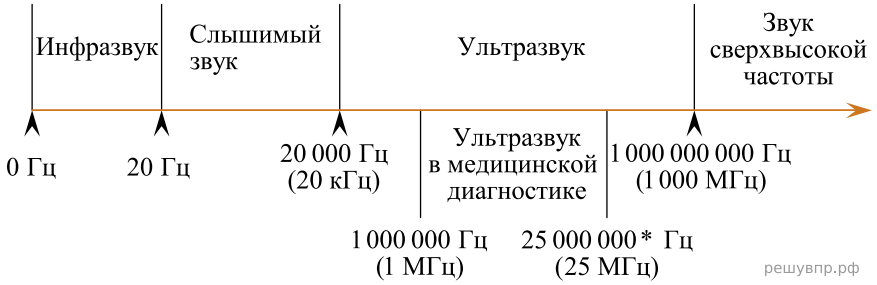
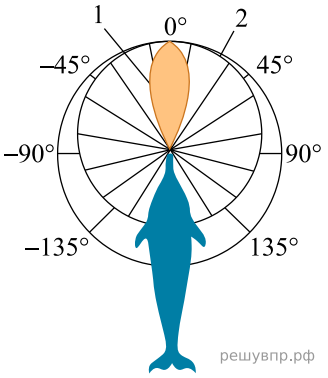
Два типа слуха дельфинов

Звуковые волны принято подразделять на диапазон слышимых человеком волн, а также инфразвук, ультразвук и звук сверхвысокой частоты (или гиперзвук) (см. диаграмму).



Диапазон издаваемых и слышимых звуков у разных животных может сильно отличаться от диапазона звуковых волн, воспринимаемых человеком. Например, дельфин способен создавать и улавливать звуки в более широком диапазоне, чем человек.

В слуховом аппарате дельфина есть два типа «входных ворот». «Ворота» первого типа – вытянутая нижняя челюсть. Через эти «ворота» к внутреннему уху дельфина поступают волны с частотами $8 \cdot 10^4$–10^5Гц, направление которых совпадает с направлением челюсти. Именно по этому направлению и осуществляется эхолокация. «Ворота» второго типа — те места по бокам головы дельфина, где когда-то у далёких предков дельфинов, живших на суше, были обыкновенные уши. Ушей, как таковых, у дельфинов нет; наружные слуховые отверстия почти заросли, однако звуки они пропускают прекрасно. Через эти «входные ворота» к внутреннему уху дельфина поступают со всевозможных сторон звуковые волны относительно низких частот (10^2–10^4 Гц). Таким образом, можно говорить о двух типах слуха дельфинов.



Первый тип — остронаправленный эхолокационный слух на высоких частотах. Известно, что для успешной эхолокации линейные размеры объекта должны быть больше или по крайней мере порядка длины волны звука. Чем меньше длина волны излучения, тем более мелкими могут быть объекты, которые необходимо опознать при помощи эхо-сигналов.

Второй тип слуха — слух кругового обзора; он предназначен для восприятия дельфином «обычных» звуков, заполняющих окружающее пространство. На рисунке отрезки, ограниченные кривой 1, относятся к эхолокационному слуху, а кривой 2 — к слуху кругового обзора. Рисунок хорошо иллюстрирует острую направленность слуха первого типа и слабо выраженную направленность слуха второго типа.

Каков минимальный линейный размер рыбки, которую дельфин может обнаружить, используя максимальную из указанных в тексте частот звуковой локации? Скорость звука в воде принять равной 1500 м/с.