

СЕВЕРНЫЙ ЛЕДОВИТЫЙ ОКЕАН

Авторы: В. А. Волков; Е. А. Гусев (геологическое строение, донные осадки, минеральные ресурсы)



СЕВЕРНЫЙ ЛЕДОВИТЫЙ ОКЕАН (на рус. картах с 17 в. встречаются названия: Ледовитое м., Северный ок., Северное, или Ледовитое, м., Ледовитый ок.), часть Мирового ок., наименьший и самый мелкий из океанов Земли, расположенный в сев. полярной области. Занимает приполюсное пространство между Евразией и Сев. Америкой. Характеризуется частичным покрытием поверхности морским

льдом в течение всего года. Впервые выделен как самостоят. океан в 1650 нидерл. картографом Б. [Варениусом](#) под назв. Гиперборейского ок., в 1845 Лондонским географич. об-вом назван С. Л. о.; в СССР это название официально принято в 1935.

Физико-географический очерк

Общие сведения

С. Л. о. хорошо изолирован от др. районов Мирового ок., сообщается с Тихим ок. через узкий и мелководный Берингов прол., граница проходит по параллели мыса Уникын (Чукотский п-ов) до пересечения с берегом п-ова Сьюард (Аляска); с Атлантическим ок. – через проливы Девисов, Датский, Фарерско-Исландский, Фарерско-Шетландский, граница – по вост. входу в Гудзонов прол., по параллели 70° с. ш. и далее по юж. окраинам Гренландского и Норвежского морей. Пл. 14,75 млн. км², объём 18,07 млн. км³ (ок. 4% площади Мирового ок., 1,35% его объёма), ср. глубина 1225 м, наибольшая – 5527 м (в сев.-вост. части Гренландского м.). Мелководная

шельфовая зона океана (глубины до 200 м) занимает 39,6% его площади (ср. значение для Мирового ок. 7,3%).

Моря

По физико-географич. особенностям и гидрологич. режиму в пределах С. Л. о. выделяют: Северо-Европейский бассейн (С.-Е. б.) – моря Гренландское, Норвежское, Баренцево и Белое; [Арктический бассейн](#) (А. б.) – глубоководная центр. часть С. Л. о. и моря азиат. и амер. материковой отмели – Карское, Лаптевых, Восточно-Сибирское, Чукотское, Бофорта, Баффина, Линкольна, Гудзонов зал. А. б. делится подводным Ломоносова хребтом на суббассейны: Евразийский (Е. с.) и Амеразийский (А. с.). Некоторые географы выделяют как отд. часть – Канадский Арктический бассейн (моря [Канадского Арктического архипелага](#) – Баффина м., Линкольна м. и Гудзонов зал.), а моря Норвежское и Гренландское иногда выделяют как Норвежско-Гренландский бассейн (Н.-Г. б.), некоторые зарубежные географы не включают в границы С. Л. о. Норвежское море. Моря, заливы и проливы занимают б. ч. площади С. Л. о. – почти 70% (10,28 млн. км²); на моря, омывающие берега России, приходится св. 50% их площади.

Острова



Остров Элсмир (Канада).
Фото Michael Studinger/NASA

По количеству островов С. Л. о., по некоторым оценкам, занимает 2-е место после Тихого ок.

Общая площадь островов ок. 4 млн. км².

Насчитывается ок. 250 островов с площадью более 100 км². Они расположены преим. на материковой отмели и имеют материковое происхождение. Крупнейшие – [Гренландия](#)

(самый большой в Мировом ок.), Исландия (на границе с Атлантическим ок.), [Врангеля остров](#); среди архипелагов – Канадский Арктический архипелаг, [Новая Земля](#), [Шпицберген](#), [Новосибирские острова](#), [Северная Земля](#), [Франца-Иосифа Земля](#) и др. Большинство арктич. островов и архипелагов покрыты ледниками. В условиях совр. потепления климата отмечается сокращение

границе с Атлантическим ок.), [Врангеля остров](#); среди архипелагов – Канадский Арктический архипелаг, [Новая Земля](#), [Шпицберген](#), [Новосибирские острова](#), [Северная Земля](#), [Франца-Иосифа Земля](#) и др. Большинство арктич. островов и архипелагов покрыты ледниками. В условиях совр. потепления климата отмечается сокращение

площади арктич. ледников, являющихся источниками айсбергов.

Берега



Побережье острова Шпицберген.

