

УДК 597.553.2 : 597—154.343

**ВОСПРОИЗВОДСТВО КРАСНОЙ ONCORHYNCHUS  
NERKA (WALB )  
В БАССЕЙНЕ р. ОХОТЫ****О. А. Никулин  
Магаданское отделение ТИНРО**

Из стад красной азиатского побережья Тихого океана отечественный промысел вылавливает в основном камчатскую красную. В районах Чукотки и Охотоморского побережья красная малочисленна, хотя природные возможности могут обеспечить существование в этих районах крупных популяций: бассейн р. Охоты богат озерами, способными служить нерестилищами значительных стад красной.

Всестороннее исследование нерки — одного из наиболее пластичных видов — по всему ареалу позволит выявить своеобразные черты ее биологии и разработать основы рентабельного лососевого хозяйства.

Еще в 30-е годы для разработки основ ведения лососевого хозяйства ТИНРО и Главрыбводом был организован стационарный пункт на р. Охоте (пос. Уега), который действовал с 1929 по 1935 г. Тогда были получены первые сведения об уегинских озерных нерестилищах: о количестве заходивших на нерест лососей, о биологии проходной красной, ее карликовой формы и молоди. По сообщению И. Ф. Правдина (1940), в систему Уегинских озер в то время заходило до 100 тыс. экз. красной. Возле этих озер в пос. Уега и была организована база для дальнейшего исследования охотской красной. Здесь изучалось влияние условий среды на эффективность воспроизводства красной, исследовалось ее распространение, определялась численность производителей на нерестилищах.

*Климат Охотского района. Краткая физико-географическая и гидрологическая характеристика нерестовых озер.* По классификации А. А. Григорьева и М. И. Будыко (1956), климат Охотского побережья близок к климату тундры и лесотундры: лето холодное и дождливое, зима умеренно сурова. Район характеризуется избыточной влажностью и слабой испаряемостью. Среднегодовое количество осадков около 400 мм. Примерно 75% осадков приходится на теплый период года. Охотское побережье подвержено влиянию зимнего холодного континентального муссона и летнего холодного морского бриза (Клюкин, 1960). Среднегодовая температура воздуха около минус 7°С, среднеянварская минус 34°С, среднеиюльская плюс 14°С. Рельеф Охотского побережья — горный и горнодолинный. Площадь долин уступает площади горных массивов. Крутые склоны гор по мере приближения к побе-

режью становятся пологими. Район расположен в зоне сезонной и многолетней мерзлоты.

В. Л. Костарев (1970), рассматривая влияние климатических факторов на эффективность естественного воспроизводства охотской кеты, подчеркивает, что элементы гидрологического комплекса мало изучены и применительно к нуждам лососевого хозяйства до последнего времени почти не анализировались.

Общая площадь зеркала нерестовых озер (рис. 1) 38 км<sup>2</sup>. Характерной особенностью всех населенных неркой озер в бассейне р. Охоты является общность их происхождения. Кроме того, все они имеют вытянутую форму и располагаются в пойме реки в направлении с севера на юг на террасах разных стадий от среднего до верхнего участков реки, удалены на 200—350 км от морского побережья и находятся на высоте от 400 до 500 м над уровнем моря. Озера соединяются с руслом реки небольшими речками и ручьями протяженностью не более 7 км. Озера по морфологии и гидрологическому режиму различны. Одни из них имеют среднюю глубину 16 м, другие 40—50 м, а иногда и 100 м. Чем выше расположены озера над уровнем моря, тем круче их берега, значительнее глубина, прозрачнее вода, беднее фауна и флора. Через каждые 100 км по мере удаления от моря ландшафт и микроклимат меняются.

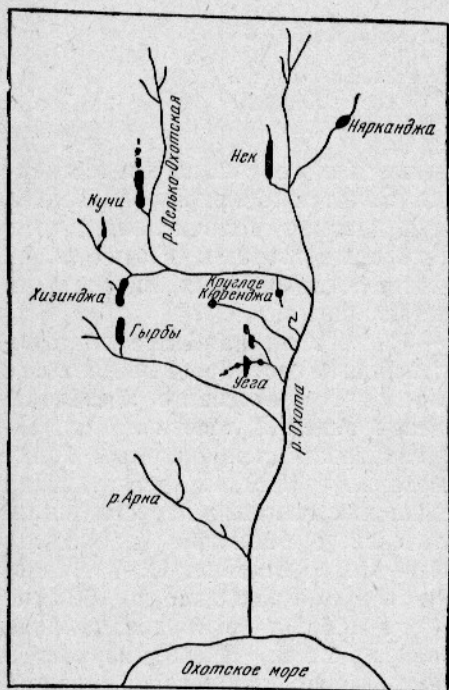


Рис. 1. Схема расположения нерестовых озер красной (нерки) в бассейне р. Охоты.

