

## НЕКОТОРЫЕ БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ КУНДЖИ *SALVELINUS LEUCOMAENIS* (PALLAS) ИЗ оз. ТУНАЙЧА

П. К. Гудков

Сахалинский научно-исследовательский институт  
рыбного хозяйства и океанографии (Южно-Сахалинск)

Кунджа обитает в различных районах острова Сахалин и встречается в разнообразных по гидрологическим условиям водоемах. В этой связи вполне логично выделение двух типов популяций, имеющих некоторые особенности (Гриценко, 2002). Популяции одного типа населяют реки, впадающие непосредственно в море, другого – небольшие водотоки, впадающие в лагуны и солоноватые озера. Лучше всего изучены популяции, принадлежащие к первой категории (Гриценко, 2002). В их число можно, видимо, включить и кунджу о. Итуруп (Андреев, Дулепов, 1971). Публикации же по озерно-лагунной кундже весьма фрагментарны (Ключарева, 1964; Савваитова, 1964, 1966; Гидрохимические..., 1990). Исследования, проведенные в последние годы силами лаборатории биоресурсов внутренних водоемов СахНИРО, позволили получить новые сведения о биологии кунджи, обитающей в озерах юга Сахалина, и, таким образом, расширить представления о ее лагунно-озерном экотипе в южной части ареала.

### МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

Материалом для статьи послужили сборы кунджи в бассейне оз. Тунайча в различные сезоны 2002 и 2003 гг. Размеры выборок представлены в таблицах и на рисунках, всего проанализировано 328 экз. кунджи. Отлов рыб производили ставными сетями с ячеей 20–50 мм, первичная обработка материала производилась по общепринятым методикам. Общий возраст и возраст смолтификации определены по отолитам (Гудков, Скопец, 1989). Данные по относительной численности приведены из расчета уловов стандартных сетей длиной 30 м, высотой 1,8 м и ячеей 30–50 мм. Карта-схема распределения кунджи по акватории озера выполнена Н. К. Завариной и П. В. Полупановым.

### РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

**Описание района исследований.** Озеро Тунайча – самый крупный на юге Сахалина внутренний водоем, имеет длину 28 км и ширину 10 км, длина береговой линии составляет 84 км (Гидрохимические..., 1990; Саматов и др., 2002).

Максимальная зарегистрированная нами глубина озера составляет 46 м. Озеро имеет смешанное лагунно-тектоническое происхождение и слабосоленую воду. Соединяется оно с морем довольно широкой (более 50 м в самом узком месте) протокой Красноармейская.

**Относительная численность и биомасса.** В различные сезоны кунджа была распределена по акватории озера неравномерно (рис. 1). Больше всего ее встречалось в юго-восточной части в районе протоки из оз. Свободное. Рассчитанная биомасса рыб в летнее время здесь варьировалась от 0,84 до 3,15 т/км<sup>2</sup>, в восточной части, в районе устья р. Комиссаровка, – 0,93 т/км<sup>2</sup>, в нескольких километрах к западу от устья р. Ударница – 1,47–1,77 т/км<sup>2</sup> и в районе мыса Меньшикова – 1,15 т/км<sup>2</sup>. Таким образом, места концентрации кунджи были в основном приурочены к устьям рек. На остальных участках побережья оз. Тунайча она встречалась значительно реже. Интересно отметить находки кунджи в солоноватых водах озера в зимнее время, поскольку известно, что период ледостава гольцы рода *Salvelinus* проводят обычно в пресных водах. В прибрежной части оз. Тунайча вдали от устьев рек, впадающих в озеро, 15–17 февраля нами пойманы две крупных особи кунджи и еще 2 экз. возле устья р. Подорожка.

