

# БАЛТИЙСКОЕ МÓРЕ

Авторы: М. Г. Деев



БАЛТИЙСКОЕ МÓРЕ (позднелатинское *Mare Balticum*, у древних славян – Варяжское море или Свейское), внутриматериковое море Атлантического океана, между Скандинавским полуостровом и материковыми берегами Северо-Западной Европы. Омывает берега Швеции, Финляндии, России, Эстонии, Латвии, Литвы, Польши, Германии, Дании. На юго-западе соединяется с Северным морем *Датскими проливами*. Морская граница Б. м. проходит по южным входам проливов Эресунн, Большой Бельт и Малый Бельт. Площадь 419 тыс. км<sup>2</sup>, объём 21,5 тыс. км<sup>3</sup>. Наибольшая глубина 470 м. Глубины над порогами Датских проливов: Дарсер – 18 м, Дрогден – 7 м. Поперечное сечение над порогами соответственно 0,225 и 0,08 км<sup>2</sup>, что лимитирует водообмен с Северным морем. Б. м. глубоко вдаётся в материк

Евразия. Сильно изрезанная береговая линия образует многочисленные заливы и бухты. Наиболее крупные заливы: *Ботнический залив*, *Финский залив*, *Рижский залив*, *Куршский залив*, Щецинский залив, *Гданьский залив*. Берега Б. м. на севере высокие, скалистые, преимущественно шхерного и фьордового типов, на юге и юго-востоке – большей частью низменные, лагунного типа, с песчаными и галечными пляжами. Наиболее крупные острова: *Готланд*, *Борнхольм*, *Сааремаа*, Муху, Хийумаа, Эланд и Рюген. Много небольших скалистых островков – шхер, расположенных вдоль северных берегов (в группе Аландских островов свыше 6 тыс.).

## Рельеф и геологическое строение дна



Фото А. И. Нагаева  
Пролив Эресунн.

Балтийское море мелководное, полностью лежит в пределах шельфа, глубины до 200 м занимают 99,8% его площади. Наиболее мелководны Финский, Ботнический и Рижский заливы. Их участки дна имеют выровненный аккумулятивный рельеф и хорошо развитый покров рыхлых отложений. Большая же часть дна Б. м. характеризуется сильно расчленённым рельефом. Дно его котловины имеет впадины, разграниченные возвышенностями и основаниями островов: на западе – Борнхольмская (105 м) и Арконская (53 м), в центре – Готландская (249 м) и Гданьская (116 м); к северу от острова Готланд с северо-востока на юго-запад протянулась наиболее глубокая впадина – Ландсортская (до 470 м). Многочисленные каменные гряды, в центральной части моря прослежены уступы – продолжения *глинтов*, тянущихся от северного берега Эстонии к северной оконечности острова Эланд, подводные долины, затопленные морем ледниково-аккумулятивные формы рельефа.

Б. м. занимает депрессию на западе древней *Восточно-Европейской платформы*. Северная часть моря



Ботнический залив. Аландские острова.

Фото А. И. Нагаева

располагается на южном склоне *Балтийского щита*; центральная и южная части принадлежат крупной отрицательной структуре древней платформы – Балтийской синеклизе. Крайняя юго-западная часть моря входит в пределы молодой *Западно-Европейской платформы*. Дно на севере Б. м. сложено преимущественно комплексами докембрийского возраста, перекрытыми прерывистым чехлом ледниковых и современных морских отложений. В центральной части моря в строении дна принимают участие осадки силура и девона. Прослеживающиеся здесь уступы образованы кембрийско-ордовикскими и силурийскими породами.

Палеозойские комплексы на юге перекрыты толщей ледниковых и морских осадков значительной мощности.

В последнюю ледниковую эпоху (в позднем плейстоцене) впадина Б. м. была полностью перекрыта ледниковым щитом, после таяния которого образовалось Балтийское ледниковое озеро. В конце позднего плейстоцена, ок. 13 тыс. лет назад, произошло соединение озера с океаном и впадину заполнили морские воды. Связь с океаном прерывалась в интервале 9–7,5 тыс. лет назад, после чего последовала морская трансгрессия, отложения которой известны на современном побережье Б. м. В северной части Б. м. продолжается поднятие, скорость которого достигает 1 см в год.

Донные осадки на глубинах свыше 80 м представлены глинистыми илами, под которыми залегает ленточная глина на ледниковых отложениях, на меньших глубинах ил смешан с песком, в прибрежных районах распространены пески. Встречаются валуны ледникового происхождения.