Фото Wenche Nag

В Скандинавии, Исландии и Гренландии преим. высокие, фьордовые берега; у Белого, Баренцева и Карского морей – абразионные, изрезанные заливами, частично низкие, ровные, местами дельтовые. В районе морей Лаптевых, Восточно-Сибирского, Чукотского и Бофорта берега на отд. участках дельтовые, местами лагунные, в Канадском Арктическом архипелаге – преим. низкие, ровные. Осн.

причинами изменений береговой линии являются морозное выветривание, мор. абразия, термоабразия (скорости разрушения термоабразионных берегов в м. Лаптевых достигают в год 12 м). Влияние плавучих мор. льдов на формирование береговой линии оценивается как слабое.

Рельеф дна

С. Л. о. отличается от др. океанов меньшими глубинами и сильно развитым шельфом, занимающим половину его площади. Внешняя граница шельфа расположена в ср. на глубинах ок. 200 м (иногда до 500 м и более). Ширина арктич. шельфа от 500 до 1200 км; в С.-Е. б. шельфы относительно узкие – от 50 до 300 км.

Гл. структурным элементом рельефа дна в А. с. является обширная Канадская котловина с достаточно ровным дном с глубинами до 3900 м, окружённая поднятиями Бофорта, Чукотским и хребтами Альфа и Менделеева, соединяющаяся с мелководным сибирским шельфом; между хребтами Альфа, Менделеева и Ломоносова, пересекающим С. Л. о. через приполюсный район (миним. глубины менее 1000 м), расположены котловины Макарова (макс. глубина 4030 м) и Подводников; с др. стороны хребта Ломоносова в Е. с. расположены 2 продолговатые котловины (Амундсена – макс. глубина 4485 м и Нансена – 3975 м), разделённые хребтом Гаккеля, простирающиеся от прол. Фрама (между о. Гренландия и архипелагом

Шпицберген) и берегов Гренландии в генеральном направлении с запада на восток; в С.-Е. б., отделённом на юге от Атлантического ок. цепочкой подводных порогов, выделяются 2 зоны – сравнительно мелководное Баренцево м. и глубоководные моря Гренландское (макс. глубина 5527 м) и Норвежское, разделённые цепью хребтов – Исландским, Мона и Книповича, последний смыкается на севере с хребтом Гаккеля; в Норвежском м. доминируют 2 котловины – Норвежская (макс. глубина 3970 м) и Лофотенская (3717 м). Глубина С. Л. о. в районе Сев. полюса составляет 4225 м, по данным Воздушной высокоширотной экспедиции Арктич. и Антарктич. НИИ 1970-х гг. [по др. данным, 4261 м – по измерениям глубоководного аппарата «Мир» в 2007 или 4087 м – по измерениям амер. ПЛ «Наутилус» («Nautilus») в 1958]. В целом более глубокими являются моря С.-Е. б., шельфовые моря частично захватывают океанский склон на севере, где их глубоководные районы имеют вид желобов.

Геологическое строение

По геологическому (тектоническому) строению и истории геологич. развития впадина С. Л. о. разделяется на Арктический и Норвежско-Гренландский океанич. бассейны (А. б. и Н.-Г. б.) и область материковых окраин. В А. б. хребет Ломоносова разграничивает Е. с. и А. с. С. Л. о. представляет собой ансамбль тектонич. структур, определяемых взаимным расположением древних литосферных плит: Северо-Американской (Лаврентии), Восточно-Европейской (Балтии) и Сибирской.

Продолжением [срединно-океанических хребтов](#) Атлантического ок. в С. Л. о. является система спрединговых (см. [Спрединг](#)) хребтов Кольбейнсей, Мона, Книповича и Гаккеля (общая длина ок. 4500 км). Хребет Гаккеля переходит в систему рифтов на шельфе м. Лаптевых (сопровождающий пояс землетрясений протягивается до дельты р. Лена и далее в глубь Евразии, маркируя границу литосферных плит). По обе стороны от хребтов Кольбейнсей, Мона, Книповича располагаются глубоководные котловины Н.-Г. б.; хребет Гаккеля разделяет котловины Амундсена и Нансена в Е. с. Большую часть А. с. занимает обширная Канадская котловина. В А. б. выделяется трансокеанич. система поднятий: хребет Альфа – Менделеева хребет (поднятие) и Ломоносова хребет. В А. с. между хребтом Ломоносова и системой хребтов Альфа – Менделеева располагаются котловины Макарова и Подводников. Для С. Л. о. характерны окраинно-шельфовые плато: Воринг в Н.-Г. б., Ермак и Моррис-Джесуп в

Е. с., Чукотское и Нортвинд (Нортуинд) в А. с.

