

Уловки природы: как марлины и сардины ведут интеллектуальную битву в океане



Дата публикации: 24.12.2024

Мир открытого **океана**, кажущийся бескрайним и лишённым укрытий, скрывает в себе захватывающую битву между хищниками и их добычей. В центре этого противостояния — полосатые марлины и стайные сардины. Их стратегии выживания и нападения демонстрируют, как даже простейшие механизмы поведения могут формировать сложные системы взаимодействия.

Исследователи из Берлинского университета имени Гумбольдта, Института пресноводной экологии имени Лейбница и Кембриджского университета провели глубокое изучение этой системы с использованием вычислительных моделей и наблюдений с воздуха. Они обнаружили, что поведение сардин, на первый взгляд хаотичное, подчиняется простым, но эффективным правилам, которые формируют коллективную защиту от хищников.

Одним из ключевых открытий стало явление, названное "эффектом фонтана". При нападении марлина стая сардин разделяется на две группы, которые создают дугообразную траекторию, огибающую хищника, а затем вновь

соединяются в единую группу. Эта стратегия позволяет **минимизировать потери** и даёт отдельным рыбам больше шансов на выживание.

Однако "эффект фонтана" имеет свои ограничения. Учёные выяснили, что оптимальный угол бегства сардин составляет около 30° , что одновременно увеличивает их шансы на уклонение от хищника и замедляет восстановление целостности стаи после атаки. Марлины же используют это против добычи, атакуя с боков — стратегия, которая эффективно разбивает косяки и увеличивает вероятность изоляции отдельных рыб.

Симуляции, проведённые исследователями, подтвердили, что хищники адаптируют свои подходы в зависимости от поведения добычи. Нападения с боков приводят к появлению "эффекта фонтана", тогда как атаки сзади чаще вызывают однородные манёвры уклонения. Это постоянная борьба за оптимальные стратегии, где каждая сторона стремится превзойти другую.

Эти наблюдения не только проливают свет на взаимодействие между хищником и жертвой, но и помогают понять принципы самоорганизации в природе. Простые правила поведения отдельных особей могут приводить к сложным коллективным реакциям, которые, в свою очередь, формируют экологическое равновесие.

Кроме того, эти исследования имеют практическое значение. Модели взаимодействия хищников и добычи могут быть использованы в разработке алгоритмов для робототехники, автономных систем и анализа коллективного поведения в социальных структурах.

Таким образом, в огромной и, казалось бы, хаотичной среде океана скрывается удивительная гармония — борьба за выживание, основанная на интеллекте и адаптации. Эта битва, как выяснили учёные, никогда не прекращается, и каждая сторона продолжает разрабатывать всё более сложные стратегии. Эти открытия помогают нам не только лучше понять природу, но и вдохновляют на создание инновационных технологий, которые черпают идеи из её безграничного разнообразия.

Ссылка: Полина Барташевич и др., Коллективные маневры побега от хищников с помощью оптимальных стратегий нападения и избегания, Биология коммуникаций (2024). DOI: [10.1038/s42003-024-07267-2](https://doi.org/10.1038/s42003-024-07267-2)