

**СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И ПРОБЛЕМЫ СОХРАНЕНИЯ
ЭКОСИСТЕМЫ РЕЛИКТОВОГО ОЗЕРА ВО ВЛАДИВОСТОКЕ**

В.А. Раков, О.А. Шарова

*Тихоокеанский океанологический институт им. В.И. Ильичева ДВО РАН, ул. Балтийская, 41,
Владивосток 690022 Россия. E-mail: vladimir.rakov@mail.ru*

На основе литературных и собственных данных проведены экологический и исторический анализы фауны и флоры небольшого реликтового озера на побережье Уссурийского залива и территории г. Владивостока.

**MODERN STATE AND PROBLEMS OF PRESERVATION OF RELICT LAKE
ECOSYSTEM IN VLADIVOSTOK**

V.A. Rakov, O.A. Sharova

*V.I. Il'ichev Pacific Oceanological Institute of the Far East Branch, of Russian Academy of Sciences,
Baltiyskaya St., 41, Vladivostok, 690022 Russia. E-mail: vladimir.rakov@mail.ru*

On the basis of both literature and original data deals with ecological and historical analysis of the fauna and flora of little relict lake on the offshore of Ussuriysky Bay or territory of Vladivostok.

На территории г. Владивосток находятся десятки озер, водохранилищ и прудов. Почти все они имеют искусственное происхождение, созданы за последние 100–120 лет как водохранилища и пруды в средних течениях небольших рек и ручьев, в карьерах и местах разработки месторождений торфа. Из-за горного рельефа на городской территории нет озер природного происхождения, а небольшие водоемы лагунного типа уничтожены при застройке морского побережья.

Объектом нашего исследования является единственный небольшой водоем на южной оконечности п-ова Муравьев-Амурский, расположенный на морской голоценовой террасе между бухтами Патрокл (пролив Босфор Восточный) и Соболев (Уссурийский залив). Несмотря на постоянное антропогенное воздействие, это безымянное озеро сохранилось благодаря тому, что длительное время находилось вне территории городской застройки, и входило в земельный фонд военного ведомства Тихоокеанского флота (см. рисунок). Однако в последние годы озеро и вся его водосборная территория отведены под интенсивную застройку в связи с реализацией проектов создания туристско-развлекательного и учебно-научного комплекса «Приморский океанариум», а в последнее время – жилого микрорайона с выходами на мостовой переход через пролив Босфор Восточный на мысе Назимова.

Для реализации этих проектов проектируется на водосборной площади интенсивная вырубка лесного массива на площади около 1 км², прокладка автодорог, строительство больших зданий, автопарков, морского вокзала, развлекательных и спортивных объектов, прокладка коммуникаций и др. На озере предполагается проведение дноуглубительных работ, отсыпка мелководий и строительство бетонной набережной. При строительстве

планируется использование буровзрывных работ, отсыпка морских акваторий, а для уничтожения опасных для человека насекомых (комаров) – обработка инсектицидами всей водосборной территории и акватории озера. Ряд редких видов растений, насекомых, пресмыкающихся, птиц и других животных рекомендуется отловить и переселить в другие места.

Несомненно, что такие работы окажут существенное воздействие на сложившиеся наземные и водные экосистемы и могут привести к их уничтожению. Для обоснования проекта уничтожения экосистемы озера приводятся доводы о его искусственном происхождении

(оно появилось только в последние 30–40 лет). Поэтому основной целью работы является представление накопившихся к настоящему времени сведений о происхождении, развитии и состоянии экосистемы безымянного озера на побережье бух. Патрокл.

Материал для настоящей работы собирался в разные периоды, начиная с 1968–1969 гг., когда на берегу бух. Патрокл существовал временный стационар лаборатории промысловых беспозвоночных ТИНРО, а в 1966 г. одним из авторов выполнялась топографическая съемка на побережье. Исследования экосистемы озера были начаты в 1988–1989 гг., в них принимали участие и студенты ДВГУ. Особое внимание уделялось изучению биологии и экологии редкого двустворчатого моллюска – анемины Жадина (*Anemina schadini deflexa*). Была уточнена его видовая принадлежность (Мартынов, Чернышов, 1992), определена плодовитость, выяснены сроки размножения, особенности морфологии и поведения личинок, паразитирующих на рыбах. Собранных моллюсков длительное время содержали в аквариумах, а несколько десятков особей в 1991 г. были перевезены с целью акклиматизации в искусственном водоеме на территории биологической станции ДВГУ «Спутник», в басс. р. Богатая. В это же время обследовано дно озера, собрана информация о некоторых видах обитающих в нем гидробионтов.

