

УДК: 594.1(571.56)

https://doi.org/10.25221/2782-1978_2024_4_3

<https://elibrary.ru/dvfvfgy>

Первая находка пресноводных двустворчатых моллюсков Unionidae в бассейне оз. Чагань (провинция Цзилинь, Северо-Восток КНР)

Елена Михайловна Саенко[✉], Ольга Валериевна Наконечная

Федеральный научный центр биоразнообразия наземной биоты Восточной Азии ДВО РАН
Владивосток 690022, Российская Федерация

[✉]Автор-корреспондент, e-mail: sayenko@biosoil.ru

Получена 31 октября 2024 г.; принята к публикации 1 декабря 2024 г.

Аннотация. Пресноводные двустворчатые моллюски *Sinanodonta* sp. (Bivalvia: Unioniformes: Unionidae) впервые обнаружены в бассейне оз. Чагань (провинция Цзилинь, Северо-Восток Китая). Обсуждается их видовая принадлежность и приводятся оригинальные фотографии трёх видов рода.

Ключевые слова: пресноводные двустворчки, *Sinanodonta*, оз. Чагань, провинция Цзилинь, КНР.

First record of freshwater bivalves Unionidae in Chagan Lake basin (Jilin Province, Northeast China)

Elena M. Sayenko[✉], Olga V. Nakonechnaya

Federal Scientific Center of the East Asia Terrestrial Biodiversity, Far Eastern Branch
of the Russian Academy of Sciences, Vladivostok 690022, Russian Federation

[✉]Corresponding author, e-mail: sayenko@biosoil.ru

Received October 31, 2024; accepted December 1, 2024

Abstract. Freshwater bivalves *Sinanodonta* sp. (Bivalvia: Unioniformes: Unionidae) are recorded in the Chagan Lake basin (Jilin Province, Northeast China) for the first time. Their species affiliation is discussed and original photographs of three species of the genus are provided.

Keywords: freshwater bivalves, *Sinanodonta*, Chagan Lake, Jilin Province, China.

Введение

Озеро Чагань – самый большой природный внутренний водоём провинции Цзилинь (Северо-Восток Китая), расположенное на территории Цянь-Горлос-Монгольского автономного уезда, является национальным природным заповедником (Chagan Lake National Reserve). Озеро находится на юго-западе равнины Суннен (Songnen) (рис. 1А, 1В) и относится к юго-восточной части бассейна р. Нэньцзян (Nenjiang) – крупнейшего левого притока р. Сунгари. Координаты озера – 45°09′~45°30′ N, 124°03′~124°34′ E, площадь поверхности – 372 км², общий объём воды – до 5.98×10⁸ м³, средняя глубина – 2.5 м, максимальная глубина – 6 м (Liu et al. 2021; Du et al. 2023). Основная чаша озера окружена тремя сообщающимися мелководными водоёмами, а именно: озёрами Синьмяо (Xinmiao), Синдиан (Xindian) и Дакули (Dakuli), которые представляют собой практически болота с площадью поверхности 35.2, 23 и 12.2 км², соответственно, и средней глубиной около 0.5 м (рис. 1С). Водное питание оз. Чагань, помимо грунтовых и дождевых вод, осуществляется из ирригационного стока (не менее 63%) со стороны трёх прилегающих районов Даань, Цяньань и Цяньго (Da'an, Qian'an, Qianguo) (Liu et al. 2020a). Поступление ирригационных стоков идёт в Чагань в основном через оз. Синьмяо. Почвы всей водосборной зоны Чагана щелочные с высоким рН, что подвергает озеро риску засоления (Liu et al. 2020a, b). Согласно прогностическим расчётам, если объём сбросов воды в озеро для орошения увеличится вдвое, то западная часть водоёма



Рис. 1. Место сбора раковин *Sinanodonta*: А, В – карта-схема провинции Цзилинь и локализация оз. Чагань; С, D – топографическая карта и спутниковый снимок бассейна оз. Чагань. Место сбора обозначено звёздочкой.

