

КРАТКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ВОДНОЙ БИОТЫ оз. ТУНАЙЧА (ЮЖНЫЙ САХАЛИН) В ЛЕТНИЙ ПЕРИОД

А. Д. Саматов, В. С. Лабай, И. В. Мотылькова,
Т. А. Могильникова, Д. С. Заварзин, Н. К. Ни

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

В Сахалинской области биологические исследования внутренних вод в настоящее время значительно отстают от изучения прилегающих морских акваторий. Парадоксальность ситуации заключается в том, что внутренние водоемы чрезвычайно уязвимы при антропогенном воздействии. Озеро Тунайча является крупнейшим внутренним водоемом Сахалинской области и отнесено к памятникам природы. Строительство в середине 1970-х гг. автодорожного моста и обмеление протоки Красноармейской привело к серьезным изменениям гидрологии озера (Микишин и др., 1995), а имеющийся обширный литературный и архивный материал позволяет провести детальный анализ изменений биоты озера.

В рамках комплексной Программы изучения экологического состояния оз. Тунайча, утвержденной губернатором Сахалинской области, в августе 2001 г., в соответствии с договором ХД № 25/01 между Сахалинским областным управлением гидрометеорологии и мониторинга окружающей среды (СахУГМС) и СахНИРО, сотрудники лаборатории прикладной экологии СахНИРО провели комплексную гидробиологическую экспедицию. Цель исследований заключалась в описании условий обитания гидробионтов и общей характеристики состояния сообществ и структурных показателей фитопланктона, зоопланктона, макробентоса и ихтиофауны на современном этапе развития озера.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

Сбор материала проводили с 14 по 25 августа 2001 г. Всего выполнена 51 комплексная гидробиологическая станция (рис. 1), включая три суточные (7, 30, 43). На каждой станции с дискретностью от 2 до 5 м зондом YSI-63 производились замеры температуры, солености воды и измерялся водородный показатель.

Отобрано 67 проб фитопланктона батометрами объемом 1—1,5 л с трех горизонтов — 0 м, 5 м, 10 м. В качестве фиксатора использовали раствор Уотермея (Федоров, 1979). Пробы сконцентрировали отстойным методом,

затем сгущали до объема 1—4 мл центрифугированием. Обработку материала проводили с помощью светового микроскопа МБИ-15-2 «ЛОМО» по стандартным методикам. Клетки фитопланктона просчитывали в камере типа Нажотта объемом 0,055 мл. Биомассу определяли, приравнивая клетки водорослей к определенным геометрическим фигурам (Кольцова, 1970; Макарова, Пичкилы, 1970).

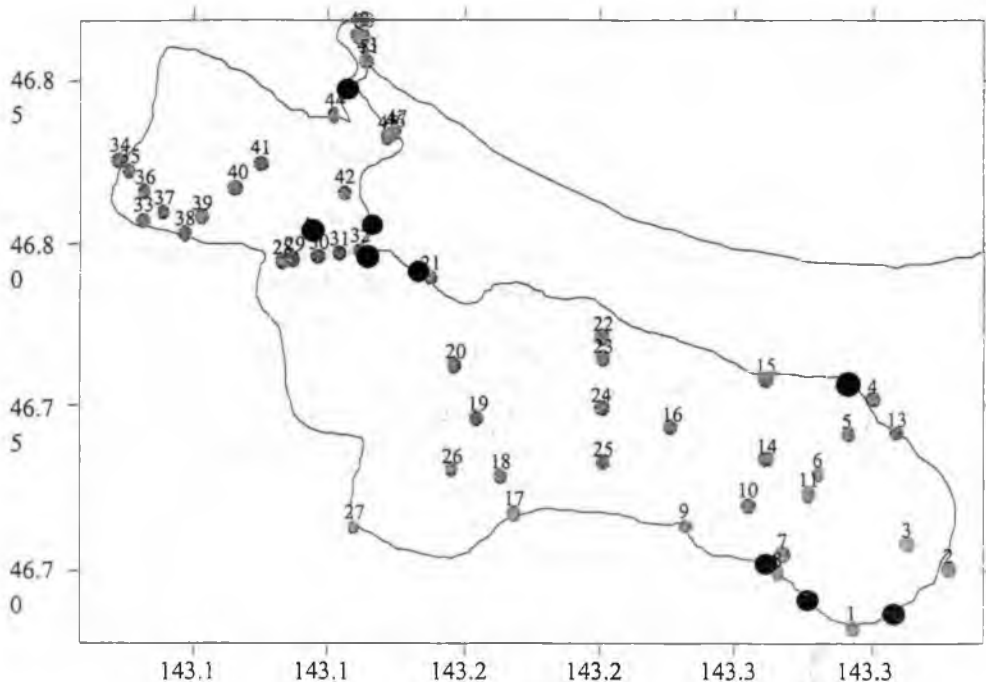
Лов зоопланктона проводили от дна до поверхности, на глубинах свыше 12 м — послойно (над и под термоклином) малой моделью сети Джели ($d=18$ см, газ № 72). На мелководье пробы брали путем процеживания через планктонную сеть 200 л воды. Пробы фиксировали формалином. Всего было отобрано 78 количественных проб зоопланктона. Идентификацию организмов зоопланктона производили по возможности по имеющимся определителям (Рылов, 1948; Мануйлова, 1964; Кутикова, 1970; Смирнов, 1971; Боруцкий, Степанова, Кос, 1991; Определитель..., 1994; Определитель..., 1995). Обработку проб проводили счетно-весовым методом (Свирская, 1987). Вес организмов определяли по таблицам средних весов и формулам линейной зависимости «длина—масса» (Брагинский, 1957; Балушкина, Винберг, 1979), при отсутствии данных — по номограммам Численко (1968).

