



Стайные рыбы, такие, как форель, гораздо быстрее обучаются...

# Ученые свет, а

То, что рыбы отличаются умом и сообразительностью, знают и рыболовы, и аквариумисты, и подводные охотники. Как и люди, рыбы способны обучаться на протяжении всей жизни.

Интересно, что чикагские ихтиологи подготовили специальное шоу, главные роли в котором исполняют три дрессированные акулы. Фреклс, Блонди и Сеймур бойко зажигают лампочки, нажимая переключатели своими носами, выбирают по команде нужные фигуры и знают свои клички. Гольяны, гуппи и некоторые другие рыбы тоже не отстают от своих хрящевых родственников – их легко научить узнавать различные фигуры (квадраты, треугольники, круги, кресты и пр.) и даже от-

личать фигуры одинаковой формы, но разных размеров. Как показали эксперименты, лучше всего рыбы ориентируются и выделяют различные фигуры червеобразной формы независимо от четкости контура, их количества и цвета. А золотых рыбок научили отличать круги, диаметр которых различался на 3 мм! Рыб многих видов легко научить выбирать одну из трех интенсивностей освещения. Один аквариумист обучил своих гуппи по свистку выпрыгивать из воды и перепрыгивать через спичку!

## Рыболовные эксперименты

В опыте участвовали очень активные и голодные голавли. На крючок, наживленный кузнечиком, бросилась сразу вся стая. Одна рыба, схватившая наживку, была вытащена. На брошенную вторично приманку голавли бросились не сразу, а минут через 5. Третья рыба взяла кузнечика через 15 минут, а затем на протяжении часа поклевки не было. Все голавли подходили к приманке и испуганно уплывали прочь. Следовательно, у них оборонительный рефлекс на кузнечика создавался при виде вытаскиваемого из воды члена стаи. Дальше эксперимент продолжили

над стаями лещей, ершей, окуней и некоторых других рыб. При вылове этих рыб на экспериментальную удочку условный оборонительный рефлекс на нее создавался у стаи в целом примерно после одного-трех наблюдений за тем, как вылавливались особи из их стаи. Это наблюдение и являлось тем самым безусловным раздражителем, которое служило стимулом к обучению. Кроме самого распространенного опосредованного обучения и выработки условных рефлексов, многие рыбы так же, как и люди, способны обучаться методом проб и ошибок.

Когда ученые говорят о способности рыб к обучению, они в первую очередь имеют в виду так называемое опосредованное обучение, или имитационные

условные рефлексы. Это взаимобучение рыб: при общении друг с другом в их поведении появляются новые элементы. Они в идеале должны привести

к большей устойчивости и жизнеспособности популяции в борьбе за существование. В природе такое опосредованное обучение происходит на основе врожденной способности животных к подражанию, подкрепляется различными сигналами и потом закрепляется памятью. Главным условием для обучения должна быть стайность (не менее 3-5 особей, но чем больше, тем лучше). Условные рефлексы в процессе общения животных (не только рыб) вырабатываются в два-три раза быстрее, чем у одиночек. Биологический смысл опосредованного обучения через подражание очень велик, он заключается в том, что необходимые для жизни новые элементы поведения приобретаются рыбами без непосредственного воздействия на них раздражителя. Рыба получает оборонительные реакции (от хищника или рыболовной снасти) без прямого контакта с хищником или крючком. В результате она, не получая болевого раздражения, остается жива, но, наблюдая за своими со-

седями по группе, учится избегать опасности.

То же самое происходит и с ядовитой едой. При опосредованном обучении рыбе необязательно самой испытать ее смертоносное действие, ей достаточно пос-

тинкт, переданный по наследству. Этот опыт накопился у целого ряда поколений за долгие века борьбы с опасностями. Второй источник познания – пример родителей и других взрослых животных того же вида. Детеныш

знания плох тем, что личный опыт всегда приобретается слишком опасным путем, в отличие от опосредованного обучения.

