



Куда девается лужа

*Вода никуда не пропадает — она уходит в небо
и возвращается. Иногда через тысячу лет*



Земля · 8–12 лет · 9 минут

Лужа во дворе высохла — но вода не исчезла. Она превращается в невидимый газ, поднимается вверх, становится облаком и падает обратно. И всё это время на Земле крутится одна и та же вода.

Эксперимент с мелком

После дождя во дворе стоит лужа. Обведи её края мелком и приходи каждый час. Лужа будет отползать внутрь своего контура, пока не исчезнет совсем.

Вопрос на засыпку: куда делась вода?

«Впиталась в землю» — но на асфальте впитываться некуда, а лужа всё равно высыхает. «Испарилась» — хорошо, но это просто слово. Испарилась куда? Ведь вода не может взять и перестать существовать.

Правильный ответ: вода из лужи сейчас **вокруг тебя**. Она в воздухе, которым ты дышишь. Просто ты её не видишь.

Вода умеет быть невидимой

У воды три состояния, и ты все три видел.

Твёрдое — лёд. Молекулы стоят рядами и держатся друг за друга, поэтому лёд держит форму.

Жидкое — вода. Молекулы держатся, но скользят, поэтому вода растекается и принимает форму стакана.

Газообразное — водяной пар. Молекулы разлетаются поодиночке и носятся между молекулами воздуха. Расстояния между ними становятся такими большими, что свет проходит насквозь, не отражаясь. Поэтому **водяной пар совершенно прозрачный**.

И вот тут почти все ошибаются. Белое облачко над чайником — это не пар. Присмотрись: прямо у носика есть небольшой прозрачный промежуток. Вот там настоящий пар, невидимый. А белое начинается чуть дальше, где пар остыл, столкнувшись с холодным воздухом, и снова собрался в мельчайшие капельки воды.

То же самое зимой на улице, когда «идёт пар изо рта»: тёплый влажный воздух из лёгких остывает на морозе, и невидимая вода становится видимым туманчиком.



Пар невидим — белое облачко над чайником это уже капельки

Испарение

Превращение жидкости в газ. Для него не обязательно кипение: даже в холодной луже самые быстрые молекулы у поверхности всё время отрываются и улетают. Чем теплее, ветренее и суше воздух — тем быстрее идёт испарение. Поэтому бельё сохнет быстрее на ветру и почти не сохнет в сыром подвале.

Куда уходит вода из лужи дальше

Дальше начинается путь, который может занять неделю, а может тысячу лет.

Влажный воздух над лужей нагрет и поэтому легче окружающего — он поднимается вверх. Чем выше, тем холоднее: примерно на 6 граду-

сов на каждый километр. А холодный воздух не может удержать в себе столько же пара, сколько тёплый.

Лишний пар «выпадает»: собирается в крохотные капельки — обязательно вокруг чего-то, пылинки или частички соли. Миллиарды таких капелек и есть облако.



Испарение, облака, дождь, реки — и всё сначала

Капельки сталкиваются, слипаются, тяжелеют. Когда капля становится слишком тяжёлой, воздух больше не может её держать — и она падает. Если по дороге вниз холодно, падает снежинка или градина.

Дождь попадает: в реку, в почву, на лист дерева, тебе на капюшон. Реки стекают в море. Из моря вода опять испаряется. Круг замкнулся.

Учёные называют это **круговоротом воды**, и он никогда не останавливается. Мотор у него один — Солнце. Именно солнечное тепло поднимает воду с поверхности океана; гравитация потом тянет её обратно вниз. Получается насос размером с планету, который работает бесплатно уже четыре миллиарда лет.

Вода из чашки вернётся не скоро

Молекула воды в среднем проводит в атмосфере около девяти дней — потом выпадает дождём. А вот в океане она задерживается примерно на три тысячи лет, в подземных водах — сотни и тысячи лет, а в ледяном щите Антарктиды может пролежать сотню тысяч лет, ни разу не сдвинувшись.