Отбор проб бентоса осуществлялся бентометром Леванидова с площадью захвата 0,16 м² (по 2 пробы на станции) или дночерпателем Фридингира с площадью отбора 0,025 м² (по 3 пробы на станции). Всего было отобрано 42 интегрированные пробы бентоса. Пробы промывались от грунта через сита, последнее из которых имело ячею не более 1 мм, и фиксировались 4%-ным формалином или этиловым спиртом. Разбор по группам и обработку проб проводили в лабораторных условиях по стандартным методикам (Методы изучения..., 1978; Руководство по изучению..., 1983; Эллиот и др., 1981). Организмы взвешивались на электронных весах ER-120A с точностью до 1 мг, количественные данные пересчитывались на 1 м².

Ихтиологическая съемка озера включала 9 станций в прибрежной зоне озера (рис. 1). Обловы выполнялись закидным неводом, мальковой волокушей, ставными сетями с ячеей от 25×25 мм до 70×70 мм. В уловах активными орудиями лова определяли массу и количество экземпляров каждого вида в пересчете на площадь облова ($S_{\text{обл}}$) и коэффициент уловистости ($k_{\text{ул}}$) согласно общепринятым методикам (Правдин, 1966). Выполнены массовые промеры и полный биологический анализ рыб с взятием чешуи или отолитов. Биологический анализ проводился в полевых условиях на рыбах в свежем виде. Рыбы мелких размеров и молодь фиксировались в 10%-ном формалине и обрабатывались в лабораторных условиях. Всего в ходе исследований было промерено 3500 экземпляров рыб, из которых полному биологическому анализу подвергнуто 980 экземпляров.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Озеро Тунайча вытянуто параллельно береговой линии зал. Мордвинова (Охотское море), с которым соединено узкой и мелководной протокой Красноармейская. Очертания озера напоминают вытянутый эллипс неправильной формы размером 28×10 км, с длиной береговой линии около 84 км, наибольшая глубина составляет 39 м, площадь водосбора — 554 км². Морфологически на озере выделяются два плеса: западный, меньший по размеру и глубине, называется Малая



- — комплексные гидробиологические станции;
- — ихтиологические станции.

Рис. 1. Карта-схема района работ.

Тунайча; восточный — Большая Тунайча, границей между ними служит воображаемая линия м. Макарова — о. Птичий — м. Меньшикова. Котловина озера имеет тектоническое происхождение, типичную корытообразную форму с плоско-вогнутым дном. Котловину заполняют пелитовые илы, оконтуренные алевроитами, сменяемыми песками. Выходы коренных пород наблюдаются на мысах, между которыми распространены галечно-гравийные отложения и пески разной крупности (Демин, Клюканов, 1991; Микишин и др., 1995).

Морские воды в настоящее время в озеро практически не проникают, что подтверждается гидрохимическим составом его вод, уровненным режимом, а также составом фауны и флоры. По литературным данным озеро Тунайча относится к солоноватоводным бассейнам (Микишин и др., 1995). Проведенные нами в августе 2001 г. исследования позволили выявить основные закономерности распределения и изменения гидролого-гидрохимических параметров на современном этапе развития озера. Для озера Тунайча в летний период характерна устойчивая стратификация водной толщи. Верхний слой в летнее время прогревается до 20–22°C, локальные участки прогревания отмечаются в прибрежном мелководье, где температура воды достигает в вечернее время 28,3°C. Ниже слоя скачка (15 м) температура воды остается неизменно низкой — в пределах 11–14°C. На рис. 2 представлено распределение температуры на продольном разрезе от ст. 2 до ст. 50. Верхний слой имеет соленость 2,2–2,4‰, которая практически не меняется по акватории. Только в протоке Красноармейская наблюдается увеличение солености воды в прилив до 8,7‰. В интервале глубин 15–20 м соленость резко возрастает до 8–9‰. Глубже

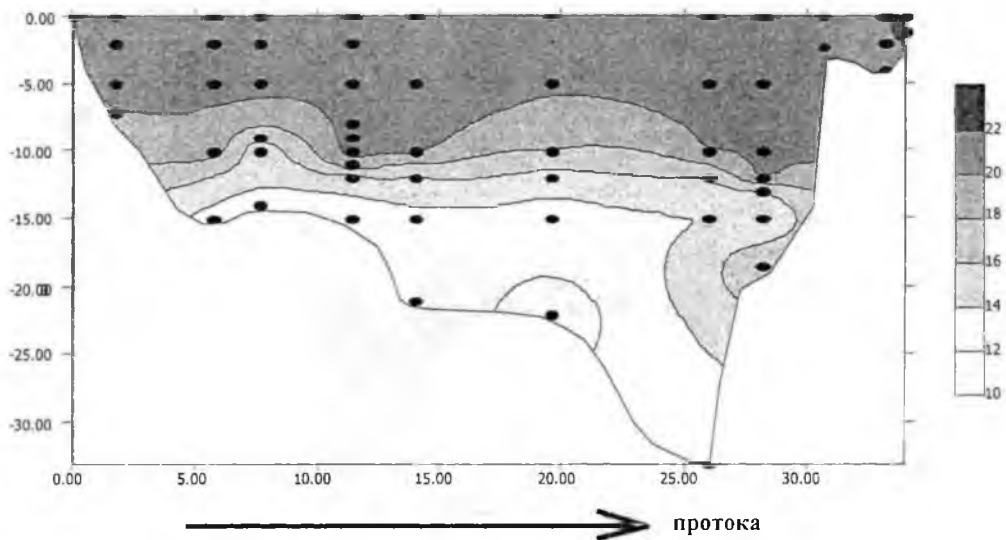


Рис. 2. Вертикальное распределение температуры воды в оз. Тунайча.

увеличение солености замедляется, и в придонном слое (35–39 м) Большой Тунайчи она достигает 15,1‰ (рис. 3).

Верхний слой воды до глубины 12 м имеет слабощелочную реакцию 7,4–7,8. Увеличение щелочности воды отмечено в приустьевой части протоки в зоне смешения морских и озерных вод, а также в дневное время на мелководьях — до 9, что объясняется фотосинтетической деятельностью макрофитов, изымающих из воды диоксид углерода. В интервале глубин 10–12 м значения водородного показателя резко падают до 7 и далее снижаются с глубиной до 6,7–6,5. Подстилающий слой воды обладает слабокислой реакцией вследствие недостатка в воде растворенного кислорода и наличия сероводорода (Золотухин, устное сообщение). Результаты наблюдений на суточных станциях свидетельствуют о том, что влияние приливных явлений, прямое и четкое в нижней части протоки, при продвижении вглубь акватории озера становится косвенным и уже в Малой Тунайче отмечается только в нижнем слое воды. На основной акватории озера влияние приливо-отливных явлений отсутствует.