Основным источником водного питания озер являются мощные грунтовые ключи и многочисленные мелкие родники, выходящие в зоне литорали озер в основном под абразионными берегами. Источником дополнительного временного водного питания озер служат весеннее таяние снегов, летнее таяние наледей, расположенных в долинах протоков, соединяющих озера, или в долинах ручьев, питающих озера, и выпадение атмосферных осадков. Несмотря на низкую зимнюю температуру воздуха, некоторые протоки, выходящие из озер, не покрываются льдом, а те, что замерзают, образуют огромные наледи длиной до нескольких километров, толщиной 3,1—15 м, создавая колоссальный запас воды.

Весной и летом уровень воды в озерах достигает максимума, что благоприятствует скату молоди красной. Во второй половине лета уровень воды в р. Охоте и ее озерах понижается, а осенью устанавливается постоянный минимум. В это время уровень может спорадически повышаться на несколько сантиметров после выпадения осадков.

Для района Уегинских и выше расположенных озер наибольшее среднее количество осадков приходится на летние месяцы. Значитель-

ные межгодовые колебания выпадающих осадков существенно сказываются на заходе производителей лососей в нерестовые озера.

Климат в районе Уегинских озер резко континентальный: минимальная температура воздуха минус  $49^{\circ}\text{C}$ , максимальная плюс  $37^{\circ}\text{C}$ . Среднемесячные температуры воздуха не испытывают значительных межгодовых колебаний. Самое теплое время — июль—август, самое холодное — декабрь—январь.

Вся Уегинская озерно-речная система состоит из 7 соединяющихся между собой протоками озер (рис. 2). Расположение их — одно выше другого — способствует хорошему водосбору всей системы, общая протяженность которой 9 км.

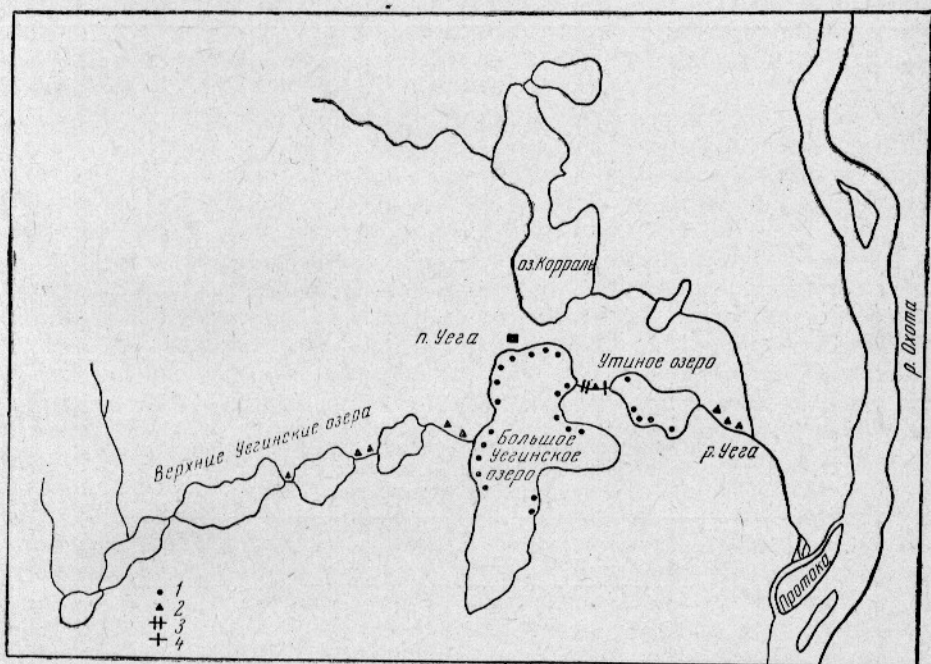


Рис. 2. Озерно-речная Уегинская система. Условно обозначены места нереста лососей: места нереста перки (1) и кижуча (2); пункты учета молоди (3) и проходной нерки (4).