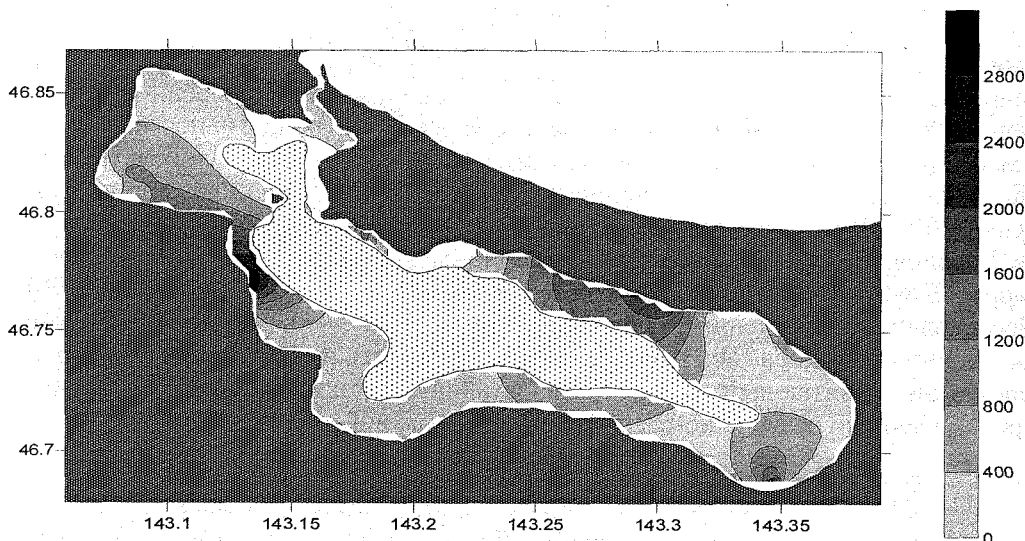
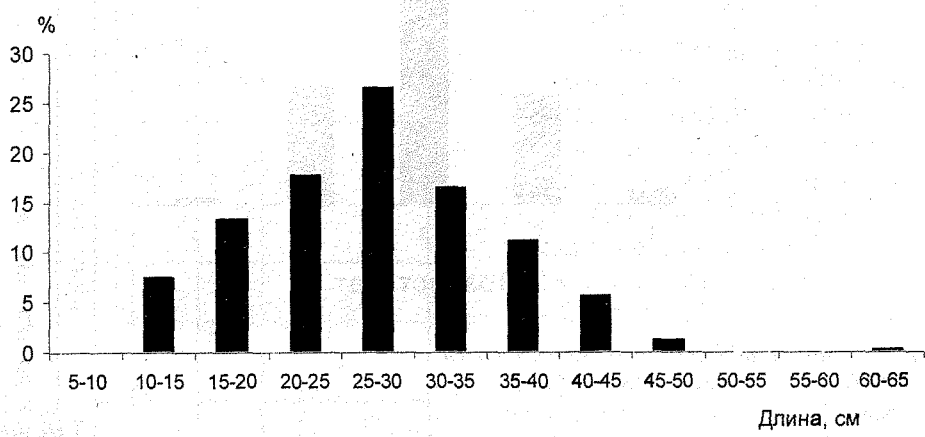


Рис. 1. Распределение кунджи по биомассе в оз. Тунайча (кг/км<sup>2</sup>)