Фитопланктон оз. Тунайча изучен недостаточно, имеются только некоторые сведения о качественном и количественном его составе в работе Усовой с соавторами (1980), а также исследования диатомовой флоры озера, проведенные в 1989–1991 гг. по договору между ДВГУ и СахТИНРО (Демин, Ключанов, 1991). По результатам наших исследований в августе 2001 г. в озере Тунайча было обнаружено 163 вида и внутривидовых таксона, принадлежащих 7 отделам микроводорослей. Наибольшим числом видов представлены диатомовые водоросли Bacillariophyta — 102 вида, наименьшим — золотистые Chrysophyta — 2 (прил. 1).

Почти повсеместно встречались сине-зеленая *Anabaena spiroides*, криптофитовая *Cryptomonas* sp., зеленые *Ankistrodesmus convolutus* и *Scenedesmus quadricauda*, динофитовые *Diplopsalis lenticula* и цисты *Gymnodinium* sp.; диатомовые *Cocconeis pediculus* и *Rhoicosphaenia curvata*. Наряду с вышеотмеченными видами в районе Малой Тунайчи часто встречались диатомея *Chaetoceros* sp. и динофитовая *Gonyaulax* sp., в опресненных прибрежных участках восточ-

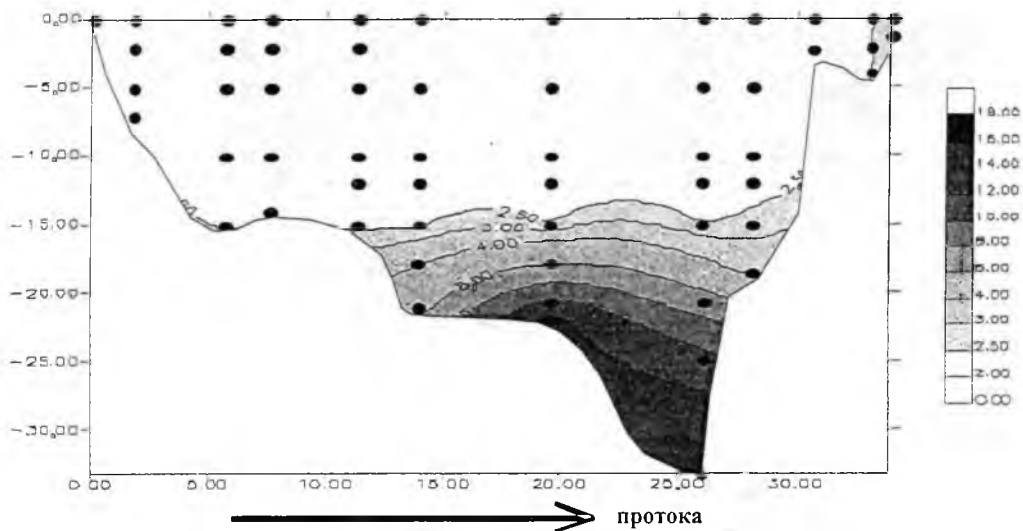


Рис. 3. Вертикальное распределение солености в оз. Тунайча.

ной части озера — сине-зеленая *Coelasmaerium kuetzingianum*. Средняя численность микроводорослей по горизонтам составляла 683,48 тыс. кл./л, биомасса — 140,24 мг/м³. Пространственное распределение фитопланктона было неравномерным, наибольшее количество клеток наблюдалось у поверхности в западной прибрежной и центральной частях озера (рис. 4). Распределение биомассы совпадало с распределением численности, за исключением восточной части озера, где наблюдалось большое количество диатомовых, определяющих высокие значения биомассы вследствие больших размеров клеток. По численности на всей акватории доминировали сине-зеленые (27–98%), уступая диатомовым (76%) на станции 4, расположенной вблизи р. Ударница.

Выделено несколько доминирующих видов. По численности на всей акватории преобладала *Anabaena spiroides* (31–99% от общей численности), которая несмотря на свои мелкие размеры преобладала на некоторых участках и по биомассе. В группу доминантов входили: *Cryptomonas* sp. (23–32% от общей численности, 23–37% от общей биомассы), в массе развивающаяся в поверхностном слое центральной зоны озера; *Rhoicosphaenia curvata* (27% от общей численности, 22% от общей биомассы), преобладающая в прибрежной зоне восточной части озера. По биомассе, кроме вышеуказанных видов, доминировали *Gonyaulax* sp. (33–73% от общей биомассы) и *Diplopsalis lenticula*. (20–35%).

Общая представленность пресноводных и пресноводно-солонатоводных видов увеличилась с 70% в 1991 г. до 80% в 2001 г., соответственно уменьшилась доля морских — с 8,5 до 5%. Ранее массовые виды — морской *Coscinodiscus jonesianus* и солонатоводный морской *Achnanthes taeniata*, в 2001 г. встречены единично.

Исследования зоопланктона оз. Тунайча проводились неоднократно, в том числе и экспедициями СахНИРО. Общая биомасса планктона в начале 1990-х годов составляла 2–4 мг/м³ в мае. Как наиболее массовые в пробах отмечались веслоногие рачки: *Sinocalanus tenellus* и *Eurytemora affinis*. Максимальной численности они достигали в июле. Характерно также было наличие морских клadoцер *Podon leuckarti*, *Evadne nordmanni* (Чернышева, 1978, 1980; Демин, 1990; Демин, Клюканов, 1991).



Рис. 4. Распределение плотности фитопланктона в поверхностном слое (тыс. кл./л.).