Fig. 1. Collection site of *Sinanodonta*: A, B: map of Jilin Province and location of Lake Chagan; C, D: topographic map and satellite image of the Lake Chagan basin. Collection site is indicated by an asterisk.

превратится в умеренно солёную в течение одного года, а всё озеро станет солоноватым в течение трёх лет (Liu et al. 2020b).

Национальный природный заповедник «Озеро Чагань» – одно из десяти крупнейших озёрных районов Китая, имеющих важное значение для сельского хозяйства, рыболовства и зимнего отдыха. Само озеро активно используется для зимнего подлёдного лова, с добычей более 6000 т рыбы в год (Zhu et al. 2012).

Немногочисленные опубликованные данные о водных беспозвоночных Северо-Востока Китая, в т. ч. бассейна р. Нэньцзян (Lu et al. 2021a, 2021b), не включают данных по моллюскам; специальных гидробиологических или малакологических исследований для оз. Чагань и его бассейна, вероятно, не проводилось. В публикации С. Ду с соавторами (Du et al. 2023) по воздействию фильтрующих пресноводных двустворчатых моллюсков на сообщества фитопланктона отдельно упоминаются беззубки *Cristaria plicata* (Leech, 1814) и оз. Чагань, однако в статье отсутствует указание, что моллюски были собраны именно в этом озере.

Описание находки

Наша находка раковин пресноводного двустворчатого моллюска рода *Sinanodonta* Modell, 1945 является первым свидетельством наличия беззубок *Unionidae* в оз. Чагань. Двадцать первого июля 2024 г. нами была осмотрена юго-восточная прибрежная часть озера, а также канал, соединяющий его с оз. Синьмяо (рис. 1С, 1D; рис. 2А-2С). В ходе осмотра было отмечено несколько раковин синанодонт



Рис. 2. Прибрежная зона оз. Чагань в местах находок раковин *Sinanodonta*: А – канал между озёрами Чагань и Синьмяо; В, С – вид прибрежной зоны оз. Чагань; D – раковина на иле в канале. Фотографии О. В. Наконечной (А, D) и с сайта http://russian.news.cn/2019-08/03/c_138278546.htm (В, С).

Fig. 2. Coastal zone of Lake Chagan in *Sinanodonta* shell finds locations: A: channel connecting the Chagan and Xinmiao lakes; B, C: coastal zone of Chagan Lake; D: shell on the muddy bottom of the channel. Photos by O. V. Nakonechnaya (A, D) and from the website http://russian.news.cn/2019-08/03/c_138278546.htm (B, C).

на илистом грунте (рис. 2D), однако удалось собрать только один экземпляр в канале со следующими размерами (в см): длина (L) – 12.7, максимальная высота (H_{\max}) – 8.1, высота у макушки ($H_{\text{ш}}$) – 7.5, выпуклость (B) – 4.3, расстояние от переднего края до макушки (l), измеренное параллельно брюшному краю створки – 3.2. Морфометрические индексы составили: $H_{\max}/L = 0.64$, $H_{\text{ш}}/L = 0.59$, $B/L = 0.34$, $B/H_{\max} = 0.53$, $B/H_{\text{ш}} = 0.57$, $l/L = 0.25$. Раковина тёмно-коричневая, со следами коррозии на макушках, изнутри створки покрыты бледно-голубым перламутром с желтовато-оранжевыми пятнами у макушек и розоватым отливом у брюшного края (рис. 3А). Раковина размещена на хранение в коллекции лаборатории пресноводной гидробиологии ФНЦ Биоразнообразия ДВО РАН (Владивосток).