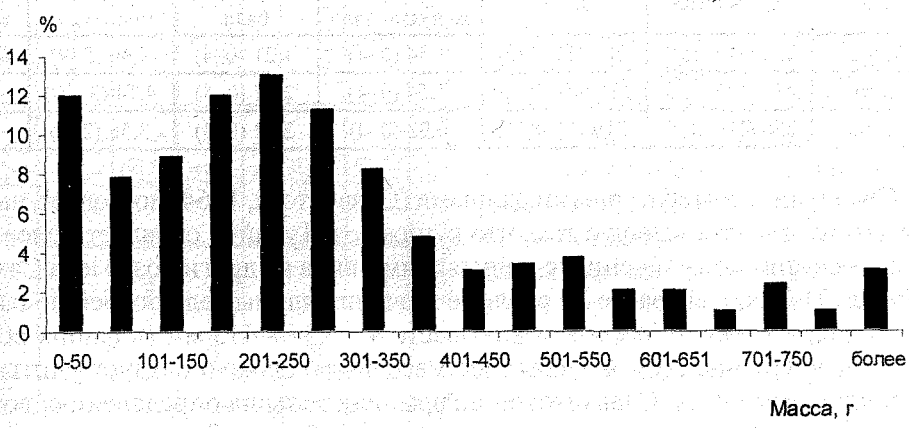
**Размерно-возрастной состав.** Кунджа из оз. Тунайча представлена в основном некрупными особями, в уловах заметно доминировала по численности размерная группа 250–300 мм, общее распределение кунджи по длине имеет форму симметричной одновершинной кривой (рис. 2). Самые большие размеры имел самец в возрасте 10+ – длину тела 63,5 см, массу 2800 г. Частотное распределение по массе тела имеет более сложный характер, преобладают рыбы с массой 150–300 г. По данным О. Ф. Гриценко (2002), особи кунджи из бассейна оз. Тунайча (р. Ударница) достигают несколько больших максимальных размеров – до 660 мм (масса до 2400 г), но с меньшим предельным возрастом (7+). К. А. Савваитова (1964) приводит еще большие линейные размеры (683 мм) кунджи из Вавайских озер, расположенных поблизости от оз. Тунайча, при меньшей

на год продолжительности жизни (до 6+). Для южной части Сахалина Ф. Н. Рухлов (1980) указывает максимальные значения длины ее особей – 705 мм и массы – 4000 г при сходных с предыдущими популяциями возрастных пределах.

Зимой в озере встречалась относительно крупная кунджа (5 экз.) в возрасте 3–7 лет. Длина ее варьировалась от 30,0 до 48,1 (среднее 36,7) см, масса – 244–1571 (603) г. Все особи в уловах, за исключением одной, были половозрелыми. С конца апреля до конца июня в значительном количестве встречались мелкие рыбы, предположительно покатная молодь с длиной тела 11,7–19,8 см в возрасте 2–6 лет.



А



Б

Рис. 2. Распределение кунджи в уловах по длине (А) и массе тела (Б), 291 экз.

Судя по отолитам взрослых рыб, кунджа в бассейне оз. Тунайча смолтифицируется в возрасте от 1 до 5 лет, при этом доминируют трехгодовики (рис. 3). О. Ф. Гриценко (2002) для этого района указывает более узкие возрастные пределы ската – 2–3 года. По данным С. Ямамото и С. Накано (Yamamoto, Nakano, 1996), кунджа в реках о. Рибан (северная часть Японского архипелага) смолтифицируется в возрастном диапазоне от 2 до 7 лет, по численности существенно доминируют, как и в оз. Тунайча (по нашим данным), покотники в возрасте 3 года.

В целом, размерно-весовые показатели кунджи в различные сезоны лова (за исключением зимы) существенно не изменялись (табл. 1). Осенью примерно на год снизился средний возраст рыб по сравнению с весной. Соотношение полов по сезонам было одинаковым, самок было больше, чем самцов (57,6%).