В 2005–2007 гг. в связи с проектированием в бух. Патрокл научно-образовательного центра «Приморский океанариум», собрана дополнительная информация об озере и прилегающей к нему территории. Поэтому в настоящей работе приведены краткие сведения о результатах бурения разведочных скважин на акватории озера, его геоморфологии и гидрологическом режиме, данные об эксплуатации водоема в разные периоды, которые удалось собрать в Приморском краевом архиве.

Со времени образования озера около 5,5 тыс. лет назад оно, очевидно, привлекало людей, так как является единственным относительно крупным источником пресной воды, находящимся на самом юге п-ова Муравьев-Амурский. Наиболее ранних следов пребы-



Реликтовое озеро между бухтами Патрокл и Соболев в г. Владивосток (фото С. Ландышевой)

вания здесь людей в период неолита пока не обнаружено в связи с недоступностью для археологического обследования п-ова Басаргина.

Однако на побережье озера известно два археологических памятника, относящихся к периоду раннего железного века (VIII–I вв. до н.э.). Один из них (поселение Басаргин-2) находится на северо-восточном побережье и сильно разрушен. Другой (поселение Басаргин-1) расположен на юго-восточном берегу, занимает весь перешеек между бух.ами Патрокл и Соболев и отчасти разрушен. Этот памятник имеет огромную раковинную кучу мощностью до 1,5 м. Он был обнаружен и обследован в 1931 г. Л.Н. Иваньевым, который опубликовал результаты раскопок только в 1952 г. (Иваньев, 1952а, б). Кости рыб были изучены сотрудником ТИНРО А.Я. Таранцом (Таранец, 1936).

В раковинной куче поселения Басаргин-1 доминируют раковины устрицы *Crassostrea gigas*, встречаются раковины приморского гребешка и других морских двустворчатых моллюсков. Из брюхоногих моллюсков здесь зарегистрированы раковины *Actaea pallida* и *Rapana* sp. Часто встречаются остатки домиков морских желудей *Balanus* sp. Кости рыб представлены тихоокеанской треской *Gadus macrocephalus*, тунцом *Thunnus* sp., японской скумбрией *Scomber japonicus* и неопределенным видом скумбрии *Scomber* sp., морским окунем *Sebastes* sp., бычком *Myoxocephalus* sp., камбалами *Limanda* sp. и *Pleuronectes* sp. (Таранец, 1936), *Theragra chalcogramma*, *Clupea* sp. (Иваньев, 1952а). Среди костей млекопитающих идентифицированы: волк *Canis lupus* или собака *Canis familiaris*, олень *Cervus* sp.(?) и кабан *Sus scrofa* (Иваньев, 1952б). Многочисленные кости птиц не определены.

Таким образом, несмотря на некоторые разрушения, археологический памятник Басаргин-1 является единственным сохранившимся до наших дней поселением периода палеометалла с мощной раковинной кучей на территории г. Владивосток. Он, несомненно, должен быть сохранен, изучен и может использоваться для научно-познавательных целей.

Свидетельств использования озера и прилегающей к нему территории в периоды раннего и позднего средневековья пока не обнаружено. Можно лишь предполагать, что здесь постоянно существовали поселения рыбаков, так как район бух. Патрокл и Соболев является местом размножения ряда ценных промысловых беспозвоночных и рыб. Территория п-ова Басаргина стала использоваться также для военных целей в первые годы основания поста Владивосток. Научные исследования были начаты здесь в 1923–1924 гг., и особенно активизировались в связи с основанием ТОНС в 1925 г. Здания научной станции, включавшие лаборатории, музей, электростанцию, гараж, располагались на п-ове Басаргина. Пресная вода из ручья и озера использовалась для нужд станции, которая существовала здесь до 1931 г.

В период НЭПа в районе озера было несколько рыбалок, объединенных позднее в артели и принадлежавших частникам. По данным И.Г. Закса (1927), в 1925–1927 гг. на восточном берегу озера располагалась рыбалка «Восток», а южнее – на перешейке между бухтами Патрокл и Соболев – рыбалка Шапошникова, на западном берегу бух. Патрокл – рыбалка Пузачева. Кроме рыбы (сельдь, иваси, скумбрия и др.), эти рыбалки активно занимались добычей камчатского краба, приморского гребешка, мидии Грея, трепанга и других беспозвоночных.