Не вся вода испаряется — часть уходит вниз

Но лужа на земле, в отличие от лужи на асфальте, исчезает ещё и вторым способом: просачивается вниз.

Почва — это не сплошная масса, а множество крупинок с промежутками. Вода протекает между ними, потом сквозь песок, потом сквозь трещины в камне. Она опускается, пока не упрётся в плотный слой — глину или монолитную породу, — сквозь который дальше не пройдёт. Там и накапливаются подземные воды.

Пока вода фильтруется сквозь метры песка, она очищается: грязь и микробы застревают. Поэтому вода из глубокой скважины часто чище речной, а родник — это просто место, где подземный слой сам выходит наружу на склоне.

Есть и третий путь, о котором редко вспоминают. Деревья и трава вытягивают воду корнями и выпускают её через листья — это называется транспирацией. Большая берёза в жаркий день может отправить в воздух несколько вёдер воды. Над лесом и над полем в сумме растения испаряют воды не меньше, чем открытый водоём той же площади. В тропических лесах Амазонки деревья возвращают в воздух столько влаги, что сами себе делают дожди.

Поймай воду, которую выдыхает лист

1. В тёплый день надень на веточку живого растения (лучше на улице) обычный прозрачный пакет и плотно завяжи его у основания веточки.
2. Оставь на несколько часов на солнце.
3. Внутри пакета появятся капли, а на дне соберётся вода. Растение её не «выделило из себя» — оно подняло её из земли корнями и выпустило через листья.
4. Тот же опыт можно повторить с пакетом, накрытым на клочок земли: вода из почвы испарится и осядет на плёнке. Так, кстати, добывают питьевую воду в пустыне.

Одна и та же вода

Теперь самое удивительное следствие.

Воды на Земле практически не прибавляется и не убавляется. Немного водорода улетучивается из верхних слоёв атмосферы в космос, немного воды приносят кометы и выбрасывают вулканы, но по сравнению с целым океаном это мелочь.

Значит, **вода на планете всё время одна и та же**. Она просто ходит по кругу.

Это значит, что молекулы воды в твоём стакане уже бывали в облаке, в реке, в древнем болоте, в теле динозавра и в леднике. Проверить, что именно «твоя» вода была в мамонте, невозможно — молекулы не подписаны. Но вода ходит по этому кругу так долго и перемешивается так тщательно, что вероятность этого огромна.

И последняя важная вещь. Воды на Земле много, но почти вся она солёная: на океаны приходится около 97 процентов. Из оставшихся трёх процентов пресной воды почти вся заперта в ледниках Антарктиды и Гренландии и в подземных слоях. На все реки и озёра мира приходится меньше одной сотой доли процента всей воды планеты.

То есть вода, которой реально можно пользоваться, — это тонюсенькая ниточка в огромном круговороте. Она чистая ровно до тех пор, пока в неё ничего не вылили: круговорот, который приносит нам дождь, точно так же разнесёт по планете и то, что попало в реку.



Почти вся пресная вода планеты заперта в ледниках

Айсберги пресные

Морской лёд и айсберги почти не солёные. Когда вода замерзает, соль в кристалл льда не помещается и выдавливается наружу. Поэтому растопленный айсберг можно пить — и люди всерьёз обсуждали, нельзя ли буксировать айсберги в жаркие страны.

Главное в трёх строчках

- Вода из лужи не исчезает: она превращается в невидимый газ и уходит в воздух, а часть просачивается в землю.
- Круговорот воды крутит Солнце: оно поднимает воду с океанов, а гравитация возвращает её дождём и реками обратно.
- Воды на планете всегда примерно одинаковое количество, и доступной пресной среди неё — доли процента.

Вопросы для размышления

- Почему мокрое бельё на морозе всё-таки высыхает, хотя вода в нём замёрзла?
- Летом на холодной бутылке из холодильника выступают капли. Откуда они, если бутылка закрыта?
- Если воды на Земле всегда одинаково, может ли где-то её стать не хватать?