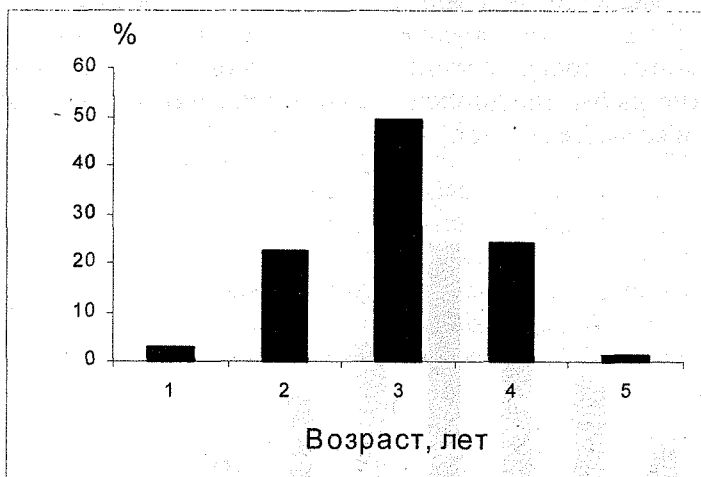


Рис. 3. Возрастной состав смолтов кунджи

Таблица 1

**Динамика основных биологических показателей кунджи в уловах по сезонам (среднее и пределы колебаний)**

Сезон	Длина, мм	Масса, г	Наполнение желудка, балл	Жирность, балл	Возраст, полных лет	Экз.
Весна	282 (117–590)	284 (17–940)	1,34 (0–4)	1,21 (0–4)	4,46 (2–9)	179
Лето	271 (137–635)	326 (49–2800)	1,54 (0–4)	2,27 (0–5)	4,74 (3–10)	89
Осень	266 (110–435)	219 (13–874)	0,92 (0–4)	2,02 (0–3)	3,56 (2–6)	60

Сравнение с литературными данными (Савваитова, 1964) позволяет, на первый взгляд, сделать вывод о том, что кунджа оз. Тунайча обладает более медленным ростом по сравнению с популяциями вида из других озер юга Сахалина (табл. 2). Так, в возрасте 3+ средние значения длины тела особей по озерам колеблются от 300 до 387 мм, а в возрасте 4+ – 340–413 мм (в наших сборах возрастные группы 3+ и 4+ наиболее массовые). Однако следует учитывать, что приводимые К. А. Савваитовой цифры основаны на определениях возраста по чешуе и вполне могут быть занижены на 1–2 года. С учетом соответствующей корректировки показатели длины тела кунджи из оз. Тунайча в возрастных группах оказываются вполне сопоставимы с таковыми кунджи из других озер. По сравнению с озерно-лагунными популяциями кунджа из бассейна р. Поронай (с ярко выраженным проходным экотипом) растет гораздо быстрее и достигает более крупных размеров (Гудков, 1991).

Анализ размерного состава кунджи по возрастным группам показывает необычайно большой диапазон колебания длины тела особей. По-видимому, наименьшие значения длины в группах двух–шестилеток принадлежат смолтам, а максимальные – морским мигрантам. Таким образом, морской нагул

Длина и масса тела кунджи различного возраста (конец апреля – начало июня)

	Показатель	Возраст, лет								
		2	3	4	5	6	7	8	9	
Напи данные	Длина, мм	176 135–255	182 117–300	260 139–530	327 168–450	355 168–450	385 360–410	416 404–427	415	
	Масса, г	74 26–164	55 17–233	200 30–650	385 51–920	489 41–940	577 340–730	740 734–746	738	
	Экз.	3	35	58	40	26	5	2	1	
Оз. Айтское, 105 экз. (Саввайтова, 1964)	Длина, мм	274 220–320	335 240–470	375 280–470	395 310–480	550	–	–	–	
	Длина, мм	240 170–300	300 230–370	340 290–420	–	–	–	–	–	

Примечание: над чертой – среднее, под чертой – пределы колебания.

может оказывать позитивное влияние на рост особей данной популяции, что характерно, например, для кунджи Ныйского залива (Гриценко, 2002). К сожалению, отсутствие четких «морских» структур на отолитах не позволяет проанализировать зависимость длины и массы тела кунджи от числа морских (или лагунных) миграций.

Анализ размерно-возрастного состава кунджи в выборках в различные сезоны позволил оценить летний прирост для наиболее многочисленных групп особей. Пойманные в конце октября–ноябре рыбы в возрасте 3+ имели средние показатели длины 272 мм и 216 г (17 экз.), а в возрасте 4+ – 285 мм и 229 г (15 экз.). В результате прироста длины и массы тела по сравнению с весной (см. табл. 2) соответственно составили 90 мм, 161 г и 25 мм, 29 г. Значительно меньшие значения приростов среди пятилеток по сравнению с четырехлетками, скорее всего, обусловлены массовым половым созреванием.

