестве (оценка по половозрелым рыбам – 8–9 %) сеголетками мигрирует на нагул в оз. Нерпичье и скатывается в море преимущественно в возрасте 1+ (группировка «Н»); локальное стадо оз. Нерпичье, молодь которого скатывается в море преимущественно в возрасте 1+ (стадо

«Н»). Особи группировки «Н» и стада «Н» не дифференцируются в уловах. При анализе динамики численности группировки «Е» и «Н» рассматриваются совместно.

7. Локальное стадо нерки оз. Курсин, молодь которого скатывается из озера в море преимущественно в возрасте 1+, – «К».

Все стада и часть вышеперечисленных группировок нерки 2-го порядка имеют раннюю (весеннюю) и позднюю (летнюю) сезонные расы («Е», «А», «Н», «Д», «К»), однако некоторые группировки представлены практически одной сезонной расой: группировка «С» – только ранней, «В» – только поздней; в целом район их размножения совпадает (рис. 120). Единственное исключение в группировке «С» – это нерка лимнокрена оз. Ушковское (ключевое озеро), поздняя сезонная раса нерки из которого скатывается в море сеголетками.

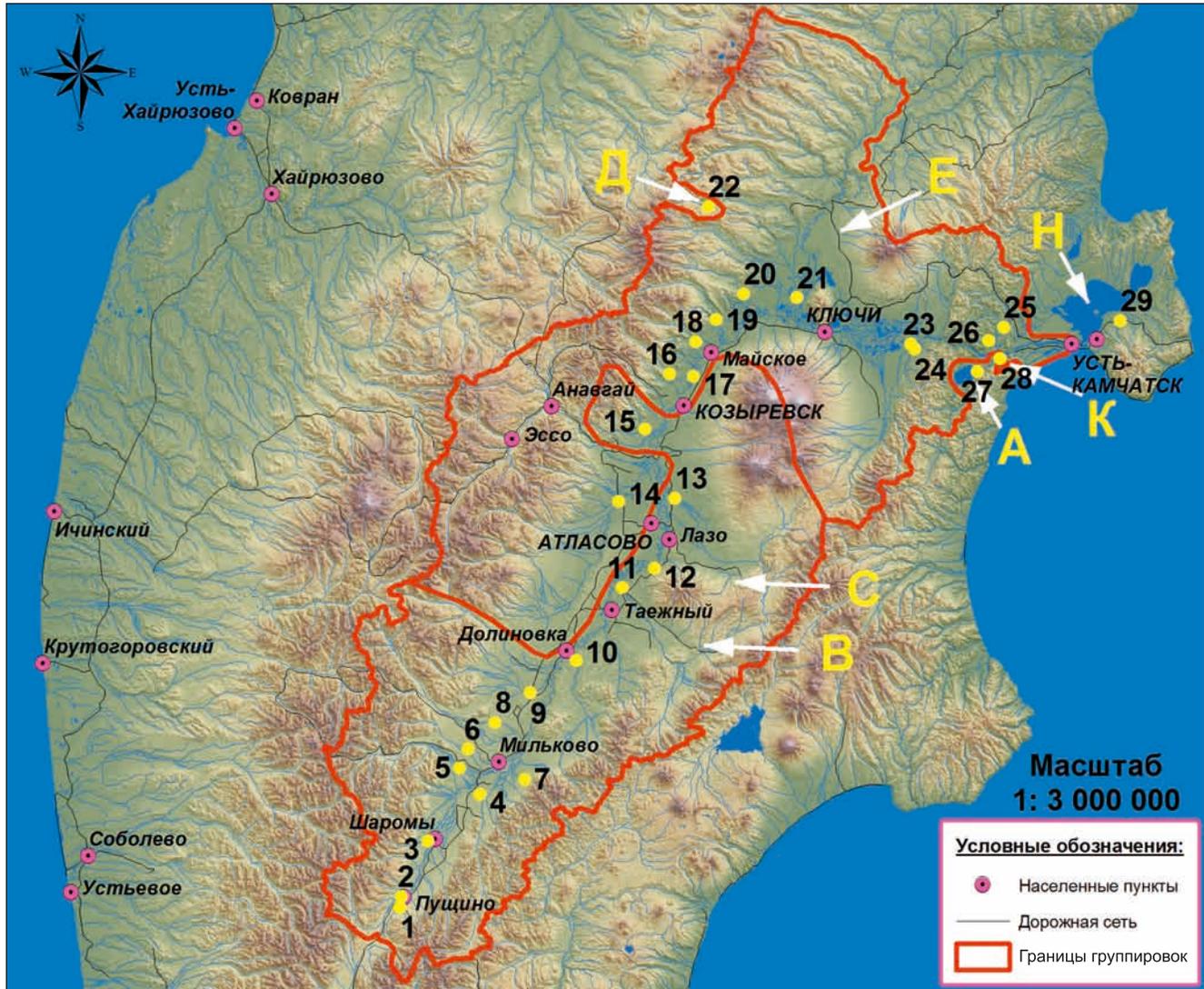


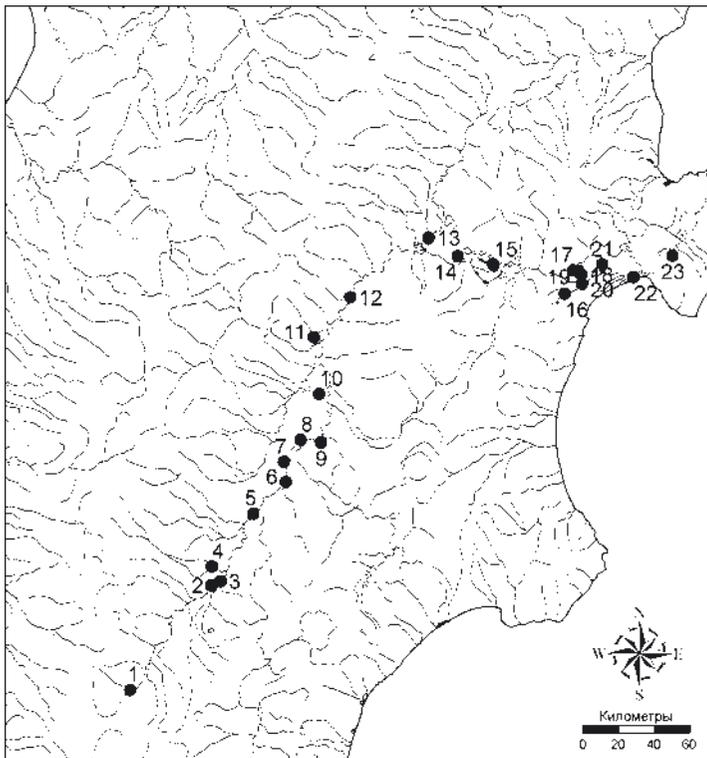
Рис. 120. Локальные стада и группировки локальных стад нерки 2-го порядка, выделяемые в бассейне р. Камчатки (по: Бугаев, 1995; Бугаев, Кириченко, 2008):

- 1 – р. Камчатка у пос. Пуцино; 2 – р. Каишкан; 3 – р. Камчатка у пос. Шаромы; 4 – р. Кавыча; 5 – р. Андриановка; 6 – р. Жупанка; 7 – р. Вахвина Левая; 8 – р. Кирганик; 9 – р. Кимитина; 10 – р. Китильгина; 11 – р. Щапина; 12 – р. Николка; 13 – р. Толбачик; 14 – р. Быстрая-Козыревка; 15 – р. Шехлун; 16 – р. Крерук; 17 – лимнокрен оз. Ушковское; 18 – р. Крюки; 19 – р. Половинная; 20 – р. Белая; 21 – р. Еловка; 22 – оз. Двухюрточное; 23 – р. Большая Хатица; 24 – р. Малая Хатица; 25 – р. Радуга; 26 – оз. Низовцево (бассейн р. Радуги); 27 – оз. Азабачье; 28 – оз. Курсин; 29 – р. Солдатская (бассейн оз. Нерпичьего)

С целью выяснения популяционной структуры нерки р. Камчатки автором в 1976–1979 гг. было совершено несколько экспедиций в бассейн реки с целью отлова производителей из основных нерестовых притоков (рис. 120) и выявления мест нагула и продолжительности обитания молоди нерки в них (рис. 121).

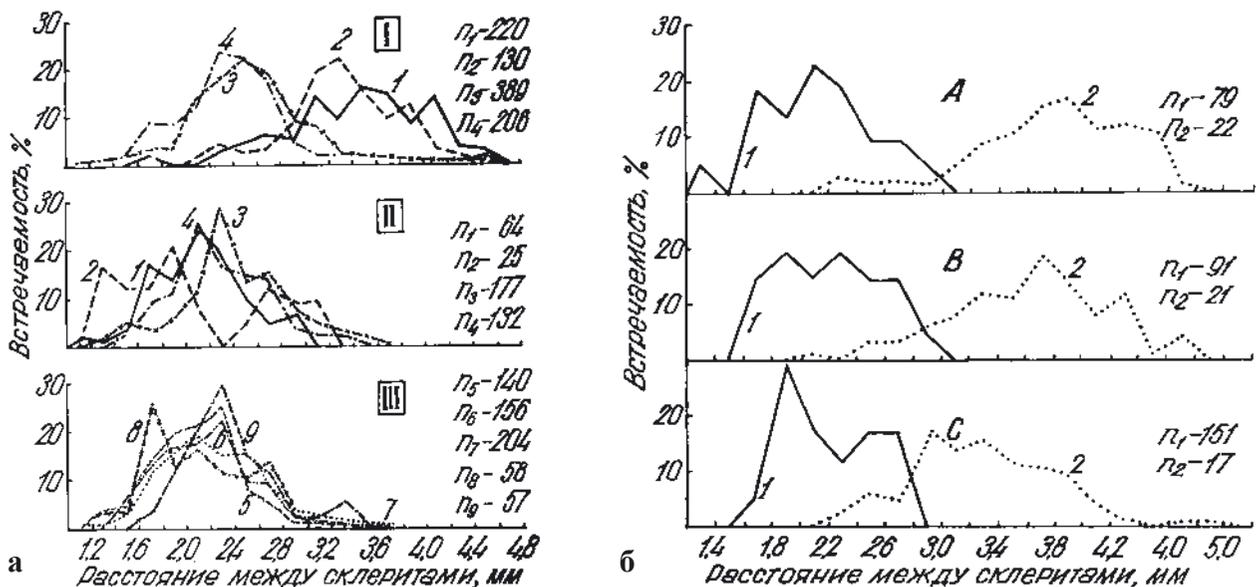
Особенно сложно было доказать, что нерка р. Камчатки скатывается сеголетками. При изучении структуры чешуи производителей нерки отдельных локальных стад нерки р. Камчатки выявили две группы особей, различающихся средним расстоянием между склеритами в центральной части чешуи (рис. 122–123). Существование двух группировок прослеживалось в течение ряда лет.

Границу между выделяемыми типами чешуи можно провести в пределах 3,0–3,2 мм (при увеличении в 100 раз). Рассматривая расстояние между склеритами на чешуе молоди нерки, выловленной практически в пределах всего



**Рис. 121.** Основные места исследований молоди тихоокеанских лососей, трехиглой колюшки и других рыб в бассейне р. Камчатки (по: Бугаев, 2007):

- 1 – протоки р. Камчатки у пос. Пуцино;
- 2 – старое русло р. Камчатки ниже пос. Мильково;
- 3 – старая протока р. Камчатки ниже р. Вахвиной Левои;
- 4 – лимнокрены р. Коханок (приток р. Кирганик);
- 5 – старица р. Камчатки выше пос. Долиновки;
- 6 – старица р. Камчатки без названия в районе р. Шапиной;
- 9 – р. Николка;
- 10 – старица р. Камчатки «озеро Куллик»;
- 11 – лимнокрены р. Шехлун;
- 12 – оз. Ушковское;
- 13 – р. Еловка;
- 14 – оз. Куражечное;
- 15 – оз. Кобылкино;
- 16 – оз. Азабачье и его протока;
- 17 – оз. Низовцево и его протока (бассейн р. Радуги);
- 18 – старица р. Радуги;
- 19 – оз. Красиковское (бассейн р. Радуги);
- 20 – оз. Курсин;
- 21 – протока, соединяющая оз. Мелкое с протокой р. Камчатки Пекалкой;
- 22 – устье р. Камчатки;
- 23 – р. Солдатская (бассейн оз. Нерпичьего)



**Рис. 122(а).** Распределение среднего расстояния между склеритами в первой зоне роста (включая первую зону сближенных склеритов – ЗСС) на чешуе производителей и молоди нерки в бассейне р. Камчатки (при увеличении в 100 раз) (не включены сеголетки, имеющие на чешуе менее 5 склеритов; молодь и производители, имеющие в первой зоне роста менее 5 склеритов) (по: Бугаев, 1995):

- I – расстояние между склеритами в первой зоне роста (включая первую ЗСС) на чешуе производителей ранней (весенней) нерки в 1976 г.: 1 – верхнее течение и верховые притоки р. Камчатки, где нерка не заражена *Diphyllbothrium* sp.; 2 – ключевые водоемы среднего течения р. Камчатки (дополнительно в выборку включены материалы по поздней (летней) нерке оз. Ушковского); 3 – притоки среднего и нижнего течения р. Камчатки, где нерка заражена *Diphyllbothrium* sp.; 4 – озера (без оз. Нерпичьего);
- II – расстояние между склеритами на чешуе молоди нерки из выростных водоемов р. Камчатки в районе пос. Пуцино – пос. Ключи: 1 – р. Камчатка у пос. Пуцино; 2 – р. Камчатка от пос. Мильково до р. Шапиной; 3 – старицы р. Камчатки от пос. Долиновки до р. Толбачик; 4 – лимнокрен оз. Ушковское;
- III – расстояние между склеритами на чешуе молоди нерки из выростных водоемов района пос. Ключи – устье р. Камчатки; 5 – пойменные озера; 6 – оз. Азабачье и его протока; 7 – основное русло, озера и старицы р. Радуги; 8 – оз. Курсин; 9 – устье р. Камчатки

**Рис. 123(б).** Распределение среднего расстояния между склеритами в первой зоне роста (включая первую ЗСС) на чешуе производителей ранней (весенней) и поздней (летней) нерки из некоторых рек бассейна р. Камчатки (по объединенным данным за ряд лет при увеличении в 100 раз; 1 – поздняя нерка, 2 – ранняя нерка): А – р. Андриановка, В – р. Кирганик, С – р. Николка (по: Бугаев, 1995)

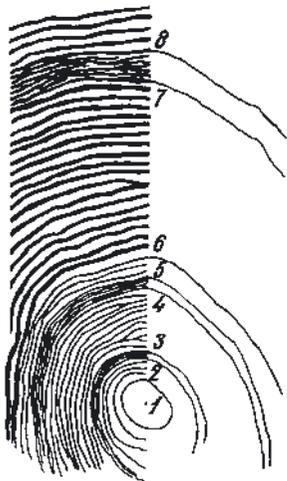
бассейна р. Камчатки (рис. 122), можно видеть, что ни в одном случае не встретился водоем, где нагуливалась бы молодь нерки с увеличенным расстоянием между склеритами на чешуе.

Этот факт позволил предположить, что молодь этого района скатывается в море в основном в возрасте сеголетков без чешуи. Действительно, исследования, проведенные в устье р. Камчатки в 1978–1979 гг., полностью продемонстрировали скат части молоди в море без чешуи. Последнее подтверждает, что формирование склеритов с увеличенными межсклеритными расстояниями (рис. 122–123) обусловлено ростом молоди в соленой и солоноватой воде.

В целом (рис. 120), район воспроизводства нерки группировок «С» и «В» (верхний район) отличается по геологическому строению от такового группировки «Е» (нижний район). Имеются существенные различия и в гидрологических характеристиках (Бугаев и др., 2007).

Верхний и нижний районы также несколько отличаются и климатическими условиями. Среднее число дней со снежным покровом и средние многолетние снегозапасы на дату максимума в зоне воспроизводства группировок «С» и «В» заметно меньше, чем в таковой воспроизводства группировки «Е». В целом верхний район раньше освобождается от снега и здесь несколько раньше начинается биологическая весна, чем там, где располагается область воспроизводства группировки «Е» (Бугаев и др., 2007).

С учетом имеющихся различий в геологическом строении, гидрологических характеристик районов и климатических условий можно предполагать, что нерка бассейна р. Камчатки группировок «С», «В» и «Е», размножающаяся в речных притоках (где нет крупных озер), в конечном итоге адаптировалась к ситуации и выработала разные, достаточно устойчивые (с точки зрения продолжительности человеческой жизни), стратегии биологии пресноводного периода жизни. Это стало возможным только благодаря исключительно высокому хомингу («домашнему инстинкту») нерки, приближающемуся к 100 % (Hartman, Raleigh, 1964; Foerster, 1968; Коновалов, 1980; Ильин и др., 1983; Quinn, 1985; Burgner, 1991; Quinn, 2005).



**Рис. 124.** Схема чешуи нерки с двумя зонами сближенных склеритов (ЗСС) в пресноводной части чешуи (рисунок с фотографии):

- 1–3 – первая зона роста;
  - 3–5 – вторая зона роста;
  - 5–6 – краевая зона пресноводной части чешуи;
  - 6–8 – зона первого морского года;
  - 2–3 – первая и 4–5 – вторая зоны сближенных склеритов (годовые кольца первого и второго годов пресноводного роста);
  - 7–8 – первая морская зона сближенных склеритов (годовое кольцо первого морского года роста);
  - 1–3 – радиус первой и 1–5 – радиус второй зоны сближенных склеритов;
  - 1–6 – радиус пресноводной зоны;
  - 1–7 – радиус широких склеритов первого морского года.
- ЗСС – это могут быть как годовые кольца, так и дополнительные образования на чешуе, не отражающие сезонных ритмов роста – «ложные годовые кольца»

По многолетним данным авиаучетов и результатам идентификации рыб в промысловых уловах установлено: в группировке «Е» и стаде «Д» ранняя нерка составляет в среднем 95,0 %, поздняя – 5,0 %; в стаде «А» – ранняя нерка 70,0 %, поздняя – 30,0 %. В стадах «К» и «Н» и группировке «Н» ранняя нерка составляет 5,0 %, поздняя – 95,0 % (Бугаев, 1995).

Проведенное районирование (рис. 120) в известной степени условно, т. к. рыбы по типу биологии группировок «С» и «В» в небольших количествах (от 1,0 до 10–15,0 %) могут встречаться и в зоне воспроизводства группировки «Е» (встречаемость таких рыб в нижних притоках уменьшается). А вот встречаемость рыб с биологией по типу группировки «Е» в районе воспроизводства группировок «С» и «В» скорее является исключением, чем правилом, что подтверждают исследования зараженности производителей плероцеркоидами паразита-индикатора *Diphyllbothrium* sp. При проведении районирования исходили из соображений преобладания в выделенных областях рыб с теми или иными особенностями биологии пресноводного периода (Бугаев, 1995).

Как показал многолетний опыт (Бугаев, 1995; Бугаев и др., 2007), прежде всего с практической точки зрения предложенный подход себя оправдал, т. к. в бассейне р. Камчатки выделяемые стада и группировки нерки 2-го порядка (рис. 120) имеют только присущую каждому или каждой из них динамику численности.

Проведенное районирование, по мнению В. Ф. Бугаева (1995, 2005b), адекватно отражает нерест «ядра популяции» каждой группировки локальных стад 2-го порядка и в будущем его менять вряд ли рационально. В противном случае, будет нарушен стандартный подход к исследованиям в отношении анализа динамики численности выделяемых структурных компонентов всего стада нерки р. Камчатки.

Если ставить под сомнение устойчивость во времени выделенных границ (рис. 120), это, в свою очередь, ставит под сомнение все представления об исключительно высоком «домашнем инстинкте» у нерки (Hartman, Raleigh, 1964; Foerster, 1968; Коновалов, 1980; Ильин и др., 1983; Quinn, 1985; Burgner, 1991; Quinn, 2005), а эти представления пока еще не опровергнуты.



**Рис. 125.** Приток верхнего течения р. Камчатки – р. Кавыча, где воспроизводится нерка группировок «С» (ранняя) и «В» (поздняя) (27 июля 2002 г.)

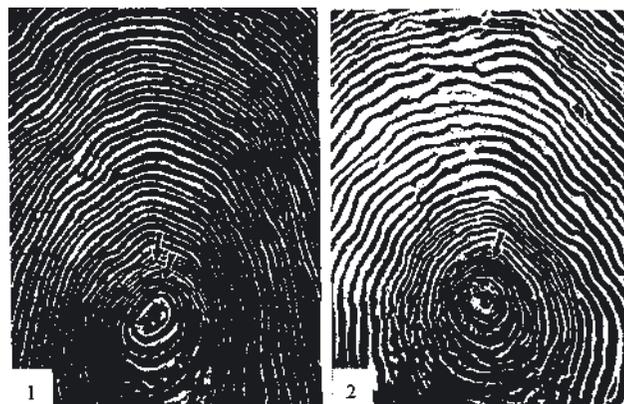
Многолетние наблюдения также подтверждают устойчивость выделенных типов чешуи у ряда стад 2-го порядка нерки р. Камчатки во времени: по оз. Ушковскому – более 70 лет, р. Андриановке – более 30 лет, р. Николке – более 50 лет, р. Еловке – более 30 лет, оз. Азабачьему – более 50 лет и оз. Двухюрточному – более 30 лет и др.

Нерка р. Камчатки, в основном, в море проводит 3 года. В целом, при анализе численности поколений было введено понятие «расчетный возраст», который принят (первая цифра – продолжительность пресноводного периода жизни; вторая – морского, годы): для группировки «С» – 0.3; группировок «В», «Е», «Н» и стада «Н» – 1.3; стад «А», «Д» – 2.3 (Бугаев, 1982, 1995). Приведенные показатели возраста использованы в качестве расчетных при изучении динамики численности локальных стад и группировок нерки р. Камчатки (Бугаев, Остроумов, 1986; Бугаев, 2003а-с, 2004b, 2008а, 2009а; и др.).

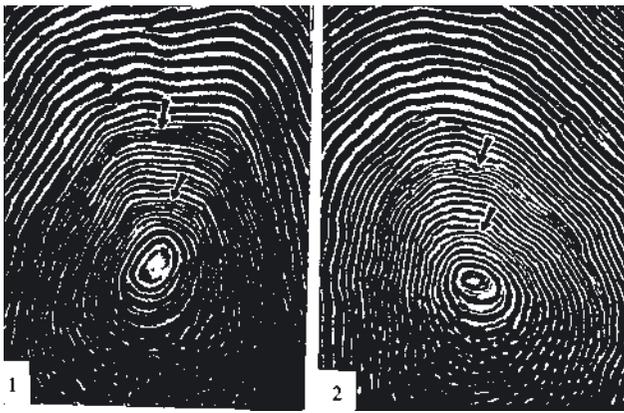
Уже сравнительно давно разработана методика идентификации в прибрежных и речных уловах половозрелых особей локальных стад и группировок нерки р. Камчатки по структуре чешуи, зараженности паразитом-индикатором *Diphyllobothrium* sp. и срокам вылова рыб (Бугаев, 1986а). При идентификации иногда учитывается степень лошания



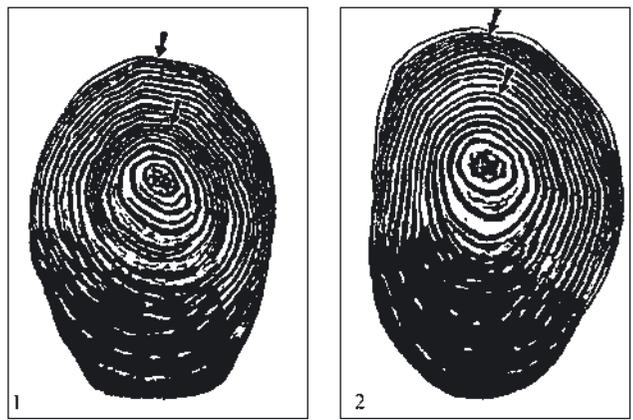
**Рис. 126.** Центральная часть чешуи нерки группировки «С» без зоны сближенных склеритов (ЗСС) – пресноводный возраст 0+ (1) и с одной ЗСС – пресноводный возраст 0+ (2). Здесь и ниже (на рис. 126–131) стрелками обозначены верхние границы ЗСС (по: Бугаев, 1995)



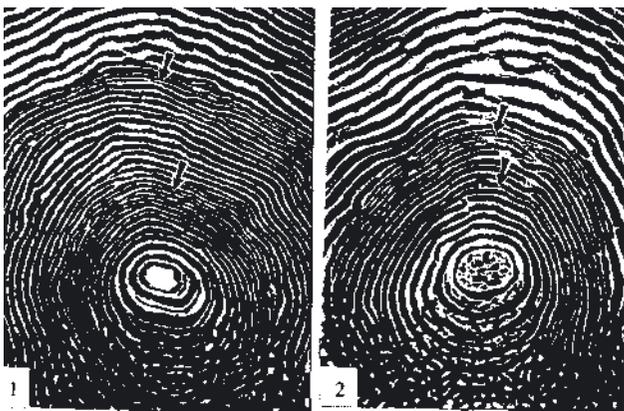
**Рис. 127.** Центральная часть чешуи нерки группировки «В» с двумя ЗСС – пресноводный возраст 1+ (1) и одной ЗСС – пресноводный возраст 1+ (2) (по: Бугаев, 1995)



**Рис. 128.** Центральная часть чешуи нерки стада «А» с двумя ЗСС – пресноводный возраст 2+ (1) и группировки «Е» с двумя ЗСС – пресноводный возраст 1+ (2) (по: Бугаев, 1995)



**Рис. 129.** Чешуя смолтов (покатников) нерки стада «А» с двумя ЗСС – возраст 2+ (1) и группировки «Е» с двумя ЗСС – возраст 1+, мигрирующих из оз. Азабачьего в море (по: Бугаев, 1995)



**Рис. 130.** Центральная часть чешуи нерки стада «Д» с двумя ЗСС – пресноводный возраст 2+ (1); стада и группировки «Н» с двумя ЗСС – пресноводный возраст 1+ (2) (по: Бугаев, 1995)



**Рис. 131.** Центральная часть чешуи ранней нерки стада «К» с двумя ЗСС – пресноводный возраст 1+ (1) и поздней нерки стада «К» с двумя ЗСС – пресноводный возраст 1+ (по: Бугаев, 1995)

особей. Например, в первой декаде июля в промысловых уловах из нижнего течения р. Камчатки и Камчатского залива среди серебристой нерки встречаются отдельные особи с сильными брачными изменениями. Естественно, таких особей следует относить к ранней нерке несмотря на то, что они пойманы в начале хода поздней сезонной расы.

В совокупности с данными о численности на нерестилищах разработанная методика идентификации позволяет ежегодно оценивать численность подходов выделяемых структурных элементов всего стада нерки р. Камчатки к устью реки.

При идентификации нерки в уловах ежегодно проводится статистическая обработка данных по структуре чешуи стада «А» за исследуемый год, что из-за наличия существенной межгодовой изменчивости у особей этого стада (Бугаев, 1995, 2005b; Бугаев В., Бугаев А., 2000) позволяет повысить точность результатов идентификации.

Далее, располагая данными о заполнении нерестилищ, оценивается численность и соотношение пропущенных на нерест стад и группировок, т. к. эти материалы, в известной степени отражают соотношение этих структурных компонентов в уловах. Затем, на основании даты вылова (в июне или июне) и отнесения пойманной рыбы к ранней или поздней сезонной расе, вероятного возраста, по методике идентификации (Бугаев, 1986а, 2005b) особь классифицируется как относящаяся к конкретному стаду или группировке.

В спорных случаях рыб относят к более многочисленному (из рассматриваемых) стаду или группировке в этом году (с учетом численности сезонных рас).

Соотношение некоторых выделяемых локальных стад и группировок может в отдельные годы очень сильно варьировать и практически никогда не остается постоянным.

Например, в периоды 1970–1984 и 1985–2002 гг. можно отметить существенные различия в структуре стада нерки р. Камчатки (Бугаев, Дубынин, 2002). Так, в первом случае основу составляли особи: группировки «Е» – 40,8 %, группировки «С» – 28,0 % и стада «А» – 16,4 %; во втором: группировки «Е» – 29,2 %, группировки «С» – 17,8 % и стада «А» – 32,1 %.

Несмотря на то, что выделяемые структурные компоненты стада нерки р. Камчатки хорошо идентифицируются в уловах отечественного промысла (Бугаев, 1986а), расширенный мониторинг биологических показателей рыб идентифицируемых стад и группировок 2-го порядка внутри него (даже самых многочисленных – «Е», «А», «С» и «Д») так и не был реализован на практике.



*Рис. 132. Среднее течение р. Андриановки, где воспроизводится нерка группировок «С» (ранняя) и «В» (поздняя) (октябрь 2003 г., фото А. В. Маслова)*



*Рис. 133. Среднее течение р. Китильгиной, где воспроизводится нерка группировок «С» (ранняя) и «В» (поздняя) (16 июля 2009 г., фото А. В. Маслова)*



*Рис. 134. Истоки р. Урц, где воспроизводится нерка группировок «С» (ранняя) и «В» (поздняя)  
(16 октября 2009 г., фото А. В. Маслова)*



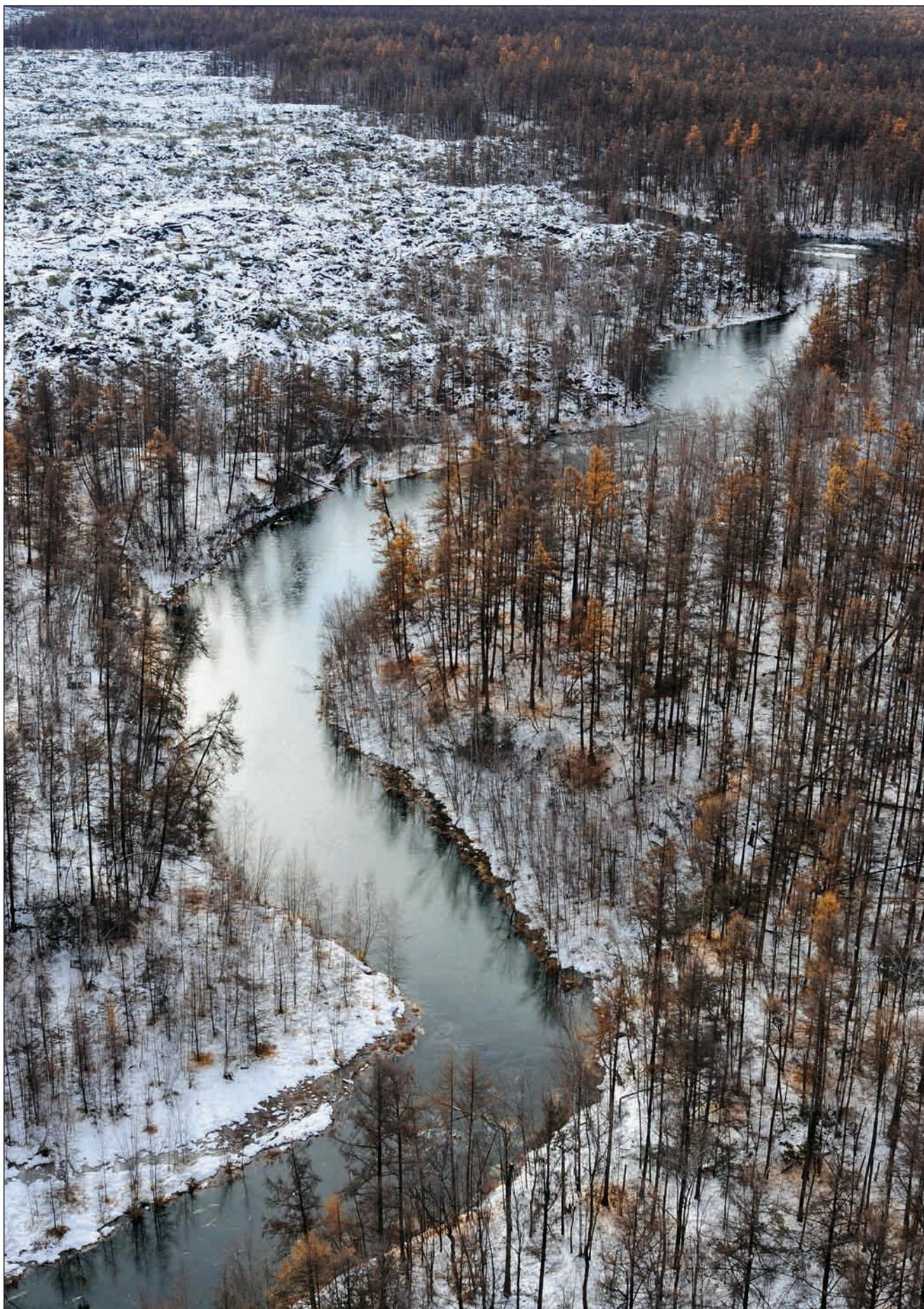
*Рис. 135. Река Николка, где воспроизводится нерка группировок «С» (ранняя) и «В» (поздняя)  
(16 октября 2009 г., фото А. В. Маслова)*



*Рис. 136. Река Николка (слева) впадает в р. Камчатку (16 октября 2009 г., фото А. В. Маслова)*



*Рис. 137. Историческое место на Камчатке – пос. Нижнекамчатск: р. Радуга впадает в р. Камчатку – на заднем плане оз. Красииковское. Молодь нерки из этой реки частично нагуливается в озерах бассейна р. Радуги, а в массе мигрирует сеголетками на нагул в оз. Азабачье (группировка «Е») (17 июля 2009 г., фото А. В. Маслова)*



*Рис. 138. Река Озерный Толбачик, где воспроизводится нерка группировок «С» (ранняя) и «В» (поздняя)  
(16 октября 2009 г., фото А. В. Маслова)*



**Рис. 139.** Река Быстрая (приток р. Козыревки), где воспроизводится нерка группировок «Е» (ранняя и поздняя), «С» (ранняя) и «В» (поздняя) (14 сентября 2008 г., фото А. В. Маслова)



*Рис. 140. Приток р. Козыревки – р. Сухарики, где воспроизводится нерка группировок «Е» (ранняя и поздняя), «С» (ранняя) и «В» (поздняя) (2 сентября 2009 г., фото А. В. Маслова)*



*Рис. 141. Исток р. Шехлун, где воспроизводится нерка группировок «С» (ранняя) и «В» (поздняя) (3 сентября 2009 г., фото А. В. Маслова)*



Рис. 142. Озеро Белое, где воспроизводится нерка группировки «Е» (ранняя и поздняя) (16 октября 2009 г., фото А. В. Маслова)



Рис. 143. Нижнее течение р. Еловки, где воспроизводится нерка группировки «Е» (ранняя и поздняя) (27 июля 2009 г., фото И. В. Шатило)



*Рис. 144. Река Еловка (ниже впадения р. Левой), где воспроизводится нерка группировки «Е» (ранняя и поздняя) (13 августа 2009 г., фото А. В. Маслова)*



**Рис. 145.** Река Верхняя Двухюрточная (впадает в оз. Двухюрточное), где воспроизводится нерка стада «Д» (ранняя и поздняя) (16 июля 2009 г., фото А. В. Маслова)



**Рис. 146.** Озеро Азабачье, где воспроизводится нерка стада «А» (ранняя и поздняя). На переднем плане – устье р. Бушуевой: в ней нерестится порядка 70 % всей нерки бассейна оз. Азабачьего (5 сентября 2008 г., фото А. В. Маслова)



*Рис. 147. Ключ Широкий, расположенный в среднем течении р. Бушуевой (17 июля 2009 г., фото А. В. Маслова)*



**Рис. 148.** Медведи ловят нерку в ключе Широком (17 июля 2009 г., фото А. В. Маслова)

Последнее объясняется тем, что в этом случае для репрезентативности сборов по нерке р. Камчатки пришлось бы в несколько раз увеличить объемы проводимых биологических анализов из промысловых уловов. Это, из-за ограниченных материальных и людских ресурсов КамчатНИРО, представляется просто нереальным. Безусловно, анализ дифференцированных материалов представлял бы большой интерес для теории и практики, но объективные обстоятельства пока просто не позволяют выйти на данный уровень детализации.

#### 4.2. Анадромная миграция и нерест

Заметный ход нерки р. Камчатки обычно начинается с конца мая и заканчивается в конце первой декады августа. Массовый ход нерки традиционно приходится на вторую декаду июня.

Нерка заходит в р. Камчатку в основном в III и III–IV стадии зрелости, но особи, мигрирующие в начале июля до начала массового хода (особенно в отдельные, более теплые годы), могут иметь более развитые половые продукты, а у некоторых из них при заходе в реку уже заметны даже брачные признаки, выражающиеся в изменении окраски и экстерьера рыб.

Выявить отдельные факторы, влияющие на динамику нерестового хода нерки р. Камчатки, невозможно. На это действует комплекс причин (Бугаев, 1995; Бугаев, Дубынин, 2002): общая численность нерестовых подходов, межгодовые количественные и качественные изменения популяционной структуры нерки этого стада, состоящего из ряда стад и группировок 2-го порядка (имеющих разную численность), а также другие факторы (например климатические).

По срокам вылова нерка р. Камчатки подразделяется на нерку раннего (конец мая – июнь) и позднего хода (июль – начало августа) (Бугаев, 1995).

Подробно сроки нереста нерки бассейна р. Камчатки уже рассматривали (Остроумов, 1972; Бугаев, 1995). В целом, начало нереста ранней (весенней) нерки приходится на конец июня – начало июля при массовом нересте в середине июля и его окончании в конце июля – начале августа. Нерест поздней (летней) нерки начинается с первых чисел августа при массовом в середине августа и его окончании в начале–середине–конце сентября. Наиболее поздний нерест нерки р. Камчатки отмечен в оз. Ушковском, где он наблюдается в течение всего октября (Остроумов, 1972; Бугаев, 1995).

И, наконец, буквально в последнее время появился пример экстремально позднего нереста нерки в бассейне р. Камчатки. Так, 12 декабря 2009 г. в р. Еловке житель г. Петропавловска-Камчатского А. В. Петров при ловле арктического гольца поймал самку нерки, находившуюся в **IV стадии зрелости, что крайне необычно для бассейна р. Камчатки**. Нерест этой особи, вероятнее всего, должен был начаться в конце декабря. Рыбу доставили в КамчатНИРО. По структуре чешуи это была типичная особь группировки «Е» и имела возраст 1.3. В краевой зоне пресноводной части чешуи у нее наблюдалось 7 склеритов, что свидетельствует о ее достаточно позднем скате из оз. Азабачьего в 2006 г. (вероятнее всего, в начале–середине августа).

Размножение нерки и ряда популяций кеты связано с выходами грунтовых вод, поэтому нередко оба вида используют одни и те же нерестовые площади. Среди нерестилиц всех типов в бассейнах подавляющего большинства рек Камчатки, которые посещаются неркой и кетой, важнейшая роль принадлежит речным протокам, значительно меньшая часть – главным руслам и ключам (Бугаев и др., 2007).

Распределение нерестилиц кеты (в отличие от таковых у нерки) выглядит иначе: в одних реках первое место принадлежит протокам, в других – ключам или же значение нерестилиц обоих типов приблизительно одинаково. Эти соотношения не являются постоянными, а меняются в зависимости от гидрологических условий года и количества производителей, зашедших в водоем.

Оба вида лососей нерестятся как в разное время, так и одновременно. По наблюдениям А. Г. Остроумова (Бугаев и др., 2007), в бассейне р. Камчатки в некоторых протоках и главных руслах рек нерка может нереститься на глубине 2–3 м (в июле и августе), а кета – на глубине 1,5–2,0 м (в августе и сентябре). Позднее глубина в таких местах уменьшается, соответственно, до 1,0–2,0 и 0,8–1,5 м.

В наибольших количествах нерка и кета встречаются в крайних протоках придаточной системы рек, наиболее удаленной от главного русла реки, то есть в таких, режим которых наименее «речной». Чем сложнее сеть проток, тем более они устойчивы по отношению к размыву их текучими водами, тем лучше условия для воспроизводства нерки и кеты. Как правило, в тех протоках, особенно крайних, где нерестится много нерки, не бывает много кеты и наоборот.

В очень многих реках имеется территориальное разделение. Например, в протоках и главном русле нижнего и частично среднего течения р. Крерук нерестится нерка (в основном ранняя), а на участках нижнего течения – кета.

По данным А. Г. Остроумова (Бугаев и др., 2007), плотность заполнения нерестилиц обоими видами лососей варьирует в очень широких пределах: у нерки – от десятков и сотен квадратных метров (приходящихся на одну самку), до 2–3 самок на 1 м<sup>2</sup>; у кеты – от крайней разреженности до одной самки на 1 м<sup>2</sup>.

Величина плотности заполнения нерестилиц связана главным образом с интенсивностью грунтового стока: чем он обильнее, тем значительно выше плотность. Особенно четко эта зависимость проявляется у нерки.

Чем обильнее грунтовой сток, чем интенсивнее водопитание данных нерестилиц, тем больше нерки на них не-



**Рис. 149.** Среднее течение р. Левой (вверху), где воспроизводится нерка группировки «Е» (ранняя и поздняя); и эта же река перед впадением в р. Еловку, протекающую под крутым берегом (июль 2009 г., фото И. В. Шатило)

рестится, тем выше плотность заполнения нерестилищ. Расположенные в той же географической зоне морфологически сходные водоемы будут постоянно посещаться по-разному, если количественные характеристики грунтового питания в них неодинаковы.

Ранняя нерка воспроизводится в протоках и основных руслах рек, в ключах, в притоках озер и, значительно реже, в самих озерах. Поздняя нерка (А. Г. Остроумов имел в виду позднюю форму – арабач. – В. Б.) нерестится в речных протоках, ключах (группировка «Е». – В. Б.) и озерах (стада «Д», «А». – В. Б.).



Рис. 150. Нерест нерки в бассейне оз. Азабачьего в Рыбоводном ключе-1 (11 июля 2009 г., фото М. Ю. Ковалева)

При этом ранняя нерка никогда не бывает многочисленна на нерестилищах озер, а для поздней – нерест больших ее количеств в озерах характерен. Одна из форм поздней нерки – арабач (группировка «В». – В. Б.) (Остроумов, 1970b) – нерестится преимущественно в самых крайних протоках основного русла р. Камчатки, имеющих небольшие скорости течений и повышенное грунтовое питание (в курьях-протоках, верхний конец которых замыт). В протоках с хорошей проточностью арабач воспроизводится большей частью у самого берега, на мелководье, нередко разрывая при устройстве гнезда часть береговой полосы. В курьях нерестится по всей площади дна.

Осенняя кета в бассейне р. Камчатки воспроизводится в основном в больших по площади, обильно снабжаемых грунтовыми водами ключах-лимнокренах, известных в качестве «озер» – оз. Ушковском (Остроумов, 1975с).

Еще И. И. Кузнецов (1928) обратил внимание на случаи совместного нереста кеты и нерки. Четыре раза в разные годы А. Г. Остроумов (Бугаев и др., 2007) во время наземных работ наблюдал это явление в протоках верхнего течения р. Камчатки (в первой половине сентября). В трех случаях самцы кеты нерестились с самками нерки, а в одном – самец нерки с самкой кеты. Места совместного икрометания находились в самой нижней части нерестового района кеты и нерки (имеются в виду речные нерестилища верховьев р. Камчатки), а по времени это было завершение массового нереста кеты и самым окончанием нереста нерки.

Соотношение нерестовых площадей, занимаемых неркой и кетой, и распределение рыб в бассейнах разных рек весьма различно и не остается постоянным от года к году. Оно находится в зависимости от количества лососей, зашедших в реку, и от гидрологических условий года, от размерно-массового, возрастного и расового состава нерестовых частей популяции, от сроков захода лососей в реки.

В р. Камчатке нерке принадлежат значительно большие нерестовые площади, чем кете. Вообще же, в большинстве рек Камчатского края площади, занимаемые кетой, в несколько раз превосходят по величине те, которые бывают заняты неркой. Исключения составляют только реки Камчатка, Озерная (оз. Курильское), Палана, Столбовая. Можно предполагать (Бугаев, 1995), эти исключения связаны только с тем, что в бассейнах вышеназванных рек имеются крупные глубокие выростные озера, используемые неркой для нагула.

Нерестилища, где воспроизводится только нерка, располагаются в основном русле р. Камчатки и основных руслах притоков 1-го, 2-го и т. д. порядков, впадающих в реки и озера.

У многих озер есть притоки, средне- и слабоизвилистые, почти на всем протяжении текущие одним руслом. Ширина таких притоков не превышает 5–10 м в низовье и 3–5 м в среднем течении; глубина в них от 0,25 до 0,5–0,7 м.

Проведенные исследования показали (Бугаев, Остроумов, 1990), что в бассейне р. Камчатки между размерами производителей нерки, пойманных на нерестилищах, и глубинами воды существует высокая прямая связь: чем больше глубина на нерестилищах, тем крупнее рыбы. Причем, связь наблюдалась выше в тех случаях, когда сравнивали рыб речных стад «С», «В» и «Е» (из притоков р. Камчатки, где нет крупных озер). Приведенные факты свидетельствуют о наличии некоторой наследственной адаптации размеров производителей нерки к глубинам на нерестилищах, что отмечали для нерки оз. Курильского (Крохин, Крогиус, 1937; Бугаев, 1976) и оз. Азабачьего (Коновалов, 1980).

Следует отметить (Остроумов, 1975а, 1985), что в притоки многих озер заходит не только нерка, но также горбуша, кета, кижуч и даже чавыча (А – до сотен тысяч штук, В – до десятков тысяч штук, С – до тысяч штук, Д – до сотен штук, Е – до десятков штук).

В р. Верхнюю Двухюрточную, выше ледникового оз. Двухюрточного, кроме нерки (В), идут чавыча (Е) и кижуч (С).

В р. Бушуеву (выше лагунно-лиманного оз. Азабачьего) проходят, кроме нерки (А), кижуч (В), горбуша (С) и кета (Д).

Во многие притоки, впадающие в лагунно-лиманное оз. Нерпичье, кроме нерки (В), заходят горбуша (В), кета (В) и кижуч (В).

В заключение раздела приведем примеры необычных мест нереста нерки. Так, в конце июля 1967 г. А. Г. Остроумов обнаружил с воздуха нерест ранней нерки на участке бывшей дороги, проложенной в лиственничной тайге. Здесь по колее, проделанной колесами лесовозных машин, устремилась вода одной из протоков р. Крерук. В результате обнажился галечный грунт. В такой колее на протяжении 300 м нерестились 50 рыб (Бугаев и др., 2007).

В р. Лотной (бассейн оз. Азабачьего) ежегодно часть нерки нерестится под сплошными толщами снега – снежными мостами, перекрывающими русло на многих участках. Расстояние от нижней кромки до воды в разных местах составляет от 15–20 см до 1 м. В 2,5 км к юго-западу от устья р. Лотной в озеро впадает Рыбоводный ключ-1. Это ручей горного характера длиной 1,5 км. Ежегодно здесь нерестится от 0,1–0,5 до 2,0–3,0 тыс. шт. ранней нерки, в том числе 0,01–0,1 (возможно до 0,15) тыс. шт. нерестится в нижнем отделе верхнего течения ручья, скрытого под снегом (Остроумов, 1975а).



**Рис. 151.** Нерест нерки в бассейне оз. Азабачьего: слева – в р. Лотной, справа – у кромки снежника Рыбоводного ключа-1 (11 июля 2009 г., фото М. Ю. Ковалева)



**Рис. 152.** Нерест нерки в бассейне оз. Азабачьего в среднем течении р. Бушуевой; в правой нижней части снимка: видна агрегация особей, подвергшихся стрессу, и ждущих своей очереди нереста – стрессконтагиатов (17 июля 2009 г., фото А. В. Маслова)

По данным А. Г. Остроумова (Бугаев, Остроумов, 1990), площадь нерестилищ нерки в бассейне р. Камчатки составляет 1 506,2–1 843,1 га (в том числе ранней расы – около 1 229,5–1 459,1 и поздней – 277,0–384,0 га).

**Размножение.** Гнезда нерка устраивает от самого уреза воды, в массе – на глубинах от 0,3–0,7 и до 1,5–2,0 м (в особых случаях, исключительно редко – на больших глубинах).

Если говорить об оптимальной плотности заполнения нерестилищ в период нереста, то необходимым условием для ее определения является конкретизация обстановки: следует принимать во внимание геологию района, геоморфологию водоема, величину грунтового стока, характер грунта, скорость течения и уровень воды в водоеме. Даже очень высокая плотность заполнения нерестилищ (0,5–0,7 м<sup>2</sup> и менее на одну самку) во многих случаях бывает оптимальной (Остроумов, 1970а).

В пределах полуострова «нормальной» плотностью заполнения речных нерестилищ нерки, по обобщенной средней оценке, можно считать 1,5–2,0 м<sup>2</sup> на пару рыб-производителей (0,75–1,0 м<sup>2</sup> на одну самку).

Размер расчищаемых при откладке икры площадок варьирует в зависимости от размера камней, уплотненности грунта, скорости течения и величины рыбы. Ширина нерестовых бугров колеблется от 0,9 до 1,7 м (в среднем – 1,25), длина от 1,5 до 4,5 (в среднем – 2,45) м. Икра выметывается отдельными порциями и закапывается на глубине от 10–15 см до 30 и даже 40 см. При подвижном грунте чаще насчитывается 4–5 отдельных групп икринок (кладок), объединенных в общий нерестовый бугор (Кузнецов, 1928; Смирнов, 1975). У нерки отмечаются и «ложные» кладки, в которых икра отсутствует (Симонова, 1972а).



**Рис. 153.** Нерест нерки в ключе Банном на территории Азабачинского наблюдательного пункта (фото М. Г. Шитовой, 5 июля 2008 г.)

В устройстве нерестовых бугров активная роль принадлежит самкам. Около каждой из них держится по несколько самцов, которым в расчистке нерестилищ принадлежит меньшая роль. Когда рыбы бывает очень много, самки поздних подходов могут разрушать некоторые гнезда, устроенные ранее. При нормальном заполнении нерестилищ они копают грунт в стороне от имеющихся гнезд. При массовом продолжительном нересте обеспечивается хорошая фронтальная расчистка грунта нерестилищ, что благотворно сказывается на водоснабжении гнезд и развитии икры (Кузнецов, 1928; Смирнов, 1975).

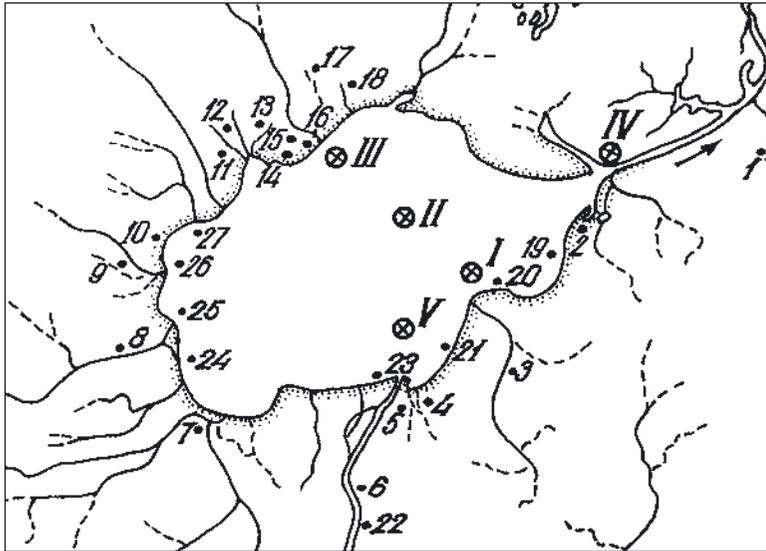
**Превышение оптимальной численности производителей.** Периодически, но нерегулярно, превышение оптимальной численности производителей в системе р. Камчатки отмечается в бассейне оз. Азабачьего, а также в бассейне оз. Двухюрточного; в последнем наблюдается дефицит нерестовых площадей (Бугаев, Остроумов, 1993; Бугаев, 1995, 2007; Бугаев и др., 2007). По другим районам воспроизводства в системе р. Камчатки данных об этом явлении нет или они не привлекали внимания исследователей своими незначительными масштабами.

Согласно модели, разработанной на нерке оз. Азабачьего (Паренский, 1992), имеется оптимум частоты контактов

между производителями территориально-агонистического характера, при котором отмечается наиболее быстрое достижение икротетания и закапывания икры.

При низкой частоте контактов между производителями наблюдается недостаток общения с себе подобными (сенсорный голод), в результате чего нерестовое поведение замещается поисковой миграционной активностью.

При очень высокой частоте территориально-агонистических контактов между особями происходит рассеивание внимания и угасание ориентировочных реакций рыб к ухаживанию и гнездостроению. В результате нерестовые пары распадаются.



**Рис. 154.** Распределение нерестилищ нерки в бассейне оз. Азабачьего (точки – по: Коновалов, 1980) и основные места сбора ихтиологических и гидробиологических материалов на акватории озера (крестики в кружках – по: Бугаев, 1995). Места нереста ранней (весенней) сезонной расы нерки: 1 – Олешкина чаша; 2 – Озерко; 3 – р. Лотная; 4 – Рыбоводный ключ-1; 5 – Рыбоводный ключ-2; 6 – р. Бушуева; 7 – р. Ламутка; 8 – р. Култучная; 9 – Аришкин ключ; 10 – Безьянная чаша; 11 – Тимофеевская чаша-3; 12 – Тимофеевская чаша-2; 13 – Тимофеевская чаша-1; 14 – Заводская чаша-3; 15 – Заводская чаша-2; 16 – Заводская чаша-1. 17 – р. Пономарка; 18 – ключ Атхол. Места нереста поздней (летней) сезонной расы нерки: 19 – Землянка-Лотная; 20 – Лотная-Землянка; 21 – Рыбоводная-Лотная; 22 – Бушуева; 23 – Бушуева-Ламутка; 24 – Ламутка-Култучная; 25 – Култучная; 26 – Култучная-Аришкин; 27 – Сновидовская-Аришкин. На рисунке обозначено: I – станция № 1; II – станция № 2; III – станция № 3; IV – станция № 4 (исток протоки Азабачьей); V – станция № 5 (гидробиологическая)

В реальных нерестовых поведениях это выражается в стремлении особей поддержать поток сенсорной информации на оптимальном уровне. При низкой плотности рыб на нерестилищах отражается тенденция к их интеграции, а при высокой – к изгнанию лишних рыб.

Превышение оптимальной численности производителей нерки на нерестилищах («переполнение нерестилищ») сопровождается усложнением иерархической структуры нерестовых групп, а также образованием агрегаций особей, подвергающихся воздействию стресса (стрессконтагиатов), вызванного высокой плотностью. Особи, составляющие агрегацию, временно или полностью исключаются из нереста (рис. 152, 155). Группировки особей, нерестящихся на наиболее пригодных для развития икры участках при отсутствии дефицита площади, можно назвать контагиатами (Паренский, 1992).

При снижении плотности заполнения нерестилищ вследствие посленерестовой гибели производителей или в результате выедания их хищниками особи, входящие в состав агрегаций стрессконтагиатов, покидают их и могут отнереститься. При этом некоторая часть гнезд производителей, отнерестившихся ранее, перекапывается, а их икра гибнет. Кратность перекапывания нерестилищ приблизительно определяется отношением количества самок на них к количеству нерестовых пар.

Чрезмерное увеличение плотности заполнения нерестилищ производителями нерки, наряду со значительными отклонениями соотношения полов от нормального, ведет к снижению эффективности нереста воспроизводящей группировки. Это происходит за счет таких показателей, как ограничение числа одновременно нерестящихся пар (уменьшение нерестовой емкости) и снижение интенсивности нереста производителей вследствие зоосоциальных взаимодействий между особями, а также из-за перекапывания гнезд (Паренский, 1992).

В качестве примера экстремально-высокого переполнения нерестилищ можно привести ситуацию, случившуюся в 1984 г. в бассейне оз. Азабачьего в ключе Банном (на территории пункта КамчатНИРО), когда в него одновременно зашли 457 шт. производителей нерки (при оптимуме 40–50 шт.), которые все поголовно погибли, практически не начав нерест.

#### 4.3. Пресноводный период жизни

В природе время выхода личинок нерки из грунта очень растянуто, что является следствием продолжительного нереста, различий в термике нерестилищ и других факторов. В бассейне р. Камчатки самый ранний выход нерки из бугров отмечен в январе-феврале (Крохин, Крогиус, 1956; Бугаев, 1995), а самый поздний приходится на начало



*Рис. 155. Превышение оптимальной численности на нерестилище ранней нерки Пономарская чаща; с левой стороны у берега наблюдаются отчетливые агрегации особей, подвергшихся стрессу – стрессконтагиатов (16 июля 2003 г., фото Е. А. Шевлякова)*



*Рис. 156. Исключительно плотный нерест поздней нерки в литорали оз. Азабачьего в районе Култучная-Аришкин (5 сентября 1993 г.)*



*Рис. 157. Банный ключ на территории Азабачинского наблюдательного пункта: сверху – 10 марта 2008 г. (фото С. А. Петрова), внизу – 3 июля 2008 г. (фото автора)*

середину июля. Это период начала основного нереста производителей ранней нерки следующего поколения (Шевляков, 2001).

Так, для рыб оз. Азабачьего было отмечено, что при постройке гнезд производители нерки могут высвободить часть молоди, которая самостоятельно не могла выбраться из гнезд. Эта группа рыб уступает по размерам молоди, самостоятельно выбравшейся из грунта, чем увеличивает общую разнокачественность молоди в первый год жизни. Самостоятельно выбравшаяся из гнезд молодь также довольно разнообразна и может состоять из нескольких размерных групп, что еще более повышает разнокачественность молоди в первый год жизни (Шевляков, 2001).

Скат с нерестилищ сеголетков нерки из притоков р. Камчатки в основное русло (или из притоков озер – в озера) проходит в ночное время. Например, в верхнем течении р. Камчатки в районе пос. Мильково скат начинается в апреле и заканчивается в начале июля (пик ската – в июне). В р. Николке начало ската приходится на конец февраля – начало марта, а конец – на начало июня (пик ската – в апреле). Из притоков оз. Азабачьего молодь нерки скатывается в озеро в начале июня – июле.

Миграции распределения по местам нагула сеголетков нерки (после ската с нерестилищ) происходят и в светлое, и в темное время суток. К районам откорма молодь может двигаться как вниз по течению, так и против него (когда районы нагула находятся выше нерестилищ). Если нагульный водоем находится выше по течению, миграция сеголетков нерки может происходить днем.



**Рис. 158.** Сеголетки нерки группировки «Е», мигрирующие в оз. Азабачье. Пойманы в среднем течении протоки Азабачьей (21 июля 2008 г.)

Сеголетки нерки (со средней длиной 50,0–65,0 мм) из притоков среднего и нижнего течения р. Камчатки (район воспроизводства группировки «Е» – рис. 120) поднимаются по протоке Азабачьей в оз. Азабачье (против течения), как в дневное, так и ночное время (Симонова, 1977; наблюдения автора и М. Ю. Ковалева). Здесь они проводят одну зиму и скатываются в море в возрасте 1+. Аборигенная молодь нерки (стадо «А») мигрирует из оз. Азабачьего преимущественно в возрасте 2+.

В большинстве пойменных водоемов р. Камчатки молодь нерки не обитает круглогодично, и особи одних и тех же возрастных групп в них встречаются довольно ограниченное время. Практика показала, что, взяв пробу молоди из такого водоема, в большинстве случаев после 10–20-дневного промежутка в этом же водоеме можно или вообще ее не встретить, или выловить молодь явно другой возрастной группы (или той же возрастной группы, но значительно меньших размеров, чем в первый раз). Это типично для большинства пойменных озер, проток и стариц бассейна

р. Камчатки, где молодь нерки встречается только в теплый период года. В ряде случаев можно предполагать скат молоди одной возрастной группы и вселение другой.

В крупных водоемах, например в оз. Азабачьем, не зная закономерностей распределения, а также существующей миграции в озеро молоди нерки из притоков нижнего течения р. Камчатки, выловить рыб одной и той же группировки (особенно в береговых обловах) по истечении нескольких дней часто не представлялось возможным.

Пресноводный период жизни у нерки р. Камчатки очень разнообразен. Молодь этого вида здесь (до покатной миграции в море) может нагуливаться в районе нерестилищ одну зиму и скатывается в море сеголетками и жить в мелких пойменных озерах и старицах, небольших обособленных неглубоких и крупных глубоких озерах – Азабачьем и Двухюрточном, а также в солоноватоводном оз. Нерпичьем. Молодь нерки, нагуливающаяся в оз. Азабачьем, скатывается в море в массе в возрасте 1+ (группировки «Е») и 2+ (стада «А»); из оз. Двухюрточного – преимущественно в возрасте 2+, из оз. Нерпичьего – 1+.

Межгодовая изменчивость роста молоди нерки в пресноводный период жизни в зависимости от условий нагула является одной из наиболее важных особенностей этого вида и отражается на ее дальнейшей выживаемости в море и динамике численности. На рост нерки в пресноводный период оказывают влияние кормовые условия, температура воды, численность самой молоди нерки и ее пищевых конкурентов и другие факторы (Крогиус, 1961; Foerster, 1968; Burgner, 1991; Бугаев, 1995; Бугаев, Дубынин, 1999, 2000; Дубынин, Бугаев, 2002; и др.).

Данных о влиянии факторов среды и численности на размерно-массовые показатели скатывающихся в море сеголетков нерки р. Камчатки пока нет. У этих особей в устье р. Камчатки ежегодно наблюдается пик ската, обычно приходящийся на 15–20 июня. Скат происходит как в светлое, так и в темное время суток. В это время мигрируют сеголетки нерки в основном без чешуи. В июле скат значительно ослабевает, но в первой декаде августа наблюдается его усиление. Сеголетки нерки в устье р. Камчатки в 1978–1979 гг. в июне имели среднюю длину 28,3–54,0, в июле – 30,9–38,4, в августе – 51,2–54,8 мм (Бугаев, 1995).

Напомним, что в оз. Азабачьем нагуливается до 70 % молоди нерки, обитающей во всей системе р. Камчатки (Бугаев, 1995). Динамику ската смолтов нерки, мигрирующих из оз. Азабачьего, изучают с помощью периодических тралений в истоке протоки, вытекающей из озера.

Эпизодические гидроакустические съемки в 1978 и 1982 гг. на акватории оз. Азабачьего с помощью эхолота «Язь» (частота 87 кГц) показали, что безотносительно к сезону и году наблюдений в светлое время суток в озере постоянен приповерхностный слой рыб (рис. 159а). С середины лета формируется второй слой у дна, полностью стабилизировавшийся к осени (рис. 159б). Любопытно, что нижний слой рыб в 1982 г. наметился с начала июля, тогда как в 1978 г. его не было до конца второй декады июля, что, скорее всего, обусловлено межгодовой флюктуацией численности и сроков захода в оз. Азабачье рыб-иммигрантов. Оба слоя дном образовали мелкие стаи рыб. Стаи

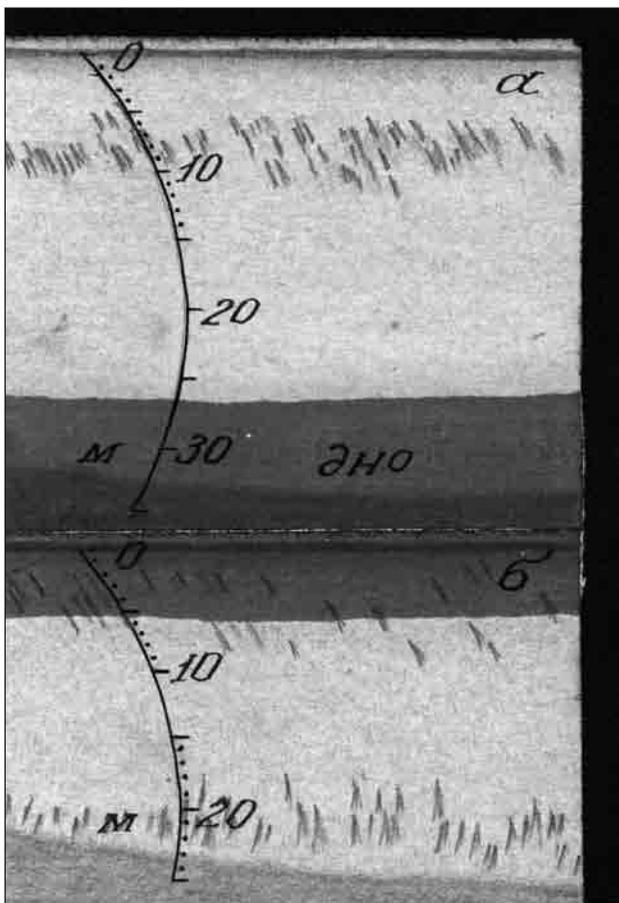


Рис. 159. Типичное распределение молоди нерки в пелагиали оз. Азабачьего в 1978 и 1982 гг.: а – приповерхностный слой, б – двухслойное распределение (по: Николаев, Бугаев, 1985)

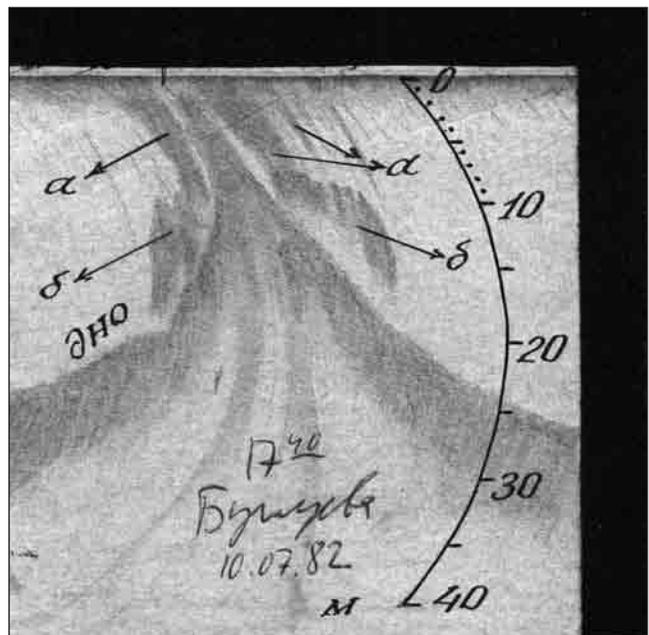


Рис. 160. Пример эхолотных записей в оз. Азабачьем у р. Бузыуевой в 1982 г.: а – бентосток, б – стаи рыб (гольца, хариуса) (10 июля 1982 г., 17 час 40 мин) (по: Николаев, Бугаев, 1985)

верхнего слоя обычно равномерно распределялись в диапазоне глубин 0–14 м. Иногда в нем наблюдали два слабо локализованных субслоя (Николаев, Бугаев, 1985).

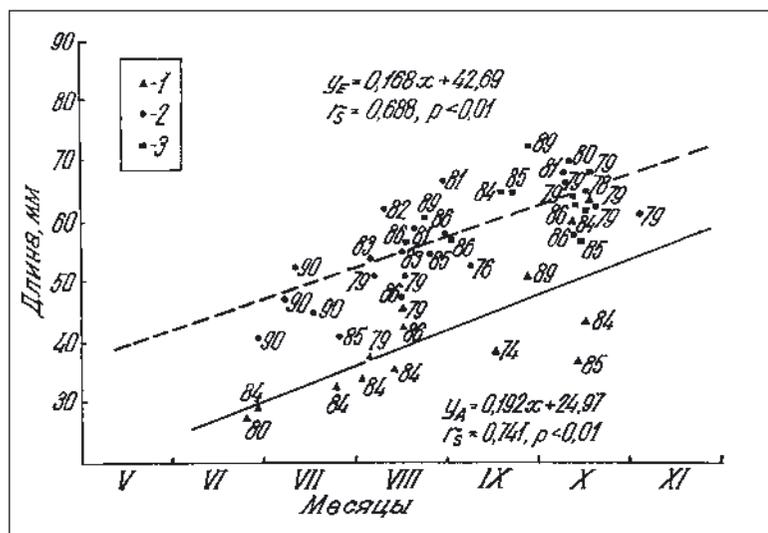
С наступлением темноты стаи обоих слоев распадаются, рыбы из придонного слоя мигрируют к поверхности, образуя единый слой рыб от поверхности до глубины 5–8 м. Вечерний распад стай обоих слоев, как и утреннее скопление рыб, протекают скоротечно.

Вблизи устьев впадающих в озеро рек эхолот фиксировал речной сток в форме специфичного приповерхностного звукорассеивающего слоя – ЗРС (рис. 160). На эхограммах прослеживается основная струя паводкового стока р. Бушуевой и ее ветви. Видно, что нижняя часть шлейфа речной струи, насыщенной, несомненно, минеральными взвешивками и компонентами дрефта, почти не смешиваясь с озерной водой, обособленно распространялась вдоль свала большой крутизны ко дну. У низа шлейфа-стока, ощущаемого эхолотом в 170–200 м от устья реки, на глубинах 7–16 м фиксировали локальные стаи придонных рыб. Подобные скопления могли состоять из молоди гольца и в меньшей степени хариуса (Николаев, Бугаев, 1985).

Было выяснено (Бугаев, 1995), что скат молоди нерки начинается приблизительно через 12–14 суток после полного вскрытия озера и приходится в среднем на конец июня – начало июля при температуре воды в истоке протоки 7–8 °С и выше. Массовый скат обычно наблюдается 5–20 июля. Динамика ската нерки зависит от температуры воды в истоке протоки и в случае повышения температуры выше 18–20 °С в тихие безветренные дни может временно ослабевать и даже прекращаться совсем до наступления ветреных дней или ненастной дождливой погоды. Окончание ската происходит, вероятно, в начале-середине августа, но из-за низких уровней воды траловые обловы в истоке протоки Азабачьей в это время проводить невозможно.

Как уже отмечали, в оз. Азабачьем нагуливаются две группы молоди (Бугаев, 1995): аборигенная молодь стада нерки оз. Азабачьего (стадо «А») и молодь из притоков нижнего и среднего течения р. Камчатки, которая сеголетками с июля по октябрь мигрирует в озеро на нагул и зимовку (группировка «Е»).