По типу земной коры выделяют океанические, субокеанические и континентальные структуры. В Н.-Г. б. и Е. с. океанич. тип земной коры характерен для спрединговых хребтов и расположенных по обе стороны от них глубоководных котловин.

Симметрично рифтовым долинам хребтов Кольбейнсей, Мона и Гаккеля установлены линейные магнитные аномалии (по 24 включительно); в секторе Н.-Г. б. с хребтом Книповича чёткие линейные аномалии отсутствуют. В А. с. по типу земной коры к океанич. структурам относятся котловины Канадская и Макарова; котловина Подводников подстилается субокеанич. корой (или континентальной корой сокращённой мощности). Континентальный тип земной коры имеет трансокеанич. система поднятий А. б. (хребет Ломоносова и хребты Альфа и Менделеева), а также все окраинно-шельфовые плато С. Л. о. (Воринг, Ермак, Моррис-Джесуп, Чукотское, Нортвинд).

Наиболее древняя из глубоководных котловин С. Л. о. – Канадская, начало её образования относят к поздней юре. Котловины Макарова и Подводников образовались в раннем мелу; котловины Амундсена и Нансена и Н.-Г. б. – на рубеже мела и палеогена. Формирование океанич. структур сопровождалось мощными излияниями базальтов в районе вост. побережья Гренландии, на плато Воринг и в пределах системы хребтов Альфа – Менделеева.

В области материковых окраин С. Л. о. развита земная кора континентального типа макс. мощностью до 40 км. В отд. частях Баренцево-Карского шельфа земная кора утонена, гранитометаморфич. слой отсутствует, резко увеличивается мощность осадочного чехла. Шельф морей Лаптевых, Восточно-Сибирского и Чукотского подстилается континентальной корой сокращённой мощности. На шельфе выделяются блоки с разл. строением континентальной земной коры – платформенные области и складчатые зоны. Плиты древних платформ (Восточно-Европейской, Гиперборейской) образуют фрагменты Баренцево-Карского шельфа; в юж. часть этого шельфа продолжают эпибайкальская Баренцево-Тиманская и эпипалеозойская Западно-Сибирская плиты. Эпимезозойская плита является основанием прогибов Лаптево-Чукотского шельфа. Местами шельфы С. Л. о.

пересекаются складчатыми структурами байкальского, каледонского, герцинского и мезозойского возрастов, выступающими на побережьях и в архипелагах островов (см. в ст. [Арктика](#)). Желоба и трогги Баренцево-Карского шельфа (Медвежинский, Стурфьордренна, Франц-Виктория, Святая Анна, Воронина) отвечают молодым грабенам. На шельфе морей Лаптевых, Восточно-Сибирского и Чукотского широко развиты ориентированные в сев.-зап. и меридиональном направлениях рифтогенные прогибы.

По особенностям строения и развития в четвертичном периоде в евразийской части арктич. шельфа выделяются 2 сектора – западный и восточный (граница секторов проходит к востоку от архипелага Северная Земля, по жёлобу Старокадомского). Более глубоководный зап. сектор (Баренцево и Карское моря) с контрастным рельефом отличался активной неотектоникой; он подвергался активному воздействию плейстоценовых ледниковых покровов (установлены затопленные краевые морены оледенений). В пределах мелководного вост. сектора (моря Лаптевых, Восточно-Сибирское и Чукотское) с выровненным рельефом новейшие тектонич. движения проявились мало; следы ледникового воздействия отсутствуют. В обоих секторах в позднеплейстоценовое время происходило промерзание прибрежных, осушенных при понижении уровня моря участков шельфа, что сопровождалось формированием [подземных льдов](#). В процессе последующего затопления шельфа наблюдалось частичное таяние подземных льдов (их фрагменты вскрыты буровыми скважинами в морях Баренцевом, Карском, Лаптевых; предполагаются в зап. части Восточно-Сибирского моря).

Донные осадки

Донные осадки С. Л. о. имеют преим. терригенное происхождение. На мелководьях шельфа развиты гл. обр. галечные и песчаные алевритовые илы. В открытой части шельфа более распространены алевритово-глинистые илы. В глубоководных океанич. бассейнах хребты и относительные поднятия покрыты песчанистыми илами (мощность 400–600 м), в котловинах залегают глинистые илы (мощность 1500–2500 м).

У континентальных подножий широко представлены [турбидиты](#) (мощность 1500 м). Существенную роль в осадконакоплении в С. Л. о. играет разнос песчаного и

крупнообломочного материала дрейфующими льдами и айсбергами.

