

ЛАДОЖСКОЕ ОЗЕРО

Авторы: К. К. Эдельштейн (географический очерк).



Фото Д. В. Соловьёва
Побережье Ладожского озера.

ЛАДОЖСКОЕ ОЗЕРО, на северо-западе Европ. части России, в Ленингр. обл. и Карелии; самое крупное пресноводное озеро в Европе. Пл.

17,9 тыс. км² (с островами 18,3 тыс. км²), длина 219 км, ср. ширина 84 км, объём воды

838±2,4 км³, глубина до 230 м (в сев. части, к западу от о. Валаам). Длина береговой линии 1570 км на выс. 5,1 м над уровнем моря.

Котловина – тектонич. происхождения, расположена на границе Балтийского кристаллич. щита и Русской платформы, преобразована под воздействием четвертичных ледников. Л. о. возникло из Ладожского зал.

Балтийского приледникового озера 10,3 тыс. лет

назад и приобрело совр. очертания ок. 4–2,7 тыс. лет назад, когда образовалась р. Нева. Сев. берега высокие, скалистые, изрезаны глубоко вдающимися в них фьордообразными заливами, покрыты лесом. Многочисленные, б. ч. лесистые, острова образуют шхеры. Юж. побережье с тремя крупными мелководными заливами (Петрокрепость, Волховская губа и Свирская губа) имеет пологие низкие берега, заросшие ивой и ольхой, много песчаных и валунных пляжей, встречаются древние береговые валы, поросшие сосной. На Л. о. св. 660 островов общей пл. 457 км² (в т. ч. [Валаамские острова](#) и Западный архипелаг); ок. 500 из них расположено у сев.-зап. побережья. Наиболее крупные острова на Л. о. – Мантсинсаари, Лункулансаари, Валаам, Коневец.

Рельеф дна сев. части озера отличается чередованием глубоких впадин и более мелководных участков, площадь его наиболее глубоководной (св. 100 м) сев.-зап. части составляет 2079 км². Дно юж. части более ровное, глубины к югу уменьшаются, площадь литорали (глубина менее 8,5 м) 2770 км², много песчаных и каменистых кос, мелей. Грунты дна в сев. части озера – алевритово-глинистый ил толщиной до 10 м во впадинах и 1–3 м на участках с меньшими глубинами (ср. содержание органич. вещества 5,2%), в юж. части – мелкий песок с валунами. Во многих районах у берега – нагромождения валунов.



Фото А. И. Нагаева

Вид на Валаамский монастырь и
Ладожское озеро.

Л. о. расположено на территории с умеренным, переходным от морского к континентальному климатом. Средние темп-ры воздуха в феврале от –8 °С над озером до –10 °С на берегах (миним. темп-ра над озером –36 °С, на сев.-зап. побережье –54 °С), в июле 15 и 17 °С соответственно (макс. 33 °С – на берегах).

Годовое количество осадков от 400–500 мм на северо-западе до 600 мм на юге, самый дождливый месяц – август. Преобладают юго-зап. ветры, число штормов достигает 20–50 в году. В Л. о. поступают воды озёр Онежское (по р. Свирь), Ильмень (по р. Волхов) и Сайма (по р. Вуокса). Общая пл. бассейна 258,5 тыс. км², он включает водосборы Онежско-Свирский (83,2 тыс. км²), Ильмень-Волховский (80,2 тыс. км²), Саймо-Вуоксинский (66,7 тыс. км²) и собственный водосбор (28,4 тыс. км²). В бассейне Л. о. – ок. 50 тыс. озёр, много болот и 3,5 тыс. рек длиной св. 10 км (их суммарная протяжённость ок. 45 тыс. км). В озеро впадают 35 рек, наиболее крупные – Свирь, Волхов, Вуокса; вытекает р. Нева.

Природная зарегулированность притока воды в Л. о. обусловила формирование в нём водной экосистемы ультраолиготрофного типа с высоким качеством воды.

Среднемноголетний приток речных вод составляет 71,3 км³ (р. Свирь – 35%, р. Вуокса – 28%, р. Волхов – 23%, р. Сясь – 9%, остальные реки – 5%).