## Климат

Для Б. м. характерен умеренный морской климат с чертами континентальности. Его сезонные особенности определяются взаимодействием барических центров: Исландского минимума и Азорского максимума на западе и Сибирского максимума на востоке. Циклоническая деятельность достигает наибольшей интенсивности в осенне-зимние месяцы, когда циклоны приносят пасмурную, дождливую погоду с сильными западными и юго-западными ветрами. Средняя температура воздуха в феврале от  $-1,1$  °C на юге,  $-3$  °C в центральной части моря до  $-8$  °C на севере и востоке и до  $-10$  °C в северной части Ботнического залива. Редко и на короткое время проникающий на Балтику холодный арктический воздух понижает температуру до  $-35$  °C. Летом дуют также ветры западных направлений, но небольшой силы, приносящие с Атлантики прохладную, влажную погоду. Температура воздуха в июле  $14$ – $15$  °C в Ботническом заливе и  $16$ – $18$  °C в остальных районах моря. Редкие поступления тёплого средиземноморского воздуха вызывают кратковременные повышения температуры до  $22$ – $24$  °C. В год выпадает осадков от 400 мм на севере до 800 мм на юге. Наибольшее число дней с туманами (до 59 дней в году) отмечается на юге и в центральной части Б. м., наименьшее (22 дня в году) – на севере Ботнического залива.

## Гидрологический режим

Гидрологические условия Б. м. определяются его климатом, значительным поступлением пресных вод и ограниченным водообменом с Северным морем. В Б. м. впадает ок. 250 рек. Речной сток в среднем составляет  $472$  км<sup>3</sup> в год. Наиболее крупные реки: Нева –  $83,5$  км<sup>3</sup>, Висла – 30, Неман – 21, Западная Двина –  $20$  км<sup>3</sup> в год. По территории пресный сток распределяется неравномерно. В Ботнический залив поступает 181, в Финский –



Фото А. И. Нагаева  
Финский залив.

110, в Рижский – 37, в центральную часть Б. м. – 112 км<sup>3</sup> в год. Количество пресной воды атмосферных осадков (172 км<sup>3</sup> в год) равно испарению.

Водообмен с Северным морем в среднем составляет 1660 км<sup>3</sup> в год. Более пресные воды с поверхностным стоковым течением уходят из Б. м. в Северное море, солёная североморская вода с придонным течением поступает через проливы из Северного моря. Сильные западные ветры обычно усиливают приток, восточные – сток воды из Б. м. через Датские проливы.

Гидрологическая структура Б. м. в большинстве районов представлена поверхностной и глубинной водными массами, разделёнными тонким промежуточным слоем. Поверхностная водная масса занимает слой от 20 до (местами) 90 м, температура её в течение года колеблется от 0 до 20 °С, солёность обычно в пределах 7–8‰. Эта водная масса образуется в самом море как результат взаимодействия морских вод с пресными водами атмосферных осадков и речного стока. Она имеет зимнюю и летнюю модификации, отличающиеся в основном по температуре. В тёплом сезоне отмечается наличие холодного промежуточного слоя, что связано с летним прогревом воды на поверхности. Глубинная водная масса занимает слой от 50–100 м до дна, её температура изменяется от 1 до 15 °С, солёность – от 10,0 до 18,5‰. Глубинная вода образуется в придонном слое в результате перемешивания с водой высокой солёности, поступающей из Северного моря. Обновление и вентиляция придонных вод сильно зависят от поступления североморской воды, которое подвержено межгодовой изменчивости. При сокращении притока солёной воды в Б. м. на больших глубинах и во впадинах рельефа дна создаются условия для появления заморных явлений. Сезонные изменения температуры воды захватывают слой от поверхности до 50–60 м и глубже обычно не проникают.

Ветровое волнение особенно сильно развивается в осенне-зимнее время при продолжительных и сильных юго-западных ветрах, когда отмечаются волны высотой 5–6 м и длиной 50–70 м. Наиболее высокие волны наблюдаются в ноябре. Зимой развитию волнения препятствует морской лёд.

В Б. м. всюду прослеживается циклоническая (против часовой стрелки) циркуляция вод, осложнённая вихревыми образованиями разных масштабов. Скорости постоянных течений обычно ок. 3–4 см/с, но на некоторых участках временами возрастают до 10–15 см/с. Из-за малых скоростей течения неустойчивы, их картина часто нарушается под действием ветров. Штормовые ветры вызывают сильные ветровые течения со скоростями до 150 см/с, быстро затухающие после шторма.

