

## Глава 5. НЕКОТОРЫЕ НАГУЛЬНО-НЕРЕСТОВЫЕ ОЗЕРА НЕРКИ СЕВЕРНОЙ АМЕРИКИ, ЯПОНИИ И НОВОЙ ЗЕЛАНДИИ

### 5.1. Тихоокеанское побережье Северной Америки

Планомерное изучение нерковых озер Аляски (США) и Британской Колумбии (Канада) было начато в конце 1950-х годов. Наиболее заметный вклад на начальном этапе и в последующем изучении этого вида внесли ряд ученых, чьи работы в настоящее время стали уже классическими: В. Риккер (Ricker, 1962, 1954, 1975; Ricker, Smith, 1975), Р. Ферстер (Foerster, 1968), Р. Бергнер (Burgner et al., 1969; Burgner, 1991), О. Матиссен (Mathisen, 1962), Д. Бретт (Brett, 1971; Brett, et al., 1969), Д. Роджерс (Rogers et al., 1968, 1980, 1982, 1991) и другие, начавшие свои исследования молодыми людьми и посвятившие этому делу всю свою жизнь.

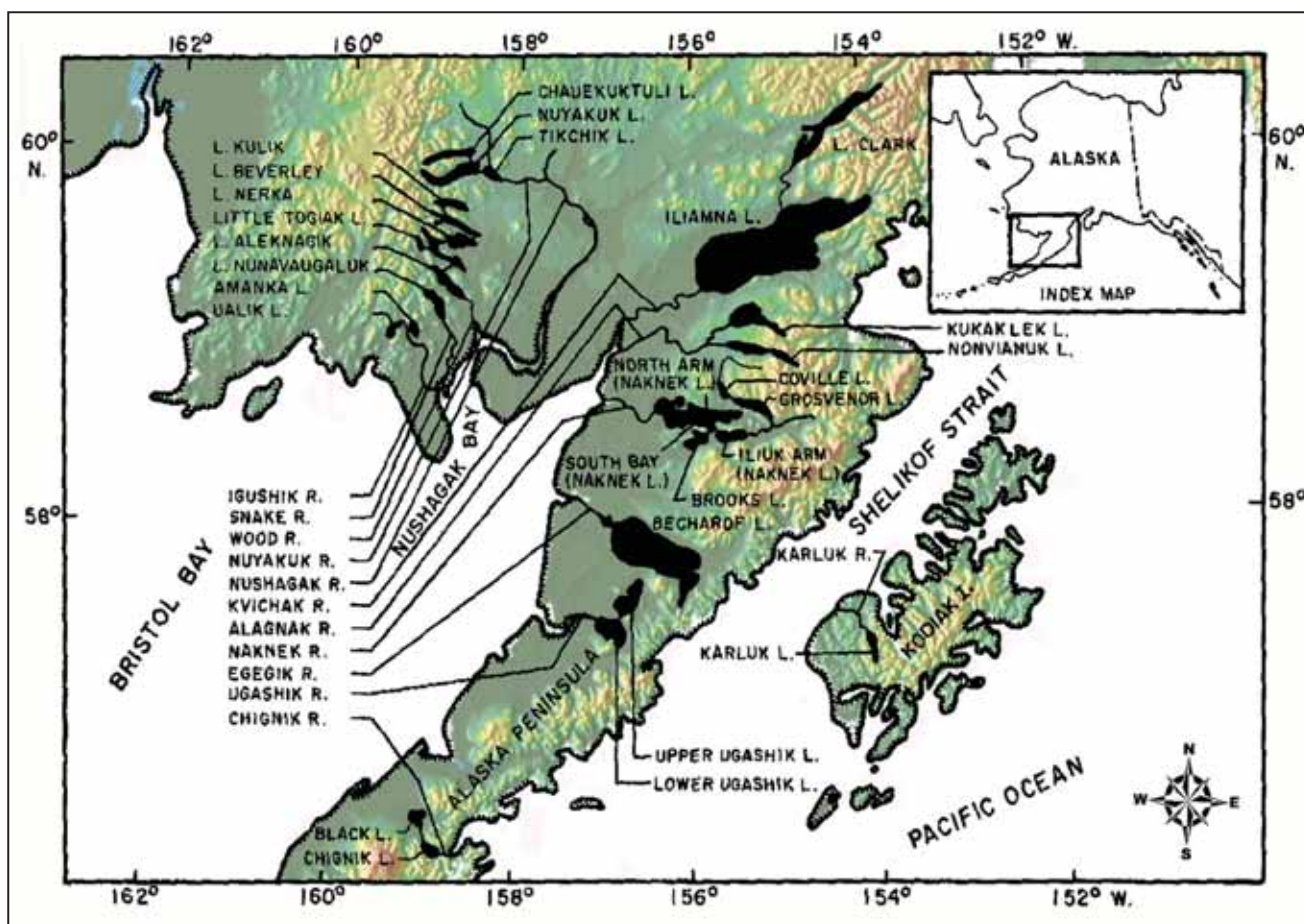


Рис. 367. Местоположение основных озерно-речных систем юго-западной Аляски (по: Burgner et al., 1969)

Так как многим рекам на Аляске дают начало крупные озера (их группы) или реки протекают через озера, то американские исследователи в научной литературе применительно к таким случаям широко используют термин “озерно-речная система” или просто “система”. Например, озерно-речная система озер р. Квичак, система озер р. Вуд и т. д.

Русские названия рыб из водоемов Северной Америки, Японии и Новой Зеландии приведены по работам: Богущая, Насека, 2004; Решетников и др., 1989; Таранец, 1937.

**Система озер р. Квичак (Kvichak System).** Расположена в самом основании п-ва Аляска, впадает в Бристольский залив (рис. 367). В 1955–1962 гг. численность производителей нерки, отнерестившихся в системе р. Квичак, колебалась от 0,251 до 14,630 млн рыб (Burgner et al., 1969).

В системе р. Квичак расположено оз. Илиамна (Илиамна Lake) – самое крупное озеро Аляски и наиболее важный нерковый водоем мира. Из него вытекает р. Квичак, впадающая в Бристольский залив. Восточная часть озера находится среди гор и глубоководна. Озеро имеет неправильную форму и множество островов. Западная часть озера, составляющая 2/3 площади водоема, относительно мелководна и для нее свойственна плохо развитая береговая линия (Burgner et al., 1969).

Оз. Илиамна имеет следующие характеристики: высота озера над уровнем моря – 15 м, площадь зеркала – 2 622 км<sup>2</sup>, максимальная глубина – 301 м, средняя глубина – 44 м, объем – 115,31 км<sup>3</sup>, прозрачность по диску Секки в летний период – 9,8 м (Hartman, Burgner, 1972).

В бассейне оз. Илиамна располагается оз. Кларк (Klark Lake), которое находится на высоте 67 м над уровнем моря и имеет следующие характеристики: площадь зеркала – 267 км<sup>2</sup>, максимальная глубина – 262 м, средняя глубина – 103 м, объем – 27,34 км<sup>3</sup>, прозрачность по диску Секки в летний период – 3,8 м (Burgner et al., 1969).



Рис. 368. Система озер р. Квичак – оз. Илиамна (в центре) и оз. Кларк (вверху)

Из-за своих больших размеров и инерции оз. Илиамна частично замерзает только в конце января. Вскрывается от льда в середине мая. В летний период средняя температура в 20-метровом слое поднимается выше 10 °С, но классический металимнион развивается редко. Основу пищи молоди нерки в озере составляет *Cyclops scutifer*.

В оз. Илиамна обитает 28 видов рыб, список которых приведен в табл. 9 (Hartman, Burgner, 1972).

Из 5 видов лососей в оз. Илиамна только нерка присутствует здесь в большом количестве. Следует заметить, что гольц *Salvelinus alpinus* (Arctic char) – наиболее многочисленный представитель рода *Salvelinus* в озере; *Salvelinus namaycush* (Lake trout) – занимает по численности второе место; *Salvelinus malma* (Dolly Varden) – преимущественно обитает в притоках озера и ручьях. Вместе с последней держится и радужная форель *Salmo gairdneri* (Hartman, Burgner, 1972).

Напомним, что авторы настоящей работы считают всех гольцов рода *Salvelinus*, за исключением кунджи *Salvelinus leucomaenis*, относящимися к одному комплексному виду – *Salvelinus alpinus* complex.

В оз. Илиамна происходит снижение темпа роста молоди нерки в годы высокой популяционной плотности, снижения кормовой обеспеченности и в силу других причин. Отмечена значительная пищевая конкуренция между мо-

Таблица 9. Состав ихтиофауны в бассейнах некоторых озер Аляски (по: *Nairman, Virgner, 1972*)

Научное название, английское название	Илнамна	Алекнагик	Наккк	Чигник	Карлук	Русское название
<i>Lampetra jarrovisca</i> – Arctic lamprey	+	+	+	-	-	Тихоокеанская минога
<i>Entosphenus tridentata</i> – Pacific lamprey	+	+	-	-	-	Трехзубая минога
<i>Osmeterus mordax</i> – Rainbow smelt	+	+	-	-	-	Зубастая корюшка
<i>Traleichthys pacificus</i> – Eulachon	+	-	-	-	-	Тихоокеанский эвлахон
<i>Oncorhynchus gorbuscha</i> – Pink salmon	+	+	+	+	+	Горбуша
<i>Oncorhynchus nerka</i> – Sockeye salmon	+	+	+	+	+	Нерка
<i>Oncorhynchus keta</i> – Chum salmon	+	+	+	+	+	Кета
<i>Oncorhynchus kisutch</i> – Coho salmon	+	+	+	+	+	Кижуч
<i>Oncorhynchus tshawytscha</i> – Chinook salmon	+	+	+	+	+	Чавыча
<i>Salvelinus malma</i> – Dolly Varden	+	+	+	+	+	Мальма
<i>Salvelinus alpinus</i> – Arctic char	+	+	+	-	+	Арктический голец
<i>Salvelinus namaycush</i> – Lake trout	+	-	+	-	-	Озерный голец-кристивомер (намаикуш)
<i>Salmo gairdneri</i> – Rainbow trout	+	+	+	+	+	Стальноголовый лосось (проходная форма); радужная форель (жилая форма)
<i>Coregonus pidschian</i> – Humpback whitefish	+	+	+	-	-	Пьяжян
<i>Coregonus sardinella</i> – Least cisco	+	-	+	-	-	Сибирская ряпушка
<i>Coregonus autumnalis</i> – Arctic cisco	+	-	-	-	-	Ледовитоморский омуль
<i>Prosopium cylindraceum</i> – Round whitefish	+	+	+	-	-	Обыкновенный валец
<i>Prosopium coulteri</i> – Pygmy whitefish	+	+	+	+	-	Карликовый валец
<i>Pond smelt</i> – Hupomesus olidus	+	+	+	+	-	Малорогая корюшка
<i>Thymallus arcticus</i> – Arctic grayling	+	+	+	-	-	Сибирский хариус
<i>Gasterosteus aculeatus</i> – Threespine stickleback	+	+	+	+	+	Трехиглая колюшка
<i>Pungitius pungitius</i> – Ninespine stickleback	+	+	+	+	+	Девятииглая колюшка
<i>Cottus aleuticus</i> – Coastrange sculpin	+	-	+	+	+	Алеутский подкаменщик
<i>Cottus cognatus</i> – Slimy sculpin	+	+	+	-	-	Слизистый подкаменщик
<i>Catostomus catostomus</i> – Longnose sucker	+	-	+	-	-	Обыкновенный чукучан
<i>Lota lota</i> – Burbot	+	+	+	-	-	Налим
<i>Esox lucius</i> – Northern pike	+	+	+	-	-	Щука обыкновенная
<i>Dallia pectoralis</i> – Alaska blackfish	+	+	+	+	-	Берингийская даллия



Рис. 369. Полевая станция Вашингтонского университета расположена в восточной части оз. Илиamna на о-ве Поркупайн (2 сентября 1995 г.)

лодью нерки и жилой формой трехиглой колюшки. Рост молоди нерки и трехиглой колюшки в озере взаимосвязан: в зависимости от обилия кормовой базы рост двух видов синхронно улучшается или ухудшается. Гольцы рода *Salvelinus* являются хищниками для молоди нерки и трехиглой колюшки.

