На тело, находящееся внутри жидкости, действуют две силы: сила тяжести, направленная вертикально вниз, и архимедова сила, направленная вертикально вверх. Рассмотрим, что будет происходить с телом под действием этих сил, если вначале оно было неподвижно. При этом возможны три случая.

Если сила тяжести больше архимедовой силы, то тело будет опускаться на дно, тонуть.

Если сила тяжести равна архимедовой силе, то тело может находиться в равновесии в любом месте жидкости.

Если сила тяжести меньше архимедовой силы, то тело будет подниматься из жидкости, всплывать.

Рассмотрим последний случай подробнее. Когда всплывающее тело достигнет поверхности жидкости, то при дальнейшем его движении вверх архимедова сила будет уменьшаться. Почему? Да потому, что будет уменьшаться объём части тела, погружённой в жидкость, а архимедова сила равна весу жидкости в объёме погружённой в неё части тела.

Когда архимедова сила станет равной силе тяжести, тело остановится и будет плавать на поверхности жидкости, частично погрузившись в неё.

Полученный вывод легко проверить на опыте. В отливной сосуд наливают воду до уровня боковой трубки. После этого в сосуд погружают плавающее тело (рис. 153), предварительно взвесив его в воздухе. Опустившись в воду, тело вытесняет объём воды, равный объёму погружённой в неё части тела. Взвесив эту воду, находят, что её вес (архимедова сила) равен силе тяжести, действующей на плавающее тело, или весу этого тела в воздухе.

Проделав такие же опыты с любыми другими телами, плавающими в разных жидкостях - в воде, спирте, растворе соли, можно убедиться, что если тело плавает в жидкости, то вес вытесненной им жидкости равен весу этого тела в воздухе.

Легко доказать, что если плотность сплошного твёрдого тела больше плотности жидкости, то тело в такой жидкости тонет. Тело с меньшей плотностью всплывает в этой жидкости. Кусок железа, например, тонет в воде, но всплывает в ртути. Тело же, плотность которого равна плотности жидкости, остаётся в равновесии внутри жидкости.

Плавает на поверхности воды и лёд (рис. 154), так как его плотность меньше плотности воды.

Чем меньше плотность тела по сравнению с плотностью жидкости, тем меньшая часть тела погружена в жидкость (рис. 155).

При равных плотностях твёрдого тела и жидкости тело плавает внутри жидкости на любой глубине.

Две несмешивающиеся жидкости, например вода и керосин, располагаются в сосуде в соответствии со своими плотностями: в нижней части сосуда более плотная вода, сверху – более лёгкий керосин.

Средняя плотность живых организмов, населяющих водную среду, мало отличается от плотности воды, поэтому их вес почти полностью уравновешивается архимедовой силой. Благодаря этому водные животные не нуждаются в столь прочных и массивных скелетах, как наземные. По этой же причине эластичны стволы водных растений.

Плавательный пузырь рыбы устроен так, что легко меняет свой объём. Когда рыба с помощью мышц опускается на большую глубину и давление воды на неё увеличивается, пузырь сжимается, объём тела рыбы уменьшается и она не выталкивается вверх, а плавает в глубине. При подъёме объём плавательного пузыря и, соответственно, объём всего тела рыбы увеличивается, и она плавает уже на меньшей глубине. Таким образом рыба может в определённых пределах регулировать глубину своего погружения.

Морские млекопитающие киты регулируют глубину своего погружения за счёт уменьшения и увеличения объёма лёгких.