Уегинские озера находятся на высоте 400 м над уровнем моря и удалены от Охотского моря на 200 км. Единственный выход из системы — через р. Уегу протяженностью 4 км и шириной 3—10 м. Период открытой воды длится около 4 месяцев: замерзают озера в первой половине октября, вскрываются — в середине или конце июня. Толщина льда составляет 120—180 см (в среднем 150 см).

Основным нерестово-выростным водоемом в этой системе является Уегинское озеро длиной 3,5 км, наибольшей шириной 1,5 км, средней глубиной 16 м. Рельеф дна озера разнообразен: в северной и южной частях его есть впадины глубиной до 28 м, в прибрежных зонах глубина незначительна.

Нерестилища располагаются в прибрежной зоне озера под высокими берегами, где почти всюду имеются выходы грунтовых вод. В зоне литорали грунт каменистый, галечный и галечно-песчаный.

Гидрохимические исследования (табл. 1), а также изучение характера термического режима водоема (табл. 2) дают основания считать условия существования жизни гидробионтов благоприятными.

Таблица 1

Характеристики вод литорали в районе нерестилищ  
Большого Уегинского озера (среднемесячные данные)

Месяц	Температура воды, °С	O <sub>2</sub>		Свободная CO <sub>2</sub> , мг/л	pH	NH <sub>4</sub> , мг/л	NO <sub>2</sub> , мг/л	NO <sub>3</sub> , мг/л
		мг/л	%					
Май	2,7	10,54	81	6,6	6,8	0,25	0,001	—
	3,4	11,76	92	4,4	6,7	0,25	0,001	—
Июнь	4,5	11,09	89,5	9,68	6,7	0,25	0,001	—
	4,8	11,62	94,5	11,44	7,1	0,25	0,001	—
Июль	17,7	9,94	107	3,6	6,9	0,08	0,001	0,085
	17,7	9,61	103,5	3,56	7,1	0,07	0,001	0,1
Август	17,4	10,0	106,5	2,42	7,2	—	—	—
	17,9	9,9	107,5	1,76	7,1	—	—	—
Сентябрь	9,9	10,64	97,5	5,06	7,1	—	—	—
	10,1	10,59	97,5	6,38	7,1	—	—	—

Таблица 2

Распределение температуры воды по вертикали  
в срединной части Уегинского озера  
и в зоне прибрежных нерестилищ (1968 г.)

Дата	Средняя часть озера по горизонтали, м					Зона прибрежных нерестилищ глубиной, м
	1	5	10	15	20	2-3
28/VI	—	5,8	4,8	4,5	—	4,8
29/VII	16,7	15,5	6,5	6,1	5,9	17,7
29/VIII	16,4	15,5	7,2	6,4	6,3	17,9
16/IX	12,0	11,8	7,1	6,6	6,4	10,1
28/IX	8,9	8,7	8,6	6,6	6,3	8,5
6/X	4,8	4,6	4,4	3,6	3,5	4,8
20/X	2,6	2,6	2,7	2,9	2,1	2,6

*Нерестовая миграция, нерест нерки и характер нерестилищ.* В 30-е годы, когда стада дальневосточных лососей были многочисленными, в нерестовые озера р. Охоты заходило несколько миллионов производителей нерки. Теперь их количество исчисляется, как правило, несколькими сотнями тысяч. Максимальный заход составляет 1,5 млн. шт.

Проведенные в 1968—1971 гг. аэровизуальные и наземные наблюдения на основных нерестилищах бассейна р. Охоты показали, что иногда нерка не проникает в некоторые водоемы, нерестовые площади

которых позволяют вместить несколько сотен тысяч производителей. За последние десятилетия численность охотской нерки сократилась и сейчас подвержена довольно резким межгодовым колебаниям, видимо, связанным с условиями естественного воспроизводства. В 1966 г. в Уегинские озера прошло около 20 тыс. экз. нерки; в 1967 г. — около 10 тыс. экз., а в 1968 — всего 300 экз. В последующие годы численность нерки в этих озерах не превышала 5—6 тыс. экз.

Нерестовая миграция нерки в р. Охоту начинается в июне и заканчивается в начале августа. Основной ход в июле. Как правило, первые лососи заполняют сначала верхние нерестилища в бассейне р. Охоты и ее крупных притоков: Гырбы, Делькю, Охотская и Нетер.