Недавние исследования показали, что на территории Китая встречаются два вида синанодонт: *Sinanodonta lauta* (Martens, 1877), отмеченный в реке Сунгари (рис. 3В), к бассейну которой относится оз. Чагань, и *S. woodiana* (Lea, 1834) из бассейна р. Янцзы (рис. 3С) (Bolotov et al. 2020; Lopes-Lima et al. 2020). Оба этих вида в настоящее время активно распространяются по всему миру, в частности в России выявлены

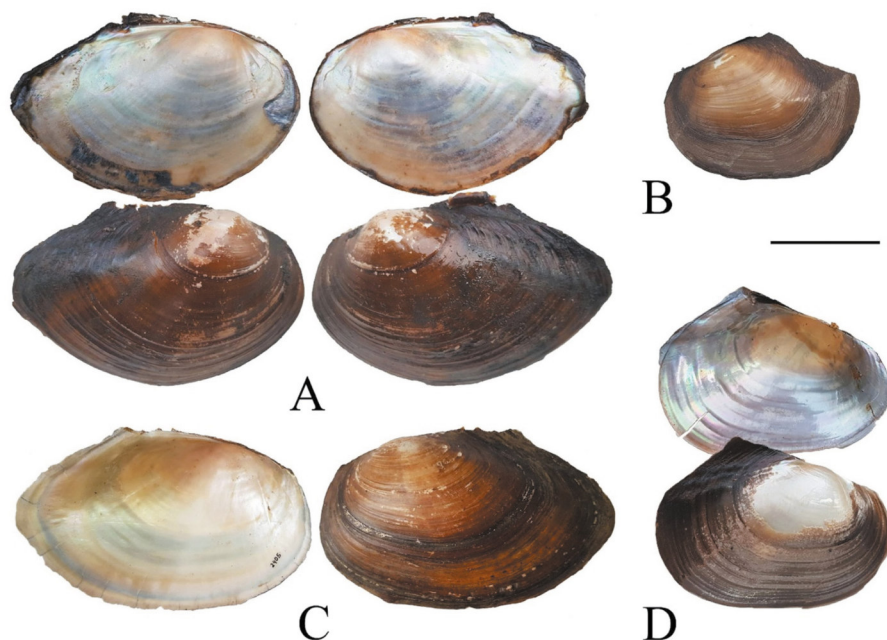


Рис. 3. Внешний вид раковин *Sinanodonta*: А – раковина из оз. Чагань (провинция Цзилинь, КНР), сб. О. В. Наконечная, 21.07.2024 г.; В – молодая *S. lauta* из р. Сунгари у г. Харбин (провинция Хэйлуцзян, КНР), сбор Е. М. Саенко, И. А. Родионова, 21.10.2001 г.; С – *S. woodiana* из р. Янцзы (провинция Цзянсу, КНР), сбор Е. И. Шорникова, 25.10.1994 г.; D – молодая *S. schrenkii* из бассейна р. Туманная (юг Хасанского района Приморского края, Россия), сбор Е. Кравцовой, 08.2024 г. Масштабная линейка 5 см. Раковины из коллекции лаборатории пресноводной гидробиологии ФНЦ Биоразнообразия ДВО РАН (А, В, D) и Зоологического музея ДВФУ (С). Фотографии выполнены Е. М. Саенко.

Fig. 3. Shells of *Sinanodonta*: A: from Lake Chagan (Jilin Province, China), collector O. V. Nakonechnaya; B: young *S. lauta* from the Songhua River near Harbin (Heilongjiang Province, China), collectors E. M. Sayenko, I. A. Rodionov, October 21, 2001; C: *S. woodiana* from the Yangtze River (Jiangsu Province, China), collector E. I. Shornikov, October 25, 1994; D: young *S. schrenkii* from the Tumen River basin (south of the Khasansky District of Primorsky Krai, Russia), collector E. Kravtsova, August 2024. Scale bar 5 cm. Shells are stored in the collection of the Laboratory of Freshwater Hydrobiology, Federal Scientific Center of Biodiversity, Far Eastern Branch of the Russian Academy of Sciences (A, B, D) and the Zoological Museum of the Far Eastern Federal University (C). Photos by E. M. Sayenko.