Климат



Северный Ледовитый океан летом.

Фото Д. В. Соловьёва

Характерные особенности климата определяются высокоширотным положением С. Л. о., обуславливающим преобладание радиационного выхолаживания над поступлением тепла (см. [Арктика](#), [Арктический климат](#)). Важную роль в формировании климата С. Л. о. играют также тёплые [Северо-Атлантическое течение](#) и Тихоокеанское

течение; привнос ими тепла в С. Л. о. составляет 60% от переноса тепла в атмосфере (по данным М. И. [Будыко](#)). В зимние месяцы (январь – апрель) над А. б. располагается [Арктический антициклон](#). Циклоны из Атлантики перемещаются на север через моря Баффина и Гренландское и на восток через моря Норвежское, Баренцево и Карское; нередко проникают в приполюсный район. Летом устойчивые, но менее мощные, чем зимой, антициклоны наблюдаются в А. б. к северу от Аляски и Чукотского м. и над Гренландией. Циклонич. деятельность развивается гл. обр. над севером Канады и Сибири, распространяясь на прилежащие районы С. Л. о. Над С.-Е. б. в течение всего года господствует ложбина Исландского минимума, а над Гренландией – максимум атмосферного давления. Поэтому над зап. частью С.-Е. б. преобладают ветры сев. и сев.-зап. направлений, обуславливая суровый арктич. климат, а в вост. части отмечаются преим. юж. и юго-зап. ветры, вследствие этого, а также под влиянием тёплого Норвежского течения климат здесь более мягкий. Через С.-Е. б. проходит большое количество глубоких циклонов, вызывающих резкие перемены погоды, обильные осадки и туманы. Осенью и в особенности зимой сильное волнение, большая влажность и низкие темп-ры воздуха часто приводят к сильному обледенению судов, создавая опасность для мореплавания. Ветровой режим неустойчив (ср. скорость ветра 4–6 м/с), сильные ветры (более 15 м/с) бывают редко. В прибрежных районах заметно выражен сезонный (муссонный) ход направления ветра, его скорость и число дней со штормами здесь значительно возрастают, особенно зимой. Ср. темп-ра воздуха зимой в разл. районах С. Л. о. колеблется от –2 до –40 °С

(в районе Сев. полюса), летом от 0 до 6 °С. Повторяемость облачности достигает 90% летом и 50% зимой. Атмосферные осадки выпадают в виде снега; дожди, чаще всего со снегом, бывают редко. Количество осадков в А. б. не превышает 150, в С.-Е. б. – 250–300 мм в год. Толщина снежного покрова невелика, её распределение крайне неравномерно. Летом снежный покров почти повсеместно стаивает.

По оценкам одних исследователей, совр. изменения климата заключаются в повышении темп-ры воздуха, сопровождаются отступанием ледников, уменьшением толщины и площади дрейфующих льдов (особенно летом). Отмечена связь этих явлений с изменениями характера атмосферной циркуляции и солнечной активности. Прогностич. оценки, полученные на основе моделирования, показывают устойчивые тенденции в уменьшении ледовитости и возможное исчезновение ледяного покрова С. Л. о. летом уже к сер. 21 в. По мнению другой группы учёных, изменения климата носят полициклич. характер, поэтому возможно изменение тенденции и восстановление ледяного покрова до среднемноголетних значений.

Гидрологический режим

Осн. особенности циркуляции вод, льдов и гидрологич. режима С. Л. о. определяют: рельеф дна и конфигурация берегов, распределение островов и гл. архипелагов, высокая степень изолированности С. Л. о. от др. районов Мирового ок., водообмен с Тихим и Атлантическим океанами, изменения в структуре атмосферной циркуляции, материковый сток.



Ледниковый покров на Карском море.

Фото Д. В. Соловьёва

Шельфовые моря б. ч. подвержены сильному влиянию материкового пресноводного стока, создающего положительный пресноводный баланс. Крупнейшие реки, впадающие в них: Сев. Двина, Обь, Енисей, Хатанга, Лена, Колыма, Маккензи и др., приносят ежегодно ок. 5000 км³ пресной воды. С. Л. о. по объёму пресноводного стока рек занимает 1-е место среди океанов; условная (распределённая по

всей площади) толщина слоя пресных вод составляет 35 см/год, что в 3 раза превышает этот показатель для Мирового ок. По объёму поступающих пресных вод Карское м. занимает 1-е место в мире (слой 150 см/год), м. Лаптевых – 2-е место (120). А. б. является источником распреснённых вод по отношению к С.-Е. б., а С. Л. о. в целом по отношению к Сев. Атлантике. Сильно охлаждённые (с темп-рой ниже $-1\text{ }^{\circ}\text{C}$) и распреснённые (солёность менее 32‰) воды вследствие меньшей плотности не опускаются на глубину, а вытекают из С. Л. о. в виде холодных поверхностных течений (*[Восточно-Гренландское течение](#)* и *[Лабрадорское течение](#)*) в Атлантику.