Молодь нерки оз. Кларк нагуливается в этом же водоеме. В период ската смолты нерки оз. Кларк (через оз. Илиamna) мигрируют на нагул в море. В среднем система озер р. Квичак обеспечивает порядка 25 % всех мировых запасов нерки.

По многолетним данным, смолты нерки системы р. Квичак возраста 1+ имеют среднюю длину (массу) тела 88,4 мм (5,9 г), возраста 2+ – 109,4 мм (10,9 г) (Bill, 1984). Производители нерки р. Квичак (по 14 годам наблюдений) созревают в основном в возрасте 2.2, 1.2, 1.3, 2.3 (Burgner, 1987).



Рис. 370. Восточная часть оз. Илиamna, где расположена полевая станция Вашингтонского университета (слева). Гидросамолет забросил рабочую группу с надувным плотом в исток р. Гибралтар, вытекающей из одноименного озера и впадающей в оз. Илиamna (справа) (2 сентября 1989 г.)

На оз. Илиamna и оз. Кларк многие годы проводят свои работы сотрудники Рыбного исследовательского института Вашингтонского университета (FRI, Washington University, Seattle, USA), которые с помощью многочисленного отряда студентов и аспирантов ежегодно проводят мониторинговые исследования нерки этих водоемов. В 1989, 1992 и 1995 гг. сотрудник КамчатНИРО В. Ф. Бугаев также принимал участие в этих работах.

В силу больших размеров оз. Илиamna и большой опасности передвижения по нему на катерах и лодках, на некоторые притоки и озера его бассейна американские исследователи забрасываются с помощью гидросамолетов. В схеме это выглядит так: группа из 4-5 человек на гидросамолете высаживаются в верховье реки, затем эта группа на надувном плоту сплывает вниз с работой до акватории оз. Илиamna, где ее поджидает гидросамолет, который возвращает исследователей на полевую станцию. Продолжительность таких забросов обычно составляет один световой день.

На Аляске, где в течение 8 (из каждых 10) дней идет дождь и дует ветер (в летний период), нет понятия “нелетная погода”, поэтому самолеты там летают в любую погоду. Последнее, впрочем, распространяется и на зимний период.

Как было замечено еще в начале 1960-х годов американскими и канадскими исследователями, возрастная структура нерки из промысловых уловов и отнерестившейся части стад крупных озерно-речных систем не совпадают между собой. Поэтому для расчета численности поколений крупных озерно-речных систем ученые уже более 60 лет ежегодно суммируют данные по возрастной структуре рыб из уловов + рыб на нерестилищах. Для этого каждый год в бассейнах озер рек Квичак, Вуд, Скина, Фрейзер и других собираются данные по возрастному составу отнерестившихся рыб.

Из-за резорбции (обламывания) краев чешуи производителей нерки на нерестилищах американские и канадские исследователи успешно используют отолиты (кальциевые образования из вестибулярного аппарата рыб). Работы



*Рис. 371. Сплав на плоту по р. Гибралтар в поисках скопления отнерестившейся нерки и ее сненки для взятия отолитов (слева); вечером гидросамолет уже на оз. Илиamna забирает рабочую группу (2 сентября 1989 г.)*



*Рис. 372. Вид на оз. Илиamna от полевой станции Вашингтонского университета (2 сентября 1995 г.)*

достаточно трудоемки, т. к. ежегодно приходится посещать нерестилища и для этого требуется большое количество исполнителей. Обычно отоливы берут только у отнерестившихся рыб или у сненки (когда она бывает в достаточном количестве). С каждого крупного притока собираются отоливы от 200 до 300 рыб (включая оба пола – самцов и самок).

Стадо нерки оз. Илиamna от других стад нерки юго-западной Аляски выделяется наличием высокочисленных циклических поколений, отличающихся от остальных по численности почти в 100 раз. В 1950–1970-х гг. численность производителей нерки, отнерестившихся в бассейне р. Квичак, колебалась от 0,25 до 24,00 млн рыб. Такие флюктуации численности нерки значительно влияли на характеристики первичной продукции в озере и численность рыб, постоянно живущих в нем (Hartman, Burgner, 1972).

Наличие четкой цикличности в численности поколений нерки системы р. Квичак формирует плохой рост у молоди в пики численности, что в дальнейшем приводило к очень низким возвратам половозрелых рыб и сохранению цикличности. Другим фактором, способствующим сохранению цикличности у нерки р. Квичак, является влияние хищников и “персональное рыболовство в озере”, которое ежегодно вылавливает приблизительно одинаковое количество рыбы в водоеме, независимо от мощности захода нерки в него.

**Система озер р. Вуд (Wood system).** Находится в материковой части Аляски, впадает в Бристольский залив (рис. 367). В 1955–1962 гг. численность производителей нерки, отнерестившихся в системе р. Вуд, колебалась от 0,289 до 2,209 млн рыб (Burgner et al., 1969).

Нижним озером в цепочке озер системы р. Вуд (рис. 375) является оз. Алекнагик (Aleknagik Lake), а верхним – оз. Грант (Grant Lake). Из последнего вытекает р. Грант (Grant R.), впадающая в оз. Кьюлик (Kulik Lake), из которого берет свое начало порожистая р. Винд (Wind R.), впадающая в небольшое оз. Микхэлк (Mikchalk Lake) (Burgner et al., 1969).

Из оз. Микхэлк берет начало короткая р. Мирная (Pease R.), впадающая в западную часть оз. Беверлей (Beverley Lake). В восточной части оз. Беверлей соединено с западной частью следующего оз. Верхняя Нерка (Upper Nerka Lake), которое через пролив соединено с западной частью оз. Нижняя Нерка (Lower Nerka Lake). По существу, эти оба озера являются плесами одного оз. Нерка, т. к. расположены на одной высоте над уровнем моря (Burgner et al., 1969).

В восточной части оз. Нижняя Нерка берет свое начало р. Агуловак (Agulowak R.), впадающая в оз. Алекнагик, из которого берет свое начало собственно р. Вуд. Таким образом, чтобы попасть из истока р. Вуд в оз. Кьюлик, надо проехать практически все озера этой системы, что составляет около 150 км. Помимо названных озер, в оз. Нижняя



Рис. 373. Производители нерки на озерном нерестилище залива Кнудсон (восточная часть оз. Иллиамна) (август 1989, фото Г. Руджерони)

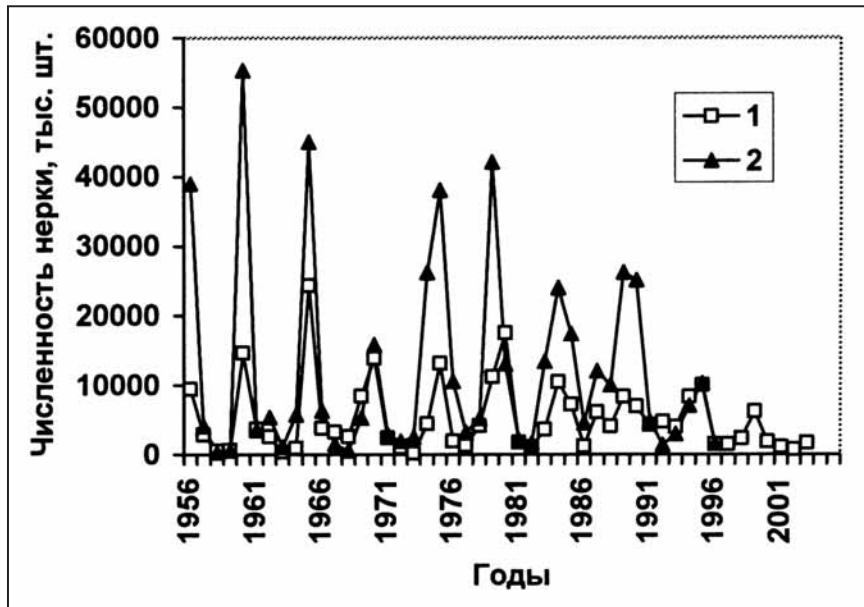


Рис. 374. Численность нерки системы р. Квичак, пропущенной на нерестилища в 1956–2003 гг., (1) и возвраты поколений от этих пропусков (2) (по: Crawford, West, 2001; персональное сообщение Д. Роджерса)

Нерка впадает протока из небольшого оз. Малый Тогиак (Little Togiak Lake), которое известно тем, что здесь проводился эксперимент по его искусственной фертилизации (Rogers et al., 1982).

В системе р. Вуд расположено несколько полевых станций Вашингтонского университета. Основная база находится на оз. Алекнагик недалеко от истока р. Вуд. Другая, вспомогательная, – на оз. Нижняя Нерка и третья (маленький домик) – в истоке р. Винд на оз. Кьюлик.

Основные исследования Вашингтонского университета сосредоточены на оз. Алекнагик, где расположена и полевая станция Департамента Охоты и Рыболовства штата Аляска (Alaska Department of Fish and Game, Anchorage, USA).



*Рис. 375. Система озер р. Вуд (снизу вверх – Алекнагик, Нижняя Нерка, Верхняя Нерка, Беверлей, Кьюлик и Грант). В левом нижнем углу (самое крайнее) – оз. Нушегак, не относящееся к системе р. Вуд*



*Рис. 376. Вид на полевую станцию Вашингтонского университета на оз. Нижняя Нерка и студенты этого университета перед поездкой на одно из нерестилищ оз. Верхняя Нерка (15 августа 1995 г.)*

Оз. Алекнагик – находится на высоте 10 м над уровнем моря. Озеро имеет следующие характеристики: площадь зеркала – 84 км<sup>2</sup>, максимальная глубина – 110 м, средняя глубина – 43 м, объем – 3,57 км<sup>3</sup>, прозрачность по диску Секки в летний период – 8,7 м (Hartman, Burgner, 1972).

В течение половины года на озере держится лед, но в летний период в 20-метровом слое температура воды в среднем достигает порядка 12 °С.

Оз. Алекнагик, как и другие озера материкового побережья юго-западной Аляски, относительно бедно растворенными солями, карбонатами и фосфором. Имеется предположение, что низкая численность молибдена (в качестве микроэлемента) лимитирует численность фитопланктона.



Рис. 377. Оз. Нижняя Нерка (август 1995 г.)



Рис. 378. Оз. Нижняя Нерка (август 1995 г.)

Ихтиофауну оз. Алекнагик составляют 22 вида (Hartman, Burgner, 1972), список которых представлен в табл. 9.

Оз. Нерка (Верхнее и Нижнее) – находится на высоте 21 м над уровнем моря, площадь водного зеркала – 201 км<sup>2</sup>, максимальная глубина – 164 м, средняя глубина – 39 м, объем – 7,839 км<sup>3</sup>, прозрачность по диску Секки в летний период – 12,6 м (Burgner, 1964; Burgner et al., 1969).

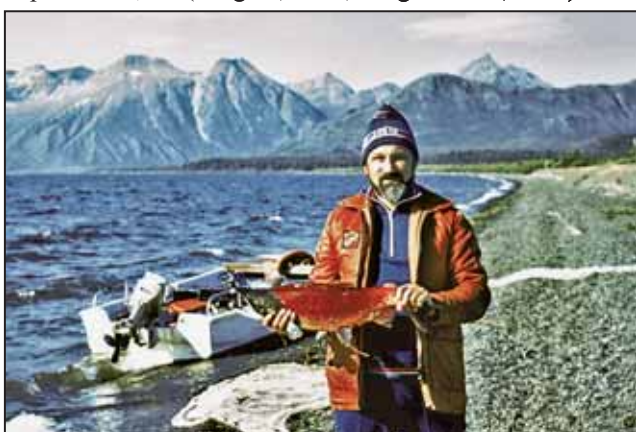


Рис. 379. Биологический анализ и взятие генетических проб у производителей нерки из литоральных нерестилищ оз. Нижняя Нерка (август 1989 г.)

Оз. Малый Тогиак – находится на высоте 23 м над уровнем моря, площадь водного зеркала – 6 км<sup>2</sup>, максимальная глубина – 77 м, средняя глубина – 30 м, объем – 0,18 км<sup>3</sup>, прозрачность по диску Секки в летний период – 10,4 м (Burgner, 1964; Burgner et al., 1969).