В связи с тем, что значительная часть нагула молоди группировки в первое лето жизни «Е» может происходить вне оз. Азабачьего, рост в этот период у особей стада «А» и группировки «Е» имеет определенные различия: на одни и те же даты сеголетки стада «А» мельче, чем группировки «Е» (рис. 161).



**Рис. 161.** Длина тела сеголеток нерки стада «А» и группировки «Е» из оз. Азабачьего и протоки Азабачьей в течение сезона роста (по материалам 1976–1990 гг., числа у точек – годы лова; в уравнении регрессии:  $x$  – число суток, считая от 1 июня;  $y$  – длина тела, мм) (по: Бугаев, 1995), мм: 1 – сеголетки стада «А», выловленные на акватории озера (станция № 2); 2 – сеголетки группировки «Е», выловленные в протоке Азабачьей (в основном у ключа Дьяконовского); 3 – сеголетки группировки «Е», выловленные на акватории озера (станция № 2)

Не исключено, что фактор нагула в мелководных озерах бассейна реки в период миграции (и ее сроки) в оз. Азабачьем в существенной мере и определяет выживаемость и существующие различия в динамике численности нерки группировки «Е» и стада «А». Эти различия наблюдаются несмотря на то, что особи стада и группировки значительный период своей жизни нагуливаются в одном озере (Бугаев, 1983, 1995, 2006).

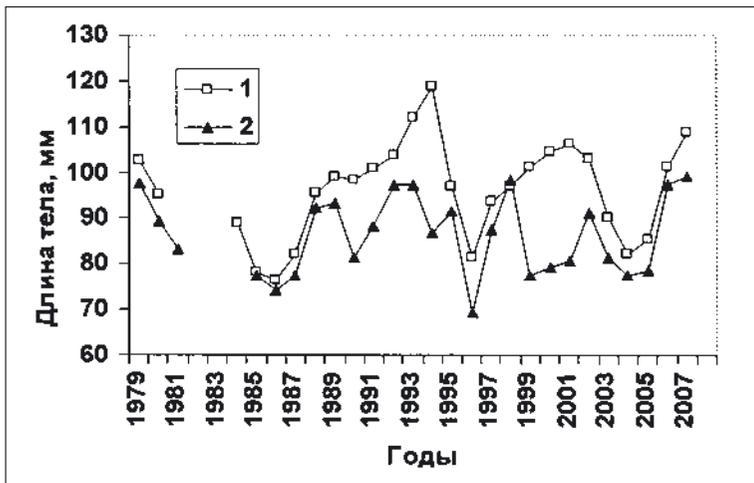
В настоящее время уже проведены детальные наблюдения за изменениями размеров и массы тела молоди нерки р. Камчатки (стада «А» и группировки «Е»), мигрирующей из оз. Азабачьего, в зависимости от влияния различных биотических и абиотических факторов в период нагула в озере (Бугаев, Дубынин, 1999, 2000).

При анализе характеристик длины тела смолтов нерки стада «А» и группировки «Е», мигрировавших из оз. Азабачьего в 1979–2007 гг., видно, что не во все годы наблюдается синхронная изменчивость показателей смолтов стада «А» и группировки «Е». Особи стада «А» имеют большие пределы изменчивости длины и массы тела, чем группировки «Е» (рис. 162).

Средняя длина тела смолтов нерки возраста 2+ стада «А» (рис. 162) за период исследований колебалась от 76,60 мм (в 1986 г.) и до 118,76 мм (в 1994 г.); масса тела, соответственно, – от 4,16 до 18,18 г.

Что касается смолтов группировки «Е» возраста 1+ (рис. 162), то средняя длина тела за период наблюдений варьировала от 69,17 мм (в 1996 г.) и до 99,27 мм (в 2007 г.); масса тела, соответственно, – от 4,09 до 11,26 г.

Предыдущие исследования показали (Бугаев, Дубынин, 1999, 2000), что размеры и масса тела смолтов нерки группировки «Е», мигрирующих из оз. Азабачьего, в значительно меньшей степени зависят от развития кормовой



**Рис. 162.** Межгодовая изменчивость длины тела смолтов стада «А» – возраста 2+ (1) и группировки «Е» – возраста 1+ (2), мигрировавших из оз. Азабачьего в 1979–2007 гг. (построено по: Бугаев, 1995; Антонов и др., 2007, с дополнениями), мм



**Рис. 163.** Мальковый трал, которым уже 30 лет успешно ловят молодь нерки в протоке Азабачьей и на акватории оз. Азабачьего (слева). Вынужденная остановка – дозаправка бензином перед тралениями (3 июля 2008 г., фото М. Г. Шитовой)



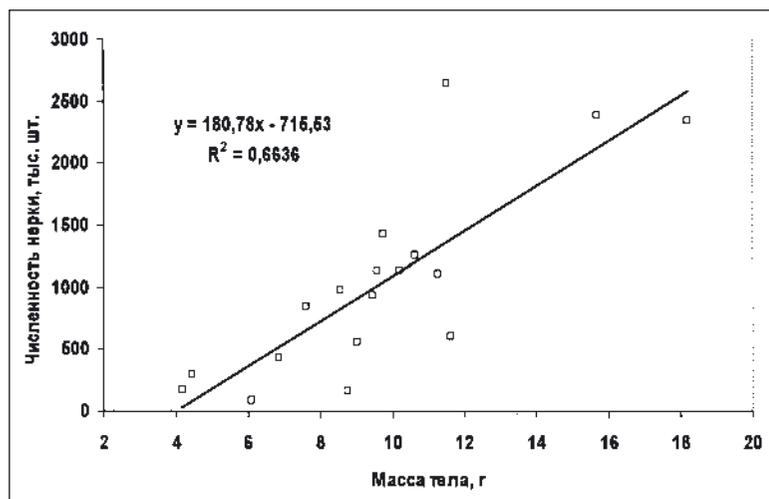
**Рис. 164.** Близнецовые траления молоди нерки в протоке Азабачьей в хорошую погоду – в центре левого снимка видна верхняя часть трала (3 июля 2008 г., фото М. Г. Шитовой)



**Рис. 165.** Так выглядит живая молодь нерки в трале сразу после поимки (5 июля 2006 г.) и фиксированная в формалине, подготовленная для дальнейшей транспортировки в лабораторию (20 июля 2006 г.)

базы для молоди нерки в озере, по сравнению с неркой стада «А», что может быть связано с разными сроками миграции молоди группировки «Е» в озеро и ее стартовым нагулом в мелководных озерах Камаковской низменности. Поэтому в вопросе о влиянии размеров и массы тела смолтов на возвраты нерки стада «А» и всей нерки р. Камчатки в целом следует, прежде всего, ориентироваться на биологические показатели смолтов нерки стада «А» (Бугаев, 2004а; Бугаев и др., 2007; рис. 166).

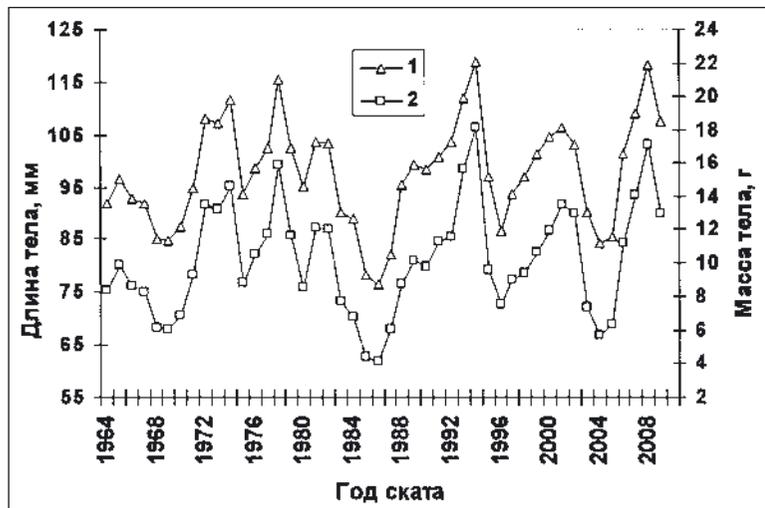
Изложенные факты свидетельствуют о важности контроля за размерами (массой) тела смолтов нерки стада «А» с целью учета данной связи в прогнозировании численности нерки р. Камчатки, т. к. именно возвраты нерки стада «А» в отдельные годы в значительной степени определяют численность подходов всего стада нерки этой реки (рис. 166).



**Рис. 166.** Взаимосвязь массы тела смолтов нерки стада «А» возраста 2+, мигрировавших из оз. Азабачьего в 1979–1999 гг., с последующей численностью зрелой части стада нерки оз. Азабачьего (этих же поколений) в море до начала дрейфтерного промысла 1982–2002 гг. (по: Бугаев, 2009а)

На рис. 167 представлены размерно-массовые показатели смолтов нерки стада «А», мигрировавших из оз. Азабачьего в 1964–2009 гг.

Для нерки группировки «Е» на основе анализа темпа роста чешуи половозрелых рыб возвратов 1989–2004 гг. отмечена достоверная положительная связь приростов в первое лето жизни (до миграции сеголетков в оз. Азабачье) и последующей численности половозрелых рыб группировки «Е» и всей нерки р. Камчатки (Бугаев, 2006).



**Рис. 167.** Средняя длина (1) и масса (2) тела смолтов нерки стада «А», мигрировавших из оз. Азабачьего в 1964–2009 гг. (по: Бугаев и др., 2007; Бугаев, Кириченко, 2008; с дополнениями)

Длина и масса тела смолтов группировки «Е» высокодостоверно коррелируют с длиной тела годовиков трехиглой колюшки возраста 1+, выловленной в оз. Азабачьем в стандартную дату (1 июня). Связь размеров трехиглой колюшки с длиной и массой тела стада «А» несколько ниже (Бугаев и др., 2004; Бугаев, Базаркин, 2006; Бугаев, 2007). Последнее объясняется тем, что молодь нерки стада «А» в оз. Азабачьем в большей степени потребляет планктонные организмы, по сравнению с таковыми особей группировки «Е» и молодь трехиглой колюшки.

Проведенные исследования комплексного влияния биотических и абиотических условий на рост молоди нерки стада «А» и группировки «Е», мигрирующих из оз. Азабачьего, с применением методов множественной регрессии убедительно продемонстрировали, что на показатели длины и массы тела смолтов воздействует комплекс факторов (Бугаев, Дубынин, 1999, 2000).

Как указывают М. В. Мина и Г. А. Клевезаль (1976), Д. Р. Бретт (1983), ни один фактор среды не действует сам по себе, а всегда в комбинации с другими. Причем, в разных комбинациях факторы среды могут действовать по-разному. Этот вывод вполне справедлив и для нерки из оз. Азабачьего.

На длину тела смолтов нерки стада «А» возраста 2+, мигрирующих из оз. Азабачьего, из 30 рассмотренных фак-

торов наиболее важное влияние оказывали 8: 1 – средние градиенты температуры в слое 0–10 м в августе в первый-второй годы роста; 2 – численность производителей, от которой в озере одновременно нагуливается молодь нерки во второй год роста; 3 – кормовая обеспеченность циклопами в октябре во второй год роста; 4 – средние температуры воды на глубине 10 м в августе в первый-второй годы роста; 5 – средняя кормовая обеспеченность циклопами в сентябре в первый-второй годы роста; 6 – средняя кормовая обеспеченность циклопами в октябре в первый-второй годы роста; 7 – численность циклопов в сентябре во второй год роста; 8 – градиенты температуры в слое 0–10 м в августе в первый год роста (Бугаев, Дубынин, 2000).



**Рис. 168.** Результаты не очень удачного 5-минутного траления молоди нерки в истоке протоки Азабачьей (на переднем плане – производители анадромной формы трехиглой колюшки; на среднем – производители и молодь жилой формы трехиглой колюшки (слева), молодь малоротой корюшки (в центре), молодь кижуча (справа); на заднем – молодь нерки (3 июля 2008 г.)



**Рис. 169.** Результаты удачного 5-минутного траления в истоке протоки Азабачьей, практически на 100 % состоящего из смолтов нерки (2 июля 2009 г.)

На массу тела смолтов нерки стада «А» из 30 рассмотренных факторов наиболее важное влияние оказывали 6: 1 – средние градиенты температуры воды в слое 0–10 м в августе в первый-второй годы роста; 2 – кормовая обеспеченность циклопами в сентябре в первый год роста; 3 – численность циклопов в сентябре в первый год роста; 4 – численность дафний в августе в первый год роста; 5 – численность дафний в сентябре в первый год роста; 6 – температура воды в августе на глубине 10 м в первый год роста.

Как свидетельствуют полученные результаты, на длину тела смолтов нерки группировки «Е» возраста 1+, мигрирующих из оз. Азабачьего, из 12 рассмотренных факторов наиболее важное влияние оказывали 7: 1 – численность циклопов в сентябре в первый год нагула; 2 – численность производителей, от которой в озере одновременно нагуливается молодь нерки в первый год роста; 3 – кормовая обеспеченность циклопами в октябре в первый год роста; 4 – численность дафний в сентябре в первый год роста; 5 – численность циклопов в октябре в первый год роста; 6 – градиенты температуры воды в слое 0–10 м в августе в первый год роста; 7 – температура воды на глубине 30 м в июне в первый год роста (Бугаев, Дубынин, 2000).

На массу тела смолтов нерки группировки «Е» из 12 рассмотренных факторов наиболее важное влияние оказывали 3: 1 – градиенты температуры в слое 0–10 м в августе в первый год роста; 2 – температура воды на глубине 30 м в июне в первый год роста; 3 – кормовая обеспеченность циклопами в сентябре в первый год роста.



Рис. 170. Лето (3 августа 2007 г., фото автора) и зима (10 марта 2008 г., фото С. А. Петрова) на Азабачинском наблюдательном пункте

**Влияние вулканических пеплопадов на воспроизводство нерки р. Камчатки.** В бассейне р. Камчатки расположено несколько наиболее крупных и активных вулканов полуострова Камчатка (Влодавец, 1949; Пийп, 2006; Нечаев, 2008; и др.). Влияние вулканизма на жизнь рыб сложно и многогранно. Вулканические извержения изменяют гидрологический режим рек и озер, влияют на грунт и растительность водоемов, приводят к изменению кормовой базы рыб (Куренков, 1975; Бугаев, 1995; Базаркина, 2004; Бугаев и др., 2007; и др.).

После проведения комплекса работ по выяснению популяционной структуры стада нерки р. Камчатки (Бугаев, 1983, 1994, 1995), когда было показано, что в озере, помимо собственного стада 2-го порядка, нагуливается и молодь из притоков среднего и нижнего течения р. Камчатки, стала ясна истинная роль этого водоема в воспроизводстве нерки всей этой реки. По-существу, в значительной степени вся динамика численности нерки р. Камчатки зависит от условий нагула молоди нерки в данном водоеме.

Ранее исследователями (Бугаев, Базаркин, 1987) в смешанных траловых уловах в оз. Азабачьем на основании анализа размеров особей, структуры чешуи, зараженности плероцеркоидами *Diphylllobothrium* sp., сроков и места вылова особей была разработана методика идентификации молоди стада «А» и группировки «Е». Это позволило, в определенных пределах, провести изучение сезонного роста молоди нерки в бассейне озера (Бугаев, 1995).

Существующая изменчивость роста молоди нерки оз. Азабачьего отражается и на структуре чешуи половозрелых рыб, где радиусы пресноводной зоны чешуи, соответствующей размерам смолтов в период ската в разные годы в море, могут заметно варьировать (рис. 171). В годы хороших кормовых условий эти радиусы больше (рис. 171-1), плохих – меньше (рис. 171-4): чем лучше условия нагула, тем крупнее молодь. Если по длине тела смолты нерки стада «А» разных лет ската могут различаться в 1,5 раза, то по массе тела – в 4,4 раза (рис. 167).

Качественно пища молоди нерки в бассейне р. Камчатки довольно разнообразна и представлена планктонными ракообразными, куколками хирономид, веснянок, ручейников, поденок и имаго наземных насекомых. У молоди, обитающей в озерах, основу питания составляют планктонные ракообразные (Бугаев, Николаева, 1989; Бугаев, 1995).

В пойменных озерах и старицах бассейна р. Камчатки планктонными ракообразными молодь питается только летом, в период массового их развития. Хирономиды, веснянки и наземные насекомые существенно дополняют рационы сеголетков при уменьшении количества планктонных организмов. Доля амфибиотических насекомых в пище особенно заметно возрастает в период массового их вылета. Молодь нерки, нагуливающаяся в районе нерестилищ или русловых участков бассейна реки, питается в основном хирономидами (Бугаев, Николаева, 1989; Бугаев, 1995).

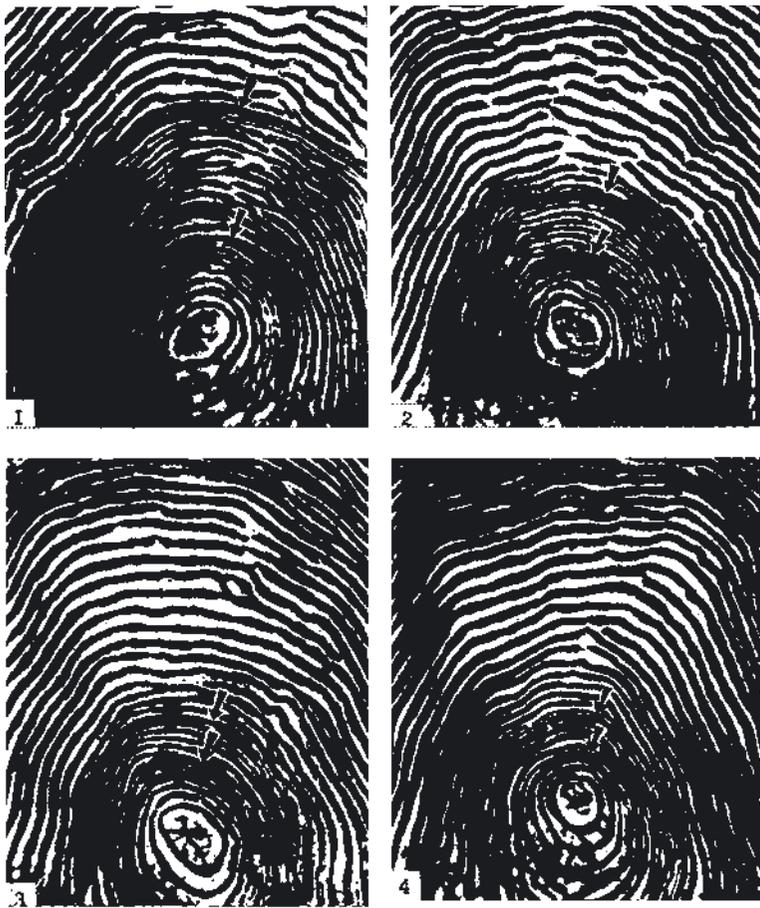


Рис. 171. Межгодовая изменчивость структуры центральной (пресноводной) части чешуи производителей нерки оз. Азабачьего возраста 2.3 (стрелками обозначены зоны сближенных склеритов – годовые кольца) в период ската смолтов нерки из оз. Азабачьего в море (по: Бугаев, 1995): 1 – 5.07.1981 г., АС – 660 мм, самец; 2 – 30.06.1985 г., АС – 570 мм, самка; 3 – 1.07.1986 г., АС – 655 мм, самец; 4 – 1.07.1986 г., АС – 575 мм, самка

Как свидетельствуют многочисленные работы российских и зарубежных исследователей, молодь нерки всегда предпочитает питаться планктоном и потребляет другой корм только в случае отсутствия или малых его концентраций.

По классификации И. И. Куренкова (1978, 2005), большинство озер Камчатки по особенностям экосистем пелагиали делятся преимущественно на два типа – мелкие (глубиной до 13–18 м) и глубокие (более 13–18 м).

Большинство озер бассейна р. Камчатки относятся к типично мелким: старицы – Дедова Юрта, оз. Кулпик, старица без названия выше пос. Таежного; пойменные озера – Куражечное и Кобылкино, все другие озера Камаковской низменности; оз. Низовцево и Красиковское и др. Типично глубокими являются только два водоема: оз. Азабачье и Двухюрточное. Одно – оз. Курсин – относится к промежуточному типу (скорее, ближе к глубоким). Для пелагиали мелких озер характерны выпадающие зимой в диапаузу виды планктеров (Куренков, 1978, 2005).

Зоопланктон пелагиали глубоких озер представляют ракообразные эупелагических форм, которые зимой лишь снижают свою численность и несколько задерживаются в развитии. В этой связи понятно, что **кормовая база для молоди нерки в оз. Азабачьем в противоположность старицам и пойменным озерам бассейна р. Камчатки более обильна и устойчива в течение всего года. Последнее, вероятно, является одной из основных причин массовой миграции в него сеголетков нерки из притоков р. Камчатки.**

Главным объектом питания молоди нерки в пелагиали оз. Азабачьего являются рачок-копепода *Cyclops scutifer*, которого молодь нерки потребляет круглогодично. Питание дафниями *Daphnia galeata* носит сезонный характер, т. к. приходится в основном на август–сентябрь (Белоусова, 1972, 1974; Бугаев, 1995; Базаркина, 2004).

Большое влияние на выживаемость молоди нерки в пресноводный период жизни оказывают ее конкуренты в питании. Наиболее существенным из них является трехиглая колюшка: ее пресноводная жилая форма – морфа *leiurus*, анадромная форма – морфа *trachurus* и в меньшей степени – малоротая корюшка.

В бассейне р. Камчатки в 1979–1980 гг. была отработана методика тралового близнецового ночного лова смолтов нерки в истоке протоки Азабачьей. Эти траловые работы продолжаются и по настоящее время. Учитывая, что в оз. Азабачьем нагуливается подавляющее большинство всей молоди нерки р. Камчатки, следует признать, что данное место лова смолтов выбрано очень удачно. Найденная позиция позволяет контролировать изменение биологических характеристик основной части смолтов всей нерки бассейна р. Камчатки.

Особи стада «А» и группировки «Е» имеют различную динамику численности (Бугаев, Остроумов, 1986; Бугаев, 1995, 2006, 2008а, 2009а; Бугаев и др., 2007; и др.).

Исследованиями И. И. Куренкова (Kurenkov, 1966; Куренков, 1975) было показано, что пеплопад во время извержения влк Безымянного в марте 1956 г. чрезвычайно положительно повлиял на развитие озерного фито- и зоопланктона в оз. Азабачьем, что со временем существенно сказалось на увеличении уровня численности локального стада

нерки 2-го порядка, воспроизводящегося в этом водоеме. Сколько пепла тогда выпало в бассейне озера неизвестно, но за его пределами в 80 км к северо-востоку слой составил около 20 мм. Но это совсем не значит, что такой же слой пепла выпал в районе оз. Азабачьего.

В озере преимущественно развивается диатомовый фитопланктон, в котором доминирует *Aulacoseira italica* (Лепская, 2000; Лепская и др., 2003). Сообщество зоопланктона – типичное для северных мезотрофных водоемов. Вторичным звеном трофической цепи в пелагическом зоопланктоне являются веслоногие ракообразные – *Cyclops scutifer* и *Eurytemora kurenkovi*, ветвистоусые – *Daphnia galeata* и *Leptodora kindti*. Список *Rotatoria* (колловратки) составляет 10 видов, среди которых наиболее многочисленна *Keratella cochlearis* и *Karatella quadrata* (Куренков, 1975; Белоусова, 1972; Базаркина, 2002, 2004).

В первые годы после извержения 1956 г. в озере произошло увеличение численности фитопланктона, затем наступило увеличение численности циклопов и дафний, питающихся фитопланктоном и являющихся основным кормом молоди нерки в оз. Азабачьем. Увеличение численности зоопланктона, в свою очередь, в дальнейшем положительно сказалось на качественных показателях длины и массы тела смолтов (покатников) нерки и их выживаемости в море. Чем крупнее смолты нерки, тем выше, как правило, возврат половозрелых рыб (Крогиус, 1961; Johnson, 1965; Foerster, 1968; Крогиус и др., 1987; Goodlad et al., 1974; Koenings, Burkett, 1987; Burgner, 1991; Koenings et al., 1993; Бугаев, 1995; Бугаев, 2004а, 2006, 2008а; и др.). В результате – численность нерки оз. Азабачьего в 1966–1970 (особенно в 1968-м) гг. значительно возросла.

В бассейне р. Камчатки довольно часто происходят извержения вулканов, но над бассейном озера пеплопады случаются не всегда – это зависит от направления ветра. Более того, сильные пеплопады достаточно редки, что еще сильнее уменьшает вероятность фертилизации (удобрения) бассейна оз. Азабачьего вулканическим пеплом.

Например, значительный пеплопад, случившийся 1 января 1945 г. во время извержения влк Ключевского, из-за сильного восточного ветра засыпал пос. Ключи и долину р. Камчатки, а в бассейн оз. Азабачьего не попал. Именно по этой причине данное извержение заметно не отразилось на воспроизводстве нерки оз. Азабачьего, а доказательств, что оно повлияло на увеличение численности нерки в других районах бассейна р. Камчатки, пока не найдено (Бугаев, 2007).

Не попал на оз. Азабачье и шлейф мощной пепловой тучи влк Ключевского в 2000 г., который хорошо было видно со снимка из космоса (рис. 172).



Рис. 172. Вид из космоса на пепловый шлейф влк Ключевского в 2000 г. (по: Самойленко, 2009), который прошел мимо оз. Азабачьего

После извержения влк Безымянного в 1956 г. над оз. Азабачьем прошло только несколько сильных пеплопадов: в июле 1975 г. извергался влк Толбачик, в апреле 1990 г. – влк Ключевской, в мае 2004 г. – влк Шивелуч, в мае 2006 г. – влк Безымянный, а в начале декабря 2008 г. – влк Ключевской.

Естественная фертилизация пеплом влк Толбачика в 1975 г. (в районе пункта КамчатНИРО выпало 1,0–1,5 мм черного пепла) привела к значительному увеличению численности нерки оз. Азабачьего в 1983–1985 гг., а влк Ключевского в 1990 г. (в районе пункта выпало 5–6 мм черного пепла) – исключительно высокой численности в 1993–2000 гг.

По нашим предположениям, основанным на результатах естественной фертилизации пеплами влк Толбачика и Ключевского, в результате извержения влк Безымянного в 1956 г. в районе озера выпало 2–4 мм черного пепла (больше, чем в 1975 г., но меньше, чем в 1990 г.).

Неординарный пеплопад 2004 г. случился над оз. Азабачьим в ночь с 9 на 10 мая. По всем объективным показателям этот пеплопад являлся более мощным, чем те, которые наблюдались в 1975 и 1990 гг.: толщина выпавшего розового пепла в 2004 г. в районе Азабачинского пункта, по наблюдениям С. А. Петрова, составляла порядка 15–18 мм (рис. 173). Документальных данных о таком большом количестве пепла, выпавшем в этом районе, еще не было.



Рис. 173. Вид Азабачинского наблюдательного пункта 15 мая 2004 г. после пеплопада влк Шивелуча (слева); 10 декабря 2008 г. – после пеплопада влк Ключевского. Следует обратить внимание, что пепел имеет разный цвет (фото С. А. Петрова)

Без сомнения, пеплопад 2004 г., более сильный, чем те, которые случились в 1975 и 1990 гг., станет новой точкой отсчета в изменениях роста и динамики численности нерки стада оз. Азабачьего. Вероятно, он повлияет на численность группировки рыб, мигрирующих на нагул в озеро сеголетками из притоков нижнего и, частично, среднего течения р. Камчатки (группировки «Е»). После извержения 2004 г. долго не было осадков, и в начале июня еще хорошо были видны следы пеплопада (рис. 174–175).

Очередной пеплопад прошел над оз. Азабачьим 9 мая 2006 г. в результате извержения влк Безымянного. Толщина пепла розового цвета, выпавшего в районе Азабачинского наблюдательного пункта, по измерениям С. А. Петрова, составила 4–5 мм.

И, наконец, последний существенный пеплопад прошел над оз. Азабачьим 8 декабря 2008 г. в результате извержения влк Ключевского. Толщина черного пепла, выпавшего в районе Азабачинского наблюдательного пункта, по данным С. А. Петрова, составила 1,0–1,5 мм (рис. 173, 176).

Особенностью стада нерки оз. Азабачьего является то, что оно имеет очень низкую оптимальную численность производителей – 50–100 тыс. шт., определяемую не превышением оптимальной численности рыб на нерестилищах (переполнением нерестилищ), хотя это и случается в некоторых случаях, а прежде всего нехваткой кормовых ресурсов для молоди нерки в озере (Бугаев, 1995; Бугаев и др., 2007; и др.).

Теоретически, по подсчетам А. Г. Остроумова (1972), в бассейне озера для нереста может нормально разместиться 400–500 тыс. производителей нерки, но полноценно прокормить до ската оз. Азабачье может только поколения молоди от 50–100 тыс. шт. (изредка – до 150 тыс. шт.) производителей. Последнее, вероятно, связано с тем, что в этом озере, кроме нерки, нагуливаются и воспроизводятся и другие рыбы-планктофаги, конкуренты в питании – трехиглая колюшка (жилая и проходная формы) и малоротая корюшка, имеющие высокую численность. **В низкой численности производителей нерки, необходимых для оптимального воспроизводства, и состоит трагедия этого водоема**, вокруг которого периодически происходят бескомпромиссные столкновения мнений ученых, экологов, администраторов, политиков и рыбаков (Бугаев, 2000, 2001, 2009b).

Как показали многолетние исследования (Бугаев, Дубынин, 2002; Бугаев, 2003a), в зависимости от ситуации конкретного года, суммарный оптимум для всех стад и группировок 2-го порядка нерки р. Камчатки составляет от 530 до 580–650 тыс. шт. Но если осуществлять такой пропуск в бассейн р. Камчатки, то в бассейне оз. Азабачьего неизбежно будут происходить локальные превышения оптимальной численности, что хорошо видно из рис. 178.

При пропуске в р. Камчатку 600 тыс. шт. производителей, ориентируясь на данные рис. 178, в оз. Азабачье пройдет в среднем 235 тыс. шт. производителей, а оптимальный пропуск в озеро – до 100 тыс. шт., возможен только при пропуске в бассейн реки 355 тыс. шт. производителей. Это значительно меньше оптимума для всей нерки р. Камчатки, но предлагаемый вариант гораздо предпочтительнее, т. к. в таком случае отсутствует риск неоправданно высокого пропуска производителей в оз. Азабачье.

С учетом данной точки зрения (Бугаев, Дубынин, 2002; Бугаев, 2003a), которую поддержали сотрудники ВНИРО (г. Москва), начиная с путины 2006 г. и по настоящее время, КамчатНИРО стал ежегодно планировать общий пропуск в р. Камчатку порядка 300–400 тыс. производителей нерки. До этого данной точке зрения (Бугаев, Дубынин, 2002; Бугаев, 2003a) со стороны некоторых специалистов КамчатНИРО, ряд лет шло противодействие (Бугаев, 2009b).

Напомним, что в некоторые годы численность нерки оз. Азабачьего в береговых и речных уловах может состав-



*Рис. 174. Розовые горы – это горы, покрытые вулканическим пеплом (4 июня 2004 г.)*



*Рис. 175. На остатках льда в оз. Азабачьем хорошо видны следы пепла – льдины коричневые и розовые (4 июня 2004 г.)*



*Рис. 176. Озеро Азабачье после выпадения пепла влк Ключевского 8 декабря 2008 г. (10 декабря 2008 г., фото С. А. Петрова)*



*Рис. 177. Образцы вулканического пепла, собранного сотрудниками КамчатНИРО в бассейне оз. Азабачье на территории Азабачинского наблюдательного пункта во время извержений влк Ключевского, Шивелуча и Безымянного*

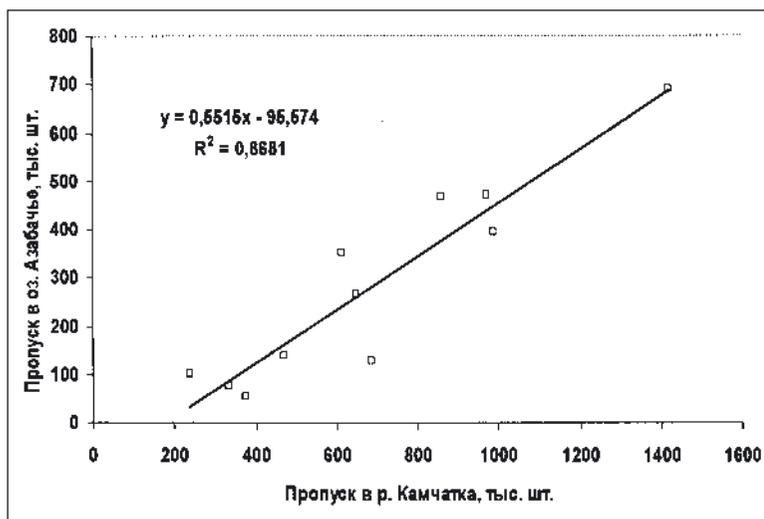


Рис. 178. Численность пропуска половозрелой нерки в бассейн оз. Азабачье в зависимости от ее пропуска в бассейн р. Камчатки в 1992–2002 гг. (по: Бугаев, 2003а), тыс. шт.

лять более 60 %, поэтому превышение оптимальной численности в озере крайне нежелательно, т. к. в дальнейшем это может отразиться на снижении уловов всей нерки р. Камчатки, чему есть немало примеров (Бугаев, 1995, 2003а; Бугаев, Дубынин, 2002; Бугаев и др., 2007).

Как предлагали еще в середине 1980-х гг. (Бугаев, 1986б, 1995, 2001), гарантированно решить проблему регуляции численности нерки стада оз. Азабачье можно только путем проведения в некоторые годы для особей этого стада специализированного промысла нерки закидным неводом в протоке Азабачьей, вытекающей из озера, и лова производителей на акватории озера у устьев ручьев и рек, впадающих в озеро (главным образом у р. Бушуевой).

И такие попытки специализированного промысла по рекомендации КамчатНИРО имели место: в устье протоки Азабачьей в 1985–1986 и 1993–1995 гг., в протоке Азабачьей и на акватории озера у нерестовой р. Бушуевой – в 1996 г., в протоке Азабачьей – в 1997 гг. (Бугаев, 2000, 2001, 2007).

В некоторые годы специализированным промыслом были достигнуты высокие уловы: в 1985 г. – 340 т, в 1993 г. – 217, в 1995 г. – 370, в 1996 г. – 550 и в 1997 г. – 490 т. Но поставленные цели ни разу не были достигнуты – численность производителей в бассейне озера в результате специализированных ловов ни разу не довели до оптимальной.

Наилучшие результаты были показаны в 1996 г., когда промысел закидным неводом велся в протоке Азабачьей, на акватории озера и у р. Бушуевой. В результате накопленного опыта выработалась оптимальная схема специализированного промысла: облов закидным неводом в устье протоки Азабачьей, затем облов на протяжении 11 км в самой протоке (ее заливах) и, наконец, облов в литорали озера у некоторых наиболее крупных нерестовых притоков (Бугаев, 2001).



Рис. 179. С разрешения соответствующих инстанций с малого добывающего судна в районе р. Бушуевой на акватории оз. Азабачье был произведен один экспериментальный замет кошелькового невода – в результате поймали 20 т нерки (7 июля 1996 г.)

Рекомендации КамчатНИРО и реализация специализированного промысла нерки оз. Азабачьего встретили много противников, которые считали, что такой промысел проводить не следует – пусть природа регулирует сама себя, а более того – оз. Азабачье имеет охранный статус «Памятник природы», и не надо нарушать законодательство.

Наиболее последовательно против специализированных ловов выступали – О. А. Черныгина (Камчатская Лига Независимых Экспертов), В. А. Паренский и В. А. Островский (ИБМ им. А. В. Жирмунского ДВО РАН), П. Е. Веричева и Н. В. Казаков (Камчатоблкомэкология) и др. В результате специализированный лов нерки в протоке Азабачьей с 1998 г. прекратили до изменения охранный статуса оз. Азабачьего или до внесения изменений в паспорт этого памятника природы, разрешающих на его территории проводить такой лов.



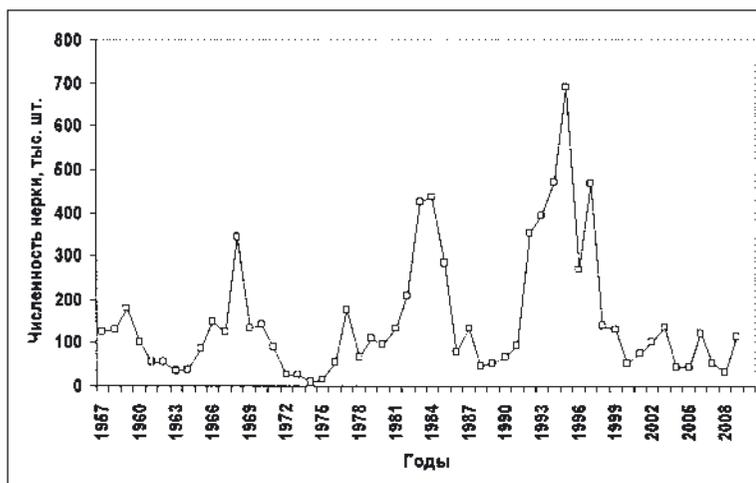
*Рис. 180. Красота оз. Азабачьего иногда принимает сказочные формы – вид с хребта Геодезистов (фото А. А. Зенкова, 15 сентября 2007 г.)*

В связи с прекращением специализированного лова нерки в оз. Азабачьем с 1998 г. КамчатНИРО ежегодно стало рекомендовать стратегию перелова всего стада нерки р. Камчатки (Бугаев, 1995, 2003а; Бугаев, Дубынин, 2002). Эти рекомендации полностью согласуются со стратегией рационального использования запасов рыб со сложной структурой популяций, когда регулируется вылов наиболее многочисленных компонентов в связи с возможностью превышения их оптимальной численности (Burgner et al., 1969; Мина, 1986; Бугаев, 1995, 2005а; и др.).

**Влияние численности производителей нерки на нерестилищах на численность бурых медведей и некоторые виды птиц в бассейне оз. Азабачьего.** Известно, что медведи, орланы, беркуты и чайки (и другие животные и птицы) широко используют в качестве сезонного корма тихоокеанских лососей (в том числе и нерку) в период их нахождения на нерестилищах (Остроумов, 1966; Коновалов, Шевляков, 1980; Островский, 1980; Пажетнов, 1990; Лобков, 2002, 2008; и др.).

В настоящее время имеется один конкретный пример, связанный с влиянием численности производителей нерки, пропущенных на нерест в бассейн оз. Азабачьего (рис. 181), на численность бурого медведя, белоплечего орлана, орлана-белохвоста и беркута, интенсивно кормящихся здесь в летне-осенний период. Материалами для данного исследования послужили результаты авиаучетов численности нерки А. Г. Остроумова, проведенных им в 1957–1996 гг. в бассейне оз. Азабачьего, и, попутно (с перерывом в 1991–1995 гг.), – бурого медведя и некоторых видов птиц.

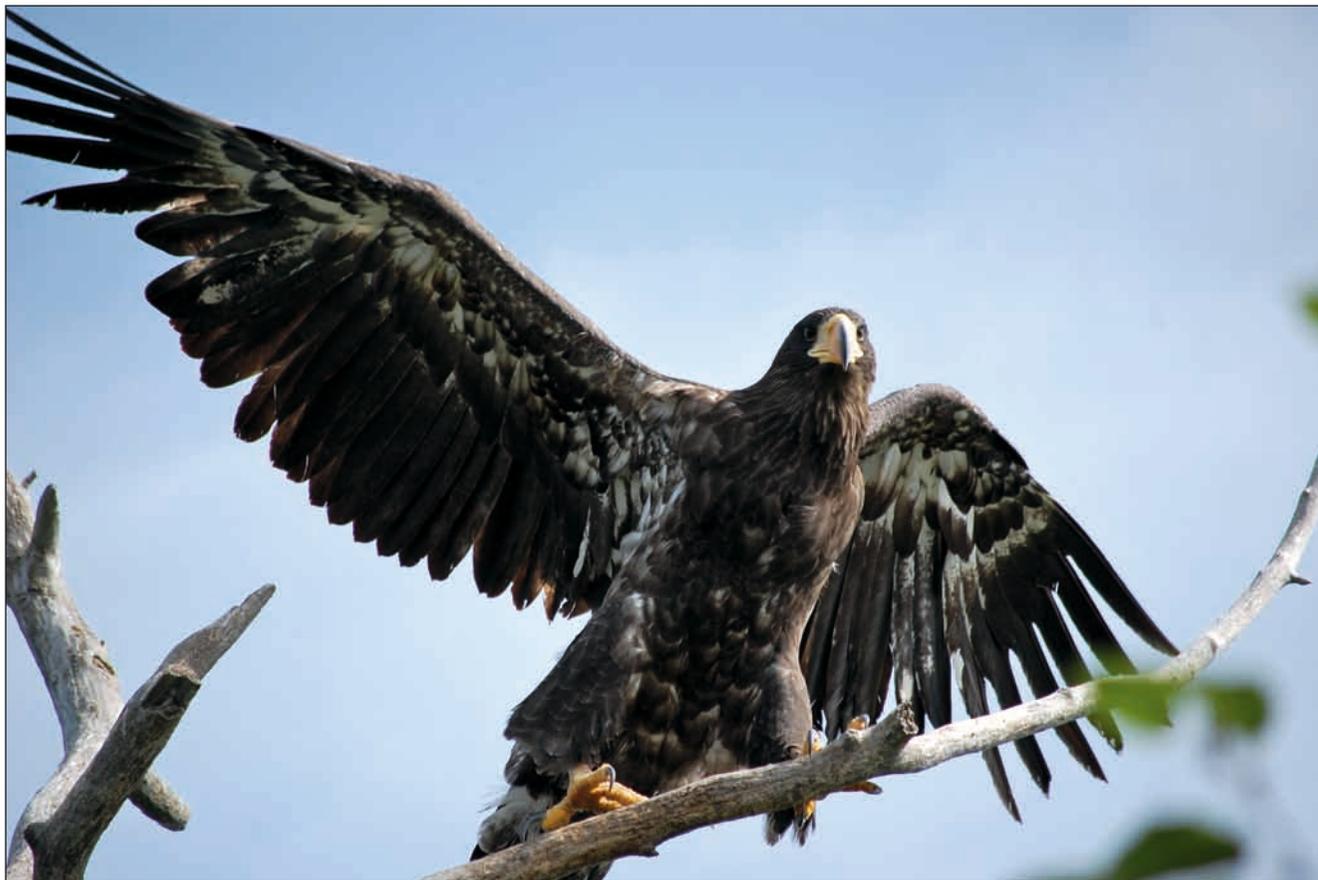
Как свидетельствует статистика, начиная с 1977–1978 гг. и по настоящее время, в связи с увеличением общей продуктивности Северной Пацифики (Climate variability... 2006), введением 200-мильных экономических зон и ограничением японского дрейфтерного промысла в море, существенно возросла численность всех видов лососей на Камчатке, по сравнению с предыдущими годами. Поэтому весь материал был рассмотрен по двум основным периодам 1957–1976 и 1977–1996 гг., соответствующим различным уровням численности подходов тихоокеанских лососей к берегам Камчатского полуострова.



**Рис. 181.** Численность производителей нерки, пропущенных на нерест в бассейн оз. Азабачьего в 1957–2009 гг. (по: Бугаев, Остроумов, 2004, с дополнениями), тыс. шт.

В свою очередь, период 1977–1996 гг. также подразделили на два субпериода – 1977–1984 и 1985–1996 гг., соответствующих различному состоянию численности горбуши на западном и восточном побережьях Камчатки. Многими годами ранее, в 1957–1976 гг., а также в 1977–1984 гг., одновременно по нечетным годам, на обоих побережьях наблюдалась высокая численность горбуши, а по четным – низкая (Бугаев, Дубынин, 2002).

Начиная с 1985 г. и по настоящее время, у западнокамчатской горбуши произошла смена доминант, и на Западной Камчатке высокая численность горбуши стала наблюдаться по четным годам, и низкая по нечетным. В результате высокую численность горбуши с 1985 г. стали отмечать на Камчатке ежегодно, но на разных побережьях. Такая ситуация, по предположению, положительно отразилась на общем увеличении численности нерки на Камчатке (Бугаев, 1995, Бугаев, Дубынин, 2002).



**Рис. 182.** Белоплечий орлан в бассейне оз. Азабачьего (август 2008 г., фото М. Ю. Ковалева)

Численность нерки в бассейне оз. Азабачьего в отдельные периоды и субпериоды может влиять на количество птиц (табл. 1) и медведей (табл. 2) здесь, но эти изменения численности, можно предполагать, происходят на фоне общей ситуации с миграциями и распределением лососей на Камчатке (Бугаев, Остроумов, 2004).

Численность горбуши на западном и восточном побережьях Камчатки определяет главные направления межгодовых миграций птиц в пределах этого региона. После 1985 г. с наибольшей вероятностью крупные скопления

птиц возникают на реках восточного побережья Камчатки в нечетные годы, а на западном – в четные сезоны, что, в общем, соответствует динамике численности самого многочисленного вида лососевых на Камчатке – горбуши (Лобков, 2002, 2008).

**Таблица 1.** Значения коэффициентов корреляции между численностью производителей нерки и численностью некоторых видов птиц в бассейне оз. Азабачьего в 1957–1996 гг. (по периодам) (по: Бугаев, Остроумов, 2004)

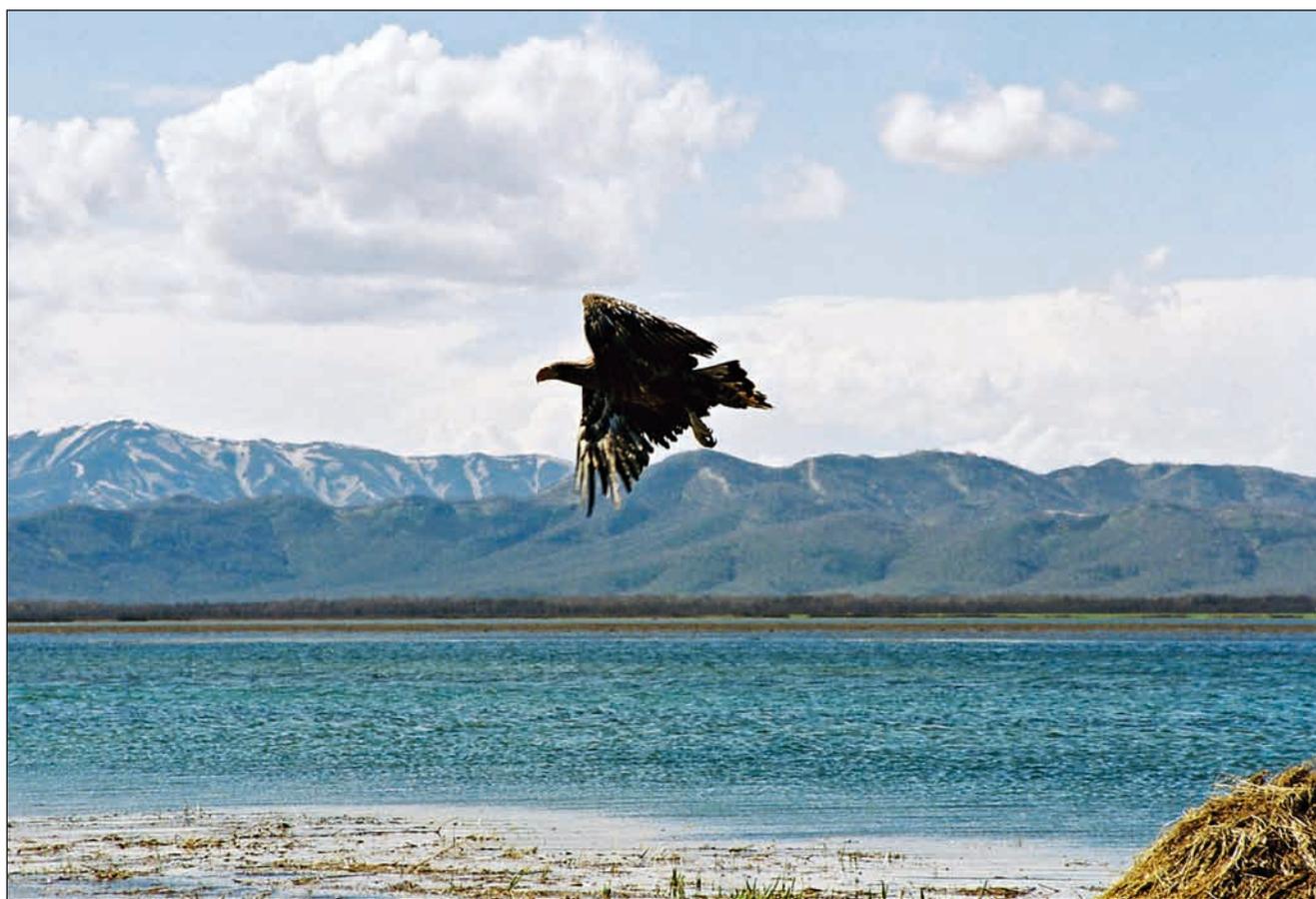
Период	Белоплечий орлан	Орлан-белохвост	Орланы (оба вида)	Беркут, шт.	Все птицы
1957–1996	0,250	0,200	0,264	0,064	0,259
1957–1976	0,363	0,283	0,366	0,300	0,395
1977–1996	0,642**	0,465	0,661**	0,147	0,600*
1977–1984	0,839**	0,648	0,905**	0,193	0,900**
1985–1996	0,777*	0,507	0,759*	0,164	0,725

Примечание: \* –  $P < 0,05$ ; \*\* –  $P < 0,01$ .

**Таблица 2.** Значения коэффициентов корреляции между численностью производителей нерки и численностью бурого медведя в бассейне оз. Азабачьего в 1957–1996 гг. (по периодам) (по: Бугаев, Остроумов, 2004)

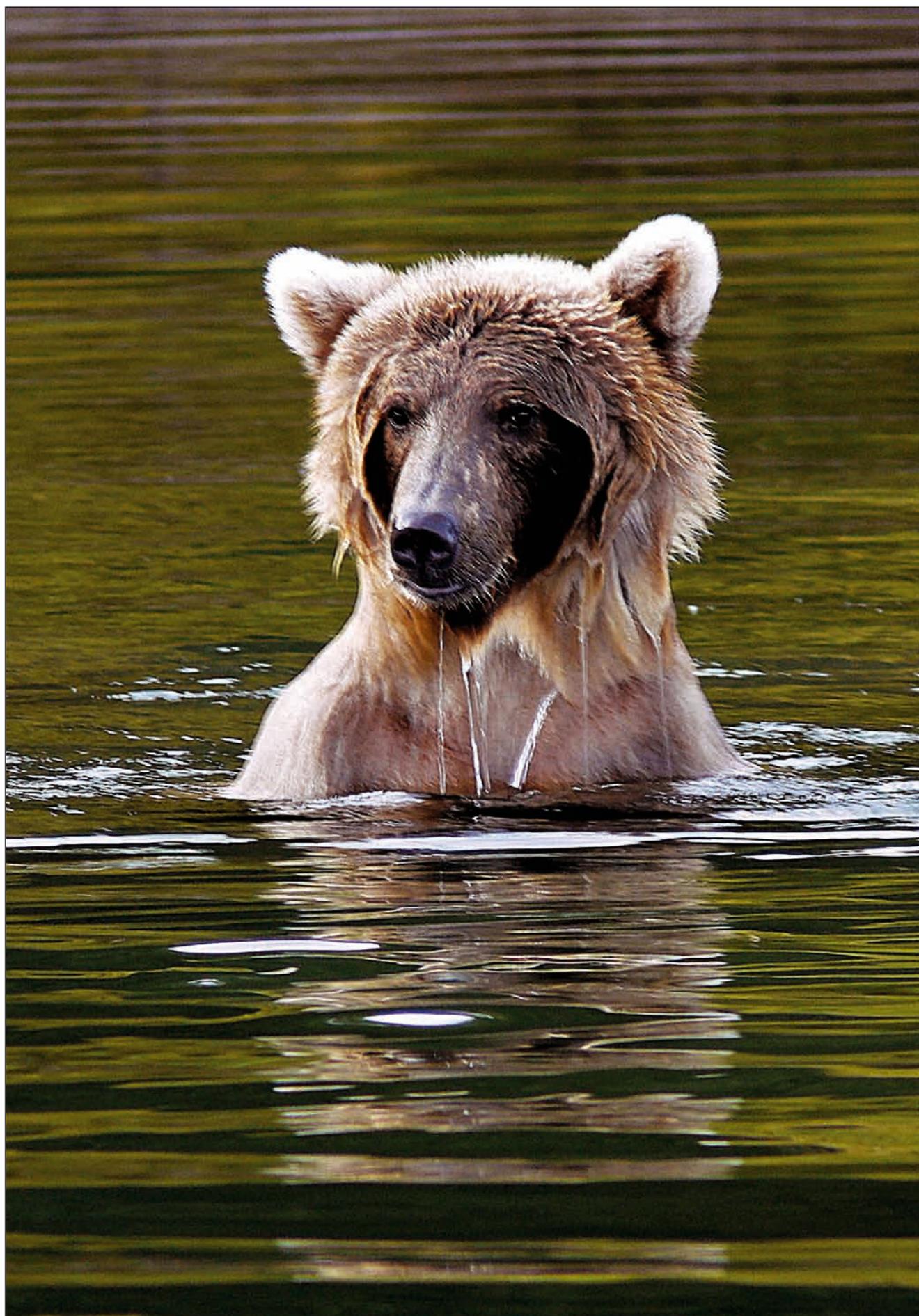
Период	Одиночные медведи	Самки с 1–2 медвежатами	Самки с 3 медвежатами	Самки с 4 медвежатами	Все медведи (включая медвежат)
1957–1996	0,409	0,358	0,403	0,062	0,457
1957–1976	0,484	0,375	0,576**	0,262	0,554*
1977–1996	0,828**	0,357	0,261	0,000	0,802**
1977–1984	0,832**	0,361	0,469	0,000	0,822*
1985–1996	0,764*	0,625	0,445	0,000	0,737

Примечание: \* –  $P < 0,05$ ; \*\* –  $P < 0,01$ .



**Рис. 183.** Белоплечий орлан над оз. Азабачьим (август 2004 г., фото Г. В. Базаркина)

Таким образом, увеличение численности нерки в бассейне оз. Азабачьего будет приводить к увеличению численности медведей. На основании имеющихся корреляционных взаимосвязей (табл. 2) можно предполагать, что максимальные пропуски производителей нерки в озеро будут особенно благоприятны для медведей, кормящихся в бассейне этого водоема. Но пропуски нерки более 150 тыс. шт. не целесообразны для воспроизводства нерки стада



*Рис. 184. Бурый медведь в оз. Азабачьем у р. Бушуевой ловит нерку (август 2007 г., фото М. Ю. Ковалева)*

оз. Азабачьего, т. к. оптимальная численность ее здесь составляет всего 50–100 (предельно допустимая в отдельные годы – 150) тыс. шт. (Бугаев, 1986b, 1995, 2003a; Бугаев, Дубынин, 2002).

Естественный отбор на размеры тела у нерки оз. Азабачьего изучали С. М. Коновалов и А. Г. Шевляков (1980), которые показали, что в некоторые годы медведи на нерестилищах и на подходах к ним в бассейне озера могут выедать очень значительное количество производителей.

Детально анализ выедаемости нерки медведями в оз. Азабачьем проводил В. И. Островский (1980), выяснивший, что способы лова рыбы медведями ограничены конкретными условиями в местах нереста и различаются на нерестилищах ранней и поздней рас нерки. На озерных нерестилищах ранней нерки медведи могут поймать только тех рыб, которые нерестятся ближе к берегу. Чаще это рыбы, проживавшие один или два года в море, поскольку размеры их тела позволяют им нереститься на мелководье (Островский, 1980).



*Рис. 185. В устье р. Бушуевой: в бассейне оз. Азабачьего в летний период появляются тысячи чаек, но специальный учет их не проводится. Визуально наиболее сильное их нашествие в районе озера наблюдалось в 1986 и 2003 гг. (5 июля 2006 г.)*

На речных и ключевых нерестилищах (ранняя сезонная раса) медведи ловят рыбу, выгоняя ее на мелководье, либо поджидают ее там, поэтому значительную долю пойманных ими рыб могут составлять крупные особи. Абсолютное значение коэффициента отбора возрастает с уменьшением количества мелководных участков на нерестилищах. Для ранней сезонной расы это происходит потому, что на более глубоких нерестилищах крупную (высокотелую) рыбу поймать легче. На самых мелководных нерестилищах жертвою медведей могут одинаково легко стать как крупные, так и мелкие рыбы. Интенсивность элиминации в таких местах обычно очень высока, иногда до 90 % (чаша Тимофеевская-3). В таких случаях селективные преимущества, выраженные в размерах тела, отступают на задний план, а коэффициент отбора близок к нулю (Островский, 1980).

По многолетним наблюдениям В. Ф. Бугаева (2007), выедаемость медведями нерки в отдельные, особенно маловодные, годы в бассейне оз. Азабачьего бывает крайне велика. Приведем некоторые из самых впечатляющих примеров за период наблюдений в бассейне оз. Азабачьего в 1975–2005 гг. Так, в 2004 г. в р. Пономарку прошло 1 100 производителей нерки, но до нерестилищ (Пономарская чаша) не добралась ни одна особь. Все рыбы были съедены в период их миграции по реке медведями.

Аналогичная ситуация произошла в 2004 г. и с неркой р. Тимофеевской, куда, по оценке В. Ф. Бугаева (2007), прошло около 1 500 шт. производителей нерки, а до нерестилища Тимофеевская-2 прошло всего 12 шт. На нерестилищах Тимофеевская-1 и Тимофеевская-3 рыбы отсутствовали совсем.

В целом, в бассейне оз. Азабачьего (не рассматривая ситуацию с р. Бушуевой) более сильному выеданию подвержена нерка из небольших притоков, воспроизводящаяся на нерестилищах, до которых рыбам надо мигрировать относительно далеко – до 1,0 км и более (Пономарская чаша, Тимофеевские чаши), чем на нерестилищах, расположенных в пределах 0,08–0,1 км от озера (Банный ключ, Заводские ключи). В последних, несмотря на то, что рыба здесь также выедается медведями, она все же, хотя бы частично, может отнереститься. Например, в 2004 г. в Банный ключ рыба заходила трижды (в сумме в ключ прошло около 60 шт.) и трижды на 2–3-й день после захода ее съедали медведи. Но до того, как ее съедали, она частично успевала отнереститься.



*Рис. 186. Азабачинские медведи в конце лета концентрируются в бассейне р. Бушуевой (27 августа 2008, фото С. А. Петрова)*

Всего в бассейне оз. Азабачьего в 2004 г. на нерестилищах методом авиаучета было учтено 25 тыс. шт. производителей ранней и 18 тыс. шт. поздней нерки. Причем, ранняя нерка была отмечена, преимущественно, в бассейне р. Бушуевой, где подход рыб в район нерестилищ обеспечен по достаточно глубокой воде. Остальные речные и ручьевые нерестилища ранней нерки бассейна оз. Азабачьего в 2004 г. оказались практически пусты, т. к. вся рыба там, вероятно, была съедена медведями. По подсчетам В. Ф. Бугаева (2007), в этих реках в 2004 г. медведями было съедено от 7 до 10 тыс. шт. ранней нерки, что составляет 20–30 % от всех рыб, пропущенных в бассейн озера на нерест, что сходно с оценками выедаемости, сделанными предыдущими исследователями (Коновалов, Шевляков, 1980).

Пример 2004 г. по исключительно сильной выедаемости производителей нерки (относительно к общему пропуску рыб в озеро) следует признать сугубо нетипичным, что связано прежде всего с особым гидрологическим режимом, сложившимся в бассейне озера и реках, впадающих в него. Данная ситуация образовалась как следствие раннего таяния снегового покрова в районе гидросети озера, что, в свою очередь, явилось следствием исключительно мощного удобрения района озера вулканическим пеплом влк Шивелуча, прошедшего в ночь с 9 на 10 мая 2004 г. В результате весенне-летний сброс вод из притоков оз. Азабачьего произошел намного раньше, чем обычно.

К моменту захода рыб в притоки (1 июля) уровень воды в этих реках был значительно более низким, чем обычно, несмотря на то, что в озере уровень оставался высоким и не препятствовал заходу рыб в эти реки. Низкий уровень воды в притоках озера способствовал более эффективному отлову медведями производителей нерки в период их миграции из озера на нерестилища. Кроме того, в бассейне озера в 2004 г., по сравнению с 2002–2003 гг., наблюдалось повышенное количество медведей (вероятно, транзитных мигрантов). Последнее может быть связано с миграциями медведей с одного на другое побережья Камчатки из-за относительно высокой численности горбуши на Западной Камчатке в 2003 г., какой там в нечетные годы уже не наблюдалось много лет.



*Рис. 187. Среднее течение р. Буцуевой (18 сентября 2007 г., фото С. А. Петрова)*



*Рис. 188. Нерест нерки в среднем течении р. Буцуевой (27 августа 2008 г., фото С. А. Петрова)*



*Рис. 189. «Медвежьи бега» на берегу оз. Азабачьего (20 августа 2007 г., фото М. Ю. Ковалева)*

К сожалению, ситуация 2004 г. с проходом нерки на нерестилища и сильной ее выедаемостью медведями полностью повторилась в 2006 г., когда из-за фертилизации бассейна озера пеплом влк Безымянного 9 мая 2006 г. и быстрого таяния снега произошел преждевременный весенне-летний сброс вод из притоков оз. Азабачьего. К моменту начала захода рыб из озера на нерестилища притоки озера сильно обмелели. В результате в ряде притоков западного мелководного берега озера производители нерки были практически полностью съедены медведями.

Как свидетельствуют наблюдения автора, подобная ситуация с уровнями воды и сильной выедаемостью нерки медведями в бассейне оз. Азабачьего имела место и в июле 1990 г. Это было связано с извержением влк Ключевского и прошедшим над озером пеплопадом (в апреле), который также способствовал преждевременному таянию снега.

Извержение влк Толбачика и пеплопад над озером, прошедший в третьей декаде июля 1975 г. (автор при этом присутствовал), никаким образом не повлияли на уровень воды в реках, впадающих в оз. Азабачье, т. к. к этому времени снег в горах растаял. В результате выедаемость нерки медведями в бассейне оз. Азабачьего в 1975 г. оказалась достаточно низкой.

На основании изложенных примеров можно предполагать, что извержение влк Безымянного и пеплопад над озером, прошедший в марте 1956 г., также привели к преждевременному таянию снега и сильной выедаемости нерки медведями в бассейне оз. Азабачьего в 1956 г.

Приведенные закономерности должны учитываться при составлении прогнозов численности нерки бассейна р. Камчатки и стада оз. Азабачьего, в частности.

#### 4.4. Морской период жизни

После ската основная часть нерки р. Камчатки нагуливается в море 3 года, значительно реже 2 или 4 и, как исключение, 5. Ежегодно, но достаточно редко, встречаются особи, прожившие в море 1 год.

К сожалению, распределение нерки р. Камчатки в морской период жизни изучено намного хуже, чем нерки р. Озерной, идентификация которой в море была успешно проведена С. М. Коноваловым (1971). Повторить или превзойти уровень этих исследований, по-видимому, еще долго никому не удастся. Общая область распространения азиатской нерки, в том числе и особой р. Камчатки, в море представлена на рис. 190.

Нерка, по крайней мере в пределах северо-западной части Тихого океана, имеет с горбушей гораздо меньшую акваторию общего распространения, чем кета. Но там, где районы их нагула совпадают, пищевая конкуренция между этими видами, по-видимому, не менее значительна. В любом районе, где численность горбуши велика, она в той или иной мере лимитирует воспроизводительную способность местных стад нерки. Среди других видов тихоокеанских лососей горбуша и нерка отличаются наибольшим пищевым сходством (Бирман, 1985).

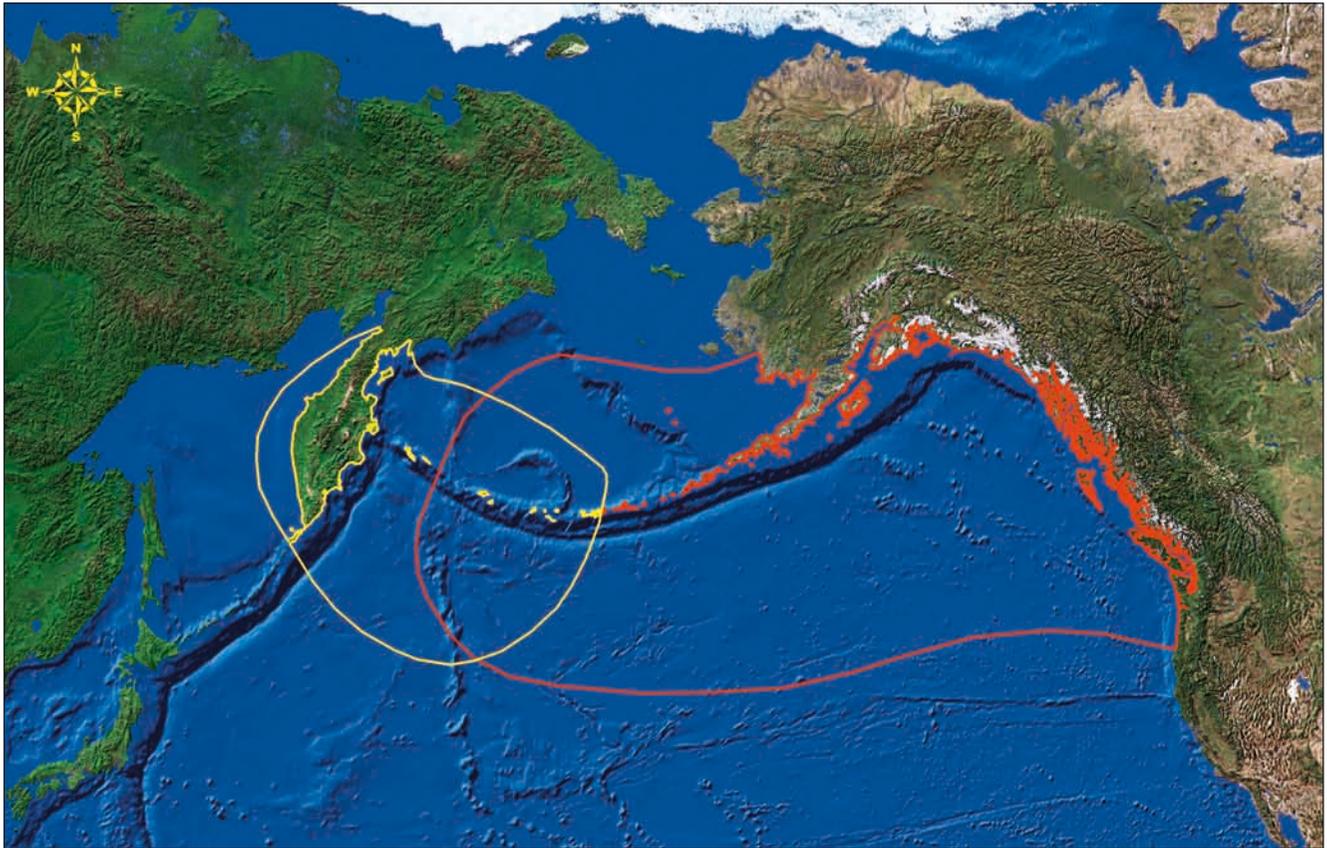


Рис. 190. Северо-западная часть Тихого океана и районы морского распространения нерки п-ва Камчатка (желтым) и стада Северной Америки (красным) (построено по данным: ESRI Data Maps, 2003–2006; Атлас распространения, 2000) (по: Бугаев, Кириченко, 2008)

По современным представлениям, хороший рост тихоокеанских лососей в море снижает их смертность в морской период жизни и потенциально способствует сохранению численности поколений к году их созревания и анадромной миграции. Это увеличивает численность подходов лососей к нерестовым рекам (Pacific Salmon, 1991; NPAFC Bull., 1998, 2000, 2003, 2007; Шунтов, Темных, 2004).

Конкретно для нерки р. Камчатки известно (Бугаев, 2006, 2008а), что улучшение темпа роста особей, как в пресноводный, так и в морской периоды жизни, приводит к увеличению ее численности, но это наблюдается не всегда, а только в отдельные временные промежутки.

Ранее уже было показано значительное влияние численности западно- и восточнокамчатской горбуши на изменчивость длины и массы тела половозрелой нерки р. Озерной (Бугаев, 1995; Bugaev et al., 1996, 2001). Позднее (Бугаев, Дубынин, 2002) с помощью множественного регрессионного анализа пошаговым методом (Боровиков, Боровиков, 1998) продемонстрировали, что на биологические показатели нерки р. Камчатки (длина и масса тела, коэффициенты зрелости, плодовитость) значительное влияние оказывает численность западно- и восточнокамчатской горбуши.

Повсеместно в мористых районах основной пищей нерки являются эвфаузииды, гиперейды, мелкие рыбы и молодь головоногих моллюсков (Андриевская, 1975; Foerster, 1968; Favorite, 1970; French et al., 1976; Карпенко, 1998).

Из азиатских стад нерки дальше других на восток распространена восточнокамчатская – до 159° в. д., где она смешивается с североамериканской неркой в широкой зоне перекрытия нагульных ареалов, протяженность которой с запада на восток составляет не менее 1 500 миль (Бирман, 1985; Атлас распространения, 2002). Северной границей распределения в период весенне-летнего нагула нерки восточного побережья, к которой принадлежит нерка р. Камчатки, является 57–58° с. ш., южной – 42–43° с. ш. (Атлас распространения, 2002).

Согласно миграционной модели азиатской нерки незрелая рыба из Тихого океана ежегодно заходит в Берингово море, где нагуливается в течение июня-сентября, а в октябре выходит опять в океан через проливы Алеутских островов в более теплые воды на зимовку. Основной район зимовки азиатской нерки расположен между 43–50° с. ш. и 150° в. д. – 177° з. д. (French et al., 1976).

Важнейшие районы нагула и зимовки азиатских стад нерки расположены южнее западных островов Алеутской гряды. Нерка восточного побережья Камчатки зимует в Тихом океане, распространяясь в основном до 165° в. д., а в Беринговом море – до 170° в. д. (Burgner, 1991).

