**1. Гидросфера. Круговорот воды в природе.**

**Круговорот воды на Земле** – природный процесс, представляющий собой беспрерывный водный обмен между атмосферой, литосферой и Мировым океаном. В процессе этого обмена водная масса меняет агрегатное состояние: из жидкой или твердой превращается в газообразную, и обратно. Она в ходе своего перемещения забирает и переносит огромное количество органических соединений и минеральных элементов, необходимых для поддержания жизни на планете.

*Основными элементами круговорота воды являются:*

* осадки – выпадение атмосферной влаги на земную поверхность;
* перехват осадков растительностью – испарение выпавшей влаги с растений, без насыщения почвы и пополнения водных источников;
* стоки – объекты перемещения воды по земной поверхности;
* инфильтрация – просачивание воды в почву с сопутствующей фильтрацией;
* подземные стоки – потоки под землей, находящиеся в аэрационной зоне;
* испарение – переход воды из жидкого в газообразное состояние;
* сублимация – переход из твердого в газообразное состояние;
* отложение – переход из газообразного в твердое состояние;
* адвекция – горизонтальное движение молекул в любом агрегатном состоянии в атмосферных слоях;
* конденсация – формирование облачности;
* испарение – образование пара под влиянием солнечного тепла, движение его с земной поверхности в атмосферу;
* просачивание – опускание влаги в почву под гравитационным воздействием.

[Круговорот воды в природе](https://geographyofrussia.com/krugovorot-vody-v-prirode/) ***слагается*** из ***испарения воды*** с поверхности [океана](https://geographyofrussia.com/okeany/) и суши, ***переноса*** [водяного пара](https://geographyofrussia.com/vodyanye-pary-v-atmosfere/) воздушными потоками, ***конденсации*** пара — превращения водяного пара в воду, ***выпадения осадков***, их ***просачивания и стока*** по земной поверхности в океан.

Под действием солнечных лучей океан и суша нагреваются. В результате этого вода переходит из жидкого состояния в [газообразное](https://geographyofrussia.com/neft-i-gaz/) (водяной пар) и поднимается вверх. Океан поставляет 86% влаги в атмосферу, а остальное — суша. Вода, испаряющаяся с поверхности океана, является пресной.

с высотой температура в атмосфере понижается. Пары воды, встречаясь со все более холодными;  слоями воздуха, начинают остывать и образовывать облака. На суше испарение воды идет не только с помощью растений, здесь вода испаряется с поверхности рек, озер, болот и в результате вулканической деятельности. Часть воды, испарившейся с океана, возвращается в него в виде осадков, которые выпадают из [облаков](https://geographyofrussia.com/oblaka/), расположенных над морями и океанами. Другая часть облаков под воздействием ветра переносится на материк. Там из них тоже могут выпадать осадки в жидком или твердом виде.

Часть —   атмосферных осадков попадает в реки, а они в конечном итоге несут воды в моря [Мирового океана](https://geographyofrussia.com/mirovoj-okean-i-ego-chasti/) или в замкнутые водоемы (например, [Аральское](https://geographyofrussia.com/aralskoe-more/) или [Каспийское моря](https://geographyofrussia.com/morya-rossii-kaspijskoe-more/)), восполняя их потери при испарении.

Другая часть воды, выпавшая на Землю в виде атмосферных осадков, просачивается и с подземными водами стекает в реки или сразу в Мировой океан. Это очень важный этап в круговороте воды, так как он регулирует речной сток во времени: если бы его не было, вода в реках была бы лишь в период выпадения осадков или таяния снегов.

