

Тайны магнитного восприятия: как животные ощущают магнитные поля на грани квантового предела

Дата публикации: 04.02.2025

Животные обладают удивительной способностью чувствовать магнитные поля Земли, используя их для навигации, ориентации и выживания. Магнитосфера действует как невидимый путеводитель, позволяя птицам, рыбам, насекомым и даже бактериям находить путь в пространстве. Физики изучают, насколько чувствительны биологические механизмы восприятия магнитных полей и насколько они близки к квантовым пределам точности. Оказалось, что некоторые из них сопоставимы с современными технологиями магнитометрии, открывая новые перспективы в изучении биофизики и возможных инноваций.

Магниторецепция у животных может быть основана на нескольких механизмах. Первый – это магнититовый механизм, в котором крошечные частицы железосодержащих соединений внутри клеток реагируют на магнитное поле, создавая своеобразный компас. Второй – механизм радикальной пары, в основе которого лежит влияние магнитного поля на химические реакции в клетках сетчатки глаза. Этот механизм особенно важен для птиц, таких как малиновки, которые ориентируются во время миграции. Третий – индукционный метод, предполагающий, что магнитное поле может влиять на электрические сигналы в организме, как это может происходить у голубей.

Исследователи из Университета Крита, Яннис Коминис и Эфтимис Гкудинакис, провели расчеты и выяснили, что магниторецепция на основе радикальных пар приближается к квантовым пределам чувствительности. Это означает, что природа разработала биологические сенсоры, сопоставимые по точности с лучшими приборами, созданными человечеством. В отличие от магнититового и индукционного механизмов, которые остаются на более низком уровне точности, радикально-парная магниторецепция может использовать квантовые эффекты, позволяя животным улавливать мельчайшие изменения магнитного поля.

Такие исследования важны не только для понимания эволюции животных, но и для развития новых технологий. Магнитные **сенсоры**, основанные на принципах биологической магниторецепции, могут привести к созданию сверхчувствительных компасов, медицинских устройств для мониторинга здоровья и даже новых способов изучения геомагнитных явлений.

Понимание того, как живые существа используют магнитные поля, может

вдохновить ученых на разработку более эффективных навигационных технологий и систем ориентации. Будущее магнитометрии может быть тесно связано с природными механизмами, которые уже существуют миллионы лет и достигли квантовых пределов точности.

Ссылка: «Приближение к квантовому пределу разрешения энергии в магниторецепции животных» [PRX Life 3](#).