По данным С. М. Коновалова (1971), нерка различных комплексов (камчатского, бристольского и тихоокеанско-аляскинского), не говоря уже об отдельных локальных стадах, не имеет изолированных или незначительно накладывающихся районов зимовки. Многие стада, независимо от их происхождения, встречались почти на всей исследованной акватории.



**Рис. 191.** Экзотические хищники, охотящиеся на тихоокеанских лососей в море: сверху – алепизавр *Alepisaurus ferox* (достигает 2 м длины) (Авачинская бухта, июнь 2007 г., фото Д. Н. Ермоленко); внизу – кинжалозуб *Anoopterus nikragini* (достигает 1,5 м длины) (Берингово море, 10 июня 2002 г., фото И. В. Тиллера). «Зубное вооружение нижней челюсти алепизавра такое же, как и верхней, поэтому на теле жертвы остается двусторонняя резаная рана. Кинжалозуб, в отличие от алепизавра, оставляет на теле жертвы расширяющиеся к основанию, глубокие, напоминающие ножжевые, порезы на одной стороне тела. На другой стороне тела, как правило, наблюдаются неглубокие рваные ранки, расположенные двумя, не всегда четкими рядами и являющиеся продолжением резаной раны» (Шевляков и др., 2006)

Более четкая дифференциация районов зимовки наблюдается у рыб различных сезонных рас. Например, ранняя нерка оз. Азабачьего и других стад р. Камчатки встречалась в большом числе в прилеутском районе в марте-апреле и в мае в холодные годы, когда районы зимовки всей камчатской нерки заметно смещены на восток. В другие, более теплые годы в прилеутском районе встречалось лишь небольшое число неполовозрелой нерки р. Камчатки.

В то же время нерка р. Озерной, заходящая на нерест в оз. Курильское в конце июля, августе и сентябре, появляется в большом количестве на исследуемой акватории после того, как исчезала ранняя нерка р. Камчатки. Видимо, районы зимовки локальных стад могут занимать почти одни и те же районы, в то время как рыбы различных сезонных рас, даже из одного водоема, могут заметно отличаться районами зимовки (Коновалов, 1971).

Исследования в течение ряда лет показали, что существует лишь едва заметная дифференциация рыб различных

возрастов, выражающаяся в концентрации каждой возрастной группы в определенных районах зимовки. Так, камчатская нерка, в частности из оз. Курильского (вероятно и р. Камчатки ?), прожившая первую зиму в море, тяготеет к более западным районам, тогда как рыбы, проводящие вторую зиму в море, часто встречаются восточнее. Половозрелые рыбы концентрируются в районах зимовки, расположенных ближе к нерестовым водоемам. Та же закономерность проявляется и у бристольской нерки (Коновалов, 1971).

Попытки идентификации стада нерки р. Камчатки в морских уловах предпринимались уже давно (Крогиус, 1958; Коновалов, 1971; Селифонов, 1975), но только в последние годы это направление исследований получило свое практическое стабильное развитие (Бугаев А., 2003, 2005, 2007; и др.).

Анализ структуры чешуи нерки локальных стад Азии и Северной Америки показал (Бугаев А., 2003, 2005, 2007; и др.), что невозможно достоверное разделение стад Восточной Камчатки и Бристольского залива. Поэтому реперные базы данных были ориентированы на идентификацию нерки Западной и Восточной Камчатки. Их разрешающая способность позволяет с точностью 92–98 % выделить эти группировки стад.

В комплексе стад нерки Восточной Камчатки нерка р. Камчатки составляет до 70–90 % (Бугаев А., 2003, 2005, 2007; и др.).

В юго-западной части Берингова моря в мае-июле доминируют стада Восточной Камчатки, составляя около 86 %. Южнее, в тихоокеанских водах Камчатки, доли восточнокамчатских и западнокамчатских стад в среднем достаточно близки к соотношению 1 : 1. Здесь происходит наиболее активное смешивание данных стад. В мае-июне доминируют первые, а в июле-августе – вторые. В водах Юго-Восточной Камчатки и Северных Курил в июне-июле доля стад Западной Камчатки по среднесезонным данным достигает приблизительно 83 % (Бугаев А., 2003, 2005, 2007; и др.).

Здесь представлены результаты идентификации локальных стад нерки р. Камчатки и других азиатских стад этого вида по данным исследований А. В. Бугаева (2003, 2005, 2007) (табл. 3). В дрейферных уловах заметно доминирует половозрелая нерка – 82–97 % (по численности) и 90–98 % (по биомассе). В основном это связано с размерами ячеи сетей, которые не позволяют облавливать малоразмерных незрелых особей.

*Таблица 3. Численность зрелой части стад (ЗЧС) нерки рек Камчатки и Озерной в море и вылов их особей дрейферным промыслом (по: Бугаев А., 2003, 2005; Бугаев, 2007)*

Год	Река Озерная			Река Камчатка		
	ЗЧС, тыс. шт.	Вылов дрейферами, тыс. шт.	Вылов дрейферами, %	ЗЧС, тыс. шт.	Вылов дрейферами, тыс. шт.	Вылов дрейферами, %
1995	5 286	1 638	31	4 634	1 329	29
1996	6 413	1 655	26	3 802	917	24
1997	4 937	3 067	62	3 674	1 170	32
1998	3 547	705	20	2 738	507	19
1999	4 068	932	23	3 970	888	22
2000	5 180	730	14	2 995	708	24
2001	7 644	1 223	16	2 641	760	29
2002	10 598	948	9	2 015	652	32
2003	7 546	782	10	2 413	528	22
2004	6 806	790	12	1 486	472	32

#### 4.5. Биологические показатели половозрелых рыб (по данным из промысловых уловов)

Стадо нерки р. Камчатки (в отличие от нерки р. Озерной, все воспроизводство которой практически полностью сосредоточено в бассейне оз. Курильского) имеет более сложную популяционную структуру (Бугаев, 1995; Бугаев, Дубынин, 2002; Бугаев и др., 2007, 2009). Тем не менее, ежегодный мониторинг численности и биологических показателей нерки р. Камчатки, проводимый КамчатНИРО, базируется на комплексной характеристике стада нерки р. Камчатки (включая все стада и группировки локальных стад 2-го порядка).

Начиная с середины 1930-х гг. и по настоящее время, азиатская нерка (вместе с другими видами тихоокеанских лососей) подвергается японскому дрейферному промыслу, к которому в 1993–1994 гг. подключились и российские рыбаки. Дрейферный сетной промысел был и остается селективным (Harris, 1987, Pacific salmon... 1991; и др.). Его влияние отражается на биологических показателях всех видов лососей во всех регионах.

При анализе биологических характеристик стад нерки, по которым имеются достаточно длинные ряды наблюдений, предложено все накопленные материалы по половозрелым рыбам подразделять на известные периоды дислокации и объема вылова дрейферным промыслом (Бугаев и др., 2007; Антонов и др., 2007).

Из-за сбоя в организации промысла в 1983 г. массовый подход горбуши к западному побережью Камчатки привел к сильнейшему переполнению нерестилищ ее производителями в этом районе. Почти все поколение горбуши Западной Камчатки 1983 г. погибло, что с 1985 г. привело к смене возврата доминантных (высокочисленных) поколений с нечетных на четные годы (Бугаев, 1995).

По предположению (Бугаев, 2000; Bugaev, Dubynin, 2000; Бугаев, Дубынин, 2002; Бугаев и др., 2007; и др.), от поколений горбуши по 1982 г. включительно в результате одновременного ската в море с западного и восточного побережий Камчатки многочисленных сеголетков горбуши доминантных поколений (нечетных лет) и их дальнейшего нагула в море регулярно, через год, происходило сильное выедание кормовой базы. Последнее отрицательно сказывалось прежде всего на молоди горбуши, нерки и кеты. Начиная с поколения 1985 г. (возврат от поколения 1983 г.), из-за несовпадения по годам на обоих побережьях ската доминантных поколений горбуши могло происходить улучшение условий нагула у нерки камчатских стад и выживаемости горбуши, нерки и кеты в морской период жизни.

В результате в период 1985–2002 гг. и последующие годы значительно выросла численность нерки. Не исключено, что это стало возможно за счет более равномерного (в межгодовом аспекте) поступления сеголетков горбуши в океан и снижения межгодовой пищевой конкуренции, по сравнению с периодом до 1983 г. нереста. После чего, с 1985 г., произошла смена лет возврата доминантных высокочисленных поколений у горбуши Западной Камчатки (Бугаев, 2000; Bugaev, Dubynin, 2000; Бугаев, Дубынин, 2002; Бугаев и др., 2007; и др.).

В конце минувшего столетия начались заблаговременно предсказанные глобальные изменения в экосистеме дальневосточных морей (Шунтов, 1986; Davydov, 1989; Шунтов, Темных, 2004). На начало–середину 1990-х гг. приходится снижение численности минтая, а с 1994 г. и по настоящее время – значительное увеличение численности западнокамчатской горбуши четной линии воспроизводства. В 2000–2008 гг. наблюдается еще более масштабное, чем в предыдущие 1985–1999 гг. (Бугаев, Дубынин, 2002), достаточно стабильное увеличение численности западнокамчатской нерки (преимущественно – р. Озерной) (Бугаев и др., 2007, 2009).

В итоге вышеупомянутых перестроек численность минтая в Охотском море в последние годы сократилась приблизительно в 6–8 раз, по сравнению с высокоурожайным периодом первой половины 1990-х гг. (Варкентин, Сергеева, 2002). Естественно предположить, что снижение численности минтая могло, во-первых, освободить значительную часть кормовых ресурсов для молоди лососей, и во-вторых, снять напряженность межвидовых отношений, выражавшуюся ранее в вытеснении особей других видов с мест нагула более высоким по численности видом, в данном случае минтаем (Шевляков, Дубынин, 2004). По предположению последних исследователей, увеличение численности нерки р. Озерной в конце 1990-х – начале 2000-х гг. прежде всего связано со снижением численности минтая.

Этот вопрос может получить некоторую ясность только после смены доминант высокочисленных поколений западнокамчатской горбуши (с четных на нечетные). Если после этого произойдет снижение численности нерки р. Озерной, то получит свое подтверждение гипотеза о влиянии численности горбуши (Бугаев, Дубынин, 2002), а если нет – то здесь получает преимущество предположение о влиянии численности минтая (Шевляков, Дубынин, 2004).

Есть основания считать, что два вышеназванных фактора действуют на численность нерки с одним вектором направленности. Более того, можно предполагать, что увеличение численности горбуши в середине 1990-х гг. и по настоящее время связано со снижением численности минтая, а та уже через кормовые условия и распределение рыб в море уже вторично может воздействовать на численность нерки. Но не стоит забывать, что все происходящие события происходят на фоне глобального потепления и изменения климата на планете (Suplee, 1998; Climate variability, 2006; Кокорин и др., 2004; Грицевич и др., 2007; и др.), а также на фоне циклических изменений климата и рыбопродуктивности (Кляшторин, Любушин, 2005). В настоящее время 2006 и 2008 гг. признаны самыми теплыми годами за последние 200 лет. Но не исключено, что 2010 г. станет еще более теплым. Поэтому не так все просто и однозначно.

В последние годы рассматриваемые материалы по численности и биологические показатели нерки р. Озерной и р. Камчатки стали подразделять на следующие периоды (Бугаев и др., 2007, 2009):

1945–1951 гг. – полное отсутствие японского промысла у берегов Камчатки; доминантные поколения западнокамчатской и восточнокамчатской горбуши приходятся на нечетные годы;

1952–1969 гг. – организация и резкая эскалация широкомасштабного японского дрейфтерного промысла тихоокеанских лососей в море; доминантные поколения западнокамчатской и восточнокамчатской горбуши приходятся на нечетные годы;

1970–1976 гг. – существует широкомасштабный японский дрейфтерный промысел тихоокеанских лососей в море, но объемы его вылова значительно ниже, чем в 1952–1969 гг.; доминантные поколения западнокамчатской и восточнокамчатской горбуши приходятся на нечетные годы;

1977–1984 гг. – по сравнению с 1970–1976 гг. произошло значительное ограничение дрейфтерного промысла тихоокеанских лососей в море (промысел переместился за пределы ИЭЗ РФ); доминантные поколения западнокамчатской и восточнокамчатской горбуши приходятся на нечетные годы;

1985–1991 гг. – по сравнению с 1970–1976 гг. сохраняются ограничения промысла тихоокеанских лососей в море (промысел находится за пределами ИЭЗ РФ); произошли изменения в динамике численности западнокамчатской горбуши (случилась смена доминант): ее доминантные поколения стали приходиться на четные годы (у восточнокамчатской горбуши они по-прежнему приходятся на нечетные годы);

1992–1999 гг. – по сравнению с 1970–1976 гг. сохраняются ограничения промысла тихоокеанских лососей в море (промысел перемещается в ИЭЗ РФ); доминантные поколения западнокамчатской горбуши приходятся на четные, восточнокамчатской – на нечетные годы;

2000–2006 гг. – по сравнению с 1970–1976 гг. сохраняются ограничения промысла тихоокеанских лососей в море (он базируется в ИЭЗ РФ); доминантные поколения западнокамчатской горбуши приходятся на четные, восточнокам-

чатской горбуши – на нечетные годы; с 2000 г. появился новый фактор – по сравнению с 1970–1999 гг. значительно возросла численность нерки р. Озерной.

К сожалению, необходимо отметить, что ряд наблюдений за численностью пропущенных на нерест производителей и биологическими показателями нерки р. Камчатки значительно короче, чем по р. Озерной. Так, материалы о численности нерки р. Камчатки имеются, начиная с 1957 г. и по настоящее время, а по биологическим показателям – только с 1978 г.



Рис. 192. Самец (вверху) и самка (внизу) ранней нерки, выловленные плавной сетью на рыбалке «Хваленка» в 30 км от устья р. Камчатки (20 июня 2006 г.)

По данным (Бугаев и др., 2007; Антонов и др., 2007), средняя численность зрелой части стада (ЗЧС) нерки р. Камчатки в 1957–1969 гг. равнялась 3 376 тыс. шт., 1970–1976 гг. – 2 047 тыс. шт., 1977–1984 гг. – 2 578 тыс. шт., 1985–1991 гг. – 1 230 тыс. шт., 1992–1999 гг. – 3 496 тыс. шт., 2000–2006 гг. – 1 980 тыс. шт.

Биологическая структура половозрелых рыб стада нерки р. Камчатки с 1978 и по 2006 г. включительно рассмотрена ранее (Бугаев, 1995; Бугаев, Дубынин, 2002; Антонов и др., 2007), поэтому в настоящей книге приводим только осредненные по периодам результаты предыдущих исследований. Она включают в себя прежде всего сведения о возрастном составе, длине и массе тела, плодовитости и некоторые другие характеристики.

По внешнему виду ранняя и поздняя нерка не различаются между собой (исключение составляют только часть выделяющихся меньшей высотой тела особей «арабача» – группировки «В»).

В качестве стандарта для межгодовой оценки биологических показателей у нерки р. Камчатки используются сборы рыб только из ставных неводов, которые регулярно осуществляются, начиная с 1978 г. и по настоящее время (Бугаев, 1995; Бугаев и др., 2007).

**Возрастной состав.** У половозрелой нерки р. Камчатки наиболее часто встречаются особи в возрасте 1.3 и 2.3, реже 0.3 и 2.2 (Бугаев, 1995; Бугаев, Дубынин, 2002); по последним данным (табл. 4), у нее отмечено 18 возрастных групп. Наиболее часто встречаются особи в возрасте 1.3 и 2.3, реже 0.3, 0.4, 1.4, 1.2 и 2.2 (первая цифра – продолжительность пресноводного периода жизни, вторая – морского). Другие возрастные группы – 0.2, 0.5, 1.1, 1.5, 2.1, 2.4, 3.2, 3.3, 3.4 – обычно встречаются значительно реже.

Выяснено (Бугаев, 1995), что возрастной состав половозрелой нерки р. Камчатки из уловов плавных сетей и уловов морских ставных неводов существенно различается, что связано с селективностью плавных сетей, а также чрезвычайно высокой интенсивностью промысла в отдельные годы, превышающего 80 % от всей численности рыб, подошедших к устью реки.

В сборах по нерке р. Камчатки до 1978 г. не указаны орудия лова (как правило), что сделало многолетние сборы института непригодными для межгодовых сравнений показателей рыб. Более того, в архиве КамчатНИРО из-за систематического позднего начала полевых работ в бассейне р. Камчатки до 1978 г. часто просто отсутствуют материалы по ранней, наиболее многочисленной форме нерки этой реки.

Данные о межгодовой изменчивости возраста нерки р. Камчатки в 1978–2006 гг. приведены в ряде опубликованных ранее работ (Бугаев, 1995; Бугаев, Дубынин, 2002; Бугаев и др., 2007; Антонов и др., 2007).



Рис. 193. Самец (вверху) и самка (внизу) поздней нерки, выловленные плавной сетью на рыбалке «Хваленка» (17 июля 2005 г.)

В табл. 4 представлены средние значения возрастного состава нерки р. Камчатки в периоды 1978–1984, 1985–1991, 1992–1999 и 2000–2006 гг. Во всех случаях у нерки р. Камчатки преобладают две возрастные группы – 1.3 и 2.3, что является нормой для этого стада (Бугаев и др., 2007; Антонов и др., 2007).

Возрастной состав нерки р. Камчатки (ранней и поздней форм) в 1978–1984 гг., по сравнению с остальными периодами 1985–1991, 1992–1999, 2000–2006 гг., несколько различается: в первом случае значительно преобладают особи возраста 1.3, а во всех остальных – встречаемость особей этого возраста заметно падает (табл. 4). Обращает на себя внимание, что в 2006 г. как у ранней, так и у поздней нерки впервые за многие годы значительно выросла встречаемость рыб возраста 1.3. Продолжится ли эта тенденция в будущем, покажут ближайшие годы. Наиболее высокая встречаемость рыб возраста 2.3 отмечена для периода 1992–1999 гг., что объясняется высокой численностью нерки оз. Азабачьего в это время (в нем преобладают особи возраста 2.3).

Сопоставление изменений возрастного состава нерки р. Камчатки и колебаний численности ее зрелой части стада (ЗЧС) не обнаружило каких-либо закономерных тенденций.

В отличие от нерки р. Озерной (имеющей более длительный ряд наблюдений), где имеются различия в возрастном составе в зависимости от дислокации и объемов вылова дрифтерным промыслом в море (Бугаев и др., 2009), в возрастной структуре у нерки р. Камчатки на имеющихся материалах подобной зависимости не наблюдается (не исключено, что из-за короткого ряда наблюдений). Скорее, имеются различия в возрастной композиции в зависимости от динамики численности западнокамчатской горбуши: до 1984 г. включительно и с 1985 г. и позже, что на материалах 1978–1984 и 1985–1999 гг. уже отмечали ранее (Бугаев, Дубынин, 2002). Обращает на себя внимание, что никаким особым образом высокая численность нерки р. Озерной в 2000–2006 гг. не отразилась на среднем возрастном составе нерки р. Камчатки в 2000–2006 гг. (табл. 4).

**Длина и масса тела.** Как уже указывали ранее, размерно-массовые характеристики пойманной половозрелой нерки р. Камчатки очень сильно зависят от орудий лова. Обычно рыбы из уловов плавных сетей крупнее, чем пойманные ставным неводом, где селективность отсутствует. Особи раннего хода (выловлены в июне и ранее) уступают по своим размерно-массовым показателям рыбам, выловленным в июле и позже (Бугаев, 1995).

В табл. 5–6 представлена средняя длина и масса тела нерки р. Камчатки из уловов морских ставных неводов в 2000–2006 гг. и средние значения за периоды 1978–1984, 1985–1991, 1992–1999 и 2000–2006 гг. Как видно из этих таблиц, для нерки р. Камчатки, где существуют четко различающиеся сезонные расы, как самцы, так и самки позднего хода имеют большие размеры и массу тела, чем особи раннего (Бугаев и др., 2007; Антонов и др., 2007).

Следует отметить, что рыбы (раннего и позднего хода) в 1985–1991 и 1992–1999 гг. как по длине, так и по массе тела значительно крупнее, чем в 1978–1984 и 2000–2006 гг. (табл. 5–6).

Наблюдающиеся различия в соотношении длины и массы тела половозрелой нерки р. Камчатки так же, как и для нерки р. Озерной, авторы связывают с межгодовыми отличиями в интенсивности дрифтерного промысла и условиями жизни рыб в морской период.

Таблица 4. Возрастной состав нерки р. Камчатки из уловов морских ставных неводов в 1978–2006 гг. (по периодам), %

Годы	0.2	0.3	0.4	0.5	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	2.1	2.2	2.3	2.4	2.5	3.2	3.3	3.4	4.3	Всего, %
	♂♂	♀♀	♂♂	♀♀	♂♂	♀♀	♂♂	♀♀	♂♂	♀♀	♂♂	♀♀	♂♂	♀♀	♂♂	♀♀	♂♂	♀♀	
Ранний ход																			
1978–1984	0,2	7,5	2,6	–	–	4,8	52,5	2,9	+	0,3	4,9	23,5	0,7	–	–	0,1	–	–	100
1985–1991	0,2	10,6	4,4	–	–	1,0	37,0	4,3	–	–	2,7	35,7	3,6	–	–	0,4	0,1	–	100
1992–1999	0,1	10,9	2,3	–	–	1,5	29,5	2,8	+	–	4,7	44,0	3,3	–	0,2	0,6	0,1	–	100
2000–2006	0,1	5,3	4,7	+	0,1	3,7	34,3	6,2	+	+	6,1	30,6	7,6	–	0,2	0,9	0,9	–	100
Поздний ход																			
1978–1984	0,1	9,2	3,2	0,1	4,9	53,4	2,0	–	0,3	4,6	21,1	0,7	–	+	0,4	–	+	–	100
1985–1991	0,2	7,0	1,6	–	–	3,5	42,5	2,9	–	–	5,1	31,5	4,7	–	0,2	0,6	0,1	0,1	100
1992–1999	0,3	6,7	0,9	–	–	3,3	26,2	1,6	–	–	7,0	47,8	4,2	–	0,5	1,5	–	–	100
2000–2006	0,3	3,5	1,1	–	+	6,9	31,7	2,9	–	0,2	14,4	29,6	8,0	–	0,2	0,9	0,3	–	100

Примечание: знак «+» – менее 0,1 %.

Таблица 5. Средняя длина тела производителей нерки р. Камчатки (наиболее многочисленных возрастных групп) из уловов морских ставных неводов в 1978–2006 гг. (по периодам), см

Годы	0.3		0.4		1.2		1.3		1.4		2.2		2.3		2.4		3.3		Среднее	
	♂♂	♀♀	♂♂	♀♀	♂♂	♀♀	♂♂	♀♀	♂♂	♀♀	♂♂	♀♀	♂♂	♀♀	♂♂	♀♀	♂♂	♀♀	♂♂	♀♀
Ранний ход																				
1978–1984	60,41	55,62	61,33	59,74	47,22	49,10	60,00	55,57	62,39	58,53	46,96	50,92	59,39	54,82	64,25	57,50	–	57,75	57,57	55,50
1985–1991	62,79	57,78	67,62	61,98	45,04	53,33	62,47	58,16	67,15	60,75	49,81	51,50	61,75	57,66	67,74	59,83	–	59,67	61,88	58,29
1992–1999	62,53	58,04	67,08	60,95	47,33	56,15	61,69	58,04	63,39	59,98	49,81	52,24	62,25	57,72	66,24	59,22	59,40	59,38	60,86	58,01
2000–2006	60,00	55,58	64,48	59,13	46,22	51,11	59,58	55,61	64,56	58,69	47,41	50,52	59,44	55,11	63,58	57,62	59,53	55,38	58,26	55,98
Поздний ход																				
1978–1984	63,07	57,84	67,50	61,94	49,48	50,41	61,96	57,94	66,94	61,02	53,16	53,07	62,82	58,36	58,00	62,17	–	59,25	60,34	57,66
1985–1991	64,57	60,45	72,25	61,98	50,20	51,61	64,34	59,83	69,99	63,25	55,39	54,98	64,67	60,60	70,08	63,93	63,50	55,00	63,56	60,45
1992–1999	62,76	59,15	66,64	61,85	51,15	52,62	63,17	58,64	65,45	61,32	52,93	53,86	63,78	59,51	68,53	62,14	66,25	60,22	62,09	58,92
2000–2006	60,39	56,94	66,57	60,65	48,83	50,18	60,00	56,71	63,76	60,30	49,43	50,97	60,53	57,18	65,26	60,20	60,93	58,11	57,14	56,89



До настоящего времени не удалось выделить один какой-либо основной фактор, определяющий длину и массу тела нерки этой реки (Бугаев, 1995; Бугаев, Дубынин, 2002). В совокупности на размеры и массу тела нерки р. Камчатки влияют: численность зрелой части стада нерки рек Камчатки и Озерной, численность горбуши западного и северо-восточного побережий Камчатки, соотношение различных стад и группировок нерки 2-го порядка в общем стаде р. Камчатки, принадлежность к ранней или поздней сезонной расе, к определенному полу; климатические и некоторые другие факторы.

**Коэффициенты зрелости и плодовитость.** Средние коэффициенты зрелости у самцов **раннего** хода (из уловов морских ставных неводов) по материалам 1978–2002 гг. (по пятилетним периодам) составили 3,52–3,76 %, у самок – 8,38–9,14 %; **позднего** хода – у самцов – 3,28–3,61 %, самок – 7,50–8,40 %.

Здесь представлены средние значения плодовитости нерки р. Камчатки за периоды 1978–1984, 1985–1991, 1992–1999 и 2000–2006 гг. (Бугаев и др., 2007; Антонов и др., 2007) (табл. 7). Как видно из этой таблицы, для нерки р. Камчатки, где существуют четко различающиеся сезонные расы, самки нерки позднего хода имеют большую плодовитость, чем особи раннего. Последнее, вероятно, связано с более крупными размерами самок позднего хода по сравнению с таковыми раннего.

Данные о ежегодной плодовитости самок нерки р. Камчатки за 1978–2006 гг. опубликованы ранее (Бугаев, 1995; Бугаев, Дубынин, 2002; Бугаев и др., 2007; Антонов и др., 2007).



Рис. 194. Устье р. Бушуевой – попробуй подойди (август 2008 г., фото М. Ю. Ковалева)

При анализе по периодам, как можно видеть (табл. 7), максимальная плодовитость у ранней нерки приходится на 1985–1991 (когда численность нерки этой реки была наиболее низкой) и 1978–1984 гг., а у поздней – на 1978–1984 и 1985–1991 гг.

Помимо длины и массы тела на плодовитость самок нерки р. Камчатки влияют: численность зрелой части стада нерки рек Камчатки и Озерной, численность горбуши Западной и Восточной Камчатки, соотношение различных стад и группировок нерки 2-го порядка в общем стаде нерки р. Камчатки, климатические и некоторые другие факторы. Без всякого сомнения, сочетание предикторов, влияющих на значения абсолютной плодовитости самок отдельных возрастных групп, может быть также различным, но анализ их влияния на отдельные возрастные группы не входил в задачу проведенных ранее исследований (Бугаев, Дубынин, 2002).

## Глава 5. НАУЧНЫЙ МОНИТОРИНГ СТАДА НЕРКИ р. КАМЧАТКИ

Современный мониторинг биологических показателей и численности на уровне всего стада нерки р. Камчатки (общей совокупности всех стад и группировок нерки 2-го порядка) входит в комплексную программу исследований КамчатНИРО лососей р. Камчатки и составляет значительную ее часть.

Цель мониторинга – рациональное использование запасов и регулирование промысла нерки р. Камчатки.

Задачи мониторинга – сбор биологических данных, необходимых для прогнозирования численности нерки р. Камчатки.

Прогноз возможного вылова нерки р. Камчатки базируется на данных биостатистических сборов из промысловых уловов, выполняемых сотрудниками КамчатНИРО на рыбообрабатывающих предприятиях в пос. Усть-Камчатске, авиаучетных данных КамчатНИРО и сборах в бассейне оз. Азабачьего.



*Рис. 195. Начало замерзания оз. Азабачьего. Вид на озеро с места расположения наблюдательного пункта КамчатНИРО (8 ноября 1975 г.)*

В настоящее время материалы по нерке р. Камчатки и соответствующие фоновые характеристики собирают, обрабатывают и анализируют следующие специалисты и исполнители КамчатНИРО: вед. научн. сотр. В. Ф. Бугаев (ихтиологические работы), ст. научн. сотр. Л. А. Базаркина (фито- и зоопланктон оз. Азабачьего), мл. научн. сотр. Г. В. Базаркин (курирует сбор ихтиологических материалов на рыбопромышленных предприятиях и участвует в ихтиологических работах на озере), инженер А. В. Маслов (авиаучеты); инженер С. А. Петров и лаборант Г. А. Брейзак (Азабачинский наблюдательный пункт). Помимо названных сотрудников КамчатНИРО, на рыбопромышленные

предприятия пос. Усть-Камчатска для проведения биологических анализов нерки ежегодно выезжают еще 1–3 человека – лаборанты КамчатНИРО и студенты.

В отличие от всех других видов лососей р. Камчатки (чавыча, кета, кижуч, горбуша), собираемых на рыбопромышленных предприятиях пос. Усть-Камчатска, начиная с 1978 г. и по настоящее время, у нерки р. Камчатки в уловах прибрежного морского и речного промысла ежегодно производится идентификация и расчет изъятия субпопуляций – основных выделяемых локальных стад (и группировок локальных стад) 2-го порядка. Последнее позволяет рассчитать общую численность их подходов к реке (Бугаев, 1983, 1994, 1995; Бугаев, Дубынин, 2002; Антонов и др., 2007; Бугаев и др., 2007; и др.).

Очень важно то, что возможность идентификации позволяет изучать биологические показатели особей каждой выделяемой популяционной структуры 2-го порядка нерки р. Камчатки, находясь в пос. Усть-Камчатске, не выезжая к месту их воспроизводства. Более того, чешуйные материалы, собранные непосредственно в устьях или низовьях притоков р. Камчатки, как правило, не всегда пригодны для анализа темпа роста особей в морской период жизни из-за дефектов (резорбции) краевой зоны чешуи. Они отчасти годятся только для определения возраста.



Рис. 196. Озеро Азабачье зимой (апрель 2000 г., фото С. А. Петрова)

Таким образом, по сравнению с чавычей, кетой, кижучем и горбушей р. Камчатки, за счет идентификации субпопуляций, исследования по нерке этой реки выведены на более высокий качественный уровень, не доступный пока для других видов тихоокеанских лососей (Бугаев и др., 2007).

У нерки р. Камчатки исключительно хорошо идентифицируются рыбы стад «Д» и группировки «С», хорошо – стада «А» и группировки «В»; всех оставшихся рыб относят к группировке «Е» (из-за низкой численности особей стада «К» не выделяют) (Бугаев, 1986а, 2005b; Бугаев и др., 2007).

Для контроля и повышения точности идентификации в бассейне оз. Азабачьего (стадо «А») ежегодно берутся необходимые образцы чешуи. К сожалению, из-за ограниченных людских ресурсов не удалось организовать многолетний мониторинг в р. Еловке («ядре воспроизводства» группировки «Е»), что могло бы еще повысить точность взаимной идентификации стада «А» и группировки «Е», молодь которых совместно нагуливается в оз. Азабачьем.

Удачно сложилась ситуация для нерки р. Камчатки и с морскими исследованиями. Осуществляемая А. В. Бугаевым (2003, 2005, 2007; и др.) с 1995 г. идентификация стад нерки рек Озерной и Камчатки в море (в исключительной экономической зоне РФ) в уловах российско-японского дрефтерного промысла позволяет сейчас получать ежегодную абсолютную численность созревшей нерки р. Камчатки. Последнее дает возможность после каждой лососевой



*Рис. 197. Озеро Азабачье перед вскрытием (конец мая 2001 г.)*

путины рассчитывать абсолютную численность стад и группировок нерки 2-го порядка р. Камчатки (Бугаев и др., 2007).

Помимо всех перечисленных работ, в бассейне оз. Азабачье с 1979 г. и по настоящее время ведется многолетний мониторинг за условиями роста молоди нерки (стада «А» и группировки «Е»), составляющей до 70 % всей молоди нерки бассейна р. Камчатки. По существу, оз. Азабачье – это «колыбель молоди нерки» р. Камчатки, где решаются вопросы будущих колебаний численности этого вида в реке (Бугаев, 1983, 1994, 1995; Бугаев, Дубынин, 2002; Бугаев, 2006, 2008а; Антонов и др., 2007; Бугаев и др., 2007; и др.).

### 5.1. Научно-исследовательские работы в пос. Усть-Камчатске

Как уже отмечали ранее, первые планомерные исследования тихоокеанских лососей (включая нерку) р. Камчатки начаты в 1927–1928 гг. в пос. Усть-Камчатске, когда были организованы сборы биологической статистики на построенных там рыбоконсервных заводах. К сожалению, первичных материалов из прошлых сборов по нерке практически не сохранилось, а имеющиеся слишком фрагментарны.

Начало авиаучетов численности пропущенных на нерест производителей лососей (включая нерку) в нерестовых притоках р. Камчатки в 1957 г. придало новый импульс сбору биологической статистики по лососям этой реки. Большинство архивных материалов по тихоокеанским лососям, сохранившихся в КамчатНИРО, датируются этим годом. К сожалению, материалы по нерке за 1950–1970-е гг. сохранились далеко не все.

По существу, сложившаяся в конце 1950 – начале 1960-х гг. схема сборов материалов по большинству видов тихоокеанских лососей (за исключением нерки), сохранилась и по настоящее время. В нее входит:

1. Биологический анализ чавычи из промысловых уловов: начало июня – середина июля (500–600 шт.).
2. Биологический анализ нерки из промысловых уловов (начиная с 1978 г.): начало июня – конец июля (800–1 000 шт.).
3. Биологический анализ кеты из промысловых уловов: начало июня – конец августа (900–1 000 шт.).
4. Биологический анализ кижуча из промысловых уловов: конец июля – середина сентября (900–1 000 шт.).
5. Биологический анализ горбуши из промысловых уловов: середина июля – конец августа (200–400 шт.).
6. Биологический анализ проходного арктического гольца из промысловых уловов: середина июля – июль – начало августа (200–300 шт.).

К сожалению, из-за ряда причин организационного порядка и плохого контроля за производством работ (кому это следовало делать), все сборы по нерке р. Камчатки до 1978 г. оказались не пригодными для дальнейших иссле-



*Рис. 198. Радуга над оз. Азабачьим (август 2004 г., фото Г. В. Базаркина)*

дований, т. к. не отражали динамики ее нерестовой миграции и в них не указывали орудие лова. Последнее является принципиально важным для анализа биологических показателей этого вида. Начиная с 1978 г., был организован полноценный мониторинг биологической структуры нерки р. Камчатки (Бугаев, 1995).

После завершения полевого сезона производится камеральная обработка собранных материалов по нерке, которая включает в себя идентификацию стад и группировок стад нерки 2-го порядка в промысловых уловах, определение возраста и статистическую обработку биологических показателей особей из уловов. Эти работы проводятся в течение сентября-октября.

На основании полученных материалов с использованием существующей многолетней базы данных к 1 ноября (текущего года) составляется предварительный прогноз возможного изъятия промыслом нерки (и других лососей) р. Камчатки в последующем году. Помимо этого, к 1 декабря (текущего года) представляют научный годовой отчет по разделу, запланированному в индивидуальной рабочей программе (сюда могут входить как материалы предыдущих лет, так и самые последние).

## **5.2. Научно-исследовательские работы в бассейне оз. Азабачьего**

Современный формат исследований здесь определился в 1979–1981 гг. благодаря работам сотрудников КамчатНИРО В. Ф. Бугаева, Л. А. Базаркиной и В. Н. Базаркина. Основным видом, который воспроизводится в бассейне оз. Азабачьего, является нерка. В небольших количествах здесь нерестятся кижуч и арктический голец. Присутствие кеты и горбуши в озере только обозначено (Остроумов, 1972; собственные многолетние наблюдения).

С целью более детального изучения биологии и динамики численности нерки р. Камчатки в 1963 г. КоТИНРО в бассейне оз. Азабачьего организовало наблюдательный пункт, работающий круглогодично.

Пункт был создан на существующей базе неудачно спроектированного и построенного в бассейне озера рыбодного завода, который передали КоТИНРО (Рассохина, 1988; Бугаев и др., 2007; Бугаев, 2007). В частности, науке были переданы три двухквартирных, рубленых из лиственницы дома, в которых и разместились сотрудники института.

В 1981 г. крыша одного из домов завалилась. В течение нескольких лет необходимый ремонт сделан не был. В результате дом пришел в негодность и не подлежал восстановлению (его разобрали на дрова). Начиная с 1982 г. и по настоящее время на пункте пригодными к жизни остаются только два дома, которые сейчас находятся в таком бедственном состоянии, что дешевле построить новые сооружения, чем произвести их капитальный ремонт.



*Рис. 199. Биологический анализ нерки (и других видов лососей) из уловов морских ставных неводов в Камчатском заливе на рыбоприемной пристани проводят сотрудники КамчатНИРО – О. В. Зидунова (режет рыбу) и А. Н. Кириченко (записывает). У каждой самки на основании подсчета количества икринок в 20-граммовой навеске рассчитывают плодовитость (30 июня 2009 г., фото участников анализа)*

Применительно к научным исследованиям Азабачинский пункт расположен очень неудачно – в глубине озера, что не позволяет организовать регулярный учет скатывающихся из озера смолтов нерки (от пункта до истока протоки Азабачьей – 8 км). В мировой практике исследований нерки наблюдательные пункты всегда строят в истоках рек, вытекающих из озера.

В связи с изложенными причинами в настоящее время КамчатНИРО планирует построить новый Азабачинский пункт в истоке протоки Азабачьей, что, помимо всего, понизит транспортные расходы на содержание пункта и облегчит жизнь его обитателей в зимний период за счет сокращения расстояния до пос. Усть-Камчатка. В зимний период на пункте обычно проживают два сотрудника. С 1997 г. и по настоящее время пунктом заведует инженер института С. А. Петров, а с января 2008 г. здесь стала работать в должности лаборанта и Г. А. Брейзак. До нее в этой должности в течение 10 лет работал В. С. Артемьев.

Именно уникальная роль оз. Азабачьего в биологии нерки р. Камчатки (в совокупности со сборами ее биостати-



Рис. 200. Развалины Азабачинского лососевого рыбоводного завода (13 июня 2009 г.)



Рис. 201. Печи (очень сложной конструкции) в домах Азабачинского наблюдательного пункта уже давно вышли из строя, поэтому широкое использование в быту здесь получила печь-буржуйка. Чтобы не привлечь медведей, консервные банки, прежде чем выбросить, обжигают (11 июля 2006 г.)

стики в пос. Усть-Камчатске), позволила силами небольшой научной группы, организовать реальный многолетний мониторинг колебаний популяционной структуры нерки р. Камчатки. Конечно, эти работы не закрывают все вопросы изучения и мониторинга популяционной структуры нерки этой реки, но, в своей основе, позволяют его выполнять (Бугаев, 1983, 1994, 1995; Бугаев и др., 2007).

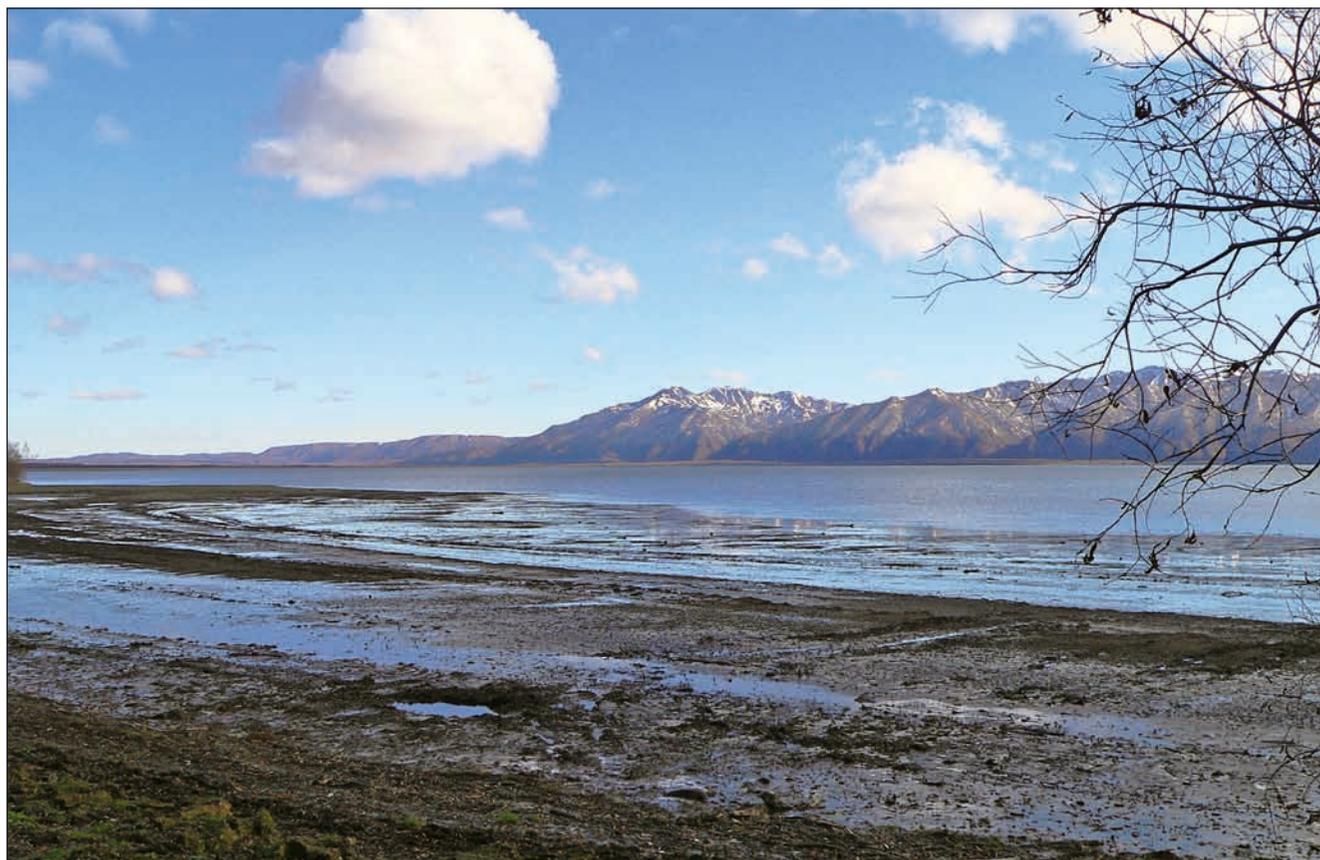
Современный комплекс научных исследований в бассейне оз. Азабачье в настоящее время включает следующие позиции:

1. Взятие гидробиологических проб на станции № 5 один раз в 10 дней в течение безледного периода. Частично пробы обрабатываются на месте, но основная масса – в институте в последующий зимний период.
2. Измерение температуры воды на станции № 5 один раз в 10 дней в течение безледного периода по горизонтам 0, 5, 10, 15, 20, 25, 30 м.
3. Отлов производителей ранней и поздней нерки в бассейне оз. Азабачье и их биологический анализ.
4. Траловый близнецовый лов молоди нерки и других лососей в протоке Азабачьей раз в 3–5 дней в июне–июле.
5. Стандартный траловый близнецовый лов молоди нерки и других лососей на акватории оз. Азабачье (станции № 2 и № 3) – 2–3 раза в месяц в июле–сентябре.
6. Неводной облов в протоке Азабачьей и по периметру озера для учета заходящих сеголетков нерки и аборигенной молоди кижуча, молоди и производителей трехиглой колюшки.
7. Взятие гидрохимических проб воды. В дальнейшем пробы доставляются в институт, где их и обрабатывают.
8. Взятие проб зоопланктона – один раз в месяц в зимний период на гидробиологической станции № 5. Все пробы доставляются в институт.
9. В случае приезда на оз. Азабачье сотрудников Лаборатории паразитологии и вирусологии КамчатНИРО работа по плану этой лаборатории.

Уже после сдачи прогнозов и защиты годовых научных прогнозов проводится камеральная обработка вновь поступивших материалов, собранных в бассейне оз. Азабачье за последний полевой сезон, и анализ всего массива имеющихся данных. Он занимает все имеющееся время до начала новых полевых работ. Включает в себя два направления: гидрологическое и гидробиологическое (Л. А. Базаркина) и ихтиологическое (В. Ф. Бугаев).



*Рис. 202. Азабачинский наблюдательный пункт летом (13 июня 2009 г.) и зимой (10 марта 2008 г.,  
нижнее фото – С. А. Петрова)*



*Рис. 203. Летом (30 августа 2008 г.) и зимой (10 марта 2008 г.) на берегу оз. Азабачьего у наблюдательного пункта КамчатНИРО (фото С. А. Петрова)*



Рис. 204. Зимний выезд на озеро для сбора гидробиологических материалов (10 марта 2008 г., фото С. А. Петрова)



Рис. 205. С приходом на пункт Г. А. Брейзак православная Пасха на оз. Азабачьем стала настоящим праздником (26 апреля 2009 г., фото С. А. Петрова)



Рис. 206. Лов нерки для биологического анализа в оз. Азабачьем у р. Бушуевой (слева – 6 июля 2006 г., справа – 9 июля 2007 г.)

Как уже указывали ранее, для смолтов нерки стада «А» было показано (рис. 166), что с увеличением длины и массы тела смолтов происходит увеличение численности нерки стада «А» и всей численности нерки р. Камчатки (Бугаев, 2004а, 2006, 2008а; Бугаев и др., 2007).

Для нерки группировки «Е» на основе анализа темпа роста чешуи половозрелых рыб возвратов 1989–2004 гг. отмечена достоверная положительная связь приростов в первое лето жизни (до миграции сеголетков в оз. Азабачье) и численностью зрелой части рыб (подходов) этой группировки и отсутствие корреляции пресноводных приростов (после миграции в оз. Азабачье) с численностью половозрелых рыб (Бугаев, 2006).

Известно (Крогиус и др., 1969; Burgner et al., 1969; Rogers et al., 1991; Бугаев, 1995; Базаркина, 2004; и др.), что жилая трехглая колюшка является мощным пищевым конкурентом молоди нерки. Значимость анадромной трех-



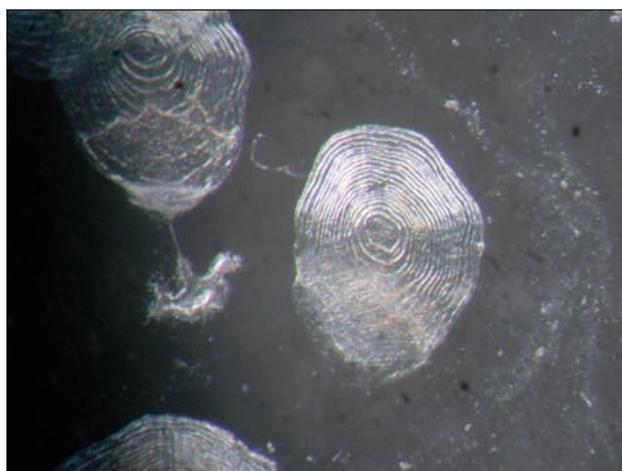
Рис. 207. Совместный биологический анализ производителей нерки сотрудниками КамчатНИРО и биостанции «Радуга» (1 августа 2007 г.)



Рис. 208. На оз. Азабачье на несколько дней прилетели лимнологи и вирусологи из КамчатНИРО (23 июля 2009 г.)



*Рис. 209. Как легко молодь нерки отличить от молоди кижуча: у нерки (вверху) – жаберные тычинки длинные, тонкие и частые; у кижуча (внизу) – более короткие, редкие и толстые*



*Рис. 210. Что видно в микроскоп: чешуя смолтов нерки стада «А» возраста 2+ (16 июля 2007 г.)*



*Рис. 211. Из оз. Азабачьего по своим биологическим показателям может одновременно скатываться очень разнокачественная молодь: нормальной упитанности и очень истощенная – обычно это наблюдается в самом начале миграции (12 июля 2008 г.)*

иглой колюшки, как пищевого конкурента молоди нерки, значительно ниже, т. к. основную часть своей жизни ее особи проводят вне пресных вод.

В бассейне оз. Азабачьего обнаружены две формы трехиглой колюшки: жилая малопластинковая – морфа *leiugus* и проходная (анадромная) – морфа *trachurus*. Жилая форма трехиглой колюшки – *leiugus* несмотря на симпатрическое распространение в оз. Азабачьем, изолирована от особей *trachurus*, о чем свидетельствует отсутствие в озере промежуточной морфы *semiarmatus* (Зюганов, 1991; Бугаев, 1992, 1995).

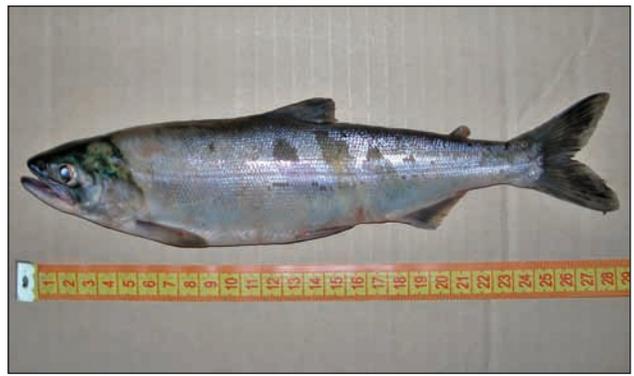
Исследователи (Rogers et. al., 1991), помимо контроля за длиной и массой тела смолтов нерки, уже давно используют размерные показатели трехиглой колюшки в некоторых озерах Аляски в качестве дополнительной составляющей, характеризующей условия нагула молоди нерки в них до ската.



**Рис. 212.** Исследователь нерки оз. Азабачьего – малый серебристый пудель Тоша (Антон) (20 июля 2008 г.). Случайно погиб в озере 12 июня 2009 г. на станции № 2

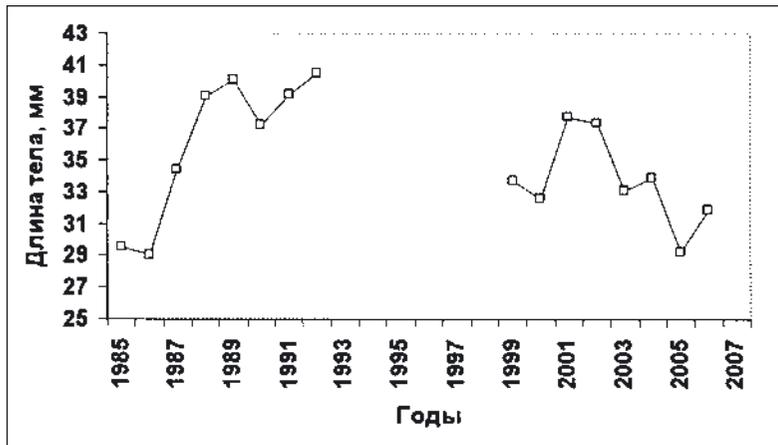


**Рис. 213.** Смолты нерки стада «А», мигрировавшие из оз. Азабачьего: сверху – возраста 2+, снизу – 3+ (2 июля 2009 г.)



**Рис. 214.** Половозрелый самец нерки (исключительно мелкий) из оз. Азабачьего, скатившийся смолтом в 2008 г. и вернувшийся на нерест после 1-й зимовки в море – возраста 2.1 (13 июня 2009 г.)

Подобные исследования были начаты в оз. Азабачьем в 1985 г., с перерывом в 1993–1998 гг. Они продолжают по настоящее время (рис. 215). Для межгодовых сравнений в качестве стандарта выбрана дата – 1 июля (Бугаев и др. 2004).



**Рис. 215.** Межгодовая изменчивость средней длины тела годовиков жилой формы трехиглой колюшки *Leuciscus leuciscus*, собранных мальковым закидным неводом в стандартную дату (1 июля) в литорали Тимофеевского залива оз. Азабачьего в 1985–2006 гг. (по: Бугаев, Базаркин, 2006), мм

Рисунки 216–217 иллюстрируют взаимосвязь между длиной тела годовиков трехиглой колюшки и длиной тела смолтов нерки стада «А» возраста 2+ (рис. 216) и группировки «Е» возраста 1+ (рис. 217), мигрировавших из оз. Азабачьего в 1985–2005 гг. Как показывает сравнение, показатели корреляционной связи у трехиглой колюшки и нерки группировки «Е» выше, чем таковые у колюшки и нерки стада «А». Последнее объясняется тем, что молодь нерки стада «А» в оз. Азабачьем в большей степени потребляет планктонные организмы, по сравнению с таковыми особей группировки «Е» и молодь трехиглой колюшки (Бугаев и др., 2004; Бугаев, Базаркин, 2006).

На рис. 218–219 показаны особи жилой формы трехиглой колюшки из оз. Азабачьего, относящиеся к разным возрастным группам.

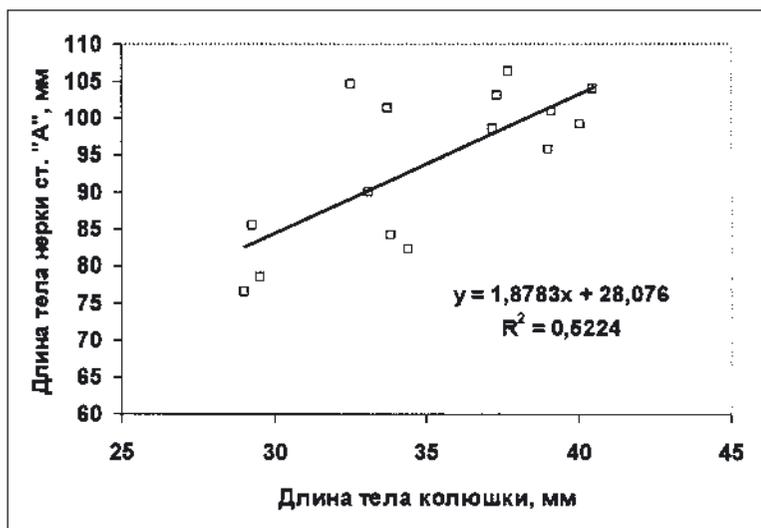


Рис. 216. Взаимосвязь между длиной тела годовиков жилой формы трехиглой колюшки *leigus* и длиной тела смолтов нерки стада «А» возраста 2+, мигрировавших из оз. Азабачьего в 1985–2005 гг. (по: Бугаев, Базаркин, 2006)

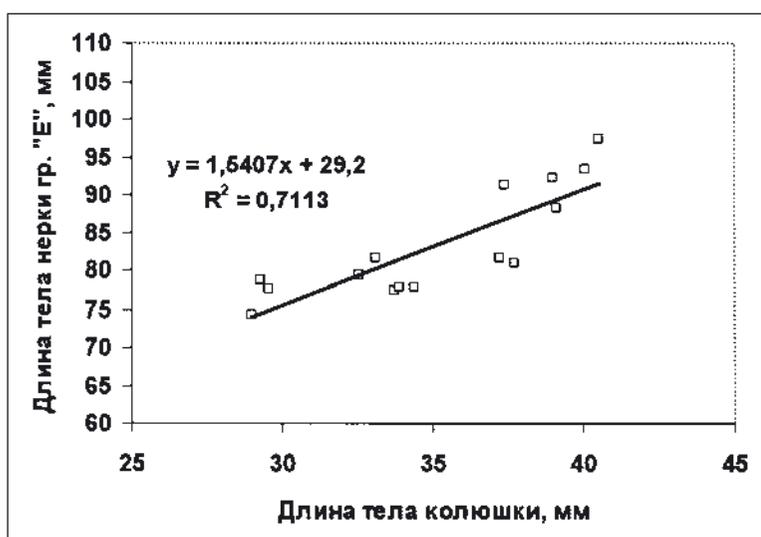


Рис. 217. Взаимосвязь между длиной тела годовиков жилой формы трехиглой колюшки *leigus* и длиной тела смолтов нерки группировки «Е» возраста 1+, мигрировавших из оз. Азабачьего в 1985–2005 гг. (по: Бугаев, Базаркин, 2006)



Рис. 218. Половозрелые особи жилой трехиглой колюшки (*leigus*) из оз. Азабачьего: сверху – самка возраста 4+, внизу – самка возраста 2+, справа – самец возраста 2+ (4 июля 2007 г.)



Рис. 219. Годовики (1+) жилой трехиглой колюшки (*leigus*) из литорали оз. Азабачьего в Тимофеевском заливе (1 июля 2009 г.)

Выяснено (Бугаев, 2009а; табл. 8), что между характеристиками зараженности плероцеркоидами *Diphyllbothrium* sp. смолтов и половозрелых рыб стада «А» и группировки «Е» в отдельные периоды (в одноименных поколениях) существует достаточно высокая и достоверная положительная связь с численностью рыб в море (зрелой части стада «А» и группировки «Е»).

Очень интересным результатом проведенного анализа явился тот факт, что у особей группировки «Е» отсутствовала корреляционная связь между длиной и массой тела ее смолтов и последующими возвратами группировки «Е» (Бугаев, 2009а), но наблюдалась (в ряде случаев достаточно высокая и достоверная) связь между зараженностью

смолтов плероцеркоидами *Diphyllobothrium* sp. и последующей численностью группировки «Е» (табл. 8). Рисунки 222–223 иллюстрируют некоторые связи, приведенные в таблице 8.



**Рис. 220.** Память о маленькой проходной трехиглой колюшке (морфы *trachurus*) в природе сохраняется дольше, чем о крупном лососе-нерке (слева). Через год после гибели на берегах оз. Азабачьего у р. Бушуевой на 10 костных панцирей особей трехиглой колюшки встречается лишь одна косточка нерки (8 июля 2007 г.). Справа – высохшие трупы трехиглой колюшки морфы *leiurus* из бассейна оз. Саранного (о-в Беринга, 15 октября 2008 г.); в бассейне р. Камчатки особи этой морфы в таком виде на берегах не присутствуют (остаются только передние части тел, покрытые костным панцирем), т. к. особи *leiurus* интенсивно потребляются птицами



**Рис. 221.** Производителей и молодь нерки оз. Азабачьего уже многие годы автор просматривает на зараженность плероцеркоидами паразита-индикатора *Diphyllobothrium* sp.: на снимке (справа) на стенке желудка половозрелой нерки наблюдаются два плероцеркоида в цистах (1 июля 2009 г.)

Данная ситуация свидетельствует в пользу того, что обнаруженные связи между зараженностью смолтов нерки плероцеркоидами *Diphyllobothrium* sp. и численностью возвратов половозрелых рыб (табл. 8) является отражением не только существующей корреляции между размерно-массовыми характеристиками смолтов и их зараженностью (Бугаев, 2009а), но и возможным влиянием самих плероцеркоидов на формирование численности популяций нерки, что согласуется с рядом положений экологической паразитологии (Кеннеди, 1978).

Таким образом, есть некоторые дополнительные основания в пользу подтверждения сделанного ранее предположения (Бугаев, 2008b) о том, что зараженность смолтов плероцеркоидами *Diphyllobothrium* sp. может (в каких-то пределах) положительно влиять на физиологическое состояние смолтов нерки и вносить свои корректировки в формирование численности последующих возвратов.

Плероцеркоиды, вероятно, не оказывают значительного негативного токсического воздействия на рыб, в которых они живут, т. к. они для собственного успешного выживания, как минимум, должны быть нейтральны по отношению к своему хозяину. Ведь у плероцеркоида, живущего на стенке желудка смолта нерки (как и у самого смолта), задача одна и та же – выжить в море и вернуться в родной водоем. Здесь половозрелая нерка может отнереститься, а плероцеркоид – обрести окончательного хозяина (птицу или млекопитающее).

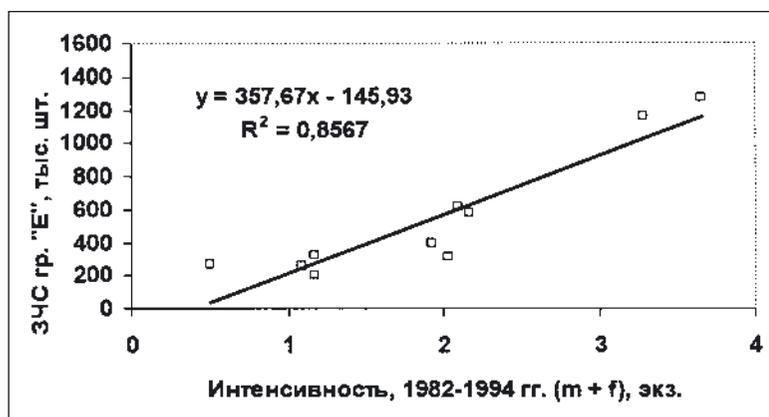
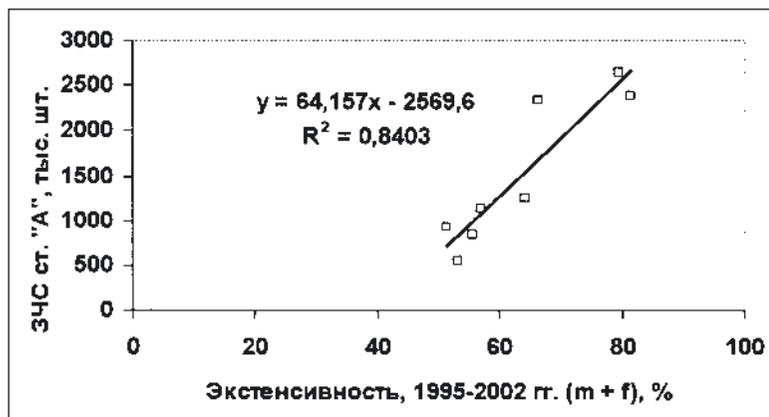
Более того, имеются сведения (Кеннеди, 1978), что зараженность паразитами в определенных случаях может повышать иммунитет хозяина, что приводит к увеличению его численности.

С накоплением ряда наблюдений в рассмотренном в работе периоде возвратов половозрелых рыб 2003–2007 гг. (хотя бы еще на несколько лет) (табл. 8), появится возможность внести корректировки в численность зрелой части

**Таблица 8.** Коэффициенты корреляции между характеристиками зараженности плероцеркоидами *Diphyllbothrium* sp. смолтов и половозрелой нерки и численностью зрелых рыб стада «А» и группировки «Е» в год массового полового созревания (по: Бугаев, 2009а)

Показатели	1982–2007		1982–1994		1995–2002		2003–2007	
	Экстенсивность, %	Интенсивность, экз.						
Производители стада «А», возраст 2.3								
	n = 26		n = 13		n = 8		n = 5	
Самцы	0,533**	0,305	0,758***	0,306	0,684	0,519	0,104	-0,242
Самки	0,443*	0,274	0,759***	0,581*	0,876**	0,481	-0,598	-0,339
Самцы+Самки	0,519**	0,321	0,777***	0,465	0,819*	0,565	-0,204	-0,301
Смолты стада «А», возраст 2+								
	n = 22		n = 10		n = 8		n = 5	
Самцы	0,532*	0,203	0,779**	0,747*	0,827*	0,563	0,020	-0,903
Самки	0,533*	0,400	0,795**	0,806**	0,899**	0,840**	0,077	-0,879
Самцы+Самки	0,548*	0,314	0,814**	0,786**	0,917***	0,783*	0,050	-0,892
Смолты группировки «Е», возраст 1+								
	n = 21		n = 10		n = 7		n = 4	
Самцы	0,392	0,129	0,869**	0,900**	0,433	0,681	-0,289	-0,374
Самки	0,393	0,325	0,737*	0,892**	0,207	0,804*	0,000	0,050
Самцы+Самки	0,346	0,276	0,805**	0,926***	0,352	0,929***	-0,120	-0,173

Примечание: \* –  $P < 0,05$ ; \*\* –  $P < 0,01$ ; \*\*\* –  $P < 0,001$ .



стада «А» и группировки «Е» с учетом исключительно высокого нелегального изъятия нерки р. Камчатки, особенно в 2003 и 2005–2006 гг. (Запорожец и др., 2007). Это может очень существенно повлиять на выводы, которые пока просматриваются при анализе материалов таблицы 8 в 2003–2007 гг.

Исследования о влиянии плероцеркоидов *Diphyllbothrium* sp. на формирование численности нерки р. Камчатки необходимо продолжать, т. к. на данном этапе полученные результаты использовать в практической деятельности еще преждевременно: связь проявляется достаточно четко только в отдельные периоды динамики численности рыб, границы выбора которых пока еще не совсем однозначны (Бугаев, 2009а).

## Глава 6. ПРОМЫСЕЛ И ПЕРЕРАБОТКА УЛОВОВ НЕРКИ р. КАМЧАТКИ

### 6.1. История развития промысла

Издавна, помимо острог и сетей, местное население бассейна р. Камчатки добывало лососей «запорами». Нерестовую реку на не особенно глубоком месте перегораживали стенкою – частоколом. Последний ставился так плотно, что рыбе невозможно было пройти вверх по реке. В этом частоколе устраивали на некотором расстоянии друг от друга ловушки – отверстия с расположенными позади них мордами – связанными из дранок или палок длинными мережами. Если запор установлен правильно, то рыбе, стремящейся в силу нерестового поведения вверх, деваться некуда, кроме одной или нескольких узких щелей, приводящих ее в ловушку – морду. Последняя набивается во время рунного хода рыбой так плотно, что ее опорожняют по несколько раз в день. Поднимая наверх морду, из нее вытаскивают рыбу, ударяют по голове «дрыгалкой» (палкой, дубиной) и бросают в бат (Сергеев, 1936).



*Рис. 224. Большой запор на р. Камчатке для лова лососей близ сел. Маиура (по: Сергеев, 1936)*

**Развитие отечественного промысла и переработки лососей р. Камчатки (1896–1930-е гг.).** История развития промысла лососей р. Камчатки и их переработки неразрывно связана с пос. Усть-Камчатском, который ранее назывался Усть-Приморском, и это название просуществовало до 1890 г. Как русский поселок Усть-Камчатск возник немного позже самых старых камчатских казачьих острогов: Верхне- и Нижнекамчатского, Большеерецкого.

На добычу лососей р. Камчатки оказали свое влияние и международные рыболовные отношения России и Японии, которые всегда в большой степени определяли вылов рыбы двумя странами в этом регионе.

В 1896 г. в устье р. Камчатки представителем Русского Товарищества котиковых промыслов Гринвальдом был начат лососевый промысел. Ловили чавычу и солили ее по методу посолки архангельской семги. Засолено было в тот год 87 бочек чавычи общим весом 1 218 пудов.



Рис. 225. Камчатский юкольник (по: Demidoff, 1907)



Рис. 226. Лов нерки запором в устье р. Дальней (бассейн р. Паратунки) (по: Demidoff, 1907)

Но технология оказалась неудачной, и вся партия чавычи была испорчена. С 1897 г. Гринвальд переходит на японский способ сухого посола – бара (Вахрин, 1988).

«Способ этот состоит в том, что рыбу, только что пойманную, потрошат, пластуют, складывают рядами на циновку, обильно пересыпают каждый ряд сухой солью, а затем покрывают известное количество рядов такой рыбы простой циновкой и оставляют затем рыбу на произвол судьбы до того времени, когда ее можно будет везти в Японию. Рыба не портится и охотно покупается на японских рынках и даже по высокой цене» (Сильницкий А., 1902. Цит. по: Вахрин, 1988).

С 1899 г. начался хищнический промысел рыбы японцами по всему побережью Камчатки. Японцы, пользуясь подставными лицами российского подданства, начинают активный промысел во многих реках Камчатки. Под предлогом скупки рыбы у местного населения японцы заходят в р. Камчатку и другие реки, где и производят вылов рыбы силами своих рыбаков. Население начинает справедливо жаловаться на оскудение рек рыбою вследствие переграживания их в устьях японскими сетями. Количество рыболовных участков, выбранных на чье-либо русское имя, значительно возрастает (Вахрин, 1988).

В 1907 г. Япония получила права на прибрежный лов с использованием стационарных орудий, что входило в контрибуцию России, потерпевшей поражение в войне. Японцы это обосновывали традиционностью их промысла в некоторых районах побережья Дальнего Востока России до 1905 г. (Ким Иль, 1988; Курмазов, 2001).

В 1907 г. на Камчатку была доставлена на охранном крейсере «Беринг» стража из 6 лесников – две партии. Одна под руководством лесничего Геншеля спускалась с верховий р. Камчатки и до ее устья; вторая во главе с лесным кондуктором Шиловым осуществляла береговой надзор от устья р. Большой до устья р. Колпаковой. Вместе со стремительным развитием японского лососевого промысла в 1907 г. на Камчатке появились предприниматели другого рода – скупщики икры и рыбы у местного населения. В 1907 г. это дело оказалось убыточным. В 1908 г. – дало прибыль, а в 1909 г. предприниматель Пястунович просил разрешения у губернатора Камчатки на скупку икры и рыбы у населения долины р. Камчатки. С этого периода местные рыбопромышленники начинают солить икру русским способом, и спрос на эту продукцию быстро увеличился.

Получают права на промысел в устьях нерестовых рек русские промышленники. Так, Г. А. Крамаренко получил право лова в реках Коль, Карага, Камчатка, Крутогорова. Товарищество «Тихоокеанские морские промыслы С. Грушецкий и К<sup>о</sup>» – в реках Озерной (западной) и Култушной.

В 1902 г. в устье р. Камчатки, на одной из старых кос, осуществлялось строительство первого на русском Дальнем Востоке рыбозавода, но ситуация сложилась таким образом, что оборудование завода так и не заработало. Причиной послужило то, что один из инициаторов строительства – экономист, статский советник А. Я. Прозоров в 1902 г. трагически погиб в баре р. Камчатки (Борисов, 1993, 2004).

Некоторое время на заводе базировался Зоологический отряд Камчатской экспедиции Ф. П. Рябушинского. П. Ю. Шмидт отмечал: «Этот завод представлял собой огромное сооружение, оборудованное наилучшими американскими машинами и выстроенное чрезвычайно солидно» (Борисов, 2004).