Третья часть воды, выпавшая на Землю в виде [атмосферных осадков](https://geographyofrussia.com/atmosfernye-osadki/), может проникать в почву и поглощаться корнями растений, а потом по стеблю подниматься к листьям и испаряться. Этот этап круговорота очень важен, так как с водой в корни растения из [почвы](https://geographyofrussia.com/tipy-pochv/) поступают растворенные минеральные вещества, необходимые для жизнедеятельности растения. Поглощать из почвы нерастворенные минеральные вещества растение не может. Не вся вода возвращается с суши в океан одновременно. Дольше всего она задерживается в ледниках и глубоко залегающих [подземных водах](https://geographyofrussia.com/podzemnye-vody-2/).

Вода, вернувшаяся с суши, может снова испариться и снова попасть на сушу. Так и совершается ее круговорот: океан — атмосфера — суша — океан. Вот этот непрерывный процесс и называют круговоротом воды в природе.

*Виды круговорота воды:*

* Большой круговорот воды в природе. Испаряющаяся с океанической поверхности влага устремляется в атмосферу, с [ветрами](https://tainaprirody.ru/atmosfera/veter) переносится к суше, выпадает осадками. Накопившаяся в реках и грунтовых слоях жидкость отправляется обратно в океаны.
* Малый. Пар, поднимающийся над океаном, не переносится к суше, выпадает осадками над океанической поверхностью.
* Внутриконтинентальный. Все звенья происходят над сушей. Испарившаяся с земной поверхности влага выпадает осадками на землю.
* Геологический. Подразумевает беспрерывный взаимный обмен водами между океанами, сушей и литосферой. Отмечается обычно в области тектонических трещин, находящихся на стыке литосферных плит.
* Глобальный круговорот воды – незамкнутый процесс. Через тектонические трещины из глубин планеты идет приток жидкости в гидросферу. Ежегодное прибавление составляет 0,25 км3. В то же время часть молекул водяного пара, скапливающегося в атмосфере, под влиянием солнечного излучения устремляется в космос, расщепившись на кислород и водород.

*Круговорот воды* – один из самых значимых природных процессов, он связывает все планетарные оболочки, позволяет им полноценно функционировать. Без распределения воды по земному шару невозможно было бы существование жизни. Благодаря круговороту воды в биосфере переносятся важные для живых организмов минеральные элементы и органические вещества, формируются оптимальные климатические условия.

*Роль циркуляции воды на планете заключается в:*

* объединении в единую систему гидросферы, литосферы, биосферы, атмосферы;
* делении объектов гидросферы на пресные и соленые, подходящие для жизнедеятельности разных видов живых организмов;
* переносе на значительные расстояния большого объема веществ, необходимых для поддержания жизни;
* очищении Мирового океана;
* формировании определенных климатических условий в разных частях планеты;
* обеспечении водой практически всех территорий земного шара;
* регулировании уровня речного стока при климатических и погодных изменениях;
* обеспечении через почву растительных организмов минеральными и органическими элементами.

Существенную ***роль в круговороте*** воды в природе с недавних пор стала играть ***деятельность человека***. Уничтожение лесов, [осушение](https://geographyofrussia.com/melioraciya/) и орошение земель, создание водохранилищ и плотин, расходование воды на хозяйственные нужды — все это в значительной мере изменило гидрологические процессы на Земле. И хотя хозяйственная деятельность мало повлияла на общий объем гидросферы, она заметно влияет на отдельные ее части: сток одних рек уменьшился, других — увеличился, возросло испарение. Часть воды, которую потребляет человек для производства какой-либо продукции, может надолго ***выпадать из круговорота воды***, поэтому ее называют «безвозвратно изъятой»: хотя ее возвращение и может произойти, но с большой задержкой во времени и на совершенно другой территории. Другой проблемой является ***загрязнение*** большого объема вод в результате хозяйственной деятельности человека. Именно угроза загрязнения [водных масс](https://geographyofrussia.com/vodnye-massy/) представляет сейчас главную опасность, гораздо большую, чем угроза физической нехватки воды. Загрязненная вода, поступающая в ходе круговорота воды в Мировой океан ведет к гибели живых организмов и нарушению биологического равновесия.