В августе 2001 г. зоопланктон озера, в основном, был представлен четырьмя группами организмов: Rotatoria (8 форм), Cladocera (2), Copepoda (8) и личинки моллюсков (2) (прил. 1). В целом зоопланктон озера можно отнести к солоноватоводно-пресноводному. К типично эупланктическим организмам можно отнести из коловраток *Keratella cruciformis*, из копепод — *Eurytemora sp.*, *Sinocalanus tenellus*, *Schmackeria inopina*. Сильно развит меропланктон, представленный личинками моллюсков. В неглубоких местах озера заметное развитие получают планктобентические формы, которые можно разделить на: фитофилов *Trichocerca capucina*, *Euchlanis luksiana*, *E. dilatata B-larga*, *Lecane brachydactyla*, *L. luna* из коловраток, *Chydorus sphaericus*, *Alona rectangula* из клadoцер; псаммофилов и пелофилов — различные гарпактициды. Послойный лов показал полное отсутствие зоопланктона под слоем скачка. Это, вероятно, связано с повышенным содержанием сероводорода в нижних слоях.

Практически всю пелагиаль водоема занимает сообщество *Sinocalanus tenellus* + *Assiminea lutea* larv. + *Corbicula japonica* larv. Именно это сообщество образует основную биомассу зоопланктона озера, которая в среднем для данного сообщества составила 385,5 мг/м³. Наибольшие значения плотности наблюдались в центральной и восточной прибрежной части озера (рис. 5). Самое массовое скопление образовано *S. tenellus*, в центральной части к нему добавляются личинки корбикулы, а в Малой Тунайче — личинки *A. lutea*. Доминирующие виды в сумме достигали 86% от общей биомассы сообщества. На свободных от растительности или слабозаросших рдестами мелководьях в структуре сообщества преобладали гарпактициды, а на отдельных станциях — паразитические копеподы эргазилисы (до 5 тыс. экз./м³). На мелководьях, густо заросших урутью и роголистником, доминирующую роль играют клadoцеры *Chydorus sp.*

По сравнению с началом 1990-х годов из структуры сообщества исчезли морские клadoцеры *Podon leuckarti* и *Evadne nordmanni*.

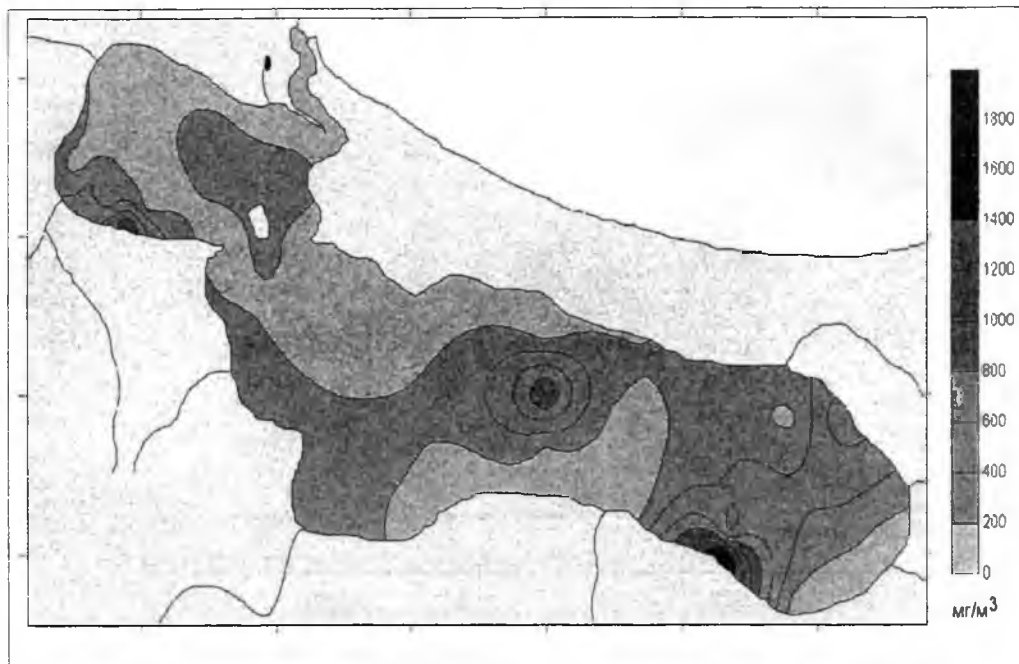


Рис. 5. Распределение биомассы зоопланктона (мг/м³).

Первое и в то же время достаточно полное описание донной биоты озера было проведено по результатам исследований в 1989–1991 гг. Сахалинским отделением ТИНРО совместно с ДВГУ (Демин, Ключанов, 1991).

Во время исследований в августе 2001 г. было обнаружено 57 видов и форм донных организмов (прил. 1). В действительности, видовое разнообразие донных организмов значительно больше, поскольку часть систематических групп (олигохеты, турбеллярии и др.) не идентифицировали до видов. Морфологические части озера мало отличались друг от друга по видовому составу макробентоса, что обусловлено равномерностью распределения основных факторов среды в верхнем деятельном слое. Различие наблюдается между составом донного населения выходящей к морю части протоки Красноармейская, характеризующейся солоноватоводными условиями, индикатором которых являются зеленые водоросли *Enteromorpha linza*, морская трава *Zostera nana*, песчаный шримс *Crangon septemspinosa*, и прочей акваторией озера. Кроме того, на прибрежных станциях западного берега Малой Тунайчи обнаружен ритробентос, сносимый из рек Комиссаровка и Подорожка, а также велика роль личинок и куколок двукрылых насекомых семейств Psychodidae и Sepsidae, что, возможно, указывает на присутствие органического загрязнения.

Прибрежная полоса озера шириной от нескольких десятков до нескольких сотен метров на глубинах от 0,5 до 5–6 м занята поясом высшей водной растительности. Заросли макрофитов сформированы различными видами рдестов, урутью и роголистником, а в устьевой части протоки — зостерой японской. Проективное покрытие макрофитов составляет от 20 до 90%. Биомасса макрофитов изменялась в пределах от 183 до 4360 г/м². Фауну зарослей формировали, в основном, ракообразные, преимущественно, бокоплавы *Eogammarus kugi* и мизиды *Neomysis awatschensis*, личинки хирономид *Psectrocladius sp.* и комаров-звонцов, среди которых преобладали *Glyptotendipes gr. gripekoveni*.