Общий сток этих течений ок. 250 тыс. км³ в год. Восстановление балансов осуществляется потоками водо- и солеобменов через проливы. Осн. приток тёплой (до $10\text{ }^{\circ}\text{C}$) и солёной воды (34,9–35,2‰) в С. Л. о., затем в А. б. происходит через юж. проливы из Атлантического ок. ветвями Северо-Атлантического течения – *[Норвежским течением](#)* (135 тыс. км³) и *[Ирмингера течением](#)*, а также частично через Берингов прол. из Тихого ок. водами Тихоокеанского течения, которое приносит в С. Л. о. ок. 30 тыс. км³ в год.

Температурный режим

В поверхностном слое подо льдом в А. б. и морях сибирского шельфа темп-ра воды в осн. соответствует темп-ре замерзания при данной солёности и зависит от степени распреснённости воды в том или ином районе, она изменяется от $-1,0$ до $-1,9\text{ }^{\circ}\text{C}$, причём более тёплая вода в Карском м. и м. Лаптевых и более холодная – в м. Бофорта и центр. районах А. б. Летом свободные ото льда районы подвергаются радиац. прогреву и темп-ра воды возрастает; так, в прибрежных районах морей сибирского шельфа она может достигать $5\text{ }^{\circ}\text{C}$.

В С.-Е. б. в поверхностном слое пространственное распределение темп-ры воды определяется зональным радиац. прогревом, распределением потоков вод из сопредельных районов и ледниковым стоком. Зимой диапазон изменения темп-ры воды составляет от 0 до $5-6\text{ }^{\circ}\text{C}$, летом от 0 до $12-13\text{ }^{\circ}\text{C}$, причём более тёплые воды отмечаются у побережья Скандинавии и на границе с Атлантическим ок., а более холодные – у берегов Гренландии.

Изменение темп-ры воды по глубине согласуется со структурой водных масс в конкретном районе, самым ярким свойством в её распределении является наличие прослойки тёплых атлантич. вод практически по всей глубоководной части А. б. и относительно тёплой прослойки вод тихоокеанского происхождения в А. с., а также устойчивая разность в темп-ре придонных вод в А. с. и Е. с. (ок. $-0,4$ °С и $-0,8$ °С соответственно). Одной из характерных особенностей гидрологич. режима С.-Е. б. является существование купола холодных промежуточных и донных вод в его центр. районе.

Солёность

В поверхностном слое С. Л. о. миним. значения солёности отмечаются в приустьевых областях морей Карского, Лаптевых и Восточно-Сибирского и составляют менее 20‰, здесь наблюдаются хорошо выраженные фронтальные зоны со значит. горизонтальными градиентами. В центр. районах А. б. миним. измеренные значения солёности 30‰, постепенно они повышаются до нормальной океанской солёности (35‰) в С.-Е. б.

Плотность

Пространственное распределение плотности воды в А. б. определяется преим. распределением её солёности, а в С.-Е. б. – темп-ры. Характерной особенностью вертикального распределения плотности воды в А. б. является ярко выраженная стратификация вод в верхнем 250-метровом слое. Выделяют два типа стратификации – с одним и двумя максимумами в вертикальном распределении плотности воды. Первый тип существует на всей площади А. б., он формируется на нижней границе достаточно тонкого (25–50 м) поверхностного перемешанного по вертикали квазиоднородного слоя вод, второй – наблюдается преим. в районе Канадской котловины в А. с. и расположен на глубинах ок. 200 м на вертикальных разделах, между водными массами разл. происхождения. Наличие таких слоёв скачка плотности затрудняет вертикальное перемешивание вод и препятствует, в частности, вертикальному распространению тепла глубинных атлантич. вод в вышележащие слои и к поверхности. Это явление уменьшает влияние тепла атлантич. вод на таяние ледяного покрова океана. В С.-Е. б. доминирующим является слой скачка плотности

на нижней границе сезонного пикноклина. Величина плотности воды в поверхностных слоях С.-Е. б. выше, чем в А. б., и составляет зимой 1028,00 и 1024,00 кг/м³ соответственно, а в приустьевых районах Карского м. снижается до 1016,00 кг/м³ (летом 1027,50, 1022,00 и 1010,00 кг/м³ соответственно), в придонном слое повсеместно и круглый год значения плотности приближаются к 1028,10 кг/м³. В районах арктич. островов в период ледообразования в результате выделения из воды солей могут образовываться воды очень высокой солёности и плотности, являющиеся источником, подпитывающим донные воды.