**2. Мировой океан. Закономерности движения вод.**

**Мировой океан** - это основная часть гидросферы, характеризующаяся особенностями температурного, солевого и биологического состава.
Вся толща вод [Мирового океана](https://tvoiklas.ru/mirovoi-okean/) постоянно перемешивается и движется. Движение вод Мирового океана вызывают [ветры](https://tvoiklas.ru/zirkuliazia-atmosferi/), гравитационные силы Луны, Земли и Солнца, сейсмические толчки, разность плотности участков воды, вызванная физическими причинами и др. Эти миграции делят на четыре типа: течения, перемешивание, волнения и одиночные волны.

Движение водных масс происходит не только на поверхности Мирового океана, но и в его глубинах, вплоть до придонных слоев. Динамика воды наблюдается во всей ее толще, как в горизонтальном, так и в вертикальном направлении. Данные процессы поддерживают регулярное перемешивание водных масс, перераспределение тепла, газов и солей, что обеспечивает постоянство химического, солевого, температурного и газового составов.

**Классификации течений**

По физической природе возникновения течения делят на **ветровые**и **термохалинные**. Потоки, вызванные энергией ветров, в свою очередь подразделяют на **дрейфовые** (появляющиеся в верхнем слое океанических вод под действием постоянных ветров) и **градиентные**(обусловленные горизонтальным градиентом давления, появляющимся в результате ветрового рельефа поверхности океана).

Существует классификация по зонам размещения. Характерным **зональным**течением является Антарктическое циркумполярное (АЦТ). Меридиональные течения, направление которых близко к северному либо южному, связывают зональные в единую систему и, в свою очередь, подразделяются на западные пограничные и восточные пограничные.

Отдельные течения в горизонтальной плоскости называют **противотечениями**, направление которых противоположно соседним течениям, а в вертикальной плоскости – **подповерхностными** или **глубинными противотечениями**. В особый тип выделяются экваториальные течения, приуроченные к узкой экваториальной полосе.

В зависимости от временного изменения направления течения делят на **постоянные**, которые меняют направление менее чем на 90°, и **переменные**, которые меняют направление в противоположную сторону. Большая часть известных крупных течений относится к постоянным. Переменными являются муссонные течения северной части Индийского океана.

Течения, которые не изменяются во времени, называют **установившимися**, а течения, которые изменяются во времени – **неустановившимися**.

По характеру переносимых океанологических характеристик различают **тёплые** и **холодные** течения.

В зависимости от характера движения течения классифицируют на меандрирующие, прямолинейные, циклонические и антициклонические. Если у основного потока есть постоянные изгибы, как у Гольфстрима, то течение называют **меандрирующим**. Такие волнообразные изгибы возникают из-за влияния рельефа дна и гидродинамической неустойчивости самого течения. **Прямолинейными** являются пассатные течения.

**Циклонические течения** – это круговые потоки, направленные в Северном полушарии против часовой стрелки, а в Южном полушарии – по часовой. Круговые потоки, направленные в Северном полушарии по часовой стрелке, а в Южном – против, называются **антициклоническими**.

Основной классификацией в теории течений является генетическая классификация, основанная на факторах или силах, вызывающих морские течения. В соответствии с ними различают:

1. **Градиентные течения**, обусловленные горизонтальным градиентом гидростатического давления, возникающим при наклоне поверхности моря относительно изопотенциальной поверхности, то есть поверхности, где сила тяжести везде перпендикулярна. В зависимости от причин, создающих наклон поверхности моря, в группе градиентных течений выделяют:

а) **Сгонно-нагонные** течения, обусловленные сгоном и нагоном вод под действием ветра;

б) **Бароградиентные**, связанные с изменениями атмосферного давления;

в) **Стоковые**, вызванные повышениями уровня у берегов и в устьевых участках рек береговым стоком;

г) **Плотностные** (конвекционные), обусловленные горизонтальным градиентом плотности воды.