Среднемноголетний слой атмосферных осадков на озере составляет 666 мм, испарение с акватории – 405 мм. В многоводные годы они достигают 13% приходной

части водного баланса и 7% его расходной части, в маловодные – 15% и 10% соответственно. Среднемноголетний сток воды р. Нева $75,8 \text{ км}^3$ (91% расходной части водного баланса Л. о.). За 140-летний период наблюдений на о. Валаам ср. уровень воды в озере понизился на 0,4 м, размах колебаний его среднегодовых значений составил от 6,2 м (1924) до 3,6 м (1940) при среднемноголетнем уровне 4,9 м. Наиболее высокие уровни отмечаются в июне – июле, низкие – в декабре – январе. Ср. размах внутригодовых колебаний уровня 0,7 м (от 0,2 м в 1940 до 1,3 м в 1962), абсолютный максимум – 3,2 м. Сгонно-нагонные колебания уровня в сев. части 5–10 см, в южной – 20–40 см (макс. 90 см). Наблюдаются сейши. Наибольшая высота ветровых волн в сев. и центр. частях озера 4 м (реже 5–6 м), в открытой юж. части во время шторма 5–8 м при скорости ветра 16–18 м/с.

Термич. режим различен в глубоководной части и мелководных прибрежных районах озера. В периоды весеннего нагревания и осеннего охлаждения воды в Л. о. образуется фронтальная зона (термобар), с темп-рой воды наибольшей плотности (ок. $4 \text{ }^\circ\text{C}$). Весной она разделяет акваторию на периферич. область с наиболее быстро нагревающейся водой, в которой распространяются водные массы притоков и возникает термич. стратификация, и теплоинертную глубоководную часть с темп-рой ниже $4 \text{ }^\circ\text{C}$. Наиболее плотная вода в зоне термобара погружается в придонный слой, где, растекаясь, вызывает подъём вод в прибрежной и центр. областях. Эта циркуляция обеспечивает поступление полностью насыщенных кислородом вод в глубины озера и вынос оттуда в его поверхностный слой CO_2 , а также минер. биогенных веществ – продуктов биохимич. деструкции растворённых и взвешенных органич. веществ в воде и в иле (этим обусловлено их малое содержание в донных грунтах). Термобар возникает в ср. 15 мая на глубинах ок. 20 м и по мере прогрева воды смещается на глубину. К 10 июля он достигает наибольших глубин близ Валаамских о-вов и Западного архипелага, где только в середине июля возникает термич. стратификация водной толщи. Скорость перемещения термобара зависит от погодных условий и уклона дна и составляет от 0,1–0,8 км/сут на северо-западе до 1,3–1,9 км/сут на юго-востоке акватории. Вследствие этого «биологическое лето», когда темп-ра воды превышает $10 \text{ }^\circ\text{C}$, имеет продолжительность в ср. от 130 сут в Волховской и Свирской губах до 60 сут у островов. Слой температурного скачка в

июле – августе находится на глубине 15–20 м, в сентябре он погружается до 30–40 м. В августе ср. темп-ра на поверхности воды ок. 16,4 °С, во впадинах дна с мая по ноябрь 1,4–6,3 °С, в прибрежных районах в придонном слое 2–2,5 °С зимой и до 4–5 °С летом.

Прибрежные районы и заливы Л. о. замерзают в декабре, центр. часть – в январе – феврале. Ср. толщина льда 50–60 см, наибольшая 90–150 см. Центр. часть озера вскрывается в марте – начале апреля, северная – в конце апреля, полностью Л. о. освобождается ото льда в мае. В тёплые зимы озеро покрывается льдом не целиком (зимой 1960–61 – не более 50% акватории). Вода имеет желтовато-буроватый оттенок. Ср. прозрачность в центр. части 4,5 м, в приустьевых заливах 0,3–0,9 м; наибольшая прозрачность (до 8–10 м) наблюдается к западу от о. Валаам. Ср. концентрация взвесей на юге (в Волховской и Свирской губах) более 4 г/м³, на северо-западе и в центр. части 0,5–1 г/м³, из них органич. взвесей – до 90%. Вода озера гидрокарбонатно-кальциевая. Ср. минерализация в 1960 составляла 56 мг/л, к 2000 возросла до 63 мг/л вследствие увеличения в ионном составе сульфатов и хлоридов. Содержание растворённого кислорода зимой 14 мг/л, летом в поверхностном слое воды 10–11 мг/л, в глубинном – 12–13 мг/л.

На территории бассейна проживают св. 3,5 млн. чел. (77% – в городах), расположено более 400 предприятий-водопользователей, преим. деревоперерабатывающей, химич. и машиностроит. пром-сти. Сброс сточных вод, увеличение поступления в Л. о. фосфорсодержащих веществ (до пятикратного из р. Волхов) вызвали антропогенное эвтрофирование озёрной экосистемы. Оно проявилось в 1976–83 в повышении содержания общего фосфора с 10 до 27 мг/л, в увеличении биомассы водорослей за счёт синезелёных, снижении содержания кислорода в глубинных слоях воды, исчезновении реликтовых видов зообентоса, в появлении полисапробных (см. [Полисапробы](#)) «мёртвых зон» близ городов Приозёрск и Питкяранта и токсикоза рыб. После ряда принятых мер (правительственных постановлений по обеспечению охраны водных ресурсов Л. о., изменения технологий на Волховском алюминиевом и Приозёрском целлюлозном заводах) в 1984–89 наступила стабилизация экологич. ситуации. Ср. концентрация общего фосфора снизилась до 22 мг/л, однако