В 1907 и 1910 гг. рыбопромышленниками Бонди и Х. П. Биричем были сделаны первые попытки обработки рыбы с помощью нового технологического приема – замораживания, но широкого распространения он не получил, так как основным видом продукции того времени был лосось сухого посола (Вахрин, 1988).

Х. П. Бирич в 1908 г. заключил контракт на долгосрочную эксплуатацию рыболовного участка в оз. Нерпичьем. Расширяется и сфера деятельности скупщиков. Право скупки икры и рыбы у жителей бассейна р. Камчатки получили А. И. Малинин (Усть-Камчатск) и барнаульский мещанин Я. Столбов.

Но большинство русских рыбопромышленников на Камчатке – все те же подставные лица.

Японская рыбная промышленность на Камчатке монополизировалась. В 1909–1917 гг. Япония добывала 85–90 % всей рыбы в конвенционных водах России (Горелик В. С., 1963. Цит. по: Вахрин, 1988).



**Рис. 227.** В зимнее время сообщение между камчатскими поселками осуществлялось на собачьих упряжках, а в летнее – на камчатских батах, которые при перевозке больших грузов и придания им устойчивости сдвигали и страивали (по: Demidoff, 1907)

Зарождение консервной промышленности на Камчатке относится к 1910 г. Рыбопромышленник Х. П. Бирич приобрел в Германии консервное оборудование, которое обошлось ему с доставкой почти в 17 тыс. рублей. Рыбоконсервный завод представлял собой здание из оцинкованного железа с бетонным полом. Строительство завода обошлось в 50 тыс. рублей (Борисов, 2004).

В 1910 г. в Усть-Камчатске появились сразу два рыбоконсервных завода (РКЗ): первый принадлежал русским промышленникам Х. П. Биричу и А. Г. Демби, второй – японцу С. Цуцуми. Производительность завода «Камчатского консервного товарищества» Бирича–Демби достигала 10 тыс. банок в сутки (Вахрин, 1988; Гаврилов, 2002а).

Завод С. Цуцуми с первых же шагов получил поддержку японского правительства, которое направило на него для приобретения практического опыта инструктора рыболовной школы с 12 учениками. Таким образом, в Усть-Камчатском районе японцы с самого начала явились серьезными конкурентами для русских.

Условия труда на русском заводе были очень тяжелыми, рабочий день начинался в 6 часов утра и заканчивался в 22 часа. Заработную плату выплачивали один раз по окончании путины. Она составляла около 25 рублей с учетом питания за счет хозяина (Борисов, 2004).

В «Сведениях об уловах в 1913 г. русско-подданных в реках и бухтах, изъятых от действия русско-японской рыболовной конвекции» указывается, что на усть-камчатских промыслах русские промышленники произвели в этот год 24 444 ящика консервов общей массой 36 666 пудов. Основным видом продукции РКЗ были консервы из нерки, которые стоили вдвое дороже, чем из кеты и горбуши. Усть-камчатские консервные заводы вывозили свою продукцию преимущественно в Англию. Осенью 1912 г. на лондонском рынке консервы из нерки стоили 17–18 руб. за ящик, из кижуча – 15–17 руб., а из кеты – 6–7 руб. при себестоимости ящика с доставкой в Лондон 8–8,5 руб. (Гаврилов, 2002а).

Более поздние анализы данных об уловах района (1922–1925 гг.) показывали, что они на 75 % состоят из нерки, на 15 % из кижуча, на 10 % из кеты и чавычи в качестве случайной примеси. Как видно, основную часть уловов составляла наиболее ценная рыба – нерка.

Современник в 1919 г. писал: «На протяжении двух верст от Нерпичьего рыбного участка А. Г. Демби и до самого бара устья по „кошке“ стояло около 40 ставных сеток. Сама „кошка“ походила на военный лагерь, ибо на протяжении этих двух верст было до 30-ти рыбацких палаток. Немногим отличалась противоположная южная „кошка“. Эта картина бесцеремонного уничтожения рыбы еще более усугубляется, если пройти по берегу реки и сосчитать количество трупов чавычи, валяющихся здесь, – их сотни!» (Борисов, 2004).

После потрясений 1917 г., во время гражданской войны и иностранной интервенции, все европейские рынки для камчатской продукции оказались утраченными. Русские промышленники, лишившись кредитов, попали в полную зависимость от японцев.

Наиболее интенсивный рост японского рыбоконсервного производства приходится на период так называемого «свободного лова». Он был объявлен в 1921 г. Японией, воспользовавшейся постоянной сменой дальневосточных правительств.

В апреле 1923 г. жители пос. Усть-Камчатка пережили землетрясение, сопровождавшееся цунами. Стихия уничтожила на берегу много жилых построек, а также все склады с продовольствием, предметами обихода и рыбного промысла. Строения, расположенные на берегу моря, были снесены льдами и смыты волнами. Наиболее значительно пострадали склады, принадлежащие фирмам Демби и Свенсона, которым в предыдущие годы местное население сдавало рыбу. Во время цунами были уничтожены завод А. Г. Демби и японские предприятия. Через три месяца из Японии доставили новое оборудование, и японские РКЗ заработали вновь. В сезон 1923 г. объем их продукции был меньше, чем в предыдущем году, из-за худшего хода рыбы и позднего пуска.

По данным председателя районного рыбсовета С. И. Жукова, в сезон 1923 г. в Усть-Камчатке японское акционерное общество «Тайхоку Гио-Гио Кабусики Кайша» арендовало 12 морских участков, на которых оно добыло 2,226 млн шт. лосося. Кроме этого, общество приняло от Центросоюза (Всероссийский центральный союз потребительских обществ) 1,796 млн свежих рыб. В отчете губернского бюро РКП(б) за декабрь 1923 г. – февраль 1924 г. указывалось, что в районе Усть-Камчатка имелось три РКЗ, из которых летом действовали два (Гаврилов, 2002а).

В мае 1924 г. постановлением Дальневосточного экономического совещания было образовано «Охотско-Камчатское акционерное рыбопромышленное общество» (ОКАРО). Целью общества было развитие пушных и рыболовных промыслов Камчатки. В 1924 г. ОКАРО работало на двух речных рыбопромысловых участках. Принадлежащий ему морской промысел сдавался в субаренду японской фирме «Тайхоку». На промыслах ОКАРО работали 342 русских и 313 японских рабочих, а также 9 служащих. Улов сдавался на японские рефрижераторные суда и РКЗ.

В 1925 г. ОКАРО начало эксплуатацию морского участка № 241, но в этом году из-за недостатка капитала для организации производства собственной продукции оно вынуждено было часть улова сдавать японцам.

В апреле 1926 г. решением Камчатского губернского революционного комитета Камчатская губерния была переименована в Камчатский округ с образованием восьми районов. Усть-Камчатка становится главным рыбопромышленным центром округа.

В 1926 г. Усть-Камчатский район включал 15 морских рыболовных участков, причем 14 из них арендовали японцы. Участок № 243, принадлежащий ОКАРО, сдавался в субаренду. В начале 1920-х гг. в районе ежегодно добывалось в среднем около 4,5 млн шт. лососей. Из них 2,0 млн шт. – на реке и 0,6 млн шт. – на морских участках ОКАРО № 241 и № 243. Государственное предприятие ОКАРО, выступая в качестве посредника, передававшего добытую рыбу японским РКЗ, являлось для местного населения лишним комиссионером, отнимавшим у него часть заработка. Для японцев же оно было средством для получения сырья из недоступных им внеконвенционных вод (Гаврилов, 2002а).

Решением Высшего совета народного хозяйства РСФСР от 30 декабря 1926 г. ОКАРО было слито с другой государственной рыбопромышленной организацией – Дальгосрыбтрестом, чье название перешло к новому объединению. В 1927 г. Дальгосрыбтрест решил приступить к постройке своего РКЗ. В этом году он должен был работать на двух речных и одном морском участке. Кроме этого планировалось начать эксплуатацию еще одного морского участка, ранее передававшегося фирме «Тайхоку».

Строительство завода, проект которого разработал приглашенный крупный иностранный специалист по рыбоконсервному производству – норвежский инженер И. С. Саген, началось в апреле 1927 г. Координировал работу по

созданию предприятия находившийся в Усть-Камчатске член правления Дальгосрыбтреста В. И. Бурьгин. Установкой оборудования, его наладкой и оказанием технической помощи занимались американские специалисты – Киорк, Ре, Шоне, Сореенсен, Барк и Родланд.

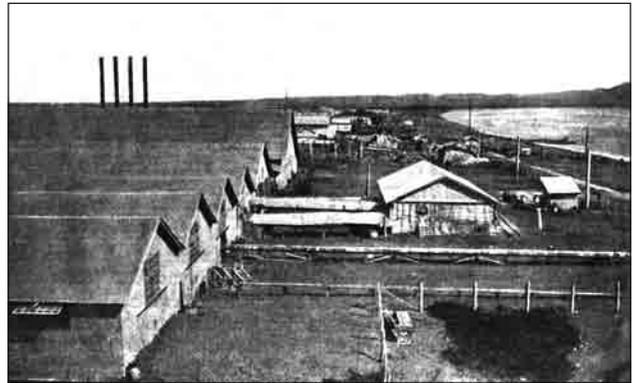
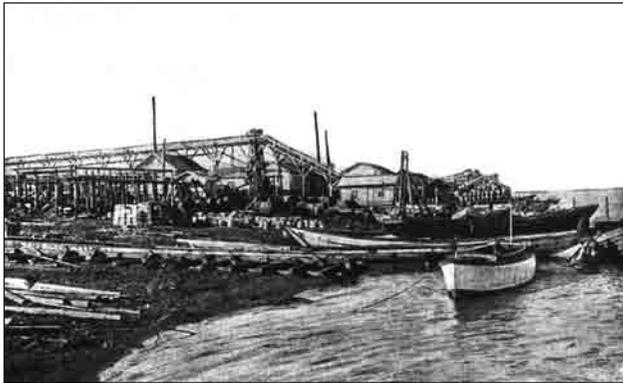


Рис. 228. Рыбоконсервный завод № 1 в пос. Усть-Камчатске (по: Сергеев, 1936)



Рис. 229. Усть-камчатские рыбаки на ставном неводе (июнь 1938 г., по: Лагунов, 1940)

Вопреки ожиданиям, до начала рунного хода лосося в 1927 г. завод пустить не удалось. Выловленные 0,7 млн шт. нерки были проданы японцам. В результате вместо плановых 80 тыс. ящиков консервов из-за позднего пуска и неопытности рабочих к 30 июня было выработано всего только 30 тыс. ящиков.

Завод был построен всего за три недели, вместо предполагаемых двух месяцев. Все его техническое оборудование оценивалось в 150 тыс. долларов США или 300 тыс. рублей. Машины и станки, за исключением потрошилных, являлись вполне современными. В среднем, на один ящик расходовалось 16 лососей. Это заметно превышало расход рыбы на соседних заводах фирмы «Ничиро». В сентябре из Усть-Камчатки были вывезены рабочие и продукция. Для охраны заводского хозяйства на зиму осталось два вновь нанятых местных сторожа (Гаврилов, 2002а).

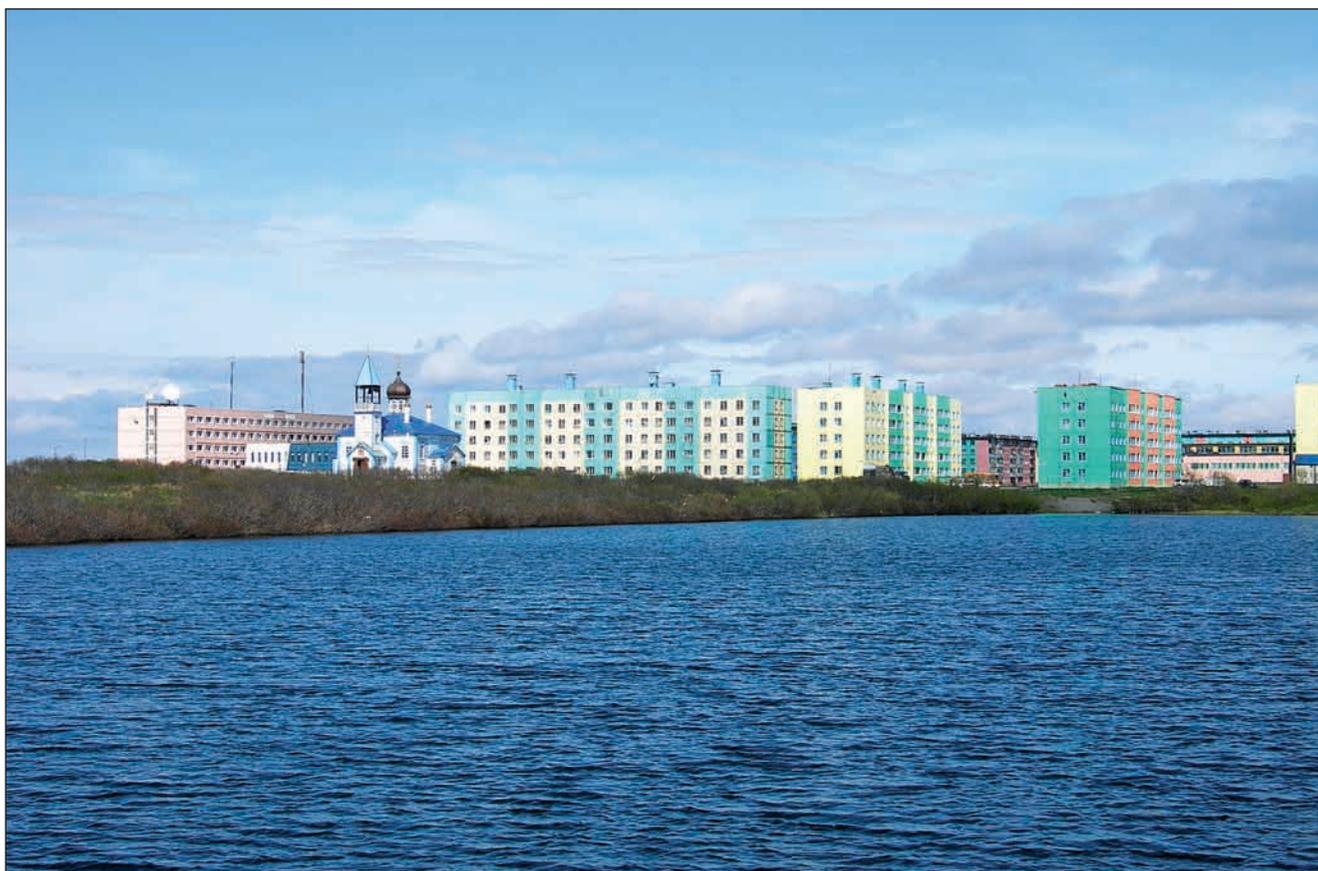
В июне 1927 г. было организовано Акционерное Камчатское общество (АКО), задачей которого стало комплексное развитие экономики Камчатки. В состав АКО вошел построенный Дальгосрыбтрестом завод, получивший название «Рыбоконсервный завод № 1 АКО» (РКЗ № 1). В сезон 1928 г. АКО значительно расширило масштабы присутствия государственной рыбной промышленности в Усть-Камчатке.

В апреле 1928 г. здесь началось строительство второго предприятия, названного «Рыбоконсервный завод № 2 АКО» (РКЗ № 2). Его управляющим был назначен А. Т. Охремец. Заместитель управляющего В. А. Встовский ранее служил управляющим завода А. Г. Демби. Второй завод был размещен 12 километрами южнее РКЗ № 1. Завод приступил к работе в третьей декаде июля. Рыбой РКЗ № 2 обеспечивали морские участки № 241 и № 243. Невода на них поставили 3 и 4 июня, еще до начала рунного хода, пришедшегося на 10 июня. Ход лосося в 1928 г. был больше, чем в предыдущие годы, и начался раньше, чем обычно. К 12 августа оба участка выловили 0,903 млн шт. лососей.

Общее количество рабочих и служащих на РКЗ № 1 в сезон 1928 г., длившийся с 27 апреля по 7 октября, составляло 1 031 человека. Среди них 149 человек были со средним и высшим образованием, присутствовали несколько иностранных специалистов.

Весной 1929 г. частный торговый дом «Бр. Люри», используя кредит Дальневосточного банка, решил построить в Усть-Камчатке еще один рыбоконсервный завод. С вводом его в действие число советских и японских предприятий должно было сравняться. Завод располагался на вновь открытом участке № 241к. Сооружения носили сезонный характер. Работа этого РКЗ в сезоны 1929–1930 гг. в Усть-Камчатке оказалась убыточной, что отчасти было связано с падением численности нерки р. Камчатки после волны цунами в апреле 1923 г. (Бугаев, Кириченко, 2008).

Создание в 1927–1930 гг. в Усть-Камчатском промысловом районе трех отечественных рыбоконсервных заводов характеризовало новый этап экономического развития Камчатки. Первые годы работы отечественных заводов позволили подготовить местные кадры и сократить численность привозимых советских и японских сезонных рабочих.



*Рис. 230. Современный период: пос. Усть-Камчатск – микрорайон Погодный (16 июня 2009 г.)*



*Рис. 231. Современный период: поселок-порт Усть-Камчатск. Здесь располагаются основные предприятия, добывающие и перерабатывающие лососей р. Камчатки (30 июля 2006 г., фото Г. В. Базаркина)*

Лов рыбы на морских участках силами отечественных рыбаков начался в 1930 г. Завоз на Камчатку иностранных рабочих (японцев) прекратился в 1932 г. (Гаврилов, 2002а).

Одновременно со строительством рыбоконсервных заводов велась организация рыболовецких артелей, которые стали основными поставщиками сырья для заводов. Уже к началу 1932 г. в Усть-Камчатском районе 74 % крестьян были объединены в коллективные хозяйства: «Рыбак» (Камаки), «Путь Ленина» (Нижние Камаки), «40 лет Октября» (Березовый Яр), «Приморец» (РКЗ), «Николаевский» (Николаевка), «Рыбак-охотник» (Крутоберегово), «Имени Сталина» (Усть-Камчатск), «Козыревский» (Козыревск).

Для строительства сел и поселков, рыбацких лодок и кунгасов, для изготовления бочек требовалась древесина. Первый деревообрабатывающий комбинат был построен в 1932 г. в пос. Ключи. В 1937 г. открыто регулярное авиационное сообщение между Петропавловском и Усть-Камчатском (Заикина и др., 1985).

**Японское рыболовство в Камчатском заливе (в 1927–1941 гг.).** Впервые методику промысла в открытом море японцы опробовали в 1927 г. в районе Усть-Камчатска. Вначале для этой цели они применили ставные невода, стоящие за пределами советских территориальных вод. Их высокая стоимость сильно отражалась на цене рыбопродукции. С начала 1930-х гг. активный лов велся уже в двух направлениях: как ставными неводами, так и флотилиями (с использованием дрейфтерных сетей), состоящими из разведчиков, траулеров и мелких судов. Они сдавали улов на крупные плавбазы (Гаврилов, 2002b).



*Рис. 232. Современный период: морской ставной невод (июль 2004 г., фото А. В. Маслова)*

Японский журнал «Течи Гио Кай» в ноябре 1930 г. писал (цит. по: Гаврилов, 2002b): «С каждым годом наступление советских госрыборганизаций увеличивается, и в результате давления советских властей налицо имеется угроза прекращения нашей рыбопромышленности в русских территориальных водах... Если окажется, что лососевых можно ловить не с береговых участков, а в открытом море, то можно будет производить промысел лососевых, не имея никакого отношения к СССР. Если бы пойманную рыбу можно было обрабатывать на плавучих заводах, как это делается на краболовах, то вопрос бы был разрешен. Если дело будет обстоять так, то вопрос рыбопромышленности в русских территориальных водах решится не дипломатическим путем, а чисто технически».

В 1930 г. свой глубинный ставной невод вдоль берегов Камчатского залива на подходе к устью р. Камчатки выставила фирма Яги. По словам японского источника, «постепенно практически осуществляется лов в открытом море, и в этом году в водах восточной Камчатки работала фирма Яги при помощи ставных неводов». Невод практически полностью перекрыл сплошной стеной сетей путь лосося в реку. Осенью 1930 г. директор-распорядитель АКО Б. И. Гольдберг докладывал краевому ВКП(б) о срыве работы усть-камчатских заводов фирмой Яги путем постановки глубоководного ставного невода.

В процессе путины 1930 г. невозможность решить возникшую проблему дипломатическим путем вынудила советскую сторону действовать следующим образом (цит. по: Гаврилов, 2002b): «15 июля 1930 г. пограничный сторожевой корабль „Воровский“ с промысловым надзором на борту во главе со старшим инспектором К. Русских подошел к месту установки японского невода и специально в значительной мере повредил его ловушки, оттяжки и крыло. По полученным советской стороной сведениям, японцы потерпели большие убытки. За сезон они смогли сделать всего 12 тыс. ящиков консервов, а 8 пришедших за рыбой рефрижераторов ушли обратно пустыми».

Вот как фирма Яги оценивала свои потери (цит. по: Гаврилов, 2002b): «Имелось предположение о возможности улова в 10 тыс. коку (1 коку равен 1,5 ц). Дело же закончилось тем, что поймали 6,5 тыс. коку. Но, конечно, это произошло от того, что русское охранное судно перерезало невода и работу пришлось прекратить перед самым началом главного сезона лова».

Тем не менее, опытная постановка глубоководного невода в открытом море признавалась удачной и перспективной. «На этом основании по качеству рыболовный участок фирмы Яги можно сравнить с хорошим участком фирмы „Ничиро“... Если принять во внимание, что таковой лов начали производить в нынешнем году впервые... то легко предвидеть, что лов в открытом море при помощи тате-ами (глубоководного ставного невода) создает новую эпоху в рыбпромышленности северных морей».

В конструкцию же невода, по мнению инженера испытательной станции, следовало внести усовершенствования. «Так как рыба в открытом море идет более редко, то необходимо при установке тате-ами в открытом море крылья (каки-ами) делать гораздо более длинными. В открытом море против р. Камчатка на восточном берегу необходимо делать крылья приблизительно в пять миль, чтобы рыба не ушла к берегу. В противном случае... трудно достигнуть тех результатов лова, как на береговых участках».

В 1930 г. японцы приступили к активному лову так называемыми «плавными сетями», выставляемыми с судов. Стоимость одной такой сети длиной 50 м составляла всего 35 иен, при необходимости она могла быстро менять место постановки, чего со ставным неводом сделать было практически невозможно. Этот способ постепенно вытеснил глубоководные ставные невода. В 1934 г. уже предполагалось, что в недалеком будущем японцы совершенно откажутся от добычи с берега.

Первые плавзаводы в 1934 г. вошли в воды Камчатского залива 13 мая. Они оставались здесь до 1 сентября. Постепенно суда переходили на западный берег, где ход лосося начинался позднее. В Кроноцком заливе они появились 27 мая, а в конце июля они также начали перемещаться на запад, работая в Авачинском заливе, бухте Жировой и районе от мыса Лопатка до Усть-Большерецка, откуда последние из них ушли домой 1 сентября. Всего они поймали в 1934 г. 8,560 млн шт. лососей против 5,620 млн шт. в 1933 г. Их продукция 1934 г. стоила 12 млн иен (Гаврилов, 2002b). Сколько из этой продукции составляли лосося р. Камчатки, сейчас ответить трудно.



**Рис. 233.** Современный период: начиная с 1980-х гг., при организации лова лососей в нижнем течении р. Камчатки рыбопромышленные предприятия начали применять плавучие рыбацкие станы, в которых располагаются кухня, столовая, сушилка для одежды и спальные помещения. На снимке: рыбалка «Хваленка» – ООО «Дельта Фиш» (16 июля 2009 г.)



**Рис. 234.** Современный период: когда есть рыба – равны все (рыбалка «Хваленка» – ООО «Дельта Фиш», 16 июля 2008 г.). Начиная с путины 2009 г., эту операцию упразднили, что повысило качество рыбы

Результатом такой активной деятельности японцев стали исключительно плохие последствия для берегового рыболовства в Усть-Камчатском районе. Бурное развитие японского промысла заметно подорвало рыбные запасы в р. Камчатке. Это хорошо иллюстрируется цифрами, показывающими количество пойманной в реке нерки: в 1930 – 0,815, в 1931 г. – 0,516, в 1932 г. – 0,536, в 1933 г. – уже 0,253, а в 1934 г. – всего 0,082 млн шт. Низкий улов 1934 г. не мог обеспечить даже потребности местного населения.

Уловы отечественных береговых морских промыслов также падали от года к году. Если в 1931 г. советские предприятия добывали в Усть-Камчатском районе 27,9 % всей рыбы, то в 1933 г. их доля составила лишь 15,5 %.

Остальной улов пришелся на японские сети. Примерно 60 % рыбы, пойманной в сезон 1934 г., несли на себе следы японских сетей. Рыба среднего размера почти отсутствовала: ловилась лишь крупная и мелкая. Мелкая прорывалась сквозь сети, крупная не могла обьячтиться, так как размер ячеи японских орудий лова был рассчитан на ее средний размер.

В 1934 г. советские и японские производственные мощности Усть-Камчатского района были примерно равны: обе стороны имели по три рыбоконсервных завода с 12 и 13 линиями соответственно. Рыбокомбинаты АКО включали четыре засольные базы, фирма «Ничиро» – три. Отечественные предприятия снабжались рыбой с 13, японские – с 15 участков. Подсчеты потребности в сырье для полной загрузки названных мощностей показывали, что для них требовалось около 5,0 млн шт. лососей. Засольные базы могли обработать еще 3,5 млн шт. Проектная мощность заводов АКО была рассчитана на ежегодный выпуск 195 тыс. ящиков консервов, фактически же они произвели: в 1932 г. 70,6, в 1933 г. – 51,5, в 1934 г. – 41,3 тыс. ящиков консервов. Продукция 1934 г. составляла всего 21,2 % технической возможности предприятий (Гаврилов, 2002b).



**Рис. 235.** Современный период: на рыбалке «Хваленка» во время массового лова ранней нерки. Чтобы повысить качество сырья, начиная с путины 2009 г., улов здесь стали взвешивать в сети крана-динамометра, что позволило сократить одну операцию по переборке рыбы в емкость для взвешивания на весах – см. рис. 234 – ООО «Дельта Фиш» (16 июня 2009 г.)

Советская сторона не могла с этим согласиться. В первую очередь протесты были вызваны снижавшейся производительностью ее береговых участков из-за неконтролируемого вылова рыбы. Хищнический морской промысел наносил наибольший ущерб отечественной промышленности, основанной в этот период исключительно на береговом рыболовстве. «Заставить японцев отказаться от лова в открытом море только словами мы не сможем, нужны меры другого свойства – это как можно скорее организовать свой соответствующий флот для лова в открытом море. Этим самым мы поставим японцев перед фактом двусторонней заинтересованности в ограничении, регламентации или отказе от такого способа лова... Если мы сможем в оставшийся до 1935 г. короткий срок создать свой флот по лову в открытом море, мы должны будем так или иначе подчеркнуть японцам результаты их восьмилетнего рыболовства в Усть-Камчатском районе и... издать административные распоряжения, которые в целях разведения и охраны рыбы в Усть-Камчатском районе позволят запретить лов рыбы в течение пяти лет, проделав это путем резкого ограничения вылова по всем участкам...» (цит. по: Гаврилов, 2002b).

АКО планировало начать активный морской лов в 1935 г., но сделать это ему не удалось из-за того, что около 30 % береговых участков не эксплуатировались, а 25 % установленных ставных неводов большую часть сезона не перебирали – не хватало рабочих рук и снабженческих ресурсов. Неработающие участки примыкали к японским. Это обстоятельство вызывало у советских представителей опасение, что оно может «быть с успехом использовано японцами против нас на переговорах о пересмотре рыболовной конвенции», которые вскоре должны были начаться между сторонами.

Так как японские суда ловили в непосредственной близости к трехмильной зоне, то советская сторона неоднократно фиксировала нарушения ими территориальных вод СССР. С начала мая и до сентября 1934 г. побережье Камчатки патрулировали отряды, состоящие из двух японских эсминцев, посменно приходивших из порта Оминато. Вначале они курсировали от Усть-Камчатска до Тигиля, затем, с переходом японских плавзаводов с восточного на западное побережье, переместились в район от Усть-Большерца до острова Птичьего.

Большая часть плавзаводов принадлежала фирме «Ничиро». Она же владела в районе Усть-Камчатска тремя рыбоконсервными заводами. Регулярное недовыполнение ими планов с лихвой перекрывалось работой плавзаводов. Но в 1934 г. подрыв рыбных запасов района (дававшего в середине 1920-х гг. 43 % нерки, 5,5 % кеты, до 70 % кижуча и до 90 % камчатских уловов чавычи), вызывало опасение и в японских рыбопромышленных кругах. Это вынудило их начать освоение новых мест промысла в Кроноцком заливе на восточном берегу, возле р. Озерной (восточной) и Усть-Большерца на западном побережье полуострова.

В 1935 г. японцы в Камчатском заливе активным ловом не занимались. В этом сезоне они сосредоточили свои плавзаводы и до 200 мелких судов южнее, у мыса Кроноцкого. Это вновь отразилось на советском улове нерки в р. Камчатке, составившем к 1 августа 1935 г. всего 0,300 млн шт. По неполным данным, в сезон 1935 г. у берегов Камчатки находились до 10 плавзаводов, 15–20 больших шхун, 8–10 траулеров и до 500 мелких суденышек. Существенного изменения их общей численности по сравнению с прошлым годом не произошло (Гаврилов, 2002b).

Как и в прошлые годы, в районах лова на протяжении всего сезона находились эсминцы. Они служили своеобразными ориентирами для мелких промысловых судов, становясь точно по границе трехмильной зоны территориальных вод. При отсутствии советских судов мелкие плавединицы свободно проходили в трехмильную зону и занимались ловом. При появлении на горизонте нашего охранного судна «Воровский» или другого какого судна миноносцы сигнализировали об этом мелким судам, и последние быстро отходили на линию миноносца, зная, что он стоит на границе трех миль.

К началу 1940-х гг. центр японского лова на Камчатке окончательно переместился с берега в море. Это стало возможно вследствие широко поставленного еще в начале 1930-х гг. мечения рыб, выявления их основных миграционных путей, а также благодаря росту рыболовецкого флота и освоения техники морского лова.

Японцы начинали промысел в конце апреля у Командорских островов, затем, по мере продвижения косяков рыб к рекам Восточной Камчатки, они переходили в Камчатский и Кроноцкий заливы. Большое количество лосося вылавливалось возле Курильской гряды, причем его преобладающая часть приходилась на нерку, мигрирующую в р. Озерную (оз. Курильское) через проливы северной части Курил. Лов проводился дрейфтерными сетями, собранными в порядки длиной в несколько сотен метров.

С началом военных действий между США и Японией характер японского активного рыболовства изменился – с 1942 г. он проводился только на Западной Камчатке. Количество судов заметно выросло по сравнению с 1941 г. Это объяснялось тем, что сюда была переброшена их часть, ранее промышлявшая в районе Алеутских островов. В 1942 г. лов продолжался до сентября.

В 1943 г. численность японского промыслового флота из-за условий военного времени резко сократилась. Ученые Камчатского отделения ТИНРО полагали, что именно это стало причиной необычно обильного хода нерки р. Озерной (оз. Курильское). В 1944 г. масштабы японского промысла еще больше сократились. После завершения Второй мировой войны японский рыболовный флот был окончательно вытеснен из прикамчатских вод (Гаврилов, 2002b).

**Дальнейшее развитие отечественного промысла и переработки лососей р. Камчатки (1930-е – начало 1990-х гг.).** В 1943 г. для более быстрой проводки судов и кунгасов было прокопано новое устье р. Камчатки близ пос. Усть-Камчатска. В начале 1950-х гг. был построен Усть-Камчатский торговый порт.



**Рис. 236.** Современный период: сохранившиеся развалины РКЗ № 2, построенного в 1928 г. на косе Второзаводской протоки, на 12 км южнее РКЗ № 1. Из-за пожара перестал работать в 1969 г. (26 июня 2009 г.)



**Рис. 237.** Современный период: основной вылов нерки р. Камчатки рыбаки стремятся произвести морскими ставными неводами, установленными в Камчатском заливе (июнь 2005 г., фото Усть-Камчатского муниципального телевидения)

После периода очень высокой численности в 1941–1947 гг., начиная с 1948 г., у нерки р. Камчатки неожиданно произошло резкое снижение запаса, но при этом заметно увеличился вылов чавычи и кижуча (табл. 9). Для восстановления численности нерки в 1951 г. был введен запрет на промысел этого вида (оставили лишь один контрольный невод). Лов нерки в реке был запрещен полностью, а неводной лов в Камчатском заливе стал ежегодно начинаться с 1 июля, а не в конце мая, как это было до запрета. Как видно из табл. 9, в среднем за период 1948–1955 гг., по сравнению с периодом 1941–1947 гг., произошло почти 10-кратное снижение уловов нерки.

Таблица 9. Вылов лососей р. Камчатки в 1941–1947 и 1948–1955 гг. (по данным Усть-Камчатского РКЗ), т

Годы	Чавыча	Нерка	Кета	Кижуч	Горбуша	Голец
1941–1947	397,2 128,4–688,5	4400,3 2610,4–6886,5	2362,8 1026,9–3360,3	1463,0 709,0–2165,0	267,1 1,1–589,8	465,8 193,0–1865,5
1948–1955	846,4 529,7–1506,6	433,0 15,9–1420,2	2021,4 469,3–3469,7	1968,7 693,0–2922,0	108,1 4,6–309,7	327,1 142,0–610,1

Примечание: верхние цифры – среднее значение, нижние – пределы колебаний.

По данным годового отчета Восточно-Камчатского района Камчатрыбвода за 1952 год, паспортизация и закрепление морских и речных рыболовных участков за основными рыбодобывающими организациями была закончена по району в 1951 г. (Рутинский, 1952).

Из 37 моррыбучастков, числящихся по списку управления Камчатрыбвода, закреплено в бессрочное пользование за Усть-Камчатским рыбокомбинатом 12 участков – с № 239 (957) по № 250 (978). За рыболовецкими колхозами 11 морских участков, из них № 251, 255 – за рыбколхозом «Имени Ворошилова», № 252, 259, 260 – за «Николаевским», № 253, 254 – за «Новой жизнью», № 256–258 – за «Имени Сталина», № 261 – за «Рыбаком-Охотником».

При промерах и отводах все моручастки были застолблены в соответствии с распоряжением Главрыбвода от 29 февраля 1940 г. за № 36192.

Группа из 5 моррыбучастков, расположенных к северо-востоку от устья р. Камчатки, с № 262 (987) по № 266 (990), за отсутствием соискателей не была закреплена, хотя они и находились в непосредственной близости от РКЗ-66 (1-й завод) Усть-Камчатского рыбокомбината. Указанные участки значились как свободный фонд, и первым на них претендентом был Усть-Камчатский рыбокомбинат, который с 1952 г. по директивам Главкамчатрыбпрома становится не только рыбообрабатывающим, но и рыбодобывающим. (Рутинский, 1952).

Также за отсутствием соискателей не были закреплены моррыбучастки, расположенные в Озерновском заливе (Восточная Камчатка), что можно объяснить как отдаленностью данных участков от рыбокомбинатов, так и отсутствием в заливе рыбообрабатывающих промыслов.

12 речных рыболовных участков, расположенных по р. Камчатке между пос. Усть-Камчатск и Камаки, закреплены в бессрочное пользование за следующими рыболовецкими колхозами: № 1, 2 – за рыбколхозом «Имени Сталина», № 7 – за «Рыбаком-охотником», № 11, 12 за «Николаевским», № 1 – за «Имени Ворошилова», № 15 – за «Новой жизнью» № 17, 18 – за «Путем Ленина», № 20–22 – за «Рыбаком» (Рутинский, 1952).

Указанные рыболовные участки весной 1951 г. с представителями рыбколхозов были отведены и застолблены в соответствии с инструкцией об отводе и закреплении рыболовных участков.

Кроме этого, 23 речных рыболовных участка, расположенных по р. Камчатке, были закреплены за следующими рыболовными кооперативами (рыбкоопами) сроком на 5 лет: № 8 – за Заводским рыбкоопом № 1, № 9 – за Усть-Камчатским рыбкоопом № 2, № 46, 48–51 – за Ключевским рыбкоопом, № 64, 66, 73, 78 – за Козыревским рыбкоопом, № 89 – за Быстринским рыбкоопом, № 94–96 – за Лазовским рыбкоопом, № 111, 112, 124–126, 130 – за Мильковским рыбкоопом, № 3 – за Шубертовским рыбкоопом.

За промартелями, Козыревским совхозом, сельхозколхозами, леспромхозами и другими предприятиями и организациями закрепление речных рыболовных участков не производилось согласно указаниям Камчатрыбвода. Также не производилось закрепление и озерных рыболовных участков, хотя таковые сельдевые участки в оз. Нерпичьем за рыбокомбинатом, рыбколхозами и рыбкоопами следовало бы закрепить (Рутинский, 1952).

Выдача разрешительных билетов организациям, колхозам и единоличникам для питания и корма собак производилась по району в соответствии с решением Камчатского облисполкома № 286 от 17.07.51 г. и № 06–18 от 21.05.1952 г. (Рутинский, 1952).

Как видно из приведенных данных о закреплении рыболовных участков в бассейне р. Камчатки, рыба всегда была основой существования для населения данного региона, и при распределении лимитов вылова всегда шла борьба заинтересованных сторон и групп людей.

Приведем данные о промысле лососей бассейна р. Камчатки в 1952 г. Всего в 1952 г. за путину было выловлено 924,1 т кеты, 12,7 горбуши, 71,9 нерки, 589,1 чавычи, 2 129,7 кижуча и 181,5 т гольца.

Средний вес рыб в 1952 г. (контрольный невод № 248) составил: кеты – 3,27 кг, горбуши – 1,32, нерки – 2,72, кижуча – 3,03, чавычи – 10,15 кг (каждого вида по 300 шт.)

До 1959 г. директором Усть-Камчатского рыбокомбината был Б. Г. Разгонов. Затем его сменил И. П. Черниговский (1959–1962 гг.); в своих воспоминаниях он пишет, что у рыбокомбината были очень плохие взаимоотношения с 4 рыболовецкими колхозами, которые не имели достаточной материально-технической базы.

В результате обсуждения вопросов с правлениями колхозов при поддержке районной администрации были внесены предложения в Совнархоз об объединении и создании единого рыболовецкого колхоза «Путь Ленина», включении в его материально-техническую базу обустроенной базы гослова рыбокомбината с причалом, мастерскими по ремонту судов, сетеповивочным цехом и другими сооружениями базы флота.

Рыбокомбинат передал новому рыболовецкому колхозу «Путь Ленина» два судна типа РС-300, 15 единиц МРС-80, катера для обслуживания морских ставных неводов, кунгасы и полный состав работников базы гослова, а также

плавсостав. Председателем колхоза был избран заместитель директора рыбокомбината А. П. Бобряков. Техническая и кадровая обеспеченность рыболовецкого колхоза «Путь Ленина» позволила ему стать одним из ведущих колхозов Камчатки.

Рыболовецкие колхозы «Рыбак» (Камаки), «Путь Ленина» (Нижние Камаки), «40 Лет Октября» (Березовый Яр), «Приморец» (РКЗ), «Николаевский» (Николаевка), «Рыбак-охотник» (Крутоберегово), «Имени Сталина» (Усть-Камчатск), «Козыревский» (Козыревск) 25 декабря 1960 г. объединились в колхоз «Путь Ленина» (Заикина и др., 1985).

В связи с образованием нового объединенного колхоза базы старых потеряли свою значимость в поселках Нижнекамчатск, Камаки, Николаевка и при райцентре – пос. Усть-Камчатске. Особенно напряженно сложилась ситуация в пос. Нижнекамчатске в связи с трудностями доставки сырца на рыбокомбинат в свежем виде. Поэтому часть рыбаков была переведена на сетной лов в район пос. Николаевка.



*Рис. 238. Современный период: сортировка рыбы и в икорном цехе – ООО «Дельта Фиш» (2 июля 2009 г., фото Усть-Камчатского муниципального телевидения)*

Совместно с правлением колхоза были организованы на р. Камчатке 9 пунктов по приему сырца от рыбаков сетного лова. Рыбокомбинат создал на каждом пункте базы приема от рыбаков уловов, оснастив их кунгасами, весами, обеспечив приемщиками, катерами. На каждом пункте было заготовлено необходимое количество снега, льда для охлаждения сырца.

С учетом практического опыта работы определился период начала организации рыбаками сетного лова. Обычно 8–10 мая рыбаки делали контрольный сплав плавными сетями в реке. Когда вылавливалась первая чавыча, она доставлялась лично директору рыбокомбината. Он выдавал удачливому рыбаку вознаграждение в сумме 10 рублей и тогда объявлял о начале сезона сетного лова в р. Камчатке (Черниговский, 2003). РКЗ № 2 из-за пожара перестал работать в 1969 г.

Для приема сырца была оснащена со стороны моря приемная пристань на РКЗ № 2 (РКЗ-65) и речная пристань на РКЗ № 1 (РКЗ-66). Ускорению приема служили тогда установленные рыбонасосные установки. Суточный прием сырца от ставных неводов в 1960-х гг. составлял до 350 т.

Крупномасштабный дрейфтерный промысел Японии в северо-западной части Тихого океана, начавшийся с 1952 г., в 1960-х – середине 1970-х гг. сильно снизил численность всех лососей р. Камчатки. С введением в 1977 г. запрета дрейфтерного промысла Японии в 200-мильных экономических зонах государств происхождения и некоторых ограничений в открытой части Тихого океана за пределами 200-мильной экономической зоны России, в 1977–1978 гг. численность подходов лососей р. Камчатки сразу значительно возросла.

В 1978 г. Усть-Камчатский рыбокомбинат был реорганизован в Усть-Камчатский рыбоконсервный завод (РКЗ). Рекордным для Усть-Камчатского РКЗ стал 1985 г., когда выпуск консервов составил 26 млн условных банок (Заикина и др., 1986; Борисов, 2004).

В 1970–1980-е гг. основной ассортимент Усть-Камчатского РКЗ составляли следующие виды натуральных консервов – нерка, кета, кижуч, чавыча, горбуша; выпускали небольшие партии натуральных консервов из гольца и кунджи. Также выпускали рагу из дальневосточных лососей, паштет из лососевых рыб, уху камчатскую, кальмар натуральный, скумбрию, иваси, молоки лососевых рыб, печень трески.

Выпускали закусочные консервы: камбала в томатном соусе, камбала с добавлением масла, минтай в томатном соусе, скумбрия в масле, зубатка в томатном соусе, котлеты дальневосточные в томатном соусе, ставрида в томатном соусе, треска в масле, молоки в томатном соусе, печень лососевых рыб в томатном соусе (Борисов, 2004).

Практически вся чавыча и небольшая часть нерки шла на приготовление деликатесной соленой продукции. Свежемороженые тихоокеанские лососи составляли очень небольшой объем от всей добываемой рыбы. Лососевая икра выпускалась как в баночках по 140 г, так и бочковая.

В разные годы Усть-Камчатский рыбокомбинат (РКЗ) возглавляли: Волков, Гребенщиков, Бабенко, Клыковский, Алексеев, Лычагин, Разгонов, Иконников, Черниговский, Волков, Лашин, Добрынин, Колодяжный, Лосев, Значковский, Калькаев и другие (Борисов, 2004).



**Рис. 239.** Современный период: с рыбонасоса рыба поступает на транспортер. В цехе транспортер начинает подавать рыбу-сырец на две линии разделки с последующей его глубокой заморозкой. Линия по сбору икры – ООО «Устькамчатрыба» (30 июня 2006 г.)



**Рис. 240.** Современный период. Надпись «Рыбообработчики! Дадим стране 26 миллионов условных банок консервов» о поставленном в 1985 г. рекорде сохранилась до сих пор (1 июля 2008 г., фото Г. В. Базаркина)

Проработав 65 лет, 18 августа 1992 г. Усть-Камчатский РКЗ прекратил свое существование. На его базе было образовано акционерное общество открытого типа «Камчатрыбпродукт», объединившее бывший Усть-Камчатский РКЗ и рыболовецкий колхоз «Путь Ленина» (Борисов, 2004).

В 1978–1992 гг. председателем колхоза «Путь Ленина» был В. И. Калькаев, до этого работавший начальником Усть-Камчатского торгового порта. Директором Усть-Камчатского РКЗ в 1977–1992 гг. был Е. Г. Значковский, который в 1993 г. стал президентом открытого акционерного общества (ОАО) «Истен Стар Кам», где проработал до конца 1995 г. В 1996 г. президентом ОАО «Истен Стар Кам» вновь стал В. И. Калькаев, возглавлявший эту рыбфирму до середины 1997 г., т. е. до начала периода банкротства данного предприятия.

## 6.2. Современный промысел и переработка уловов

Новейший период в развитии отечественного промысла и переработки лососей р. Камчатки следует рассматривать с 1992 г., когда произошла смена экономического курса в нашей стране. Он продолжается по настоящее время.

Распад СССР, перемещение японского дрейферного промысла в 200-мильную экономическую зону России в 1992 г. (Курмазов, 2001) и организация в этой же зоне российского дрейферного промысла в 1993 г. совпали с начавшимся переделом собственности рыбодобывающих и рыбообработывающих предприятий в Усть-Камчатском районе, вызванном процессами приватизации и новой экономической политики в стране.

После объединения в 1992 г. Усть-Камчатского РКЗ и колхоза «Путь Ленина» на их базе в 1993 г. образовалось ОАО «Истен Стар Кам». В начале 1995 г. от него отделилась рыболовная фирма «Ничира». К фирме «Ничира» отошел один морской (№ 254) и один речной участок, а также необходимый флот для обслуживания морского ставного невода.

В конце 1995 – начале 1996 гг. в Усть-Камчатке начался процесс демополизации и Администрация Усть-Камчатского района закрепила за новыми рыбодобывающими предприятиями ряд морских и речных участков. Образовались ООО «Соболь» и ООО «Стиль», получившие по одному неводу и одному речному участку (первое предприятие – невод № 250, второе – № 257). В конце 1995 г. возникло российско-американское предприятие «Магна Си», получившее один ставной невод (№ 256) и речной участок, но делавшее ставку на внедрение в Усть-Камчатке малых добывающих судов (МДС), широко используемых в США и Канаде при добыче лососей.

В 1998 г. предприятие ОАО «Истен Стар Кам» было признано банкротом, и на конкурсной основе оно было куплено предпринимателем Б. А. Невзоровым, который создал новую рыбфирму «Устькамчатрыба». Таким образом, финальным преемником рыбоконсервного оборудования РКЗ-66 стало это предприятие. Первым генеральным директором ООО «Устькамчатрыба» был Б. А. Невзоров. В 1999–2005 гг. генеральным директором ООО «Устькамчатрыба» работал В. А. Невзоров, а с середины 2005 г. его возглавляет А. А. Копылов. И, наконец, в 1998 г. образовалось ООО «Роял Стэйт», к которому отошли ставной невод № 255 и два речных участка. Помимо добычи рыбы, это предприятие собиралось заниматься рыболовной деятельностью – планировало построить рыболовный завод. Одновременно с крупными предприятиями, имеющими невода, в 1995–1999 гг. образовалось много мелких, имевших одну-две речных тони.

В начале 1999 г. российско-американское предприятие «Магна Си» признали банкротом, и оно фактически перестало существовать. Внедряемый способ здесь себя не оправдал, т. к. давал хорошие результаты только при работе МДС непосредственно в устье р. Камчатки, что существенно нарушало интересы остальных рыбаков.

На июнь 1999 г. список основных предприятий (пользователей) в Усть-Камчатке и их доля в общем лимите вылова лососей р. Камчатки выглядели следующим образом: ООО «Устькамчатрыба» – 41,51 %, ООО «Стиль» – 8,22 %, ООО «Соболь» – 8,22 %, ООО «Ничира» – 7,94 %, ООО «Роял Стэйт» – 6,91 %, ООО «Дельта Фиш» – 2,78 %, ООО «Барк» – 2,33 %, ЧП «Бобряшов» – 1,11 %, ООО «Сивуч» – 1,00 %, ООО «Ипуин» – 1,00 %, ООО «Кутх» – 0,89 %, ООО «Шельф» – 0,83 % и другие более мелкие (в сумме – 17,26 %).

В последующие годы некоторые мелкие предприниматели разорялись и на их место приходили другие. В конце 2000 г. появилось ЗАО «Энергия», которое стало активно развиваться.

С 2002 г. начался процесс некоторого сокращения числа мелких предприятий, добывавших лососей р. Камчатки. Освободившиеся лимиты распределялись среди других пользователей.

Все изменения в формировании количества и качества рыбодобывающих предприятий, наблюдавшиеся в Усть-Камчатке в 1995–2009 гг., происходили при активном содействии этому процессу выборных глав Администрации Усть-Камчатского муниципального образования: Г. Н. Щепелева (1995–1998 гг.), Б. А. Невзорова (1999–2006 гг.), Ю. Б. Ковтуна (2007–2010 гг.).

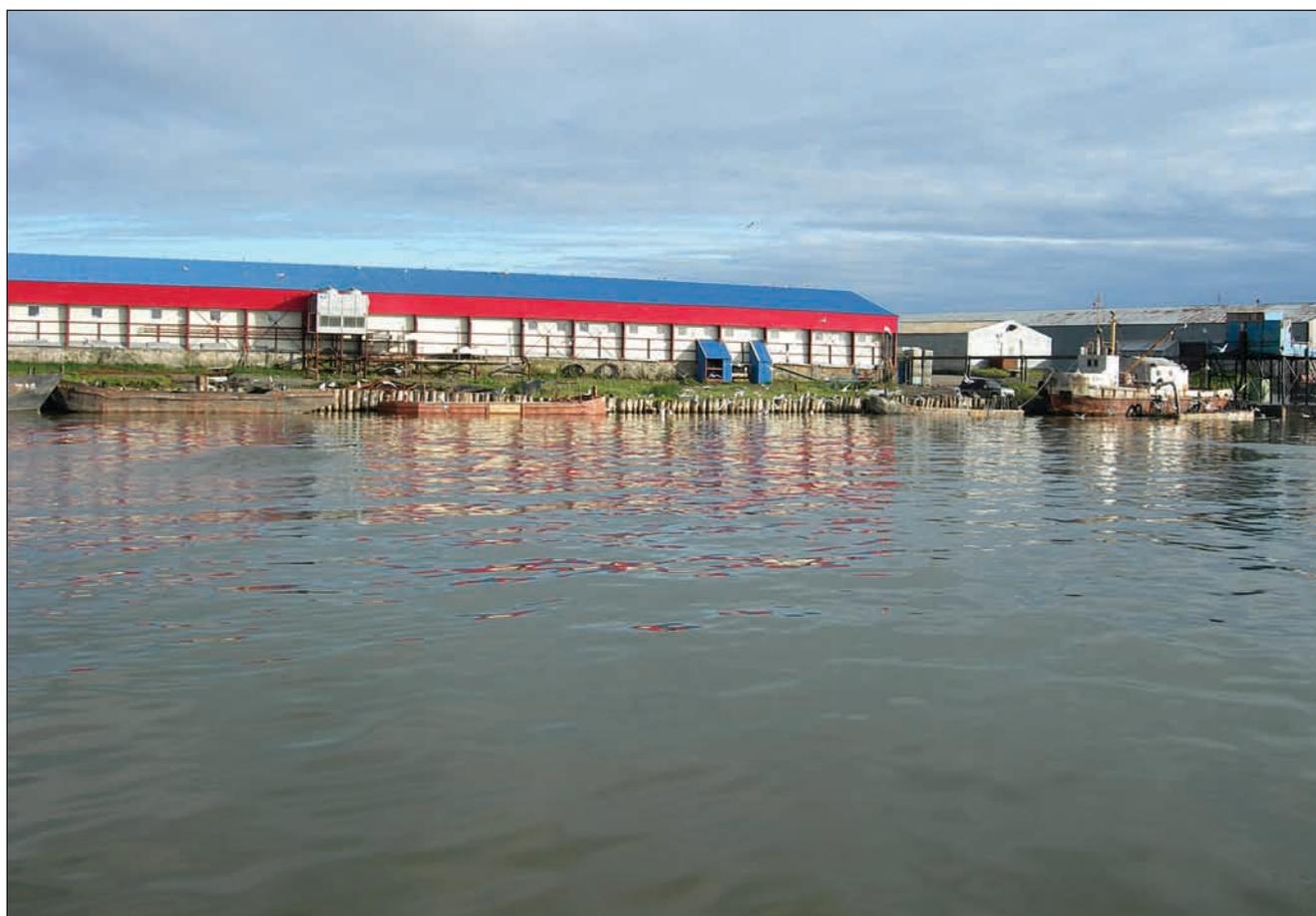
Многие годы традиционно промысел лососей р. Камчатки осуществлялся как в Камчатском заливе, так и плавными сетями в реке. Соотношение вылова неводами и сетями в реке в отдельные периоды существенно менялось.

В 1970–1980-х гг. ставные невода в Камчатском заливе вылавливали в среднем 10–15 % чавычи, 50 % нерки, 50 % кеты и 10 % кижуча. Остальную рыбу изымали плавными сетями в реке. С середины 1990-х гг., в связи со сменой экономической ситуации в РФ, это соотношение изменилось (рис. 244).

В середине 1990-х гг. и по настоящее время значительно изменился ассортимент выпускаемой продукции из лососей р. Камчатки. Так, если прежде (до начала 1990-х гг.) основная масса сырца шла на натуральные лососевые



*Рис. 241. Рыбная пристань и производственные строения ООО «Соболь», образованного 14 декабря 1995 г. (11 июля 2009 г.)*



*Рис. 242. Рыбная пристань и некоторые производственные строения ООО «Устькамчатрыба», образованного 15 декабря 1997 г. (11 июля 2009 г.)*



*Рис. 243. Рыбная пристань и производственные строения ЗАО «Энергия», образованного 15 декабря 2002 г., расположены на территории бывшего Усть-Камчатского морского порта (13 июля 2009 г.)*

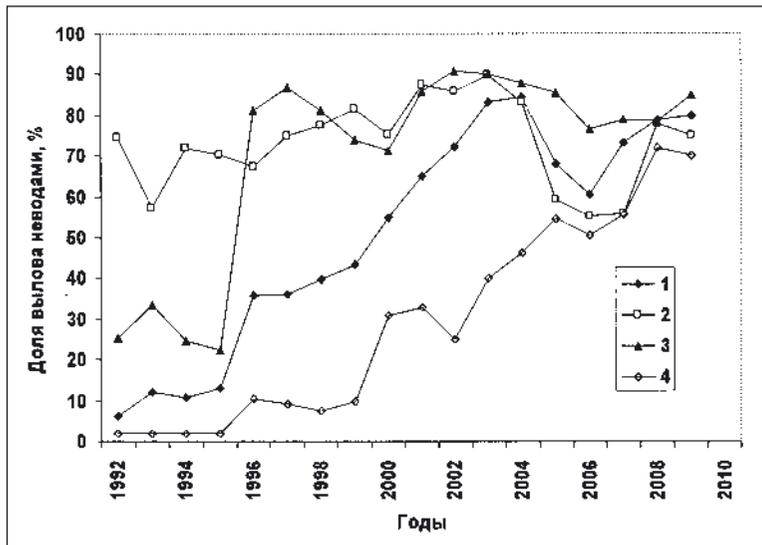


Рис. 244. Вылов тихоокеанских лососей ставными неводами в Камчатском заливе в 1992–2009 гг.: 1 – чавыча, 2 – нерка, 3 – кета, 4 – кижуч (по: Бугаев и др., 2007, с дополнениями), %

консервы (в собственном соку), то в настоящее время подавляющее большинство добытой рыбы подвергается глубокой заморозке и продается в свежемороженом виде (в основном за рубеж). Последнее определяют более высокие цены на международном рынке, чем на внутреннем РФ. Цена на нерку на международном рынке значительно выше, чем на другие виды тихоокеанских лососей.

По причине того, что лососи из ставных морских неводов, поступающие на переработку, имеют более высокое качество по сравнению с рыбой из реки, в последнее десятилетие среди рыбопромышленников наметилась тенденция максимального вылова лососей ставными неводами в Камчатском заливе.

Если нерку в рассматриваемые годы вылавливали в основном ставными неводами (рис. 244), то вылов кеты данными орудиями лова резко возрос, начиная с 1996 г., а вылов чавычи и кижуча почти последовательно увеличивался, начиная с 1996 г. и по настоящее время.

Периоды 1992–1995 и 1996–2009 гг. явно различаются стратегиями промысла: в последний период прослеживается отчетливая тенденция в увеличении доли вылова ставными неводами всех видов лососей. Последнее можно объяснить тем, что, начиная с 1995–1996 гг., основная продукция лососей стала продаваться на внешнем рынке в свежемороженом виде по международным ценам, при этом было резко свернуто консервное производство (Море надежды, 2004), где можно использовать рыбный сырец более низкого качества, добываемый на речных рыбалках.

Новые предприятия, которые начали создавать в середине 1990-х гг., для повышения качества мороженой продукции устанавливали свои перерабатывающие мощности максимально близко к месту приемки рыбы. По-существу, это были неотопляемые ангары, используемые только в теплое время года, где располагалось необходимое оборудование. Близость переработки к месту разгрузки свела на нет надобность в специальных протяженных транспортерах, расположенных на эстакадах (рис. 245). На переработку, как правило, стала поступать еще живая рыба, которую подвозили строго по графику.

В случаях, если на берегу имелись складские помещения, то новые предприятия линии по заморозке рыбы устанавливали в них, а если таковых не имелось – строили новые ангары облегченного типа.

«Устькамчатрыба», получившая оборудование РКЗ № 1 с капитальными строениями, где располагалось консервное производство, так же поменяла основное место производства продукции: морозильное оборудование установили в расположенном на берегу складе (рис. 246), а в основном здании бывшего завода остались только консервная линия и производство икры.

Одно из вновь созданных предприятий – «Роял Стэйт», организовало свое производство на платформе плавучего крана, где, помимо всего, располагались подсобные помещения и столовая для питания рыбообработчиков (рис. 247). К сожалению, это предприятие не прошло по конкурсу, устроенному Правительством Камчатского края в 2008 году.

На речных рыбалках с началом новой экономической политики кардинально изменились условия транспортировки рыбы на переработку. Если раньше ее везли навалом в кунгасах, добавляя лед (если он был), то сейчас стали использовать специальные контейнеры с обязательным добавлением льда. Последнее значительно улучшило качество продукции, сделанной из сырья, добытого на речных рыбалках. Естественно, в более лучших экономических условиях оказались усть-камчатские предприятия, имеющие речные рыбалки на достаточно близком расстоянии от перерабатывающих мощностей.

По-существу, почти все крупные предприятия в Усть-Камчатске имеют речные и морские участки. Это необходимо для того, чтобы в штормовые дни шла добыча рыбы и производство не останавливалось.

В прежние времена из-за большого числа крупных промышленных рыбалок, расположенных на первых 35 км нижнего течения р. Камчатки, пресс речного промысла был достаточно жестким, и он мог в полной мере компенсировать недолов лососей ставными неводами в Камчатском заливе из-за плохой погоды.



*Рис. 245. В новейшей истории пос. Усть-Камчатск старый транспортер РКЗ № 1 для рыбы оказался ненужным (8 сентября 2008 г., фото Г. В. Базаркина)*



*Рис. 246. Морозильный цех, холодильник и складские помещения – ООО «Устькамчатрыба» (26 июня 2006 г.)*



*Рис. 247. Основные линии производственного оборудования ООО «Роял Стэйт» были смонтированы на плавучей платформе (26 июня 2006 г.)*



*Рис. 248. Глубокая штучная заморозка нерки – ООО «Устькамчатрыба» (13 июня 2008 г., фото Г. В. Базаркина)*





Рис. 249. Морозка нерки закончена – ООО «Устькамчатрыба» (13 июня 2008 г., фото Г. В. Базаркина)

В настоящее время, в связи со значительным сокращением речных рыболовных участков и числа работающих на них добытчиков, интенсивность вылова рыбы в русле р. Камчатки стала значительно ниже. Но она с избытком компенсируется большим количеством ставных неводов, установленных в Камчатском заливе. Во всяком случае, с конца 1990-х гг. и по настоящее время не было ни одного случая катастрофического недолова и пропуска экстремально большого количества рыб в бассейн р. Камчатки (случающиеся периодически локальные переполнения нерестилищ в бассейне оз. Азабачьего к общему недолову традиционным промыслом прямого отношения не имеют).



*Рис. 250. Производство консервов из нерки на японской линии – ООО «Устькамчатрыба» (3 июля 2008 г., фото Г. В. Базаркина)*



*Рис. 251. Работает консервная линия японского производства – ООО «Устькамчатрыба» (16 июня 2009 г., фото Усть-Камчатского муниципального телевидения)*

Резкое увеличение численности нерки в 1995 г. и в последующие годы, какого не наблюдалось уже более 50 лет, привело к увеличению числа ставных неводов, но несколько лет КамчатНИРО удавалось сдерживать процесс роста их численности (рекомендовали устанавливать не более 8 единиц). К сожалению, рекомендации нарушались, и в отдельные годы выставлялось большее число неводов. В 2001–2004 гг. игнорирование рекомендаций КамчатНИРО по установке большего, чем это было необходимо, числа неводов стало еще более заметным (Бугаев и др., 2007).

После перерыва в 1998 г. ООО «Устькамчатрыба» вновь запустило в 1999 г. производство лососевых консервов (табл. 10), что следует признать большой заслугой этого предприятия в обеспечении рабочих мест для жителей пос. Усть-Камчатска. Существовала реальная угроза прямого разворовывания цехов и механизмов рыбоконсервного оборудования с перспективой длительного прекращения рыбоконсервного производства в этом районе вообще. В 2003 г. одну из существовавших консервных линий заменили более современной производства Японии. В путину 2009 г. ООО «Устькамчатрыба» запланировало выпустить 4 млн банок натуральных лососевых консервов.

Весной 2008 г. Государственный комитет Российской Федерации по рыболовству (Госкомрыболовство РФ – 107996, г. Москва, Рождественский бульвар, 12) провел конкурс по заключению договоров с предприятиями о предоставлении рыбопромышленных участков для осуществления промышленного рыболовства водных биологических ресурсов морских вод РФ и территориальных морей РФ в отношении анадромных, катадромных и трансграничных видов рыб, а также для осуществления их прибрежного рыболовства на территории Камчатского края (в Алеутском, Елизовском, Карагинском, Мильковском, Олюторском, Пенжинском, Соболевском, Усть-Большерецком и Усть-Камчатском муниципальных районах).

Вся конкурсная документация была размещена на официальном сайте Госкомрыболовства РФ ([www.fishcom.ru](http://www.fishcom.ru)), в том числе на адресе официального сайта конкурсной комиссии Госкомрыболовства ([www.terkamfish.ru](http://www.terkamfish.ru)).

**Таблица 10.** Добыча рыбы и производство продукции и консервов в Усть-Камчатском районе  
(по: *Море надежды*, 2004, с. 32)

Показатели	Год	1990	1996	1997	1998	1999	2000	2001
Улов рыбы и др. морепродуктов, т		17 972	12 520	13 524	14 404	19 595	16 140	12 855
Консервы рыбные (включая консервы из морепродуктов), туб		24 780	4 238	1 824	–	950	1 343	1 597
Пищевая рыбная продукция (включая консервы), тыс. т		10,1	6,0	4,7	12,3	5,6	12,3	9,3
Пищевая рыбная продукция (без консервов), тыс. т		1,4	4,5	4,2	12,3	5,2	11,8	8,8



**Рис. 252.** А. А. Копылов – генеральный директор ООО «Устькамчатрыба» (17 июня 2009 г.)

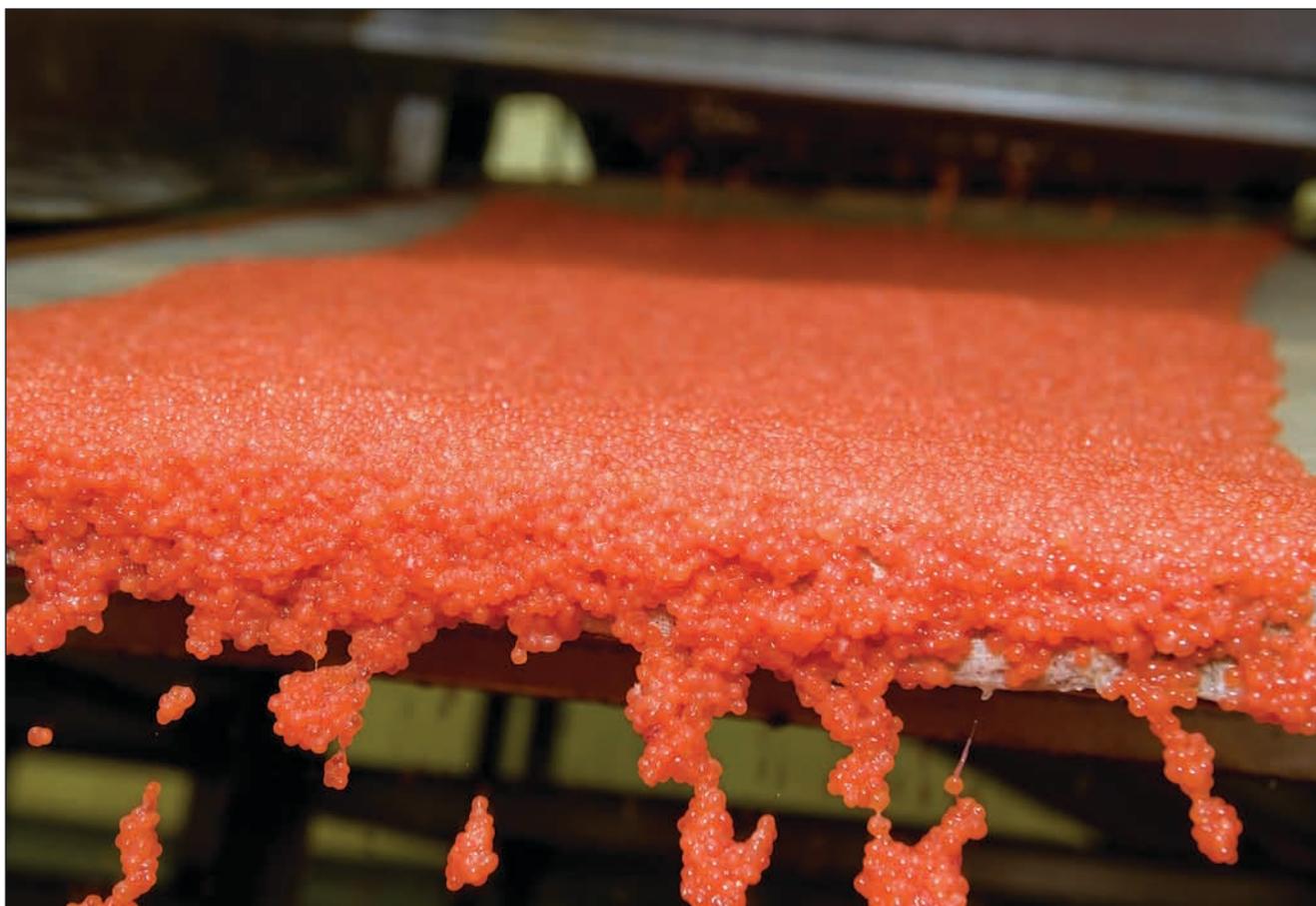
Заявки для участия в конкурсе принимались с 21 апреля 2008 г., и их прием продолжался до момента начала процедуры вскрытия конвертов с заявками на участие в конкурсе (19 мая 2008 г.) по адресу: 683009, г. Петропавловск-Камчатский, ул. Академика Королева, 58. Каждый участник конкурса мог подать только одну заявку. Договора заключались сроком на 20 лет.

**К заявителям предъявлялся ряд основных стандартных требований:**

1. В отношении заявителя не проводится процедура банкротства и ликвидации;
2. Деятельность заявителя не приостановлена в порядке, предусмотренном Кодексом РФ об административных правонарушениях;
3. Отсутствие у заявителя задолженности по налогам, сборам и иным обязательным платежам в бюджеты любого уровня или в государственные внебюджетные фонды за последний отчетный период в размере более 25 % балансовой стоимости активов заявителя по данным бухгалтерской отчетности за последний отчетный период;
4. Отсутствие решения суда о принудительном расторжении договора с заявителем в связи с нарушением заявителем существенных условий договора за последние 2 года, предшествующие году проведения конкурса.

**Главными критериями оценки и сопоставления заявок на участие в конкурсе были следующие:**

1. Средневзвешенные показатели освоения квот добычи (вылова) водных биологических ресурсов, ранее выделенных участнику конкурса для осуществления промышленного рыболовства на рыбопромысловых участках в тех же районах промысла за последние 4 года, предшествующие году проведения конкурса. В случае, если участник конкурса осуществлял промышленное рыболовство на рыбопромысловых участках в тех же районах менее 4 лет, учитывали показатели освоения квоты за фактический период. Значение этого критерия оценки устанавливалось в конкурсной документации в пределах 20–30 %.
2. Возможный суточный объем выпуска готовой рыбной продукции на рыбоперерабатывающем заводе, который оценивался с коэффициентом 1, если завод расположен на расстоянии до 50 км от ближайшей точки заявленного рыбопромыслового участка; с коэффициентом 0,75 (50–100 км); с коэффициентом 0,5 (100–150 км); с коэффициентом 0,1 (свыше 150 км). Значение этого критерия устанавливалось в конкурсной документации в пределах 25–35 %.
3. Средняя численность работников, работавших у участника конкурса за последние 4 года, предшествующие году проведения конкурса, зарегистрированных в муниципальном образовании Камчатского края, на территории которого расположен или к территории которого прилегает рыбопромысловый участок. Значение этого критерия оценки устанавливалось в конкурсной документации в пределах 15–25 %.
4. Предложение участника конкурса о размере платы за предоставление рыбопромыслового участка, перечисляемой в бюджет Камчатского края, на территории которого расположен или к территории которого прилегает рыбопромысловый участок. Значение этого критерия оценки устанавливалось в конкурсной документации в пределах 20–30 %.



