Вода на Земле

Сколько её и какая она

71 % поверхности Земли покрыто водой — поэтому из космоса планета голубая

солёная вода морей и океанов ≈ 97,5 %

пресная ≈ 2,5 %

и больше двух третей её — во льдах и снегах

1642 м

Байкал — самое глубокое озеро планеты; в нём около пятой части пресной воды озёр и рек мира

≈ 11 км

самое глубокое место океана — Марианская впадина в Тихом океане

≈ 2,5 млн

рек в России, почти все — ручьи и речушки короче 100 км

Тихий

самый большой океан: он больше всей суши Земли, вместе взятой

Пресную воду, которой можно пользоваться, нужно беречь: её совсем немного.

Три состояния воды

Лёд · вода · пар



Лёд
твёрдое состояние

⇄ 0 °C



Вода
жидкое состояние

⇄ 100 °C



Пар
газообразное состояние



Замерзание и таяние — при 0 °C

Пока лёд тает, термометр в воде со льдом показывает 0 °C.



Кипение — при 100 °C

При нормальном атмосферном давлении. Высоко в горах вода закипает раньше: на вершине Эвереста — примерно при 70 °C.

Испарение — при любой температуре

Лужа высыхает и без кипения: вода превращается в невидимый пар.



Лёд легче воды

Поэтому он плавает и зимой укрывает реки сверху, а рыбы живут подо льдом.



Замерзая, вода расширяется

Примерно на одну десятую — поэтому бутылка с водой лопается в морозилке.

Вода — единственное вещество, которое в природе Земли встречается во всех трёх состояниях.

Круговорот воды в природе

Вода не исчезает — она путешествует



1. Испарение

Солнце нагревает воду морей, рек и луж — она превращается в невидимый пар и поднимается вверх.

2. Конденсация

Наверху холодно: пар превращается в крошечные капельки — так появляются облака.

3. Осадки

Капли сливаются, становятся тяжёлыми и падают дождём, а зимой — снегом.

4–5. Сток

Вода стекает в ручьи и реки, просачивается под землю и снова попадает в море — и всё повторяется.

Путь воды: от источника до крана и обратно

Как вода попадает в дом и куда уходит

1. **Источник**
   река, озеро, водохранилище или подземные воды (скважина)
2. **Водозабор**
   насосы забирают воду и подают её на станцию
3. **Станция водоподготовки**
   отстаивание и коагуляция (взвесь слипается в хлопья и оседает), фильтрование, обеззараживание
4. **Проверка в лаборатории**
   вода должна соответствовать нормативам СанПиН 1.2.3685-21
5. **Водопровод**
   по трубам вода приходит в дома; остаточный хлор защищает её от микробов в пути
6. **Кран**
   мы пьём, готовим, моемся — и бережём воду
7. **Канализация**
   использованная вода уходит по трубам на очистку
8. **Очистные сооружения**
   решётки, песколовка, отстойник, аэротенк, обеззараживание ультрафиолетом
9. **Снова в реке**
   очищенная вода возвращается в природу — круг замкнулся

Что нельзя сливать в раковину и унитаз: жир, краски, лекарства, мусор — они мешают очистке и вредят рекам.

Нормы питьевой воды

СанПиН 1.2.3685-21 · водопровод (в скобках — колодцы и скважины, где норма другая)

Показатель	Норматив	Что покажет превышение
Водородный показатель (pH)	**6–9**	агрессивная к трубам или щелочная вода
Мутность	**≤ 2,6 ЕМФ**	взвесь: глина, ил, ржавчина
Запах	**≤ 2 балла**	посторонние вещества
Общая минерализация	**≤ 1000 мг/л (1500)**	солоноватый вкус, накипь
Жёсткость общая	**≤ 7,0 °Ж (10)**	накипь, плохо пенится мыло
Железо	**≤ 0,3 мг/л**	рыжий налёт, металлический привкус
Марганец	**≤ 0,1 мг/л**	тёмный налёт
Нитраты	**≤ 45 мг/л**	удобрения, стоки, септики рядом
Хлориды · сульфаты	**≤ 350 · ≤ 500 мг/л**	солоноватый · горьковатый вкус
Фториды	**≤ 1,5 мг/л**	вред эмали зубов при избытке
Общее микробное число	**≤ 50 КОЕ/мл**	бактериальная нагрузка
Общие колиформные бактерии	**не допускаются в 100 мл**	признак фекального загрязнения

Даже прозрачная вода может не соответствовать нормам: нитраты и микробы не видны и не пахнут. Узнать точно можно только анализом.