Приливы в Б. м. из-за незначительной связи с океаном выражены слабо, высота 0,1–0,2 м. Сгонно-нагонные колебания уровня достигают значительных величин (в вершинах заливов до 2 м). Совместное действие ветра и резких перепадов атмосферного давления вызывает сейшевые колебания уровня с периодом 24–26 часов. Величина таких колебаний от 0,3 м в открытом море до 1,5 м в Финском заливе. Сейшевые волны при нагонных западных ветрах иногда вызывают повышение уровня в вершине Финского залива до 3–4 м, что задерживает сток Невы и приводит к наводнениям в Санкт-Петербурге, иногда катастрофического характера: в ноябре 1824 около 410 см, в сентябре 1924 – 369 см.

Температура воды на поверхности Б. м. сильно изменяется от сезона к сезону. В августе в Финском заливе вода прогревается до 15–17 °С, в Ботническом заливе – 9–13 °С, в центральной части моря – 14–18 °С, в южных

районах достигает 20 °С. В феврале в открытой части моря температура воды на поверхности 1–3 °С, в заливах и бухтах ниже 0 °С. Солёность воды на поверхности составляет 11‰ у выхода из Датских проливов, 6–8‰ в центральной части моря, 2‰ и меньше в вершинах Ботнического и Финского заливов.

Б. м. относится к т. н. солоноватым бассейнам, в которых температура наибольшей плотности выше температуры замерзания, что приводит к интенсификации процесса образования морского льда.

Льдообразование начинается в ноябре в заливах и у берегов, позднее – в открытом море. В суровые зимы ледяной покров занимает всю северную часть моря и прибрежные воды центральной и южной его частей. Толщина припайного (неподвижного) льда достигает 1 м, дрейфующего – от 0,4 до 0,6 м. Таяние льда начинается в конце марта, распространяется с юго-запада на северо-восток и заканчивается в июне.

## История исследования

Первые сведения об исследованиях Б. м. связаны с норманнами. В сер. 7 в. они проникли в Ботнический залив, открыли Аландские острова, во 2-й пол. 7–8 вв. достигли западного побережья Прибалтики, открыли Моонзундский архипелаг, впервые проникли в Рижский залив, в 9–10 вв. использовали для торговой и пиратской деятельности побережье от устья Невы до Гданьской бухты. Гидрографические и картографические работы производились русскими в Финском заливе в начале 18 в. В 1738 Ф. И. Соймонов издал атлас Б. м., составленный по отечественным и иностранным источникам. В сер. 18 в. многолетние исследования проводил А. И. Нагаев, который составил подробную лоцию Б. м. Первые глубоководные гидрологические исследования в сер. 1880-х гг. были выполнены С. О. Макаровым. С 1920 проводились гидрологические работы Гидрографическим управлением военно-морского флота, Государственным гидрологическим институтом (Ленинград), а со 2-й пол. 20 в. были развёрнуты широкие комплексные исследования под руководством Ленинградского (Санкт-Петербургского) отделения Государственного океанографического института РАН.

## Хозяйственное использование



Фото А. И. Нагаева

Порт в г. Турку (Финляндия).

Рыбные ресурсы складываются из пресноводных видов, обитающих в распреснённых водах заливов (карась, лещ, щука, судак, голавль), балтийского стада сёмги и чисто морских видов, распространённых преимущественно в центральной части моря (треска, салака, корюшка, ряпушка, шпрот). В Б. м. ведётся рыбный промысел салаки, шпрота, сельди, корюшки, речной камбалы, трески, окуня и др. Уникальный объект рыбного промысла – угорь. На побережье Б. м. распространены россыпи янтаря, добыча ведётся близ Калининграда (Россия). На дне моря обнаружены запасы нефти, начата промышленная разработка. Добыча

железной руды ведётся у берегов Финляндии. Велико значение Б. м. как транспортной артерии. По Б. м. осуществляются большие перевозки жидких, навалочных и генеральных грузов. Через Б. м. осуществляется значительная часть внешней торговли Дании, Германии, Польши, России, Литвы, Латвии, Эстонии, Финляндии, Швеции. В грузообороте преобладают нефтепродукты (из портов России и со стороны Атлантического океана), уголь (из Польши, России), лесоматериалы (из Финляндии, Швеции, России), целлюлоза и бумага (из Швеции и Финляндии), железная руда (из Швеции); важную роль играют также машины и оборудование, крупными производителями и потребителями которых являются страны, расположенные на берегах и в бассейне Б. м.

По дну Б. м. между Россией и Германией проложен газопровод (2 нити, диаметром по 1220 мм каждая) «Северный поток» («Nord Stream»). Проходит от бухты Портовая близ Выборга (Ленинградская область) до Лубмина близ Грайфсвальда (Германия, федеральная земля Мекленбург – Передняя Померания); длина 1224 км (самый протяжённый подводный газопровод в мире). Пропускная способность (мощность) газопровода 55 млрд. м<sup>3</sup> газа в год. Максимальная глубина моря в местах прохождения трубы 210 м. В строительстве было задействовано 148 морских судов. Общая масса стали, использованной при строительстве газопровода, – 2,42 млн. т.