в реках Волга, Обь и Енисей (Kondakov et al. 2020). Вид *S. schrenkii* (Lea, 1870) (рис. 3D) распространён в бассейне Амура и западных речных бассейнах Корейского п-ова (Lopes-Lima et al. 2020). Поскольку оз. Чагань связано с бассейном Амура через Сунгари, оно также может входить в ареал *S. schrenkii*.

При сравнении собранной в оз. Чагань раковины с раковинами *S. lauta*, *S. woodiana*, *S. schrenkii* следует учитывать установленный факт о высокой внутри- и межвидовой изменчивости формы створок унионид (Guarneri et al. 2014; Богатов 2015). В частности, молодые и обитающие в стоячих водоёмах озёр и стариц рек особи имеют более округлые створки с выраженным крылом, а взрослые особи и обитающие в проточной воде рек – овальные с невыраженным крылом (рис. 3).

Морфометрические индексы раковин синанодонт также не являются видоспецифичными, их значения у разных видов рода перекрываются (Саенко и др. 2014; Guarneri et al. 2014; Sayenko et al. 2017; Саенко 2021). Поэтому беззубка, чья раковина была собрана нами в бассейне оз. Чагань, определена только до рода и обозначена как *Sinanodonta* sp. (рис. 3).

Заключение

Только по конхологическим признакам, без применения генетических методов, не представляется возможным установить, к какому виду относится синанодонта, собранная в оз. Чагань. Нельзя исключить, что в озере могут обитать три вида данного рода – *S. lauta*, *S. woodiana*, *S. schrenkii*, что соответствует высокому разнообразию ихтиофауны бассейна озера и возможным интродукциям рыб в хозяйственных целях. В настоящее время для оз. Чагань указывается не менее 70-ти видов рыб, включая таких моллюскофагов как сазан, толстолобик, белый амур, сом и др. (<http://en.people.cn/n3/2023/1201/c98649-20104943.html>; <https://govt.chinadaily.com.cn/s/202208/19/WS62fee2f5498ea274927a138f/chagan-lake-launches-summer-fishing-season.html>).

Финансирование

Работа выполнена в рамках государственного задания Министерства науки и высшего образования Российской Федерации, тема № 124012400285-7.

Литература (References)

- Богатов В. В.** 2015. Таксономические проблемы и форма раковины у пресноводных Unionidae (Bivalvia) // Теоретические проблемы экологии и эволюции (проблемы популяционной экологии). VI Любичевские чтения. – Тольятти: Кассандра. С. 67–72. (**Bogatov V. V.** 2015. Taxonomic problems and form of a shell at fresh-water Unionidae (Bivalvia). In: Theoretical problems of ecology and evolution (problems of population ecology). VI Lubishchev Chteniya. Togliatti: Kassandra, pp. 67–72. [In Russian].)
- Саенко Е. М.** 2021. Беззубки рода *Sinanodonta* (Unionidae, Bivalvia) Юго-Восточной Азии из коллекции Зоомузея ДВФУ // Чтения памяти проф. В. Я. Леванидова 9: 140–150. (**Sayenko E. M.** 2021. South-East Asian anodontins of the genus *Sinanodonta* stored in the Zoological Museum of Far Eastern Federal University. *Vladimir Ya. Levanidov's Biennial Memorial Meeting* 9: 140–150. [In Russian]). <https://doi.org/10.25221/levanidov.09.15>
- Саенко Е. М., Холин С. К., Балан И. В.** 2014. Оценка морфологической изменчивости раковин *Sinanodonta* (Bivalvia: Unionidae: Anodontinae) // Чтения памяти проф. В. Я. Леванидова 6: 594–599. (**Sayenko E. M., Kholin S. K., Balan I. V.** 2014. Estimation of shells morphological variability of *Sinanodonta* (Bivalvia: Unionidae: Anodontinae). *Vladimir Ya. Levanidov's Biennial Memorial Meeting* 6: 594–599. [In Russian].)
- Bolotov I. N., Kondakov A. V., Konopleva E. S.** et al. 2020. Integrative taxonomy, biogeography and conservation of freshwater mussels (Unionidae) in Russia. *Scientific Reports* 10(3072). <https://doi.org/10.1038/s41598-020-59867-7>
- Du X., Song D., Wang H., Yang J., Liu H., Huo T.** 2023. The combined effects of filter-feeding bivalves (*Cristaria plicata*) and submerged macrophytes (*Hydrilla verticillate*) on phytoplankton assemblages in nutrient-enriched freshwater mesocosms. *Frontiers in Plant Science* 14(1069593). <https://doi.org/10.3389/fpls.2023.1069593>
- Guarneri I., Popa O. P., Gola L., Kamburska L., Lauceri R., Lopes-Lima M., Popa L. O., Riccardi N.** 2014. A morphometric and genetic comparison of *Sinanodonta woodiana* (Lea, 1834) populations: does shape really matter? *Aquatic Invasions* 9(2): 183–194. <https://doi.org/10.3391/ai.2014.9.2.07>
- Kondakov A. V., Bepalaya Y. V., Vikhrev I. V., Konopleva E. S., Gofarov M. Y., Tomilova A. A., Vinarski M. V., Bolotov I. N.** 2020. The Asian pond mussels rapidly colonize Russia: successful invasions of two cryptic species to the Volga and Ob rivers. *BioInvasions Records* 9(3): 504–518. <https://doi.org/10.3391/bir.2020.9.3.07>
- Liu X., Chen L., Zhang G., Zhang J., Wu Y., Ju H.** 2021. Spatiotemporal dynamics of succession and growth limitation of phytoplankton for nutrients and light in a large shallow lake. *Water Research* 194(116910). DOI: 10.1016/j.watres.2021.116910