Жёсткость воды

Кальций и магний: накипь, пена, вкус

до 3 °Ж	3–6 °Ж	6–9 °Ж	больше 9 °Ж
мягкая	средней жёсткости	жёсткая	очень жёсткая

Норматив для водопровода — не больше **7,0 °Ж**, для колодцев и скважин — **10 °Ж** (СанПиН 1.2.3685-21). 1 °Ж = 1 мг-экв/л.



Откуда берётся

Кальций и магний вымываются из известняков, доломитов, гипса и мела — поэтому жёсткой бывает подземная вода.



Как заметить

Белая накипь в чайнике, разводы на посуде, мыло пенится хуже.



Как определяют

В лаборатории — титрованием (трилонометрия); дома — по мыльной пене или тест-полосками.



Как смягчают

Временную жёсткость частично убирает кипячение (уходит в накипь); фильтры-умягчители, ионный обмен, обратный осмос.

Береги воду дома

Сколько воды уходит и как её сберечь

6–10 л
вытекает из открытого крана за минуту

≈ 150 л
в полной ванне — около 15 вёдер

≈ 50 л
на короткий душ — в три раза меньше

12–20 л
утекает, если чистить зубы 2 минуты при открытом кране

0,25 л
хватит, если полоскать рот из стакана

до 10 л
за сутки теряет капающий кран

1. Закрываем кран, пока чистим зубы и намыливаем руки.
2. Чаще принимаем душ, а не ванну.
3. Капает кран — сразу говорим взрослым и чиним.
4. Включаем стиральную машину только полной (40–80 л за стирку).
5. Кипятим в чайнике столько воды, сколько нужно.
6. Не сливаем в раковину жир, краски и лекарства.
7. Поливаем грядки вечером, когда вода меньше испаряется.
8. Собираем дождевую воду для полива.