Оз. Беверлей – находится на высоте 30 м над уровнем моря, площадь водного зеркала – 90 км<sup>2</sup>, максимальная глубина – 188 м, средняя глубина – 55 м, объем – 4,95 км<sup>3</sup>, прозрачность по диску Секки в летний период – 12,0 м (Burgner, 1964; Burgner et al., 1969).

Оз. Кьюлик – находится на высоте 43 м над уровнем моря, площадь водного зеркала – 45 км<sup>2</sup>, максимальная глубина – 160 м, средняя глубина – 77 м, объем – 3,465 км<sup>3</sup>, прозрачность по диску Секки в летний период – 11,5 м (Burgner, 1964; Burgner et al., 1969).



По многолетним данным, смолты (покатники) нерки системы р. Вуд возраста 1+ имеют среднюю длину (массу) тела 83,2 мм (5,2 г), возраста 2+ – 100,2 мм (8,6 г) (Bucher, 1984). Производители нерки р. Вуд (по 14 годам наблюдений) созревают в основном в возрасте 1,2, 1,3, 2,2 (Burgner, 1987).

Одному из авторов настоящей работы В. Ф. Бугаеву в августе 1989 г. удалось в составе ихтиологической экспедиции пройти на двух лодках по всем озерам системы р. Вуд – от оз. Алекнагик до оз. Кьюлик и побывать в устье р. Грант, вытекающей из верхнего оз. Грант.



*Рис. 380. Р. Агулукпак (Agulukpak R.), соединяющая оз. Верхняя Нерка и оз. Беверлей, мелководна, и ее приходится проходить на лодочном моторе с установленной водометной насадкой (август 1989 г.)*

В связи с тем, что реки не в течение всего весенне-осеннего периода проходимы на обычных лодочных моторах, для прохода на лодке из одного озера в другое жители Аляски широко используют лодочные моторы с водометной насадкой. Этот прием использовали и сотрудники университета. Например, чтобы пройти на лодке из оз. Алекнагик до оз. Кьюлик во второй половине августа, “торпеду” пришлось откручивать и заменять водометной насадкой 3 раза при подъеме вверх (реки Агуловак, Агулокпак и Мирная–Винд) и 2 раза – при спуске вниз (по р. Агуловак частично сплавлялись по течению).



*Рис. 381. Оз. Беверлей. Перед заходом в р. Мирную (Rease R.) – заправка бензином, спрятанным в прибрежных кустах еще два месяца назад (август 1989 г.)*

Данные манипуляции приходилось делать по той причине, что движение с водометной насадкой менее экономично и приводит к большому расходу бензина. Поэтому после прохождения мелководных участков (рек, соединяющих озера) для экономии топлива при движении по озерам (длина которых составляет десятки километров) насадку снимали и ставили обычную “торпеду” с винтом.

В бассейнах озер Алекнагик, Верхняя и Нижняя Нерка проводятся регулярные исследования и сборы молодежи нерки и трехиглой колюшки, а в озерах Беверлей и Кьюлик – эпизодические (раз в месяц).

**Система р. Накнек (Naknek System).** Находится на п-ве Аляска, река впадает в Бристольский залив (рис. 367). В этой системе в 1950–1960-х годах нерестилось от 0,273 до 2,232 млн производителей нерки (Burgner et al., 1969).

Главное оз. Накнек – расположено на высоте 10 м над уровнем моря. Из него берет начало р. Накнек, впадающая в Бристольский залив. Имеет несколько плесов: North Arm (средняя глубина – 63 м), Piuk Arm (96 м), South Bay (27 м), West End (13 м). В бассейне оз. Накнек находится еще оз. Брукс (19 м над уровнем моря, средняя глубина – 45 м). В целом площадь водного зеркала озер системы Накнек составляет 790 км<sup>2</sup> и объем 32,86 км<sup>3</sup>.

Оз. Накнек имеет следующие характеристики: площадь зеркала – 515 км<sup>2</sup>, максимальная глубина – 71–167 (в разных плесах) м, средняя глубина – 13–63 (в разных плесах) м, объем – 16,15 км<sup>3</sup>, прозрачность по диску Секки в летний период – 4,4 м (Hartman, Burgner, 1972).

Оз. Брукс (Brooks Lake) – вытекающая из него река впадает в оз. Накнек. Озеро расположено на высоте 19 м. Имеет следующие характеристики: площадь зеркала – 75 км<sup>2</sup>, максимальная глубина – 79 м, средняя глубина – 45 м, объем – 3,39 км<sup>3</sup>, прозрачность по диску Секки в летний период – 10,8 м (Hartman, Burgner, 1972).



Рис. 382. Оз. Кьюлик – за горой находится самое верхнее оз. Грант (слева) и исток порожистой р. Вунд (Wind R.), берущей начало из оз. Кьюлик (август 1989 г.)



Рис. 383. Система озер р. Вунд (снизу вверх): оз. Грант (в левом нижнем углу), оз. Кьюлик, оз. Микхэлк (маленькое), оз. Беверлей, озера Верхняя и Нижняя Нерка, оз. Алекнагик

В оз. Накнек (Брукс) обитает 24 вида рыб (Hartman, Burgner, 1972), список которых представлен в табл. 9.

По многолетним данным, смолты нерки системы р. Накнек возраста 1+ имеют среднюю длину (массу) тела 99,9 мм (9,1 г), 2+ – 111,9 мм (12,6 г) (Huttunen, 1984). Производители нерки р. Накнек (по 14 годам наблюдений) созревают в основном в возрасте 2.2, 1.3, 2.3, 1.2 (Burgner, 1987).

**Система р. Угашик (Ugashik System).** Расположена на п-ве Аляска, река впадает в Бристольский залив (рис. 367). В системе располагаются два плеса-озера: Верхний Угашик и Нижний Угашик. Озера расположены на высоте 3 м над уровнем моря (рис. 387). Общая площадь водного зеркала составляет 385 км<sup>2</sup>. Численность производителей нерки этой системы в 1955–1962 гг. находилась в пределах от 0,077 до 2,304 млн шт. (Burgner et al., 1969).

По 16-летним наблюдениям, смолты нерки системы р. Угашик возраста 1+ имеют среднюю длину (массу) тела

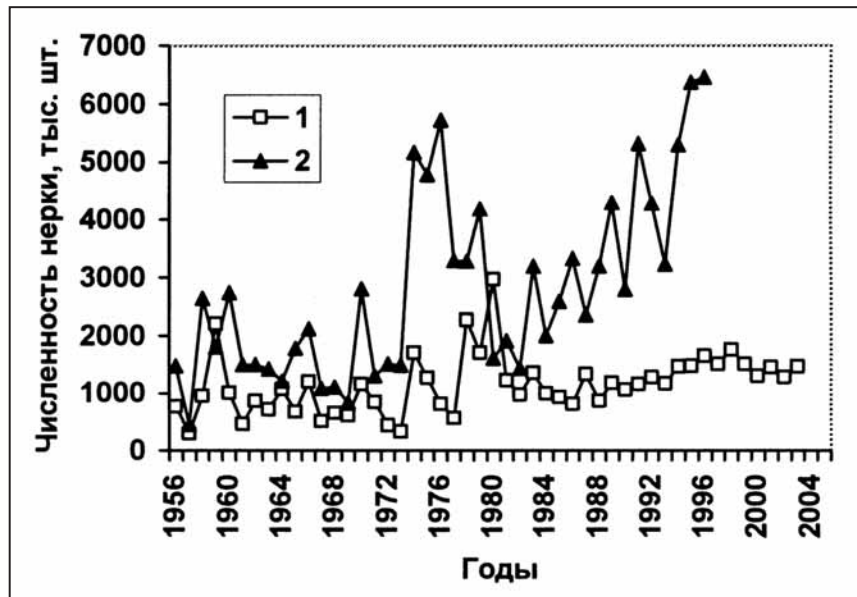


Рис. 384. Численность нерки системы р. Вуд, пропущенной на нерестилища в 1956–2003 гг., (1) и возвраты поколений от этих пропусков (2) (по: персональное сообщение Д. Роджерса)

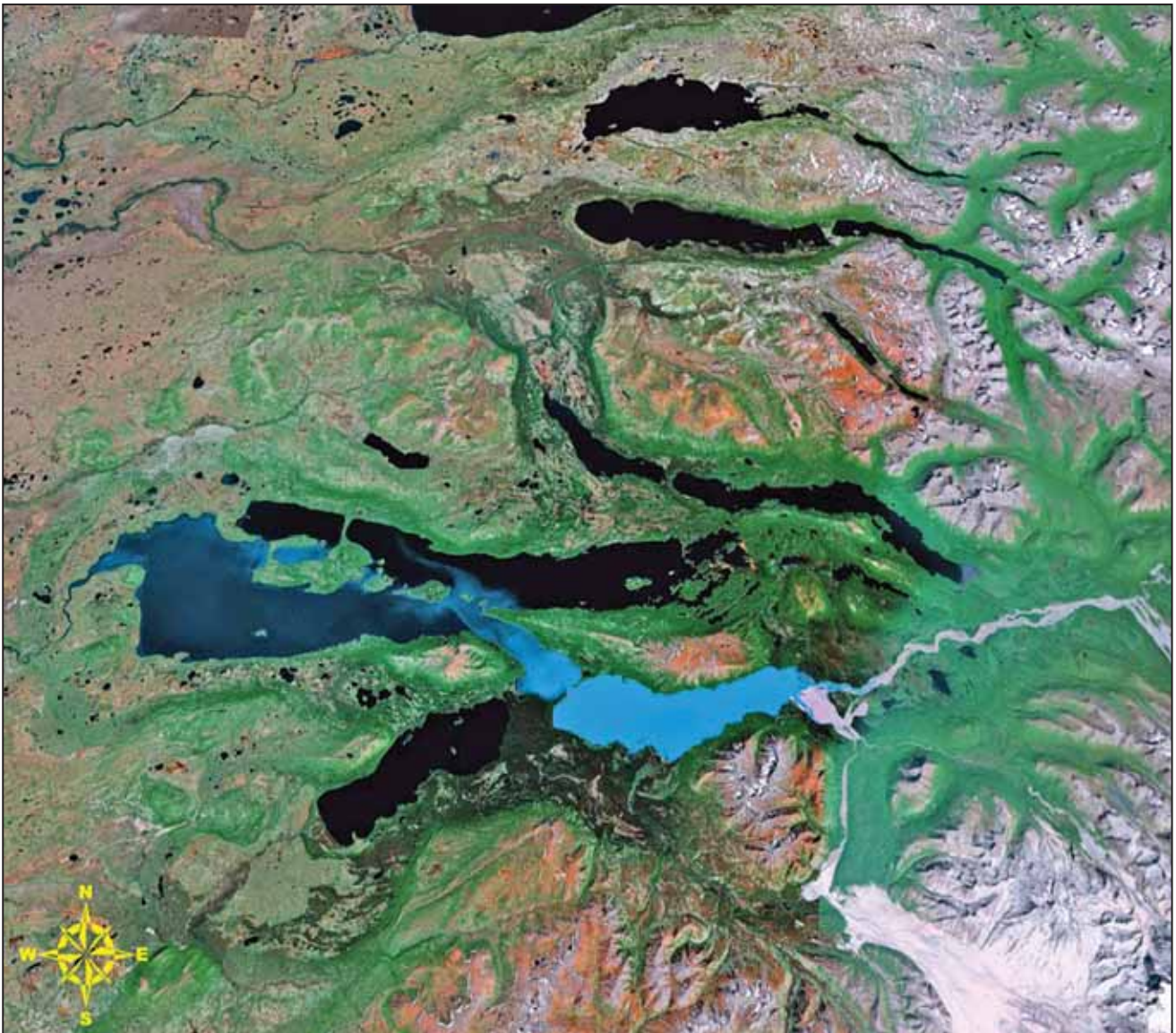


Рис. 385. Система р. Накнек

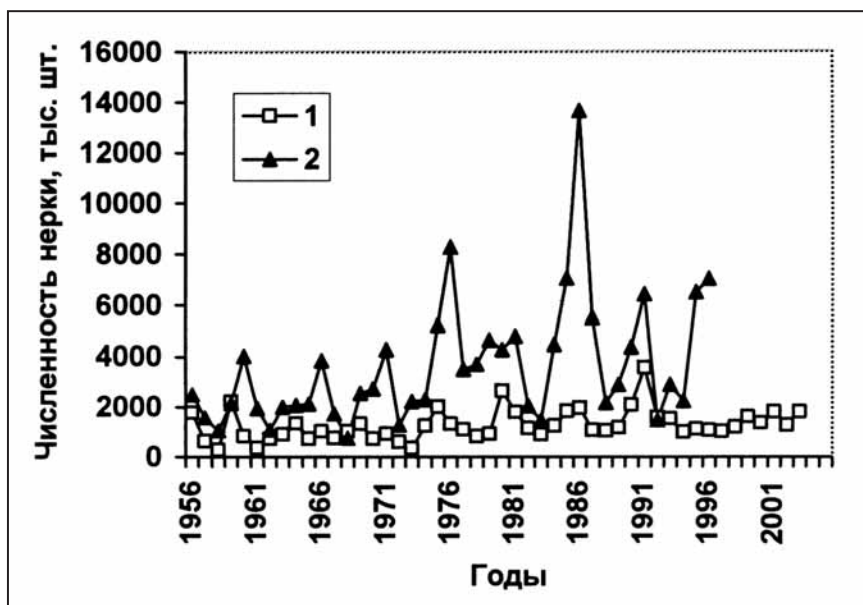


Рис. 386. Численность нерки системы р. Накнек, пропущенной на нерестилища в 1956–2003 гг., (1) и возвраты поколений от этих пропусков (2) (по: персональное сообщение Д. Роджерса)