На подготовительном этапе на исследования в области экологии по всему будущему маршруту трубопровода компания «Nord Stream» потратила ок. 100 млн. евро. В 1997 начались подготовительные работы по строительству морского участка: проведены научные исследования, на основе которых определён примерный маршрут газопровода. В 2000 решением комиссии Европейского союза по энергетике и транспорту проекту был присвоен статус TEN («Трансъевропейские сети»). Строительство газопровода началось 9 апреля 2010. Первая нить газопровода введена в эксплуатацию 8 ноября 2011, вторая – 8 октября 2012.

В сентябре 2015 было подписано Соглашение акционеров по реализации проекта, получившего название «Северный поток – 2». 8 июля 2016 компания «Nord Stream 2» завершила тендер по выбору подрядчика для нанесения утяжеляющего бетонного покрытия на трубы газопровода.

В портах Б. м. зарегистрированы 344 судна суммарной грузоподъёмностью 1196,6 тыс. т дедвейта. Крупнейшие порты: Санкт-Петербург, Калининград, Выборг, Балтийск (все – Россия); Таллин (Эстония); Рига, Лиепая, Вентспилс (все – Латвия); Клайпеда (Литва); Гданьск, Гдыня, Щецин (все – Польша); Росток – Варнемюнде, Любек, Киль (все – Германия); Копенгаген (Дания); Мальмё, Стокгольм, Лулео (все – Швеция); Турку, Хельсинки и Котка (все – Финляндия). Развито морское пассажирское и паромное сообщение: Копенгаген – Мальмё, Треллеборг – Засниц (железнодорожные паромы), Нортелье – Турку (автомобильный паром) и др. Переправы через проливы: Большой Бельт (1998; длина 6790 м), Малый Бельт (оба – Дания; 1970; 1700 м), Эресунн (Дания – Швеция; 2000; 16 км); планируется возведение переправы через Фемерский пролив (Дания – Германия; 2018; 19 км). Из-за небольших глубин многие места недоступны судам со значительной осадкой, однако самые крупные круизные лайнеры проходят через Датские проливы в Атлантический океан.

На южном и юго-восточном побережьях множество курортных мест: Сестрорецк, Зеленогорск, Светлогорск, Пионерский, Зеленоградск, Куршская коса (все – Россия); Пярну, Нарва-Йыэсуу (оба – Эстония); Юрмала, Саулкрасты (оба – Латвия); Паланга, Неринга (оба – Литва); Сопот, Хель, Колобжег, Кошалин (все – Польша); Альбек, Бинц, Хайлигендамм, Тиммендорф (все – Германия); остров Эланд (Швеция).

## **Экологическое состояние**

Б. м., имеющее затруднённый водообмен с Мировым океаном (обновление вод длится около 30 лет), окружено индустриально развитыми странами и испытывает чрезвычайно интенсивную антропогенную нагрузку. Основные экологические проблемы связаны с захоронением на дне моря химического оружия, сбросом в море сточных вод крупных городов, смывом химических удобрений, используемых в сельском хозяйстве, и особенно с судоходством – одним из самых интенсивных в мире (преимущественно нефтеналивные танкеры). После вступления в силу в 1980 Конвенции по защите морской среды Б. м. экологическая ситуация улучшилась за счёт

введения в строй большого количества очистных сооружений сточных вод, сокращения использования химических удобрений, контроля за техническим состоянием судов. Уменьшилась концентрация токсических веществ типа ДДТ и полихлорбифенила, нефтяных углеводородов. Содержание диоксинов в балтийской сельди в 3 раза ниже ПДК, восстановилась популяция серого тюленя. Рассматривается вопрос о придании Б. м. статуса особо уязвимого морского района.

22 марта в Европе празднуют День Балтийского моря.

## **Литература**

Лит.: Термины. Понятия. Справочные таблицы. М., 1980; Гидрометеорологические условия шельфовой зоны морей СССР. Л., 1983. Т. 1. Вып. 1: Балтийское море без заливов; Атлантический океан. Л., 1984; Биологические ресурсы Атлантического океана. М., 1986; Пушаровский Ю. М. Тектоника Атлантики с элементами нелинейной геодинамики. М., 1994; Гидрометеорология и гидрохимия морей СССР. СПб., 1994. Т. 3. Вып. 2; Залогин Б. С., Косарев А. Н. Моря. М., 1999.