Как лаборатория проверяет воду

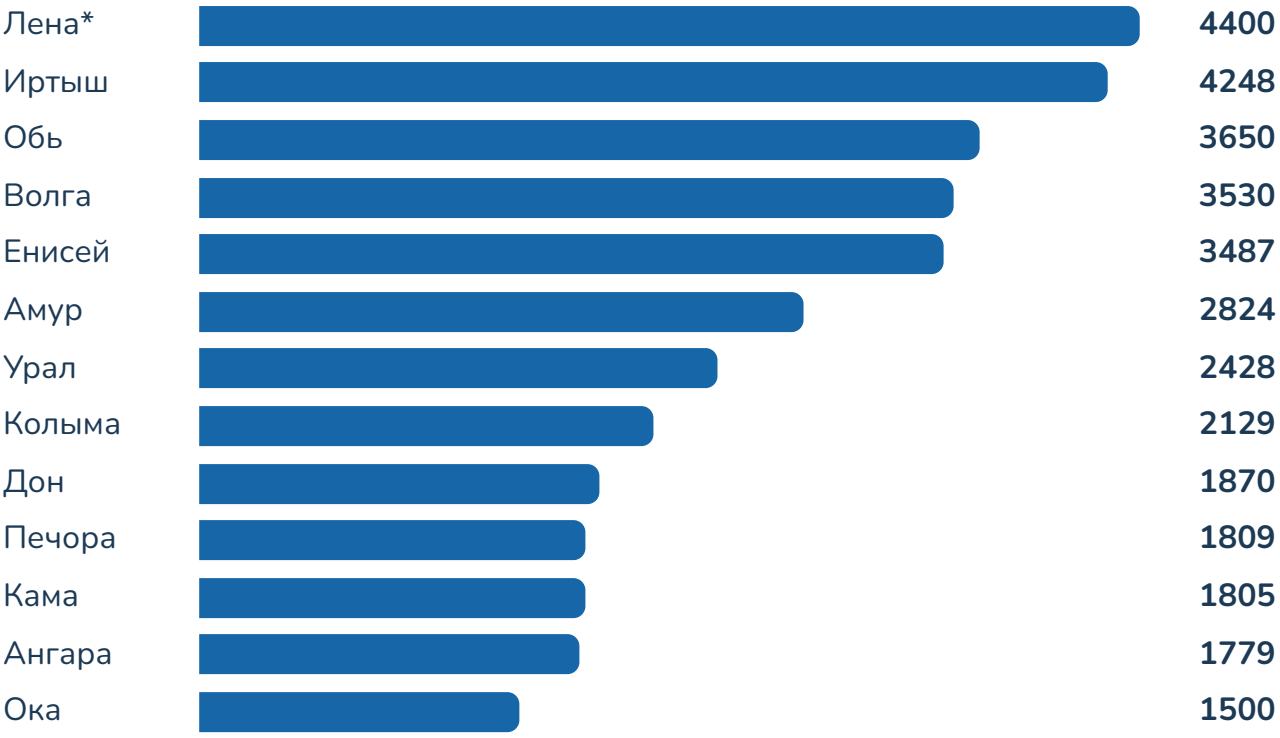
Путь пробы — от бутылки до заключения

1. **Отбор пробы**
   воду набирают в чистую бутылку по правилам; для микробиологии — в стерильную посуду
2. **Приёмка**
   пробе присваивают номер, записывают, откуда и когда её взяли
3. **Вид и запах**
   оценивают цвет, мутность, запах и привкус — их видит и чувствует человек
4. **Химический анализ**
   железо, жёсткость, нитраты, pH, минерализация и другие показатели — приборами и реактивами
5. **Микробиология**
   пробу высевают на питательную среду и держат в термостате при 37 °C; через 1–2 суток считают колонии
6. **Сравнение с нормами**
   каждый результат сравнивают с нормативом СанПиН 1.2.3685-21
7. **Заключение**
   можно ли пить воду и что сделать, если нет: какой фильтр нужен или что исправить у источника

По виду воду не оценить: прозрачная вода может содержать лишнее железо, нитраты или микробы.

Самые длинные реки России

Длина, километров



* Лена — вместе с дельтой. Иртыш длиннее Оби, но считается её притоком. Волга — самая длинная река Европы, впадает в Каспийское море. Енисей — самая полноводная река России. Длины — со страниц регионов на сайте.

Байкал

Жемчужина России в цифрах

1642 м — глубина Байкала — рекорд для всех озёр планеты

Около пятой части

всей пресной воды озёр и рек мира хранится в Байкале.

Селенга

самая большая река, впадающая в Байкал: приносит до половины всей его воды.

Ангара — 1779 км

единственная река, которая вытекает из Байкала, — крупнейший приток Енисея.

Прозрачный лёд

зимой сквозь лёд видно камни на дне на глубине нескольких метров.

Путь воды: Селенга → Байкал → Ангара → Енисей → Карское море.

Правила опытов с водой

Чтобы опыт был интересным и безопасным

1. Ничего не пробуем на вкус — ни воду, ни соль, ни сахар из опыта.
2. Опыт делаем вместе со взрослым и только по инструкции.
3. Горячую воду, нож, стекло и спички берёт только взрослый.
4. Посуду ставим на поднос, не у края стола.
5. Разлитую воду сразу вытираем — пол становится скользким.
6. Воду из реки, пруда или неизвестного колодца не пьём, даже если она прозрачная.
7. Электроприборы не трогаем мокрыми руками.
8. После опыта моем руки с мылом и убираем рабочее место.