*Рис. 253. Процесс производства соленой зернистой икры – ООО «Устькамчатрыба» (3 июля 2008 г., фото Г. В. Базаркина)*

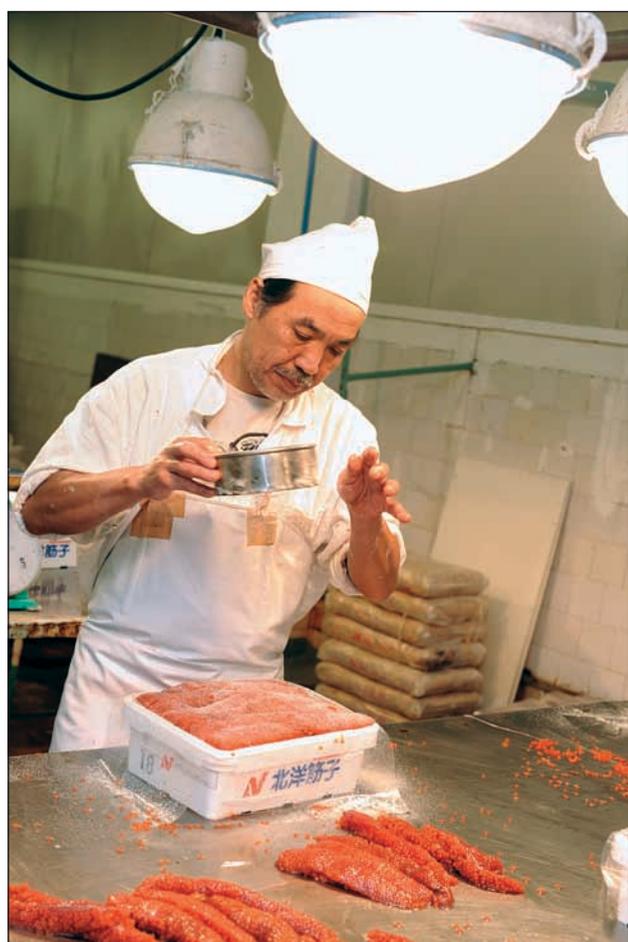


Рис. 254. Процесс производства соленой зернистой икры и соленой икры в ястыках – ООО «Устькамчатрыба» (3 июля 2008 г., фото Г. В. Базаркина)

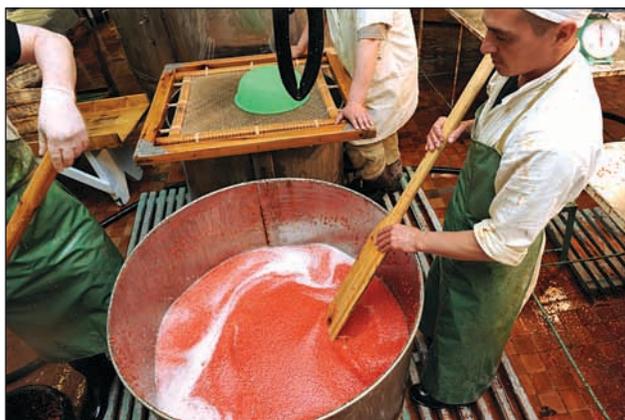


Рис. 255. Процесс производства соленой зернистой икры – ООО «Устькамчатрыба» (3 июля 2008 г., фото Г. В. Базаркина)



Рис. 256. Устькамчатцев с праздником – Днем рыбака поздравляет глава Законодательного Собрания Камчатского края Б. А. Невзоров (12 июля 2009 г.)

#### **Подведение итогов конкурса:**

Срок принятия решения участниками об отказе от участия в конкурсе был определен не более 15 дней до даты окончания срока подачи заявок.

Конверты с заявками на участие в конкурсе были вскрыты конкурсной комиссией в присутствии заявителей, которые пожелали принять в этом участие, в 10 час по местному времени 19 мая 2008 г. По условиям срок рассмотрения заявок составлял не более 20 рабочих дней с начала процедуры вскрытия конвертов, а срок оценки и сопоставления заявок – не более 10 рабочих дней со дня подписания протокола рассмотрения заявок.

Конкурс выиграла 8 предприятий (табл. 11): ООО «Устькамчатрыба» (генеральный директор А. И. Копылов), ЗАО «Энергия» (генеральный директор – В. А. Волков), ООО «Соболь» (генеральный директор – В. И. Мазур), ООО «Стиль» (генеральный директор – В. Н. Марков), ООО «Ничира» (генеральный директор – А. Л. Козлов), ООО «Дельта Фиш» (генеральный директор – А. Е. Новоселов), ООО «Восток-рыба» (генеральный директор – В. Ф. Стряпченко).

После проведения конкурса в Камчатском крае по закреплению рыболовных участков за предприятиями на 20 лет в Камчатском заливе стали выставлять 10 неводов, начиная с 2008 г. и по настоящее время.

Число рыбодобывающих предприятий в этом районе после подведения итогов конкурса, начиная с 2008 г. и позже сильно сократилось (табл. 11), что, безусловно, повысит эффективность управления промыслом лососей р. Камчатки. Тем не менее, наличие 10 ежегодно устанавливаемых морских ставных неводов – это чрезвычайно большая нагрузка на стадо нерки этой реки, особенно в годы низкой ее численности.

Как уже отмечали ранее (Бугаев, 2007; Шевляков и др., 2006), сложившаяся в Усть-Камчатском районе (в услови-



Рис. 257. На праздновании Дня рыбака в Усть-Камчатске (12 июля 2009 г.)



Рис. 258. В День рыбака предприятия традиционно накрывают столы с образцами своей рыбной продукции и рыбной кулинарии для свободной дегустации жителями Усть-Камчатска – можно бесплатно выпить и закусить (12 июля 2009 г.)

ях высокой численности нерки) современная структура рыбопромышленных предприятий, в совокупности имеющая 10 морских ставных неводов, вряд ли является совершенной и полностью приемлемой для рационального регулирования промысла лососей р. Камчатки.

Ряд фирм в качестве основного орудия лова имеют по одному морскому ставному неводу, и в случае падения численности нерки, что уже отчетливо наблюдалось в 2004–2005 гг., во избежание переловов КамчатНИРО будет рекомендовать снижать нагрузку промысла неводами. По какому принципу это придется делать, пока не совсем ясно, т. к. по имеющимся законам все предприятия равны.

Таблица II. Вылов нерки р. Камчатки на территории Усть-Камчатского муниципального района в 1999–2009 гг. (по оперативным данным), т

Предприятие	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
ООО «Устькамчатрыба»	2 598	2 375	1 779	905	1 496	736	765	1 356	1 753	2 019	3 088
ЗАО «Энергия»	–	–	238	230	335	184	224	315	494	819	1 319
ООО «Соболь»	548	546	416	354	344	240	154	343	534	532	737
ООО «Стиль»	571	451	278	220	353	221	154	299	494	444	689
ООО «Ничира»	636	416	388	314	340	155	165	283	497	444	727
ООО «Дельта Фиш»	108	183	140	178	192	316	180	332	404	520	656
ООО «Восток-рыба»	–	–	40	+	56	56	45	82	139	190	280
ООО «Роял Стэйт»	520	364	264	205	347	279	199	319	514	–	–
ООО «Эркамплюс»	42	65	38	28	20	33	18	31	50	–	–
ООО «Сивуч»	25	28	20	5	42	17	27	86	82	–	–
ООО «Промхоз Мильковский»	32	29	31	24	29	46	23	41	47	–	–
ООО «Шельф»	32	25	101	18	–	–	–	–	–	–	–
ООО «Ипуин»	33	28	22	24	25	–	22	32	–	–	–
ООО «Ноке»	–	–	24	15	–	–	18	33	63	–	–
ООО «Вист»	6	10	5	–	–	–	–	–	–	–	–
ООО «Кутх»	25	21	9	–	–	–	–	–	–	–	–
ООО «Ильчинец»	35	25	11	–	–	–	–	–	–	–	–
ООО «Камаки»	20	14	19	–	–	–	–	–	–	–	–
ООО «Скит»	–	–	34	–	–	–	–	–	–	–	–
ООО «Сапан»	–	3	–	–	–	–	–	–	–	–	–
ООО «Барк»	8	9	–	–	–	–	–	–	–	–	–
ООО «Долина»	–	6	–	–	–	–	–	–	–	–	–
ОАО «Ключевской ЛПХ»	19	21	56	–	–	–	–	–	–	–	–
ЧП «Беленцов»	–	1	–	–	–	–	–	–	–	–	–
ЧП «Бобряшов»	19	10	–	–	–	–	–	–	–	–	–
ЧП «Гречаный»	6	5	–	–	–	–	–	–	–	–	–
ЧП «Ивакин»	9	5	–	–	–	–	–	–	–	–	–
ИП «Рыжов П. М.»	–	–	–	–	–	–	–	–	42	–	–
ЧП «Стряпченко»	5	5	–	–	–	–	–	–	–	–	–

Предприятие	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
ЧП «Фомин»	6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ЧП «Яшнев»	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
МНС п. Козыревск*	5	4	1	3	2	3	1	-	-	-	-
МНС п. Майское*	-	+	+	-	-	+	-	-	-	-	-
МНС «Ханзутин»*	-	22	2	3	12	12	8	-	-	-	-
МНС «Конкин»*	-	9	4	2	5	6	-	-	-	-	-
МНС п. Ключи*	28	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
МНС п. Усть-Камчатск*	4	-	10	3	8	10	4	-	-	-	-
РО «Толбачик»*	-	-	-	-	-	-	3	-	-	-	-
РО «Ощепковых»*	-	-	-	-	-	-	1	-	4	-	-
РО «Кумроч»*	-	-	-	-	-	-	-	22	-	-	-
Лицензионное и спорт. рыб-во	41	52	30	9	-	24	10	+	-	-	-
ФГУП «КамчатНИРО»	-	-	-	-	-	6	-	-	-	-	-
Ветераны ВОВ п. Ключи	7	6	-	1	2	-	-	-	-	-	-
УРП «Полигон»	-	9	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ветераны ВОВ п. Козыревск	6	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ветераны ВОВ п. Майское	+	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Соц. сфера п. Ключи	-	-	-	2	7	-	-	-	-	-	-
Ключевской совет РОСТО	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ПРСП «Камчатавтодор»	-	-	17	3	-	-	-	-	-	-	-
ЛХО «Стройторгсервис»	12	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Военные части	8	8	6	1	-	-	-	-	-	-	-
Военное лесничество	-	6	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Погранкомендатура Усть-Камчатска	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-
ВСЕГО:	5 414	4 767	3 983	2 547	3 615	2 344	2 021	3 574	5 117	4 968	7 496

Примечания: Не включены предприятия, которые зарегистрировались, но не приступали к лову; «-» – предприятие не существовало, прекратило свою деятельность, не участвовало в промысле или нет отчетности (в случае с МНС); «+» – вылов менее 1 т.

\* – В 2006–2009 гг. МНС и РО перестали подавать оперативную статистику вылова в Администрацию Усть-Камчатского муниципального района.



Рис. 259. На праздновании Дня рыбака в Усть-Камчатске (12 июля 2009 г., фото Г. В. Базаркина)



**Рис. 260.** На праздновании Дня рыбака в 2009 г.: жители Камчатского края, внесшие большой вклад в развитие современной рыбной отрасли в пос. Усть-Камчатске (слева направо): Б. А. Невзоров, В. А. Невзоров, Ю. Б. Ковтун, В. И. Мазур (12 июля 2009 г.)

**Таблица 12.** Нумерация морских рыболовных участков в Камчатском заливе в разные периоды освоения запасов лососей р. Камчатки

1978–2003 гг.	2004–2007 гг.	Начиная с 2008 г. и по настоящее время	Пользователь участка после конкурса 2008 г.
249	146	268	ООО «Устькамчатрыба»
250	147	269	ЗАО «Энергия»
251	148	270	ООО «Устькамчатрыба»
252	149	271	ООО «Соболь»
253	150	272	ООО «Устькамчатрыба»
254	151	273	ООО «Ничира»
255	152	274	ООО «Устькамчатрыба»
256	153	275	ООО «Стиль»
257	154	276	ООО «Энергия»
260	155	277	ООО «Дельта Фиш»
261	156	278	не используется
262	157	279	не используется

Теоретически представляются два пути (Бугаев, 2007): 1 – невода устанавливаются все, но работают очень непродолжительный период, а основное время простаивают; 2 – сокращается общее число неводов за счет того, что фирмы с одним неводом будут использовать совместно один невод на 2–3 предприятия. Крупное ООО «Устькамчатрыба» (4 ставных невода) и ЗАО «Энергия» (2 ставных невода) могут просто сократить число устанавливаемых неводов.

Начиная с путины 2004 г., номера морских и речных рыболовных участков по Камчатской области и Корякскому автономному округу, существовавшие до этого многие годы, были изменены (Бугаев, 2007). Следующее изменение нумерации произошло в 2008 г. после образования Камчатского края. Поэтому здесь приведена нумерация морских участков (табл. 12), находящихся в Камчатском заливе (в разные периоды освоения запасов лососей р. Камчатки).

*Сколь бы сложной ни казалась проблема на первый взгляд, она, если правильно к ней подойти, окажется еще более сложной.*

Пол Андерсон,  
американский писатель-фантаст

## Глава 7. ДИНАМИКА ЧИСЛЕННОСТИ НЕРКИ И СТРАТЕГИЯ УПРАВЛЕНИЯ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕМ С ЦЕЛЬЮ СОХРАНЕНИЯ БИОРАЗНООБРАЗИЯ БАССЕЙНА р. КАМЧАТКИ

### 7.1. Динамика численности нерки

В связи с многообразием факторов, общих причин и сугубо единичных конкретных ситуаций, влияющих на динамику численности тихоокеанских лососей, вопрос о предикторах, влияющих на изменения численности лососевых, всегда находился и будет находиться в непрерывном развитии. Различная изученность, многообразие мнений и подходов к анализу динамики численности лососей, удачные решения (временные, как это часто выясняется позже) не позволяют до настоящего времени ученым Канады, России, США и Японии достаточно полно и гарантированно решить вопрос со стабильным достоверным прогнозированием изменений численности тихоокеанских лососей в многолетнем аспекте.

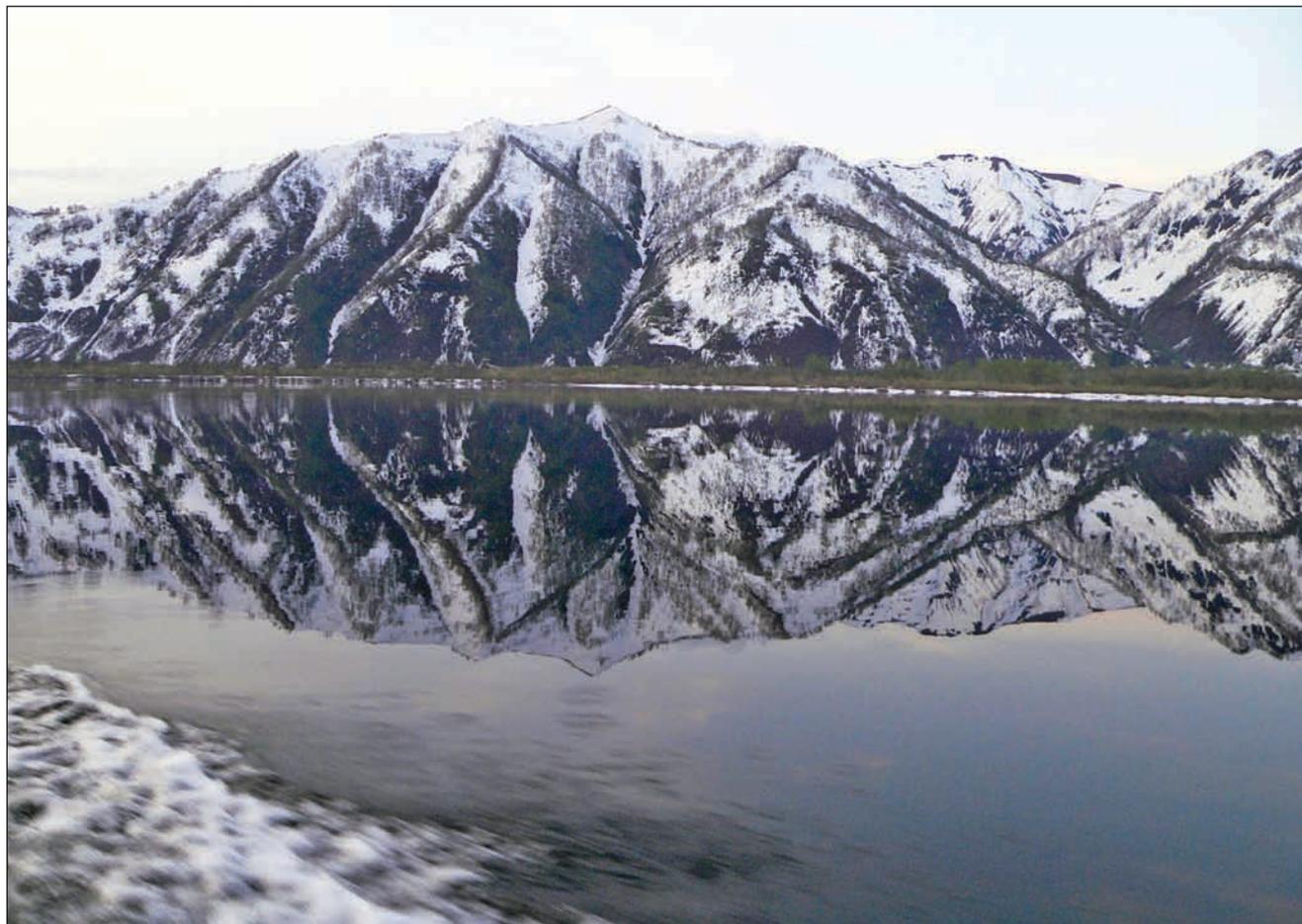


*Рис. 261. Вид на оз. Курсин (на переднем плане – оз. Курсин-малое) с г. Ажабач (28 августа 2008 г., фото С. А. Петрова)*

В основу анализа динамики численности большинства видов тихоокеанских лососей положена модель В. Рикера (Ricker, 1954, 1975) «запас-пополнение» («родители-потомство»). Данная модель особенно удобна для анализа запасов тихоокеанских лососей, у которых пополнение в значительной степени зависит от величины родительского стада, т. е. видов с длительным пресноводным периодом (нерки, чавычи, кижуча).

В. Риккером (Ricker, 1954, 1975) было сделано предположение, что факторы, ограничивающие величину запаса, воздействуют в районах нереста и на местах обитания мальков, а не в океане в период нагула. Соотношение между численностью родителей и потомства может определяться эмпирически, на основе результатов наблюдений за численностью производителей и произведенного потомства (Ricker, 1954, 1975; Ройс, 1975).

Несмотря на то, что анализ связи «родители-потомство», предложенный В. Риккером (Ricker, 1954, 1975), до сих пор используется в большинстве исследований по динамике численности лососей, имеется и постоянно появляется все большее число фактов, свидетельствующих о значительной, а в отдельные годы и решающей роли морского периода жизни в формировании динамики численности тихоокеанских лососей (Burgner, 1991; Heard, 1991; Salo, 1991; Healey, 1991; SandercocK, 1991; NPAFC Bulletin number 1, 1998; NPAFC Bulletin number 2, 2000; NPAFC Bulletin number 3, 2003; и др.).



*Рис. 262. Озеро Азабачье на следующий день после полного вскрытия (7 июня 2008 г., фото С. А. Петрова)*

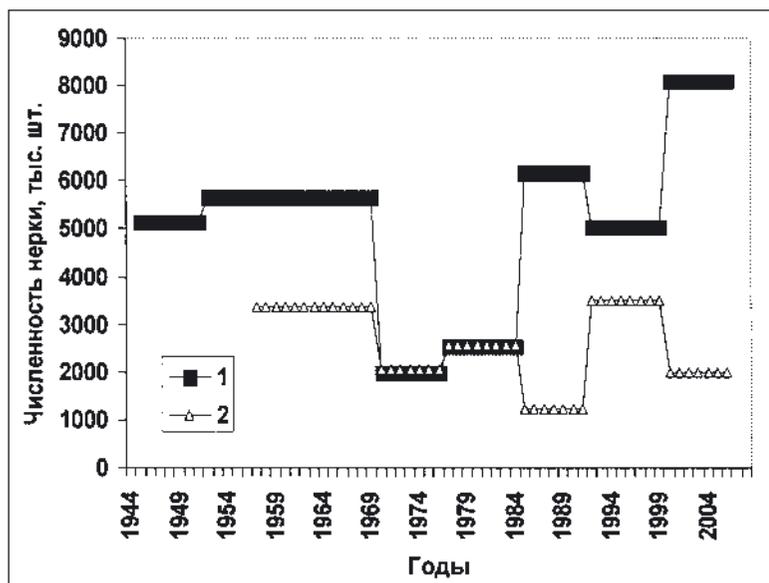
По-существу, все современные исследования динамики численности тихоокеанских лососей – это выработка наиболее реального представления между влиянием и ролью пресноводного и морского периодов жизни на динамику численности этой группы рыб (Бугаев и др., 2007).

Поэтому данный раздел книги не будет являться исчерпывающе полным анализом динамики численности нерки р. Камчатки, а скорее станет своеобразным путеводителем по основным результатам и направлениям современных исследований и их интерпретаций. При желании любой интересующийся может ознакомиться с частными вопросами при непосредственном знакомстве с цитируемой литературой.

В отличие от видов лососей бассейна р. Камчатки, по которым отсутствуют систематические данные об их вылове дрифтерным промыслом в море (чавыче, кете, кижучу, горбуше), по нерке такие сведения имеются за период с 1957 г. и по настоящее время. Это стало возможным благодаря работам ряда специалистов КамчатНИРО (Селифонов, 1975; Бугаев, 1995; Bugayev, Dubynin, 2000; Бугаев, Дубынин, 2002; Бугаев А., 2003, 2005, 2007; Бугаев, 2004а).

Как показывает сравнение изменений численности нерки рек Озерной и Камчатки (рис. 263), в периоды 1952–1969, 1970–1976 и 1977–1984 гг., когда варьировали только интенсивность и дислокация дрифтерного промысла, средняя численность ЗЧС нерки рек Озерной и Камчатки изменялась в одной фазе.

В дальнейшем в периоды 1985–1991, 1992–1999 и 2000–2006 гг., когда, помимо изменений объемов и дислокации дрифтерного промысла, стали происходить флюктуации в численности западнокамчатской горбуши (Бугаев, 1995) и западнокамчатского минтая (Шевляков, Дубынин, 2004) – средняя численность ЗЧС стала изменяться противофазно. Обращает на себя внимание, что в 1970–1976 и 1977–1984 гг. средняя численность нерки этих стад была практически одинакова (рис. 263).



**Рис. 263.** Численность зрелой части стада (ЗЧС) нерки р. Озерной (1) и р. Камчатки (2) в море до начала сезона дрефтерного промысла в 1945–2006 гг. (по периодам эволюции дрефтерного промысла и др.) (по: Антонов и др., 2007; Бугаев и др., 2009), тыс. шт.

Таким образом, у нерки р. Камчатки колебания численности в отдельные периоды однозначно не совпадают с таковыми нерки р. Озерной. Рассмотрим более подробно особенности динамики численности нерки р. Камчатки (рис. 266).

Многие годы динамика численности нерки р. Камчатки, в отличие от анализа других видов тихоокеанских лососей этой реки, изучается на уровне отдельных локальных стад и группировок 2-го порядка. В настоящее время данный метод можно считать базовым (Бугаев, 1983; Бугаев, Остроумов, 1986; Бугаев, 1995; Бугаев, Дубынин, 2002; Бугаев, 2003а-с, 2004б). Это обусловлено тем, что динамика численности всех выделяемых стад и группировок (рис. 120) очень сильно различается. Поэтому суммарная численность поколений нерки всей системы р. Камчатки равняется сумме всех слагающих ее элементов.



**Рис. 264.** Озеро Азабачье скоро вскроется – уже можно протолкаться к пункту КамчатНИРО (5 июня 2008 г., фото А. Я. Гавриша)



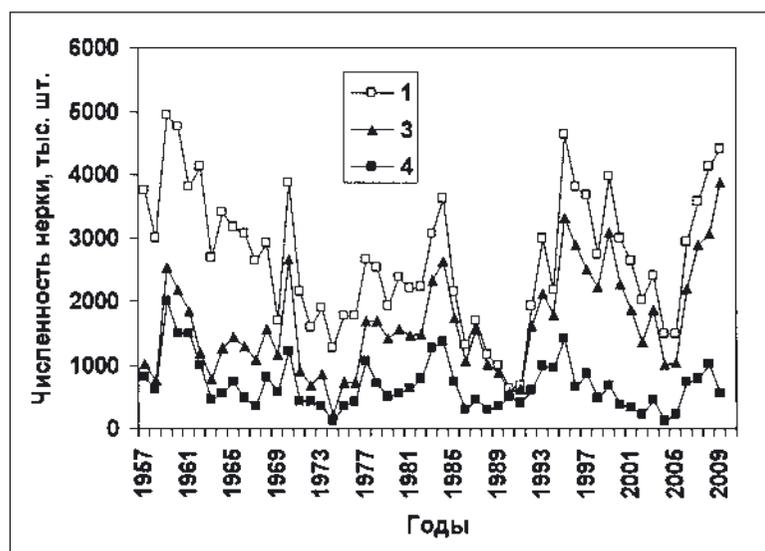
**Рис. 265.** Начало полевого сезона на оз. Азабачьем – прибыл первый вертолет (6 июня 2008 г., фото А. Я. Гавриша)

На рис. 267–271 представлена динамика численности выделяемых в бассейне р. Камчатки локальных стад и группировок локальных стад нерки 2-го порядка за 1957–2004 гг. (при анализе следует обращать внимание на то, что некоторые рисунки выполнены в разных масштабах).

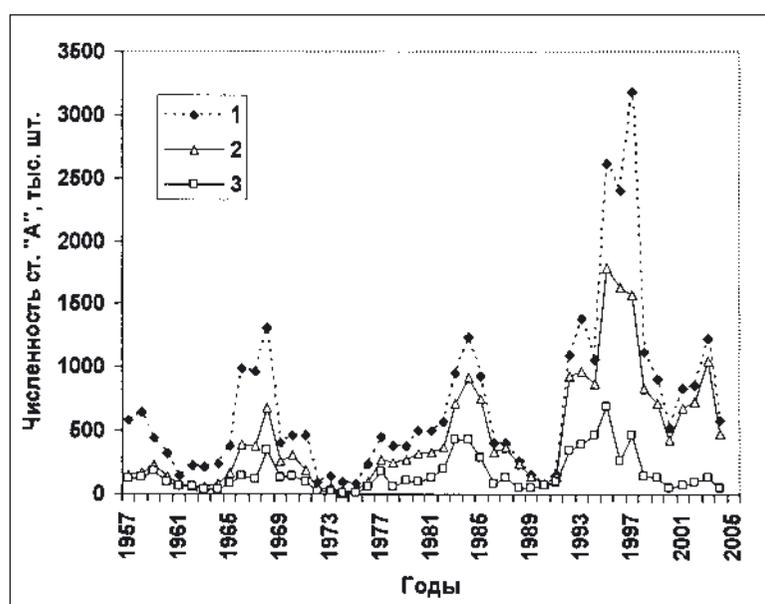
Как видно (рис. 267–271), общую динамику численности нерки всей системы р. Камчатки стабильно определяют стадо «А» и наиболее многочисленная группировка «Е»: другие структурные компоненты играют достаточно значительную роль только в отдельные годы.

На основании анализа численности поколений за 1957–1996 гг. и изучения связей «родители–потомство» установлено (Бугаев, 1995, 2003а-с, 2004б; Бугаев, Дубынин, 2002), что на нерестилища стада «А» в качестве ориентировочного оптимума (рационального заполнения) необходимо пропускать 50 тыс. шт. (оценка по последним поколениям – до 50–100 тыс. шт.), группировки «Е» – 300 тыс. шт., группировки «С» – 100 тыс. шт., группировки «В» – 50 тыс. шт., стада «Д» – 30 тыс. шт. (в четные годы) и 100 тыс. шт. (в нечетные годы). Из-за низкой численности нерку стада «Н» в расчеты не принимаем.

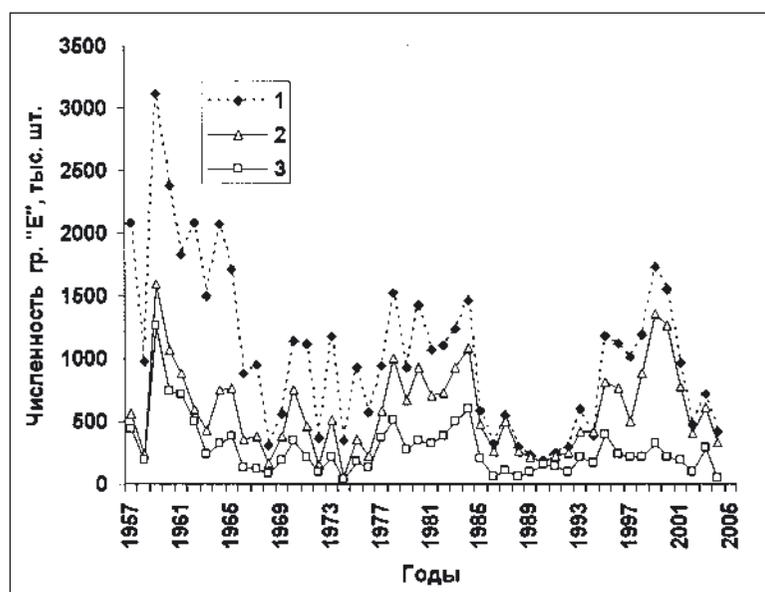
К сказанному следует добавить, что Е. А. Шевляков (2001) оптимум производителей для нерки стада «А» считает равным 100 тыс. шт., что, в общем, сходится с нашими представлениями.



**Рис. 266.** Численность зрелой части стада (ЗЧС) нерки р. Камчатки в море при оценке вылова дрейфтерным промыслом по методу стандартной экспертной оценки в 1957–1994 гг. и методу идентификации по структуре чешуи в 1995–2009 гг. (1), при подходе к устью реки (2) и на нерестилищах (3), (по: Бугаев, Дубынин, 2002; Бугаев и др., 2007; с дополнениями), тыс. шт.



**Рис. 267.** Численность половозрелой нерки стада «А» в море до начала сезона дрейфтерного промысла (1), при подходе к устью р. Камчатки (2) и на нерестилищах оз. Азабачьего (3) в 1957–2004 гг. (по: Бугаев и др., 2007), тыс. шт.



**Рис. 268.** Численность половозрелой нерки группировки «Е» в море до начала сезона дрейфтерного промысла (1), при подходе к устью р. Камчатки (2) и на нерестилищах в районе воспроизводства группировки «Е» (3) в 1957–2004 гг. (по: Бугаев и др., 2007), тыс. шт.

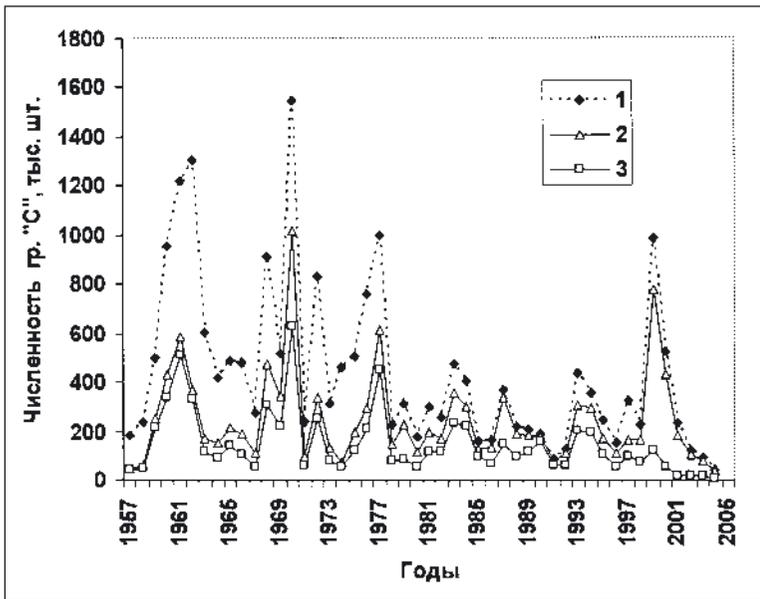


Рис. 269. Численность половозрелой нерки группировки «С» в море до начала сезона дрейфтерного промысла (1), при подходе к устью р. Камчатки (2) и на нерестилищах в районе воспроизводства группировки «С» (3) в 1957–2004 гг. (по: Бугаев и др., 2007), тыс. шт.

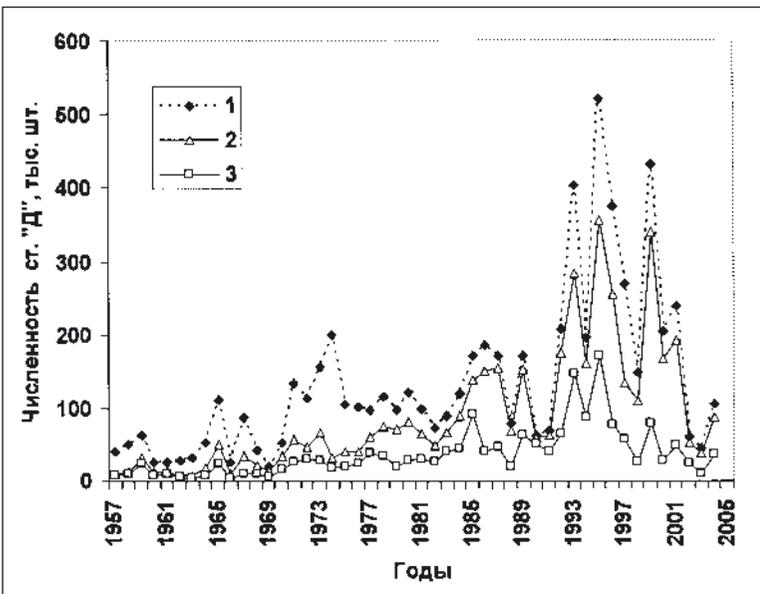


Рис. 270. Численность половозрелой нерки стада «Д» в море до начала сезона дрейфтерного промысла (1), при подходе к устью р. Камчатки (2) и на нерестилищах оз. Двухюрточного (3) в 1957–2004 гг. (по: Бугаев и др., 2007), тыс. шт.

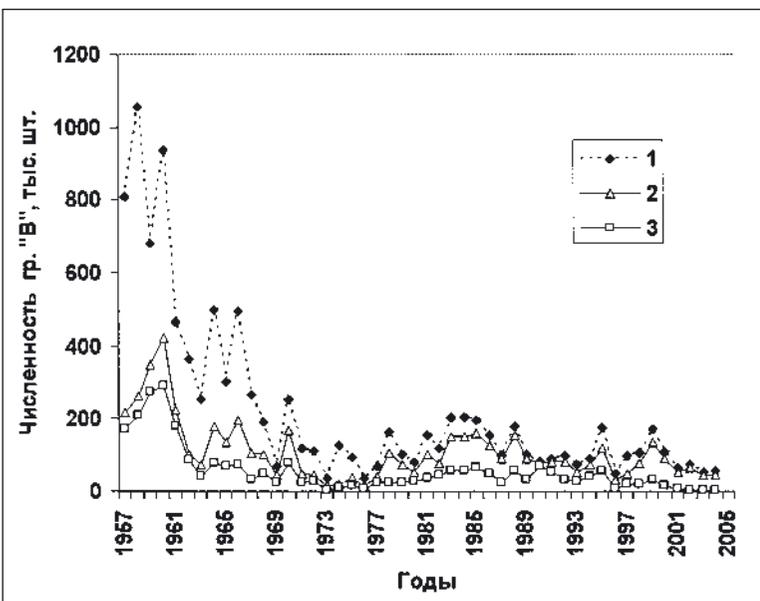
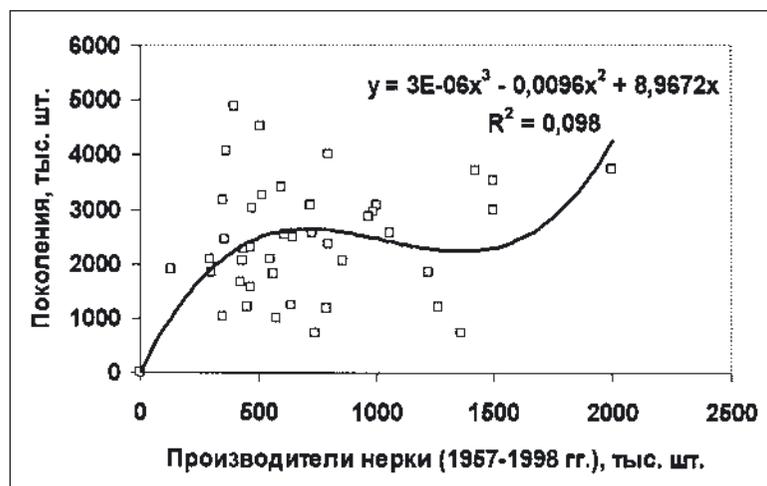


Рис. 271. Численность половозрелой нерки группировки «В» в море до начала сезона дрейфтерного промысла (1), при подходе к устью р. Камчатки (2) и на нерестилищах в районе воспроизводства группировки «В» (3) в 1957–2004 гг. (по: Бугаев и др., 2007), тыс. шт.

В итоге, в зависимости от ситуации конкретного года суммарный оптимум для нерки р. Камчатки равняется от 530 (Бугаев, Дубынин, 2002) до 580–650 тыс. шт. (Бугаев, 2003b). **Увеличение пределов оптимума связано с увеличением в последних поколениях величин оптимумов для нерки стада «А» и «Д» (в нечетные годы).**

На практике такое заполнение, рациональное для всех стад и группировок, на нерестилищах обеспечить ежегодно просто невозможно. Последнее, особенно при высокой численности нерки стада «А», создает много проблем с регуляцией промысла нерки (Бугаев, 1995, 2000, 2001; Бугаев, Дубынин, 2002; Бугаев, 2003а; и др.), осложненной ситуацией не имеющего узаконенного статуса многовидового промысла, как в бассейне реки, так и на территории всей РФ (Бугаев, 2005а).

Проиллюстрирована суммарная численность поколений нерки р. Камчатки в зависимости от численности производителей-родителей, пропущенных на нерестилища этой реки в 1957–1998 гг. (рис. 272). Она свидетельствует о большом разбросе значений численности поколений. Последнее не позволяет в таком виде использовать эти данные для прогнозирования численности нерки р. Камчатки.



*Рис. 272. Численность поколений нерки в зависимости от численности производителей-родителей, пропущенных на нерестилища в бассейн р. Камчатки в 1957–1998 гг. (по: Бугаев и др., 2007), тыс. шт.*

Для нерки р. Камчатки ранее (Бугаев, 1983, 1995; Bugaev, 1987b) уже были проведены исследования связи «родители-потомство» в зависимости от температурных условий года. Все годы по значению средней температуры воздуха в наиболее теплый период года (в июне-августе) в пос. Усть-Камчатске были подразделены на «теплые» (выше средней многолетней – более 10,1 °С) и «холодные» (ниже средней многолетней – менее или равно 10,1 °С).

Корреляционный анализ в большинстве случаев показал наиболее высокие связи между численностью родителей и возвратом в зависимости от температуры воздуха в пос. Усть-Камчатск в лето нереста производителей (начало инкубации икры), а не в периоды зимней инкубации икры, развития личинок и летнего нагула сеголетков.

Причем «холодные» годы являлись более благоприятными (например, рис. 273) для локальных стад и группировок, молодь которых после ската с нерестилищ постоянно или в течение какого-то периода нагуливается в мелководных озерах, старицах и солоноватоводном оз. Нерпичьем («С», «Е», «Н»), а «теплые» годы – были более благоприятны для стад, размножающихся в бассейне крупных глубоких озер Азабачьего и Двухюрточного («А», «Д»). Для локальной группировки «В», молодь которой нагуливается в первое лето в районе нерестилищ, тип лета нереста почти не влиял на уровень воспроизводства (Бугаев, 1983, 1995; Bugaev, 1987b).

В дальнейшем сделанные ранее выводы несколько уточнили, когда рассмотрели величины численности ЗЧС структурных компонентов стада нерки р. Камчатки (Бугаев, 2003с, 2004b).

В качестве показателя (Бугаев, 2003с), характеризующего межгодовые изменения численности нерки, выбрали кратность возврата – КВ (численность поколений/численность родителей), рассмотренную в зависимости от численности отнерестившихся производителей-родителей, т. к. они оказывают существенное влияние на значения этого коэффициента (Бугаев, Дубынин, 2002). Такой подход позволил нейтрализовать влияние фактора численности родителей.

Согласно рекомендациям (Bugaev, Dubynin, 2000; Бугаев, Дубынин, 2002), весь материал по нерке был разделен на поколения, возвращающиеся на нерест до 1984 г. включительно (**1-й период**) и начиная с 1985 г. и по настоящее время (**2-й период**), что связано с особенностями динамики численности горбуши на Камчатке.

Как показал анализ (Бугаев, 2003с), в поколениях 1957–1978–1980 гг. (1-й период) в **«холодные»** годы при одной и той же численности родителей (до определенной пороговой величины) у группировок «С» и «Е» – **значения КВ были выше, чем в «теплые».**

Для группировки «С» с увеличением численности родителей более 150–200 тыс. шт. и группировки «Е» – более 400–600 тыс. шт. различия в КВ в «теплые» и «холодные» годы нереста нивелируются и с **дальнейшим увеличением численности полностью исчезают.**

У группировки «В» в условиях низкой численности родителей в «холодные» годы КВ имели значения **несколько выше**, чем в «теплые», а высокой – наоборот: в «холодные» годы КВ **несколько ниже**, чем в теплые.

У стад «Д» и «А» значения КВ от «холодных» и «теплых» годов нереста при использовании численности поколе-

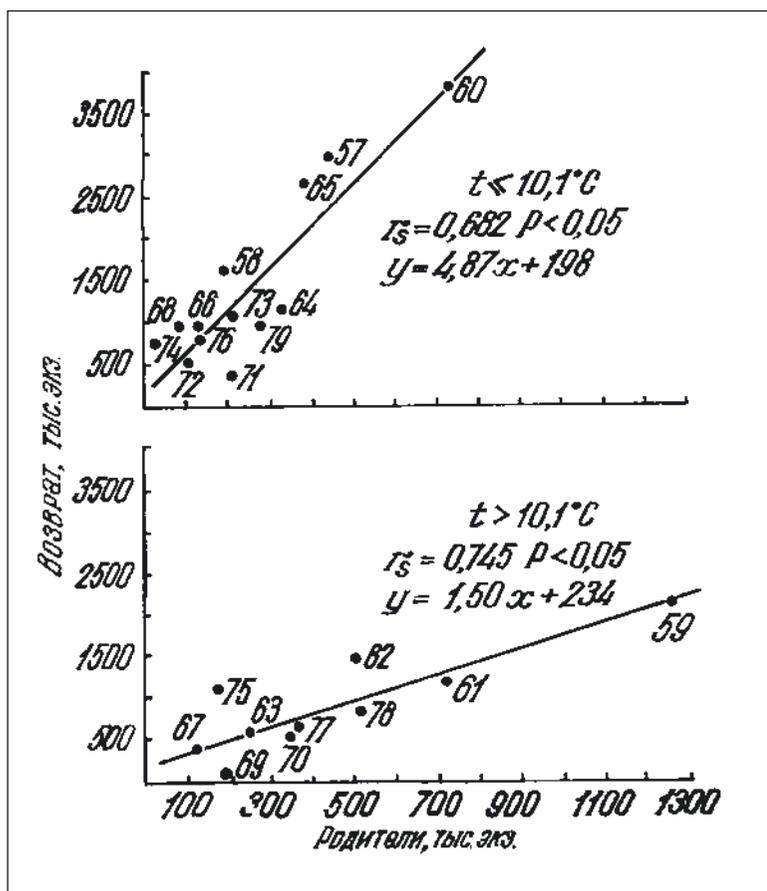


Рис. 273. Численность подходов (вылов + нерест) нерки группировки «Е» к устью р. Камчатки в зависимости от численности родителей, отнерестившихся в 1957–1979 гг. в «холодные» и «теплые» годы нереста; числа у точек – годы нереста родителей (по: Бугаев, 1987b; Бугаев, 1995), тыс. шт.

ний были очень близки (Бугаев, 2003с). Последнее уточняет сделанный ранее вывод (Бугаев, 1983; Бугаев, 1987b; Бугаев, 1995) о том, что после «теплых» годов нереста у стад «А» и «Д» возвраты выше, чем после «холодных». Таким образом, на основе современных результатов данный фактор для стад «А» и «Д» **следует признать нейтральным**.

Исходя из того, что оптимум для нерки группировки «С» в настоящее время рассматривается равным 100 тыс. шт. производителей, а группировки «Е» – 300 тыс. шт. (Бугаев, Дубынин, 2002), в результатах исследования (Бугаев, 2003с) при заполнениях (в зонах оптимумов) были продемонстрированы существенные различия в уровнях КВ (доходящие до 1,5–2 раз) от нереста рыб в «холодные» и «теплые» годы в этих группировках при одинаковой численности производителей на нерестилищах.

Причину наблюдающихся различий в КВ в «холодные» и «теплые» годы у группировок «С» и «Е» (в обоих случаях почти полностью представленных ранней сезонной расой) в настоящее время мы видим в том (Бугаев, 2003с), что в период анадромной миграции нерки по р. Камчатке в район нерестилищ **из-за высоких температур воды на участке «р. Еловка – устье р. Камчатки» в «теплые» годы у половозрелых рыб до нереста происходят какие-то необратимые изменения**, связанные с особенностями миграции через систему озер Камаковской низменности, развитием половых продуктов, сроками массового нереста (возможно – со снижением иммунитета особей). В комплексе все это, вероятно, негативным образом отражается на эффективности нереста и дальнейшем выживании молоди.

Например, в 2003 г. (самом жарком за последние 100 лет) с 25 июня по 25 июля температура воды в 30 км от устья реки находилась в пределах 17–20 °С, хотя надо отметить, что в другие «теплые» годы в этот период здесь она обычно несколько ниже – 15–17 °С (в «холодные» – 11–15 °С). Такие высокие температуры воды в основном русле р. Камчатки объясняются прогревом и стоком теплой воды из пойменных мелководных озер в нижнем течении р. Еловки и озер Камаковской низменности, расположенных в долине р. Камчатки.

Интересно, что у нерки группировки «В», представленной практически полностью поздней сезонной расой, на имеющихся материалах при низкой численности родителей с КВ наблюдается ситуация, сходная с таковой у группировок «С» и «Е», а при более высокой КВ, наоборот, в более «теплые» годы повышаются, а в «холодные» – несколько понижаются. Такие различия могут быть объяснены некоторым изменением сроков массовой анадромной миграции особей нерки группировки «В» в разные по численности годы (Бугаев, 2003с).

И, наконец, у нерки стада «Д» (расположено в бассейне р. Еловки) и стада «А», как в «теплые», так и в «холодные» годы нереста КВ были приблизительно одинаковы. Отсутствие заметных различий в КВ у этих стад можно объяснить включением компенсационных механизмов, связанных с воспроизводством озерной формы нерки, молодь которой в массе два года нагуливается в этих озерах (Бугаев, 2003с).

Из-за небольшого ряда наблюдений (8 поколений), который необходимо подразделить на две категории («холодные» и «теплые» годы), изучение влияния температурных условий года на воспроизводство локальных стад и группировок нерки р. Камчатки во 2-й период считали пока преждевременным и не проводили (Бугаев, 2003с, 2004b).

Тем не менее, необходимо подчеркнуть, что механизм отмеченных различий в уровне воспроизводства локальных стад и группировок 2-го порядка нерки р. Камчатки в «холодные» и «теплые» годы нереста, безусловно, требует своего дальнейшего изучения.

Здесь представлена иллюстрация более поздних представлений о численности поколений нерки группировки «Е» в зависимости от численности родителей, отнерестившихся в 1957–1979 гг. в «холодные» и «теплые» годы нереста (рис. 274).

В настоящее время ни у кого не вызывает сомнений, что на уровень воспроизводства нерки стада «А» может кардинально влиять удобрение оз. Азабачьего вулканическим пеплом в результате извержения вулканов Ключевской группы и других (Kurenkov, 1966; Куренков, 1975; Бугаев, 1986b; Bugaev, 1987b; Бугаев, 1995, 2003a; и др.) (рис. 275).

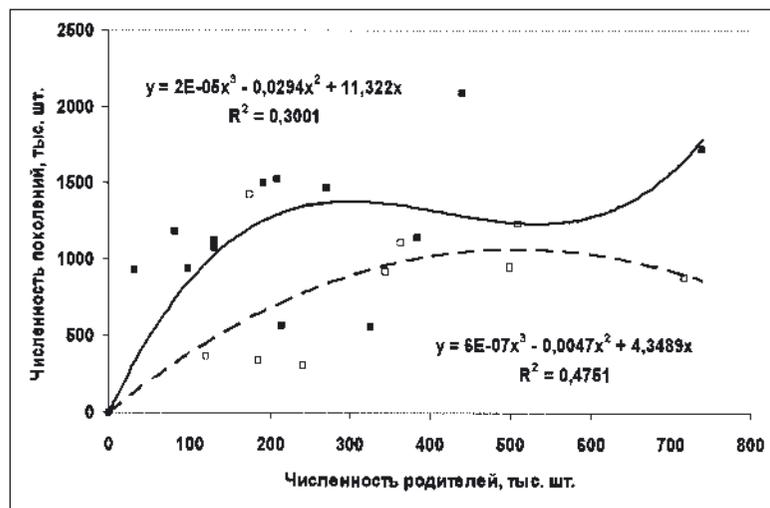


Рис. 274. Численность поколений нерки группировки «Е» в зависимости от численности родителей, отнерестившихся в 1957–1979 гг. в «холодные» и «теплые» годы нереста, тыс. шт. (по: Бугаев, 2003b), тыс. шт.: «холодные» годы – черные квадраты, сплошная линия,  $Y = 6E-07x^3 - 0,0047x^2 + 4,3489x$ ,  $R^2 = 0,4751$ ; «теплые» годы – светлые квадраты, пунктирная линия,  $Y = 2E-05x^3 - 0,0294x^2 + 11,322x$ ,  $R^2 = 0,3001$ . Из-за отсутствия аналога исключен «теплый» 1959 г., когда отнерестилось 1 256 тыс. шт. нерки

Позже, на материалах за 1957–2004 гг. у нерки стада «А» были выделены три группы поколений (Бугаев, 2003a), соответствующих различным уровням воспроизводства (УВ): 1 – поколения 1957–1988 гг., на которых сказался эффект фертилизации оз. Азабачьего (1960–1962, 1977–1979 гг.), а также поколения с исключительно хорошими условиями нагула молоди (1986–1988 гг.); 2 – поколения 1957–1988 г., пресноводный период нагула которых пришелся на годы, когда эффекта фертилизации не наблюдалось и условия нагула молоди были ниже средних (1957–1959, 1963–1976, 1980–1985 гг.); 3 – поколения 1989–1996 гг., на увеличение УВ которых решающее воздействие оказали условия нагула рыб в морской период жизни.

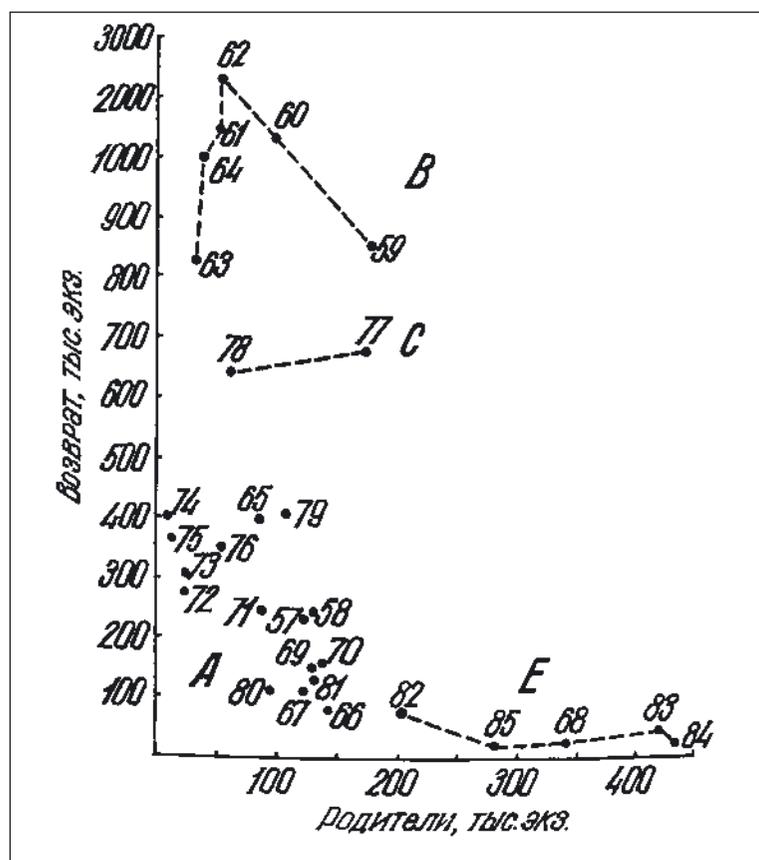


Рис. 275. Численность подходов (вылов + нерест) нерки стада «А» к устью р. Камчатки в зависимости от численности отнерестившихся производителей-родителей (по: Бугаев, 1995), тыс. шт.: А – поколения, нагуливавшиеся после низкого и нормального заполнения и незначительного переполнения нерестилищ в бассейне оз. Азабачьего (на эффективность воспроизводства которых не повлияли извержения вулканов); В – поколения, на эффективность воспроизводства которых повлияло извержение влк Безымянного в 1956 г.; С – поколения, на эффективность воспроизводства которых повлияло извержение влк Толбачика в 1975 г.; Е – поколения, вернувшиеся после значительного переполнения нерестилищ в бассейне оз. Азабачьего (числа у точек – годы нереста родителей)

Для нерки группировки «Е» характерны достаточно сильные флюктуации численности (рис. 268), имеющие элементы определенной периодичности: как двухлетней, так и многолетней. Основными причинами большой вариации связи между численностью родителей и потомства группировки «Е» в 1957–2004 гг. следует считать следующие: некоторые различия в особенностях биологии молоди нерки группировки «Е» из разных районов (притоков) бассейна р. Камчатки (Бугаев, 1995); влияние температурных условий года в период нереста (Бугаев, 1987b; Бугаев, 1983, 1995, 2003с. 2004b); изменение динамики численности нерки р. Камчатки в связи с изменениями таковой доминантных поколений горбуши на Камчатке (Бугаев, Дубынин, 2002); влияние фертилизации (удобрения) бассейна р. Камчатки вулканическим пеплом вулканов Ключевской группы (Бугаев, 1986b, 1995); превышение оптимальной численности и переполнение нерестилищ в бассейне оз. Азабачьего (Бугаев, 1995); лохар (грязевой поток с продуктами извержения), который в период извержения влк Безымянного в 1956 г. на многие годы практически вывел из строя нерестилища всех видов лососей, в том числе и нерки, в бассейне р. Большой Хапицы (Остроумов, 1984; Бугаев, 2004b).

В последнее время сделано предположение (Бугаев, 2004b), что, прежде всего, именно высокая численность проходной морфы трехиглой колюшки *trachurus*, наблюдавшаяся в бассейне р. Камчатки в середине 1970-х – конце 1980-х гг., за счет пищевой конкуренции и прямого выедания мигрирующих в оз. Азабачьем сеголетков нерки отрицательно повлияла на численность ряда поколений рыб группировки «Е» (особенно в 1980–1987 гг.). Не исключены также и другие причины.

Особо стоит обратить внимание, что уровень динамики численности нерки группировки «С», скатывающейся в море сеголетками, очень сильно зависит от температурных условий (рис. 276), складывающихся в период массового ската сеголетков нерки, в Камчатском заливе (Бугаев, Дубынин, 2002), и практически не изменяется от численности производителей на нерестилищах (рис. 277).

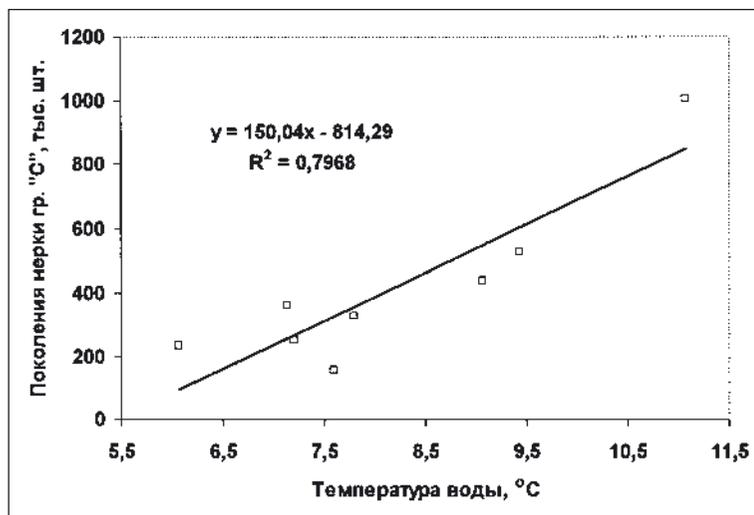


Рис. 276. Численность поколений нерки группировки «С» в зависимости от температуры воды в период массового ската сеголетков (11–25 июня) в Камчатском заливе в 1990–1997 гг. (поколения 1989–1996 гг.) (по: Бугаев, Дубынин, 2002), тыс. шт.

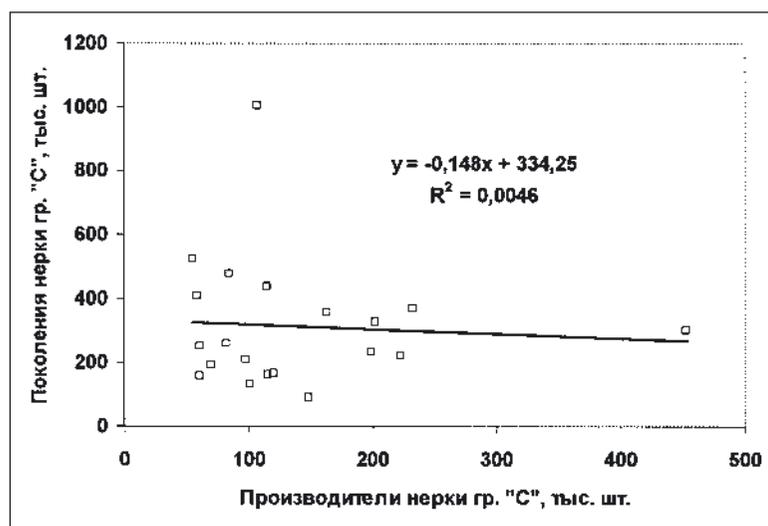
Линия тренда имеет слабую отрицательную направленность (в пределах 55–453 тыс. шт. производителей), что свидетельствует о малом влиянии количества производителей на численность поколений (рис. 277).

С привлечением поколения 1970 г., когда отнерестилось 626 тыс. шт. производителей группировки «С» (самая высокая численность за 1957–2009 гг.), численность поколений составила всего 200 тыс. шт. (Бугаев, Дубынин, 2002, с дополнениями).

Таким образом, у нерки группировки «С» численность поколений практически не зависит от численности родителей даже в пределах 55–626 тыс. шт. (линия тренда также имеет слабую отрицательную направленность). Поэтому высокий пропуск ранней нерки на территорию воспроизводства группировки «С» – Мильковский район (рис. 120) и строительство рыбоводных заводов в бассейне р. Камчатки, продуцирующих сеголетков группировки «С», в настоящее время не оправданы. Но ситуация может в корне измениться, если произойдет достаточное потепление климата, что уже последовательно происходит на планете (Climate variability, 2006; Suplee, 1998; Кокорин и др., 2004; Грицевич и др., 2007; и др.), и с какого-то определенного периода (по нашему прогнозу – с 2030–2040 гг.) численность нерки группировки «С» резко возрастет. В результате общая численность нерки р. Камчатки значительно увеличится по сравнению с современным уровнем ее воспроизводства.

Анализ связи «родители-потомство» для нерки стада «Д», рассмотренной на поколениях 1957–1996 гг., показал, что, начиная с родительских генераций 1987 и 1988 гг., численность дочерних годовых классов в нечетные годы выше, чем в четные. В родительских поколениях 1957–1986 гг. значительных различий в дочерних генерациях линий четных и нечетных лет не обнаружено (Бугаев, 2003b).

В связи с относительно низкой численностью нерки группировки «В» (рис. 271) для нее провели современный анализ связи «родители-потомство» совсем недавно. В зависимости от динамики численности доминантных поколений горбуши на Камчатке динамику численности нерки группировки «В» рассмотрели по двум группам поколений: 1957–1982 и 1983–1999 гг. (Бугаев и др., 2007).



**Рис. 277.** Численность поколений нерки группировки «С» в зависимости от численности отнерестившихся производителей (поколения 1977–1996 гг.) (по: Бугаев, Дубынин, 2002), тыс. шт.

Отсутствие высокой численности производителей нерки в районе воспроизводства группировки «В» (рис. 120) многие годы не дает оснований сделать равноценные выводы по обоим рассматриваемым периодам. Как представлялось ранее (Бугаев, 1987b) и представляется сейчас (Бугаев и др., 2007), для поколений 1957–1982 гг. оптимальная численность составляет порядка 200–250 тыс. шт. производителей нерки группировки «В», а 1983–1999 гг. – 50 тыс. шт. На современном этапе знаний можно только предполагать, что оптимумы для этой группировки в разные периоды ее воспроизводства могут быть различны, но до появления новых поколений с заполнением нерестилищ в 200–300 тыс. шт. этот вопрос будет оставаться открытым.

Если в будущем подтвердится предположение о более высоком оптимуме производителей нерки группировки «В» в отдельные периоды ее воспроизводства (Бугаев, 1987b), то имеющиеся представления о нем для всей системы р. Камчатки, который в настоящее время определен в 580–650 тыс. шт., будут изменены в сторону его увеличения – он может составлять 730–850 тыс. шт.

К сожалению, рамки настоящей работы не позволяют подробно рассмотреть динамику численности локальных стад и группировок нерки 2-го порядка бассейна р. Камчатки. Поэтому при изложении ситуации мы, в основном, ограничились краткими выводами со ссылками на имеющуюся опубликованную литературу по данному вопросу.



**Рис. 278.** Азабачинский наблюдательный пункт (28 апреля 2007 г., фото С. А. Петрова)



**Рис. 279.** Зимний вид транспорта сотрудников Азабачинского наблюдательного пункта – снегоход «Буран» (8 апреля 2008 г., фото А. Я. Гавриша)

После прохождения «волны фертилизации» от исключительно мощного пеплопада влк Шивелуча над оз. Азабачьим в 2004 г. мы предполагаем рассмотреть динамику численности поколений нерки р. Камчатки, отнерестившихся в 1979 г. и позже (относящихся ко 2-му периоду – по: Бугаев, Dubynin, 2000; Бугаев, Дубынин, 2002).

## 7.2. Сравнительная динамика межгодовых изменений численности нерки и других лососевых рыб

В настоящее время КамчатНИРО располагает статистикой уловов основных видов лососевых рыб (чавычи, нерки, кеты, кижуча, горбуши, гольца) по р. Камчатке, начиная с 1934 г. и по настоящее время (рис. 281–282). Не исключено, что в некоторые годы в статистику вылова гольца была включена и кунджа (Бугаев и др., 2007).

В многолетнем плане (за исключением некоторых лет), нерка – наиболее многочисленный вид среди тихооке-

анских лососей р. Камчатки. Поэтому все рекомендации по рациональному использованию запасов лососевых рыб этой реки исследователи советуют реализовывать с учетом данного фактора (Бугаев, 1995; Бугаев, Дубынин, 2002; Бугаев, 2005а; Бугаев и др., 2007; Бугаев, 2007; Антонов и др., 2007; и др.): в первую очередь необходимо стремиться создать оптимальные условия для воспроизводства именно нерки. Такой подход позволяет получить максимальный экономический эффект от использования суммарных запасов лососевых рыб этой реки.



*Рис. 280. На берегу Камчатского залива (7 сентября 2008 г., фото Е. С. Петровой)*

Авиаучеты тихоокеанских лососей, позволяющие оценивать их численность на нерестилищах, были начаты только в 1957 г. и продолжаются по настоящее время. Поэтому анализ межгодовой динамики численности лососей р. Камчатки проведен в двух вариантах: на основе анализа уловов и на основе оценки общей численности подходов рыб (вылов + пропуск производителей) к устью р. Камчатки (Бугаев и др., 2007).

Отсутствие единых многолетних стандартных данных по изъятию всех видов лососей р. Камчатки в море дрефтерным промыслом в значительной мере препятствует сравнительному изучению межгодовых колебаний и взаимовлияния численности зрелой части их стад в море. Этот же фактор, определенно, осложняет и изучение сравнительной численности поколений разных видов.

Проведенный анализ (Бугаев и др., 2007; Bugaev et al., 2006, 2007) численности поколений чавычи, нерки, кеты и кижуча в 1957–1997 гг. способствовал существенному уточнению выводов, полученных при изучении уловов и численности нерестовых подходов этих видов к устью р. Камчатки.

**Анализ уловов.** Несмотря на то, что уловы не в полной мере характеризуют состояние численности лососей, их анализ значительно расширяет временной интервал наблюдений.

Данные о вылове основных промысловых видов лососей р. Камчатки в 1934–2009 гг. береговым и речным промыслом (рис. 281–282) представлены без учета вылова дрефтерным промыслом в море.

Сделанный ранее анализ уловов за 1934–2004 гг. проведен по трем степеням детализации: по ежегодным и средним значениям по трехлетним и пятилетним периодам. Такой подход позволяет более объективно оценить имеющиеся тенденции в колебаниях численности отдельных видов (Бугаев и др., 2007).

Максимальные (высокие) выловы чавычи в этом регионе (рис. 281) наблюдались в 1977–1978 (1948, 1954, 1971–1973, 1979, 1986 и др.) гг.; нерки – в 1945–1947, 1996, 2009 (1995, 1999–2000, 2007–2008 и др.) гг.; кеты – в 1959, 1963, 2000 (1946–1947, 1977–1979, 1981 и др.) гг.

Далее следует, что максимальные (высокие) выловы кижуча (рис. 282) наблюдались в 1970, 1978, 1984 (1948, 1974–1977, 1981–1982, 1985 и др.) гг.; горбуши – 1997, 2009 (1943, 1959 и др.) гг.; гольца – 1942 (1949, 1986, 2002 и др.) гг.