В Уегинские озера основная масса нерки заходит в конце июля — начале августа; затем лососи подходят небольшими группами вплоть до конца сентября. Единичные экземпляры проникают в озера до первых чисел октября, когда уже все протоки заполнены нерестующим кижучем.

Для многих исследованных нами озер характерно, что русла вытекающих из них речек в устьевой части разделены на мелкие протоки, которые почти теряются между валунами и камнями, а многие зарастают травой. Лососи с трудом пробираются по этим канавам, теряя много энергии и травмируясь.

В годы с минимальным количеством осадков уровень воды в речках, вытекающих из озер, настолько низок, что нерка тысячами собирается в предустьевых участках не в состоянии проникнуть в озера.

Так, аэровизуальными наблюдениями было установлено, что нерка не зашла в оз. Нек. Мы попытались выяснить причину этого наземным обследованием. Горный характер этого озера ярко выражен. Оно расположено высоко в горах и имеет два высоких обрывистых каменистых берега. Единственный вытекающий из озера ручей с крутым падением русла настолько мелет к осени, что некоторые участки русла пересыхают (как, например, в 1968 г., когда лососи не смогли пройти на нерест). Однако не всегда в период хода нерки ручей маловоден. Бывает, что многодневные июльские дожди повышают уровень озер настолько, что ручей становится бурным стремительным потоком. На своем пути воды ручья подмывают мерзлотные берега, с которых обрушиваются лиственницы, образуя завалы. Такие препятствия лососи не всегда могут преодолеть.

Самая большая по площади озерная система (местное название Кучи) состоит из ряда озер, расположенных высоко в горах (500 м над уровнем моря). В эти озера заходит наибольшее количество нерки. Вытекающий из озер ручей имеет крутое падение русла в узкой долине. Ручей никогда не пересыхает и заканчивается небольшим водопадом. Скалистый массив сковал устье ручья и образовал естественное препятствие для проходных лососей. Струя воды, падающая с высоты 2,5 м, образовала небольшую яму, где скапливается по несколько сотен лососей, которые затем начинают активно преодолевать препятствие.

Нерест нерки в Уегинском озере начинается через несколько дней после ее захода — обычно в конце июля. Разгар нереста приходится на август. В сентябре и начале октября нерестятся лососи позднего захода.

Как правило, все эти сроки ежегодно совпадают. В наблюдаемые нами годы нерка нерестилась в литорали озера, у берегов, близ устьев

небольших притоков возле истока, в небольших мелких заливчиках с множеством родников (см. рис. 2).

Нерестилища занимают участки литорали обычно от уреза воды, с глубины 0,5 м до 5 м. Некоторые участки нерестилищ, например, в мелких заливчиках, ко времени нереста лососей заиливаются, но с их приходом преобразуются: рыбы расчищают места выхода грунтовых вод и на небольшой глубине начинают пульсировать роднички.

В 20-х числах октября Уегинские озера замерзают. При обходе береговой полосы озера через прозрачный лед хорошо видны нерестовые участки, сенок и продолжающийся нерест поздней нерки. Средняя смертность икры на Уегинских нерестилищах, по данным 30-х годов, была равна 33% при средней плотности закладки 3128 икринок на 1 м<sup>2</sup>. Мы провели опыты по искусственному осеменению и инкубации икры проходной и карликовой нерки, а также учет выхода личинок. Икра инкубировалась в специальном инкубаторе, который находился в пресной воде, и не перебиралась всю зиму. К моменту появления личинок (начало июня) смертность составила 10%. Стайки мальков нерки от естественного нереста размером около 3 см появились у берега озера в середине июня.

Скорость развития мальков в различных стадиях озера должна быть различной. В связи с этим желательны дальнейшие исследования. Несомненно, что состав грунта, проточность, температура и химизм воды играют большую роль. Кроме того, растянутые сроки нереста и разная глубина закладки икры на различных типах нерестилищ характеризуют продукцию нерки как разнокачественную, вследствие чего усложняется и дифференцируется качественная и количественная внутривидовая характеристика, состоящая из характеристик отдельных микропопуляций.

*Биологические показатели охотской красной (нерки).* В 1968 г. анализировалась нерка, заходившая в Уегинские озера. Рыбу отлавливали в протоке р. Охоты, ведущей к устью р. Уеги. Брачные изменения у нее были незначительными. На основании изучения чешуи проходной уегинской нерки и покатной молодежи выяснено, что скат молодежи происходит после одного или двух лет пребывания в озере. Возвратившаяся на нерест нерка имела на чешуе 1—2 пресноводных кольца.