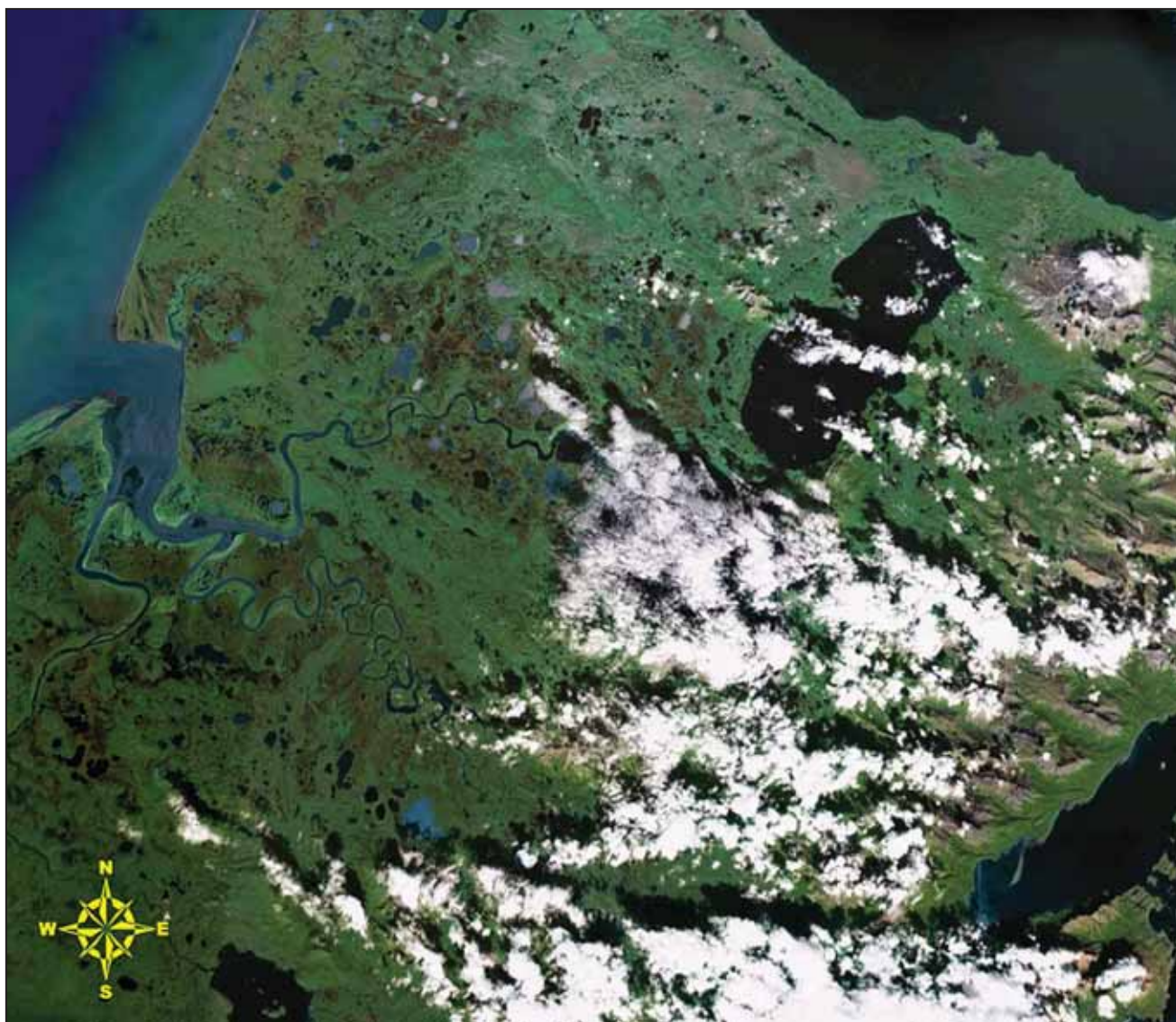


Рис. 387. Система р. Угашик. В правом верхнем углу – оз. Бечароф, относящееся к системе р. Эгегик; ниже – оз. Верхний Угашик, оз. Нижний Угашик – закрыто облаками; с левой стороны – р. Угашик впадает в Бристольский залив

91,2 мм (6,5 г), 2+ – 114,1 мм (12,4 г) (Eggers, 1984). Производители нерки р. Угашик (по 18 годам наблюдений) созревают в основном в возрасте 2.2, 1.2, 1.3, 2.3 (Burgner, 1987).

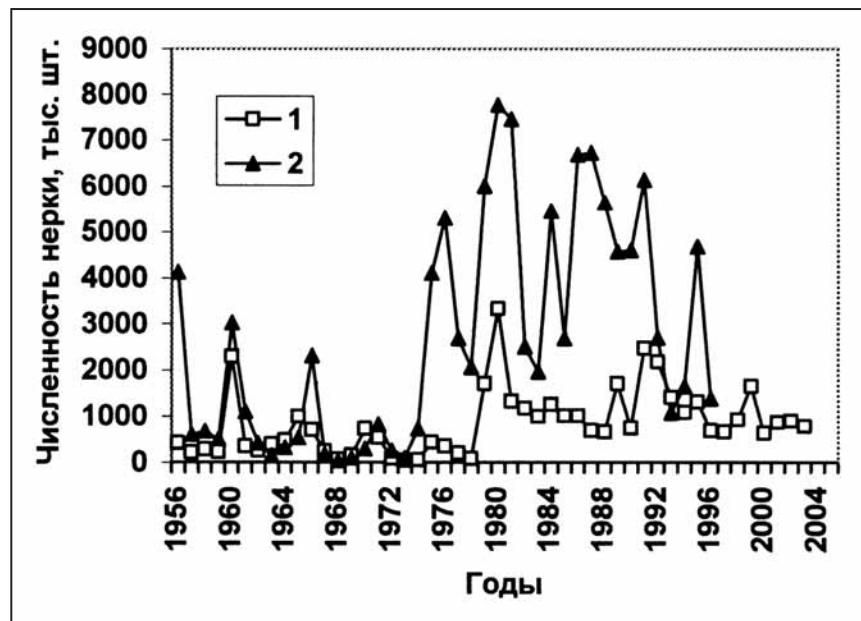


Рис. 388. Численность нерки системы р. Угашик, пропущенной на нерестилища в 1956–2003 гг., (1) и возвраты поколений от этих пропусков (2) (по: Crawford, West, 2001; персональное сообщение Д. Роджерса)

**Система р. Эгегик (Egegik System).** Расположена на п-ве Аляска. Р. Эгегик вытекает из оз. Бечароф (Becharof Lake) и впадает в Бристольский залив (рис. 367). В ее бассейне в 1950–1960-х годах нерестилось от 0,25 до 2,00 млн производителей нерки (Burgner et al., 1969).

Оз. Бечароф расположено на высоте 15 м над уровнем моря (рис. 389). Это крупный водоем. Площадь водного зеркала составляет 1 132 км<sup>2</sup>. В системе р. Эгегик в 1950–1960-х годах нерестилось от 0,25 до 2,00 млн производителей нерки (Burgner et al., 1969).

По 7-летним наблюдениям, смолты нерки системы р. Эгегик возраста 1+ имели среднюю длину 102,9 мм; 2+ – 119,6 мм; 3+ – 129,2 мм. К сожалению, в эти годы массу тела у смолтов не измеряли (Bue, 1984). Производители нерки р. Эгегик (по 18 годам наблюдений) созревают в основном в возрасте 2.2, 2.3, 1.3, 1.2 (Burgner, 1987).

**Система озер р. Чигник (Chignik System).** Расположена на п-ве Аляска, р. Чигник впадает на тихоокеанскую сторону полуострова (рис. 367). В 1955–1962 гг. численность производителей нерки, отнерестившихся в системе р. Чигник, колебалась от 0,325 до 0,748 млн рыб (Burgner et al., 1969).

Состоит из двух озер (рис. 391) – верхнего Блек (Black Lake) и нижнего – Чигник (Chignik Lake). Оз. Блек расположено на высоте 15 м. Озеро имеет следующие характеристики: площадь зеркала 39 км<sup>2</sup>, максимальная глубина – 6 м, средняя глубина – 3 м, объем – 0,10 км<sup>3</sup>, прозрачность по диску Секки в летний период – 1,6 м. Река, вытекающая из оз. Блек, впадает в оз. Чигник (Burgner et al., 1969).

Оз. Чигник, в отличие от мелководного оз. Блек, расположено на высоте 5 м над уровнем моря. Озеро имеет следующие характеристики: площадь зеркала – 22 км<sup>2</sup>, максимальная глубина – 64 м, средняя глубина – 26 м, объем – 0,60 км<sup>3</sup>, прозрачность по диску Секки в летний период – 1,9 м. Река, вытекающая из оз. Чигник, впадает в лагуну Чигник, которая уже связана с морем (Burgner et al., 1969; Hartman, Burgner, 1972).

Производители нерки оз. Блек (по многолетним данным) созревают в основном в возрасте 1.3, 2.3, 1.2; оз. Чигник – 2.3 (всегда доминируют) и 2.2 (Burgner, 1987).

Смолты нерки оз. Блек, скатываясь в море, мигрируют через оз. Чигник. В результате на чешуе этих рыб появляется характерная метка, что позволяет рыб озера Блек и Чигник идентифицировать по структуре чешуи и срокам нерестового хода в уловах и рассчитывать промысловую нагрузку на каждую популяцию. Это дает возможность динамике численности нерки каждого озера рассматривать и прогнозировать раздельно (Narver, 1968).

Подобный подход позже был применен и для нерки бассейна р. Камчатки, где выделяют несколько локальных стад и группировок локальных стад 2-го порядка, динамика численности которых рассматривается раздельно (Бугаев, 1983, 1994, 1995).

Как можно видеть из рис. 393–395, нерка озер Блек и Чигник значительно различается динамикой численности. Поколения, урожайные для одной популяции, могут быть неурожайными для другой.

В оз. Чигник обитает 14 видов рыб (Hartman, Burgner, 1972), список которых приведен в табл. 9.

**Озеро Фрейзер (Frazer Lake).** Расположено в юго-восточной части о-ва Кадьяк (Аляска). Это второе по размерам крупное озеро на острове (рис. 396). Протока из оз. Фрейзер впадает в р. Дог Сэлмон Крик длиной 14 км, впадающую в бухту Ольги в заливе Аляска.