В 1927 г. состоялась попытка объединения частных рыбалок и артелей, расположенных на побережье озера, в государственное предприятие. Однако только в 1931 г. они были окончательно включены в Дальгосрыбтрест (ДГРТ) под названием промыслы или база «Басаргин», входящая в Группу промыслов Уссурийского района (Архив ДГРТ. 8, оп. 11, № 3). Промыслы или база «Басаргин» существовали до 1935 г. В 1927 г. на предприятии трудилось до 143 работников (Архив ДГРТ. 8, оп. 11, № 155, 194, 201). Основными видами деятельности базы были добыча, скуп и обработка морских беспозвоночных (камчатский краб, кальмар, гребешок, трепанг и др.) и рыб. При обработке объектов промысла (разделка, промывка, сушка и др.) использовалась пресная вода из озера. Большая часть про-

дукции из обрабатываемых здесь ценных беспозвоночных шла на экспорт.

В 30–60-е годы XX в. экосистема озера подвергалась существенному антропогенному влиянию. В 1933 г. на его берега из западных районов страны был перебазирован 55-й авиаотряд, который вошел в состав Военно-воздушных морских сил Дальнего Востока в дальнейшем под названием 30-я авиаэскадрилья ВУ ВВС ТОФ. Заболоченное южное и восточное мелководье было засыпано слоем карьерного камня и песчано-гравийно-галечной смеси, за счет чего уровень воды в озере вырос на 1–1,5 м, увеличив в несколько раз акваторию озера. Сток воды из озера был искусственно направлен из бух. Патрокл в бух. Соболев, а через протоку был построен бетонный мост. На перешейке между озером и бух. Патрокл была отсыпана и забетонирована широкая площадка для стоянки эскадрильи гидросамолетов МБРР-2. Эти самолеты обслуживали базу торпедных катеров ВУ (волнового управления, то есть без людей), расположенную в восточной части бух. Патрокл, а также принимали активное участие в боях у оз. Хасан (1938 г.) и в освобождении Корейского полуострова от японских войск (1945 г.), обеспечивали охрану морских рубежей СССР в зал. Петра Великого. Поэтому в течение всего периода существования здесь аэродрома вода из озера использовалась на его технические нужды. В 1976 г. южное побережье озера было передано в ведение ОМИС ТОФ.

С ликвидацией аэродрома на перешейке между озером и бух. Патрокл, территория вокруг него пришла в запустение, на берегах озера и всей площади водосбора появились свалки строительного и бытового мусора. Кроме того, вода из озера использовалась для мытья автомашин, отбиралась для городских нужд (полив улиц, тушение пожаров и др.). Поэтому в последние десятилетия экосистема озера находится под воздействием антропогенного загрязнения. Существующие проекты строительства на его берегах океанариума со спортивно-развлекательными заведениями или жилого микрорайона ставят существующую уникальную экосистему под угрозу уничтожения.

Оз. Безымянное расположено в 80 м от бух. Соболев, с которой связано ручьем, со стоком в его юго-восточном углу. Озеро имеет длину до 278 м и ширину около 150 м, площадь около 3 га. В периоды прохождения интенсивных летних муссонных дождей и таяния снега площадь акватории озера может существенно увеличиваться за счет стоков из ручьев, а уровень воды подниматься. Глубина в центральной части достигает 3,5 м. Восточный берег местами обрывистый, глубина вблизи уреза достигает 1,2 м. У западного и северного берега находятся обширные заболоченные мелководья, зарастающие высшими водными растениями.

На севере в озеро впадает руч. Безымянный длиной около 1,4 км, образованный в результате слияния двух небольших ручьев, с площадью водосбора свыше 130 га.

Озеро замерзает в ноябре, и к концу зимы (февраль–март) толщина льда находится в пределах 0,25–1,0 м, с максимумом в западной и центральной части. Максимальная температура воды до 26–28 °С достигается в середине августа. Среднегодовое количество осадков 824 мм, а годовое колеблется в пределах 344–1281 мм.