**Созревание.** Кунджа впервые созревает в бассейне оз. Тунайча в возрасте 4+. Судя по косвенным данным – резкому снижению темпа роста, именно в этом возрасте происходит ее массовое созревание. К. А. Саввайтова (1964) отмечает самое раннее созревание кунджи для этого района в возрасте 2+, однако если учитывать возможное упомянутое выше занижение возраста, результаты окажутся сходными с нашими.

Судя по уловам в преднерестовый период (июнь–июль), когда становится возможным определить готовность особей к размножению в текущем году, самцы и самки кунджи впервые созревают при одинаковом возрасте (табл. 3). Однако процент рано созревающих самцов оказался заметно выше по сравнению с самками (рис. 4). Все зрелые рыбы в выборках

представлены пяти–восьмилетками, некоторые из них, предположительно, могли совершить три–четыре летних миграции в море. В целом в выборках половозрелые самцы (средняя длина 301 мм) были мельче самок (364 мм), самцы также созревают при меньших размерах по сравнению с самками.

Таблица 3

**Размеры и возраст кунджи различной стадии зрелости  
(конец июня – начало июля)**

	Незрелые		Экз.	Зрелые		Экз.
	длина, мм	возраст, лет		длина, мм	возраст, лет	
Самцы	157–635	3+–10+	18	227–360	4+–7+	20
Самки	205–455	4+–6+	19	264–457	4+–7+	12

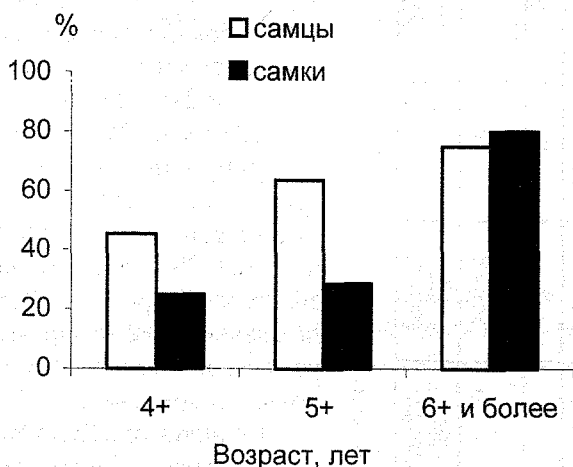


Рис. 4. Доля зрелых особей кунджи по возрастным группам в уловах, 54 экз. (конец июня – начало июля)

Остаточная икра обнаружена у 7 экз. длиной 350–463 мм в возрасте 5+–6+. Среди них явно пропускали нерест две особи. Они были пойманы в конце июня с гонадами на стадии покоя (II). Это были крупные рыбы длиной 368 и 455 мм. Две другие незрелые самки длиной 350 и 390 мм были отловлены весной: одна – в конце апреля, другая – в конце мая. Возможно, они также пропускали нерест. Остальные созревали повторно, как минимум второй год подряд. Вывод о том, что пропуск нереста нередок для кунджи из оз. Тунайча, следует также и из присутствия в уловах крупных незрелых особей в возрасте от 6+ до 9+ (см. табл. 3). Судя по тому, что у некоторых из них остаточная икра не была обнаружена, можно предположить, что данные особи пропускали нерест второй год подряд. Нерегулярность нереста кунджи характерна, видимо, в большей степени для районов северной части Охотского моря (Гудков, 1991). Таким образом, исходя из фактических данных о состоянии степени зрелости особей, проведенного анализа на наличие у них остаточной икры, а также характера темпа роста, массовое созревание кунджи в оз. Тунайча наступает в возрасте 4+–5+. Рыбы более старшего возраста, скорее всего, размножаются повторно, а иногда пропускают нерест.