Рис. 389. Оз. Бечароф (в правом верхнем углу – р. Эгегик впадает в Бристольский залив). В левом верхнем углу – оз. Большой Угашик (оз. Малый Угашик – закрыто облаками)

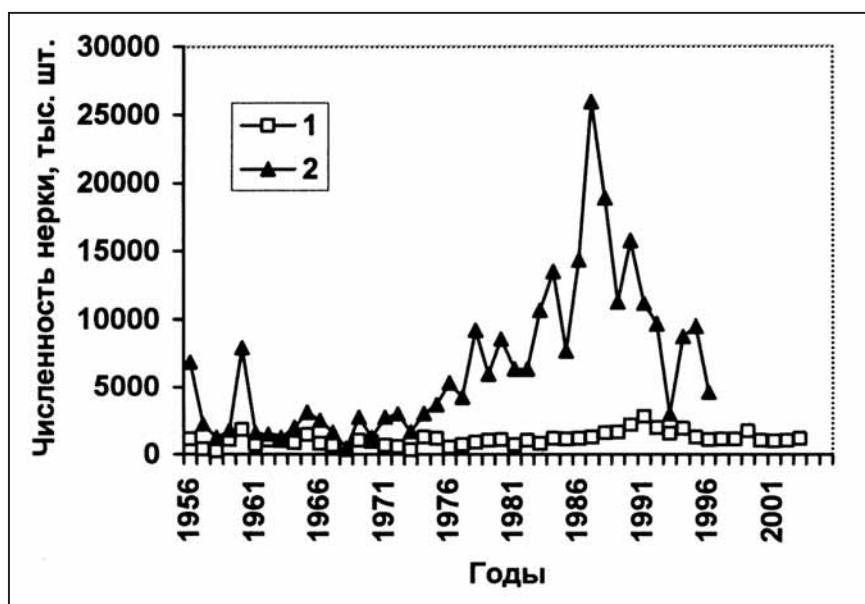


Рис. 390. Численность нерки системы р. Эгегик, пропущенной на нерестилища в 1956–2003 гг., (1) и возвраты поколений от этих пропусков (2) (по: Crawford, West, 2001; персональное сообщение Д. Роджерса)



*Рис. 391. Система р. Чигник (в центре – оз. Чигник, слева – оз. Блек, справа – лагуна р. Чигник, связанная с морем)*



*Рис. 392. Оз. Чигник (июнь 1993 г., фото Г. Руджерони)*

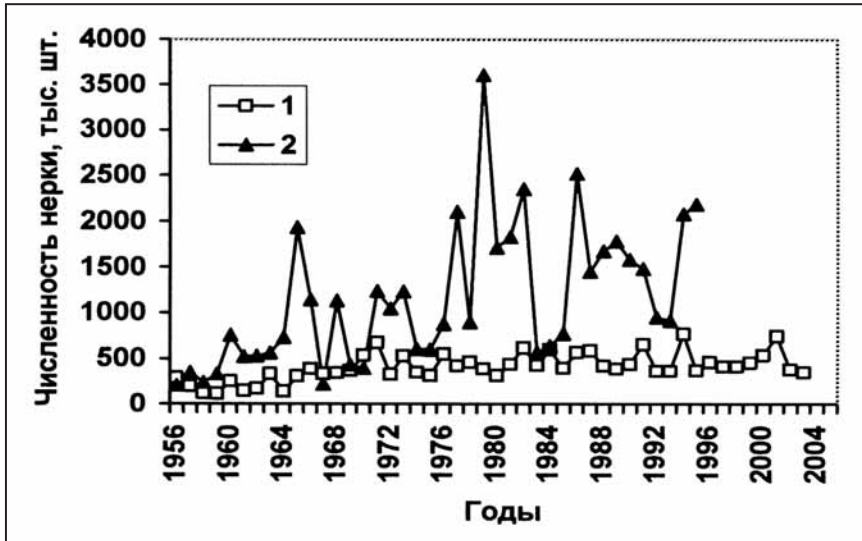


Рис. 393. Численность нерки оз. Блек, пропущенной на нерестилища в 1956–2003 гг., (1) и возвраты поколений от этих пропусков (2) (по: персональное сообщение Г. Руджерони)

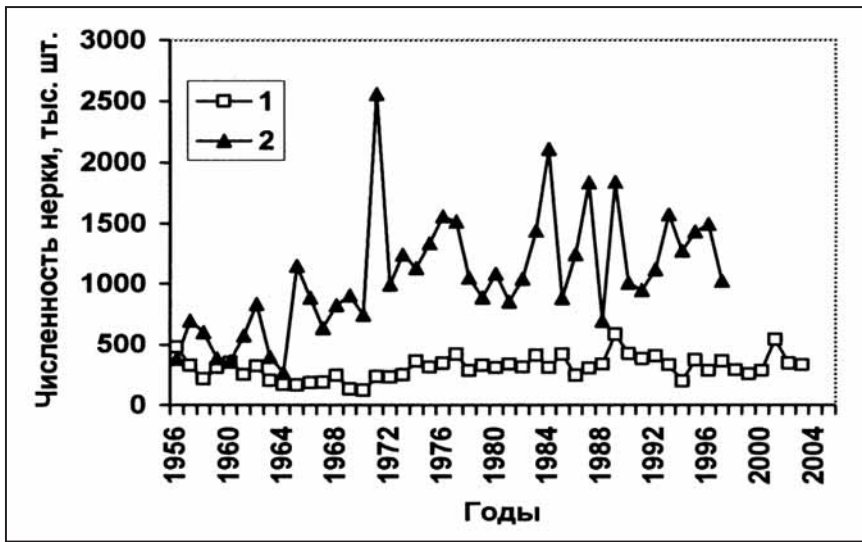


Рис. 394. Численность нерки оз. Чигник, пропущенной на нерестилища в 1956–2003 гг., (1) и возвраты поколений от этих пропусков (2) (по: персональное сообщение Г. Руджерони)

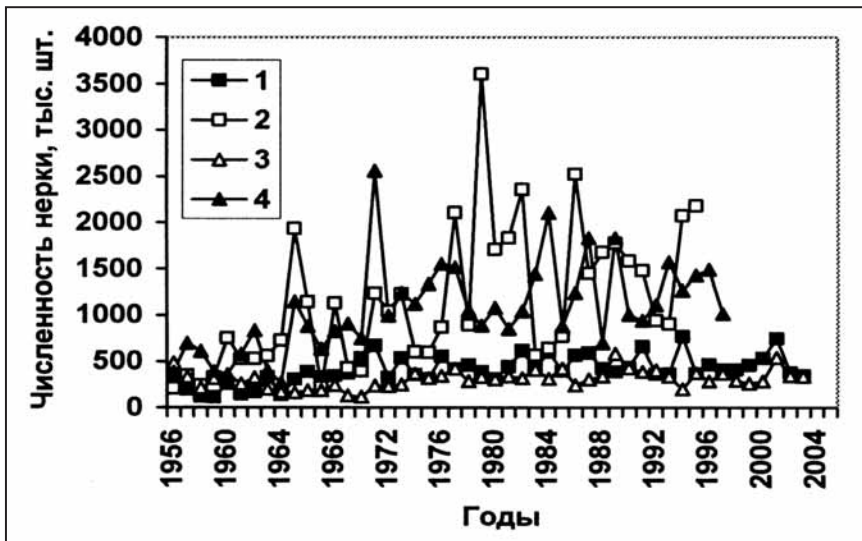


Рис. 395. Численность нерки оз. Блек и оз. Чигник, пропущенной на нерестилища в 1956–2003 гг., (1 – оз. Блек, 3 – оз. Чигник) и возвраты поколений от этих пропусков (2 – оз. Блек, 4 – оз. Чигник) (по: персональное сообщение Г. Руджерони)



Озеро подвержено влиянию сильных океанских ветров, что приводит к вскрытию озера ото льда в конце апреля. Из-за регулярных ветров озеро подвергается значительному перемешиванию: с середины июля и по середину августа температура воды в озере в слое от 0 и до 30 м находится в пределах от 11 до 7°C (на 30-метровой глубине). В этот период молодь нерки располагается в озере в слое 5-7–30 м (Kyle et al., 1988).



Рис. 396. Оз. Фрейзер (в центре)

Исторически здесь нерки не было, т. к. на реке, вытекающей из озера, расположен 10-метровый водопад. В 1951 г. в систему оз. Фрейзер была завезена икра проходной нерки. В 1962 г. был сделан первый рыбоход, а в 1979 г. параллельно первому был построен второй рыбоход. Рыбоходы начали успешно функционировать (Kyle et al., 1988).

Оз. Фрейзер имеет длину порядка 15 км, максимальную ширину – 2 км, площадь зеркала – 16,6 км<sup>2</sup>; максимальную глубину – 58,9 м; среднюю глубину – 33,2 м; объем – 0,551 км<sup>3</sup>. Таким образом, по классификации И. И. Куренкова (1978а, 2005), оно относится к типичным “глубоким” озерам, благоприятным для нагула молоди нерки.

Основу зоопланктонного сообщества олиготрофного оз. Фрейзер составляет 2 вида ветвистоусых раков *Cladocera* (*Bosmina longirostris*, *Daphnia longiremis*), 2 вида веслоногих раков *Copepoda* (*Diaptomus pribilofensis*, *Cyclops columbianus*) и многочисленные виды коловраток *Rotatoria*. Эвфотическая зона в озере достигает 15 м.

В озеро заходит на нерест 5 видов тихоокеанских лососей, однако после окончания хода нерки рыбоход для хода кижуча закрывается. В озере обитает радужная форель (*Salmo gairdneri*), мальма (*Salvelinus malma*), трехглазая колюшка, алеутский подкаменщик (*Cottus aleuticus*) и др.

Средний пропуск производителей нерки на нерест в оз. Фрейзер в 1978–1986 гг. составил 0,256 млн шт., косвенный вылов (не специализированный) – 0,058 млн шт. В 1985 г. на нерест прошло 0,486 млн шт. Такой пропуск позволил сделать вывод, что при достижении численности нерки в оз. Фрейзер уровня 0,400 млн шт. численность зоопланктона в озере и размеры смолтов нерки, мигрирующих из него, начинают уменьшаться. Стало очевидным, что здесь имеет место плотностьная зависимость (Kyle et al., 1988). Настоящий пример интересен дальнейшим развитием событий с численностью нерки оз. Фрейзер и началом ее специализированного промысла, но новой информацией авторы пока не располагают.

Имеющиеся материалы свидетельствуют, что из оз. Фрейзер после интродукции туда анадромной нерки стали катиться очень крупные смолты, что свидетельствовало о хороших условиях для роста молоди в этом озере. Так, по 14 годам наблюдений, смолты нерки, мигрировавшие из оз. Фрейзер, возраста 1+ имели среднюю длину (массу) 134,9 (пределы – 113–163) мм (22,7 г; пределы – 12–35 г), 2+ – 161,5 (пределы 142–185) мм (39,1 г; пределы – 23–62 г) (Blackett, 1984). Такие показатели смолтов значительно выше, чем в других районах естественного воспроизводства нерки (Foerster, 1968; Burgner, 1987, 1991; Бугаев, 1995; материалы настоящей книги).

Можно предполагать, что наблюдалось стандартное развитие событий для рыб-вселенцев, которые часто в первый период становления интродуцированных популяций имеют высокий темп роста и значительно увеличивают свою численность. Позднее размерно-массовые показатели и численность рыб снижаются и приходят в норму, адекватную условиям среды обитания. Такая ситуация имела место при расселении серебряного караса (Бугаев, Вронский, 2005а; Бугаев и др., 2006) и кокани (Куренков, 1999; Погодаев, Куренков, 2007) в водоемах Камчатки.

**Озеро Бабин (Babine Lake).** Расположено в бассейне р. Скина (Британская Колумбия, Канада). Среди многочисленных озер этой системы оз. Бабин является самым важным, т. к. его вклад в воспроизводство нерки этой реки составляет 90 % и более (McDonald, Hume, 1984).