Уровень воды в озере зависит от величины осадков и обычно находится в пределах +1,21–1,37 м от уровня Балтийского футштока (1977 г.). Амплитуда колебания уровня может достигать 60 см. Уровень воды в озере выше на 1,94–2,27 м среднего уровня Японского моря (бух. Соболев). Таким образом, максимальная глубина в озере находится примерно на 1,5 м ниже уровня моря, а превышение его поверхности воды на 2,0 м над уровнем моря обеспечивает постоянный сток в бух. Соболев через единственную протоку. Морская вода в озеро через отложения на перешейках не поступает. Исключение составляют мощные цунами, периодичность которых не превышает один раз в 50–80 лет.

Наибольшей силы цунами наблюдалось 26 мая 1983 г., когда у открытого побережья Южного Приморья были зафиксированы волны высотой не менее 6,5–7,0 м с заплеском до 800 м (Полякова, 2007). По свидетельствам очевидцев и нашим наблюдениям в бух. Соболев вскоре после цунами волна имела высоту около 3–5 м, в некоторых местах

ее заплеск перекинулся через насыпь автодороги, и морская вода попала в озеро. Часть морской воды прошла в озеро также вверх по протоке под мостом. При этом на ее пути были разрушены лодочные гаражи, и их обломки вместе с мусором также попали на юго-восточный берег озера.

Общая мощность толщи озерно-болотных отложений в озере, вскрытая скважинами, изменяется от 3 до 10 м и более. Делювиально-элювиальные отложения вскрыты лишь до глубины 7,0 м, и полная их мощность не установлена. Вблизи берегов озера отдельными скважинами на глубине 5,6–6,5 м вскрыты толщи скальных осадочных пород – песчаников и песчано-глинистых сланцев, по-видимому, имеющих триасовый возраст, так как окружающая озеро местность (п-ов Басаргина) сложена триасовыми песчаниками с богатой фауной аммонойд и пелеципод. Озерно-болотные отложения в чаше озера представлены торфом, илами, песком и галечниково-гравийными грунтами, а у берегов с включениями щебня и дресвы.

В левобережной части озера и в заболоченной пойме ручья, впадающего в северной части, дно сложено черным водонасыщенным торфом мощностью от 0,4 до 1,2 м. В центральной части озера находится серый ил, суглинистый, текучий, озерно-болотного генезиса мощностью 1,0–4,3 м. Под торфом и илами залегают галечниково-гравийные отложения с крупным песком и прослойками ила лагунно-морского генезиса. Их мощность в юго-восточной части озера достигает 4,5 м. На южном побережье на участке, отделяющем озеро от бух. Патрокл, под галечно-гравийными отложениями с песком морского генезиса, имеющими мощность 4,5–6,0 м, находятся серые илы мощностью 2,0–9,5 м того же происхождения. Это подтверждается также включением в пески и илы раковин морских моллюсков. Очевидно, что эти морские отложения на южном побережье когда-то отделили чашу озера от морской акватории.

Обследование побережья озера в декабре 2006 г. преподавателями кафедры ботаники ДВГУ показало доминирование сосудистых растений, насчитывающих не менее 23 видов (Царенко, Вриш, 2006). Они относятся к двум экологическим группам – мезофитам и гигрофитам. Гигрофиты включают только 5 видов (*Phragmites japonicus*, *Scirpus orientalis*, *Carex appendiculata*, *Typha latifolia*, *Equisetum hyemale*). Остальные – типичные мезофиты, произрастающие группами или отдельно. Тростник *Ph. japonicus* доминирует по берегам озера, и в западной части проективное покрытие достигает 70–80%. Они формируют осоково-тростниковое болото в северо-западной части озера, где среди тростника встречаются кочки осоки *C. appendiculata*, отдельные экземпляры камыша *S. orientalis*, а также заросли рогоза *T. latifolia* и хвоща *E. hyemale* с проективным покрытием до 30 – 40%. На возвышенных участках берега появляются мезофиты, среди которых есть низкорослые кустарники.

К основным представителям бентоса в озере относятся униониды *Anemina (Anemina) shadini deflexa* Martynov et Tshernyshev, 1992. Они распространены практически по всему дну водоема с глубинами не менее 0,5 м. У западного берега моллюски встречаются уже в 1,5–2 м от уреза воды. Они наполовину погружены в илистый или песчано-илистый грунт, где плотность достигает 12–15 экз./м², а биомасса – 1000–1200 г/м². Общая масса анемины Жадина в озере, по-видимому, может достигать 10 т.