Основным для оз. Тунайча является сообщество *Corbicula japonica*, наблюдавшееся по всей акватории озера на глубинах от 0,4 до 12 м на грунтах всех типов при солености от 1,9 до 8,7‰, что объясняется чрезвычайно широкой экологической валентностью доминирующего вида — корбикулы. Основу численности донных беспозвоночных в сообществе формируют личинки комаров-звонцов (2000 экз./м²) и двустворчатые моллюски (1180 экз./м²). Однако основу биомассы сообщества формируют исключительно моллюски (91% от общей биомассы). В целом, сообщество составляют 40 видов общей численностью 5135 экз./м² и биомассой 673 мг/м². К характерным видам относятся рдесты *Potamogeton pectinatus* и *P. richardsonii*, нитчатые водоросли, брюхоногие моллюски *Assiminea lutea* и бокоплав *E. kugi*. На литорали, на песчано-гравийных грунтах в сообществе преобладали нитчатые водоросли, преимущественно, *Cladofora glomerata*, по биомассе значителен вклад корбикулы, а по численности преобладают личинки комаров-звонцов. На мысах, ограничивающих плесы, на галечных — каменисто-галечных грунтах, на глубинах до 0,5 м преобладали малощетинковые черви и рдесты, значительна также доля урути и бокоплавов.

На глубинах свыше 12 м на илистых грунтах организмов макробентоса обнаружено не было, хотя еще в 1991 г. здесь отмечались малощетинковые черви и личинки хирономид. Такая эволюция населения профундали озера объясняется прогрессирующими стагнационными условиями в нижнем слое водной толщи после прекращения водообмена озера с морем в результате строительства автодорожного моста и отсыпки дамбы. В целом, расплеснение основной акватории привело к исчезновению из зообентоса солоноватоводных видов — *Macoma balthica* и ряд бокоплавов. В свою очередь, состав расширился за счет вселения в озеро пресноводных организмов: турбеллярий, прудовиков *Limnaea sp.* и водных насекомых.

Озеро Тунайча — крупнейшее озеро юга Сахалина, являющееся нагульным водоемом ценных лососевых рыб — таких, как сима, кижуч, сахалинский таймень. Ихтиофауна оз. Тунайча, по литературным данным, представлена 29 видами рыб из 13 семейств (Демин, Ключанов, 1991).

В ходе наших исследований в оз. Тунайча в августе 2001 г. было обнаружено 23 вида рыб и рыбообразных из 10 семейств. Наибольшим числом видов представлены семейства лососевых (5 видов), карповых и колюшковых (по 4 вида); три вида принадлежат к семейству бычковых. Из остальных семейств в уловах присутствовало по одному виду (прил. 1). Некоторые виды рыб присутствовали только в сетных уловах: горбуша, дальневосточная широколобка. Визуально в озере был отмечен сахалинский таймень. Основу уловов активными орудиями лова составили рыбы мелких размеров: малоротые корюшки, колюшки, бычки. Наиболее массовыми в уловах активными орудиями лова были *Gasterosteus aculeatus* (до 2,72 экз./м²; 5,54 г/м²), *Hypomesus nipponensis* (0,61 экз./м², 1,29 г/м²), *Aboma lactipes* (0,84 экз./м², 0,44 г/м²), а в сетных — мелкочешуйная красноперка *Tribolodon brandtii* и кунджа *Salvelinus laeicommaenis*.

По сравнению с 1989—1991 гг. из видового списка рыб выпали виды, жизненный цикл которых не связан с акваторией озера в исследуемый период: сима, проходной голец, зубастая корюшка, пиленгас, навага, восточная бельдюга. Не встречались морские виды — морская малоротая корюшка *Hypomesus japonicus*, лапша-рыба. Не был отмечен в ходе исследований амурский сазан.

В то же время в озере обнаружены рыбы, прежде не указанные для Тунайчи и характерные только для пресноводных водоемов — сахалинский озерный гольян *Phoxinus perenurus sachalinensis*, сибирский усатый голец *Barbatula toni*, сахалинская девятииглая колюшка *Pungitius tymensis*. Из бычков семейства Gobiidae, кроме *Gymnogobius (Chaenogobius) urotaenia* и *Aboma (Acanthogobius) lactipes*, наличие которых в озере отмечалось в литературе (Пинчук, 1992), был обнаружен пятнистый щуковидный бычок *Luciogobius guttatus*, эвригалинный вид, обитающий в Японском море и у тихоокеанского побережья Японии, ранее не указанный для пресных вод о. Сахалин.

Авторы выражают благодарность Т. С. Шпилько, Н. В. Евсеевой (СахНИРО), Е. А. Макаrenchенко (БПИ), Л. А. Кочетковой, С. Е. Прохоровой, Н. В. Коноваловой (СахГУ) за консультации и помощь при обработке материала.

