

Во вращающейся системе отсчета (например, на поверхности Земли) наблюдателю кажется, что тела движутся по изогнутой траектории. Иногда этот эффект объясняют действием некой фиктивной силы — силы Кориолиса.

Представьте, что кто-то, находясь на Северном полюсе, бросил мяч кому-то, кто находится на экваторе. Пока мяч летел, Земля немного повернулась вокруг своей оси, и ловящий успел сместиться к востоку. Если бросающий, целясь мячом, не учел этого движения Земли, мяч упал западнее (или левее) ловящего. С точки зрения человека на экваторе получается, что мяч летел левее, чем надо, с самого начала — как только его выпустил из рук бросающий, — и до тех пор, пока не приземлился.

Согласно законам механики Ньютона, чтобы движущееся прямолинейно тело отклонилось от изначально заданной траектории, на него должна действовать какая-то внешняя сила. Значит, ловящий на экваторе должен сделать вывод, что брошенный мяч отклонился от прямолинейной траектории под действием некоей силы. Если бы мы смогли посмотреть на летящий мяч из космоса, мы бы увидели, что на самом деле никакая сила на мяч не действовала. Отклонение же траектории было вызвано тем, что Земля успела повернуться под мячом, пока он летел по прямой. Таким образом, действует в подобной ситуации какая-то сила или нет, — это целиком зависит от *системы отсчета*, в которой находится наблюдатель.

И подобное явление неизбежно возникает, когда есть какая-нибудь вращающаяся система координат — например, Земля. Для описания этого явления физики часто используют выражение *фиктивная сила*, имея в виду, что сила «реально» отсутствует, просто наблюдателю во вращающейся системе отсчета кажется, что она действует (другой пример фиктивной силы — это центробежная сила). И противоречий здесь нет никаких, поскольку оба наблюдателя единодушны относительно реальной траектории полета мяча и уравнений, ее описывающих. Расходятся они лишь в терминах, которые они используют для описания этого движение.

Фиктивная сила, которая действует в приведенном выше примере, называется *силой Кориолиса*

— в честь французского физика Гаспара Кориолиса, впервые описавшего этот эффект. Интересно, что именно сила Кориолиса определяет направление вращения вихрей циклонов, которые мы наблюдаем на снимках, полученных с метеоспутников. Изначально воздушные массы начинают прямолинейно устремляться из областей высокого атмосферного давления в области пониженного атмосферного давления, однако сила Кориолиса заставляет их закручиваться по спирали. (С тем же успехом можно утверждать, что воздушные потоки продолжают двигаться прямолинейно, но, поскольку

Земля под ними поворачивается, нам, находящимся на поверхности планеты, кажется, что они движутся по спирали.) Вернемся к примеру с бросанием мяча с полюса к экватору. Нетрудно понять, что в Северном и Южном полушариях сила Кориолиса действует на движущееся тело в прямо противоположных направлениях. Именно поэтому в Северном полушарии вихри циклонов кажутся закрученными против часовой стрелки, а в Южном — по часовой стрелке.

Отсюда происходит бытующее в народе убеждение, что вода в канализационных отверстиях ванн и раковин в двух полушариях вращается в противоположных направлениях, — якобы это обусловлено эффектом Кориолиса. (Помню, когда я сам был студентом, мы всей группой, включая одного аргентинца, не один час провели в мужском туалете физического факультета Стэнфордского университета, наблюдая за потоками воды в раковине, в надежде подтвердить или опровергнуть эту гипотезу.) На самом же деле, хотя и верно, что сила Кориолиса действует противоположно в двух полушариях, направление закручивания воды в сливной воронке лишь отчасти определяется этим эффектом. Дело в том, что вода долгое время течет по водопроводным трубам, при этом в потоке воды образуются течения, которые, хоть их и трудно увидеть простым глазом, продолжают закручивать струю воды и тогда, когда она льется в раковину. Кроме того, когда вода уходит в сливное отверстие, могут создаваться похожие течения. Именно они определяют направление движения воды в воронке, поскольку силы Кориолиса оказываются гораздо слабее этих течений. В обычной жизни направление закручивания воды в сливной воронке в северном и южном полушариях больше зависит от конфигурации канализационной системы, чем от действия природных сил.

Однако все-таки нашлась группа экспериментаторов, которой хватило терпения повторить этот опыт в «чистых» условиях. Они взяли идеально симметричную раковину сферической формы, устранили канализационные трубы, позволив воде проходить сквозь сливное отверстие свободно, оборудовали сливное отверстие автоматической заслонкой, которая открывалась лишь после того, как в воде успокаивались любые остаточные токи, — и увидели-таки эффект Кориолиса в действии! Несколько раз им даже удалось увидеть, как вода сначала под слабым внешним воздействием закручивалась в одну сторону, а затем силы Кориолиса брали верх, и направление спирали менялось на противоположное!