Ледовый режим

Почти все моря С. Л. о. (кроме Норвежского) имеют сезонный ледяной покров, а некоторые части морей бывают покрыты льдом в течение всего года.

Среднегодовое пл. морского льда в конце зимы (март – апрель) может составлять до 11,4 млн. км², а в конце летнего гидрологич. сезона, в сентябре, – ок. 7 млн. км². В течение последних двух десятилетий площадь, занимаемая льдами, уменьшается (преим. в летний сезон), в 2007 и в 2012, который считают рекордным, площадь, занятая льдом в сентябре, была менее 4 млн. км².

Районы С. Л. о., освобождающиеся летом ото льда, зимой покрыты в осн. однолетними льдами, достигающими на ровных участках толщины 2 м. В прибрежных районах некоторых арктич. морей образуется припай (прикреплённый к берегу неподвижный лёд). Он может простираться на расстояние от нескольких метров до нескольких сотен километров от берега. Остальная часть С. Л. о. (в осн. А. б.) покрыта дрейфующими многолетними льдами, толщина которых на ровных участках может достигать 4,5 м. Размеры отд. льдин изменяются в поперечнике от 2 м до 10 км. В результате неравномерного дрейфа льда в ледяном покрове возникают зоны сжатий, образуются разломы и торосы. В зонах торшения толщина ледяного покрова может быть значительно выше, чем ровного льда. Высота надводной части торосов колеблется от 2 до 3,5 м, достигая на кромке припая 12 м. Общий объём льда в С. Л. о. в зимнее время составляет до 28 тыс. км³, а в конце лета – 16 тыс. км³. В ряде районов С. Л. о. встречаются айсберги, которые существенно меньше антарктических,

особенно много их в м. Баффина. В А. б. дрейфуют т. н. ледяные острова, образующиеся из шельфовых ледников Канадского Арктического архипелага; их толщина достигает 30–35 м, на ледяных островах организовывались науч. дрейфующие станции «Северный полюс» (см. [Полярные станции](#)). Наличие льдов существенно затрудняет мореплавание по [Северному морскому пути](#) и [Северо-Западному проходу](#).

Течения

Циркуляция поверхностных вод и льдов в С. Л. о. определяется в осн. ветром, оказывающим также существенное влияние и на водообмен С. Л. о. с Тихим и Атлантическим океанами. Гл. элементами крупномасштабной структуры поверхностной циркуляции вод являются в А. б. антициклональный круговорот над Канадской котловиной со ср. скоростями 2–5 см/с и Трансарктическое течение, пересекающее А. б. в направлении от Чукотского м. до прол. Фрама, а в С.-Е. б. – циркуляция циклонич. характера со скоростями 10–20 см/с, структурными элементами этой крупномасштабной циркуляции являются холодное Восточно-Гренландское течение, идущее на юг вдоль вост. побережья Гренландии, и тёплое Норвежское течение с его ответвлениями.

Пространственная неоднородность и высокая гидростатич. изолированность промежуточных (преим. тихоокеанских) вод в А. б. обуславливают существование подповерхностных мезомасштабных неоднородностей в поле течений, имеющих, как предполагается, вихревую структуру, что является наиболее яркой особенностью динамики вод А. б. Скорости течений в этих вихревых образованиях могут превышать 60 см/с.

Водные массы

Осн. водными массами С. Л. о. являются поверхностные, промежуточные, глубинные и донные. В А. б. 95% объёма занимают малоизменённые промежуточные водные массы (в т. ч. тихоокеанские, имеющие разл. характеристики летом и зимой), тёплые глубинные – из Атлантического ок. и донные – из Норвежского м. В С.-Е. б. св. 80% объёма составляют воды местного образования: холодные промежуточные и

донные (самые холодные, до $-1,3$ °С, и самые плотные среди донных вод Мирового ок.), тёплые атлант. воды Норвежского течения и его ветвей занимают не более 8% объёма. В морях Карском, Лаптевых и Восточно-Сибирском постоянно присутствуют сильно распреснённые воды речного происхождения, которые, смешиваясь с морскими, образуют поверхностные воды арктич. морей. Ареал речных вод в Карском м. может занимать до $\frac{1}{3}$ его площади. На границе ареала формируется фронтальная зона, характеризующаяся существенными горизонтальными градиентами термохалинных характеристик.

