

# Рефлексы и научение у рыб

---

3 К 3 ГРУППА ВБФ СЁМИНА И. П.

# Содержание

---

[Роль условных рефлексов в процессе научения.](#)

[Привыкание и сенсibilизация в процессе научения.](#)

[Развитие поведения в онтогенезе](#)

[Групповое поведение, иерархичность](#)

[Исследовательская часть. Формирование условных рефлексов и социальные взаимоотношения рыб.](#)

[Заключение](#)

[Список литературы](#)

# Роль условных рефлексов в процессе научения.

---

Рефлексы, вне всякого сомнения, играют важную роль в поведении и функционировании животного организма в целом.

И. П. Павлов экспериментально разработал концепцию условных рефлексов. Используя его концепцию, можно объяснить многие аспекты научения и приобретения опыта. На базе врожденных рефлексов образуются условные рефлексы, обеспечивающие срочное приспособление животных к изменению среды.

Но одними рефлексами невозможно объяснить поведение даже беспозвоночных животных.

Со временем животные учатся, приобретают опыт, становятся способными принимать неожиданные решения и выполнять очень сложные действия, понимание которых невозможно с позиций концепции "стимул - ответная реакция".

С позиции биологической значимости А. Д. Слоним разбил условные и безусловные рефлексy на несколько категорий (см. схему).



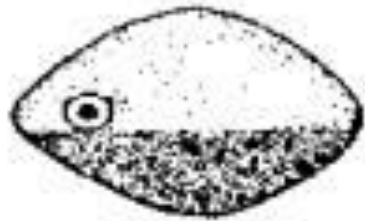
Окружающая среда влияет как на развитие, так и на проявление поведенческих реакций рыб. Врожденные рефлексы и инстинкты корректируются.

**Следовательно, не существует поведенческих реакций, независимых от генетики рыбы, как не существует поведения, независимого от окружающей среду.**

---

Любое взаимодействие индивидуума с окружающей средой предопределяет потенциальную возможность изменчивости





---

Некоторый опыт сохраняется в течение короткого времени, а какой-то опыт остается на всю жизнь. Опыт отражает коррекцию филогенетических стереотипов поведения на основе онтогенетической биологической целесообразности. Чем выше эта целесообразность, тем вероятнее генетическое закрепление опыта как этологического приобретения.

---

**Научение** имеет прямое отношение к приобретению опыта. Существует ошибочное мнение, что данное нейрофизиологическое явление характерно только для высших позвоночных, имеющих большие полушария и кору. На самом деле это неверное представление. В нашем понимании научение - это изменения в мозге (функциональные и, возможно, морфологические) под влиянием информации извне, приводящие к достаточно длительно продолжающимся коррекциям поведения, сформированного на основе индивидуального опыта.

Поведенческая реакция может быть цикличной и повторяться многократно в отсутствие стимула. Данное явление теория рефлексов объяснить не может.



Существует так называемое имитационное научение, значительное развитие которого известно в основном у млекопитающих: приматов, собак, кошек, мышей и пр.

Однако до некоторой степени научение путём подражания отмечается и у рыб. Мальки, подрастающий молодняк могут подражать взрослым особям, возможно, в целях избегания опасностей.





Научение животных дифференцировать раздражители на

- а) значимые в данный момент,
- б) менее значимые
- в) и несущественные:
  1. Генетическая предрасположенность к определенным раздражителям, ассоциируемым с конкретными действиями животного.
  2. Изменчивость реактивности нервной системы животного после многократных повторных реакций на один и тот же раздражитель.

Рыбы проявляют большую предрасположенность к научению в ответ на действие стимула, исходящего от хищника или другой смертельной опасности.

# Привыкание и сенсibilизация в процессе научения.

---

**Привыкание** - это понижение реактивности по отношению к стимулу. Скорость привыкания и его степень зависят от природы стимула, его силы, регулярности предъявления, а также от физиологического состояния животного.