Впервые этот подвид унионид описан по нескольким десяткам экземпляров, собранным в этом озере А.В. Чернышевым в 1986 г. (Мартынов, Чернышев, 1992). Однако В.В. Богатов и Я.И. Старобогатов (1996) считают, что *A. shadini deflexa* является синонимом *Anemina fuscoviridis*, и предполагают, что в озеро этот моллюск мог попасть в виде глохийд.

Популяция *A. shadini deflexa* представлена в основном крупными особями длиной 50–110 мм. Самый крупный моллюск имел длину раковины 114,1, высоту 66,1 и толщину 52,2 мм.

Период размножения анемины в озере сильно растянут. Так, в апреле 1991 г. около 30% моллюсков имели в жабрах зрелые глохийды. Очевидно, что эти личинки сохраня-

лись в жабрах с осени 1990 г. В выборках моллюсков, взятых в начале и конце октября, подавляющее большинство особей (около 95%) имели жабы, наполненные зрелыми глохидиями. Длина их раковин была 250–300 мкм. Заполнение жабр зрелыми яйцами у анемины происходит в августе–сентябре. У особей среднего размера количество глохидий в жабрах составляло около 5 тыс. штук.

У содержащихся в аквариумах моллюсков выход зрелых глохидий из жабр в воду начинался в первых числах ноября при температуре не ниже 8–10 °С и у большинства особей заканчивался в течение 1–2 нед. Глохидии распределялись на внешней поверхности раковин в слое слизи, выделявшейся моллюсками.

У некоторых анемин в мантийной полости находились пиявки, видовая принадлежность которых не определена. Количество пиявок иногда достигало 15–18 штук. Из других моллюсков обитают шаровки и прудовики. Из крупных животных живут раки и несколько видов рыб (карась, гольян), видовая принадлежность которых также остается пока не выясненной.

Таким образом, предварительные исследования показывают, что в озере существует давно сложившаяся экосистема пресноводных организмов, включающая различных представителей животного и растительного мира, требующих более тщательного изучения. Однако полученные к настоящему времени результаты изучения бентоса свидетельствуют об уникальности этой экосистемы, представленной как активными фильтраторами (униониды), фитофагами (прудовики), хищниками (раки, рыбы). Сведения, полученные в ходе бурения скважин на акватории озера, а также данные археологических раскопок раковинной кучи поселения периода палеометалла и другие говорят о его древней истории существования, насчитывающей не менее 5–5,5 тыс. лет.

Литература

- Богатов В.В., Старобогатов Я.И. 1996. Беззубки (*Bivalvia*, *Anodontinae*) восточного и южного Приморья // Зоологический журнал. Т. 75, вып. 9. С. 1326–1335.
- Закс И.Г. 1927. Предварительные данные о распределении фауны и флоры в прибрежной полосе залива Петр Великий в Японском море // Производительные силы Дальнего Востока. Вып. четвертый: Животный мир. – Хабаровск-Владивосток: Книжное дело. С. 213–248.
- Иваньев Л.Н. 1952а. Раковинные кучи Приморского края // Краткие сообщения Института Истории Материальной Культуры. Вып. XLVII. С. 135–137.
- Иваньев Л.Н. 1952б. Археологические находки в окрестностях Владивостока // Советская Археология. Т. XVI. С. 289–298.
- Мартынов А.В., Чернышев А.В. 1992. Новые и редкие виды пресноводных двусторчатых моллюсков Дальнего Востока СССР // Зоологический журнал. Т. 71, вып. 6. С. 18–23.
- Полякова А.М. 2007. Волны цунами в Приморье // Геология морей и океанов: Материалы XVII Международной научной конференции (Школы) по морской геологии. Т. IV. – М.: ГЕОС. С. 144–145.
- Таранец А.Я. 1936. О костях рыб, найденных в кухонных остатках племени илоу // Вестник ДВ филиала АН СССР. № 18. С. 125–131.
- Царенко Н.А., Вриц А.Э. 2006. Анализ видового состава пресноводных сообществ озера и впадающего в него ручья долины бух.ы Патрокл (зона строительства Приморского океанариума). Отчет. Владивосток: кафедра ботаники АМББТ ДВГУ. 8 с.