Приливы и волнение

Приливные колебания уровня вод и приливо-отливные течения в С. Л. о. преим. правильные полусуточные. Величина прилива в А. б. 0,5–0,6 м; в С.-Е. б. в среднем ок. 1 м, по районам сильно различается: наибольшая величина прилива у берегов Гренландии и Шпицбергена 1,5 м, Скандинавии ок. 3 м, в узких проливах вдоль юж. берега Баренцева м. до 5 м; макс. приливные колебания уровня наблюдаются: в Иокангской губе Баренцева м. до 6 м, в прол. Горло Белого м. до 7 м, в его Мезенской губе до 10 м. Приливы у берегов Сев. Америки 0,2–0,4 м, между Гренландией и о. Элсмир 2–4 м, в Канадском Арктическом бассейне, в м. Баффина 2–7 м. Приливные течения выражены в районах значит. колебаний уровня и могут достигать 2 м/с (прол. Горло Белого м.).

Наряду с приливами, в мелководных арктич. морях отмечаются ветровые сгонно-нагонные колебания уровня воды, в некоторых районах, особенно вдоль материкового побережья, они превышают приливные, составляя 1–2 м.

Волнение в С. Л. о. зависит не только от ветрового режима, но и от ледовых условий: чем больше акватория освобождается ото льда, тем лучшие условия создаются для развития волнения, напр., в С.-Е. б. В арктич. морях в зимнее время волнение практически отсутствует, а значительного развития оно достигает в летний и особенно в осенний период, когда наблюдается наибольшее очищение ото льда, а атмосферные процессы характеризуются интенсивной циклонич. деятельностью, сопровождающейся сильными ветрами. Кроме ветровых волн, наблюдаются и волны

зыби, которые, трансформируясь у берегов, формируют мощный накат. Опасность ветрового волнения при наличии льдов вызывает возвратно-поступательное движение льдин и в прибрежной зоне может приводить к разрушению берегов и инж. сооружений – причалов и пр. При совр. уменьшении площади мор. льдов и увеличении площади акваторий с разреженными льдами волнение может представлять существенную опасность при операциях на шельфе и навигации. В арктич. морях высота ветровых волн может достигать 7–8 м, а длина – 120–160 м. Повторяемость волн выше 3 м сравнительно невысока и составляет до 10%. Наибольших значений ветровые волны достигают в незамерзающих районах С.-Е. б., повторяемость волн высотой 5–10 м осенью и зимой составляет 15–20%, летом интенсивность волнения заметно уменьшается.

Флора и фауна

Флора и фауна С. Л. о. по богатству и разнообразию резко различается в тёплых и холодных водах, состоит из более чем 3000 видов, включающих практически все известные виды, населяющие воды Мирового ок., качественное разнообразие жизни снижается с запада на восток от Баренцева м. к Чукотскому м., а в целом плотность биомассы от Атлантики к полюсу уменьшается в 5–10 раз. Донные водоросли, в т. ч. имеющие промысловое значение (ламинариевые, фукусы и др.), в больших количествах распространены в районах влияния тёплых вод у берегов Исландии, Норвегии, Кольского п-ова и в Белом море. В холодных водах А. б. флора значительно беднее, т. к. льды препятствуют развитию жизни в литорали. Однако во всём С. Л. о. интенсивно развивается фитопланктон (в осн. диатомовые), в т. ч. и среди льдов центр. части Арктики. Животный мир более разнообразен в С.-Е. б., где представлено св. 2000 видов животных, включая китов (полосатик и ныне почти истреблённый гренландский), и большое число видов рыб – сельдь, треска, морской окунь, пикша и др. В А. б. среди млекопитающих преобладают криофилы – белый медведь, морж, тюлень, а также нарвал, белуха и др. Видовой состав рыб включает ок. 150 видов морских и пресноводных (преобладают полярная треска, навага, сайка и в устьях рек – лососёвые и сиговые). Эндемизм С. Л. о. относительно невелик, обусловлен своеобразием его характеристик и представлен 36 родами (3% всей фауны и флоры) и 540 видами (18%).

Хозяйственное использование

Транспорт

Транспортное значение С. Л. о. постоянно увеличивается. Перевозки осуществляются в осн. Россией по Северному морскому пути, США и Канадой по Северо-Западному проходу. Судоходные линии на Гренландию, Исландию, север Скандинавии и Шпицберген, как правило, в летний период не зависят от ледовых условий.