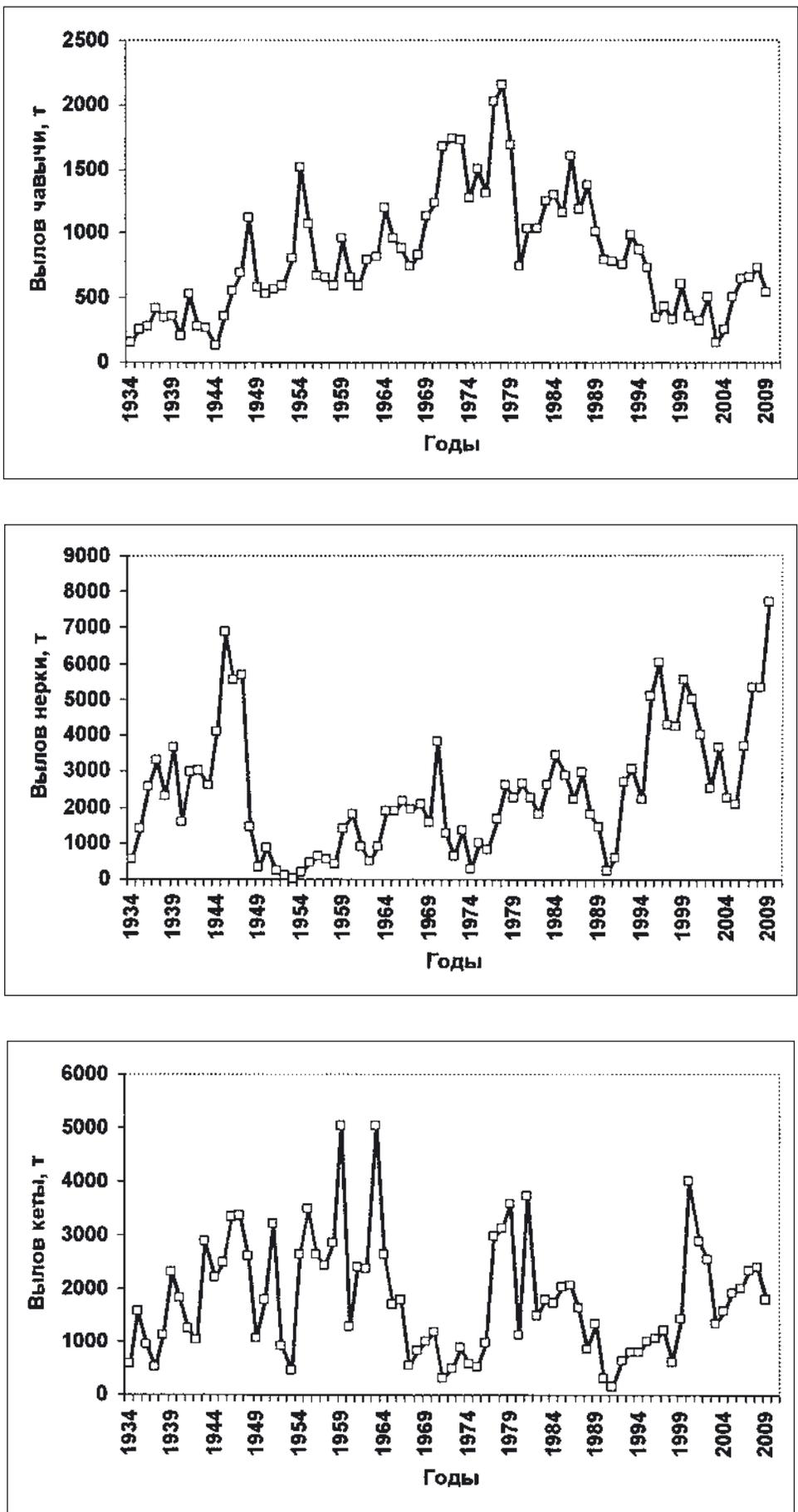


Рис. 281. Вылов чавычи, нерки и кеты р. Камчатки в 1934–2009 гг. без учета вылова дрейфтерным промыслом в море (по: Бугаев и др., 2007, с дополнениями), т

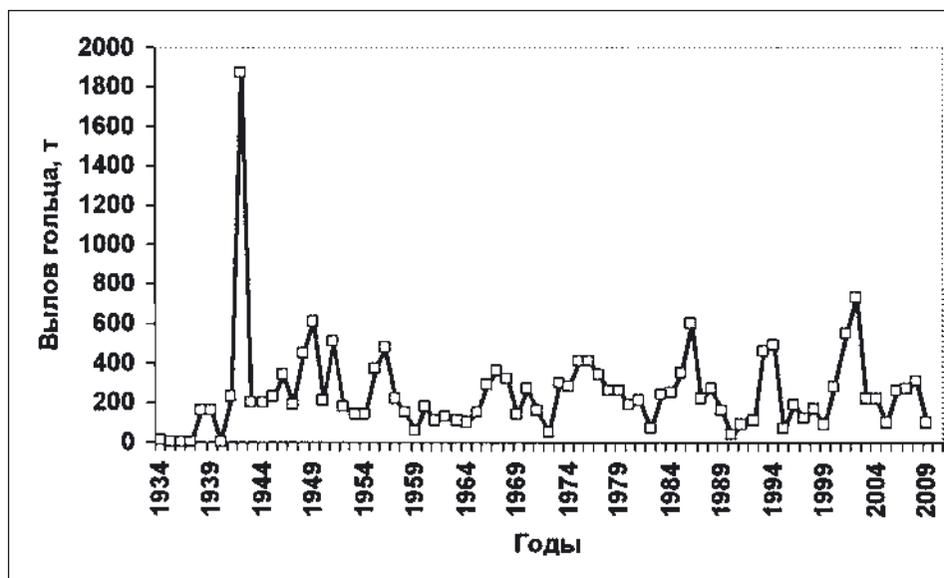
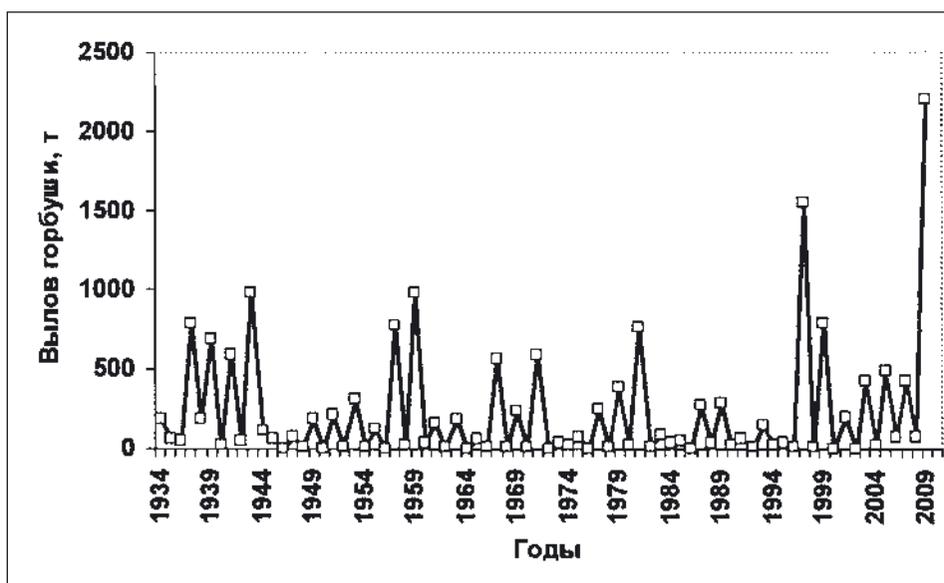
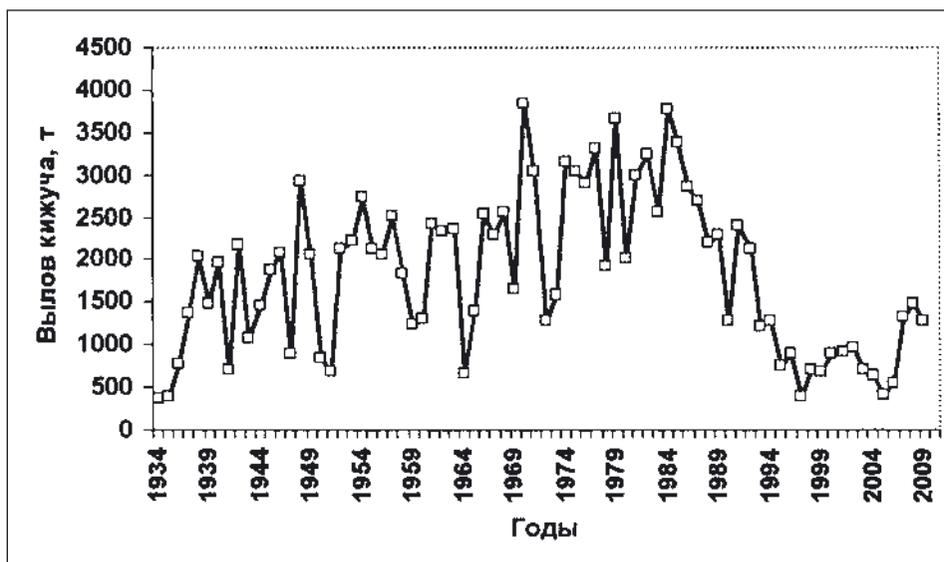


Рис. 282. Вылов кижуча, горбуши и гольца р. Камчатки в 1934–2009 гг. без учета вылова дрейфтерным промыслом в море (по: Бугаев и др., 2007, с дополнениями), т



**Рис. 283.** Разгрузка рыбонасосом прорези с неркой, кетой, чавычей, треской и другими рыбами, доставленной катером со ставного морского невода – ООО «Устькамчатрыба» (30 июня 2006 г.)

Очень низкие уловы нерки, наблюдающиеся в 1951–1958 гг. (рис. 281), объясняются тем, что в этот период из-за резкого снижения численности нерки р. Камчатки в 1948–1950 гг. для более обильного заполнения нерестилищ в 1951 на 10 лет был введен запрет на ее специализированный лов. Лов нерки в реке был запрещен полностью, а неводной лов в Камчатском заливе стал ежегодно начинаться только с 1 июля, а не в конце мая, как было до запрета. Это обеспечило ранней нерке беспрепятственный проход на нерестилища. Облову подвергалась лишь незначительная часть этой формы, входящей в реку в начале июля (Рутинский, 1952; Остроумов, 1964; Лагунов, 1968).



**Рис. 284.** Чавыча р. Камчатки, пойманная плавной сетью на рыбалке «Хваленка»: сверху – самец, внизу – самка (20 июня 2006 г.)

Для наблюдения за состоянием стада нерки после введения запрета в заливе ежегодно выставлялись в конце мая один-два контрольных невода. В 1960 г. (формально – еще год запрета) было выставлено 4 невода (Остроумов, 1964), что можно практически считать концом запрета и началом ежегодного промысла.

В связи с тем, что ситуация с закрытием промысла была вызвана искусственно, при анализе взаимосвязей между уловами разных видов лососей по ежегодным данным, трехлетним и пятилетним периодам рассматривали связи как с использованием годов запрета (1951–1959 гг.), так и без них.



Рис. 285. Кета р. Камчатки, пойманная плавной сетью на рыбалке «Хваленка»: сверху – самка, внизу – самец (21 июля 2009 г.)



Рис. 286. Кижуч р. Камчатки, пойманный плавной сетью на рыбалке «Хваленка»: сверху – самец, внизу – самка (22 августа 2006 г.)



*Рис. 287. Горбуша р. Камчатки из уловов ставных неводов в Камчатском заливе: сверху – самец, внизу – самка (19 июля 2006 г., фото Г. В. Базаркина)*



*Рис. 288. Проходные гольцы р. Камчатки из уловов ставных неводов в Камчатском заливе (19 июля 2006 г.)*

Кроме того, при анализе взаимосвязей между уловами лососей для того, чтобы стандартизировать точку отсчета (1936 г. открывал новое пятилетие), материалы за 1934–1935 гг. не использовали.

Анализ ежегодных уловов лососей р. Камчатки за 1936–2004 гг. (рис. 281–282) в большинстве случаев не показал наличия достаточно заметных зависимостей между уловами отдельных видов. Исключение составили сочетания видов: чавыча-кижуч и нерка-чавыча (Бугаев и др., 2007; Bugaev et al., 2006).

Так, между ежегодными уловами чавычи и кижуча в 1936–2004 гг. наблюдалась средняя достоверная положительная взаимосвязь ( $r = 0,576$ ,  $P < 0,001$ ,  $n = 69$ ), а без учета 1951–1959 гг. (запрета промысла нерки, что могло повлиять на вылов чавычи), теснота связи несколько возростала ( $r = 0,585$ ,  $P < 0,001$ ,  $n = 60$ ).

Между ежегодными уловами нерки и чавычи в эти же годы наблюдалась низкая отрицательная взаимосвязь ( $r = -0,347$ ,  $P < 0,01$ ,  $n = 69$ ), а без учета 1951–1959 гг. теснота связи также возростала ( $r = -0,412$ ,  $P < 0,001$ ,  $n = 60$ ).

Здесь приведены средние данные о вылове основных промысловых видов лососей р. Камчатки в 1936–2004 гг. по трехлетним периодам (табл. 12).

*Таблица 12. Средние уловы лососевых рыб бассейна р. Камчатки в 1936–2004 гг. (по трехлетним периодам) (по: Бугаев и др., 2007), т*

Год	Чавыча	Нерка	Кета	Кижуч	Горбуша	Голец
1936–1938	343,2	2 712,7	849,0	1 399,0	342,6	54,6
1939–1941	358,6	2 722,9	1 784,1	1 386,0	434,9	129,4
1942–1944	225,0	3 241,1	2 037,1	1 566,7	380,3	754,5
1945–1947	528,1	6 035,0	3 062,0	1 610,7	46,0	256,3
1948–1950	743,3	852,7	1 824,7	1 944,3	65,0	423,2
1951–1953	654,6	98,8	1 530,3	1 683,3	179,1	278,5
1954–1956	1 081,4	419,8	2 918,2	2 311,0	45,2	329,0
1957–1959	730,9	793,0	3 447,7	1 859,7	592,0	144,5
1960–1962	682,0	1 066,0	2 009,3	2 019,7	71,8	141,9
1963–1965	988,1	1 558,7	3 120,0	1 468,3	84,9	120,3
1966–1968	818,3	2 052,7	1 053,3	2 460,7	197,4	323,7
1969–1971	1 343,2	2 216,3	823,7	2 842,0	279,1	191,0
1972–1974	1 575,8	733,3	642,3	1 994,3	20,0	210,0
1975–1977	1 608,4	1 153,7	1 746,7	3 083,3	111,3	385,3
1978–1980	1 525,0	2 503,3	2 598,3	2 529,7	141,3	238,0
1981–1983	1 102,8	2 214,3	2 333,3	2 932,7	285,0	172,0
1984–1986	1 345,8	2 823,7	1 943,7	3 334,3	29,3	401,0
1987–1989	1 186,1	2 064,3	1 272,3	2 397,7	202,0	217,3
1990–1992	775,0	1 173,7	368,3	1 931,7	34,1	78,8
1993–1995	858,3	3 451,0	863,7	1 088,3	71,9	339,7
1996–1998	361,0	4 848,0	969,3	662,3	523,9	163,0
1999–2001	424,7	4 845,0	2 761,3	835,7	326,6	305,4
2002–2004	303,3	2 807,7	1 815,0	776,3	146,4	389,6

Анализ связи между уловами чавычи и кижуча р. Камчатки за 1936–2004 гг. по трехлетним периодам показал наличие высокой положительной достоверной корреляции ( $r = 0,782$ ,  $P < 0,001$ ,  $n = 23$ ). Исключение 1951–1959 гг., когда был наложен запрет на лов ранней нерки (в какой-то степени это могло повлиять на объемы вылова чавычи), несколько даже понизило тесноту связи, но в целом связь наблюдалась высокой и достоверной ( $r = 0,778$ ,  $P < 0,001$ ,  $n = 20$ ) (Бугаев и др., 2007; Bugaev et al., 2006).

Между уловами нерки и чавычи р. Камчатки за 1936–2004 гг. по трехлетним периодам была выявлена низкая отрицательная достоверной корреляции ( $r = -0,421$ ,  $P < 0,05$ ,  $n = 23$ ). Исключение 1951–1959 гг., когда был наложен запрет на лов ранней нерки (это могло повлиять на объемы вылова чавычи и в полной мере повлияло на объемы вылова нерки), заметно повысило тесноту связи ( $r = -0,504$ ,  $P < 0,05$ ,  $n = 20$ ) (рис. 289).

В отличие от ежегодных данных анализ корреляции между уловами нерки и кижуча р. Камчатки за 1936–2004 гг. по трехлетним периодам показал наличие низкой отрицательной достоверной связи ( $r = -0,422$ ,  $P < 0,05$ ,  $n = 23$ ). Исключение 1951–1959 гг. (в полной мере это повлияло на объемы вылова нерки), несколько повысило тесноту связи ( $r = -0,481$ ,  $P < 0,05$ ,  $n = 20$ ) (рис. 290).

Как и при сравнении ежегодных данных (Бугаев и др., 2007; Bugaev et al., 2006), анализ корреляции между уловами нерки и горбуши р. Камчатки за 1936–2004 гг. по трехлетним периодам не показал наличия достоверной связи ( $r = 0,247$ ,  $P > 0,05$ ,  $n = 23$ ). Исключение – 1951–1959 гг. (в полной мере это повлияло на объемы вылова нерки), несколько повысило тесноту связи, но она все-таки осталась недостоверной ( $r = 0,413$ ,  $P > 0,05$ ,  $n = 20$ ). Но исключение из анализа дополнительно еще одного случая, соответствующего периоду 1945–1947 гг. (выпадающая точка), сразу же сделало связь достаточно достоверной ( $r = 0,683$ ,  $P < 0,001$ ,  $n = 19$ ) (рис. 291).

Что касается корреляции между уловами нерки и кеты р. Камчатки, то анализ за 1936–2004 гг. по трехлетним периодам не показал наличия достоверной связи ( $r = 0,088$ ,  $P > 0,05$ ,  $n = 23$ ). Исключение 1951–1959 гг. (это могло по-

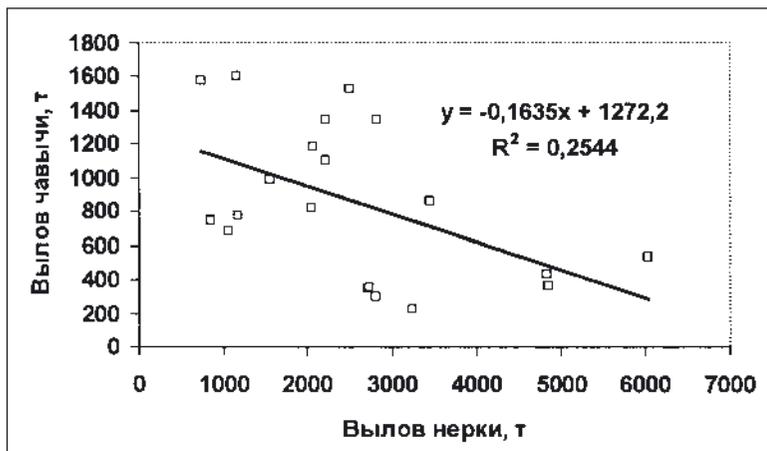


Рис. 289. Корреляция между выловом нерки и чавычи р. Камчатки в 1936–2004 гг. (при анализе по трехлетним периодам без 1951–1959 гг.) (по: Бугаев и др., 2007)

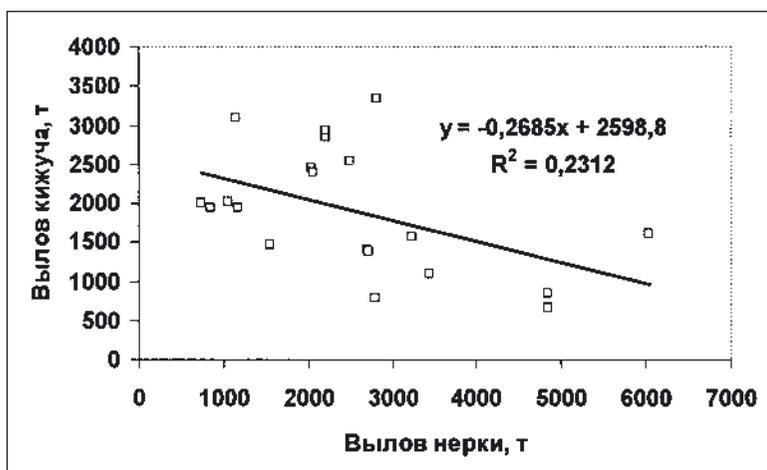


Рис. 290. Корреляция между выловом нерки и кижуча р. Камчатки в 1936–2004 гг. (при анализе по трехлетним периодам без 1951–1959 гг.) (по: Бугаев и др., 2007)

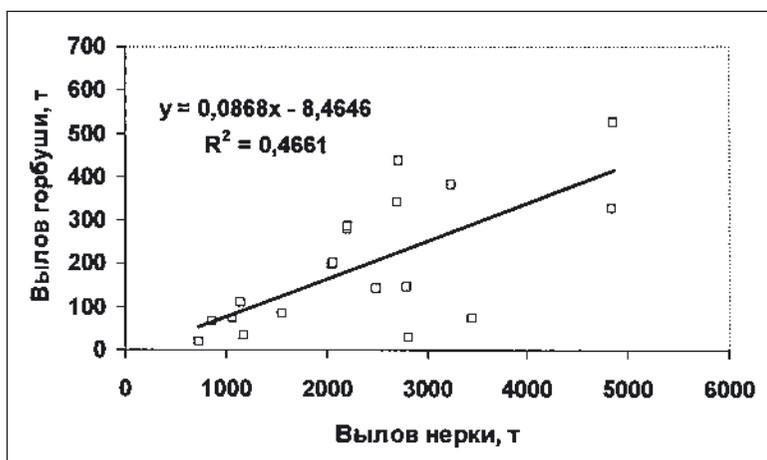


Рис. 291. Корреляция между выловом нерки и горбуши р. Камчатки в 1936–2004 гг. (при анализе по трехлетним периодам без 1945–1947 и 1951–1959 гг.) (по: Бугаев и др., 2007)

влиять на объемы вылова кеты и в полной повлияло на вылов нерки) также не показало достоверной связи ( $r = 0,323$ ,  $P > 0,05$ ,  $n = 20$ ).

Анализ корреляции между другими видами тихоокеанских лососей по трехлетним периодам, помимо приведенных выше, более не обнаружил достоверных связей (Бугаев и др., 2007; Bugaev et al., 2006).

Здесь приведены данные о вылове основных промысловых видов лососей р. Камчатки в 1936–2004 гг. по пятилетним периодам (табл. 13).

Анализ корреляции между уловами чавычи и кижуча р. Камчатки за 1936–2004 гг. по пятилетним периодам показал наличие положительной высокой достоверной связи ( $r = 0,818$ ,  $P < 0,001$ ,  $n = 14$ ). Исключение 1951–1960 гг. (1960 г. был включен вынужденно – анализ по пятилетиям), когда был наложен запрет на лов ранней нерки (в какой-то мере это могло повлиять на объемы вылова чавычи), не изменило тесноту, но несколько понизило достоверность связи ( $r = 0,818$ ,  $P < 0,01$ ,  $n = 12$ ) (Бугаев и др., 2007; Bugaev et al., 2006).

Анализ корреляции между уловами нерки и чавычи р. Камчатки за 1936–2004 гг. по пятилетним периодам показал наличие средней отрицательной достоверной связи ( $r = -0,577$ ,  $P < 0,05$ ,  $n = 14$ ). Исключение 1951–1960 гг. (в какой-то мере это могло повлиять на объемы вылова чавычи и полностью повлияло на вылов нерки), значительно повысило тесноту связи ( $r = -0,726$ ,  $P < 0,01$ ,  $n = 12$ ) (рис. 292).

Таблица 13. Средние уловы лососевых рыб бассейна р. Камчатки в 1936–2004 гг. (по пятилетним периодам)  
(по: Бугаев и др., 2007), т

Годы	Чавыча	Нерка	Кета	Кижуч	Горбуша	Голец
1936–1940	316,8	2 666,6	1 331,4	1 529,2	348,6	108,0
1941–1945	309,0	3 916,7	1 970,4	1 454,2	358,1	545,2
1946–1950	693,1	2 755,3	2 432,3	1 760,6	54,6	360,8
1951–1955	908,2	181,2	2 139,4	1 983,4	134,0	269,4
1956–1960	703,1	966,4	2 855,7	1 791,4	364,0	218,6
1961–1965	870,9	1 214,2	2 820,2	1 830,4	85,8	120,5
1966–1970	961,6	2 305,4	1 065,0	2 574,2	168,2	276,2
1971–1975	1 579,1	894,8	546,8	2 409,8	145,1	240,0
1976–1980	1 581,6	1 995,4	2 344,8	2 762,0	136,2	292,6
1981–1985	1 149,7	2 581,0	2 156,2	3 190,4	187,8	224,2
1986–1990	1 190,6	1 728,6	1 233,6	2 263,2	126,5	257,6
1991–1995	820,6	2 726,6	679,0	1 557,2	59,1	243,5
1996–2000	407,4	5 011,8	1 665,0	716,4	471,4	171,7
2001–2004	305,3	3 110,7	2 078,0	810,3	158,5	428,9

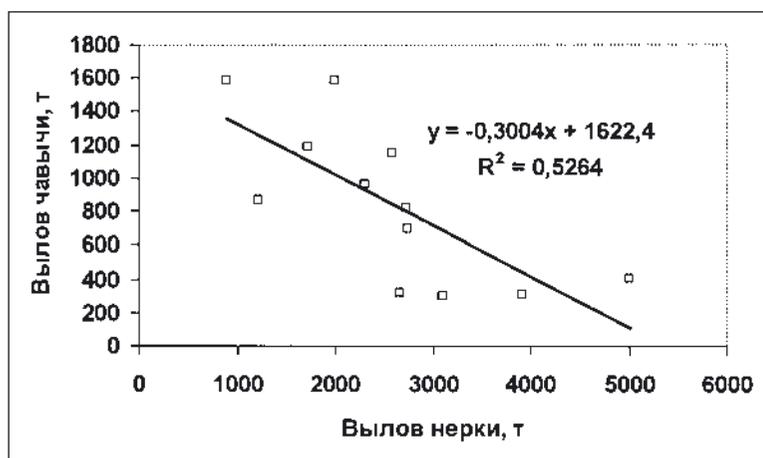


Рис. 292. Корреляция между выловом нерки и чавычи р. Камчатки в 1936–2004 гг. (при анализе по пятилетиям без 1951–1960 гг.) (по: Бугаев и др., 2007)

Анализ корреляции между уловами нерки и кижуча р. Камчатки за 1936–2004 гг. по пятилетним периодам показал наличие отрицательной связи (Бугаев и др., 2007; Bugaev et al., 2006), но она была недостоверна ( $r = -0,513$ ,  $P > 0,05$ ,  $n = 14$ ). Исключение 1951–1959 гг., когда был наложен запрет на лов ранней нерки (это могло повлиять на объемы вылова чавычи и определенно повлияло на вылов нерки), значительно повысило тесноту связи, и она стала достоверной ( $r = -0,632$ ,  $P < 0,05$ ,  $n = 12$ ) (рис. 293).

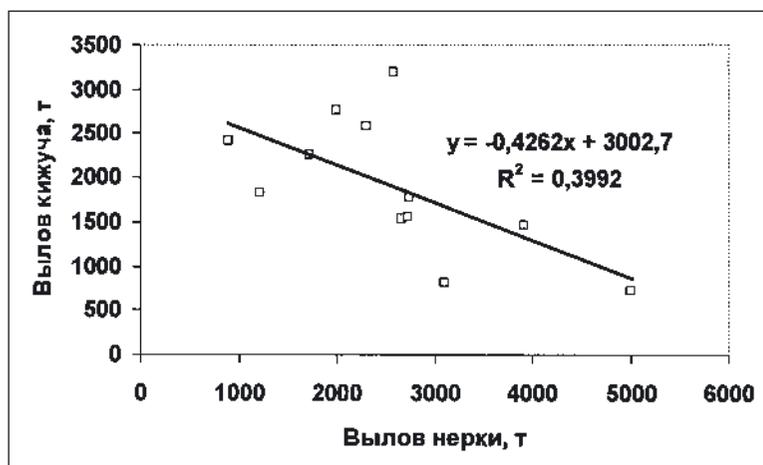
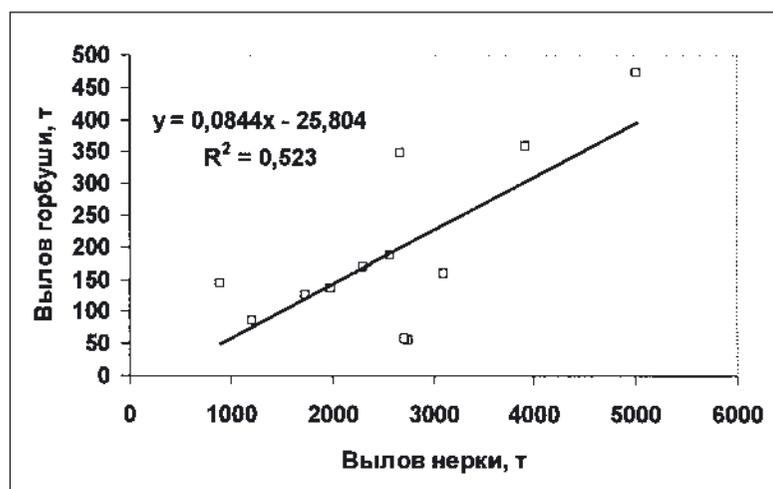


Рис. 293. Корреляция между выловом нерки и кижуча р. Камчатки в 1936–2002 гг. (при анализе по пятилетиям без 1951–1960 гг.) (по: Бугаев и др., 2007)

Анализ корреляции между уловами нерки и горбуши р. Камчатки за 1936–2004 гг. по пятилетним периодам не показал наличия достоверной связи ( $r = 0,494$ ,  $P > 0,05$ ,  $n = 14$ ). Исключение 1951–1960 гг. (это повлияло на объемы вылова нерки) повысило тесноту связи, и она стала высокодостоверной ( $r = 0,723$ ,  $P > 0,01$ ,  $n = 12$ ) (рис. 294).

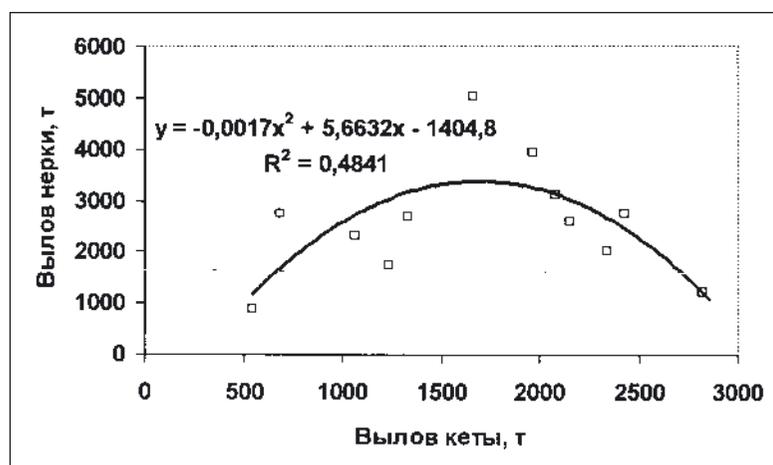


**Рис. 294.** Корреляция между выловом нерки и горбуши р. Камчатки в 1936–2004 гг. (при анализе по пятилетним периодам без 1951–1960 гг.) (по: Бугаев и др., 2007)

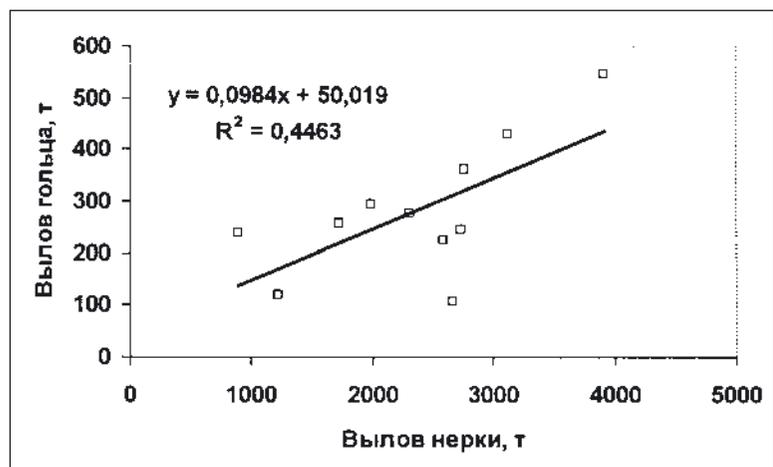
Анализ связи между уловами кеты и нерки р. Камчатки за 1936–2004 гг. по пятилетним периодам показал наличие нелинейной связи – параболическую зависимость ( $R^2 = 0,3194$ ,  $n = 14$ ). Исключение 1951–1960 гг. (это повлияло на объемы вылова нерки) несколько повысило тесноту связи ( $R^2 = 0,4841$ ,  $n = 12$ ) (рис. 295). Как можно видеть из этого рисунка, до уловов кеты в 1 500–1 700 т уловы нерки возрастают одновременно с уловами кеты, но при дальнейшем увеличении уловов кеты уловы нерки падают (Бугаев и др., 2007; Bugaev et al., 2006).

Сравнение уловов нерки и гольца р. Камчатки за 1936–2004 гг. по пятилетним периодам (Бугаев и др., 2007; Bugaev et al., 2006) не показало наличия достоверной связи ( $r = 0,281$ ,  $P > 0,05$ ,  $n = 14$ ). Исключение 1951–1960 гг. (это повлияло на объемы вылова нерки), незначительно повысило коэффициент корреляции ( $r = 0,299$ ,  $P > 0,05$ ,  $n = 12$ ). Но исключение из анализа дополнительно еще одного периода, соответствующего выпадающей точке 1996–2000 гг., сразу же сделало связь достаточно тесной, и она стала достоверной ( $r = 0,668$ ,  $P < 0,05$ ,  $n = 11$ ) (рис. 296).

Удаление из анализа точки 1996–2000 гг. вполне оправдано, т. к. в эти годы в пос. Усть-Камчатске из-за больших уловов нерки и организации большого количества предприятий статистика вылова гольца, который в эти годы



**Рис. 295.** Связь между выловом кеты и нерки р. Камчатки в 1936–2004 гг. (при анализе по пятилетним периодам без 1951–1960 гг.) (по: Бугаев и др., 2007)



**Рис. 296.** Корреляция между выловом нерки и гольца р. Камчатки в 1936–2004 гг. (при анализе по пятилетним периодам без 1951–1960 и 1996–2000 гг.) (по: Бугаев и др., 2007)



*Рис. 297. Старые кунгасы на косе в районе бывшего РКЗ № 2 все еще «ожидают» выхода в Камчатский залив для вывоза улова с морских ставных неводов (26 июня 2009 г.)*



*Рис. 298. Камчатский залив напротив бывшего РКЗ № 2. Раньше со стороны моря здесь была оборудована пристань для приемки рыбы. Вдалеке виден «жилой» кунгас работающего ставного невода – в штормовую погоду такие кунгасы вместе с рыбаками заводят в пос. Усть-Камчатск (26 июня 2009 г.)*

рассматривался рыбопользователями как явно второстепенный объект, могла быть нарушена, и его могли не всегда показывать в уловах (могли даже просто выбрасывать, если в какие-то периоды на него заканчивались лимиты вылова).

**Анализ численности подходов.** Прежде чем делать определенные выводы и заключения о связи динамики численности отдельных видов лососей р. Камчатки необходимо провести анализ их подходов к устью реки, которые выражаются суммой численности рыб, выловленных и пропущенных на нерестилища. К сожалению, КамчатНИРО располагает данными о подходах чавычи, нерки и кеты р. Камчатки, начиная только с 1957 г. (по кижучу – с 1974 г.) и по настоящее время. Сведения о численности отнерестившихся производителей горбуши далеко не полные, а гольца – вообще отсутствуют.



Рис. 299. На рыбалке «Хваленка» большие уловы кеты и нерки (24 июля 2005 г.)

Здесь приведены имеющиеся материалы по численности подходов и пропущенных на нерест некоторых наиболее важных и многочисленных видов лососей в 1957(1974)–2004 гг. (рис. 300).

При анализе ежегодных данных о корреляции численности подходов чавычи и кижуча за период 1974–2004 гг. связь была достаточно высокой, достоверной и носила положительный характер ( $r = 0,724$ ,  $P < 0,001$ ,  $n = 31$ ). Удаление сильно отклоняющейся от основной зависимости точки 1978 г. из анализа (чавыча – 302,9 тыс. шт.; кижуч – 699,0 тыс. шт.) значительно повысило плотность полученной связи ( $r = 0,809$ ,  $P < 0,001$ ,  $n = 30$ ) (Бугаев и др., 2007; Bugaev et al., 2007).

В настоящее время можно только предполагать, что с увеличением численности подходов чавычи к устью р. Камчатки более 250–300 тыс. шт. подходы кижуча этой реки могут уменьшаться. К сожалению, имеющихся материалов пока еще не достаточно, и вряд ли из-за высокой интенсивности промысла в ближайшие годы они могут быть получены.

Положительная корреляция, наблюдающаяся между подходами чавычи и кижуча на ежегодных данных, хорошо прослеживается как на трехлетних ( $r = 0,888$ ,  $P < 0,001$ ,  $n = 10$ ) (табл. 14), так и на пятилетних периодах в 1976–2004 гг. ( $r = 0,943$ ,  $P < 0,01$ ,  $n = 6$ ) (табл. 15) (Бугаев и др., 2007; Bugaev et al., 2007).

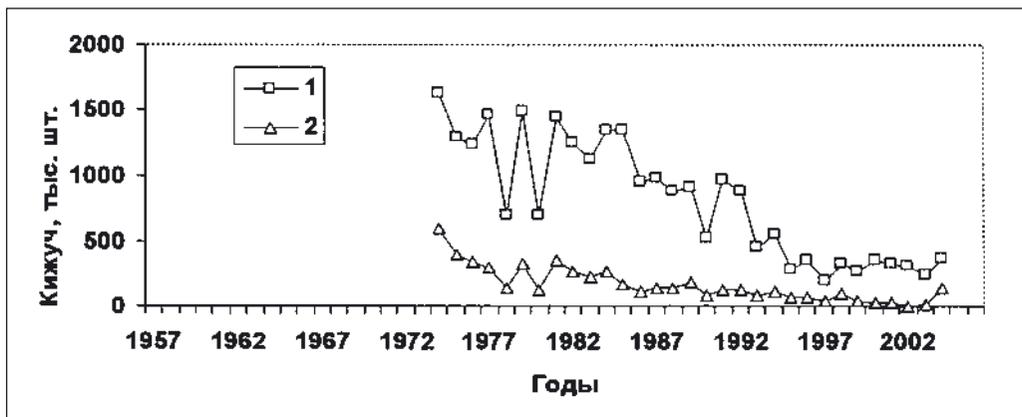
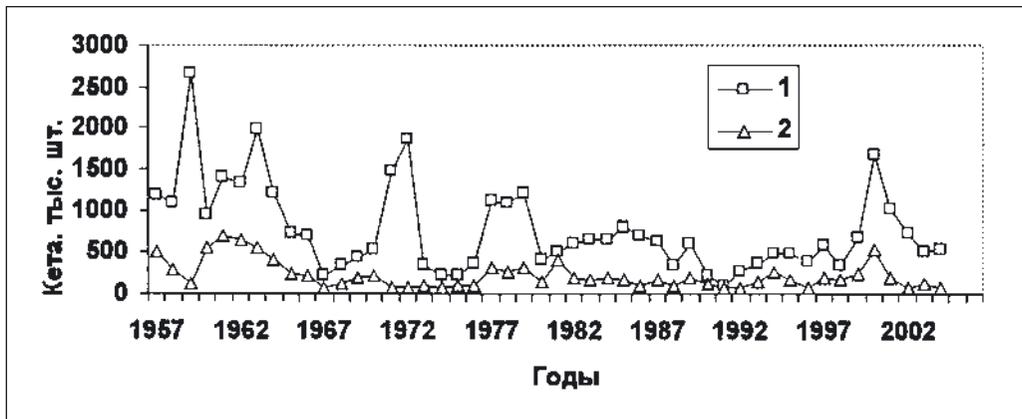
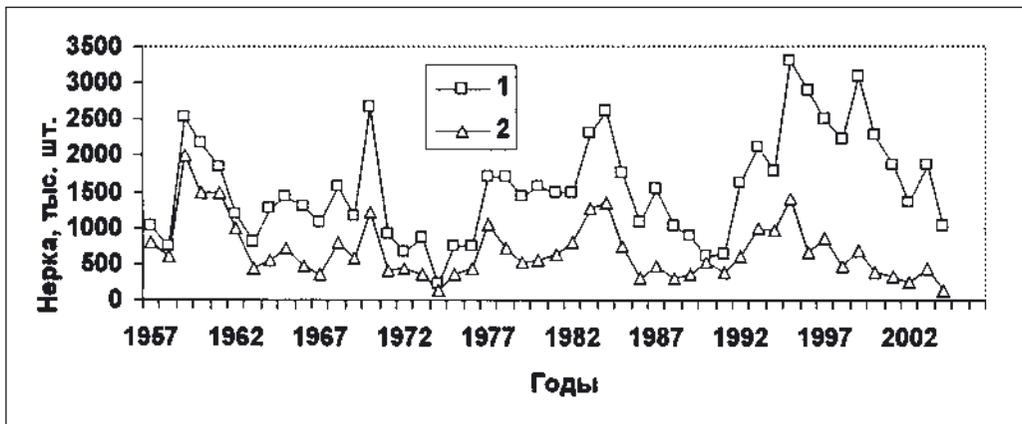
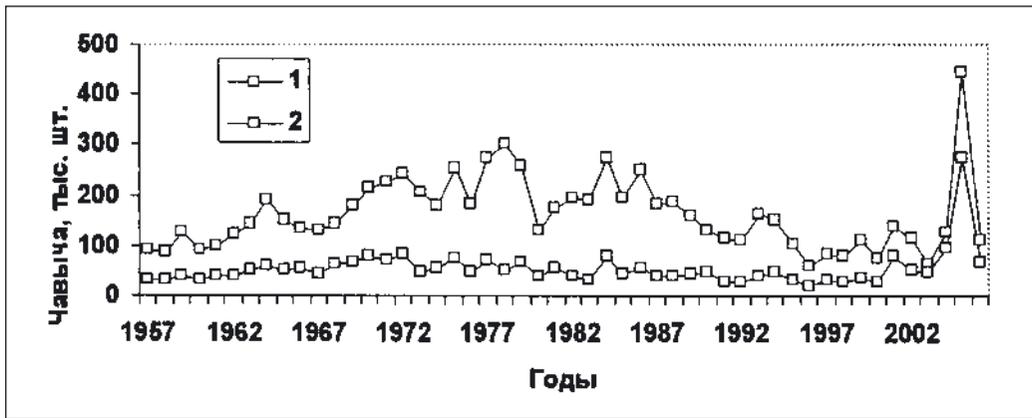


Рис. 300. Численность подходов (1) и пропущенных на нерст производителей (2) некоторых видов лососей бассейна р. Камчатки в 1957(1974)–2004 гг. (по: Бугаев и др., 2007), тыс. шт.

**Таблица 14.** Средние подходы некоторых видов лососевых рыб к устью р. Камчатки в 1957(1975)–2004 гг. (по трехлетним периодам) (по: Бугаев и др., 2007), тыс. шт.

Годы	Чавыча	Нерка	Кета	Кижуч
1957–1959	102,8	1 434,0	1 363,3	–
1960–1962	105,3	1 737,0	1 226,7	–
1963–1965	161,0	1 165,7	1 313,7	–
1966–1968	137,1	1 319,3	415,0	–
1969–1971	296,4	1 581,3	819,7	–
1972–1974	208,8	584,3	800,0	–
1975–1977	236,5	1 054,0	566,3	1 327,0
1978–1980	230,2	1 566,0	900,0	959,0
1981–1983	186,3	1 764,7	591,3	1 276,7
1984–1986	240,3	1 815,2	713,7	1 217,0
1987–1989	176,7	1 158,0	522,7	920,3
1990–1992	120,5	945,3	193,3	791,0
1993–1995	138,7	2 403,3	442,7	431,0
1996–1998	73,6	2 540,0	432,2	290,3
1999–2001	107,9	2 416,7	1 118,6	314,7
2002–2004	102,8	1 420,7	594,0	313,0

Корреляция между численностью подходов нерки и чавычи за период 1957–2004 гг. была очень низкой (носила отрицательный характер) и на имеющихся материалах была недостоверной ( $r = -0,245$ ,  $P > 0,05$ ,  $n = 48$ ); аналогичная ситуация наблюдается и при сравнении по трехлетним периодам (табл. 14) – ( $r = -0,334$ ,  $P > 0,05$ ,  $n = 16$ ), но при анализе по пятилетним периодам (табл. 15) отрицательная связь стала достоверной ( $r = -0,597$ ,  $P < 0,01$ ,  $n = 10$ ) (Бугаев и др., 2007; Bugaev et al., 2007).

**Таблица 15.** Средние подходы некоторых видов лососевых рыб к устью р. Камчатки в 1957(1976)–2004 гг. (по пятилетним периодам) (по: Бугаев и др., 2007), тыс. шт.

Годы	Чавыча	Нерка	Кета	Кижуч
1957–1960	100,3	1 621,3	1 465,5	–
1961–1965	141,2	1 305,0	1 336,2	–
1966–1970	161,3	1 558,4	443,8	–
1971–1975	220,7	679,0	217,2	–
1976–1980	229,3	1 425,6	838,2	1113,4
1981–1985	205,5	1 934,2	643,8	1304,0
1986–1990	183,4	1 027,4	495,8	846,1
1991–1995	132,1	1 890,4	338,6	628,8
1996–2000	82,7	2 597,8	725,97	297,8
2001–2004	111,6	1 535,7	701,5	316,3

Проводя сравнение ежегодных данных о корреляции численности подходов нерки и кижуча за период 1974–2004 гг., можно отметить, что она была достаточно низкой (носила отрицательный характер), но на имеющихся материалах была достоверной ( $r = -0,474$ ,  $P < 0,01$ ,  $n = 31$ ); аналогичная, хотя и недостоверная связь наблюдается и при анализе по трехлетним периодам (табл. 14) – ( $r = -0,558$ ,  $P > 0,05$ ,  $n = 10$ ); так же, как при анализе по пятилетним периодам (табл. 15) – ( $r = -0,353$ ,  $P > 0,05$ ,  $n = 6$ ).

При анализе ежегодных данных численности подходов кеты и нерки за период 1957–2004 гг. связь была низкой и недостоверной ( $r = 0,063$ ,  $P > 0,05$ ,  $n = 48$ ); отсутствие связи прослеживается и при анализе по трехлетним периодам (табл. 14) – ( $r = 0,024$ ,  $P > 0,05$ ,  $n = 16$ ); но некоторая куполообразная связь наблюдается при анализе по пятилетним периодам (табл. 15) ( $R^2 = 0,2617$ ,  $n = 10$ ), когда одновременно с увеличением численности подходов кеты происходит увеличение численности подходов нерки, но затем при достижении численности подходов кеты в 1 000 тыс. шт. подходы нерки начинают уменьшаться (Бугаев и др., 2007; Bugaev et al., 2007).

Анализируя ежегодные сведения о корреляции численности подходов кеты и чавычи за период 1957–2004 гг., можно отметить, что связь в этом случае отсутствовала ( $r = 0,059$ ,  $P > 0,05$ ,  $n = 48$ ); при сравнении по трехлетним периодам (табл. 14) связь носила куполообразный характер и была достаточно заметной ( $R^2 = 0,3811$ ,  $n = 16$ ); при анализе по пятилетним периодам (табл. 15) связь была достаточно низкой и недостоверной ( $r = -0,405$ ,  $P > 0,05$ ,  $n = 10$ ).

При сравнении ежегодных данных численности подходов кеты и кижуча за период 1974–2004 гг. связь отсутствовала ( $r = 0,014$ ,  $n = 31$ ); при анализе по трехлетним периодам (табл. 14) связь, очень ориентировочно, носила

куполообразный характер ( $R^2 = 0,1493$ ,  $n = 10$ ); при анализе по пятилетним периодам (табл. 15) связи не наблюдалось ( $r = 0,085$ ,  $P > 0,05$ ,  $n = 6$ ) (Бугаев и др., 2007; Bugaev et al., 2007).

Подводя итог проведенному исследованию по поиску у некоторых пар видов лососей р. Камчатки связей между численностью береговых уловов, а также численностью их подходов, следует подчеркнуть, что по своей сути численность уловов и подходов – это несколько различающиеся показатели в связи с тем, что в большинстве случаев лососи этой реки добываются промыслом, носящим многовидовой характер. Поэтому при интенсификации добычи одного основного, наиболее многочисленного вида одновременно невольно будет происходить увеличение добычи другого.

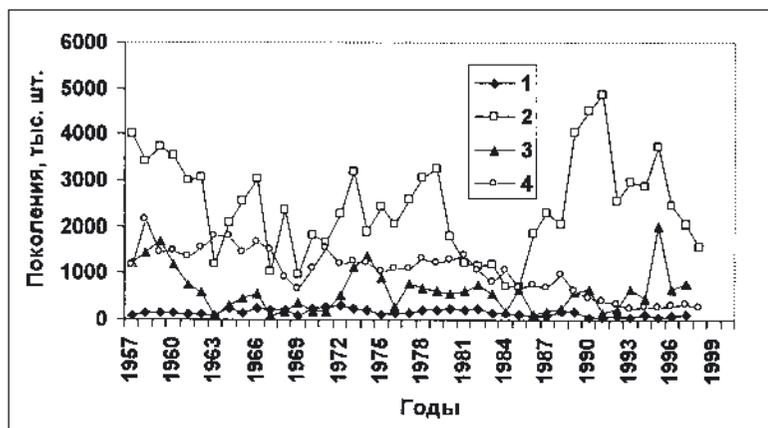
В этом отношении для лососей р. Камчатки, где промысел носит многовидовой характер, анализ численности подходов (вылов + нерест), по сравнению с уловами (неводными и речными), более объективен для анализа связи между межгодовыми колебаниями численности отдельных видов лососей. Но и такой подход не лишен недостатков, т. к. часть лососей может добываться дрейфтерным промыслом в отдельных районах морей и северной-западной части Тихого океана, часто – неадекватно их общей численности. Об этом свидетельствуют многочисленные примеры идентификации локальных стад тихоокеанских лососей в море зарубежными и отечественными исследователями (Margolis, 1963; Коновалов, 1972; Burgner, 1991; Harris, 1989; Davis et al., 1990; Heard, 1991; Salo, 1991; Healey, 1991, Sandercock, 1991; Kato, 1991; Myers, 1991; Urawa et al., 1998; Бугаев А., 2003, 2007, 2007; и др.).

Как уже отмечали выше, из-за отсутствия многолетних стандартных данных по идентификации отдельных видов лососей р. Камчатки в море и расчета их изъятия дрейфтерным промыслом, что позволяет рассчитать абсолютную численность (необходимое требование), исследование связей численности зрелой части стад между разными видами лососей этой реки в настоящее время и в ближайшем будущем будет невозможно.

Применительно к бассейну р. Камчатки только о чавыче и кижуче можно говорить, что их промысел проходит раздельно друг от друга, остальные сочетания видов значительно в большей степени подпадают под воздействие многовидового промысла, что усложняет анализ ситуации (Бугаев и др., 2007).

**Анализ численности поколений.** При выявлении межгодовых тенденций в динамике численности рыб численность поколений является базовым показателем, т. к. она интегрирует численность всех рыб, достигших половой зрелости в разном возрасте (Ricker, 1954, 1975; Аксютин, 1968; Никольский, 1974; Ricker, 1975; Ройс, 1975; Хилборн, Уотерс, 2001; и др.).

Здесь представлена численность поколений чавычи, нерки, кеты и кижуча р. Камчатки 1957–1997(1998) гг. (рис. 301), а также приведены данные о численности поколений чавычи, нерки, кеты и кижуча, осредненные по трем поколениям (табл. 16).



**Рис. 301.** Численность поколений чавычи (1), нерки (2), кеты (3) и кижуча (4) р. Камчатки 1957–1997(1998) гг. Поколения нерки приведены с учетом морского дрейфтерного промысла, поколения остальных видов лососей – без его учета. Для кижуча показатели за 1957–1973 гг. расчетные (по: Бугаев и др., 2007), тыс. шт.

Как видно из графика (рис. 301), для всех видов лососей отмечены колебания численности отдельных поколений, но наибольшие характерны для нерки, в меньшей степени – для кеты и кижуча. В связи с тем, что нерка, исключая отдельные периоды, традиционно является более многочисленным видом в бассейне реки, рассмотрим прежде всего связь численности ее поколений с таковыми других видов лососей.

Анализ численности поколений лососей за 1957–1997 гг. проведен по двум степеням детализации: по ежегодным данным и средним значениям по трехлетним периодам. Такой подход из-за того, что возраст наступления половой зрелости у разных видов не совпадает, позволяет более объективно оценить имеющиеся тенденции в колебаниях численности отдельных видов. К сожалению, недостаточно длинный ряд наблюдений не дает возможности провести анализ по поколениям, осредненным по пятилетним периодам, как это было сделано выше при анализе уловов и численности нерестовых подходов.

Проведенный анализ показал (Бугаев и др., 2007; Bugaev et al., 2007), что наблюдается очень слабая отрицательная корреляция между численностью поколений нерки и чавычи р. Камчатки 1957–1997 гг., но на имеющихся материалах она недостоверна ( $r = -0,267$ ,  $P > 0,05$ ,  $n = 41$ ). При рассмотрении материалов по трем поколениям эта отрицательная связь становится достаточно существенной и достоверной ( $r = -0,636$ ,  $P < 0,05$ ,  $n = 14$ ) (рис. 302).

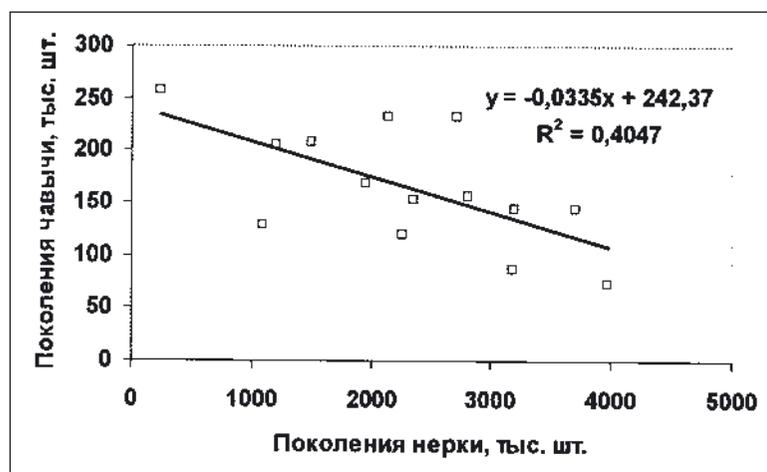
Между численностью поколений нерки и кеты р. Камчатки 1957–1997 гг. отмечена достоверная положительная

корреляция ( $r = 0,538$ ,  $P < 0,001$ ,  $n = 41$ ) (Бугаев и др., 2007). Существует она и при анализе средних значений при группировке по трем поколениям ( $r = 0,701$ ,  $P < 0,001$ ,  $n = 14$ ) (рис. 303).

**Таблица 16.** Средняя численность поколений некоторых видов лососей бассейна р. Камчатки в 1957 (1975)–1997 гг. (по трехлетним периодам) (по: Бугаев и др., 2007), тыс. шт.

Годы	Чавыча	Нерка	Кета	Кижуч
1957–1959	143,8	3 708,1	1 454,2	–
1960–1962	144,5	3 196,5	845,2	–
1963–1965	168,2	1 956,4	299,4	–
1966–1968	231,9	2 140,2	282,2	–
1969–1971	208,7	1 494,7	253,8	–
1972–1974	257,8	2 444,6	1 023,2	–
1975–1977	152,4	2 358,1	658,8	1 089,7
1978–1980	232,1	2 709,0	631,9	1 293,3
1981–1983	205,4	1 204,3	655,9	1 084,0
1984–1986	128,1	1 099,0	335,4	849,7
1987–1989	155,9	2 804,7	342,6	777,3
1990–1992	73,0	3 975,0	361,6	410,7
1993–1995	87,3	3 180,0	1 049,4	270,0
1995–1997	119,9	2 263,0	728,6	217,3

*Примечание:* Поколения нерки приведены с учетом морского дрейферного промысла по расчетам стандартным методом экспортной оценки – РСЭ (Бугаев, 2004b), поколения остальных видов лососей – без его учета.



**Рис. 302.** Корреляция между численностью поколений нерки и чавычи р. Камчатки 1957–1997 гг. (при анализе средних по трем поколениям) (по: Бугаев и др., 2007)

Между численностью поколений нерки и кижуча 1974–1997 гг. наблюдается слабая отрицательная достоверная корреляция ( $r = -0,428$ ,  $P < 0,05$ ,  $n = 24$ ), но при анализе средних значений при группировке по трем поколениям на имеющихся материалах она недостоверна ( $r = -0,437$ ,  $P > 0,05$ ,  $n = 8$ ).

Не наблюдается связи между численностью поколений чавычи и кеты р. Камчатки 1957–1997 гг. ( $r = -0,074$ ,  $P > 0,05$ ,  $n = 41$ ). Отсутствует она и при анализе средних значений по трем поколениям ( $r = -0,093$ ,  $P > 0,05$ ,  $n = 14$ ) (Бугаев и др., 2007; Bugaev et al., 2007).

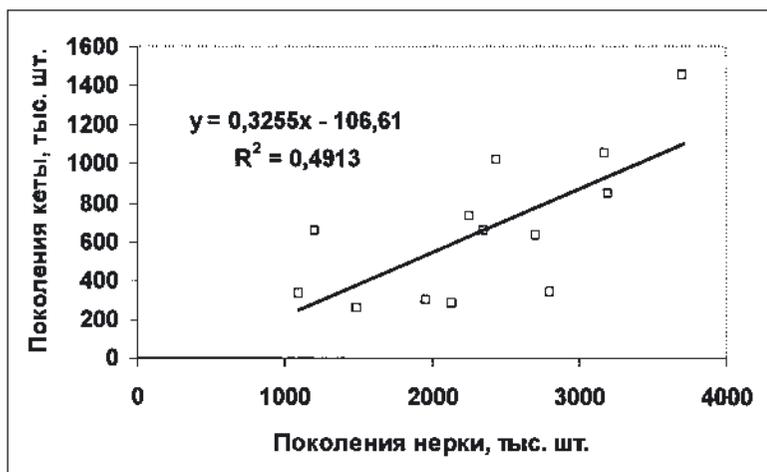
Положительная корреляция между численностью поколений чавычи и кижуча р. Камчатки в 1974–1997 гг. очень тесна и высокодостоверна ( $r = 0,852$ ,  $P < 0,001$ ,  $n = 24$ ). **Наблюдается она и при анализе средних значений при группировке по трем поколениям ( $r = 0,862$ ,  $P < 0,01$ ,  $n = 8$ ).**

Корреляция между численностью поколений кеты и кижуча р. Камчатки 1974–1997 гг. отсутствует ( $r = 0,042$ ,  $P > 0,05$ ,  $n = 24$ ). Не выявляется достоверная связь и у поколений 1975–1977 гг. при анализе по трехлетним периодам ( $r = 0,259$ ,  $P > 0,05$ ,  $n = 8$ ) (Бугаев и др., 2007; Bugaev et al., 2007).

Анализ численности поколений некоторых видов лососей, воспроизводящихся в бассейне р. Камчатки, позволяет сделать определенные выводы относительно колебаний их динамики численности.

Прежде всего следует отметить положительную высокодостоверную связь между численностью поколений чавычи и кижуча, прослеживающуюся также как на многолетних уловах, так и на подходах чавычи и кижуча к устью р. Камчатки (Бугаев и др., 2007; Bugaev et al., 2007).

Заслуживает внимания факт, что у нерки и чавычи между численностью поколений существует отрицательная корреляция: с увеличением численности нерки уменьшается этот показатель для чавычи. Последнее прослеживается также как на уловах, так и на подходах этих видов к устью р. Камчатки.



**Рис. 303.** Корреляция между численностью поколений нерки и кеты р. Камчатки 1957–1997 гг. (при анализе средних по трем поколениям; без показателей 1990–1992 гг., куда входит поколение 1991 г.) (по: Бугаев и др., 2007)

Между численностью поколений нерки и кижуча также имеет место слабая отрицательная корреляция, которая прослеживается и на уловах, и на численности подходов нерки и кижуча.

Отмечена устойчивая положительная связь между численностью поколений нерки и кеты, что частично находит свое отражение в уловах и численности подходов этих видов: до определенного объема вылова или подхода связь положительная, а затем она принимает отрицательный характер (куполообразная кривая) (Бугаев и др., 2007; Bugaev et al., 2007).

Выявленную выше положительную связь между численностью поколений, а также уловами (подходами) чавычи и кижуча можно объяснить сходством факторов, влияющих на динамику численности этих видов.

Общеизвестно, что молодь чавычи и кижуча в пресноводный период жизни часто нагуливается совместно. В море эти виды сразу же после ската из рек переходят на хищничество. В начале морского периода сходство в питании между чавычей и кижучем выше, чем в последующее время (Карпенко, 1998; Ерохин, 2002). Так, в Карагинском заливе пищевое сходство между чавычей и кижучем в период летнего нагула достигает 50 % в случаях, когда молодь этих рыб потребляет личинок и молодь сельди, мойвы, корюшек, камбал (Карпенко, 1998).



**Рис. 304.** Чавыча крупная, одна штука...и рыбообработчица – ООО «Дельта Фиш» (19 июня 2008 г., фото Усть-Камчатского муниципального телевидения)

Механизмы найденных связей между численностью поколений, уловами (подходами) нерки и чавычи, нерки и кижуча, кеты и нерки, нерки и горбуши, нерки и гольца р. Камчатки и т. д. пока неоднозначны, но факты их наличия в ряде случаев достаточно очевидны и требуют в будущем своего объяснения и уточнения.

Выявленные корреляции достаточно значимы, что, в принципе, позволяет корректировать подходы видов с более поздними сроками нерестового хода по численности в отличие от ранее идущих на нерест (Бугаев и др., 2007; Bugaev et al., 2007).

### **7.3. Стратегия рационального использования запасов лососевых рыб в условиях многовидового промысла**

При организации рационального рыбного хозяйства на том или ином водоеме очень важно правильно спланировать видовой состав уловов. Это, конечно, не только биологическая, но и экономическая проблема. Исходным при планировании всегда должно быть состояние сырьевой базы и необходимость обеспечения ее гарантированного расширенного воспроизводства, прежде всего для наиболее важных в экономическом отношении видов рыб. Неверно установленные сроки запрета не только не достигают цели, но могут принести существенный вред. Сроки остановки лова во время хода должны быть адаптированы к каждому основному промысловому виду, обеспечивая пропуск необходимой части стада на нерестилища и возможность вылова установленной части стада. Естественно, что общая продолжительность и «структура» запрета должны найти отражение в правилах рыболовства (Мейснер, 1932; Никольский, 1974; Ройс, 1975; Мина, 1986).

Ситуацию с многовидовым промыслом лососей, сложившуюся в РФ (ранее – СССР), коротко можно охарактеризовать как «выход проблемы из-под контроля научного управления» (Бугаев, 2005а). Несмотря на то, что прежде этому вопросу ведущие отечественные ихтиологи систематически уделяли необходимое внимание (Мейснер, 1932; Никольский, 1974; Мина, 1986), на практике принципы многовидового промысла в нашей стране не были подкреплены в законодательном порядке. В результате создатели нормативных актов по рыбоохроне были или недостаточно компетентны, или далеки от насущных проблем рыболовства, что часто приводило к созданию по своей сути просто не пригодных для рыбного хозяйства рекомендаций и законов, но вполне приемлемых для «охраны природы» в целом (Бугаев и др., 2007).

Нормирование и дислокация вылова по районам и сезонам должны входить в общую систему мероприятий, слагающих единую систему рациональной эксплуатации стад промысловых рыб. Научно обоснованный общедопустимый улов (ОДУ) или допустимая норма вылова должны сочетаться с определенной регламентацией режима эксплуатации, а не противопоставляться ей (Мейснер, 1932; Никольский, 1974; Ройс, 1975; Мина, 1986), как это происходит в настоящее время (Бугаев, 2005а; Котенев и др., 2006).

В связи с межгодовыми колебаниями численности лососей в бассейне р. Камчатки отдельные виды в разные периоды могут иметь как высокую, так и низкую численность (рис. 306). Поэтому в стратегии многовидового промысла к отдельным проблемным видам в разные годы (периоды) их численности следует подходить дифференцированно: в одни годы режим наибольшего благоприятствования для вылова должны иметь одни, а в другие – совершенно иные виды (Бугаев и др., 2007).

Динамика хода лососей р. Камчатки на нерест, когда в основном и происходит их промысел, у разных видов различна (рис. 307–309). Причем, в годы низкой и высокой численности динамика вылова одного и того же вида лососей может заметно различаться. Это зависит как от динамики хода и численности одних видов, так и от динамики хода и численности других. Меньше всего трансgressируют между собой по срокам вылова только чавыча (основной вылов в июне) и кижуч (основной вылов в середине августа – середине сентября). Добыча почти всех видов лососей во все годы происходит достаточно комплексно в июне-августе, хотя сроки массового вылова у них и не совпадают.

В случае ведения многовидового промысла отечественные ученые (Мейснер, 1932; Никольский, 1974; Кузнецов, Мина, 1985; Мина, 1986; Бугаев, 2005а; Бугаев и др., 2007; Котенев и др., 2006) также рекомендуют исходить из регулирования и оптимизации вылова наиболее многочисленных и ценных видов, даже в ущерб второстепенным и сравнительно малочисленным видам рыб. Зарубежные специалисты теоретически и практически также придерживаются этого же принципа (Ройс, 1975).

Многие годы (начиная с 1981 г.) вышеизложенный подход применялся КамчатНИРО при регуляции промысла лососей р. Камчатки. При этом (с учетом точки зрения рыбаков) принималось как аксиома условие, что нерка – это наиболее многочисленный и экономически ценный вид, по сравнению с другими видами лососей в бассейне данной реки. С увеличением численности нерки в 1995 г. в регуляции промысла лососей р. Камчатки ежегодно начали возникать проблемы вылова: между неркой и чавычей, неркой и кетой, неркой и горбушей, неркой и гольцом и др.

В 1981–2002 гг. автор данной книги ежегодно в течение лососевой путины участвовал в работе Усть-Камчатской рабочей группы по оперативной регуляции многовидового промысла тихоокеанских лососей р. Камчатки. Ее бесшестенным председателем был заместитель главы администрации района Ю. Б. Ковтун.

На мой взгляд, эта группа успешно справлялась с возникающими промысловыми ситуациями. При принятии решений, помимо собственного опыта, наработанного в КамчатНИРО (Бугаев, 1995), члены рабочей группы учитывали рекомендации ведущих отечественных и зарубежных ученых (Ройс, 1975; Никольский, 1974; Мина, 1985; и др.),



*Рис. 305. Точный расчет: рисковые ребята ловят кету и кижуча на рыбалке «Хваленка» – ООО «Дельта Фиш» (20 августа 2007 г., фото Г. В. Базаркина)*

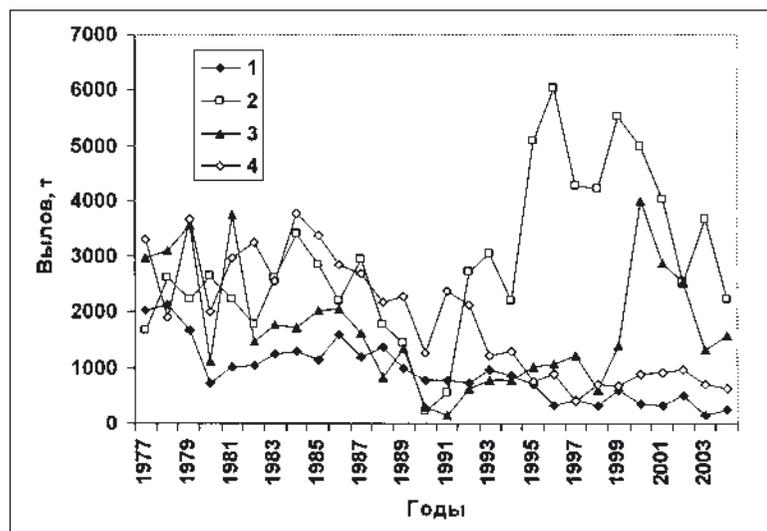


Рис. 306. Межгодовая динамика вылова основных видов лососей р. Камчатки в 1977–2004 гг. (по: Бугаев, 2005а), т: 1 – чавыча, 2 – нерка, 3 – кета, 4 – кижуч

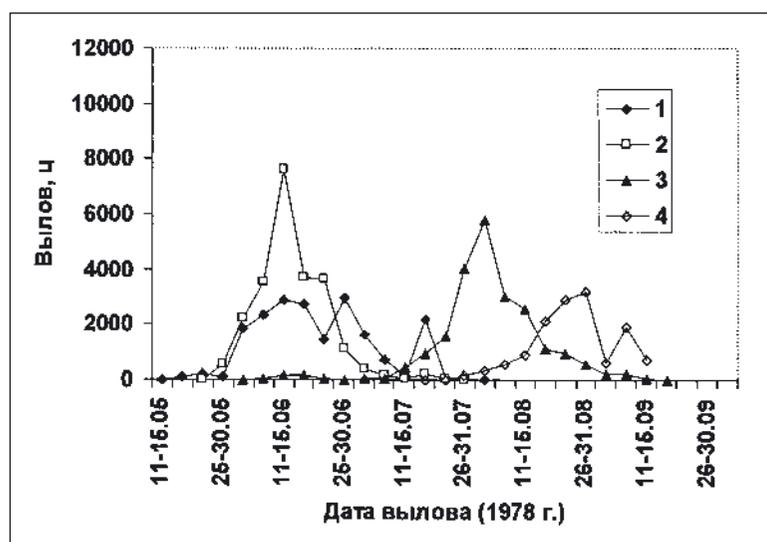
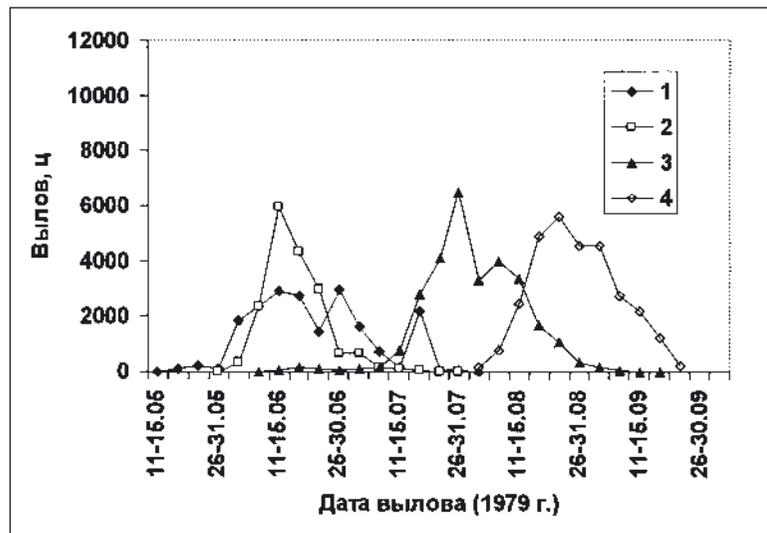


Рис. 307. Динамика вылова лососей р. Камчатки в 1978 и 1979 гг. (при высокой численности чавычи, сравнительно низкой численности нерки, высокой численности кеты и в 1979 г. – кижуча) (по: Бугаев, 2005а), ц: 1 – чавыча, 2 – нерка, 3 – кета, 4 – кижуч



посвященные данному вопросу. Непродуманная отмена в 2002 г. оперативной регуляции промысла лососей нанесла существенный ущерб их воспроизводству на Дальнем Востоке.

Начиная с 2002 г., применение рекомендаций КамчатНИРО по принципам реализации многовидового промысла на практике из-за фактически полного запрета правительством РФ оперативного регулирования на местах промысла, в конечном итоге стало просто невозможным (Бугаев, 2005а; Бугаев и др., 2007).