По мнению О. Ф. Гриценко (2002), большинство особей кунджи в популяциях Сахалина размножаются один раз в жизни. Автором указываются широкие возрастные пределы первого созревания – самое раннее в возрасте 3+–5+, массовое – в возрасте 5+–6+ и позднее – в возрасте 8+. Причем, заметим, последнее значение возраста – это максимальная продолжительность жизни особей в популяции. Такой необычно растянутый период созревания при относительно малой продолжительности жизни представляется весьма сомнительным. Это также плохо согласуется с данными О. Ф. Гриценко и А. А. Чурикова (1976), согласно которым после первого созревания кунджа размножается ежегодно (вывод сделан на основе анализа остаточной икры). Что же касается несоответствия наших данных с литературными относительно периодичности нереста кунджи на Сахалине, то они могут быть обусловлены популяционными различиями.

Карликовые самцы кунджи, которые отмечаются О. Ф. Гриценко (2002) в бассейне оз. Тунайча (р. Ударница), в наших уловах не встречались, так как обловы производились только в озере. По всей видимости, «карлики» обитают лишь в реках, впадающих в озеро.

**Питание.** Судя по степени наполнения желудков пищей (см. табл. 1), в период открытой воды кунджа наиболее активно питается летом. Весной пищевая активность ее заметно ниже, а к осени она снижается еще больше. Процент питавшихся особей летом составил 38%, то есть значительно больше, чем весной (11%).

Кунджа различного размера питается, в основном, рыбой. В конце февраля ей пищей служила исключительно малоротая корюшка (род *Nuromesus*). Среди пяти особей пища обнаружена у четырех. Степень наполнения желудков в среднем была довольно высокая – 2,4 балла. Это значительно превышает средние показатели за период открытой воды. К сожалению, небольшая выборка не позволяет сделать более определенные выводы о характере питания кунджи в озере зимой, однако интересен уже сам факт ее интенсивного питания в это время.

Весной и летом для кунджи также было характерно ярко выраженное хищное питание. Рыбная пища в ее желудках в это время по частоте встречаемости составляла 98%, а доля в пищевом комке по биомассе – 99,4% (учитывались только желудки с пищей). При этом, также как и зимой, по частоте встречаемости доминировала малоротая корюшка (табл. 4). Бычок абома (*Aboma lactipes*) и рыба-лапша (*Salangichthys microdon*) примерно вдвое реже встречались в желудках и имели меньшую долю в пищевом комке каждый. Молодь тихоокеанских лососей (вся определена С. Н. Никифоровым как кета) встречалась в большом количестве (от 4 до 44 экз., среднее 14,6 экз.) и имела максимальную долю по биомассе. Однако кунджа питалась ею непродолжительное время – только в начале июня. Девятиглая колюшка (род *Pungitius*) встречалась в желудках реже перечисленных видов и имела небольшую долю в биомассе пищевого комка. Сельдь (*Clupea pallasii*) встречалась единично. Полученные сведения в основном согласуются с результатами, полученными Л. В. Деминым (Гидрохимические..., 1990) по питанию кунджи в оз. Тунайча. Единственное существенное отличие наших данных заключается в том, что в ее питании почти отсутствовала сельдь.

Кроме рыбы весной и летом в желудках кунджи встречены также личинки хирономид, ракообразные, моллюски и креветки, а осенью – икра лососей.

**Частота встречаемости и относительная биомасса различных видов рыб  
в желудках кунджи в апреле–июне**

Пищевые объекты	Частота встречаемости, %	Доля в пищевом комке по массе, %
Малоротая корюшка	40,3	11,0
Бычок абома	21,6	3,4
Рыба-лапша	19,0	7,6
Молодь лососей	15,7	12,8
Девятииглая колюшка	10,1	4,2
Сельдь	1,5	4,7
Неопределенная рыба	64,6	55,7
Ракообразные	21,1	0,5
Брюхоногие моллюски	2,3	0,1
Экз.	91	48