Среди пришедших на нерест рыб большую часть составляли лососи, бывшие 3 года в море, а меньшую — проводившие 2 года жизни в нем (табл. 3). Основу популяции нерки составили пятилетки (50%) и шестилетки (34,9%). Следовательно, большинство самок относилось к этим старшим возрастным группам и характеризовалось наибольшими размерами, массой и абсолютной плодовитостью. Количество четырехлетков составило лишь 15,5%, из них 13,6% пришлось на долю самцов и 1,8% на долю самок. Карликовая красная была представлена в основном самцами (94,2%); самки составляли лишь 5,8%.

Е. М. Крохин (1967) на основе многолетних наблюдений на оз. Дальнем установил обратную связь между численностью карликовой нерки и численностью поколений, к которым она относится. Он же пришел к выводу о том, что численность карликовой нерки связана с кормовыми условиями в озере. Увеличение доли карликов среди нагуливающейся в озерах молодежи нерки с рыбохозяйственной точки зрения — явление нежелательное, так как это ведет к снижению запасов проходных лососей. Карликовая нерка растет быстрее покатной молодежи (Никулин, 1970) и имеет большую жирность (Акулин, 1966).

Таблица 3

Биологические показатели возрастных групп уегинской красной в 1968 г.

Показатели	3 <sub>1</sub> <sup>+</sup>	3 <sub>2</sub> <sup>+</sup>	4 <sub>1</sub> <sup>+</sup>	4 <sub>2</sub> <sup>+</sup>	5 <sub>2</sub> <sup>+</sup>
Масса, г	941	910	2152	1372	3156
	1175	—	2221	1630	3078
Длина АС, см	43,9	44,2	57,4	50,2	64,9
	52,0	—	57,4	53,9	64,1
Кoeffициент зрелости	4,31	2,35	2,86	2,59	2,76
	14,51	—	14,66	14,21	13,51
Абсолютная плодовитость, икринок	1892	—	2869	2563	3533
	—	—	—	—	—
Число рыб	13	2	20	2	20
	2	0	25	8	18
Возрастной состав, %	13,64	1,82	40,91	9,09	34,54

Примечание. Числитель — самцы, знаменатель — самки.

Молодь и карликовая нерка из Уегинского озера растут быстрее молоди и карликов из оз. Дальнего и молоди из оз. Курильского.

Так, средняя длина двухгодовиков нерки из оз. Курильского 9,8 см, а из оз. Дальнего — 18 см, масса тела — соответственно 9,65 и 55,13 г. Молодь нерки из Уегинского озера в двухлетнем возрасте имеет длину 20,5 см при массе 89 г. Высокий темп роста молоди объясняется более высокой кормностью в Уегинском озере. Небольшая глубина озера обуславливает оптимальные температуры эпилимниона.

Таблица 4

Сравнительные показатели массы одноразмерных групп молоди проходной красной (нерки) и карликовой формы в Уегинском озере

Длина, АС, см	Средняя масса тела, г											
	1930 г.			1968 г.			1930 г.			1968 г.		
	молодь	карлики	ДР	молодь	карлики	ДР	молодь	карлики	ДР	молодь	карлики	ДР
17	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
18	46,6	57,0	+10,4	—	—	—	—	—	—	57,0	61,7	+5,3
19	56,7	66,8	+10,1	—	—	—	—	—	—	66,8	73,2	+6,4
20	73,7	79,0	+5,3	76,0	85,8	+9,8	73,7	76,0	+2,3	79,0	85,8	+6,8
21	83,4	88,5	+5,1	90,0	96,0	+6,0	83,4	90,0	+6,6	88,5	96,0	+7,5
22	91,3	110,0	+18,7	106,7	120,0	+13,3	91,3	106,7	+15,4	110,0	120,0	+10,0
23	—	—	—	—	—	—	100,2	132,0	+31,8	—	—	—
24	—	—	—	—	—	—	115,4	149,5	+34,1	—	—	—
28	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
29	—	—	—	140,0	243,5	+103,5	—	—	—	234,0	243,5	+9,5

Примечание. В таблицу вошли только сравнимые данные. ДР — разница в массе.