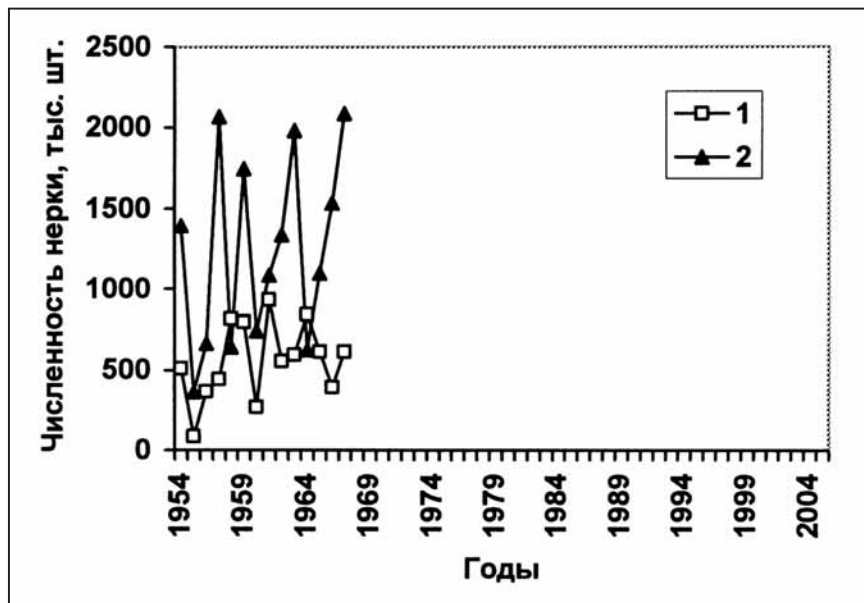


Рис. 397. Численность нерки р. Скина, пропущенной на нерестилища в 1954–1967 гг., (1) и возвраты поколений от этих пропусков (2) (по: Ricker, Smith, 1975)

Данными о высоте расположения над уровнем моря авторы не располагают. Озеро имеет следующие характеристики: площадь зеркала – 475 км<sup>2</sup>, максимальная глубина – 270 м, средняя глубина – 57 м (Hartman, Burgner, 1972).

Оз. Бабин – это большое фиордовое озеро на севере Британской Колумбии, имеющее мультиплесовую конфигурацию (рис. 398). Максимальная длина озера – 155 км. Вместе с небольшим оз. Нилкитква (Nilkitkwa Lake) имеет 13 отчетливо дифференцированных озер-плесов. Оз. Бабин находится в верховьях р. Бабин, которая, пройдя через оз. Нилкитква, впадает в р. Скина.

Многие годы подходы нерки р. Скина (пропуск на нерест + вылов) находились на уровне 1,5 млн шт. Система озер Бабин и Нилкитква – наиболее важная зона воспроизводства нерки в бассейне р. Скина, где ежегодно нерестилось порядка 0,6 млн производителей нерки (McDonald, Hume, 1984).

По 16 годам наблюдений, смолты нерки, мигрировавшие из оз. Бабин (Главный Плес), возраста 1+ имели среднюю длину (массу) тела в пределах 77–83 мм (4,6–5,8 г) (McDonald, Hume, 1984). Производители нерки оз. Бабин (возвраты 1961–1977 гг.) созревают в основном в возрасте 1.3, 1.2 (Burgner, 1987).

В оз. Бабин обитает 14 видов рыб (Hartman, Burgner, 1972), список которых приведен в табл. 10. Что особенно интересно, в озере нет трехиглой колюшки, но есть другие, не менее серьезные конкуренты в питании для молоди нерки.

**Озера бассейна р. Фрейзер (Fraser R., Британская Колумбия, Канада).** Эта река в отдельные годы обеспечивала вылов до 30 тыс. т нерки, которая в нее мигрирует двумя путями: с севера и юга, огибая о-в Ванкувер (рис. 399). Прежде нерка р. Фрейзер являлась объектом промысла рыбаков Канады и США, между которыми периодически возникали “рыбные войны” при распределении квот вылова.

В 2000-х годах численность нерки р. Фрейзер резко снизилась, что привело даже к запрету промышленного лова. Большинство специалистов сходятся во мнении, что наблюдающееся современное падение численности нерки этой реки является следствием потепления климата: прибрежные морские воды стали иметь слишком высокую температуру, неприемлемую для полноценного воспроизводства вида.

Производители нерки р. Фрейзер (по данным 1915–1960 гг. возврата) созревают в основном в возрасте 1.2 (Killick, Clemens, 1963; Burgner, 1987). В настоящей работе рассмотрены 4 озера системы этой реки (Чилко, Фрейзер, Шусвелл и Култус).



Рис. 398. Оз. Бабин (в центре – по диагонали). Обращает на себя высокая урбанизация окрестностей водоема

**Озеро Чилко (Chilko Lake).** Расположено на высоте 1170 м над уровнем моря (рис. 401), площадь водного зеркала – 200,30 км<sup>2</sup>, максимальная глубина – 366 м, средняя глубина – 108 м, объем – 21,6 км<sup>3</sup>, площадь водосбора – 1975 км<sup>2</sup>, длина береговой линии – 176 км (Goodlad et al., 1974).

Средняя температура воды на выходе из оз. Чилко за период 15 мая–15 октября составляет на глубине 0–9 м – 9,0°C; 12–27 м – 7,8°C; 0–27 м – 8,3°C (Goodlad et al., 1974). В раковом зоопланктоне оз. Чилко отмечено 6 видов (список других планктонных животных не приводим): 3 вида ветвистоусых раков Cladocera (*Bosmina coregoni longispina*, *Daphnia longiremis*, *Daphnia* sp.) и 3 вида веслоногих раков Copepoda (*Cyclops bicuspidatus thomasi*, *Diaptomus ashlandi* и *Epishura nevadensis*). Основу зоопланктона в оз. Чилко составляет *Diaptomus ashlandi*.

В оз. Чилко обитает 10 видов рыб (Goodlad et al., 1974), список которых представлен в табл. 10. Характерно то, что в озере нет трехиглой колюшки.

По многолетним наблюдениям, смолты нерки, мигрирующие из оз. Чилко, возраста 1+ имеют среднюю длину (массу) тела 81,7 мм (4,6 г) (Eggers, 1978).

**Озеро Фрейзер (Fraser Lake).** Расположено на высоте 640 м над уровнем моря (рис. 402), площадь водного зеркала – 54,6 км<sup>2</sup>; максимальная глубина – 30,5 м; средняя глубина – 13,4 м; объем – 0,724 км<sup>3</sup>; площадь водосбора – 6 270 км<sup>2</sup>, длина береговой линии 65 км (Goodlad et al., 1974).

Средняя температура воды в центре оз. Фрейзер за период 15 мая–15 октября составляет на глубине 0–9 м – 12,2°C, 12–27 м – 9,9°C, 0–27 м – 10,9°C (Goodlad et al., 1974).

В раковом зоопланктоне оз. Фрейзер отмечено 11 видов (список других планктонных животных не приводим): 6 видов Cladocera (*Bosmina coregoni longispina*, *Diaphanosoma leuchtenbergianum*, *Daphnia longiremis*, *Daphnia galeata*, *Sida crystallina*, *Leptodora kindtii*) и 5 видов Copepoda (*Cyclops scutifer*, *Diaptomus ashlandi*, *Diaptomus pribilofensis*, *Epishura nevadensis*, *Heterocope septentrionalis*). Основу зоопланктона в оз. Фрейзер составляет *Daphnia galeata*.

В оз. Фрейзер обитает 18 видов рыб (Goodlad et al., 1974), список которых представлен в табл. 10. Характерно то, что в озере нет трехиглой колюшки.

По наблюдениям одного года, смолты нерки возраста 1+, мигрировавшие из оз. Фрейзер, имели среднюю длину (массу) тела 90,0 мм (7,8 г) (Goodlad et al., 1974).

Таблица 10. Состав ихтиофауны в бассейнах некоторых озер Британской Колумбии (по: Hartman, Burgner, 1972; Goodlad et al., 1974)

Научное название, английское название	Бабин	Култус	Чилко	Фрейзер	Шуэп	Русское название
<i>Cyprinus carpio</i> – Сазр	-	-	-	-	+	Сазан
<i>Scouesius plumbeus</i> – Lake chub	+	-	-	+	-	Озерный цезгус
<i>Mylocheilus caurinus</i> – Plemouth	+	+	-	+	+	Северо-западный милохейлус
<i>Psychocheilus oregonensis</i> – Northern squawfish	+	+	-	+	+	Орегонский психохейлус
<i>Rhinichthys cataractae</i> – Longnose dace	+	+	+	+	-	Длинноносый ринихт
<i>Rhinichthys falcatus</i> – Leopard dace	-	+	-	+	+	Леопардовый ринихт
<i>Richardsonius balteatus</i> – Redside shiner	+	+	+	+	+	Краснобокий ричардсоииус
<i>Oncorhynchus gorbuscha</i> – Pink salmon	-	+	-	-	-	Горбуша
<i>Oncorhynchus nerka</i> – Sockeye salmon	+	+	+	+	+	Нерка
<i>Oncorhynchus keta</i> – Chum salmon	-	+	-	-	-	Кета
<i>Oncorhynchus kisutch</i> – Coho salmon	-	+	-	-	+	Кижуч
<i>Oncorhynchus tsawytscha</i> – Chinook salmon	-	+	+	+	+	Чавыча
<i>Salvelinus malma</i> – Dolly Varden	-	+	+	+	+	Мальма
<i>Salvelinus namaycush</i> – Lake trout	+	-	-	+	+	Озерный голец-крестовомер (намаикуш)
<i>Salmo clarki clarki</i> – Cutthroat trout	-	+	-	-	-	Лосось Кларка
<i>Salmo gairdneri</i> – Rainbow trout	+	+	+	+	+	Стальногол. лосось (проходная форма), радужная форель (жилая форма)
<i>Coregonus clupeaformis</i> – Lake whitefish	+	-	-	+	+	Сельдевидный сиг
<i>Prosopium williamsoni</i> – Mountain whitefish	+	+	+	+	+	Горный валек
<i>Gasterosteus aculeatus</i> – Threespine stickleback	-	+	-	-	-	Трехиглая колюшка
<i>Cottus aleuticus</i> – Coastrange sculpin	-	+	-	-	-	Алеутский подкаменщик
<i>Cottus asper</i> – Prickly sculpin	+	+	+	+	+	Бычок-подкаменщик
<i>Catostomus catostomus</i> – Longnose sucker	+	-	+	+	+	Обыкновенный чукучан
<i>Catostomus commersoni</i> – White sucker	+	-	-	+	-	Белый чукучан
<i>Catostomus macrocheilus</i> – Largescale sucker	-	+	+	+	+	Большегубый чукучан
<i>Ictalurus nebulosus</i> – Brown bullhead	-	+	-	-	-	Американский сомик
<i>Lota lota</i> – Burbot	+	-	-	+	+	Налим