**Сенсibilизация** - это повышение реактивности в ответ на действие повторяющихся стимулов. Повторное предъявление рыбе стимула, сопряженного с опасностью для жизни, оценивается рыбой как нарастающая опасность по сравнению с единичным стимулом. Следовательно, в данной ситуации сенсibilизация имеет большую биологическую целесообразность по сравнению с привыканием.

# Групповое поведение, иерархия

---



Рыбы обладают сложными формами группового поведения, которые облегчают выживание. Этот тип поведения известен как "этологическое" поведение. По Л. Г. Юнгу, поведение этого типа называют "экстравертным".

В стаях между отдельными членами складываются взаимоотношения двух типов:

1. равноправные (стая не структурирована, например, у хамсы, верховки)
2. ранжированные (с вожаком, например, тунцы, окуневые, кефаль).

Стая может быть привязана к определенному месту водоема (территориальная стая). Другой тип стаи (ходовая стая) постоянно перемещается по водоему.

# Исследовательская часть. Формирование условных рефлексов и социальные взаимоотношения рыб.

---

*Задачей данной работы являются*

- 1. создание оптимальных условий для формирования условного рефлекса;*
- 2. рассмотрение основных закономерностей формирования условных рефлексов у рыб данного вида (сроки формирования, прочность закрепления рефлекса, особенности процесса)*
- 3. наблюдение за групповыми взаимоотношениями особей*

*Цель: ответить на вопрос о способности рыб данного вида к формированию условных рефлексов; найти проявления у них сложного поведения, в частности, научения, иерархии.*

В исследовании были использованы рыбы вида *Puntigrus tetrazona* (Суматранский барбус). Объектом изучения послужили сами рыбки – четыре молодых особи и одна зрелая. Предметом исследования являются поведенческие реакции рыбок на внешние стимулы, а также социальные взаимоотношения в стае.

---

Использованные методы: эксперимент, наблюдение.

Главным условным раздражителем послужил свет.



# Ход работы.

---



Изначально зрелая особь барбуса содержалась с агрессивным самцом мраморного гурами, который постоянно угнетал его



А

Б

Пассивно-агрессивная реакция зрелой особи на световой раздражитель:

А) исследовательское поведение

Б) пассивно-агрессивная реакция

По-видимому, такая реакция на свет объясняется повышенной активностью агрессора (гурами) в прошлом



Добавление молодых особей: они ведут себя индифферентно по отношению к свету, исследуя новое местообитание





Подражательное поведение молодых особей: несмотря на отсутствие для них угроз, связанных со светом, они копируют пассивно-агрессивную реакцию более зрелой и опытной особи. Такая форма научения называется подражанием