Важнейшие порты РФ – незамерзающий порт Мурманск (Баренцево м.), Кандалакша, Беломорск, Архангельск (Белое м.), Диксон (Карское м.), Тикси (м. Лаптевых), Певек (Восточно-Сибирское м.); крупнейшие зарубежные порты – Тромсё и Тронхейм (Норвежское м.), Черчилл (Гудзонов зал.). Возд. пространство над С. Л. о. пересекают трассы из Зап. Европы к зап. берегам США (через Гренландию и Канаду).

Рыболовство



Ледоколы в североамериканском секторе Северного Ледовитого океана.

Фото Patrick Kelley

Моря С.-Е. б. и м. Баффина являются традиц. районами рыболовства и зверобойного промысла. В Баренцевом м., у берегов Исландии и в м. Баффина, ежегодно вылавливается св. 12 млн. т сельди, трески, палтуса, морского окуня и др. видов рыб. В др. районах рыболовство, как и зверобойный промысел, осуществляется исключительно в целях удовлетворения потребностей местного населения. Зверобойный промысел остаётся осн. источником существования коренного приморского населения севера Гренландии,

Канады и Аляски.

Минеральные ресурсы

В недрах С. Л. о. заключены огромные запасы нефти и природного горючего газа.

В пределы шельфовых морей продолжают крупными нефтегазоносными провинциями и

бассейны, в их числе: [Западно-Сибирская нефтегазоносная провинция](#), частично расположенная на шельфе Карского м. (Россия), [Тимано-Печорская нефтегазоносная провинция](#), прослеживающаяся на шельфе Баренцева м. (Россия), [Северные Арктические нефтегазоносные бассейны Канады](#), включающие два бассейна – Бофорта и Свердруп, [Северного склона Аляски нефтегазоносный бассейн](#) (США). В акватории рос. и норв. секторов Баренцева м. и в сев. части Карского м. выделяется [Баренцево-Северо-Карская нефтегазоносная провинция](#). Активная добыча нефти и газа идёт на шельфе Норвежского м. (Норвегия). Перспективно нефтегазоносны осадочные бассейны, приуроченные к зонам перехода континент – океан по периметру С. Л. о., а также шельфы морей Лаптевых, Восточно-Сибирского и Чукотского. Самое крупное нефтяное месторождение – [Прадхо-Бей](#) (в зал. Прадхо м. Бофорта). На мелководье Новосибирских о-вов (моря Лаптевых и Восточно-Сибирское) известны россыпные месторождения касситерита. Мор. россыпи золота известны у побережья штата Аляска (США), Чукотского п-ова, архипелага Сев. Земля, п-ова Таймыр (Россия). На шельфах всех морей С. Л. о. – проявления и мелкие месторождения [железомарганцевых конкреций](#). В прибрежной части арктич. морей практически неограниченные запасы строит. песков и галечников.

Историю исследования С. Л. о. см. в статьях [Арктика](#), [Северный морской путь](#), [Северо-Западный проход](#), [Северный полюс](#).

Литература

Лит.: Тимофеев В. Т. Водные массы Арктического бассейна. Л., 1960; Бudyко М. И. Полярные льды и климат. Л., 1969; Советская Арктика: моря и острова Северного Ледовитого океана. М., 1970; Короткевич Е. С. Полярные пустыни. Л., 1972; Трешников А. Ф., Баранов Г. И. Структура циркуляции вод Арктического бассейна. Л., 1972; Горбацкий Г. В. Физико-географическое районирование Арктики. Л., 1973. Ч. 3: Арктический бассейн; Гордиенко П. А. Северный Ледовитый... Л., 1973; Океанографическая энциклопедия. Л., 1974; Термины, понятия, справочные таблицы: Атлас океанов. М., 1980; Никифоров Е. Г., Шпайхер А. О. Закономерности формирования крупномасштабных колебаний гидрологического режима Северного Ледовитого океана. Л., 1980; Справочник по истории географических названий на

побережье СССР. 2-е изд. [Б. м.], 1985; Северный Ледовитый и Южный океаны. Л., 1985; Ласточкин А. Н., Нарышкин Г. Д. Новые представления о рельефе дна Северного Ледовитого океана // Океанология. 1989. Т. 29. Вып. 6; Залогин Б. С., Косарев А. Н. Моря. М., 1999; Хаин В. Е. Тектоника континентов и океанов (год 2000). М., 2001.