Питание кунджи беспозвоночными в различные сезоны имеет второстепенное значение. Детальный анализ ее желудков показал, что ракообразные и моллюски в весенне-летний период по частоте встречаемости составляют 22,9%, а их доля в пищевом комке по биомассе в среднем 0,6% (также из числа питающихся рыб). Ракообразные значительно чаще встречались в желудках по сравнению с другими беспозвоночными и имели большую долю в пищевом комке. Беспозвоночные встречаются как у покатной молоди (длина тела 160–180 мм), так и у взрослых особей (до 390 мм). У кунджи не обнаружено размерной изменчивости по частоте встречаемости и биомассе данных пищевых объектов. Таким образом, судя по анализу компонентов питания, кунджа нагуливается в озере и не выходит в море. В рационе отсутствуют типичные объекты ее морского питания – песчанка и морской зоопланктон.

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Кунджа обитает в оз. Тунайча круглый год. Она встречается по всей прибрежной акватории озера, но наиболее плотных скоплений достигает вблизи устьев рек. В целом данная популяция характеризуется относительной короткоцикловостью и медленным темпом роста особей. По данным параметрам кунджа из оз. Тунайча мало отличается от вида из других озер юга Сахалина.

Максимальный возраст ее особей составляет 10+. Судя по анализу зон роста отолитов, предполагается, что смолтификация молоди и первый скат ее в озеро происходят в возрасте 1–5 лет, в море мигрирует незначительная часть особей.

Кунджа в оз. Тунайча созревает в возрасте 4+–5+, рыбы более старшего возраста размножаются повторно или пропускают нерест. Предполагается, что массовое созревание самцов происходит в более раннем возрасте по сравнению с самками.

Кунджа данной популяции является довольно ярко выраженным хищником, в различные сезоны питается преимущественно малоротой корюшкой. Молодь тихоокеанских лососей встречалась в ее желудках в больших количествах, но ограниченный период времени.



## ЛИТЕРАТУРА

1. **Андреев, В. Л.** Кунджа Южных Курильских островов / В. Л. Андреев, В. И. Дулепов // Гидробиол. журн. – 1971. – Т. 7, № 6. – С. 72–79.
2. **Гидрохимические** и гидробиологические условия озера Тунайча : Промежуточный отчет по х/д 153-89 с СахТИНРО по теме «Геоморфолого-экологические исследования озера Тунайча» / ДВГУ; Отв. исполн. Л. В. Демин. – Владивосток, 1990. – 93 с. – Инв. № 6088.418.
3. **Гриценко, О. Ф.** Биология гольцов рода *Salvelinus* и место их в ихтиоценозах заливов северо-восточного Сахалина. 1. Миграции, возраст, рост и созревание / О. Ф. Гриценко, А. А. Чуриков // Вопр. ихтиологии. – 1976. – Т. 16, вып. 6. – С. 1012–1021.
4. **Гриценко, О. Ф.** Проходные рыбы острова Сахалин. Систематика, экология, промысел / О. Ф. Гриценко. – М. : Изд-во ВНИРО, 2002. – 247 с.
5. **Гудков, П. К.** К методике определения возраста первого ската в море и обратного расчисления роста проходных гольцов рода *Salvelinus* (Salmonidae) / П. К. Гудков, М. Б. Скопец // Вопр. ихтиологии. – 1989. – Т. 29, вып. 4. – С. 601–608.
6. **Гудков, П. К.** Материалы по биологии кунджи *Salvelinus leucomaenis* бассейна Охотского моря / П. К. Гудков // Вопр. ихтиологии. – 1991. – Т. 31, вып. 6. – С. 898–908.
7. **Ключарева, О. А.** Материалы по ихтиофауне и рыбному хозяйству озер южного Сахалина / О. А. Ключарева // Озера Южного Сахалина и их ихтиофауна. – М. : Изд-во МГУ, 1964. – С. 223–263.
8. **Рухлов, Ф. Н.** О нерестующей кундже Сахалина / Ф. Н. Рухлов // Гидробиол. журн. – 1980. – Т. XVI, вып. 1. – С. 89.
9. **Савvaitова, К. А.** Кунджа – *Salvelinus leucomaenis* (Pallas) озер южного Сахалина / К. А. Савvaitова // Озера Южного Сахалина и их ихтиофауна. – М. : Изд-во МГУ, 1964. – С. 154–167.
10. **Савvaitова, К. А.** Кунджа – *Salvelinus leucomaenis* (Pallas) некоторых озер острова Кунашир из группы Курильских островов / К. А. Савvaitова // Вестн. МГУ. – 1966. – № 4. – С. 35–42.
11. Краткая характеристика водной биоты оз. Тунайча (Южный Сахалин) в летний период / **А. Д. Саматов, В. С. Лабай, И. В. Мотылькова** и др. // Биология, состояние запасов и условия обитания гидробионтов в Сах.-Курил. регионе и сопред. акваториях : Тр. СахНИРО. – Ю-Сах. : СахНИРО, 2002. – Т. 4. – С. 258–269.
12. **Yamamoto, S.** Growth and development of a bimodal length-frequency distribution during smolting in a wild population of white-spotted char in northern Japan / S. Yamamoto, S. Nakano // Journal of Fish Biology. – 1996. – Vol. 48. – P. 68–79.