Сравнение массы одноразмерной молоди и карликовой нерки в 1930 и 1968 гг. показывает рост этого показателя (табл. 4), что свидетельствует о лучшей обеспеченности кормом лососей в связи с сокращением их численности на нерестилищах.

При больших заходах лососей в озеро карликов развивалось сравнительно мало (в 1930 г. 13%); при снижении численности нерки доля карликов возрастала (в 1968 г. 87%).

Кроме того, созреванию охотской нерки в пресной воде способствуют засорение и обсыхание русла в маловодные годы, когда молодь не имеет возможности скатиться в море.

### Выводы

1. Естественные запасы проходных лососевых стад подорваны нерациональной добычей лососей в открытом море. Поэтому необходимо всемерно улучшать естественные условия размножения красной, сочетая это с искусственным ее разведением. Чтобы определить объем необходимых работ, нужно изучить условия нереста и степень заполнения производителями нерестовых озер. База должна располагаться в пос. Уега, где есть аэродром, метеостанция, продовольственный склад и жилье.

2. Для системы Уегинских озер необходимо углубить устьевую часть речки, соединяющей озеро с р. Охотой. Это можно сделать серией мелких взрывов на протяжении 1 км. Кроме того, в самом начале протоки, выходящей из Большого Уегинского озера, нужно построить небольшую плотину с бетонными сваями и системой деревянных шандор. Это сооружение позволит молоди беспрепятственно скатываться, а производителям проходить на нерест. Подъем уровня воды в озере на 0,5 м обеспечит большой резерв воды, которую можно будет спускать во время захода нерки в озера по мелкой протоке. Для реконструкции озерной системы Кучи следует взорвать скалу под водопадом, расчистить русло протоки от завалов.

В бассейне оз. Нек нужно обследовать все русло речки, расчистить многолетние завалы и наносы, углубить устьевую часть в местах захода рыбы. Возможно придется построить небольшой шлюз для подъема уровня воды в озерах и для спуска воды во время хода нерки. В районе всех охотских нерестилищ следует провести рекогносцировку, чтобы определить объем мелиоративных работ.

Понадобятся контрольные ловы рыбы, обитающей в озерах, для выявления хищников и наиболее значительных конкурентов в питании.

3. Необходимо и дальше изучать биологию охотской нерки, ее распределение на нерестилищах, условия размножения, рост молоди, ее скат в море, а также выявлять причины различной продолжительности пребывания молоди в нерестовых водоемах.

### СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

Акулин В. Н. Изменения жирности молоди красной и связь их со скатом. — «Рыбное хозяйство», 1966, № 8, с. 11—12.

Григорьев А. А., Будыко М. И. О периодическом законе географической зональности. — ДАН СССР, 1956, т. 110, № 1, с. 129—132.

Клюкин Н. К. Прикладной климатологический справочник Северо-Востока СССР. Магадан, 1960, 19 с.

Котарев В. Л. Влияние некоторых климатических факторов на эффективность естественного воспроизводства охотской кеты. — «Известия ТИНРО», 1970, т. 71, с. 109—121.



Крохин Е. М. Материалы к познанию карликовой красной *Oncorhynchus nerka* Walb.) на Дальнем озере (Камчатка). — «Вопросы ихтиологии», 1967, т. 7, вып. 3(44), с. 433—445.

Никулин О. А. О связи между снижением абсолютной численности красной *Oncorhynchus nerka* (Walb.) и увеличением относительной численности карликов среди нагуливающейся молодежи в оз. Уегинском (Охотский район). — «Известия ТИНРО», 1970, т. 71, с. 205—215.

Правдин И. Ф. Обзор исследований дальневосточных лососей. — «Известия ТИНРО», 1940, т. 18, с. 19.

## REPRODUCTION OF SOCKEYE SALMON (*ONCORHYNCHUS NERKA* WELB) IN THE OKHOTA RIVER BASIN

O. A. Nikulin

### SUMMARY

Results of observations of conditions for natural reproduction and development of sockeye salmon as well as on distribution in the Okhota River basin are presented. Climatic peculiarities of the area and their influence on the natural reproduction of sockeye are discussed. Hydrochemical investigations and studies of the thermal regime in lakes where spawning takes place indicate favourable conditions for hydrobionts. The character of spawning migrations of sockeye salmon and the extent of filling the spawning grounds in lakes are described. The influence of certain factors on populations of lake sockeye is shown. Some measures to improve the natural reproduction of sockeye from the Okhota River are suggested.