Наиболее ярким примером противопоставления ОДУ режиму рациональной эксплуатации может служить 2002 г. (рис. 309), когда ОДУ чавычи р. Камчатки был определен в 50 т и был поздно начат промысел нерки (10–11 июня вместо традиционных 1–2 июня). Данные меры были приняты для того, чтобы обеспечить высокий пропуск чавычи

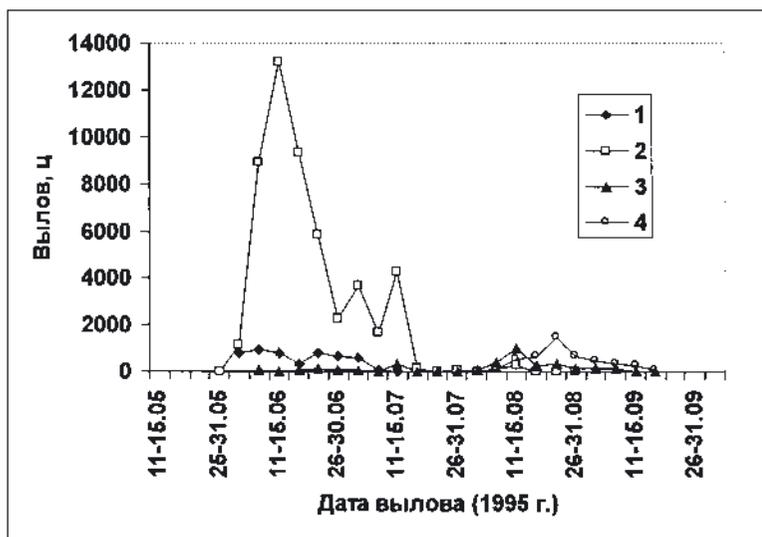


Рис. 308. Динамика вылова лососей р. Камчатки в 1995 и 1996 гг. (при низкой численности чавычи, высокой численности нерки, низкой численности кеты и кижуча) (по: Бугаев, 2005а), ц: 1 – чавыча, 2 – нерка, 3 – кета, 4 – кижуч

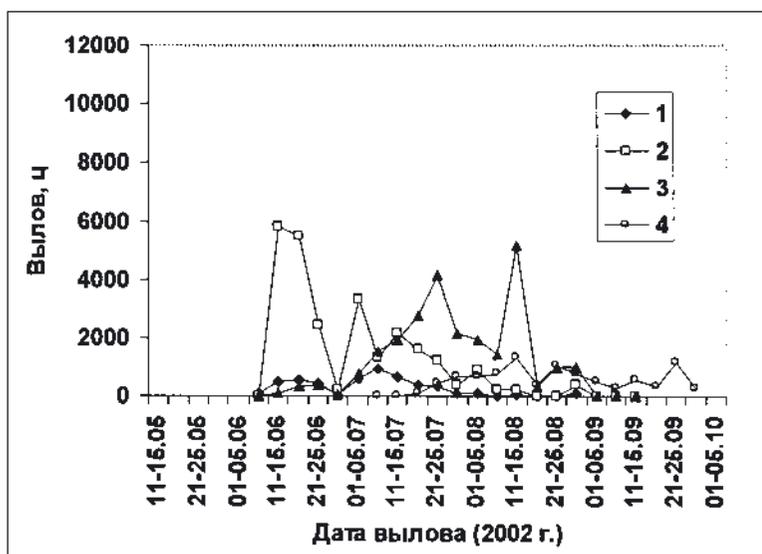
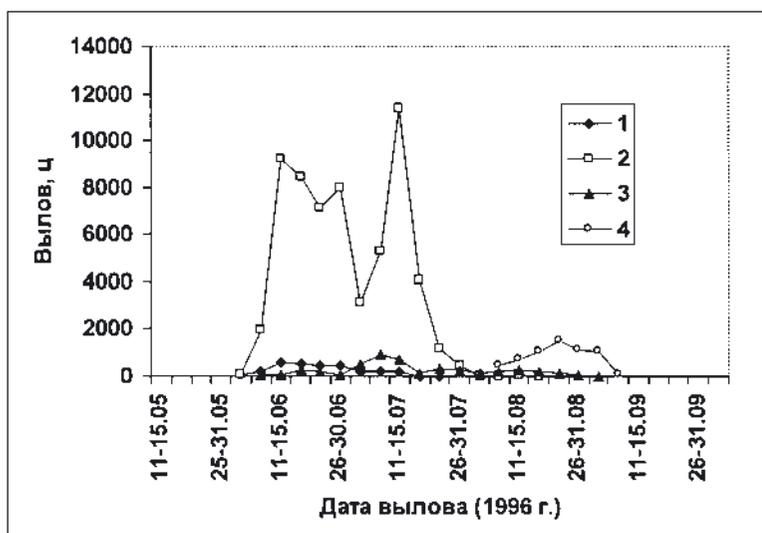


Рис. 309. Динамика вылова лососей р. Камчатки в 2002 г. (при низкой численности чавычи, относительно низкой численности нерки, высокой численности кеты и низкой численности кижуча) (по: Бугаев, 2005а), ц: 1 – чавыча, 2 – нерка, 3 – кета, 4 – кижуч

на нерестилища. Это была стратегическая ошибка для освоения всего прогноза вылова лососей р. Камчатки. Еще до начала путины на основании многолетнего опыта было ясно, что в связи с лимитом вылова нерки в 2002 г., равным 3 780 т, при добыче нерки лимит вылова чавычи, встречающейся в прилове, закончится через несколько дней.

Действительно, ОДУ чавычи при лове нерки ставными неводами в некоторых предприятиях почти был выбран через 2–3 дня. Отсутствие лимита вылова чавычи фактически заблокировало весь промысел нерки. В конечном итоге, через 6 дней неопределенности лимит вылова чавычи был увеличен до 500 т (Бугаев, 2005а; Бугаев и др., 2007).

Путину 2002 г. по нерке, вероятно, спасло то, что рыбопользователи на свой страх и риск все-таки вели промысел

нерки, но основную часть выловленной чавычи они какой-то период не показывали в уловах – до тех пор, пока не были добавлены лимиты вылова чавычи. Об этом свидетельствует «динамика вылова» чавычи в 2002 г., когда в июле ее было выловлено значительно больше, чем в июне (рис. 309). Такая ситуация вообще не характерна для чавычи р. Камчатки, т. к. здесь традиционно до 70–80 % этого лосося добывали и добывают в конце мая – июне.

Если бы в 2002 г. не был увеличен достаточно оперативно лимит вылова чавычи, вероятно, произошла бы длительная стагнация и остановка промысла в период массового захода нерки в р. Камчатку. В результате могла бы быть значительно превышена предельно допустимая численность нерки в оз. Азабачьем (наиболее важном нерестово-нагульном водоеме бассейна р. Камчатки), для которой характерна низкая оптимальная численность производителей (Бугаев, 1995, 2003а). И все это могло произойти при сравнительно низкой, по сравнению с 1995–1997 гг., численностью нерки р. Камчатки в 2002 г. (рис. 309).

Как справедливо подчеркивал Г. В. Никольский (1974), современные правила рыболовства должны быть не столько сводом санкций за неправильные формы эксплуатации сырьевой базы, сколько руководством к наиболее рациональному использованию стад промысловых рыб.

По нашему мнению (Бугаев, 2005; Бугаев и др., 2007), чтобы избежать проблем в течение ежегодной лососевой путины с добычей основных в данном году (или периоде) видов, в Правила рыболовства лососей (возможно, и некоторых других рыб), где ситуации по многовидовому промыслу не рассматриваются, следует внести понятие «неизбежный или вынужденный прилов» .



*Рис. 310. На ставных неводах рыбаки базируются в «жилых» кунгасах (11 августа 2007 г., фото Г. В. Базаркина)*



*Рис. 311. На морском ставном неводе (11 августа 2007 г., фото Г. В. Базаркина)*

**Неизбежный (вынужденный) прилов** – это прилов явно второстепенных по численности видов рыб при специализированном промысле видов, многочисленных в данном году или в данный период промысла.

Режим неизбежного прилова может вводиться оперативно по решению уполномоченной межведомственной рабочей наблюдательной группы в случае, если лимит вылова второстепенных по численности видов исчерпан, но специализированный промысел многочисленного вида необходимо продолжать.

Ситуация, когда возможно введение режима неизбежного прилова, требует обязательной количественной оценки. Таким показателем, на наш взгляд, могут быть случаи, когда из трех и более видов рыб, одновременно встречающихся в уловах, основной вид составляет не менее 60–70 %. Неизбежный прилов можно добывать как некий дополнительный лимит или как безлимитный прилов по факту под надзором соответствующих контролирующих органов и по согласованию с ответственными научными учреждениями.

Предлагаемые простейшие меры по введению режима неизбежного прилова могут значительно оздоровить сложную экономическую и правовую обстановку, создавшуюся вокруг многовидового промысла лососей р. Камчатки.

Приведем пример того, как необдуманные решения отразились на статистике уловов нерки р. Камчатки после 2002 г. Как выяснилось позднее (Запорожец и др., 2007), отсутствие оперативной регуляции промысла и жесткий подход к изъятию, не допускавший «неизбежного прилова» при выборе лимитов нерки, привело к тому, что в 2005–2006 гг., чтобы не остановить промысел кеты, рыбопромышленники были вынуждены скрыть значительную часть уловов нерки.

Это привело к занижению статистики вылова нерки, что создало определенные трудности при прогнозировании численности нерки р. Камчатки в последующие годы. На фоне явного повсеместного увеличения численности азиатской нерки официальная статистика вылова нерки р. Камчатки показывала неуклонное «снижение» ее запасов. Только введение поправок на скрытый вылов позволило реконструировать ряд наблюдений за численностью нерки р. Камчатки (Запорожец и др., 2007). Высокая оправдываемость прогнозов в 2007–2009 гг. по нерке данного стада подтвердила своевременность и правильность сделанной корректировки.



*Рис. 312. Ход нерки р. Камчатки закончился – Ю. Б. Ковтун провожает меня в г. Петропавловск-Камчатский (7 августа 2007 г.)*

Начиная с путины 2009 г., в известных пределах было возобновлено оперативное регулирование промысла лососей на уровне краев и областей РФ, прерванное в 2002–2008 гг.

#### 7.4. Биологическое разнообразие нерки и других рыб р. Камчатки и пути его сохранения

*Содержание и актуальность проблем сохранения «вариабельности живых организмов» зафиксированы в документах международной «Конвенции по биологическому разнообразию», к которой Россия присоединилась в 1995 г. В рамках этой общей проблематики вопросы сохранения биоразнообразия камчатских популяций лососевых относятся к наиболее острым и имеют не только местное, но и глобальное значение.*

Р. С. Моисеев и др., 2003

Бассейн р. Камчатки начал осваиваться российскими землепроходцами более 300 лет назад. За этот период некогда дикие территории претерпели значительное изменение, и на современной экологической карте РФ долина р. Камчатки по степени антропогенной нарушенности оценивается на уровне территорий ее европейской части (Чернягина и др., 2004).

Благоприятный климат и наличие строевого леса в бассейне р. Камчатки способствовали быстрому развитию сельского хозяйства и лесодобывающей промышленности. Развитие земледелия повлекло за собой распашку, мелиорацию и интенсивную эксплуатацию значительных площадей в южной и средней части долины реки. Стремительное развитие лесодобывающей промышленности – вырубку хвойных лесов, восстановление которых идет исключительно медленными темпами, а в отдельных случаях хвойные леса заменяются на леса из мелколиственных пород и кустарниковые пустоши.

Усиливающаяся антропогенная трансформация лесного покрова Центральной Камчатки привела к значительному сокращению площадей хвойных лесов. Более половины прежних местообитаний хвойных лесов в настоящее время занимают вторичные мелколиственные леса, около 200 тыс. га – антропогенные ландшафты, вырубки и гари.

Увеличение численности населения, развитие населенных пунктов и повышение благодаря развитию дорожной сети доступности территории привело к увеличению числа пожаров, в первую очередь – в хвойных лесах. За последние 15 лет пожарами уничтожено более 55 тыс. га хвойных лесов (Чернягина и др., 2004).

Все эти воздействия привели к изменению гидрологического режима р. Камчатки: некогда судоходная от устья до 486-го км, река обмелела, и навигация в настоящее время возможна только до пос. Ключи (130–140-й км).

Развитие браконьерства всех уровней в последние годы достигло небывалых масштабов, и на сегодня численность отдельных видов тихоокеанских лососей в притоках бассейна р. Камчатки, по сравнению с предыдущими годами, резко сократилась не только из-за хозяйственной деятельности человека, но, прежде всего, из-за их браконьерского истребления. Начавшееся развитие горнодобывающей промышленности, без всякого сомнения, увеличит антропогенную нагрузку на нерестовые водоемы бассейна р. Камчатки.



Рис. 313. Поселок Мильково расположен в центре нерестилиц верхнего течения р. Камчатки (4 сентября 2009 г., фото А. В. Маслова)



**Рис. 314.** Поселок Козыревск находится в среднем течении р. Камчатки, где наблюдается интенсивный ход всех видов тихоокеанских лососей (17 июля 2009 г., фото А. В. Маслова)

Большинство районов бассейна р. Камчатки сохраняют свои естественные гидрологические параметры, но некоторые из них потеряли биологическую продуктивность под влиянием браконьерского пресса, что подтверждает необходимость и целесообразность принятия неотложных мер по организации комплексной охраны бассейнов ряда рек-притоков – создание особо охраняемых природных территорий (ООПТ) (Чернягина и др., 2004).

Проведенный современный анализ социально-экономической ситуации в Мильковском и Усть-Камчатском районах, расположенных в бассейне р. Камчатки, показал (Чернягина и др., 2004; Бугаев, 2007), что:

- сложившаяся социально-экономическая ситуация (высокий уровень безработицы, низкий уровень жизни населения, низкие доходы, недостаточный уровень социально-экономического развития, неразвитость производственной и финансовой инфраструктуры, сравнительно низкий уровень предпринимательской деятельности) – объективно ограничивает возможности получения населением альтернативных видов доходов и сдерживает возможности роста доходов населения; тенденций для существенных изменений социально-экономической ситуации в ближайшее время в рассматриваемых районах не наблюдается;

- наиболее вероятной перспективой для решения социальных проблем (занятости населения, обеспечения стабильного заработка, повышения уровня доходов населения) является развитие рыбной промышленности, а именно: восстановление и совершенствование рыбоперерабатывающей отрасли и поддержка прибрежного рыболовства. При постоянном использовании такого ресурса, как рыба, и в «явной», и «теневой» экономике необходимо думать о его воспроизводстве и сохранении. Если эти условия выполняться не будут, пострадает все население, в том числе владельцы и работники рыбных предприятий, коренные народы Севера, «работники теневой экономики» – браконьеры, т. е. реальные рыбопользователи;

- организация проектируемых ООПТ не противоречит долговременному социально-экономическому развитию обоих районов – Мильковского и Усть-Камчатского, она может только способствовать неограниченному во времени использованию рыбных ресурсов;

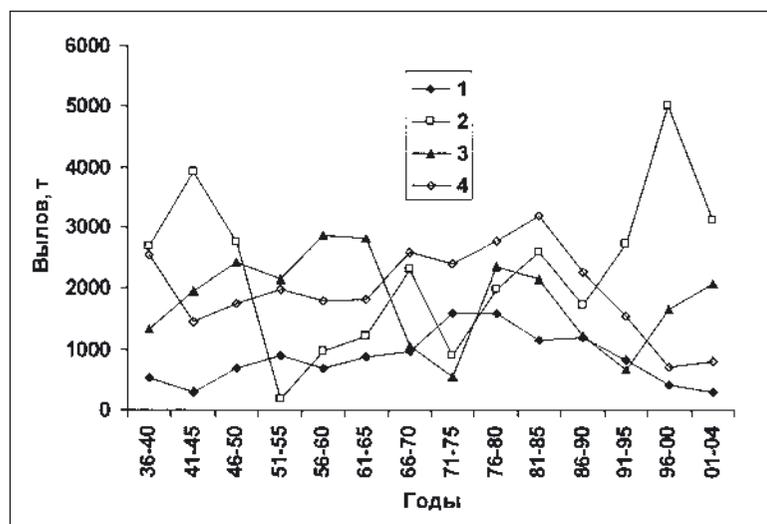
- в то же время выполнение основных задач создаваемых природных территорий, т. е. сохранение нерестилищ и охрана рыбных ресурсов, в охарактеризованных выше сложившихся социально-экономических условиях труднодостижима и проблематична. Одно из главных условий решения этих задач – обеспечение занятости местного населения.

Нерка – это самый востребованный вид из всех лососей, воспроизводящихся в бассейне р. Камчатки, имеющий максимальную экономическую значимость для жителей данного региона. Тем не менее, ее биоразнообразие и принципы его сохранения для нерки находятся в неразрывной связи с сохранением биоразнообразия других лососевых рыб этой самой важной реки Камчатского края.

Анализ биоразнообразия промысловых лососевых рыб р. Камчатки за 1936–2009 гг., что находит свое отражение в промысловых уловах, показал (Бугаев и др., 2007; Бугаев, 2007), что видовой состав за данный период здесь не изменился, но в отдельные периоды численность некоторых видов рыб возрастала, а в другие падала (рис. 315). Последнее, с одной стороны, является отражением обычной флюктуации численности рыб в условиях промышленного использования, а с другой – следствием влияния биогенных и антропогенных факторов, в разные периоды действующих дифференцированно.

Из-за критического снижения численности нерки р. Камчатки, начавшегося в 1948 г., в 1951 г. был введен запрет на ее промысел. После применения строгого запрета в июне 1951–1959 гг., в 1961–1965 гг. наступило некоторое восстановление численности нерки, что позволило в это и последующее пятилетие несколько увеличить ее добычу (рис. 315).

Примечательно, что особенно высокая численность нерки р. Камчатки, наблюдавшаяся в 1995–2000 гг., никаким образом не была связана с охранными мероприятиями, а, определенно, с фертилизацией (удобрением) бассейна оз. Азабачьего вулканическим пеплом влк Ключевского в апреле 1990 г. (Бугаев, 1995, 2003а; Базаркина, 2002, 2004, 2007). Об этом однозначно свидетельствует и проведенный в последнее время анализ озерного и морского темпов роста половозрелой нерки оз. Азабачьего за 1989–2004 и 1978–2005 гг. (Бугаев, 2006, 2008а).



**Рис. 315.** Средний ежегодный вылов (по пятилетиям) основных видов тихоокеанских лососей р. Камчатки (без учета вылова дрефтерным промыслом) в 1936–2004 гг. (по: Бугаев и др., 2007), т: 1 – чавыча, 2 – нерка, 3 – кета, 4 – кижуч

Более того, уже сейчас можно говорить о возрастании как желательного, так и нежелательного биоразнообразия рыб в бассейне реки в связи с успешной акклиматизацией серебряного карася, амурского сазана и случайной акклиматизацией сибирского усатого гольца, который сейчас заметно начал расширять свой ареал. Последний является потенциальным пищевым конкурентом молоди лососей, в частности кеты.

Очень важно подчеркнуть, что специалистам-исследователям, рыбакам и широким массам населения бассейна реки необходимо ясное понимание того, что численность всех видов рыб не может постоянно держаться на высоком уровне. Естественные колебания численности отдельных представителей икhtiофауны неизбежны, и снижение запасов какого-то вида на какой-то период, хотя это и нежелательно, не может расцениваться как трагедия и необратимая деградация вида. Имеющее место снижение следует рассматривать как естественную флюктуацию его численности (Бугаев и др., 2007; Бугаев, 2007).

Наиболее характерным таким примером для бассейна р. Камчатки может служить ситуация с неркой этой реки, численность которой претерпела большие изменения с середины 1930-х до начала 2000-х гг., что выразилось в колебании ее уловов (рис. 281, 315). Все вышесказанное в полной мере относится и к другим видам.

Как показали последние исследования (Бугаев и др., 2007), вылов нерки, вылов чавычи и вылов кижуча р. Камчатки в многолетнем плане взаимосвязаны: высокая численность нерки совпадает с уменьшением уловов чавычи и кижуча и это, вероятно, не случайно, т. к. подобная взаимосвязь прослеживается на разных периодах с 1936 по 2004 г. Обращает на себя внимание и то, что за рассмотренный период с увеличением численности чавычи увеличивается и численность кижуча р. Камчатки. Механизмы найденных негативных связей между уловами нерки и чавычи, нерки и кижуча и позитивной между уловами чавычи и кижуча пока не совсем ясны, но факт таких связей очевиден.

Общеизвестно, что р. Камчатка ценна не только неркой или чавычей. Главное то, что здесь в промысловых количествах ежегодно воспроизводится набор практически всех видов тихоокеанских лососей. В совокупности вылов этих ценных видов (+ вылов гольца) составляет в среднем порядка 7 тыс. т, в отдельные годы достигая 10–12 тыс. т и более (рис. 316). При этом, как было показано выше, численность некоторых видов лососей в отдельные периоды падает, а других, в эти же периоды, возрастает.

Сохранение современного биологического разнообразия рыб бассейна р. Камчатки должно развиваться и идти, как минимум, одновременно по нескольким направлениям (Бугаев и др., 2007; Бугаев, 2007):

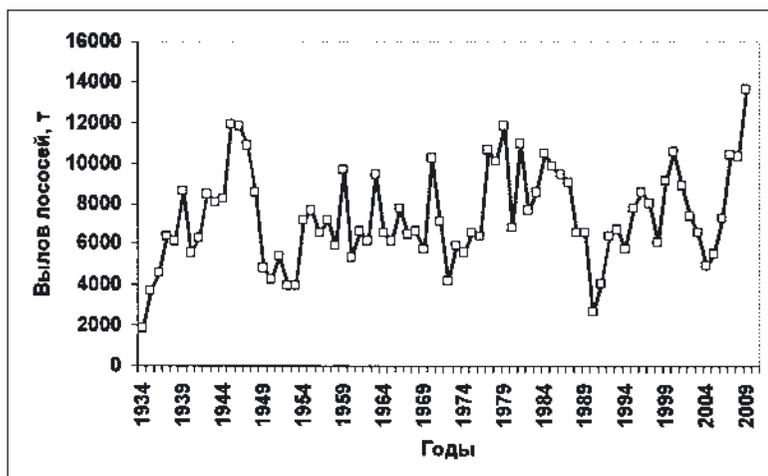


Рис. 316. Вылов всех видов тихоокеанских лососей (без учета вылова дрефтерным промыслом) и арктического гольца р. Камчатки в 1934–2009 гг. (по: Бугаев и др., 2007, с дополнениями), т

1. Рациональное использование запасов и оптимизация естественного воспроизводства;
2. Совершенствование нормативной базы рационального использования биологических ресурсов;
3. Максимальное снижение и прекращение дрефтерного промысла лососей в экономической зоне РФ;
4. Создание новых особо охраняемых природных территорий (ООПТ);
5. Строительство рыбоводных заводов по воспроизводству отдельных видов рыб в проблемных и особо перспективных районах (это направление должно рассматриваться как исключительная мера);
6. Особые меры и проекты по увеличению уровня воспроизводства и численности некоторых видов рыб в приоритетных районах воспроизводства лососей бассейна р. Камчатки.

При этом, кроме приведенных выше, возможны и иные пути сохранения биоразнообразия рыб, если они позже будут предложены другими исследователями и организациями, заинтересованными в данном вопросе. Рассмотрим вышеперечисленные направления более подробно.

**1. Рациональное использование запасов и оптимизация естественного воспроизводства.** Любые изменения условий обитания и воздействия на численность видов и отдельных популяций рыбы, как уменьшающие (промысел), так и увеличивающие (рыборазведение) ее, в той или иной мере затрагивают и изменяют популяционную структуру (Мина, 1986; Бугаев, 1995).

Иногда выход из положения видят в том, чтобы равномерно распределять промысловое воздействие на популяции видов отдельных рек. Однако реализовать подобную стратегию при эксплуатации природных популяций практически невозможно. В лучшем случае, в качестве «единиц регулирования» можно выделить составные части популяций отдельных рек, которые могут обладать достаточно сложной популяционной структурой (Мина, 1986). Все это в полной мере относится и к многовидовому промыслу лососей в период их анадромной миграции.

На первый взгляд, наиболее эффективный способ решения этой задачи состоит в том, предотвратить или свести к минимуму любые изменения в соотношении видов и их популяционной структуры (как это наблюдалось исторически), но это возможно только при отказе от эксплуатации и создании заповедных районов их обитания.

Кроме того, возникает вопрос, имеет ли смысл добиваться в промысловых условиях сохранения популяционной структуры и генетического состава, характерного для данного стада в естественных условиях при отсутствии промысла. В стремлении предотвратить негативные последствия изменения популяционной структуры стада мы не вправе утверждать, что любые ее изменения приводят к негативным последствиям (Мина, 1986).

Планируя вопросы организации рационального использования и перспективы воспроизводства видов и популяций отдельных видов рыб, представляя хотя бы теоретически возможные негативные последствия изменений популяционной структуры стада рыб отдельных рек, необходимо максимально возможно препятствовать возникновению ситуаций, в которых вероятность их особенно велика.

Необходимо помнить, что стада промысловых рыб отдельных рек, как и каждая из слагающих их популяций, представляют собой компоненты экосистемы. В интересах развития рыбного хозяйства запасы должны поддерживаться в таком состоянии, чтобы они возможно полнее использовали ресурсы среды обитания и сохраняли оптимальный с экономической точки зрения состав. Если какая-то популяция, входящая в состав стада, исчезает в результате действия промысла или под влиянием иных внешних воздействий, но затем ее место в экосистеме занимает новая популяция, произошедшая из эмигрантов того же стада, то вновь образовавшаяся популяция заведомо не будет генетически тождественной ранее существовавшей. Это не означает, однако, что произошедшая замена непременно пагубно скажется на численности и воспроизводительной способности стада как целого. Нельзя даже утверждать, что при такой замене уменьшится генетическое разнообразие стада (Мина, 1986).

Подобное замещение одних популяций другими, а также слияние и дробление популяций, вероятно, имело место в истории каждого стада в естественных условиях и при отсутствии промысла. Высокие репаративные способности популяций некоторых видов обнаруживаются при акклиматизации в новых районах, когда сконструированные популяции с высокой численностью возникают от малых групп особей-основателей (Мина, 1986).



*Рис. 317. Незамерзающее оз. Уиковское (слева). На переднем плане протока Уиковская, справа – р. Камчатка. Здесь, в пойме р. Камчатки, в 1928–1988 гг. находился Уиковский рыбопроизводный завод, но эффективность его работы оказалась очень низкой (16 октября 2009 г., фото А. В. Маслова)*

Режим промыслового использования стад рыб тем совершеннее, чем больше он приближается к полному хозяйственному освоению. Чем эффективнее меры воздействия на численность и состав стад, тем менее опасны непрогнозируемые изменения их численности и их популяционной структуры. Негативные последствия этих изменений могут быть частично или полностью компенсированы за счет создания условий, благоприятствующих если не всем, то некоторым популяциям, входящим в состав.

Нисколько не принижая определенную промысловую значимость всех других видов рыб, можно утверждать, что, безусловно, основным богатством р. Камчатки являются тихоокеанские лососи. Поэтому управляемое лососевое рыболовство в бассейне данной реки должно основываться на стратегии ежегодного оптимального заполнения нерестилищ рыбами контролируемых локальных стад всех уровней. Такое оптимальное заполнение можно осуществлять, если контролировать продолжительность, места и методы рыболовства, что является мировой практикой.

Учитывая, что систематический авиаучет тихоокеанских лососей на нерестилищах в бассейне р. Камчатки начал с 1957 г. и продолжается по настоящее время, в данном регионе существуют все предпосылки для функционирования устойчивого управляемого и контролируемого лососевого рыболовства. Но здесь необходимо дальнейшее совершенствование как научного, так и стратегического руководства промыслом, которое должно осуществляться с единых позиций.

В связи с вышеизложенным проблему биоразнообразия рыб р. Камчатки, прежде всего, следует непременно рассматривать в неразрывной связи и совокупности с проблемой многовидового промысла (Бугаев, 2005а). Так, в отдельные годы невозможность продолжения промысла в период путины из-за низкой численности одних видов (вида), будет приводить к недолговечности других видов (вида), в настоящее время многочисленных. Этот их недолговечность в дальнейшем выразится в снижении численности в настоящее время высокочисленных видов (вида). В результате при формальном видовом качественном сохранении биоразнообразия в дальнейшем биоразнообразии может пострадать в его количественном выражении.

**2. Совершенствование нормативной базы рационального использования биологических ресурсов.** Этот вопрос очень важен, т. к. использование несовершенной нормативной законодательной базы всегда будет приводить к систематическим негативным последствиям.

Задачи охраны рыб существенно отличаются от общих задач охраны животного мира (Мина, 1986). Принципы рационального использования ресурсов должны учитывать частую невозможность добычи в природе в промышленных масштабах только отдельных видов рыб, а соответствующие положения нормативной базы – обязательно содержать разъяснения ситуаций многовидового промысла рыб (Бугаев, 2005а, 2007; Бугаев и др., 2007).

**3. Максимальное снижение и прекращение дрейферного промысла лососей в экономической зоне РФ.** Информация, получаемая при проведении морских научных исследований преднерестовых миграций тихоокеанских лососей с использованием дрейферных судов, является основой для определения и корректировки общего допустимого улова (ОДУ). При морском лове, помимо добычи половозрелых рыб (с примесью неполовозрелых), происходят регулярные потери из сетей неполовозрелых особей, а также рыб с недостаточной массой. Кроме того, в дрейферных порядках гибнет значительное количество морских млекопитающих и птиц (Коммерческий дрейферный промысел... 2004).

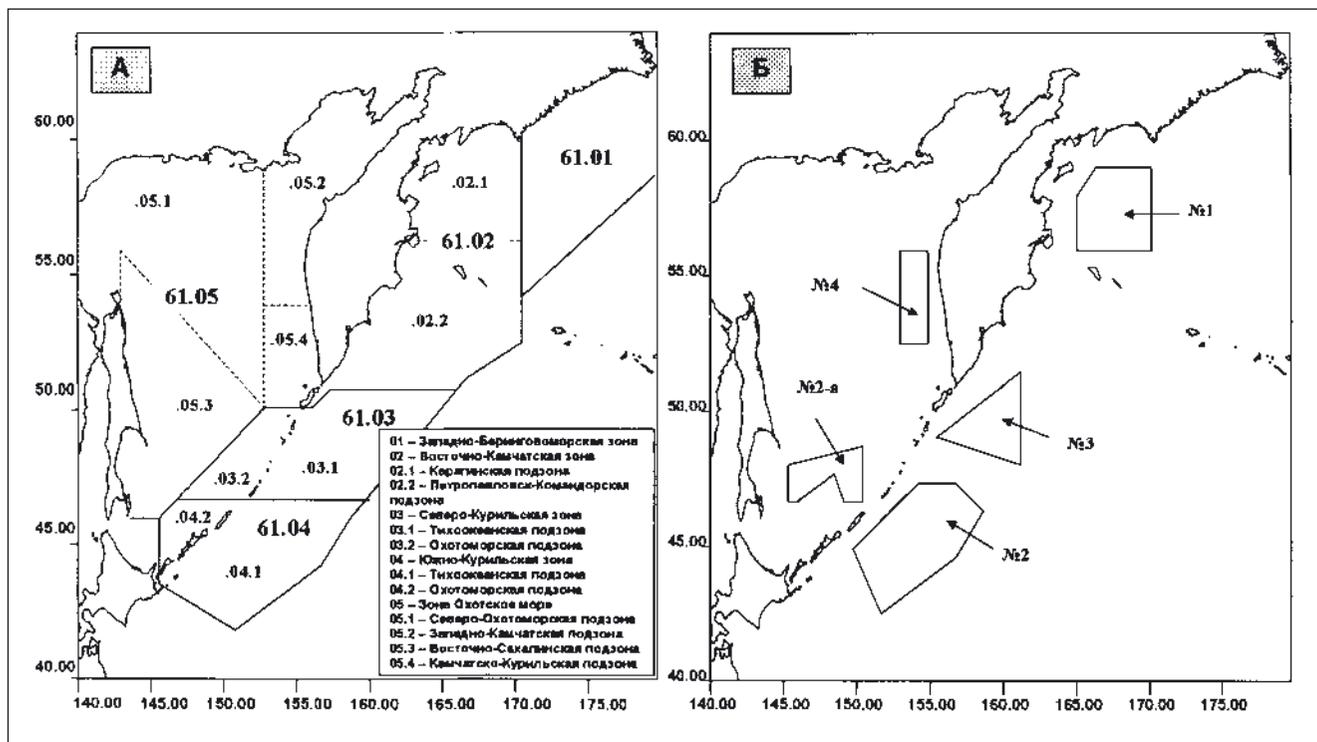


Рис. 318. Схема районов работ российских (А) и японских (Б) дрейферных судов в дальневосточной части ИЭЗ РФ (регион – 61) (по: Бугаев А., 2003)

С перемещением дрейферного промысла лососей в экономическую зону РФ, что произошло в 1992 г. и продолжается в настоящее время, накопился ряд наблюдений, которые позволяют уже сейчас сделать определенные выводы о его влиянии на численность некоторых видов лососей р. Камчатки.

В связи с появлением новых научных данных о структуре дрейферных уловов лососей в настоящее время уже можно сделать определенные выводы относительно нерки (Бугаев А., 2003, 2005, 2007) и, в меньшей степени, чавычи р. Камчатки (Бугаев А. и др., 2004).

Так, по данным идентификации локальных стад нерки в море, проведенной А. В. Бугаевым (2003, 2005, 2007), в 1995–2004 гг. вылов нерки р. Камчатки в относительных величинах был значительно выше, чем более многочисленной нерки р. Озерной (оз. Курильского), (см. табл. 3).

Если в будущем для дрейферного промысла лососей закрыть 1-й район (рис. 318), где нерка р. Камчатки, по данным А. В. Бугаева (2003, 2005, 2007), составляет 50–70 %, или начинать этот промысел в этом районе позднее – с 10–11 июня, то можно предполагать, что в относительном и абсолютном выражении вылов нерки р. Камчатки заметно снизится, и при сохранении общих дрейферных объемов вылова нерки в пределах 5–6 тыс. т промысла несколько переместится на нерку р. Озерной. Эти действия по регулированию промысла могут уравнивать относительный вылов нерки рек Камчатки и Озерной (Бугаев, 2007; Бугаев и др., 2007, 2009; Бугаев, Кириченко, 2008).

Знание этого факта и сохранение имеющейся ситуации в будущем можно рассматривать прежде всего как существенный пример нерационального использования запасов данного вида и как акт социальной несправедливости к рыбакам и населению, добывающему нерку в Камчатском заливе и бассейне р. Камчатки. Тем не менее, пора уже ставить вопрос о прекращении дрейферного промысла вообще, а не о его передислокации.

Уже неоднократно отмечали (Бугаев, 2007; Бугаев, Кириченко, 2008; Бугаев и др., 2009), что стабилизировавшийся в последнее десятилетие на уровне 6,0 тыс. т дрейферный промысел нерки в экономической зоне РФ для рыб азиатского происхождения по объемам изъятия фактически соответствует имевшему место вылову нерки порядка 9,0 тыс. т (!!!), добывавшейся прежде японским промыслом в море за пределами морской экономической зоны РФ. Тогда существенную часть японских уловов составляла нерка американских стад. Сейчас российский и японский промыслы облавливают совместно половозрелую нерку только стад российского происхождения.

Неудивительно, что существенное ослабление дрейферного промысла в 2009 г. сразу же привело к самому боль-

шому вылову нерки р. Камчатки в 2009 г. (с конца 1920-х гг.). К сожалению, на 2010 г. уже запланирована эскалация дрейфтерного промысла в исключительной экономической зоне РФ.

Другой аспект негативного влияния дрейфтерного промысла на запасы нерки р. Камчатки и уменьшения ее биоразнообразия в некоторых районах воспроизводства бассейна реки заключается в том, что из-за применения на этом промысле крупноячеистых рабочих сетей (есть еще научно-исследовательские, имеющие несколько меньшую ячею), вылавливаются особи наиболее крупных размеров (средняя навеска половозрелой нерки из рабочих сетей в отдельные годы составляет 2,8–3,0 кг). При этом средняя масса особей подходящих после дрейфтерного промысла к рекам Камчатке и Озерной обычно составляет 2,4–2,6 кг.

Показано (Бугаев, Остроумов, 1990; Бугаев, 1995), что производители нерки, размножающиеся в верхнем и среднем течении р. Камчатки (на территории Мильковского района), по сравнению с другими районами бассейна реки, имеют несколько большие размеры и массу тела. Поэтому, с учетом вышеизложенного, дрейфтерный промысел в исключительной экономической зоне РФ можно рассматривать как дополнительный (после браконьерства) фактор деградации численности популяции нерки верховьев р. Камчатки (в Мильковском районе) в современный период.

Учитывая, что в бассейне р. Камчатки воспроизводится до 90 % чавычи в Азии, а дрейфтерный промысел выбирает много неполовозрелых рыб этого вида, чем, безусловно, снижает подходы чавычи (Бугаев А. и др., 2004), существующий промысел также следует рассматривать как нерациональный и дискриминационный по отношению к рыбакам данного региона.



*Рис. 319. Подсчет количества нерки на одном из нерестилищ бассейна оз. Азабачьего (20 июля 1985 г., фото М. Ю. Ковалева)*

Выводы относительно других видов лососей бассейна р. Камчатки и влияния на них дрейфтерного промысла в экономической зоне РФ пока из-за недостатка имеющихся данных еще нельзя конкретизировать.

**4. Создание новых особо охраняемых природных территорий (ООПТ).** Сохранению биоразнообразия рыб бассейна р. Камчатки, помимо рационального использования их запасов и соблюдения законов многовидового промысла, будет также способствовать создание в ее бассейне ООПТ.

По данным Камчатского управления природных ресурсов и охраны окружающей среды, в пределах бассейна реки Камчатки в настоящее время утверждены и функционируют следующие ООПТ (Чернягина и др., 2004): участок Кроноцкого государственного природного биосферного заповедника (площадью 43,1 тыс. га), два региональных природных парка (1 701,0 тыс. га), 5 биологических заказников (714,46 тыс. га) и 21 памятник природы (22,9 тыс. га, без площади охранных зон). Но из существующих территорий ООПТ только памятники природы «Озеро Двухюрточное» и «Озеро Азабачье» (образованы в 1981 г.) являются резерватами для тихоокеанских лососей, для остальных ООПТ не поставлено комплексных задач охраны их местообитаний.

В настоящее время необходимость создания новых ООПТ в бассейне реки связана как с назревшими социально-экономическими, так и экологическими условиями, сложившимися в этом регионе, где рыбный промысел исконно занимал и занимает первое место. Причем, ситуация не терпит отлагательств.

В дополнение к уже существующим памятникам природы «Озеро Двухюрточное» и «Озеро Ажабачье» специалистами-биологами и Администрацией Усть-Камчатского района в 2003 г. были предложены районы новых ООПТ: «Верховья р. Камчатки от р. Машихинской до р. Большой Клюквенной», «Река Андриановка», «Река Кирганик», «Река Еловка» и «Река Большая Хапица», которые были выбраны на основе их рыбохозяйственной значимости в воспроизводстве тихоокеанских лососей (Чернягина и др., 2004).



*Рис. 320. Белоплечий орлан в бассейне оз. Ажабачьего (14 августа 2008 г., фото М. Ю. Ковалева)*

Основанием для создания этих ООПТ послужил референдум, проведенный осенью 2003 г. по инициативе Администрации Усть-Камчатского района (Невзоров, 2003). За их создание 7 декабря 2003 г. проголосовало большинство населения этого района.

Главная цель создания пяти ООПТ в бассейне р. Камчатки, а, следовательно, и их главная целевая функция состоит, прежде всего, в сохранении имеющих системообразующее рыбохозяйственное значение популяций лососевых рыб. Таким образом, создание этих ООПТ носит прежде всего социально-экономический характер, обусловленный необходимостью сохранения рыбного хозяйства как отрасли специализации, а также сохранения населения в бассейне р. Камчатки (Чернягина и др., 2004).

На это обстоятельство необходимо обратить особое внимание, поскольку, как правило, создание ООПТ со статусом заказника связывается с главной целью сохранения или восстановления типичных или уникальных для определенных местностей природных комплексов, или их живых или косных компонентов в естественном или близком к естественному состоянию.

В последние 10 лет в РФ и на Камчатке такая «экологически ориентированная» цель вызывает, как минимум, неприятие. В данном случае, когда в режим особо охраняемых природных территорий предполагается перевести природные объекты на общей площади более 6 000 км<sup>2</sup> с ограничениями на отдельные виды хозяйственной деятельности, неизбежно возникнет непонимание и сопротивление данному акту.

В связи с этим необходимо еще раз подчеркнуть, что в данном случае главная цель создания новых ООПТ состоит в сохранении природных объектов, имеющих важнейшее экономическое и социальное значение. «Экологические» цели в данном случае имеют значение как средство для спасения и восстановления находящихся в критическом состоянии или стабильно низком уровне численности локальных популяций лососевых рыб. Не исключено, что после достижения главной цели ООПТ режим особой охраны природных объектов будет отменен, и можно будет ограничиться применением обычных ведомственных водоохранных, рыбоохранных, лесоохранных режимов

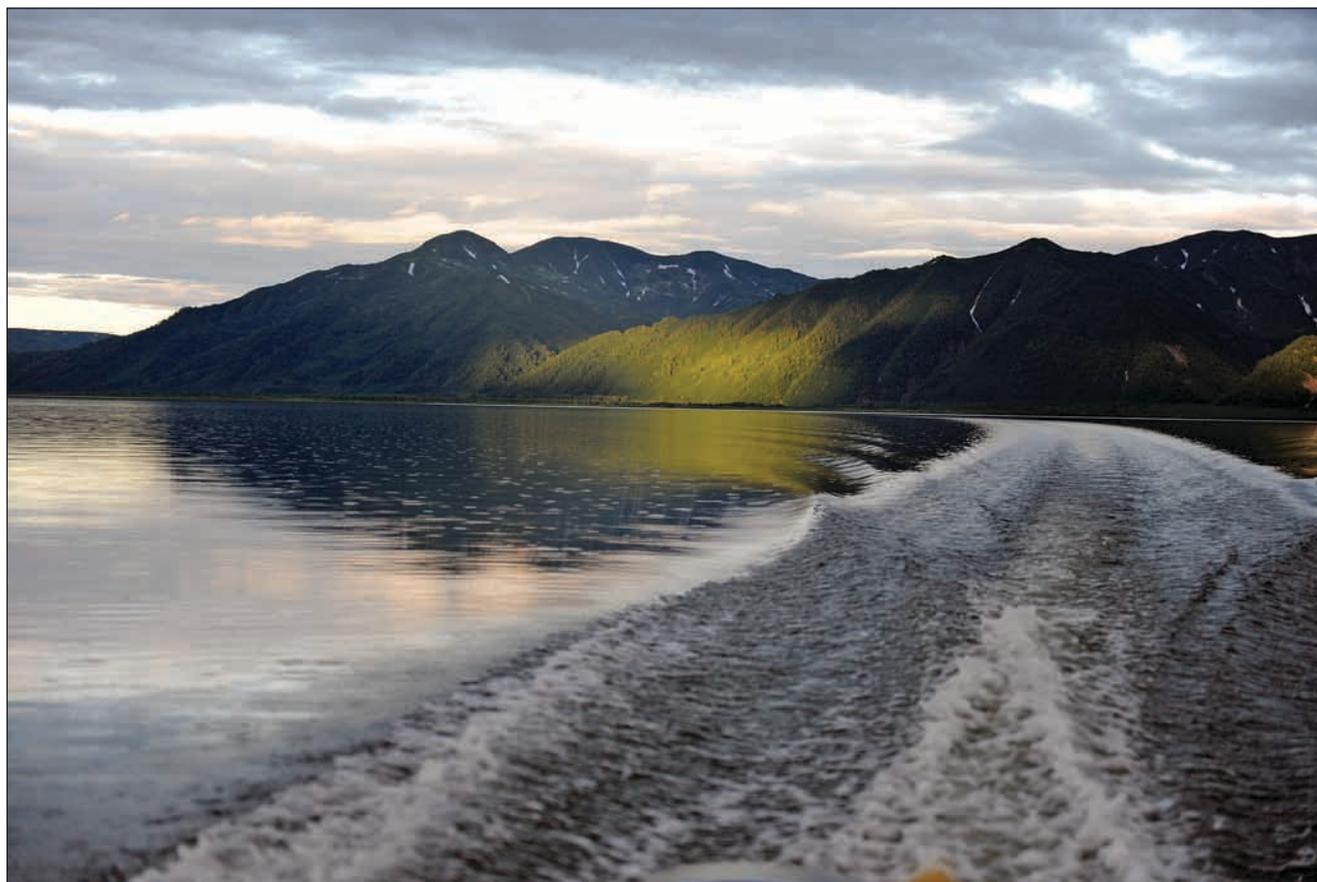


Рис. 321. Летний дождь над оз. Азабачьим (10 июля 2008 г., фото Г. В. Базаркина)

охраны природы, которые в условиях 1990-х – начала 2000-х гг. оказались недостаточно эффективными (Черныгина и др., 2004).

Необходимо отметить, что для воспроизводства лососей выделяемые территории неравнозначны: верховья р. Камчатки (от р. Машихинской до р. Большой Клюквенной) и р. Андриановка, Кирганик и Еловка имеют высокую значимость для всех видов лососей; р. Большая Хапица – в основном для нерки.

Следует подчеркнуть, что биология нерки р. Большой Хапицы тесно связана с нахождением в нижнем течении р. Камчатки оз. Азабачьего, имеющего статус «Памятник природы». В озеро мигрируют практически 100 % сеголетков нерки из р. Большой Хапицы, которые нагуливаются в нем один год и в возрасте годовиков скатываются в море, где в массе проводят 3 года (расчетный возраст производителей – 1.3). Эффективность воспроизводства нерки р. Большой Хапицы достаточно высока (Бугаев, 1995, 2004b).

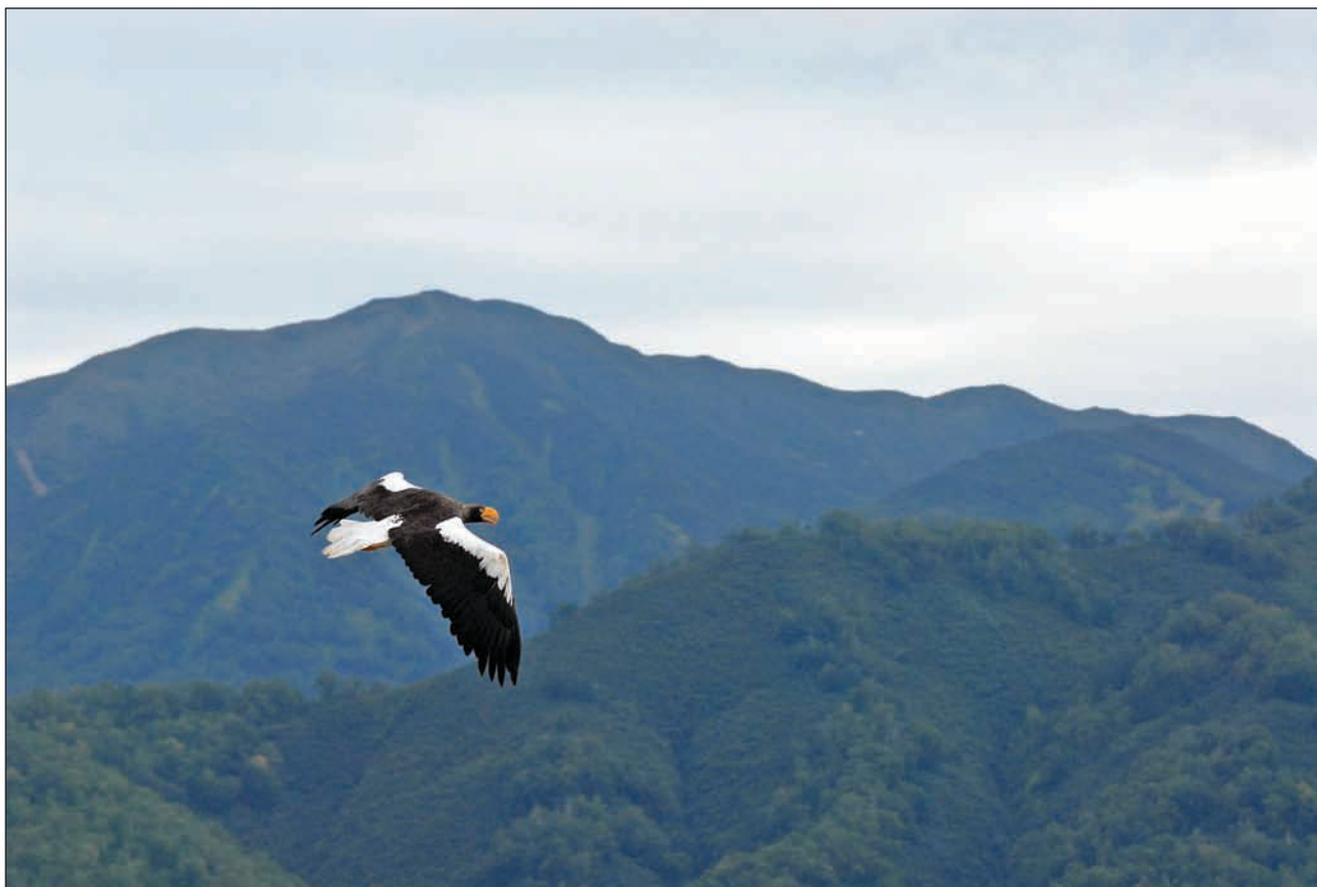
**5. Строительство рыбоводных заводов в проблемных и особо перспективных районах.** В настоящее время в связи с развитием теоретических исследований в биологии методы подходов к строительству рыбоводных заводов начинают меняться в сторону учета многообразия факторов, которые могут потенциально влиять на эффективность работы таких заводов.

В бассейне р. Камчатки многие годы функционировал Ушковский рыбоводный завод (Рассохина, 1988). Как показал длительный опыт его работы (1928–1988 гг.) по воспроизводству поздних форм нерки, кеты и кижуча, его деятельность не сказалась заметно на увеличении численности данных видов рыб в бассейне оз. Ушковского, где был расположен завод. Более того, по оценке Б. Б. Вронского (1978), для нерки и кижуча эффективность работы этого завода была в два раза ниже уровня естественного воспроизводства (только в отношении кеты она оказалась несколько выше). Причиной низкой эффективности работы завода, помимо его неудачного расположения, послужило и то, что не были учтены все особенности биологии лососей, воспроизводящихся в данном водоеме.

Из-за высокой значимости нерки р. Большой Хапицы по просьбе рыбопромышленников, добывающих лососей р. Камчатки, в 1998 г. КамчатНИРО сделало биологическое обоснование для постройки в бассейне этой реки рыбоводного завода по воспроизводству нерки. Предполагали, что сеголетки нерки из р. Большой Хапицы на нагул будут мигрировать в оз. Азабачье, где будут проводить одну зиму и на следующий год скатываться в море (Бугаев и др., 1998).

Но этот проект, к сожалению, до сих пор так и не реализовали, и он был отложен заказчиком на неопределенное время. По нашему мнению, статус особо охраняемой территории в случае необходимости не должен препятствовать в дальнейшем постройке рыбоводного завода в бассейне р. Большой Хапицы.

В настоящее время прорабатывается вопрос о строительстве рыбоводного завода в бассейне р. Быстрой (притока р. Козыревки) по воспроизводству чавычи и кеты. Для других районов воспроизводства биологических обоснований на строительства ЛРЗ в бассейне р. Камчатки пока нет, но это не исключает их появления в будущем.



*Рис. 322. Полет белоплечего орлана над оз. Азабачьим (5 сентября 2007 г., фото Г. В. Базаркина)*

Так, в частности, имеется точка зрения (Бугаев, Остроумов, 1993) о необходимости постройки в бассейне оз. Двухюрточного завода-инкубатора по воспроизводству нерки, который будет выпускать в озеро для нагула сеголетков этого вида. По мнению авторов, в бассейне оз. Двухюрточного для расширенного воспроизводства нерки не хватает качественных нерестовых площадей. Около 40 % их находится в местах с крайне неустойчивыми гидрологическими условиями для воспроизводства (очень быстрое течение, крупнокаменистый грунт, значительное понижение уровня воды в зимний период).

Учитывая исключительно хороший рост молоди нерки в озере (такой встречается всего в 3–4 водоемах ее ареала), можно предполагать, что кормовые ресурсы этого водоема систематически не доиспользуются неркой (Бугаев, Остроумов, 1993; Бугаев, 1995, 2003b). **Постройка завода-инкубатора могла бы исправить ситуацию (его обслуживание возможно проводить вахтовым методом).**

**6. Особые меры и нестандартные проекты по увеличению уровня воспроизводства и численности некоторых видов рыб в приоритетных районах бассейна р. Камчатки.** Например, если будут внесены изменения в охранное обязательство ООПТ «Озеро Ажабачье» (в терминологии КамчатНИРО – «Озеро Азабачье»), в бассейне данного водоема в случае необходимости и при условии права оперативного регулирования будет возможно проведение специализированного промысла нерки с целью доведения здесь численности производителей до оптимальной.

В настоящее время уже накоплен многолетний опыт таких ловов. Поэтому, если возникнет необходимость в снижении численности производителей нерки в бассейне оз. Азабачьего, реализация этого пути увеличения численности нерки р. Камчатки не вызовет трудностей (Бугаев, 2001).

Более того, если эти ловы приведут к стабильному увеличению численности нерки данного водоема, будет смысл рассмотреть в дальнейшем всем заинтересованным сторонам и вопрос об ограниченной экспериментальной фертилизации (удобрении) оз. Азабачьего. Все известные случаи природной фертилизации вулканическим пеплом бассейна данного озера всегда приводили к увеличению численности нерки этого стада (Куренков, 1975; Бугаев, 1986b, 1995, 2003a; Базаркина, 2002, 2004; и др.).

Принципиальная возможность ограниченной фертилизации оз. Азабачьего уже обсуждалась в КамчатНИРО 20 февраля 1998 г. на межлабораторном коллоквиуме лабораторий Динамики численности лососевых рыб и мониторинга озерных экосистем. Коллоквиум решил: в оз. Азабачьем возможно проведение фертилизационных работ в ограниченном объеме в качестве активного научного эксперимента (Бугаев, 2007).

В связи с тем, что по предложениям КамчатНИРО от 16 марта 1998 г. о внесении дополнений в охранное обязательство памятника природы «Озеро Ажабачье», адресованные вице-губернатору Камчатской области С. В. Тимошенко, начальнику департамента по рыболовству Е. Н. Кабанову, начальнику Камчатрыбвода В. Н. Бурканову, председателю



*Рис. 323. Среднее течение р. Левой (приток р. Еловки) – место природных контрастов (июль 2009 г., фото И. В. Шатило)*



**Рис. 324.** Сбор ихтиологических материалов в р. Лево́й (перед впадением в нее р. Рассошиной) по программе экологического туризма; типичные спортивные рыбацкие трофеи для биологического анализа (июль 2009 г., фото И. В. Шатило)



*Рис. 325. Запоминающийся скалистый берег ниже среднего течения р. Левой (июль 2009 г., фото И. В. Шатило)*



*Рис. 326. Весенняя луна над оз. Азабачьим – скоро в озеро начнут заходить «гонцы» нерки (19 мая 2008 г., фото С. А. Петрова)*

Камчатского комитета охраны природы Н. С. Карпухину, начальнику Управления охотничье-промыслового хозяйства К. Ф. Кудзину – не достигнут консенсус, все процессы, связанные с организацией научно-производственных работ в оз. Азабачьем, были приостановлены на неопределенное время.

Следует отметить, что помимо сотрудников КамчатНИРО идею регуляции численности нерки на нерестилищах и доведения ее до оптимальной в бассейне оз. Азабачьего в настоящее время поддерживают и сотрудники ИБМ ДВО РАН (к. б. н. В. А. Паренский, к. б. н. М. Ю. Ковалев и др.). Но идею об искусственной фертилизации оз. Азабачьего ученые этого института до получения, на их взгляд, убедительных данных о том, что она не повредит озеру, пока не поддерживают, но и не отвергают (Бугаев, 2007).

По предположению (Бугаев, 2007, 2009b), в 2010–2012 гг. и позже может произойти вспышка численности нерки оз. Азабачьего (последствие фертилизации оз. Азабачьего вулканическим пеплом влк Шивелуча в 2004 г. и влк Безымянного в 2006 г.), и проблема со специализированным ловом нерки этого водоема возникнет вновь. В оз. Азабачьем могут быть пропуски в 400–500 тыс. шт. производителей нерки и более. Вероятно, зная историю вопроса, имеет смысл всем заинтересованным сторонам заранее решить юридические проблемы оз. Азабачьего – этой особо охраняемой природной территории и подготовиться к назревающей ситуации (Бугаев, 2007).

В 2007–2008 гг. Камчатским филиалом Института географии ДВО РАН (ответственный исполнитель А. С. Валенцев) было подготовлено биологическое обоснование на создание в бассейне оз. Азабачьего общебиологического заказника краевого значения «Озеро Ажабачье», статус которого позволял проводить в озере рыбохозяйственные эксперименты, в том числе отлов «лишней» рыбы.

Основной целью заказника являлось сохранение, восстановление, воспроизводство и рациональное использование ценных в хозяйственном, научном и культурном отношении лососевых видов рыб и бурого медведя; сохранение среды их обитания и средообразующих естественных природных комплексов.

Проект прошел все согласования во всех имеющих к этому отношение природоохранных организациях, но в 2009 г. на заключительном этапе Администрация Усть-Камчатского района и Правительство Камчатского края по какой-то причине потеряли к нему интерес, и проект не получил практического продолжения.

Но не исключено, что после путины 2010 г., если произойдет значительное превышение оптимальной численности нерки в бассейне оз. Азабачьего, к необходимости создания заказника «Озеро Ажабачье» вернуться вновь, т. к. только после его государственной регистрации станут возможны работы по регуляции численности производителей нерки в бассейне озера.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Несмотря на то, что первые сведения об ихтиофауне р. Камчатки (в том числе и нерки) появились еще в XVIII в. благодаря трудам С. П. Крашенинникова (1755) и Г. В. Стеллера (1774), дальнейшие ее реальные исследования начались только в конце 1920-х – начале 1930-х гг. Планомерное изучение динамики численности тихоокеанских лососей р. Камчатки было организовано только с 1957 г. Камчатским отделением Тихоокеанского научно-исследовательского института рыбного хозяйства и океанографии – КоТИНРО (с 1995 г. – КамчатНИРО), когда внедрили метод авиаучета лососей в бассейне этой реки.

В отличие от р. Озерной, воспроизводство нерки которой практически полностью сосредоточено в бассейне оз. Курильского, р. Камчатка – это крупная река, имеющая длину 758 км, с большим количеством притоков, превышающих 100 км. Поэтому подходы к исследованиям нерки р. Камчатки значительно отличаются от таковых стада этого вида р. Озерной.

К сожалению, из-за многолетних несоблюдений методик сбора полноценные материалы по биостатистике нерки р. Камчатки из промысловых уловов имеются только с 1978 г. (прежние материалы оказались непригодны). В настоящее время сотрудники КамчатНИРО регулярно собирают необходимые сведения. Данные о производителях нерки оз. Азабачьего имеются за 1963–2009 гг. Нерку р. Камчатки в 1976–1993 гг. несколько раз исследовали и экспедиционным способом, что позволило получить достаточно полное представление о биологии нерки этой реки и разработать методику определения ее возраста (Бугаев, 1978, 1983, 1994, 1995; Бугаев и др., 2007).



*Рис. 327. Последние камчадалы пос. Нижнекамчатска у своего родового дома – семья Торобыкиных (слева направо): отец, его сыновья Николай и Анатолий, автор этой книги (8 сентября 1976 г.)*

В итоге (несмотря на сбои с биостатистикой из промысловых уловов), в настоящее время нерка р. Камчатки является наиболее изученным видом среди всех рыб этой реки. Лучшая изученность нерки, в сравнении с другими видами тихоокеанских лососей р. Камчатки, объясняется, прежде всего, знанием ее популяционной структуры на уровне локальных стад и группировок локальных стад 2-го порядка (Бугаев, 1983, 1994, 1995), а также тем, что КамчатНИРО располагает сведениями о численности пропущенных производителей нерки в каждый приток р. Камчатки с 1957 г. и по настоящее время (по другим видам такие данные имеются только начиная с 1995 г.).

Статистика вылова свидетельствует, что промысловая нагрузка почти на все коммерческие виды рыб р. Камчатки, начиная с 1992 г. и по настоящее время, значительно увеличилась и в ряде случаев превышает допустимые пределы. Эксплуатация наиболее ценных представителей рыбных запасов реки – тихоокеанских лососей в настоящее время осуществляется с трех позиций: в море дрейфтерным промыслом, береговым и речным промышленным ловом и несанкционированным браконьерством внутри бассейна реки.

Сложившаяся в 1993–1995 гг. и действующая по настоящее время схема сезонной дислокации российско-японского дрейфтерного промысла в море (в исключительной экономической зоне РФ), из-за недоучета высокой численности нерки р. Озерной в последние 9 лет (и необходимости корректировки сезонной дислокации судов для равномерного изъятия крупных локальных стад), привела к явно негативному результату. Нерка р. Камчатки (имея значительно более низкую численность, чем стадо р. Озерной), в 2000–2008 гг. облавливалась дрейфтерами в 2–6 раз интенсивнее, чем озерновская нерка (Бугаев А., 2007; Бугаев и др., 2007; Бугаев, 2007; Бугаев, Кириченко, 2008; Бугаев и др., 2009).



*Рис. 328. Вечное движение – нерест нерки (3 июля 2008 г.)*

Имеются сведения (Запорожец и др., 2007), что сокращение уловов береговыми промышленными предприятиями (иначе говоря – воровство), добывающими лососей р. Камчатки, в некоторые годы и для отдельных видов (преимущественно – нерки) может достигать 30–50 % от общего вылова за путину. Напрашивается вопрос: как в такой ситуации ученым прогнозировать численность лососей и оценивать оправданность прогнозов?

В связи с изменением экономической политики государства с начала 1990-х гг. и по настоящее время в долине р. Камчатки сформировалась целая общность людей, браконьерство для которых является экономической основой их существования. Как точно сформулировал С. А. Синяков (2006, с. 52): «Браконьерство помогает выжить многим людям и снижает социальную напряженность, пока государство не нашло действенного и социально приемлемого решения проблемы браконьерства в приморских дальневосточных регионах. Ни в коей мере не оправдывая брако-

ньерства, особенно в организованных формах, необходимо признать, что оно является по своей природе стихийным социальным ответом на несправедливое распределение природной ренты».

Снижение численности нерки, кеты и кижуча, особенно в верхней и средней части бассейна р. Камчатки (территория Мильковского района), где имеется легкий доступ к нерестилищам, однозначно свидетельствует, что браконьерство на нерестилищах – это серьезный фактор, помимо промышленного вылова, влияющий на воспроизводительную способность и современную численность лососей и несущий реальную угрозу сохранению видового разнообразия их популяций.

В целом, мониторинг биологических показателей и динамики численности нерки (и других видов тихоокеанских лососей), а также задача полного изучения ихтиофауны р. Камчатки – весьма емкая и трудная, и при нынешней распыленности усилий прикладной и фундаментальной наук ее практическая реализация в ближайшем обозримом будущем вряд ли может быть осуществлена. Но очевидный дефицит знаний может быть восполнен только новыми дальнейшими исследованиями.



*Рис. 329. Одно из «чудес» р. Камчатки: арктический голец «вуалехвост» (мутант?), пойманный в р. Радуге (конец сентября 2006 г., фото М. Ю. Ковалева)*

Биологические показатели и структура чешуи нерки оз. Азабачье являются эталонной (реперной) основой для идентификации рыб в уловах. Использование этих материалов значительно повышает точность дифференциации стад и группировок 2-го порядка. Кроме того, здесь на ежегодных сборах смолтов нерки изучается межгодовой рост молоди нерки в зависимости от кормовых, температурных и плотностных условий нагула особей в озере. В Азабачьем, помимо нерки аборигенного стада (стадо «А»), нагуливается значительное количество молоди нерки из притоков нижнего и среднего течения р. Камчатки, мигрирующих в озеро сеголетками (группировка «Е»). В целом, в оз. Азабачьем нагуливается до 70 % всей молоди нерки бассейна р. Камчатки.

Анализ численности поколений нерки и некоторых видов лососей, воспроизводящихся в р. Камчатке, позволяет сделать определенные выводы относительно колебаний их динамики численности. Заслуживает внимания факт, что у нерки и чавычи между численностью поколений существует отрицательная корреляция: с увеличением численности нерки уменьшается этот показатель для чавычи. Последнее прослеживается как на уловах, так и на подходах названных видов к устью р. Камчатки.

Между численностью поколений нерки и кижуча также имеет место отрицательная, но более слабая корреляция, которая прослеживается и на уловах, и на численности подходов нерки и кижуча.

Отмечена устойчивая положительная связь между численностью поколений нерки и кеты, что, частично, находит свое отражение в уловах и численности подходов этих видов: до определенного объема вылова или подхода – связь положительная, а затем – она приобретает отрицательный характер (куполообразная кривая).

Механизмы найденных связей между численностью поколений, уловами (подходами) нерки и чавычи, нерки и кижуча, кеты и нерки, нерки и горбуши, нерки и гольца р. Камчатки и т. д. пока однозначно не ясны, но факты их наличия в ряде случаев достаточно очевидны и требуют в будущем своего объяснения и уточнения.

Найденные корреляции достаточно значимы, что, в принципе, позволяет корректировать подходы видов с более поздними сроками нерестового хода: по численности ранее идущих на нерест (Бугаев и др., 2007).

По мнению ряда исследователей (Bugayev, Dubynin, 2000; Бугаев, Дубынин, 2002; Бугаев и др., 2007; и др.), современная ситуация с динамикой численности западнокамчатской горбуши (связана со сменой доминант в 1985 г. и продолжающаяся по настоящее время) более благоприятна для морского нагула нерки (и других тихоокеанских лососей) большинства камчатских стад. Несколько позже возникло предположение (Шевляков, Дубынин, 2004), что благоприятная ситуация с морским нагулом для западнокамчатских стад тихоокеанских лососей (в том числе и нерки) связана прежде всего со снижением численности охотоморского минтая.

Если после смены доминант у западнокамчатской горбуши упадет численность ряда стад нерки Камчатского полуострова, то здесь причины снижения численности нерки будут, вероятнее всего, связаны с комплексной динамикой численности западнокамчатской и восточнокамчатской горбуши (Bugayev, Dubynin, 2000; Бугаев, Дубынин, 2002; Бугаев и др., 2007; и др.). Если снижения численности нерки на Камчатке после смены доминант у горбуши не произойдет, то, вероятнее всего, на численность нерки этого региона сильнее влияет численность минтая, как это предполагали исследователи (Шевляков, Дубынин, 2004).

Планируя научные работы, необходимо принимать в расчет, что численность рыб в северо-западной части Тихого океана (в том числе и системы р. Камчатки) имеет связь с многолетней цикличностью глобальных изменений климато-океанологических и космо-геофизических факторов, а также еще и с общим потеплением климата на планете. Высокая динамика процессов в Мировом океане сказывается и будет, часто непредсказуемо, отражаться как на общих, так и на региональных колебаниях численности отдельных видов рыб и существующих локальных экосистем (Suplee, 1998; Climate variability, 2006).

Переход от холодной фазы климата к более теплой может привести к росту температурных контрастов фронтальных разделов в океане (характеризуют динамику океана), когда заметно активизируются основные системы течений, возрастает синоптическая и мезомасштабная вихревая изменчивость, а, следовательно, увеличивается крупномасштабный горизонтальный и вертикальный обмен, что должно благоприятно сказываться на биопродуктивности Мирового океана.

В настоящее время отмечаются глобальные изменения в экосистеме дальневосточных морей. Процесс перестройки пока не окончен, и сейчас промысловые экосистемы находятся в переходном состоянии. Поэтому нынешние и будущие исследователи должны быть готовы к тому, что открытые ими закономерности и, казалось бы, незыблемые «истины» могут достаточно быстро устаревать и настойчиво требовать или их уточнения, или даже полного пересмотра системы сложившихся взглядов.

Особенно остро для лососевых рыб бассейна р. Камчатки в последние годы встала проблема многовидового промысла, что связано прежде всего с административной попыткой Правительства РФ внедрить с 2002–2003 гг. полную формализацию прогнозов численности и отменить оперативное регулирование добычи биологических ресурсов в РФ. Последнее явно не способствовало рациональному использованию запасов рыбных ресурсов нашей страны.

Наоборот, в условиях динамичных промысловых экосистем роль оперативного регулирования должна возрастать (Мина, 1986; Бугаев, 1995), естественно, на фоне реального мониторинга за состоянием запасов и биологических характеристик промысловых видов. Начиная с 2009 г., можно уже говорить о некотором восстановлении статуса оперативного регулирования тихоокеанских лососей, но прежние позиции пока еще далеко не достигнуты.

Охране природы бассейна р. Камчатки и других территорий Камчатского края и Российской Федерации в целом препятствует отсутствие единых взглядов среди различных научных организаций на принципы охраны природы и создание особо охраняемых природных территорий (ООПТ), отсутствие хорошо продуманного Закона о рыболовстве, наличие несовершенных законодательных актов по рыбоохране, амбиции и раздробленность различных природоохранных структур, лоббирование определенной категорией людей интересов существующей промышленности и разрабатываемых новых проектов и т. д.

Назрела необходимость разработки «Программы комплексного использования природных ресурсов бассейна р. Камчатки» (или «Программы природопользования в бассейне р. Камчатки») для решения как социально-экономических проблем, так и экологических, возникших вследствие несоответствия степени использования природных ресурсов их потенциалу. В программу должны войти мероприятия по регулированию хозяйственной деятельности, воздействующей на природу, выполнение которых обеспечит бесконфликтное и долговременное использование природных ресурсов всем населением бассейна р. Камчатки, и при гарантированном сохранении среды обитания и возобновимых природных ресурсов для будущих поколений (Чернягина и др., 2004; Моисеев, Михайлова, 2007).

Подпрограммы развития рыбной промышленности, сельского хозяйства, развития лесной и лесоперерабатывающей, других отраслей хозяйства по районам должны быть увязаны между собой и работать на достижение основной цели – «Программы комплексного использования природных ресурсов бассейна р. Камчатки», устойчивого развития этой территории.

Применение вышеизложенных мер должно происходить на фоне последовательной политики государства о по-



*Рис. 330. «Медвежья охота» на нерестилищах р. Бушуевой в бассейне оз. Азабачьего (17 июля 2009 г., фото А. В. Маслова)*



*Рис. 331. Из литорали оз. Азабачьего производители нерки преодолевают «критическую мелководную зону» в устье ручья Рыбоводного 1-го. Для части рыб это место в отдельные годы остается непреодолимой преградой, и особи нерки здесь гибнут в значительных количествах (11 июля 2009 г., фото М. Ю. Ковалева)*



*Рис. 332. Пусть нерку р. Камчатки в будущем тревожат только взлетающие утки  
(оз. Азабачье, 20 августа 2008 г., фото И. В. Ковалевой)*

вышении жизненного уровня и постоянной занятости населения РФ и Камчатского края, в частности. Эти меры, без сомнения, будут служить снижению браконьерства, хищений и других противоправных действий в рыбной отрасли, в том числе и в бассейне р. Камчатки (Чернягина и др., 2004; Моисеев, Михайлова, 2007).