Экспериментально ихтиологи доказали, что при опосредованном обучении большое значение имеет возраст подопытной молодежи рыб. Так, например, у плотвы мальки, еще не образующие стаи, не обучаются или очень слабо обучаются реакциям на хищника. Молодь же, начинающая образовывать стайку оборонительного типа, хорошо вырабатывает активные оборонительные рефлексы и достаточно способна к опосредованному обучению. Молодь, «обученную» на хищника, последний выедает примерно вдвое менее интенсивно, чем «необученную». Нередко хищник, помещенный в один сосуд со стайкой «обученной» молодежи, после нескольких неудачных бросков вообще прекращает охоту. Такая стайка обычно держится в противоположной от хищника половине аквариума, не подпуская его на дистанцию для охотничьего броска и выполняя оборони-

**Когда ученые говорят о способности рыб к обучению, они в первую очередь имеют в виду так называемое опосредованное обучение, или имитационные условные рефлексы.**

мотреть, что предпочитают или чего избегают более опытные члены стаи. Недаром ученые называют этот тип обучения «главным охранителем вида». Известно, что у любого живого существа есть три основных пути познания (это касается как рыб, так и млекопитающих, и людей). Первый путь – это опыт предков, ин-

перенимает все обычаи и повадки своего племени. Третий путь – собственный опыт. Наследственный инстинкт не всегда помогает животному, так как он недостаточно изменчив и подвижен, а условия жизни постоянно меняются. Пример взрослых тоже не может научить детеныша всему необходимому. А третий источник

# неученые тьма

Екатерина Николаева

... чем крайние индивидуумы, лежащие на дне.



тельные маневры при его нападении. При этом ихтиологи-этологи пришли к выводу, что затормаживание оборонительного рефлекса не снижает его значения для популяции рыб в природе. Угасая у какой-то части рыб в стае, он восстанавливается при столкновении с хищником у другой части. При этом, по всем данным, растормаживание происходит значительно быстрее. Таким образом, у стаи рыб в целом имеется «условно-рефлекторный фонд», который в результате раздражения становится достоянием всей стаи.

Уже давно рыболовы заметили, что чем ближе водоем к мегаполису, чем чаще его посещают рыболовы, тем рыба там хуже клюет. А чем дальше от городов, тем рыба менее пугливая и клюет без каких бы то ни было ухищрений со стороны рыболова. Ихтиологи этот феномен «большого города» объясняют и вышеописанным опосредованным обучением, и еще рядом причин. В тех местах,

крючок – стресс – реакция избегания.

Здесь еще очень важен эффект стаи. Если к стае рыб, обученных не брать данный вид приманок, добавить новую порцию еще не обученных рыб, последние, глядя на реакцию обученных, также будут избегать опасности. Биологи считают, что любая стая (рыб, птиц, волков и т.д.) аналогична любому живому организму, который живет по своим законам. И один из законов стаи заключается в том, что, если часть особей ведет себя как-то особенно, оставшиеся члены стаи начинают вести себя точно так же. Генетики считают, что такая модель стаи детерминруется еще на генном уровне. Выработанные условные рефлексы по наследству не передаются, но, если в стае молоди оказываются более старшие, уже обученные рыбы, информация об опасности передается молодняку. Стая – это не постоянное образование, и в водоемах все время происходит обучение одной

**Рыба получает оборонительные реакции (от хищника или рыболовной снасти) без прямого контакта с хищником или крючком.** В результате она, не получая болевого раздражения, остается жива, но, наблюдая за своими соседями по группе, учится избегать опасности.

где ведется активная ловля, рыбы, которых поймать не успели, видят, как их сородичи попадают на крючок. В момент, когда рыба села на крючок (в садок, сеть и т.д.), она испытывает боль, страх и сильнейший стресс, в результате которого ее организм вырабатывает так называемые феромоны тревоги. Это биологически активные вещества, которые окружающие рыбы воспринимают как сигнал того, что произошло нечто страшное и от этого крючка (сетки и т.д.) надо держаться как можно дальше. То есть у рыбы вырабатываются условные рефлексы и стойкие ассоциации:

стаей остальных рыб и других стай, поскольку особи из одной стаи нередко становятся членами другой, и наоборот. Таким образом, образованный условный рефлекс вырабатывается у рыб всего водоема, а нередко и соседствующих с ним.