уменьшение содержания кислорода продолжалось до 6,8 мг/л в слое воды на глубине 50–170 м осенью 1991. С 1990 в связи с общим снижением пром. произ-ва, уменьшением использования удобрений в с. х-ве наблюдается сокращение водопотребления и сброса пром. сточных вод, уменьшение с.-х. загрязнения водосбора, вследствие чего началось деэвтрофирование озёрной экосистемы. К кон. 20 в. содержание общего фосфора понизилось в ср. до 17 мг/л. Видовой состав фитопланктона стал таким же, как в нач. 20 в., с господством диатомовых водорослей в течение всего вегетац. сезона и ср. биомассой от 0,8 г/м³ в зап. части озера до 2,0 г/м³ в южной (Волховская губа); вновь появились ультраолиготрофные и даже реликтовые виды в донных биоценозах. Однако сохранились локальные очаги химич. загрязнения с высокой санитарной опасностью по токсикологич. признаку вредности. Поэтому проблема улучшения качества воды остаётся актуальной. Озеро богато рыбой. Промысловое значение имеют лосось, форель, сиг, ряпушка, судак, лещ, окунь, плотва, щука, корюшка, водятся также осётр, угорь и др. Л. о. судоходно и является частью системы Волго-Балтийского водного пути. На побережье – города Сортавала, Приозёрск, Шлиссельбург, Новая Ладога, Сясьстрой, Питкяранта.

В древности озеро называлось Нево. В 8 в. неподалёку от впадения в него р. Волхов основан г. Ладога (см. [Старая Ладога](#)), не позднее 12 в. возник г. Корела (см. [Приозёрск](#)), в 1323 – г. Орешек (см. [Шлиссельбург](#)). По Л. о. проходил осн. маршрут пути [«из варяг в греки»](#). С 13 в. получило распространение совр. назв., произошедшее от назв. г. Ладога. На Валаамских о-вах и о. Коневец возникли [Валаамский монастырь](#) и Коневский Рождество-Богородичный мужской мон. (кон. 14 в.). В ходе [Шведской интервенции начала 17 в.](#) зап., юж. и сев. части побережья озера были оккупированы швед. войсками, по [Столбовскому миру 1617](#) сев. и зап. части побережья Л. о. отошли к Швеции. Шведами основан г. Сордвалла (ныне [Сортавала](#)). На начальном этапе Сев. войны 1700–21 Л. о. и его побережье стали ареной воен. действий: в 1702 состоялось сражение кораблей в районе Кексгольма (Корелы), а также [Нотебурга штурм 1702](#), в 1704 по распоряжению царя Петра I на побережье Л. о. основан г. [Новая Ладога](#), в 1705 рос. войска перешли озеро по льду и на три дня заняли г. Сордвалла, в 1710 штурмом взят г. Кексгольм. В 1719–31 для упрощения судоходства вдоль юж. берега Л. о. построен Староладожский канал. По

[Ништадтскому миру 1721](#) побережье Л. о. стало полностью российским. В 1861–66 взамен обмелевшего Староладожского канала построен Новолодожский канал. Во время сов.-финл. войны 1939–40 и Вел. Отеч. войны на Л. о. действовала [Ладожская военная флотилия](#). В 1941–1944 б. ч. побережья Л. о. была оккупирована герм. и финл. войсками. В сент. 1941 – марте 1943 в юго-зап. части Л. о. действовала [Дорога жизни](#), связывавшая находившийся в блокаде г. Ленинград с осн. территорией страны.

Литература

Лит.: Андреев А. П. Ладожское озеро. СПб., 1875; Комплексные исследования шхерной части Ладожского озера. М.; Л., 1961; Семенович Н. И. Донные отложения Ладожского озера. М.; Л., 1966; Биологические ресурсы Ладожского озера. Л., 1968; Калесник С. В. Ладожское озеро. Л., 1968; Антропогенное эвтрофирование Ладожского озера. Л., 1982; Современное состояние экосистемы Ладожского озера. Л., 1987; Ладожское озеро. Атлас. СПб., 2002; Ладожское озеро: Прошлое, настоящее, будущее. СПб., 2002; Лудикова А. В. и др. Колебания уровня Ладожского озера в голоцене // Изв. Российского географического общества. 2005. Т. 137. Вып. 6.