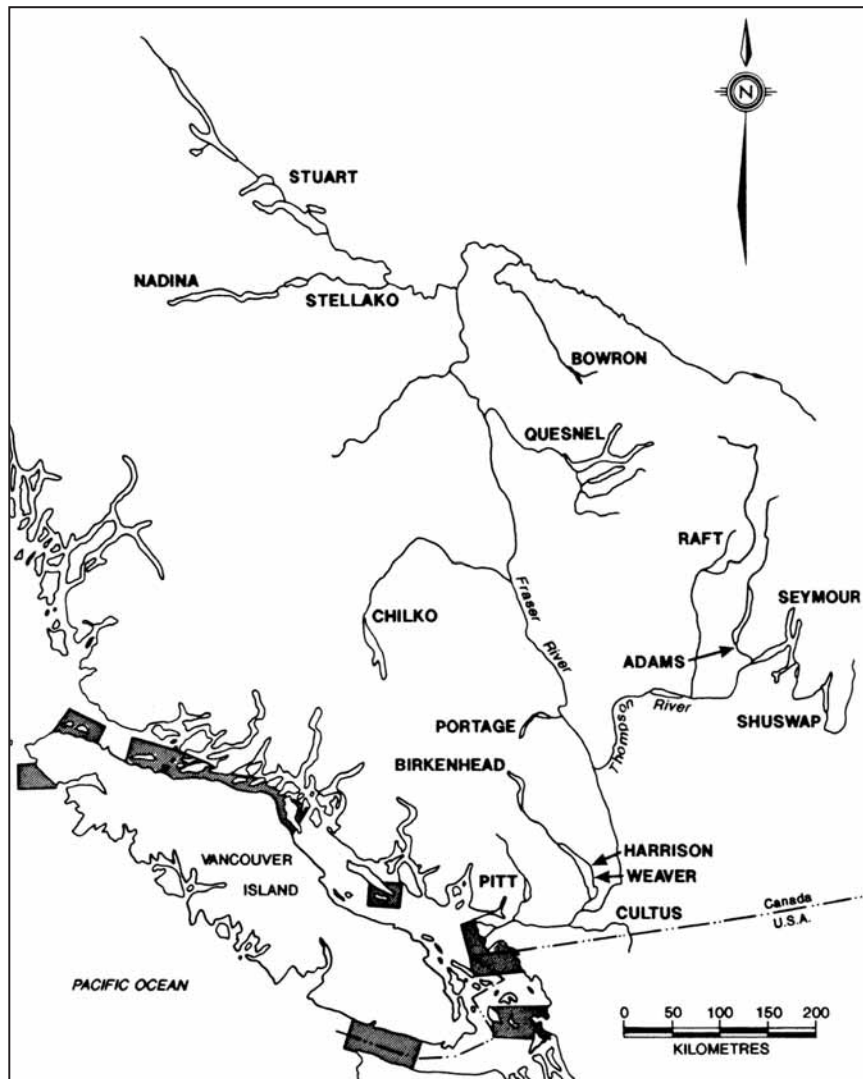


Рис. 399. Локализация большинства нерестовых озер и зон промышленного рыболовства (выделены темной штриховкой) нерки р. Фрейзер (по: Noakes et al., 1990)

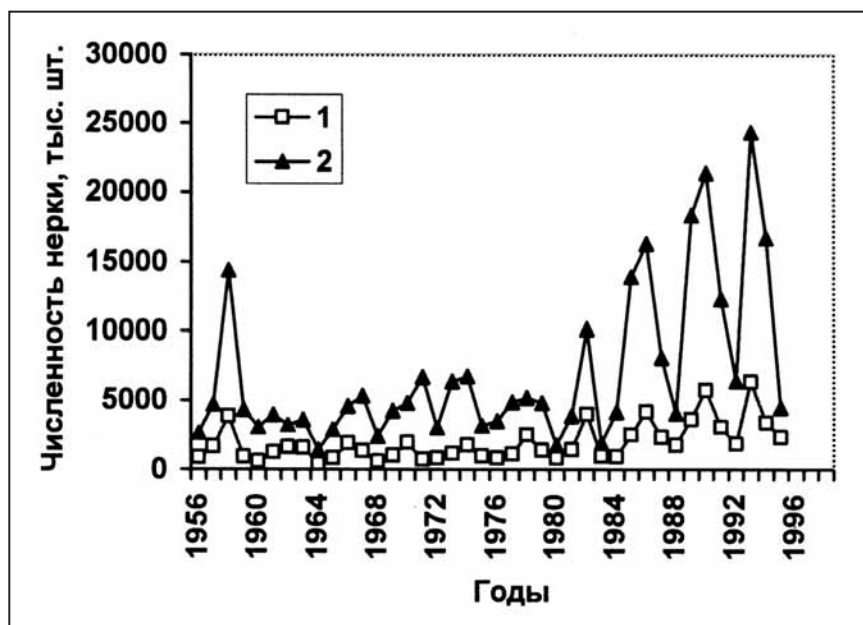


Рис. 400. Пропуск на нерест (1) и численность зрелой части стада до начала промысла (2) нерки р. Фрейзер в 1956–1995 гг. (по: персональное сообщение Д. Марфи)



Рис. 401. Оз. Чилко (бассейн р. Фрейзер)



Рис. 402. Оз. Фрейзер (бассейн р. Фрейзер). Обращает на себя внимание высокая урбанизация окрестностей водоема

**Озеро Шусвеп (Shuswap Lake).** Имеет два плеса-озера – оз. Шусвеп Главное и оз. Шусвеп Малое. Расположено на высоте 348 м над уровнем моря (рис. 403).

Площадь водного зеркала главного озера – 309,60 км<sup>2</sup>, максимальная глубина – 162 м, средняя глубина – 62 м, объем – 19,1 км<sup>3</sup>, площадь водосбора – 15 600 км<sup>2</sup>, длина береговой линии 320 км (Goodlad et al., 1974).

Площадь водного зеркала малого озера – 18,2 км<sup>2</sup>, максимальная глубина – 64 м, средняя глубина – 14 м, объем – 0,260 км<sup>3</sup>, площадь водосбора – 15 700 км<sup>2</sup>, длина береговой линии 21 км (Goodlad et al., 1974).

Средняя температура воды на выходе из оз. Шусвеп Главное за период 15 мая–15 октября составляет на глубине 0–9 м – 14,2 °С, 12–27 м – 6,6 °С, 0–27 м – 9,6 °С (Goodlad et al., 1974)

Средняя температура воды в центре оз. Шусвеп Малое за период 15 мая–15 октября составляет на глубине 0–9 м – 13,3 °С, 12–27 м – 12,4 °С, 0–27 м – 12,8 °С (Goodlad et al., 1974).



Рис. 403. Оз. Шусвеп (бассейн р. Фрейзер). Обращает на себя внимание высокая урбанизация окрестностей водоема

В раковом зоопланктоне оз. Шусвеп, определяющем характер питания молоди нерки в водоеме, отмечено 11 видов (список других планктонных животных не приводим): 8 видов Cladocera (*Bosmina coregoni longispina*, *Bosmina longirostris*, *Diaphanosoma leuchtenbergianum*, *Daphnia longiremis*, *Daphnia thorata*, *Holopedium gibberium*, *Sida crystallina*, *Leptodora kindtii*) и 3 вида Copepoda (*Cyclops bicuspidatus thomasi*, *Diaptomus ashlandi*, *Epishura nevadensis*). Основу зоопланктона в оз. Шусвеп составляет *Daphnia thorata*.

В оз. Шусвеп обитает 17 видов рыб (Goodlad et al., 1974), список которых представлен в табл. 10. Характерно то, что в озере нет трехиглой колюшки.

По 7-летним наблюдениям, смолты нерки, мигрировавшие из оз. Шусвеп, возраста 1+ имели среднюю длину (массу) тела 74,0 мм (4,0 г) (Goodlad et al., 1974).

**Озеро Култус (Cultus Lake).** Одно из нижних озер р. Фрейзер. Расположено на высоте 41 м над уровнем моря (рис. 404), площадь водного зеркала – 6,27 км<sup>2</sup>, максимальная глубина – 42 м, средняя глубина – 32 м, объем – 0,201 км<sup>3</sup>, площадь водосбора – 83 км<sup>2</sup>, длина береговой линии 14 км (Goodlad et al., 1974).

Средняя температура воды в центре оз. Култуса за период 15 мая–15 октября составляет на глубине 0–9 м – 15,5 °С, 12–27 м – 7,5 °С, 0–27 м – 10,7 °С (Goodlad et al., 1974).

В раковом зоопланктоне оз. Култус отмечено 6 видов (список других планктонных животных не приводим): 4 ви-



Рис. 404. Оз. Култус (бассейн р. Фрейзер). Обращает на себя внимание достаточно высокая степень урбанизации окрестностей водоема

да Cladocera (*Bosmina coregoni longispina*, *Daphnia longiremis*, *Daphnia rosea*, *Leptodora kindtii*) и 2 вида Copepoda (*Cyclops bicuspidatus thomasi* и *Epishura nevadensis*). Основу зоопланктона в оз. Култус составляет *Cyclops bicuspidatus thomasi*.

В оз. Култус обитает 19 видов рыб (Goodlad et al., 1974), список которых представлен в табл. 10.

Как можно видеть, в оз. Култус присутствует трехиглая колюшка. Отсутствие трехиглой колюшки в более верхних озерах системы р. Фрейзер – Шусвэп, Фрейзер и Чилко объясняется высокими скоростями воды в реке, что в свое время препятствовало ее расселению в бассейне реки (от анадромной формы трехиглой колюшки).

По многолетним наблюдениям, смолты нерки, мигрирующие из оз. Култус, возраста 1+ имеют среднюю длину (массу) тела 81,6 мм (6,2 г) (Eggers, 1978).

## 5.2. Япония

**Озеро Шикотсу (Shikotsu Lake, о-в Хоккайдо, Япония).** Из озера вытекает р. Читозе, впадающая в Японское море (рис. 405).

Это довольно теплое озеро (рис. 406), где температуры воды в отдельные периоды превышают оптимальные для молоди нерки (по: Бретт, 1983 – 15 °С). За период 1970–1990 гг. максимальные средние поверхностные температуры в озере отмечаются в августе (20 °С) и сентябре (18 °С); в июне температура составляет 10 °С, октябре – 14 °С (Kaeriyama, 1991).

В состав ихтиофауны озера входят: нерка, кунджа *Salvelinus leucomaenis*, радужная форель *Salmo gairdneri* (Rainbow trout), сахалинская красноперка-угай *Tribolodon ezoe* (Rosyface dace), япономорская трехиглая колюшка *Gasterosteus brunneus* (Threespine stickleback), носатый бычок *Rhinogobius brunneus* (Lake goby) и др.

В озере обитает жилая форма (кокани) и анадромная нерка (последняя очень немногочисленна). Численность жилой нерки оказывает негативное влияние на ее собственные размерно-массовые характеристики: с увеличением



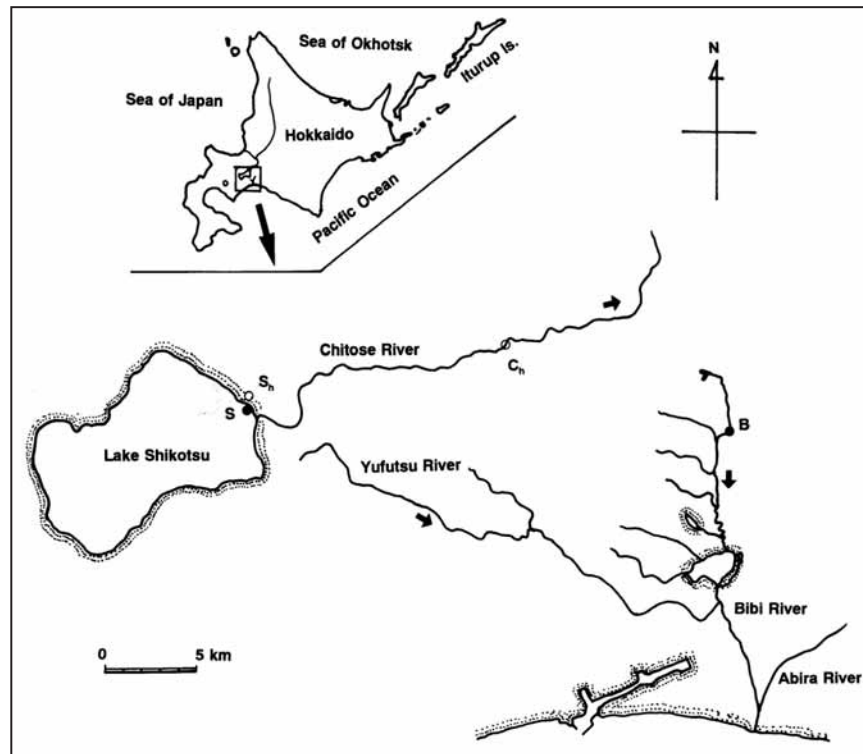


Рис. 405. Местоположение оз. Шикотсу и рек Абира и Биби на о-ве Хоккайдо (по: Kaeriyama et al., 1995)

численности рыб размеры особей снижаются. Таким образом, у нерки этого водоема наблюдается плотностная зависимость (Kaeriyama, 1991).

У анадромной нерки за период 1978–1988 гг. средняя длина (масса) тела смолтов (покатников) из оз. Шикотсу колебалась от 142 до 202 мм (20,4–85,6 г); причем не всегда самые мелкие смолты имели минимальную массу тела (наблюдаются большие различия по упитанности рыб).