Помимо феромонов тревоги, благодаря которым обучение рыб происходит на химическом уровне, в силу вступают и другие, не менее важные, механизмы. У большинства рыб прекрасно развито зрение, и учатся они, наблюдая друг за другом визуально. Кроме того, рыбы получают информацию и с помощью хорошо развитого

слуха, а также органов боковой линии и электрорецепции. Так, слуховая система рыб вполне позволяет им воспринимать шум на берегу, а опытные рыбы даже могут различать природу этого шума и оценивать, насколько он для них опасен. Но ихтиологи считают, что создаваемые человеком шумы на берегу меньше отпугивают рыбу, чем например, в сибирских реках медведь, зашедший в воду напиться.

Кроме того, что способность рыб к обучению портит жизнь рыболовам-любителям, она наносит урон и промысловому рыболовству. Еще в 90-х годах прошлого века ихтиологи установили, что промысловые пелагические рыбы (то есть обитающие в толще воды) научились отличать по характеру шумов тип судна и прекрасно узнают по звуку представляющий для них опасность рыболовный траулер. Когда они слышат этот шум, стаи опускаются ниже уровня трала и не дают себя поймать. А когда сверху идут другие типы судов, рыбы продолжают оставаться на прежней глубине и не прекращают кормиться. Промысловые рыбы при попадании в

*Способность рыб к обучению можно использовать и для их привлечения. Например, известно, что благодаря реореакции большинство рыб активно реагируют на поток воды и на водную струю. Эксперименты показали, что если в замкнутой небольшой водоем поставить компрессор, создающий ток воды, то рыбы сконцентрируются возле него. Со временем они начинают собираться около него уже в момент его включения, когда струи воды еще нет. Эту особенность используют в рыбоводных хозяйствах при кормлении, лечении*

разные тралы или сети приспособились набирать скорость и резко уходить вперед, попадая таким образом на открытую воду. Еще они научились преодолевать (перепрыгивать, перекачаться) через верхний край трала или сети. Стоит одной рыбе спастись таким образом, как остальные ее собратья толпами покидают орудия лова. Ихтиологи, сидя в батискафе, наблюдали за поведением рыб. При приближении к стае нижней части трала рыбы не бросались в разные стороны, а находили в грунте дна ямки и ложились в них друг на дру-

*и выемке рыбы. А многие рыболовы используют прикармливание рыбы на определенных местах, в результате которого рыба обучается приходить именно туда, где ее ждут снасти. Создание определенных шумов при кормлении рыбы также стимулирует ее собираться в нужном участке водоема, когда раздастся привычный звук.*



га, а трал тем временем проходил над ними, зацепив только самых верхних особей.

У рыб тех видов, которым присущее семейное поведение, можно выработать реакцию на определенные сигналы, как и у более высокоорганизованных млекопитающих. Однако она без постоянного подкрепления быстро угасает. Интересно, что если при обучении один глаз рыбы будет

закрыт, то она запомнит все «уроки» даже в том случае, когда закроют «обученный» глаз. Как и у других групп животных, одни рыбы обучаются быстрее других. Как правило, это зависит от образа жизни: чем малоподвижнее вид, тем медленнее у него происходит выработка условных рефлексов и хуже закрепляются

навыки при опосредованном обучении. Так, эксперименты показали, что камбалы и многие бычки обучаются хуже, чем остальные рыбы. А лучше всего обучаются окуни, пескари, угри, карпы

и караси. К сожалению, на сегодняшний день ихтиологи подвергали экспериментам по обучению ограниченное число видов, но работы в этом направлении ведутся во многих крупных институтах. Надеемся, что со временем рыболовам в водоемах будет встречаться все больше и больше умных и обученных рыб, которых ловить намного интереснее.