ЛИТЕРАТУРА

1. Балушкина Е. В., Винберг Г. Г. Зависимость между массой и длиной тела у планктонных животных // Общ. основы изуч. вод. экосистем. — Л. : Наука, 1979. — С. 169—172.
2. Боруцкий Е. В., Степанова Л. А., Кос М. С. Определитель Calanoida пресных вод СССР. — Л. : Наука, 1991. — 504 с.
3. Брагинский Л. П. Размерно-весовая характеристика руководящих форм прудового зоопланктона // Вопр. ихтиологии. — 1957. — Вып. 9. — С. 188—191.
4. Демин Л. В., Ключанов В. А. Геоэкология озера Тунайча. Рыбохозяйственное значение и рекомендации по рациональному использованию оз. Тунайча. (заключительный отчет по ХД 153-89 с СахТИНРО по теме «Геоморфолого-экологические исследования озера Тунайча по х/д № 11/90 с Корсаковским горисполкомом по теме «Рыбохозяйственное значение и рекомендации по рациональному использованию озера Тунайча»). — Владивосток : ДВГУ, 1991. — Арх. № 6233. — 171 с.
5. Демин Л. В. Гидрохимические и гидробиологические условия озера Тунайча (промежуточный отчет по х/д 153-89 с СахТИНРО по теме «Геоморфолого-экологические исследования озера Тунайча»). — Владивосток : ДВГУ, 1990. — Арх. № 6088. — 93 с.
6. Кольцова Т. И. Определение объема и поверхности клеток фитопланктона // Биол. науки. — 1970. — № 6. — С. 114—120.
7. Кутикова Л. А. Коловратки фауны СССР (Rotatoria). Подкласс Eurotatoria (отряды Ploumida, Monimotrochida, Paedotrochida). — Л. : Наука, 1970. — 744 с.
8. Макарова И. В., Пичкилы Л. О. К некоторым вопросам методики вычисления биомассы фитопланктона // Биол. журн. — Т. 55. — № 10. — С. 1488—1494.
9. Мануйлова Е. Ф. Ветвистоусые рачки (Cladocera) фауны СССР. — М.—Л. : Наука, 1964. — 322 с.
10. Методы изучения качества поверхностных вод. — Л. : Гидрометеиздат, 1978. — 268 с.
11. Микишин Ю. А., Рыбаков В. Ф., Бровка П. Ф. Южный Сахалин. Озеро Тунайча // История озер Севера Азии. — СПб. : Наука, 1995. — С. 112—120.
12. Определитель пресноводных беспозвоночных России и сопредельных территорий / Под ред. С. Я. Цалолыхина. — СПб. : ЗИН РАН, 1994. — Т. 1. Низшие беспозвоноч. — 400 с.
13. Определитель пресноводных беспозвоночных России и сопредельных территорий / Под ред. В. Р. Алексеева. — СПб. : ЗИН РАН, 1995. — Т. 2. Ракообразные. — 632 с.
14. Пинчук В. И. О фауне бычков Gobiidae Приморья и Сахалина // Вопр. ихтиологии. — 1992. — Т. 32. — № 4. — С. 30—36.
15. Правдин И. Ф. Руководство по изучению рыб. — Л. : Пищевая пром-ть, 1966. — 376 с.
16. Руководство по методам гидробиологического анализа поверхностных вод и донных отложений / Под ред. В. А. Абакумова. — Л. : Гидрометеиздат, 1983. — 239 с.

17. Рылов В. М. Суслороида пресных вод. В серии: Фауна СССР. Ракообразные. — М.—Л. : Изд-во АН СССР, 1948. — Т. 3. — Вып. 3. — 318 с.
18. Свирская Н. Л. Методические указания по исследованию зоопланктона для определения состояния фоновых пресноводных экосистем. — М. : Гидрометеиздат, 1987. — 25 с.
19. Смирнов Н. Н. Chydoridae фауны мира. В серии: Фауна СССР. Ракообразные. — Л. : Наука, 1971. — Т. 1. — Вып. 2. — 531 с.
20. Усова Н. П., Филатова В. И., Чернышева Э. Р. О гидробиологическом состоянии озера Тунайча // Распред. и рац. использ. вод. зооресурсов Сах. и Курил. о-вов. — Владивосток : ДВНЦ АН СССР, 1980. — С. 8—16.
21. Федоров В. Д. О методах изучения фитопланктона и его активности. — М. : МГУ, 1979. — 166 с.
22. Чернышева Э. Р. К исследованию зоопланктона оз. Тунайча. — Ю-Сах. : СахТИНРО, 1981. — Арх. № 4749. — 7 с.
23. Чернышева Э. Р. Материалы по зоопланктону оз. Тунайча. — Ю-Сах. : СахТИНРО, 1978. — Арх. № 4074. — 4 с.
24. Численко Л. Л. Номограммы для определения веса водных организмов по размерам и форме тела. — Л. : Наука, 1968. — 105 с.
25. Эллиотт Дж. М., Дрейк С. М., Тулетт П. А. Выбор пробоотборника для бентосных макробеспозвоночных в глубоких реках // Науч. основы контроля качества поверхностных вод по гидробиол. показателям : Тр. II сов.-англ. сем. — Л. : Гидрометеиздат, 1981. — С. 230—245.

Приложение 1

Список видов гидробионтов оз. Тунайча в августе 2001 г.

СYANOPHYTA

Anabaena spiroides Kleb.
Coelosphaerium kuetzingianum Nag. f.
kuetzingianum
Gloeocapsa turgida (Kutz.) Hollerb. emend.
Gomphosphaeria aponina Kutz.
Merismopedia tenuissima Lemm.
Microcystis aeruginosa Kutz.
Oscillatoria sp.
Phormidium molle (Kutz.) Gom.

СHLOROPHYTA

Ankistrodesmus arcuatus Korschik.
Ankistrodesmus convolutus Corda
Chlamydomonas sp.
Closterium sp.
Crucigenia fenestrata Schmidle
Dictyosphaerium pulchellum Wood.
Koliella sp.
Koliella spiculiformis (Vischer) Hind.
Nannochloris sp.
Pterosperma polygonum Ostenfeld
Pyramimonas sp.
Scenedesmus bijugatus (Turp.) Lagerh.
Scenedesmus quadricauda (Turp.) Breb.
Spirogyra tenuissima (Hass.) Kutz.
Tetraselmis sp.
Cladophora glomerata
Cladophora speciosa
Enteromorpha ahlneriana
Enteromorpha linza
Enteromorpha prolifera
Enteromorpha prolifera f. *prolifera*

ВАССИЛАРИОPHYTA

Achnanthes hauckiana var. *rostrata* Schulz
Achnanthes delicatula (Ktz) Grun.
Achnanthes lanceolata (Breb.) Grun.
Achnanthes lanceolata var. *rostrata* (Oestr.) Hust.
Achnanthes minutissima Ktz.
Achnanthes taeniata Grun.
Amphiprora paludosa W. Sm.
Amphiprora sp.
Amphora coffeaeformis Ag.
Amphora commutata Grun.
Amphora ocellata Donk.
Amphora ovalis Kutz.
Asterionella formosa Hass.
Bacillaria paradoxa Gmelin.
Caloneis silicula (Ehr.) Cl.
Campilodiscus echeneis Ehr.
Ceratoneis arcus (Ehr.) Kutz.
Ceratoneis arcus var. *amphioxys* (Rabh.) bran.
Chaetoceros sp.
Chaetoceros sp. 1
Cocconeis pediculus Ehr.
Cocconeis scutellum Ehr.
Coscinodiscus Jonesianus (Crev.) Ostf.
Coscinodiscus concinnus Wm. Smith
Cyclotella caspia Grun.
Cylindrotheca closterium (Ehr.) Reimanet Lewin
Cymatopleura solea (Breb.) W. Sm.
Cymbella ventricosa Kutz.