- Liu X., Zhang G., Xu Y. J., Wu Y., Liu Y., Zhang H.** 2020a. Assessment of water quality of best water management practices in lake adjacent to the high-latitude agricultural areas, China. *Environmental Science and Pollution Research* 27: 3338–3349. <https://doi.org/10.1007/s11356-019-06858-5>
- Liu X., Zhang G., Zhang J., Xu Y. J., Wu Y., Wu Y., Sun G., Chen Y., Ma H.** 2020b. Effects of irrigation discharge on salinity of a large freshwater lake: a case study in Chagan Lake, Northeast China. *Water* 12(8): e2112. <https://doi.org/10.3390/w12082112>
- Lopes-Lima M., Hattori A., Kondo T.** et al. 2020. Freshwater mussels (Bivalvia: Unionidae) from the rising sun (Far East Asia): phylogeny, systematics, and distribution. *Molecular Phylogenetics and Evolution* 146(106755). <https://doi.org/10.1016/j.ympev.2020.106755>
- Lu K., Batzer D. P., Wu H.** 2021a. Aquatic invertebrate assemblages during the spring-thaw season in wetlands of Northeastern China. *Hydrobiologia* 848: 3943–3953. <https://doi.org/10.1007/s10750-021-04615-9>
- Lu K., Wu H., Guan Q., Lu X.** 2021b. Aquatic invertebrate assemblages as potential indicators of restoration conditions in wetlands of Northeastern China. *Restoration Ecology* 29(1): e13283. <https://doi.org/10.1111/rec.13283>
- Sayenko E. M., Soroka M., Kholin S. K.** 2017. Comparison of the species *Sinanodonta amurensis* Moskvicheva, 1973 and *Sinanodonta primorjensis* Bogatov et Zatravkin, 1988 (Bivalvia: Unionidae: Anodontinae) in view of variability of the mitochondrial DNA *cox1* gene and conchological features. *Biology Bulletin* 44(3): 250–261. <https://doi.org/10.1134/S1062359017030086>
- Zhu L., Yan B., Wang L., Pan X.** 2012. Mercury concentration in the muscle of seven fish species from Chagan Lake, Northeast China. *Environmental Monitoring and Assessment* 184(3): 1299–1310. <https://doi.org/10.1007/s10661-011-2041-7>