1. **Ветровые**, причина которых в совместном воздействии влекущего действия ветра и наклона уровня, вызванного непосредственным действием ветра и перераспределением плотности, и **дрейфовые**, обусловленные только влекущим действием ветра.
2. **Приливные**, спровоцированные приливными волнами.

**3. Воды суши – ледники, подземные воды, реки, озера, болота, водохранилища.**

**Воды суши** – это пресные воды, которые сосредоточены в озерах, реках, каналах, прудах, водохранилищах, в ледниках, а также в подземных водах.

## А) Ледники

Ледники представляют собой движущиеся скопления льда. Они образовываются за счет твердых атмосферных осадков. Ледники бывают двух видов: покровные и горные.

Горные ледники – это ледники, которые расположены на горных вершинах, наиболее крупными из них являются ледники Памира и Гималаев. Поверхностные ледники покрывают поверхность некоторых островов (Гренландия) и Антарктиды.

Ледники – это очень важный источник пресной воды, однако использование их водных ресурсов – сложный процесс. Таяние льда может привести к негативным последствиям, в частности затоплению всех приморских городов мира.

## Б) Подземные воды

Подземными водами называются воды, которые расположены в пустотах, порах и трещинах горных пород верхнего шара земной коры. Все подземные воды образовываются в результате просачивания вглубь земной поверхности талых вод и дождевой воды.

Водные массы беспрепятственно проходят сквозь толщи гравия, гальки и песка (водопроницаемых пород). Подземные воды собираются в водоупорных частях земной коры, которые состоят из глины и гранита.

За счет того, что земная кора имеет неравномерную слоистость, подземные воды могут собираться как на водоупорных плитах, так и между ними.

Подземные воды, которые находятся между водоупорными плитами, называются межпластовыми. Они насыщенны минеральными солями и химическими элементами.

## В) Реки

Реки представляют собой естественный водный поток, который движется в выработанном им же углублении (русле), и питается за счет подземного и поверхностного стока его бассейна.

Реки представляют собой важнейшую часть гидросферы. Началом каждой реки является исток. Им может выступать озеро, родник, в горных реках – ледник. Место, где одна река сливается с другой рекой, называется устьем.

Территории, прилегающее к реке, а также непосредственно речное углубление называется речной долиной. Река, вместе со своими притоками образовывает речной бассейн.

Самый крупный речной бассейн в мире – река Амазонка (Южная Америка) с притоками.

## Г) Озера

Озеро является большим по площади замкнутым естественным водоемом на поверхности земли. Озера не имеют связи с Мировым океаном, то есть, не соединены с морями реками и проливами.

Самое большое по площади озеро в мире – Каспийское море. Самое глубокое – озеро Байкал, глубина которого достигает 1630 м. Все озера разделяются (по образу образования котловин) на такие типы:

- вулканические

- тектонические

- запрудные

- остаточные

- ледниковые

- лиманные

- карстовые

- старицы.

**Д) Болота**

*Болото* – природное образование, представляющее собой переувлажненный участок земной поверхности со слоем торфа (более 30 см) и специфическими формами растительности, приспособившейся к условиям избытка влаги, слабой проточности и недостатку кислорода. Если слой торфа менее 30 см и корни растительности находятся в минеральном грунте, то такие территории являются заболоченными землями.

Болота занимают примерно 2% суши и преимущественно приурочены к зонам избыточного и достаточного увлажнения. Но есть районы (в Западной Сибири, бассейне Амазонки), где заболоченность от 10 до 20 % . В [Южной Америке](https://pandia.ru/text/category/yuzhnaya_amerika/) заболоченность территории 7%.

Основная масса воды в болотных массивах содержится в торфяной залежи, которая делится на два слоя: верхний – *деятельный*, и нижний – *инертный*.