Cymbella ventricosa var. *hankensis* Skv.
Diatoma heimale (Lyngb.) Heib.
Diatoma vulgare Bory
Diploneis interrupta (Kutz.) Cl.
Diploneis parma Cl.
Epithemia argus var. *capitata* Fricke
Eunotia arcus Ehr.
Fragilaria construens (Ehr.) Grun.
Fragilaria crotonensis Kitt.
Gomphonema acuminatum var. *coronata*
 (Ehr.) W. Sm.
Gomphonema angustatum (Ktz.) Rabh.
Gomphonema constrictum var. *capitatum*
 (Ehr.) Cl.
Gomphonema olivaceum (Lyngb.) Ktz.
Gomphonema parvulum (Kutz.) Grun.
Grammatophora arcuata Ehr.
Gyrosigma attenuatum (Kutz.) Rabenh.
Lauderia annulata Cl. (=L. borealis Gran)
Licmophora abbreviata Ag.
Melosira granulata (Ehr.) Ralfs
Melosira islandica O. Mull.
Melosira moniliformis (O. F. Mull.) Ag.
Melosira nummuloides (Dillw.) Ag.
Melosira varians Ag.
Navicula cryptocephala Kutz.
Navicula gastrum Ehr.
Navicula gracilis Ehr.
Navicula hungarica Grun.
Navicula hungarica var. *capitata* Grun.
Navicula lanceolata (Ag.) Kutz.
Navicula lateostrata Hust
Navicula menisculus Schum.
Navicula mutica Kutz.
Navicula mutica var. *binodis* Kutz.
Navicula peregrina (Ehr.) Kutz.
Navicula pusilla W.Sm.
Navicula radiosa Kutz.
Navicula rhynchocephala Kutz.
Navicula rhynchocephala Kutz.
Navicula sp.
Navicula transitans Cl.
Neidium productum (W.Sm.) Cl.
Nitzschia acicularis W. Sm.
Nitzschia holsatica Hust.
Nitzschia obtusa W. Sm.
Nitzschia palea (Kutz.) W.Sm.
Nitzschia paleaceae Grun.
Nitzschia recta Hantzsc.
Nitzschia sigma (Kutz.) W.Sm.
Nitzschia sp.
Pinnularia brevicostata Cl.
Pinnularia sp.
Pinnularia viridis (Nitzsch.) Ehr.
Pseudo-nitzschia pungens (Grun. ex Cleve)
 Hasle
Rhizosolenia fragilissima Bergon
Rhoicosphaenia curvata (Ktz.) Grun.
Rhopalodia gibba (Ehr.) O. Mull.
Rhopalodia gibberula (Ehr.) O. Mull.
Skeletonema costatum (Grev.) Cl.

Stauroneis Wislouchii Poretzky et Anissimova
Stauroneis anceps Ehr.
Stauroneis phoenicenteron Ehr.
Surirella gemma Ehr.
Surirella linearis var. *constricta* (Ehr.) Gran.
Surirella sp.
Synedra Goulardii var. *telezroensis* Poretzky.
Synedra parasitica (W. Sm.) Hust.
Synedra pulchella (Ralfs.) Ktz.
Synedra sp.
Synedra tabulata (Ag.) Kutz.
Synedra ulna (Nitzsch.) Ehr.
Tetracyclus ellipticus
Thalassionema nitzschioides Grun.
Thalassiosira pacifica Gran et Angst
Thalassiosira sp.
Tropidoneis maxima var. *dubia* Cl. et Grun.

CHRYSOPHYTA

Chrysochromulina sp.
Distephanus speculum (Ehr.) Haeck.

CRYPTOPHYTA

Chroomonas nana Butch.
Croomonas sp.
Cryptomonas sp.
Plagioselmis prolonga Butch.
Plagioselmis punctata Butch.
Plagioselmis sp.

DINOPHYTA

Amphidinium crassum Lohm.
Amphidinium emarginatum Diesing
Amphidinium larvale Lindem.
Amphidinium latum Lebour
Amphidinium ovoideum Lemm.
Amphidinium sp.
Amphidinium sp. 1
Diplopsalis lenticula Berg
Gonyaulax sp.
Gymnodinium agiliforme Schill.
Gymnodinium album Lind
Gymnodinium blax Harris
Gymnodinium japonica Hada
Gymnodinium simplex (Lohm.) Kor. et Sw
Gymnodinium sp. 1 cyst
Gymnodinium sp. 2
Gymnodinium sp. 2 cyst.
Gymnodinium sp. cyst.
Gyrodinium flagellum Shill
Gyrodinium spirale (Bergh) Kof. et Sw.
Katodinium rotundatum (Lohm.) Loeblich
Katodinium fungiforme (Aniss) Loeblich
Katodinium glaucum (Lebour) Loeblich
Prorocentrum balticum (Lochm.) Loeblich
Protoceratium areolatum Kof.
Scrippsiella trochoidea (Stein) Balech

EUGLENOPHYTA

Euglena sp.
Eutreptia globulifera Van Goor.
Phacus sp.
Trachelomonas sp.