Гудков, П. К. Некоторые биологические особенности кунджи *Salvelinus leucomaenis* (Pallas) из оз. Тунайча / П. К. Гудков // Биология, состояние запасов и условия обитания гидробионтов в Сахалино-Курильском регионе и сопредельных акваториях : Труды Сахалинского научно-исследовательского института рыбного хозяйства и океанографии. – Ю-Сах. : СахНИРО, 2004. – Т. 6. – С. 129–137.

Кунджа обитает в озере Тунайча круглый год. Она встречается по всей прибрежной акватории озера, но наибольшей плотности скопления ее достигают вблизи устьев рек. Данная популяция вида характеризуется относительной короткоцикловостью и медленным темпом роста особей. По этим параметрам кунджа из оз. Тунайча мало отличается от вида из других озер юга Сахалина. Предполагается, что смолтификация молоди происходит в возрасте 1–5 лет, в море мигрирует незначительная часть особей. Кунджа в оз. Тунайча созревает в возрасте 4+–5+, рыбы более старшего возраста размножаются повторно или пропускают нерест. Предполагается, что массовое созревание самцов происходит в более раннем возрасте по сравнению с самками. Кунджа данной популяции является довольно ярко выраженным хищником и в различные сезоны питается преимущественно малоротой корюшкой.

Табл. – 4, ил. – 4, библиогр. – 12.

**Gudkov, P. K.** Some biological peculiarities of white-spotted char *Salvelinus leucomaenis* (Pallas) from the Tunaicha Lake / P. K. Gudkov // Water life biology, resources status and condition of inhabitation in Sakhalin-Kuril region and adjoining water areas : Transactions of the Sakhalin Research Institute of Fisheries and Oceanography. – Yuzhno-Sakhalinsk : SakhNIRO, 2004. – Vol. 6. – P. 129–137.

Sakhalin char inhabit the Tunaicha Lake round a year. This fish occur along the coastal area of the lake, but its aggregations reach the maximal density near the rivers' mouths. This species population is characterized by the relative short-cyclicality and slow growth of specimens. By these parameters, the Tunaicha Lake Sakhalin char differs not greatly from that inhabiting the other lakes of the southern Sakhalin Island. A fry smoltification is supposed to be at the age of 1-5, and a small part of specimens migrate to the sea. The Tunaicha Lake Sakhalin char mature at the age of 4+-5+; the elder fish spawn again or miss spawning. A mass maturation of males is supposed to be at the younger age compared to females. Sakhalin char of this population is a rather expressed predator and in different seasons it feeds, mainly, on the pond smelt.

Tabl. - 4, fig. - 4, ref. - 12.