У жилой нерки за период 1971–1990 гг. длина (масса) тела взрослых самцов в оз. Шикотсу колебалась от 203 до 267 мм (69–216 г), самок – 182 до 305 мм (60–350 г); как и в предыдущем случае, не всегда самые мелкие особи имели минимальную массу тела (Kaeriyama, 1991).

Замечено, что с увеличением численности молоди нерки обеих форм ( жилой и анадромной) и понижением температур воды в озере (в холодные годы) численность анадромной нерки увеличивается. Смолты анадромной нерки мигрируют в море в основном в возрасте 2+ (второй половине июня–начале июля) (Kaeriyama, 1991).

Хищничество кунджи оказывает важное влияние на численность нерки в озере: со снижением численности первой численность последней увеличивается.

В середине 1980-х годов икру жилой нерки из оз. Шикотсу начали инкубировать на рыбноводном заводе (Chitose Hatchery). Затем молодь жилой нерки в возрасте 1+ была выпущена в бассейн р. Биби (Bibi R.), где имелось озеро. Р. Биби – это приток р. Абира (Abira R.) (рис. 405). Вскоре в р. Абира стали возвращаться половозрелые особи анадромной нерки возраста 1.1 и 1.2. Таким образом на о-ве Хоккайдо была создана новая популяция анадромной нерки (Kaeriyama et al., 1995).

**Озеро Тойя (Toya Lake, о-в Хоккайдо, Япония).** Расположено на юге о-ва Хоккайдо. Не имеет связи с морем и является затопленной кальдерой вулкана (рис. 407). Олиготрофное. В нем воспроизводятся популяции жилой малоротой корюшки *Hipomesus transpacificus nipponensis*, жилой нерки *Oncorhynchus nerka* (она была сформирована путем запуска в озеро анадромной нерки в 1893 г.) и симы *O. masou* (искусственного воспроизводства) (Sakano et al., 1998).

Озеро расположено на высоте 84 м над уровнем моря, имеет площадь 70,44 км<sup>2</sup> и среднюю глубину – 116,3 м. По общему виду оз. Тойя, вероятно, из-за наличия островов, чем-то напоминает оз. Курильское.

В 1930–1960-х гг. в оз. Тойя основным нерестовым видом была жилая нерка, уловы которой в 1950–1960-х гг. составляли в среднем 50–80 (максимально – до 140) т. Затем ее численность сильно упала, но значительно увеличилась численность малоротой корюшки. Уловы малоротой корюшки в 1980–1990-х годах ежегодно доходили до 20 т и даже в 1986 г. – до 50 т (Sakano et al., 1998).

Данный пример интересен тем, что вид-вселенец (нерка) вначале значительно увеличил свою численность в озере, но затем, когда экологические связи в этом водоеме пришли в норму, занял свою экологическую нишу и стал немногочисленным. Как уже отмечали выше, такая схема развития колебаний численности обычна для большинства примеров успешной интродукции животных в новых для них местах обитания (Куренков, 1999; Бугаев, Вронский, 2005а; Бугаев и др., 2006; Погодаев, Куренков, 2007).



Рис. 406. Оз. Шикотсу (в левом нижнем углу – р. Читозе)



Рис. 407. На берегах оз. Тойа

### 5.3. Новая Зеландия

**Новая Зеландия – Южный Остров: р. Ваитаки (Waitaki River).** Предпринята попытка акклиматизировать проходную форму нерки в Новой Зеландии путем интродукции оплодотворенной икры (*ova*) из Британской Колумбии (Thompson, 1922).

Икра была получена от анадромной нерки, которая нерестилась в оз. Шусвеп (бассейн р. Фрейзер) в сентябре 1901 г., и не исключено, что часть икры получена от кокани. Икру проинкубировали в Новой Зеландии и сеголетков (стадии  *fry*) выпустили в притоки оз. Охау (Ohaу Lake) и р. Ваитаки (Waitaki River). В оз. Охау сформировалось стадо жилой нерки (Ayson, 1958), но проходная форма не развилась, вероятно, потому, что скатившиеся и выросшие в море рыбы были дезориентированы в южной части Тихого океана.

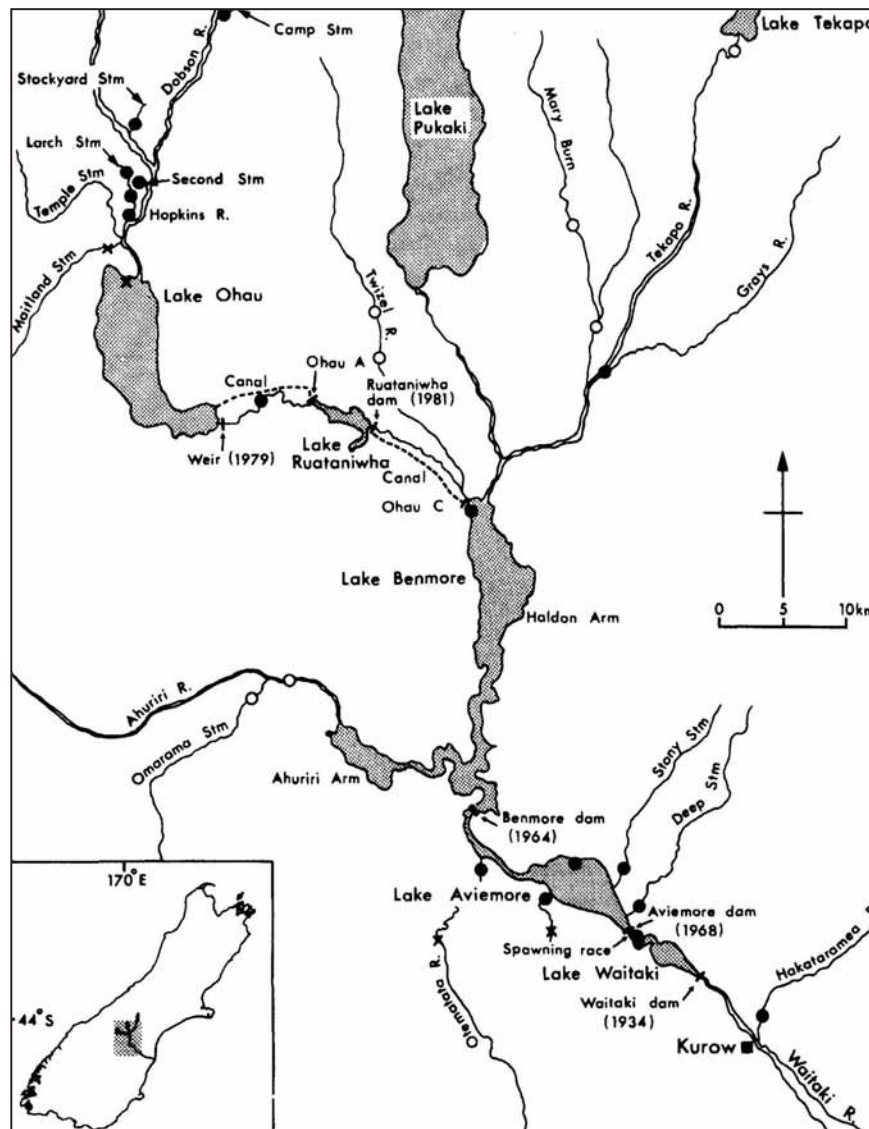


Рис. 408. Карта-схема бассейна р. Ваитаки (Южный Остров, Новая Зеландия)  
(по: Graynoth, 1995)

Кроме оз. Оху (рис. 408–409), жилая нерка в бассейне р. Ваитаки расселилась по другим озерам речной системы (рис. 410) – оз. Авиаморе (Aviemore Lake), оз. Ваитаки (Waitaki Lake) и др.

В 1964 г. была построена плотина в нижнем течении р. Ваитаки. В ее бассейне образовалось водохранилище – оз. Бенморе (Benmore Lake) (рис. 411), куда на нагул стала скатываться в значительном количестве часть молоди жилой нерки из оз. Оху. С появлением оз. Бенморе, в бассейне р. Ваитаки сформировались две группировки нерки, различающиеся сроками нереста (Graynoth, 1987).

В настоящее время жилая нерка наиболее многочисленна в оз. Оху. В других озерах бассейна р. Ваитаки ее значительно меньше. В феврале–марте половозрелые рыбы мигрируют на нерест в р. Ларч (Larch Stream), расположенную в головной части оз. Оху, и в некоторые другие районы.

Оз. Оху – олиготрофное озеро ледникового происхождения (рис. 409). Имеет площадь водного зеркала – 54 км<sup>2</sup>, средняя глубина – 74 м. Оз. Бенморе и другие водохранилища имеют площади зеркал от 5 до 69 км<sup>2</sup>, они более мелки и более продуктивны (средняя глубина – 7–28 м), чем оз. Оху (Graynoth, 1995).

В р. Ларч постоянно живет три вида рыб (новозеландский длинноплавниковый речной угорь *Anguilla dieffenbachi*, гобиоморф *Gobiomorphus breviceps* и галаксия *Galaxias brevipinnis*). Половозрелые *Oncorhynchus mykiss* (Rainbow trout) и форель (кумжа) *Salmo trutta* (Brown trout) мигрируют в этот приток на нерест.

В оз. Бенморе молодь жилой нерки мигрирует в возрасте от сеголетков до трехгодовиков, а половой зрелости достигает в возрасте 2+ – 5+ лет. В оз. Оху возраст производителей нерки также составляет 2+ – 5+ лет (Graynoth, 1987).

В пелагиали оз. Бенморе в самые теплые месяцы ноябрь–март (не следует забывать, что это Южное полушарие) среднемесячные температуры воды колеблются от 11,8 до 16,2°C, что очень благоприятно для нагула и роста нерки.

По достижении половой зрелости жилая нерка из оз. Бенморе по рыбоходам мигрирует на нерест в оз. Оху и нерестится несколько раньше, чем рыбы, нерестящиеся в оз. Оху, но не мигрировавшие (молодь) на нагул в оз. Бенморе. Скрещивания этих двух форм не наблюдается.



Рис. 409. Оз. Охау (в центре)



Рис. 410. Оз. Авиаморе (слева) и оз. Ваитаки (справа)

Следует обратить внимание, что если существование этих двух форм жилой нерки обусловлено генетическими различиями, то маловероятно, чтобы генетические различия сформировались за 12 лет (с 1964 г.). Это свидетельствует о том, что генетические различия не являются основными, повлекшими дифференциацию по росту, возрасту и биологии (скрытые 18–25 поколений) после образования оз. Бенморе, где особи жилой нерки отличаются значительно лучшим ростом, чем в оз. Охау. В результате сформировались две темпоральные (временные) формы – одна отличается темпом роста и более ранним нерестом (на нагул мигрирующая в оз. Бенморе), другая характеризуется более низким темпом роста, проводит всю жизнь в оз. Охау и имеет более поздний нерест (Graynoth, 1987).

С 1964 до 1979 г. лососи могли свободно мигрировать между оз. Охау и оз. Бенморе, расположенным в нижней части бассейна р. Ваитаки. В 1980 г. из-за постройки одной плотины в истоке реки, вытекающей из оз. Охау, а в 1981 г. – другой плотины в середине р. Охау (соединяющей оз. Охау и оз. Бенморе), миграция кокани вверх на нерест была блокирована. Для пропуска рыб на нерест было построено два канала-рыбохода (рис. 408), связывающих оз. Бенморе и оз. Руатамнихва (Ruatamniwha Lake), а затем (последнее) – с оз. Охау (Graynoth, 1987, 1988, 1995).



Рис. 411. Озеро-водохранилище Бенморе

Таким образом, биология новозеландской жилой нерки покатыми и нерестовыми миграциями в миниатюре напоминает жизненный цикл проходной нерки из северной части Тихого океана (Бугаев, 1995).

Специальные исследования показали (Quinn et al., 1988), что **жилая форма нерки в Новой Зеландии не является кокани**, а несет все генетические характеристики анадромной нерки оз. Шусвеп (Британская Колумбия), откуда она была взята для интродукции.