RÓDOPHYTA

Polysiphonia japonica

MAGNOLIOPHYTA

- Calla palustris* L.
Ceratophyllum demersum L.
Eleocharis intersita Zinserl
Eleocharis kamtschatica C. A. Mey. E.
sachalinensis (Meinsh)
Myriophyllum spicatum L., 1753
Potamogeton bercholdii Fieb. L
Potamogeton pectinatus L.
Potamogeton perfoliatus L
Potamogeton richardsonii (A. Ben) Rydl.
Scirpus tabernoemontani c. c. Gmel.
Zostera nana Roth (*Z. japonica* Aschers et Graebn)

TURBELLARIA indet.

ROTATORIA

- Trichocerca capucina* (Voigt, 1902)
Keratella cruciformis (Thompson, 1892)
Lecane brachydactyla (Stenroos, 1898)
L. luna (Muller, 1776)
Euchlanis lucksiana Hauer, 1930
E. dilatata B-larga Kutikova, 1859
Filinia longiseta (Ehrenberg, 1834)
Notholca acuminata (Ehrenberg, 1832)

POLYCHAETA

- Hediste japonica* (Izuka, 1908)

OLIGOCHAETA indet.

HIRUDINEA

- Piscicola geometra* (L., 1761)

MYSIDAE

- Neomysis awatschensis* (Brandt, 1851)

CUMACEA

- Lamprops korroensis* Derzhavin, 1923

CLADOCERA

- Chydorus* sp.

- Alona rectangula* Sars, 1862

COPEPODA

- Sinocalanus tenellus* (Kikucchi, 1928)

- Eurytemora* sp.

- Schmackeria inopina* (Burckhardt, 1913)

- Halycyclops* sp.

- Horsielia trisetosa* Kunz, 1935

- Nitocra* sp.

- Harpacticoida, indet.

- Ergasilis* spp.

AMPHIPODA

- Eogammarus kygi* (Derzhavin, 1923)

- Kamaka kuthae* Derzhavin, 1923

- Melita* sp.

- Tallorchestia crassicornis* Derzhavin, 1937

ISOPODA

- Gnorimosphaeroma ovatum* (Gurjanova, 1933)

DECAPODA

- Crangon septemspinosa* Say

- Palaemon paucidens* (de Haan, 1841)

ORIBATIDA indet.

COLLEMBOLA

- Podura aguatica* L.

TRICHOPTERA

- Ecclisomyia kamtschatica* Martynov, 1914

- Hydroptila* ito

COLEOPTERA indet.

DIPTERA

- Chironomini* indet. кук.

- Corynoneura* gr. *scutellata* лич.

- Cricotopus* gr. *tremulus* кук.

- Cricotopus* gr. *tremulus* лич.

- Cryptochironomus* gr. *defectus* кук.

- Cryptochironomus* gr. *defectus* лич.

- Endochironomus* sp. лич.

- Glyptotendipes gripekoveni* кук.

- Glyptotendipes gripekoveni* лич.

- Orthocladiinae indet. юв. лич.

- Polypedilum* ? *pedestre* кук.

- Polypedilum* ? *pedestre* лич.

- Psectrocladius* sp. кук.

- Psectrocladius* sp. лич.

- Tanytarsini* лич.

- Tanytarsus* sp. лич.

- Tanytarsus* кук.

- Dixa* sp.

- Limoniidae ind. лич.

- Muscidae indet. лич.

- Psychodidae indet. кук

- Psychodidae indet. лич

- Sepsidae indet. лич.

- Sepsidae indet. пупарий.

GASTROPODA

- Assimineae lutea* (A. Adams, 1861)

- Fluviocingula golicovi* Starobogatov, Sitnikova et Zatravkin, 1989

- Limnaea* sp.

BIVALVIA

- Corbicula japonica* Prime, 1864

- Potamocorbula amurensis* (Schrenck, 1867)

CYCLOSTOMATA

- Lethenteron japonicum* (Martens, 1868)

PISCES

- Clupea pallasii* Valenciennes, 1847

- Oncorhynchus gorbuscha* (Walbaum, 1792)

- Oncorhynchus keta* (Walbaum, 1792)

- Oncorhynchus kisutch* (Walbaum, 1792)

- Parahucho perryi* (Brevoort, 1856)

- Salvelinus laeucomaeis* (Pallas, 1814)

- Hypomesus nipponensis* McAllister, 1963

- Hypomesus olidus* (Pallas, 1814)

- Carassius auratus gibelio* (Bloch, 1783)

- Phoxinus perenurus sachalinensis* (Berg, 1837)

- Tribolodon brandtii* (Dybowski, 1872)

- Tribolodon hakuensis* (Gunther, 1869)

- Barbatula toni* (Dybowski, 1869)

- Gasterosteus aculeatus* Linnaeus, 1758

- Pungitius pungitius* (Linnaeus, 1758)

- Pungitius sinensis* Guichenot, 1869

- Pungitius tymensis* Nikolsky, 1889

- Aboma lactipes* (Hilgendorf, 1878)

- Chaenogobius urotaenia* (Hilgendorf)

- Luciogobius guttatus* Gill, 1859

- Megalocottus platycephalus* (Pallas, 1814)

- Platichthys stellatus* (Pallas, 1787)

Саматов А. Д., Лабай В. С., Мотылькова И. В. и др. Краткая характеристика водной биоты оз. Тунайча (Южный Сахалин) в летний период // 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, 2002. — Т. 4. — С. 258—269.

По результатам научно-исследовательских работ, выполненных летом 2001 г., приводится описание гидрологических и гидрохимических параметров, видового состава, показателей обилия и распределения фитопланктона, зоопланктона, макробентоса и ихтиофауны озера Тунайча. Обсуждаются особенности структуры сообществ гидробионтов в связи с изменением гидрологического режима.

Ил. — 5, библ. — 25.

Samatov A. D., Labay V. S., Motil'kova I. V. et al. Short characteristic of water biota of Tunaicha lake (Southern Sakhalin) in summer period // 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, 2002. — Vol. 4. — P. 258–269.

Based on the results of the research surveys made in summer 2001, description of hydrological and hydrochemical parameters, species community, abundance and distribution indices of phytoplankton, zooplankton, macrobenthos and ichthyofauna of the Tunaicha Lake are shown. Because of changing of hydrological regime, features of communities' structure of aquatic life are discussed.

Fig. — 5, ref. — 25.