---

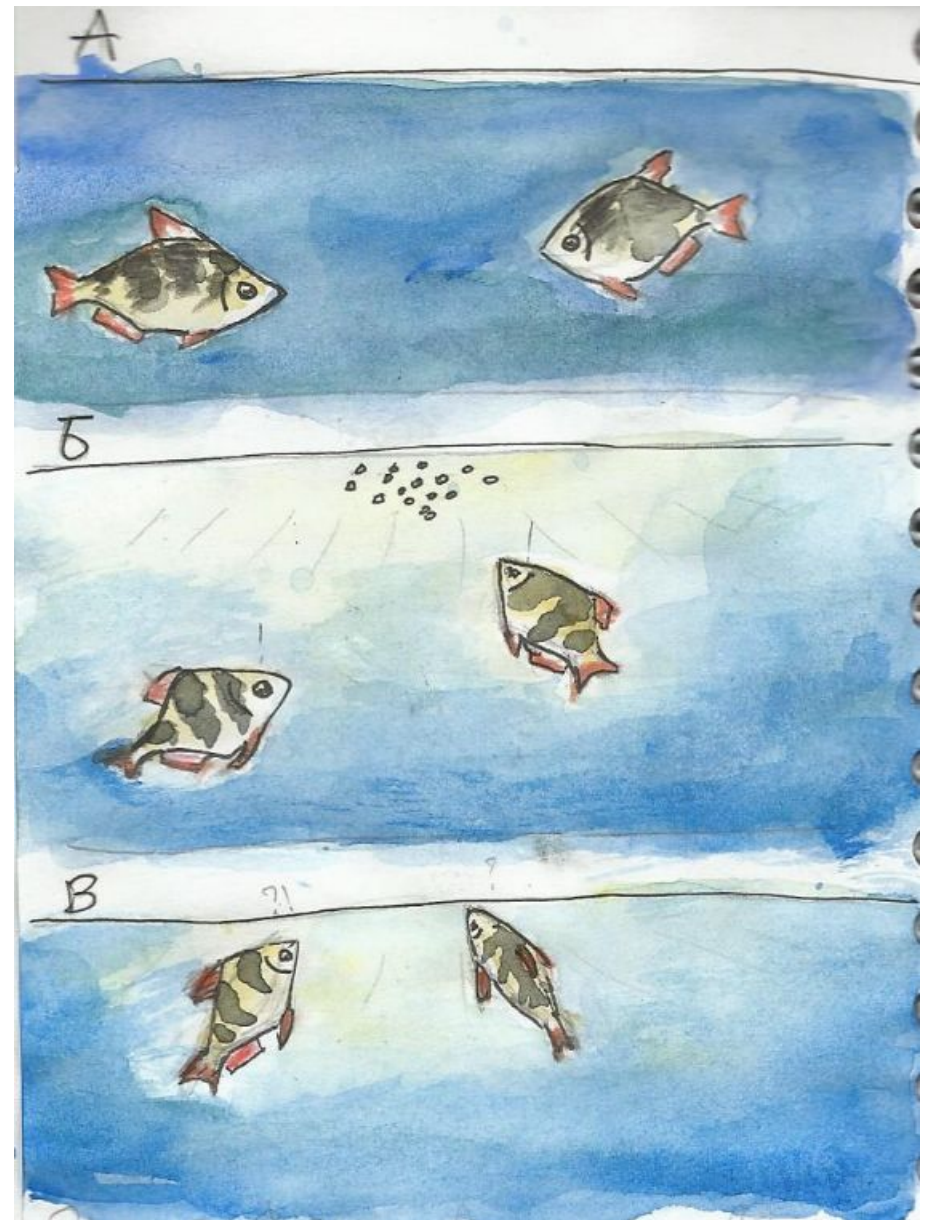
Привыкание к раздражителю как молодых, так и зрелой особей.



Формирование  
условного рефлекса:

При включении света  
насыпается корм.  
Таким образом  
формируется связь  
между условным  
сигналом и  
безусловным  
подкреплением.

В итоге после  
включения света рыбки  
привычно плывут к  
поверхности, ожидая  
подкрепления.





Формирование рефлекса второго порядка:  
Рыбки игнорируют включенный свет, если закрыта крышка; однако если при включенном свете она открывается, они плывут к поверхности, ожидая корма.



---

Барбусы формируют стаю, структурированную по иерархии: более слабые особи подвергаются нападкам.

# Заключение

---

Вывод 1 : Жизненный опыт рыб формируется на базе условных и безусловных рефлексов в качестве адаптации к изменяющимся внешним условиям, кроме того, этот опыт закрепляется в памяти и проявляется довольно продолжительное время даже при отсутствии условного раздражителя.

Вывод 2 : Подражательное поведение рыб является важным фактором для наилучшей приспособленности к окружающим условиям, несмотря на то, что обучаемые рыбы порой не имеют полного представления об этих условиях. Другими словами, они совершают некоторые реакции, потому что «так принято».

Вывод 3 : Рыбы данного вида способны формировать условный рефлекс второго порядка, связывая понятия как включенного света, так и открытой крышки.