Следует объективно признать, что несмотря на высокую численность нерки р. Камчатки в последние годы (в 2009 г. отмечен многолетний максимум), перспективы промысла нерки и других рыб бассейна р. Камчатки сейчас можно охарактеризовать скорее всего как тревожные: нет гарантий на будущее. Это прежде всего связано с неясностью в настоящее время дальнейшей судьбы лосося в исключительной экономической зоне РФ, с ситуацией оперативного регулирования промысла на местах, социальной и экономической политикой Правительства РФ и рядом других объективных и субъективных причин.

Тем не менее, реализация и развитие предложенных выше направлений по увеличению биоразнообразия рыб бассейна р. Камчатки, безусловно, должны способствовать повышению численности и стабилизации запасов нерки и других промысловых видов рыб этой высокопродуктивной реки Камчатского края.

---

## SUMMARY

In spite of the fact that the first data on ichthyofauna of the Kamchatka River (including sockeye) appeared as long ago as the XVIII-th century due to the works of S. P. Krasheninnikov (1755) and G. V. Steller (1774) its further real investigations started only in late 1920-s – early 1930-s. Regular study on the number dynamics of the Pacific salmon in Kamchatka River was organized only in 1957 by Kamchatka Branch of Pacific Research Institute of Fishery and Oceanography – KoTINRO (since 1995 – KamchatNIRO) when the method of air registration of salmon in the basin of this river was applied.

In contrast to the Ozernaya River in which reproduction of the sockeye is nearly entirely concentrated in the watershed of Kuril'skoye Lake, the Kamchatka River – is a large river 758 km long, having many inflows with total length exceeding 100 km. That is why research approaches to the studies of the sockeye stock of the Kamchatka River differ considerably from those of the Ozernaya River.

Unfortunately full-value materials on the Kamchatka River sockeye biostatistics from commercial catch are available starting only from 1978, earlier materials are unfit because of long-term failure in collection methods. At present the researchers of KamchatNIRO collect necessary data regularly. Data on sockeye breeders of Azabachye Lake are available from 1963 to 2009. Sockeye stock of the Kamchatka River was studied using expedition method in 1976–1993 which permitted to get sufficiently complete data on biology of this fish in the river and to work out methods of its age estimation (Bugaev, 1978, 1983, 1994, 1995; Bugaev et al., 2007).

As a result (in spite of the problems of getting biostatistic data from catch) sockeye of the Kamchatka River is at present the most well-studied species among all fish species of this river. Better knowledge on sockeye as compared to the other species of Pacific salmon of the Kamchatka River can be explained, first of all, by more detailed information on its population structure at the local stock level and groups of local stocks of the second order (Bugaev, 1983, 1994, 1995), and also by the fact that KamchatNIRO gained data on the number of sockeye breeders that passed into each inflow of the Kamchatka River from 1957 up to the present day (whereas on the other species – starting only from 1995).

The statistics revealed that catch load on nearly all commercial fish species of the Kamchatka River increased considerably since 1992 up to the present day and in some cases exceeded permissible limits. Exploitation of the most valuable fish resources of the river – Pacific salmon – is carried out at present by three means: by drift fishing at sea, by coastal and river commercial catch and by illegal poaching inside the river basin.

The scheme of seasonal dislocation of the Russian-Japanese trawler-drifters at sea existing since 1993–1995 (in the exclusive economic area of the Russian Federation) caused obviously negative results because of underestimation of the number of sockeye stock of the Ozernaya River during last 9 years and necessity of correction of the seasonal dislocation of the trawlers for proportional taking of fish from the large local stocks. The Kamchatka River sockeye stock (being considerably less in number than that of the Ozernaya River) was caught by trawler-drifters in 2–6 times more intensively than sockeye from the Ozernaya River (Bugaev A., 2007; Bugaev et al., 2007; Bugaev, 2007; Bugaev, Kirichenko, 2008; Bugaev et al., 2009).

There are data (Zaporozhets et al., 2007), that suppression of the real level of catch (in other words – a theft) by the near-shore fishery factories catching salmon from the Kamchatka River in some years and for some species of fish (mostly for sockeye) can reach 30–50 % of the total catch during a fishing season. It arises a question how can scientists forecast the number of salmon and estimate effectiveness of their prognosis?

Due to the changes in the national economic policy that started in the early 1990-s and still continue in Russia the community of people was formed in the valley of the Kamchatka River who earn their means of subsistence mostly by poaching. As it was justly pointed out by S. A. Sinyakov (2006, p. 52): «Poaching helps many people to survive and reduces social tension until the government finds effective and socially acceptable solution of the problems of poaching in the coastal Far Eastern regions of Russia. By no means trying to justify poaching, especially in its organized forms, we should recognize that it is a sort of spontaneous social response on unfair distribution of natural rent».

The decrease of number of sockeye, chum salmon and silver salmon especially in the upper and middle part of the Kamchatka River's watershed (on the territory of Mil'kovsky District) where there is an easy access to the spawning areas confirms that the poaching in these areas is a serious problem influencing reproductive ability and the present day number of salmon alongside with commercial catch and represents a real threat to the biodiversity conservation of the salmon population.

In general monitoring of the biological parameters and number dynamics of sockeye (and other species of Pacific salmon) and also detailed study of ichthyofauna of the Kamchatka River are rather laborious and difficult tasks at present taking into account disconnection between fundamental and applied sciences, so practical realization of these purposes is unlikely to be fulfilled in the near future. However obvious lack of knowledge can be filled in only by new studies.

Biological parameters and scales structure of sockeye from Azabachye Lake represent standard (reference) basis for identification of fish in the catch. Application of these materials improves accuracy of differentiation of stocks and groups of the second order. Besides that the growth of juvenile individuals of sockeye is studied at annual collections of sockeye smolts in dependence of food supply, temperature conditions and population density in the Azabachye Lake during nursery period. In addition to the aboriginal sockeye stock (stock "A") in the Lake there is considerable number of juvenile sockeye from the inflows of lower and middle streams of Kamchatka River migrating into the Lake as underyearlings (group "E"). As a whole up to 70 % of the total young sockeye population of the watershed of Kamchatka River nurse in Azabachye Lake.

Analysis of the number of generations of sockeye and some other salmon species reproducing in the watershed of the Kamchatka River makes it possible to draw some conclusions concerning variations of their number dynamics. It is worth saying that the number correlations between sockeye and chinook are negative, increase in number of sockeye is accompanied by simultaneous decrease in number of chinook. It is observed both in catch and in migrating stocks of the above-mentioned species to the estuary of the Kamchatka River.

The generation number correlations between sockeye and silver salmon are also negative, that can be observed both in catch and in the number of migrating stocks of sockeye and silver salmon.

There is a stable positive correlation between the number of generations of sockeye and chum salmon that is partially reflected in the catch and the number of migrating stocks: up to the definite level of catch and number of migrants – the correlation is positive and then it gradually becomes negative (arched curve).

Mechanisms of the found correlations between generation number and catch (number of migrants) of sockeye and chinook, sockeye and silver salmon, chum salmon and sockeye, sockeye and humpback salmon, sockeye and char of the Kamchatka River and other fishes are not yet clear but the fact of their presence is obvious in many cases and need explanations and corrections in future.

Found correlations are significant enough and help to make corrections in estimation of the number of migrating species with later period of spawning judging by the number of earlier spawning migrants (Bugaev et al., 2007).

In opinion of some researchers (Bugaev, Dubynin, 2000; Bugaev, Dubynin, 2002; Bugaev et al., 2007; etc.), the present day situation with number dynamics of the western Kamchatka humpback salmon (caused by the changes in dominants that happened in 1985 and this process is still going on) is more favorable for the sea nursery period of sockeye (and other species of Pacific salmon) of the majority of Kamchatka local stocks. A little bit later there appeared an assumption (Shevlyakov, Dubynin, 2004) that the favorable situation for the sea nursery period of the western Kamchatka stocks of Pacific salmon (including sockeye) is, first of all, connected with the decrease in number of the Okhotsk Sea pollack.

If the number of sockeye stocks of Kamchatka Peninsula decreases after the change in the dominants in the western Kamchatka humpback salmon population, the reasons of this decrease most probably should be searched in the complex dynamics of the Western and Eastern Kamchatka populations of humpback salmon (Bugaev, Dubynin, 2000; Bugaev, Dubynin, 2002; Bugaev et al., 2007, etc.). If the decrease in the sockeye stocks of the Kamchatka River does not happen after the change in the dominants of humpback salmon population it will give evidence in favor of the viewpoint that the number of sockeye of the Kamchatka River is influenced more by the number of the Okhotsk Sea pollock as it was supposed by Shevlyakov and Dubynin (2004).

Planning research activities it is necessary to take into account that fish number in the North-Western part of Pacific Ocean (including the area of the Kamchatka River) is connected with long-term global climatic and oceanographic changes and cosmo-geophysical factors as well as with global warming. Active dynamics of the World Ocean processes have an influence now and will have an influence in future, frequently unpredictable, on general and local fluctuations in the number of one or another species of fish and existing local ecosystems (Suplee, 1998; Climate variability... 2006).

Transition from cold climatic phase to the warmer one can result in growth of temperature contrasts in the oceanic frontal sections (characterizing the dynamics of the World Ocean) when system of main currents becomes more active, synoptical and mesoscale vertical variability increase and consequently large-scale horizontal and vertical exchanges also increase that will improve bioproductivity of the World Ocean.

Global changes in the ecosystem of the Far Eastern seas are observed at present. The process of changes is not yet finished and commercial ecosystems are now in a transitional state. That is why today's and future researchers should be ready to the forthcoming changes in the mechanisms opened by them and to the fact that what seemed to be stable truth may become out of date rather rapidly and need corrections or even total revision of existing system of views.

The problem of multi-species fishery of the Kamchatka River has become the most urgent problem for the salmon in this area. This is caused, first of all, by the administrative effort of the government of the Russian Federation (RF) to implement total formalization of the number forecasts since 2002–2003 and cancel of operative management of biological resources catch in RF. This decision obviously did not facilitate sustainable use of fish resources in our country.

On the contrary, in the dynamic conditions of commercial ecosystems, the role of operative management of catch should increase (Mina, 1986; Bugaev, 1995) naturally against the background of real monitoring of the stock state and biological

characteristics of commercial species. Starting from 2009 it is possible to say about some restoration of the status of operative management of the catch of Pacific salmon but the previous positions are far from being achieved.

Nature protection in watershed of the Kamchatka River and other areas of Kamchatka Region and RF as a whole has many obstacles caused by the absence of common views among different scientific organizations on the principles of nature protection and creation of the System of specially Protected Nature Areas (SPNA), the absence of well thought-out Law on fishery, imperfect legislative acts on fish conservation, ambitions and disunity of different nature protection structures, lobbying of interests of some categories of people involved in existing system of industry and in elaboration of new projects etc.

There is a long felt need of elaboration of the “Program of complex use of nature resources in watershed of the Kamchatka River” (or otherwise “Program of nature management in watershed of the Kamchatka River”) for the solution of social, economic and also ecologic problems caused by the discordance between the level of nature resources use and their real potential. Measures on regulation of economic activity having impact on nature should be incorporated in the Program which will provide conflict-free and long-term use of nature resources by all people residing in the area of the Kamchatka River watershed and the guaranteed conservation of the environments and renewable nature resources for the future generations (Chernyagina et al., 2004; Moiseev, Mikhailova, 2007).

Subprograms of development of fishery, agricultural and timber industry and other economic branches in different regions should be coordinated with each other and aimed at achievement of main purpose of the “Program of complex use of nature resources in the watershed of the Kamchatka River”– sustainable development of this area.

Application of the above-mentioned measures should be fulfilled against the background of consistent policy of the government aimed at raising of living standards level and permanent employment of the population of the RF including Kamchatka Region. These measures without doubt will serve the purpose of decrease of poaching, thefts and other unlawful acts in fishing industry, including area of the Kamchatka River (Chernyagina et al., 2004; Moiseev, Mikhailova, 2007).

It should be recognized that in spite of high number of sockeye in the Kamchatka River in the latest years (the maximum long-term number was fixed in 2009) perspectives of sockeye fishery and that of other species of fish from the watershed of the Kamchatka River evoke troubles, there are no guarantees for future. This is connected, first of all, with uncertain future of salmon drift fishing at sea in the exclusive economic zone of the RF, the situation with local fishery operative management, social and economic policy of the RF government and some other objective and subjective reasons.

Nevertheless realization and development of the above recommended decisions for the increase of fish biodiversity in watershed of the Kamchatka River, undoubtedly should contribute to the increase of sockeye number and stabilization of its resources and also of the other commercial species of fish from this high-productive river of Kamchatka Region.

## Литература

- Алтухов Ю. П. 1974. Популяционная генетика рыб // М. : Пищевая пром-сть. – 245 с.
- Алтухов Ю. П. 1989. Генетические процессы в популяциях // М. : Наука. – 328 с.
- Алтухов Ю. П. 2003. Генетические процессы в популяциях // М. : ИКЦ «Академкнига». – 431 с.
- Алтухов Ю. П., Варнавская Н. В. 1983. Адаптивная генетическая структура и ее связь с внутривидовой дифференциацией по полу, возрасту и скорости роста у тихоокеанского лосося – нерки, *Oncorhynchus nerka* (Walbaum) // Генетика. – Т. 19. – № 3. – С. 796–807.
- Алтухов Ю. П., Салменкова Е. А., Коновалов С. М., Пудовкин А. И. 1975а. Стационарность распределений частот генов лактатдегидрогеназы и фосфоглюкомутазы в системе субпопуляций локального стада рыб (на примере *Oncorhynchus nerka* Walb.). Сообщ. 1. Стабильность стада в поколениях при одновременной изменчивости слагающих их структуру субпопуляций // Генетика. – Т. 11. – № 4. – С. 44–53.
- Алтухов Ю. П., Пудовкин А. И., Салменкова Е. А., Коновалов С. М. 1975б. Стационарность распределений частот генов лактатдегидрогеназы и фосфоглюкомутазы в системе субпопуляций локального стада рыб (на примере *Oncorhynchus nerka* Walb.). Сообщ. 2. Случайный дрейф генов, миграция и отбор как факторы стационарности // Генетика. – Т. 11. – № 4. – С. 54–62.
- Антонов Н. П., Бугаев В. Ф., Дубынин В. А. 2007. Биологическая характеристика и динамика численности основных стад азиатской нерки – рек Озерной и Камчатки // Вопр. рыболовства. – Т. 8. – № 3 (31). – С. 418–458.
- Атлас распространения в море различных стад тихоокеанских лососей в период весенне-летнего нагула и преднерестовых миграций. 2000 / под ред. О. Ф. Гриценко. – М. : ВНИРО. – 190 с.
- Базаркин В. Н. 1990а. Особенности экологии лососей рода *Oncorhynchus* в период нереста в нижнем течении р. Камчатка // Вопр. ихтиол. – Т. 30. – Вып. 1. – С. 59–64.
- Базаркин В. Н. 1990б. Особенности гидрологического режима различных нерестилищ нерки *Oncorhynchus nerka* // Вопр. ихтиол. – Т. 30. – Вып. 3. – С. 463–468.
- Базаркин В. Н. 1990с. Воспроизводство и динамика численности нерки *Oncorhynchus nerka* Walbaum оз. Азабачьего в связи с условиями среды на нерестилищах: автореф. дис. ... канд. биол. наук. – Владивосток : ИБМ ДВО АН СССР. – 26 с.
- Базаркина Л. А. 2002. К проблеме повышения кормовых ресурсов молоди нерки в озере Азабачье // Исследования водных биологических ресурсов Камчатки и северо-западной части Тихого океана. – Петропавловск-Камчатский : КамчатНИРО. – Вып. VI. – С. 251–259.
- Базаркина Л. А. 2004. Механизмы регуляции численности в популяциях планктонных ракообразных мезотрофного лососевого озера Азабачье (Камчатка) : автореф. дис. ... канд. биол. наук. – М. : МГУ ; Петропавловск-Камчатский : КамчатНИРО. – 21 с.
- Базаркина Л. А. 2007. Динамика гидробиологических процессов, определяющих кормовые условия молоди нерки в пелагиали озера Азабачьего в 2001–2005 гг. // Исследования водных биологических ресурсов Камчатки и северо-западной части Тихого океана. – Петропавловск-Камчатский : КамчатНИРО. – Вып. 9. – С. 21–39.
- Белоусова С. П. 1968. Суточные миграции планктонных ракообразных в оз. Азабачье // Изв. ТИНРО. – Т. 64. – С. 169–179.
- Белоусова С. П. 1970. Развитие *Cyclops scutifer* Sars и *Daphnia Cuculata* Sars в озере Азабачье // Изв. ТИНРО. – Т. 78. – С. 187–194.
- Белоусова С. П. 1972. Зоопланктон пелагиали оз. Азабачьего (Камчатка) и его значение в питании молоди красной *Oncorhynchus nerka* (Walb.) : автореф. ... дис. канд. биол. наук. – Петропавловск-Камчатский : ДВГУ. – 19 с.
- Белоусова С. П. 1974. Питание молоди красной *Oncorhynchus nerka* (Walbaum) в оз. Азабачье // Изв. ТИНРО. – Т. 90. – С. 81–91.
- Белоусова С. П. 1975. Питание и пищевые взаимоотношения малоротой корюшки (*Hypomesus olidus* Pallas) в оз. Азабачье // Изв. ТИНРО. – Т. 98. – С. 148–155.
- Бирман И. Б. 1985. Морской период жизни и вопросы динамики численности стада тихоокеанских лососей – М. : Агропромиздат. – 208 с.
- Бугаев А. В. 2003. Биология нерки *Oncorhynchus nerka* в период преднерестовых миграций в юго-западной части Берингова моря и сопредельных водах Тихого океана : автореф. дис. ... канд. биол. наук. – Владивосток : ТИНРО ; Петропавловск-Камчатский : КамчатНИРО. – 24 с.
- Бугаев А. В. 2005. Идентификация локальных стад нерки *Oncorhynchus nerka* в дрефтерных уловах в 2001–2002 гг. // Вопр. ихтиологии. – Т. 45. – № 1. – С. 41–54.
- Бугаев А. В. 2007. Влияние дрефтерного промысла на численность зрелой части стад нерки (*Oncorhynchus nerka*) рек Озерная и Камчатка // Бюллетень № 2 реализации «Концепции дальневосточной бассейновой программы изучения тихоокеанских лососей». – Владивосток : Изд-во ТИНРО-центра. – С. 187–195.
- Бугаев А. В., Бугаев В. Ф. 2003. Многолетние тенденции промысла и динамика численности азиатских стад нерки *Oncorhynchus nerka* // Изв. ТИНРО. – Т. 134. – С. 101–119.
- Бугаев В. Ф. 1978. К экологии пресноводного периода жизни и дифференциации популяций нерки бассейна реки Камчатки // Биология лососевых. Международное совещание (СССР, США, Канада, Япония), Южно-Сахалинск. – Владивосток : ТИНРО. – С. 35–36.
- Бугаев В. Ф. 1982. Способ расчета возрастного состава репродуктивной части стада нерки р. Камчатка // Всесоюзная конференция по теории формирования численности и рационального использования стад промысловых рыб. – М. : Изд. ВНИРО. – С. 92–94.
- Бугаев В. Ф. 1983. Пространственная структура популяций нерки *Oncorhynchus nerka* (Walbaum) в бассейне р. Камчатка : автореф. дис. ... канд. биол. наук. – М. : МГУ. – 22 с.
- Бугаев В. Ф. 1984. Роль солоноватоводного озера Нерпичье в нагуле молоди нерки *Oncorhynchus nerka* (Walbaum) (Salmonidae) р. Камчатка // Вопр. ихтиологии. – Т. 24. – Вып. 5. – С. 753–758.
- Бугаев В. Ф. 1986а. Методика идентификации в уловах прибрежного и речного промысла особей основных локальных стад и группировок нерки *Oncorhynchus nerka* (Walbaum) в бассейне р. Камчатка // Вопр. ихтиол. – Т. 26. – Вып. 4. – С. 600–609.
- Бугаев В. Ф. 1986б. Динамика численности нерки в озере Азабачье // Рыб. хоз-во. – № 12. – С. 30–31.

- Бугаев В. Ф.** 1994. Азиатская нерка *Oncorhynchus nerka* (Walbaum) (пресноводный период жизни, структура локальных стад, динамика численности) : автореф. дис. ... докт. биол. наук. – М. : ВНИРО. – 39 с.
- Бугаев В. Ф.** 1995. Азиатская нерка (пресноводный период жизни, структура локальных стад, динамика численности // М. : Колос. – 464 с.
- Бугаев В. Ф.** 2000. Мир реки // Библиотека «Северной Пацифики». – Петропавловск-Камчатский. – Вып. 1. – 32 с.
- Бугаев В. Ф.** 2001. Вилы как атрибут отечественной ихтиологии, или Печальные откровения о поиске истины // Северная Пацифика. – Петропавловск-Камчатский. – Вып. 1 (11). – С. 83–91.
- Бугаев В. Ф.** 2003а. Особенности динамики численности нерки *Oncorhynchus nerka* оз. Азабачье и современная стратегия рационального использования нерки р. Камчатка // Сохранение биоразнообразия Камчатки и прилегающих морей : докл. III научн. конф., г. Петропавловск-Камчатский, 26–27 нояб. 2002 г. – Петропавловск-Камчатский : Изд-во КамчатНИРО. – С. 11–23.
- Бугаев В. Ф.** 2003б. Особенности динамики численности нерки *Oncorhynchus nerka* оз. Двухюрточное (поколения 1957–1996 гг.) // Сохранение биоразнообразия Камчатки и прилегающих морей : докл. III научн. конф., г. Петропавловск-Камчатский, 26–27 нояб. 2002 г. – Петропавловск-Камчатский : КамчатНИРО. – С. 23–28.
- Бугаев В. Ф.** 2003с. Влияние температурных условий года на воспроизводство нерки *Oncorhynchus nerka* р. Камчатка // Сохранение биоразнообразия Камчатки и прилегающих морей : мат. IV научн. конф., г. Петропавловск-Камчатский, 18–19 нояб. 2003 г. – Петропавловск-Камчатский : Изд-во КамчатНИРО. – С. 18–22.
- Бугаев В. Ф.** 2004а. Некоторые замечания по оценке результатов идентификации стад нерки *Oncorhynchus nerka* и расчета их изъятия дрейфтерным промыслом в море в экономической зоне РФ по чешуе в 1995–2002 гг. Дискуссия // Изв. ТИНРО – Т. 136. – С. 90–108.
- Бугаев В. Ф.** 2004б. Уровни воспроизводства нерки *Oncorhynchus nerka* группировки «Е» и составляющих ее элементов (бассейн р. Камчатка) // Сохранение биоразнообразия Камчатки и прилегающих морей : докл. IV научн. конф., г. Петропавловск-Камчатский, 17–18 нояб. 2003 г. – Петропавловск-Камчатский : Изд-во «Камчатпресс». – С. 6–15.
- Бугаев В. Ф.** 2005а. Многовидовой промысел лососей на примере р. Камчатка // Сохранение биоразнообразия Камчатки и прилегающих морей : докл. V научн. конф., г. Петропавловск-Камчатский, 22–24 нояб. 2004 г. – Петропавловск-Камчатский : Изд-во «Камчатпресс». – С. 6–14.
- Бугаев В. Ф.** 2005б. К вопросу о методике идентификации в промысловых уловах рыб локальных стад и группировок нерки *Oncorhynchus nerka* 2-го порядка бассейна р. Камчатки // Сохранение биоразнообразия Камчатки и прилегающих морей : мат. VI научн. конф., г. Петропавловск-Камчатский, 29–30 ноября 2005 г. – Петропавловск-Камчатский : Изд-во «Камчатпресс». – С. 99–105.
- Бугаев В. Ф.** 2006. Применение результатов идентификации в промысловых уловах особей локальных стад и группировок 2-го порядка нерки *Oncorhynchus nerka* р. Камчатка: анализ темпа роста рыб стада «А» и группировки «Е» на материалах 1989–2004 гг. // Сохранение биоразнообразия Камчатки и прилегающих морей : докл. VI научн. конф., г. Петропавловск-Камчатский, 29–30 ноября 2005 г. – Петропавловск-Камчатский : Изд-во «Камчатпресс». – С. 6–21.
- Бугаев В. Ф.** 2007. Рыбы бассейна реки Камчатка (численность, промысел, проблемы). – Петропавловск-Камчатский : Изд-во «Камчатпресс». – 192 с.
- Бугаев В. Ф.** 2008а. Связь между численностью и пресноводным и морским темпом роста нерки *Oncorhynchus nerka* р. Камчатки в разные периоды динамики численности камчатской горбуши *Oncorhynchus gorbuscha* // Сохранение биоразнообразия Камчатки и прилегающих морей : докл. VIII международной научн. конф., г. Петропавловск-Камчатский, 27–28 ноября 2007 г. – Петропавловск-Камчатский : Изд-во «Камчатпресс». – С. 57–90.
- Бугаев В. Ф.** 2008б. Зараженность плероцеркоидами *Dipyllobothrium* sp. смолтов нерки *Oncorhynchus nerka* стада оз. Азабачье (р. Камчатка) // Сохранение биоразнообразия Камчатки и прилегающих морей : мат. IX международной научн. конф., г. Петропавловск-Камчатский, 25–26 нояб. 2008 г. – Петропавловск-Камчатский : Изд-во «Камчатпресс». – С. 33–36.
- Бугаев В. Ф.** 2009а. К вопросу о связи зараженности плероцеркоидами *Dipyllobothrium* sp. смолтов и половозрелой нерки *Oncorhynchus nerka* стада «А» и группировки «Е» с их численностью в море в год массового полового созревания (бассейн р. Камчатка) // Сохранение биоразнообразия Камчатки и прилегающих морей : докл. IX международной научн. конф., г. Петропавловск-Камчатский, 25–26 нояб. 2008 г. – Петропавловск-Камчатский : Изд-во «Камчатпресс». – С. 6–21.
- Бугаев В. Ф.** 2009б. Лучшие годы нашей жизни – Петропавловск-Камчатский : Изд-во Камчатпресс. – 188 с.
- Бугаев В. Ф., Базаркин Г. В.** 2006. Мониторинг межгодовых размеров трехиглой колюшки *Gasterosteus aculeatus* в оз. Азабачье // Сохранение биоразнообразия Камчатки и прилегающих морей : мат. VII научн. конф., г. Петропавловск-Камчатский, 28–29 нояб. 2006 г. – Петропавловск-Камчатский : Изд-во «Камчатпресс». – С. 312–316.
- Бугаев В. Ф., Базаркин В. Н.** 1987. О строении чешуи и росте молоди нерки *Oncorhynchus nerka* (Walbaum) оз. Азабачье (Камчатка) // Вопр. ихтиол. – Т. 27. – Вып. 1. – С. 59–72.
- Бугаев В. Ф., Базаркина Л. А., Дубынин В. А.** 1993. Межгодовая изменчивость роста чешуи транзитной и аборигенной молоди нерки *Oncorhynchus nerka* в зависимости от кормовых и температурных условий в оз. Азабачье (Камчатка) // Вопр. ихтиол. – Т. 33. – Вып. 5. – С. 651–658.
- Бугаев В. Ф., Базаркин Г. В., Базаркина Л. А.** 2004. Жилая морфа трехиглой колюшки *Gasterosteus aculeatus* как индикатор условий нагула молоди нерки *Oncorhynchus nerka* в оз. Азабачье (бассейн р. Камчатка) // Изв. ТИНРО. – Т. 139. – С. 134–144.
- Бугаев В. Ф., Бугаев А. В.** 2000. Восстановление длины и массы тела смолтов нерки *Oncorhynchus nerka* (Walbaum) (Salmonidae) стада оз. Азабачье по структуре чешуи половозрелых рыб // Исследования водных биологических ресурсов Камчатки и Северо-Западной части Тихого океана. – Петропавловск-Камчатский : КамчатНИРО. – Вып. 5. – С. 68–73.
- Бугаев В. Ф., Варнавская Н. В., Вронский Б. Б., Запорожец О. М., Маркевич Н. Б., Остроумов А. Г., Сазонов А. А., Упрямов В. Е.** 1998. Биологическое обоснование строительства лососевого рыбоводного завода «Нижнекамчатский». – Петропавловск-Камчатский : КамчатНИРО (по заказу ООО «Ройал Стэйт Компани»). – Архив КамчатНИРО. – 112 с.
- Бугаев В. Ф., Вронский Б. Б., Заварина Л. О., Зорбиди Ж. Х., Остроумов А. Г., Тиллер И. В.** 2007. Рыбы реки Камчатка (численность, промысел, проблемы) // Петропавловск-Камчатский : Изд-во КамчатНИРО. – 494 с. + ил.
- Бугаев В. Ф., Дубынин В. А.** 1999. Факторы, определяющие длину и массу тела смолтов нерки *Oncorhynchus nerka*, мигрирующих из оз. Курильского (р. Озерная) и оз. Азабачье (р. Камчатка) // Изв. ТИНРО. – Т. 126. – Ч. 2. – С. 383–400.

- Бугаев В. Ф., Дубынин В. А.** 2000. Факторы, определяющие длину и массу тела смолтов нерки (*Oncorhynchus nerka*), мигрирующих из оз. Курильское (р. Озерная) и оз. Азабачье (р. Камчатка). Анализ методом пошаговой регрессии // Сб-к научн. докл. российско-американской конференции по сохранению лососевых. Вопросы взаимодействия естественных и искусственных популяций лососей. – Хабаровск : Хабаровское отделение ТИНРО-центра. – С. 35–49.
- Бугаев В. Ф., Дубынин В. А.** 2002. Факторы, влияющие на биологические показатели и динамику численности нерки *Oncorhynchus nerka* рек Озерной и Камчатки // Изв. ТИНРО. – Т. 130. – Ч. II. – С. 679–757.
- Бугаев В. Ф., Кириченко В. Е.** 2008. Нагульно-нерестовые озера азиатской нерки (включая некоторые другие водоемы ареала). – Петропавловск-Камчатский : Изд-во «Камчатпресс». – 280 с.
- Бугаев В. Ф., Маслов А. В., Дубынин В. А.** 2009. Озерновская нерка (биология, численность, промысел). – Петропавловск-Камчатский : Изд-во «Камчатпресс». – 156 с.
- Бугаев В. Ф., Николаева Е. Т.** 1989. Некоторые данные о питании сеголетков нерки *Oncorhynchus nerka* (Walbaum) (*Salmonidae*) в бассейне р. Камчатка // Бюлл. МОИП. Отд. биол. Т. 94. – Вып. 4. – С. 53–59.
- Бугаев В. Ф., Остроумов А. Г.** 1986. Сравнительная численность производителей локальных стад и группировок нерки *Oncorhynchus nerka* (Walbaum) (*Salmonidae*) в бассейне р. Камчатки // Динамика численности промысловых животных дальневосточных морей. – Владивосток : Изд. ТИНРО. – С. 47–52.
- Бугаев В. Ф., Остроумов А. Г.** 1990. О типах нерестилиц и размерах тела производителей нерки в бассейне р. Камчатка // Вопр. геогр. Камчатки. – Вып. 10. – С. 56–66.
- Бугаев В. Ф., Остроумов А. Г.** 1993. Нерка *Oncorhynchus nerka* (Walbaum) оз. Двухюрточного (бассейн р. Камчатки) // Исследования биологии и динамики численности промысловых рыб Камчатского шельфа. – Петропавловск-Камчатский : КамчатНИРО. – С. 62–66.
- Бугаев В. Ф., Остроумов А. Г.** 2004. Влияние численности производителей нерки *Oncorhynchus nerka* на численность бурого медведя *Ursus ursus arctos* и некоторых видов птиц в бассейне оз. Азабачье (бассейн р. Камчатка) // Сохранение биоразнообразия Камчатки и прилегающих морей : мат. V научн. конф. г. Петропавловск-Камчатский, 22–24 ноября 2004 г. – Петропавловск-Камчатский : Изд-во «Камчатпресс». – С. 264–267.
- Буторина Т. Е.** 1985. Некоторые вопросы популяционной биологии гельминтов лососевых рыб озера Азабачье (Камчатка) // Биол. исследования лососевых. – Владивосток : ДВНЦ АН СССР. – С. 169–184.
- Буторина Т. В., Шедько М. Б.** 1988. Дифференциация молоди нерки в оз. Азабачье (Камчатка) по паразитологическим данным // III Всесоюзное совещание по лососевидным рыбам. – Тольятти : Современник. – С. 39–41.
- Варнаевская Н. В.** 2006. Генетическая дифференциация популяций тихоокеанских лососей. – Петропавловск-Камчатский : КамчатНИРО. – 488 с.
- Варнаевская Н. В., Варнаевский В. С., Вецлер И. И., Непомнящий К. Ю.** 1988. Особенности пространственной генетической дифференциации популяций нерки (*Oncorhynchus nerka* Walbaum) Начикинского, Двухюрточного, Дальнего и Ближнего озер (Камчатка) // Генетика. – Т. 24. – № 4. – С. 723–731.
- Василец П. М.** 2000. Корюшки прибрежных вод Камчатки : автореф. дис. ... канд. биол. наук. – Владивосток : ТИНРО. – 24 с.
- Влодавец В. И.** 1949. Вулканы Советского Союза. – М. : Гос. изд-во геогр. лит. – 162 с.
- Гаврилов С. В.** 2002а. Усть-Камчатский промысловый район и становление советских рыбоконсервных заводов // Краеведческие записки Камчатского областного краеведческого музея. – Петропавловск-Камчатский : Камчатский краеведческий музей. – С. 44–61.
- Гаврилов С. В.** 2002b. Активное морское рыболовство Японии в камчатских водах // Маленькие Камчатские истории. – Петропавловск-Камчатский : Камчатский печатный двор. – С. 260–270.
- Гликман Л. С.** 1976. Особенности строения черепа дальневосточных лососей и других лососевых рыб // Лососевидные рыбы (морфология, систематика и экология). – Л. : Зоол. институт АН СССР. – С. 19.
- Гликман Л. С., Коновалов С. М., Рассадников О. А.** 1973. Направление эволюционного развития хондрокраниума лососей родов *Salvelinus*, *Salmo* и *Oncorhynchus* // ДАН СССР. – Т. 211. – № 6. – С. 1472–1474.
- Глубоковский М. К.** 1995. Эволюционная биология лососевых рыб. – М. : Наука. – 343 с.
- Глубоковский М. К., Глубоковская Е. В.** 1981. Пути эволюции тихоокеанских лососей рода *Oncorhynchus* Suckley // Рыбы в экосистемах лососевых рек Дальнего Востока. – Владивосток : С. 5–66.
- Горшков С. А.** 1976. К вопросу соотношения возраста производителей нерки с выживаемостью икры и скоростью созревания потомства // Лососевидные рыбы (морфология, систематика и экология). – Л. : Наука. – С. 23–25.
- Горшков С. А.** 1977. К вопросу о дорсальных фонтанелях у жилых и карликовых форм кижуча *Oncorhynchus kisutch* (Walbaum) и нерки *Oncorhynchus nerka* (Walbaum) // Основы классификации и филогении лососевидных рыб. – С. 49–53.
- Горшков С. А.** 1979. Сравнительно-морфологические основы классификации тихоокеанских лососей рода *Oncorhynchus* – автореф. дис. ... канд. биол. наук. – Л. : ЗИН АН СССР. – 18 с.
- Горшкова Г. В.** 1978. Некоторые особенности кариотипов тихоокеанских лососей // Цитология. – Т. 20. – Вып. 12. – С. 1431–1434.
- Горшкова Г. В.** 1979. Сравнительная кариология тихоокеанских лососей : автореф. дис. ... канд. биол. наук. – Л. : Инст. цитологии АН СССР. – 17 с.
- Горшкова Г. В., Горшков С. А.** 1977. Карликовая нерка *Oncorhynchus nerka* (Walb.) в оз. Азабачье на Камчатке // Вопр. ихтиол. – Т. 17. – Вып. 2. – С. 220–225.
- Грицевич И. Г., Кокорин А. О., Подгорный И. И.** 2007. Изменение климата. – М. : WWF России. – 56 с.
- Диков Н. Н.** 1969. Древние костры Камчатки и Чукотки. 15 тысяч лет истории. – Магадан : Магаданское книжное издательство. – 256 с.
- Дитмар К.** 1901. – цит. по: Дитмар К. 2009. Поездка и пребывание на Камчатке в 1851–1854 гг. – Петропавловск-Камчатский : Холдингвая компания «Новая книга». – 566 с.
- Егорова Т. В.** 1968. Основные закономерности, определяющие динамику численности красной *Oncorhynchus nerka* (Walbaum) в бассейне р. Озерной : автореф. дис. ... канд. биол. наук. – Владивосток : ТИНРО. – 22 с.

- Запорожец О. М., Шевляков Е. А., Запорожец Г. В., Антонов Н. П.** 2007. Возможности использования данных о нелегальном вылове тихоокеанских лососей для реальной оценки их запасов // *Вопр. рыболовства*. – Т. 8. – № 3 (31). – С. 471–483.
- 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.
- Ильин В. Е., Коновалов С. М., Шевляков А. Г.** 1983. Коэффициент миграции и пространственная структура тихоокеанских лососей // *Биологические основы развития лососевого хозяйства в водоемах СССР*. – М. : Наука. – С. 9–18.
- Ильина Л. В.** 1987. Многолетняя динамика экологических и генетических особенностей подразделений популяций нерки *Oncorhynchus nerka* (Walbaum) : автореф. дис. ... канд. биол. наук. – Владивосток : ИБМ ДВО АН СССР. – 21 с.
- Карпенко В. И.** 1998. Ранний морской период жизни тихоокеанских лососей. – М. : Изд-во ВНИРО. – 165 с.
- Кляшторин Л. Б., Любушин А. А.** 2005. Циклические изменения климата и рыбопродуктивности. – М. : Изд-во ВНИРО. – 235 с.
- Ковалев М. Ю.** 1990. Особенности роста аборигенной молоди нерки *Oncorhynchus nerka* в оз. Азабачье (Камчатка) // *Вопр. ихтиол.* – Т. 30. – Вып. 3. – С. 432–438.
- Ковалев М. Ю.** 1995а. Дифференциация двух группировок молоди нерки в озере Азабачьем (Камчатка) // *Биология моря*. – Т. 21. – № 3. – С. 195–200.
- Ковалев М. Ю.** 1995б. Рост и формирование чешуи молоди нерки озера Азабачьего (Камчатка) // *Биология моря*. – Т. 21. – № 5. – С. 321–328.
- Ковалев М. Ю.** 1995с. Биология и дифференциация молоди нерки реки Камчатки : автореф. дис. ... канд. биол. наук. – Владивосток : ИБМ ДВО РАН. – 20 с.
- Ковалев М. Ю., Карпенко А. И.** 1997. Особенности экологии пресноводного нагула у двух аборигенных популяций нерки озера Азабачьего // *Биология моря*. – Т. 23. – № 5. – С. 298–303.
- Ковалев М. Ю., Карпенко А. И., Ржаникова Л. А.** 1999. Ревизия методов определения пресноводного возраста смолтов нерки *Oncorhynchus nerka* озера Азабачьего (Камчатка) // *Изв. ТИНРО*. – Т. 126. – Ч. 2. – С. 372–382.
- Ковалев М. Ю., Максимов И. И.** 1994. Трофическая дифференциация молоди нерки *Oncorhynchus nerka* в оз. Азабачье Камчатка // *Вопр. ихтиол.* – Т. 34. – Вып. 1. – С. 41–47.
- Кокорин А. О., Грицевич И. Г., Сафонов Г. В.** 2004. Изменения климата и Киотский протокол – реалии и практические возможности. – М. – 64 с.
- Коммерческий дрейфтерный промысел тихоокеанских лососей и его влияние на экосистему моря. 2004. – М. : WWF России. – 64 с.
- Коновалов С. М.** 1971. Дифференциация локальных стад нерки. – Л. : Наука. – 232 с.
- Коновалов С. М.** 1980. Популяционная биология тихоокеанских лососей. – Л. : Наука. – 237 с.
- Коновалов С. М., Ильин В. В., Щербинин Г. Я.** 1971. Особенности строения чешуи молоди красной *Oncorhynchus nerka* (Walbaum) локального стада оз. Азабачье // *Вопр. ихтиол.* – Т. 11. – Вып. 1. – С. 547–556.
- Коновалов С. М., Шевляков А. Г.** 1980. Наследование размеров, формы и массы тела у тихоокеанских лососей // *Популяционная биология и систематика лососевых*. – Владивосток : ИБМ ДВНЦ АН СССР. – С. 30–50.
- Кохменко Л. В.** 1970. Особенности питания гольца *Salvelinus alpinus* (L) в оз. Азабачьем // *Изв. ТИНРО*. – Т. 78. – С. 117–127.
- Кохменко Л. В.** 1972. Изменение размеров пищевых компонентов в зависимости от размеров гольца *Salvelinus alpinus* (L.) // *Изв. ТИНРО*. – Т. 82. – С. 191–197.
- Крашенинников С. П.** 1755. – цит. по: Крашенинников С. П. 1994. Описание земли Камчатки // СПб. : Наука. – Т. 1. – 438 с.
- Крогиус Ф. В.** 1961. О связях темпа роста и численности красной // *Тр. совещания по динамике численности рыб*. – М. : Изд. АН СССР. – С. 132–146.
- Крогиус Ф. В.** 1970. О различных типах чешуи красной *Oncorhynchus nerka* (Walbaum) в бассейне р. Камчатки и времени образования годового кольца // *Изв. ТИНРО*. – Т. 74. – С. 67–81.
- Крогиус Ф. В.** 1983. Сезонные расы красной *Oncorhynchus nerka* (Walb.) и ее нерестилища в водоемах Камчатки // *Биологические основы развития лососевого хозяйства в водоемах СССР*. – М. : Наука. – С. 18–31.
- Крогиус Ф. В., Крохин Е. М.** 1956. Результаты исследования нерки-красной, состояние ее запасов и колебания численности в водах Камчатки // *Вопр. ихтиол.* – Т. 7. – Вып. 5. – С. 3–20.
- Крохин Е. М.** 1972. Озеро Азабачье (физико-географический очерк) // *Изв. ТИНРО*. – Т. 82. – С. 3–31.
- Кузнецов И. И.** 1928. Некоторые наблюдения над размножением амурских и камчатских лососей. – Владивосток. – *Изв. ТОНС*. – Т. 2. – Вып. 3. – 196 с.
- Куренков И. И.** 1954. Результаты акклиматизации карася в водоемах Камчатки // *Тр. совещ. по проблеме акклиматизации рыб и водных беспозвоночных*. – Л. : Изд-во АН СССР. – С. 130–134.
- Куренков И. И.** 1967а. Планктон озер Камаковской низменности (бассейн р. Камчатки) // *Изв. ТИНРО*. – Т. 57. – С. 154–169.
- Куренков И. И.** 1967б. Гидробиологический очерк оз. Нерпичье (Восточная Камчатка) // *Изв. ТИНРО*. – Т. 57. – С. 170–186.
- Куренков И. И.** 1970. Пресное или соленое оз. Нерпичье? // *Вопр. геогр. Камчатки*. – Вып. 6. – С. 95–97.
- Куренков И. И.** 1972. Гидробиологическая характеристика оз. Азабачье по материалам 1949–1963 гг. // *Изв. ТИНРО*. – Т. 82. – С. 33–49.
- Куренков И. И.** 1975. Изменение биологической продуктивности озера под влиянием вулканического пеплопада // *Круговорот вещества и энергии в озерных водоемах*. – Новосибирск : Наука. – С. 127–130.
- Куренков И. И.** 1978. Структура популяций и продукция планктонных ракообразных в двух мезотрофных озерах Камчатки // *Элементы водных экосистем*. – Новосибирск : Наука. – С. 208–215.
- Куренков И. И.** 2005. Зоопланктон озер Камчатки. – Петропавловск-Камчатский : Изд-во КамчатНИРО. – 178 с.
- Лагунов И. И.** 1940. Красная *Oncorhynchus nerka* (Walbaum) реки Камчатки : автореф. дис. ... канд. биол. наук. – Петропавловск-Камчатский : ВНИРО. – 167 с.
- Лагунов И. И.** 1985. Вспышка численности колюшки // *Вопр. географии Камчатки*. – Т. 9. – Петропавловск-Камчатский. – С. 17–20.
- Лебедев В. Н.** 1916. Дневник гидрологических работ на Камчатке в 1908 и 1909 гг. // *Камчатская экспедиция Федора Павло-*

- вича Рябушинского. Отдел зоологический. Вып. 1. Работы зоологического отдела на Камчатке в 1908–1909 г.г. – М. – С. 344–432.
- Леванидова И. М., Леванидов В. Я.** 1972. Бентос озера Азабачьего // Изв. ТИНРО. – Т. 82. – С. 51–92.
- Лепская Е. В.** 2000. Фитопланктон оз. Азабачье и его роль в питании массовых видов зоопланктона // Исследования водных биологических ресурсов Камчатки и северо-западной части Тихого океана. – Петропавловск-Камчатский : КамчатНИРО. – Вып. V. – С. 152–160.
- Лепская Е. В., Лупикина Е. Г., Маслов А. В., Уколова Т. К., Свириденко В. Д.** 2003. К характеристике альгофлоры пелагиали некоторых озер Камчатки // Чтения памяти Владимира Яковлевича Леванидова. – Владивосток : Дальнаука. – Вып. 2. – С. 272–286.
- Лобков Е. Г.** 2002. Трофические связи птиц с лососевыми рыбами на Камчатке // Биология и охрана птиц Камчатки. – М. : Изд-во Центра охраны дикой природы. – С. 3–30.
- Лобков Е. Г.** 2008. Птицы в экосистемах лососевых водоемов Камчатки – Петропавловск-Камчатский : Изд-во «Камчатпресс». – 96 с.
- Максимов В. А.** 1974. Экология внутривидовых форм камчатской микижи (*Salmo mykiss Walbaum*) и перспективы ее хозяйственного использования : автореф. дис. ... канд. биол. наук. – М. : МГУ. – 28 с.
- Мина М. В.** 1986. Микроэволюция рыб // М. : Наука. – 208 с.
- Мина М. В., Клевезаль Г. А.** 1976. Рост животных // М. : Наука. – 292 с.
- Моисеев Р. С., Михайлова Т. Р.** 2007. О стратегиях управления природопользованием в бассейнах лососевых рек Камчатской области // Петропавловск-Камчатский : Изд-во «Камчатпресс». – 88 с.
- Моисеев Р. С., Ширков Э. И., Егина Л. В., Ширкова Е. С., Дьяков М. Ю.** 2003. Сохранение численности и биологического разнообразия камчатских популяций лососей: социально-экономические аспекты // Камчатский филиал Тихоокеанского института географии. Труды. – Вып. IV. – С. 97–119.
- Науменко Н. И.** 2001. Биология и промысел морских сельдей Дальнего Востока. – Петропавловск-Камчатский : Камчатский печатный двор. – 330 с.
- Нечаев А.** 2008. Камчатка царство вулканов. – М. : Логата ; Петропавловск-Камчатский : Новая книга. – 200 с.
- Николаев А. С., Бугаев В. Ф.** 1985. Эхо-съёмки вод озера Азабачьего // Вопр. географии Камчатки. – Петропавловск-Камчатский. – Вып. 9. – С. 125–130.
- Николаев А. С., Николаева Е. Т.** 1991. Некоторые аспекты лимнологической классификации нерковых озер Камчатки // Исследования биологии и динамики численности промысловых рыб Камчатского шельфа. – Петропавловск-Камчатский. – Вып. 1. – Ч. 1. – С. 3–17.
- Николаев А. С., Николаева А. А.** 1995. К бонитету Двухюрточного озера в бассейне р. Камчатка // Исследования биологии и динамики численности промысловых рыб Камчатского шельфа. – Петропавловск-Камчатский. – Вып. III. – С. 57–60.
- Островский В. И.** 1980. Роль естественного отбора в формировании возрастной структуры субизолятов нерки озера Азабачьего // Популяционная биология и систематика лососевых. – Владивосток : ДВНЦ АН СССР. – С. 24–29.
- Островский В. И.** 1985. Динамика захода нерки *Oncorhynchus nerka* (Walb.) оз. Азабачье на нерестилища и биологическая структура субизолятов в репродуктивный период // Биологические исследования лососевых. – Владивосток. – С. 26–35.
- Островский В. И.** 1987а. Влияние половозрастной структуры субизолятов нерки *Oncorhynchus nerka* (Walbaum) в репродуктивный период на размерно-возрастной состав потомков // Вопр. ихтиол. – Т. 27. – Вып. 1. – С. 40–48.
- Островский В. И.** 1987б. Динамика возраста смолтификации нерки *Oncorhynchus nerka* Walbaum оз. Азабачье // Вопр. ихтиол. – Т. 27. – Вып. 4. – С. 618–626.
- Островский В. И.** 1980. Роль естественного отбора в формировании возрастной структуры субизолятов нерки озера Азабачьего // Популяционная биология и систематика лососевых. – Владивосток : ДВНЦ АН СССР. – С. 24–29.
- Островский В. И.** 1988. Возрастной состав родителей и потомков нерки *Oncorhynchus nerka* Walbaum оз. Азабачье : автореф. дис. ... канд. биол. наук. – Владивосток : ИБМ ДВО АН СССР. – 23 с.
- Остроумов А. Г.** 1964. Динамика численности лососей реки Камчатки // Лососевое хозяйство Дальнего Востока. – М. : Наука. – С. 69–72.
- Остроумов А. Г.** 1970а. Своеобразный ключевой водоем (р. Николка) // Вопр. геогр. Камчатки. – Петропавловск-Камчатский. – Вып. 6. – С. 137–142.
- Остроумов А. Г.** 1970б. Нерестилища арабача в бассейне верхнего течения р. Камчатка // Вопр. геогр. Камчатки. – Петропавловск-Камчатский. – Вып. 6. – С. 142–144.
- Остроумов А. Г.** 1972. Нерестовый фонд красной и динамика ее численности в бассейне оз. Азабачье по материалам авиаучета и аэросъемок // Изв. ТИНРО. – Т. 82. – С. 135–142.
- Остроумов А. Г.** 1975а. Аэрометоды учета тихоокеанских лососей, классификация и нерестовое значение водоемов Камчатского полуострова и Корякского нагорья. – Петропавловск-Камчатский : Архив КамчатНИРО. – 350 с.
- Остроумов А. Г.** 1975б. Нерестовый фонд и состояние запасов дальневосточных лососей в водоемах п-ва Камчатка и Корякского нагорья в 1957–1971 гг. (по мат. авиаучетов и аэрофотосъемок) // Тр. ВНИРО. – Т. 106. – С. 21–33.
- Остроумов А. Г.** 1975с. Озеро Ушковское в бассейне р. Камчатки // Изв. ТИНРО. – Т. 97. – С. 129–139.
- Остроумов А. Г.** 1984. О степени изоляции некоторых локальных стад 2-го порядка у лососей р. *Oncorhynchus* р. Камчатка // Вид и его продуктивность в ареале (3). – Свердловск : Изд-во УНЦ АН СССР. – С. 42–42.
- Остроумов А. Г.** 1985. Нерестовые озера Камчатки // Вопр. геогр. Камчатки. – Петропавловск-Камчатский. – Вып. 9. – С. 47–56.
- Остроумов А. Г.** 2007. Озера Камчатки и Корякского нагорья – места нереста тихоокеанских лососей // Вопр. рыболовства. – Т. 8. – № 3 (31). – С. 387–393.
- Паренский В. А.** 1992. Этология нереста нерки. – Владивосток : Дальнаука. – 113 с.
- Паренский В. А.** 2005. Группы экологических и рыбохозяйственных рисков для существования и сохранения популяций и стад лососей, подверженных промыслу // Сохранение биоразнообразия Камчатки и прилегающих морей : мат. VI научн. конф., г. Петропавловск-Камчатский, 29–30 нояб. 2005 г. – Петропавловск-Камчатский : Изд-во «Камчатпресс». – С. 125–131.
- Паренский В. А., Шевляков Е. А.** 2001. Закономерности формирования численности и возрастного состава в генерациях ранней и поздней нерки озера Азабачьего // Вопр. рыболов. – Т. 2. – № 4 (8). – С. 619–637.

- Пийп Б. И.** 2006. Дневники вулканолога Бориса Пийпа. – М. ; Петропавловск-Камчатский : ЛОГАТА. – 160 с.
- Пустовойт С. П.** 1992. Морфологическая дифференциация популяций нерки *Oncorhynchus nerka* (Walbaum) р. Камчатка // Популяционная биология лососей Северо-Востока Азии. – Владивосток : ДВО АН РАН. – С. 127–136.
- Пустовойт С. П.** 2003. Морфологическое исследование пространственной структуры нерки (*Oncorhynchus nerka* (Walbaum)) р. Камчатка // Изв. ТИНРО. – Т. 135. – С. 46–58.
- Пустовойт С. П., Макоедов А. Н.** 1992. Генетическая и фенетическая изменчивость популяций нерки *Oncorhynchus nerka* (Walbaum) р. Камчатка // Генетика. – Т. 28. – № 6. – С. 141–149.
- Рассохина Г. Н.** 1988. К вопросу об истории лососеводства на Камчатке // Рациональное использование биоресурсов Камчатского шельфа. – Петропавловск-Камчатский : Дальневост. книжн. изд-во. Камчат. отд. – С. 51–63.
- Ресурсы поверхностных вод. Т. 20. Камчатка / под. ред. М. Г. Васильковского. – Л. : Гидрометеиздат. – 368 с.
- Ройс В. Ф.** 1975. Введение в рыбохозяйственную науку / сокращенный пер. с англ. Р. А. Гейлер. – М. : Пищевая пром-сть. – 272 с.
- Романов Н. С.** 1977. Особенности развития хондрокраниума дальневосточных лососей в постэмбриогенезе // Основы классификации и филогении лососевидных рыб. – Л. – С. 46–49.
- Романов Н. С.** 1978. Некоторые особенности развития хондрокраниума нерки в постэмбриогенезе // Биол. моря. – Т. 6. – С. 31–40.
- Романов Н. С.** 1983. Онтогенетический очерк морфологии тихоокеанских лососей. – Владивосток : Изд-во ДВНЦ АН СССР. – 152 с.
- Рутинский П. С.** 1952. Годовой отчет Восточно-Камчатского района Камчатрыбвода за 1952 год. – Усть-Камчатск: Архив администрации Усть-Камчатского района. – 148 с.
- Рябова Г. Д., Гончарова А. А., Титова А. Ю. и др.** 1978. К вопросу о факторах стационарного распределения аллельных частот лактатдегидрогеназы и фосфоглюкомутазы в популяции нерки оз. Азабачьего (Камчатка) // Тез. докл. междунар. совещ. по биологии тихоокеан. лососей. – Южно-Сахалинск. – С. 88–90.
- Саввантова К. А.** 1989. Арктические гольцы. – М. : Агропромиздат. – 224 с.
- Самойленко С.** 2009. Вулканы на земле // Заповедная территория. Проект ПРООН/ГЭФ. Февраль. – № 2 (65). – С. 4–5.
- Селифонов М. М.** 1975. Промысел и воспроизводство красной бассейна р. Озерной : автореф. дис. ... канд. биол. наук. – Владивосток : ТИНРО. – 23 с.
- Сергеев М. А.** 1936. Народное хозяйство Камчатского края. – М. ; Л. : Изд-во АН СССР. – 815 с.
- Симонова Н. А.** 1972а. Об эффективности нереста красной (*Oncorhynchus nerka* Walb.) на ключевых нерестилищах оз. Азабачьего // Изв. ТИНРО. – Т. 82. – С. 143–151.
- Симонова Н. А.** 1972b. Питание мальков красной *Oncorhynchus nerka* (Walbaum) на нерестилищах и их кормовая база // Изв. ТИНРО. – Т. 82. – С. 179–190.
- Симонова Н. А.** 1974. К биологии размножения красной *Oncorhynchus nerka* (Walbaum) на нерестилищах горного типа // Изв. ТИНРО. – Т. 90. – С. 71–80.
- Симонова Н. А.** 1975. Наблюдения над нерестом красной // Изв. ТИНРО. – Т. 97. – С. 145–146.
- Симонова Н. А.** 1977. К экологии генеративно-речной молодежи нерки озера Азабачьего. – Петропавловск-Камчатский : Архив КамчатНИРО. – 21 с.
- Симонова Н. А.** 1978. О динамике стада нерки *Oncorhynchus nerka* (Walbaum) // Вопр. ихтиологии. – Т. 18. – Вып. 5. – С. 814–825.
- Синяков С. А.** 2006. Рыбная промышленность и промысел лососей в сравнении с другими отраслями экономики в регионах Дальнего Востока. – Петропавловск-Камчатский : Камчатпресс. – 64 с.
- Синяков С. А.** 2008. Дрифтерный лов тихоокеанских лососей в Исключительной экономической зоне Российской Федерации: биологические, экономические и нормативно-правовые аспекты // Рыбное хозяйство. – № 1. – С. 19–24.
- Смирнов А. И.** 1975. Биология, размножение и развитие тихоокеанских лососей. – М. : Изд-во МГУ. – 336 с.
- Сомов М. П.** 1930. Изменения в составе уловов красной в р. Камчатка в 1929 г. // Рыбное хозяйство Дальнего Востока. – № 3–4. – С. 35–37.
- Стеллер Г. В.** 1774. – цит. по: Стеллер Г. В. 1999. Описание земли Камчатки. – Петропавловск-Камчатский : Камчатский печатный двор. – 288 с.
- Токранов А. М.** 2001. Нахождение сибирского усатого гольца *Barbatula toni* (Balitoridae) на Камчатке // Вопр. ихтиол. – Т. 41. – Вып. 2. – С. 268–269.
- Токранов А. М.** 2002. Публикации Камчатского научно-исследовательского института рыбного хозяйства и океанографии 1932–2001 гг. – Петропавловск-Камчатский : Изд-во КамчатНИРО. – 460 с.
- Токранов А. М.** 2004а. Становление популяции сибирского усатого гольца *Barbatula toni* (Balitoridae) в бассейне р. Камчатки // Сохранение биоразнообразия Камчатки и прилегающих морей : мат. V научн. конференции, г. Петропавловск-Камчатский. 22–24 ноября 2004 г. – Петропавловск-Камчатский : Изд-во «Камчатпресс». – С. 88–91.
- Токранов А. М.** 2004b. Ихтиологические и рыбохозяйственные исследования в прибрежных водах и внутренних водоемах Камчатки в XVIII–XX веках. – Петропавловск-Камчатский : Изд-во КамчатНИРО. – 740 с.
- Токранов А. М.** 2007. Публикации Камчатского научно-исследовательского института рыбного хозяйства и океанографии 2002–2006 гг. // Аннотированный библиографический указатель. Ч. 2. – Петропавловск-Камчатский : изд-во КамчатНИРО. – 256 с.
- Трофимов И. К.** 2004. Озерные сельди Камчатки : автореф. дис. ... канд. биол. наук. – Владивосток : ТИНРО. – 23 с.
- Черешнев И. А., Волобуев В. В., Шестаков А. В., Фролов С. В.** 2002. Лососевидные рыбы Северо-Востока России. – Владивосток : Дальнаука. – 496 с.
- Чернягина О. А.** (отв. исполнитель), **Моисеев Р. С., Бугаев В. Ф., Валенцев А. С., Демидов Н. Т., Дмитриев В. Д., Лобков Е. Г., Кириченко В. Е., Кириченко О. В., Коршунов Н. В., Маслов А. В., Михайлова Т. Р., Филь В. И.** 2004. Подготовка обоснований создания пяти особо охраняемых территорий в бассейне реки Камчатка: отчет о НИР. – Петропавловск-Камчатский. – Архив КФ ТИГ ДВО РАН. – 195 с.
- Шевляков Е. А.** 2001. Динамика численности, возрастного и полового состава нерки *Oncorhynchus nerka* озера Азабачьего : автореф. дис. ... канд. биол. наук. – Владивосток : ИБМ. – 25 с.

- Шевляков Е. А., Дубынин В. А.** 2004. Влияние численности охотоморского минтая на состояние запасов западнокамчатских лососей : тез. докладов IX Всероссийской конференции по проблемам рыбопромыслового прогнозирования, 19–21 октября 2004 г. – Мурманск : ПИИРО. – С. 140–141.
- Шевляков Е. А., Золотухин С. Ф., Бугаев А. В., Винников А. В., Шевляков В. А., Травин С. А.** 2006. Определитель основных источников травмирования тихоокеанских лососей. – М. : Изд-во ВНИРО. – 79 с.
- Шевляков Е. А., Паренский В. А.** 1999. Структурированность популяционных систем нерки *Oncorhynchus nerka* озера Азабачьего // Биология моря. – Т. 25. – № 2. – С. 175–177.
- Шевляков Е. А., Паренский В. А., Антонов Н. П., Бугаев В. Ф.** 2006. О брошюре Б. Н. Котенева, О. Ф. Гриценко, Н. В. Кловач «Об организации промысла тихоокеанских лососей» // Бюлл. № 1 реализации «Концепции Дальневосточной бассейновой программы изучения тихоокеанских лососей». – Владивосток : ТИИРО-центр. – С. 287–294.
- Шмидт П. Ю., Державин А. Н., Лебедев В. Н.** 1916. Камчатская экспедиция Федора Павловича Рябушинского // Отдел зоологический. Вып. 1. Работы зоологического отдела на Камчатке в 1908–1909 гг. – М. – 432 с.
- Шунтов В. П.** 1986. Состояние изученности многолетних циклических изменений численности рыб дальневосточных морей // Биол. моря. – № 3. – С. 3–14.
- Шунтов В. П., Темных О. С.** 2004. Превышена ли экологическая емкость Северной Пацифики в связи с высокой численностью лососей: мифы и реальность // Изв. ТИИРО. – Т. 138. – С. 19–36.
- Яржомбек А. А., Кляшторин Л. Б.** 1980. Гидрология нерестилищ и внутривидовая дифференцировка лососей // Лососевидные рыбы. – Л. : Наука. – С. 121–125.
- Atlas of Pacific Salmon. 2005. // X. Augerot, D. N. Foley, C. Steinback, A. Fuller, N. Fobes, K. Spencer. – University of California Press. Berkeley and Los Angeles, California – 151 p.
- Bugaev V. F.** 1987a. Scale patterns and biology of juvenile sockeye salmon (*Oncorhynchus nerka*) in the Kamchatka River // Sockeye salmon (*Oncorhynchus nerka*) population biology and future management / H. D. Smith, L. Margolis and C. C. Wood (ed.). – Can. Spec. Publ. Fish. Aquat. Sci. – Vol. 96. – P. 36–43.
- Bugaev V. F.** 1987b. Recommendation for rational exploitation of sockeye salmon (*Oncorhynchus nerka*) from the Kamchatka River // Sockeye salmon (*Oncorhynchus nerka*) population biology and future management / H. D. Smith, L. Margolis and C. C. Wood (ed.). – Can. Spec. Publ. Fish. Aquat. Sci. – Vol. 96. – P. 396–405.
- Bugaev V. F., Vronsky B. B., Zavarina L. O., Zorbidi Zh. Kh., Tiller I. V.** 2006. Analysis of coastal catches of Kamchatka River salmon for 1936–2004 // Climate variability and ecosystem impacts on the North Pacific: a basin-scale synthesis. PICES/GLOBEC Symposium. April 19–21, 2006. – Honolulu, USA. – P. 10.
- Bugaev V. F., Vronsky B. B., Zavarina L. O., Zorbidi Zh. Kh.** 2007. The analysis of the interactions between generations of the Kamchatka River salmon including sockeye, chinook, chum and coho // North Pacific Marine Science Organization. Sixteenth Annual Meeting. Program abstracts. Oct. 26 – Nov. 5, 2007. – Victoria, Canada. – P. 73.
- Bugaev V. F., Welch D. W., Selifonov M. M., Grachev L. E., and Eveson J. P.** 2001. Influence of the marine abundance of pink (*Oncorhynchus gorbuscha*) and sockeye salmon (*Oncorhynchus nerka*) on growth of Ozernaya River sockeye // Fish. Oceanogr. – Vol. 10: 1. – P. 26–32.
- Bugayev V. F., Dubynin V. A.** 2000. Factors influencing abundance of sockeye salmon (*Oncorhynchus nerka*) From the Ozernaya River, Southwest Kamchatka // Recent Changes in Ocean Production of Pacific Salmon / J. H. Helle, Y. Ishida, D. Noakes and V. Radchenko (ed.). – North Pac. Anadromous Fish Com. Bull. № 2. – Vancouver, Canada. – P. 181–189.
- Burgner R. L., DiCostanzo C. I., Ellis R. I., Harry C. J., Hartman W. L., Kerns O. E., Mathisen O. A., Royce W. F.** 1969. Biological studies and estimates of optimum escapements of sockeye salmon in the major river systems in South-Western Alaska // U. S. Fish. Wildl. Serv. Fish. Bull. – Vol. 67 (2). – P. 405–459.
- Burgner R. L.** 1991. Life history of Sockeye Salmon (*Oncorhynchus nerka*) // Pacific Salmon Life Histories / C. Groot and L. Margolis (ed.). – Vancouver, Canada : UBC Press. – P. 3–117.
- Climate variability and ecosystem impacts on the North Pacific: a basin-scale synthesis. 2006 // PICES / GLOBEC Symposium April 19–21, 2006. – Honolulu, USA – 105 p.
- Davydov I. V.** 1989. Characteristics of development of atmospheric circulation in the Northern Pacific Ocean and their role in determining long-term changes in the abundance of certain fishes. – Canadian special publication of fisheries and aquatic Sciences. 108. – P. 181–194.
- Demidoff E.** 1904. A shooting trip to Kamchatka – London : Rowland Ward, Limited. – 302 p. + the map.
- Foerster R. E.** 1968. The Sockeye Salmon, *Oncorhynchus nerka* // Fish. Res. Bd. of Canada. – Bull. 162. – 442 p.
- Hartman W. L., Raleigh R. F.** 1964. Tributary homing of sockeye salmon at Brooks and Karluk Lakes // J. Fish. Res. Board Canada. – Vol. 21. – N 3. – P. 485–504.
- Johnson W. E.** 1965. On mechanisms of self-regulation of population abundance in *Oncorhynchus nerka* // Symposium: Factors that regulate the size of natural populations in fresh water. Mitt. Int. Ver. Theor. Angew. Limnol. – № 13. – P. 66–87.
- Koenings J. P., Burkett R. D.** 1987. Population characteristics of sockeye salmon (*Oncorhynchus nerka*) smolts relative to temperature regimes, euphotic volume, fry density, and forage base within Alaskan lakes // Sockeye salmon (*Oncorhynchus nerka*) population biology and future management / H. D. Smith, L. Margolis and C. C. Wood (ed.). – Can. Spec. Publ. Fish. Aquat. Sci. – Vol. 96. – P. 216–234.
- Koenings J. P., Geiger H. J., Hasbrouck J. J.** 1993. Smolt-to-adult survival patterns of sockeye salmon: effects of smolt length and geographic latitude when entering the sea // Can. J. Fish. Aquat. Sci. – Vol. 50. – P. 600–611.
- Quinn T. P.** 1985. Homing and evolution of sockeye salmon (*Oncorhynchus nerka*) // Contrib. Mar. Soc. 27 (Suppl.). – P. 353–366.
- Quinn T. P.** 2005. The behavior and ecology of Pacific Salmon and Trout // American Fisheries Society: Bethesda, Maryland in association with University of Washington Press: Seattle and London. – 378 p.
- Pacific salmon life histories. 1991 // Edited by C. Groot and L. Margolis. – Vancouver : USC Press. – 564 p.
- Rogers D., Quinn T., Rogers B., Ruggerone G., Berejikian B., Patterson L., Work K.** 1991. Alaska salmon research // Annual report – 1991. – Fisheries Res. Inst. Univ. Washington. – 30 p.
- Ricker W. E.** 1954. Stock and recruitment. – J. Fish. Res. Board Canada. 11. – P. 559–623.
- Supplee C.** 1998. Untangling the science of climate // National Geographic. – Vol. 193. – № 5. – P. 44–71.



**Виктор Федорович Бугаев** родился 2 марта 1950 г. в пос. Тилички на севере Камчатской области. Всю жизнь, исключая годы учебы в институте, прожил на Камчатке. После окончания Дальневосточного технического института рыбной промышленности и хозяйства по специальности «ихтиология и рыбоводство» в г. Владивостоке (Дальрыбвтуз) в 1973 г. был направлен в Камчатское отделение ТИНРО (ныне – КамчатНИРО), где работает и по настоящее время. Ведущий научный сотрудник лаборатории динамики численности лососевых рыб. Доктор биологических наук. Участник симпозиумов и рабочих встреч международных морских научных организаций – NPAFC, PICES, GLOBEC. Автор (соавтор) более 220 опубликованных научных трудов, в том числе монографий: «Азиатская нерка» (1995), «Рыбы реки Камчатка» (2007); научно-популярных фотоальбомов: «Рыбы бассейна реки Камчатки» (2007), «Нагульно-нерестовые озера азиатской нерки» (2008), «Озерновская нерка» (2009) и мемуарных книг: «Мир реки» (2000), «Лучшие годы нашей жизни» (2009). Почетный работник рыбного хозяйства Российской Федерации.

E-mail: [bugaevv@kamniro.ru](mailto:bugaevv@kamniro.ru)



*КамчатНИРО (17 декабря 2009 г., фото В. А. Дубынина)*

Научное издание

**Виктор Федорович Бугаев**

**НЕРКА РЕКИ КАМЧАТКИ  
(биология, численность, промысел)**

Распространяется бесплатно

Корректор Е. Рыбаченко  
Оригинал-макет О. Федулова

Подписано в печать. Формат 60 x 84/8.  
Гарнитура «Times New Roman». Печать офсетная. Бумага мелованная.  
Усл. печ. л. 26,97. Тираж 500 экз. Заказ № КПХ-0100, ТКП-0037.

Издательство «Камчатпресс».  
683017, г. Петропавловск-Камчатский, ул. Кроноцкая, 12а.

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