**Е) Водохранилища**

*Водохраниилище* – гидротехническое сооружение, искусственный водоём, образованный, как правило, в долине реки водоподпорными сооружениями для накопления и хранения воды в целях её использования в народном хозяйстве.

Создание водохранилищ - явление планетарного масштаба. Связано оно с [гидроэнергетическим](https://pandia.ru/text/category/gidroyenergetika/) строительством, развитием орошаемого земледелия, регулированием речного стока в целях борьбы с разрушительными наводнениями, [водоснабжением](https://pandia.ru/text/category/vodosnabzhenie_i_kanalizatciya/) населения и промышленности.

**4. Водные ресурсы. Охрана вод**

**Водные ресурсы** — это пригожие для использования в хозяйстве воды рек, озер, каналов, водохранилищ, морей и океанов.

**Охрана водных объектов** – система мероприятий, направленных на сохранение и восстановление водных объектов.

*Виды воздействий на водные ресурсы:*

· *загрязнение* (насыщение воды растворимыми веществами);

· *засорение* (насыщение воды нерастворимыми ингредиентами (взвесями));

· *истощение* (искусственное или естественное постоянное сокращение запасов и ухудшение качества поверхностных и подземных вод).

Под *загрязнением водных ресурсов* понимают любые изменения физических, химических и биологических свойств воды в водоемах. Сохранение воды в водохранилищах ограничивают ее сток в мировой океан. Хранение же воды под землей способствуют предотвратить ее испарение. Сооружение каналов легко сможет решить вопрос доставки воды без проникновения ее в грунт.

Но каждый из вышеперечисленных способов на самом деле влияет на биосферу. Система водохранилищ, к примеру, не позволяет формированию плодородных илистых отложений, каналы мешают пополнению грунтовых вод. Поэтому сегодня один из наиболее эффективных способов сохранить водные ресурсы — это очистка сточных вод. Наука не стоит на месте в этом плане, и различные методы позволяют обезвредить или удалить до 96% вредных веществ.

**Водохранилища делятся на 2 типа:** *озёрные и речные*.

Для [водохранилищ](https://pandia.ru/text/category/vodohranilishe/) *озёрного типа* характерно формирование водных масс, существенно отличных по своим физическим свойствам от свойств вод притоков. Течения в этих водохранилищах связаны больше всего с ветрами. Многие крупные озера превращены в водохранилища при строительстве плотин на вытекающих из них реках. Так, можно считать водохранилищами Онежское озеро, Байкал, Виктория, Онтарио.

Водохранилища *речного (руслового) типа* имеют вытянутую форму, течения в них, обычно, стоковые; водная масса по своим характеристикам близка к речным водам.

Во всем мире ежегодно потребляется около 5 тыс. м3, при этом больше половины потребляемой воды уходит безвозвратно. В процентном соотношении потребление водных ресурсов будет иметь следующею характерность:

* сельское хозяйство — 63%;
* промышленное водопотребление — 27% от общего количества;
* коммунально-бытовые потребности забирают 6%;
* водохранилища потребляют 4%.

**Мероприятия по воспроизводству водных ресурсов:**

1) Обучать водопользователей рационально использовать водные объекты, соблюдать условия и требования, установленные в лицензии на водопользование.

2) Не допускать сброса сточных вод, содержащих вредные вещества.

3) Не допускать нарушения прав других водопользователей, а также нанесения вреда здоровью людей, окружающей среде.

4) Не допускать нарушения качества подземных и поверхностных вод, среды обитания объектов животного и растительного мира.

5) Содержать в исправном состоянии очистные, гидротехнические и другие водохозяйственные сооружения.

6) Информировать в установленном порядке соответствующие органы власти об аварийных и других чрезвычайных ситуациях.

7) Своевременно осуществлять мероприятия по предупреждению и установлению чрезвычайных случаев.

8) Своевременно вносить плату за пользование водными объектами и плату на восстановление и охрану водных объектов.