# КРОВЕНОСНАЯ СИСТЕМА РЫБ

- Замкнутая кровеносная система.
- (У всех Позвоночных кровеносная система - замкнутая)
- Сердце – двухкамерное.
- В сердце кровь - только венозная.
- Один круг кровообращения.
- Артерии – сосуды по которым кровь течет от сердца.
- Вены - сосуды по которым кровь течет к сердцу.
- Артериальная кровь насыщена кислородом.
- Венозная кровь насыщена углекислым газом.
- Капилляры – мельчайшие кровеносные сосуды.

# Строение кровеносной системы рыб

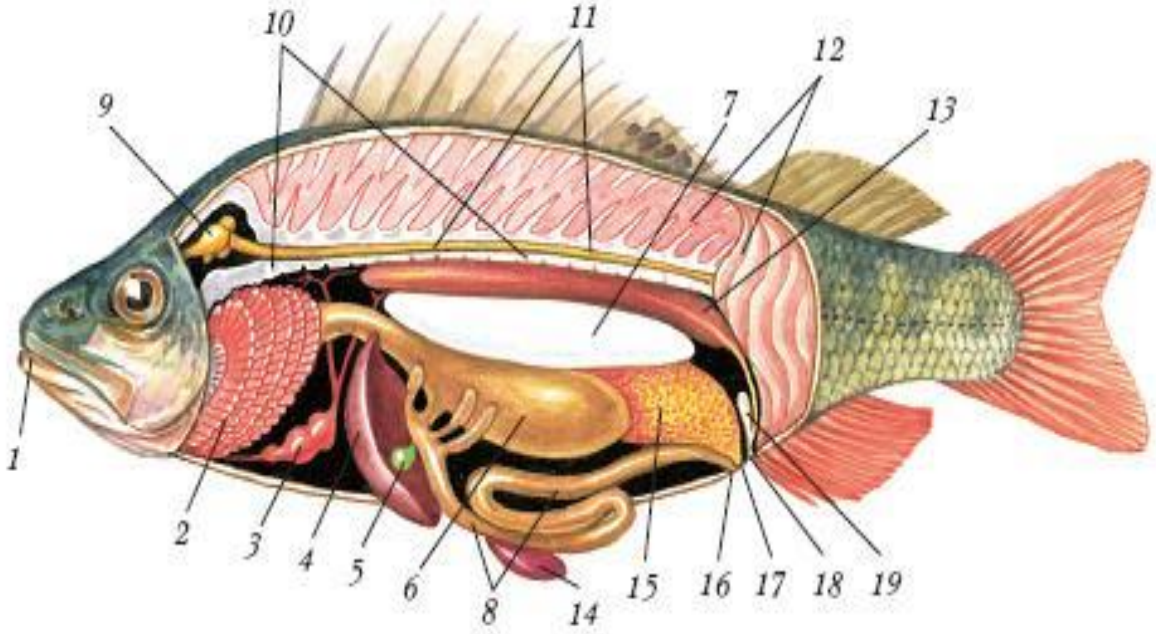
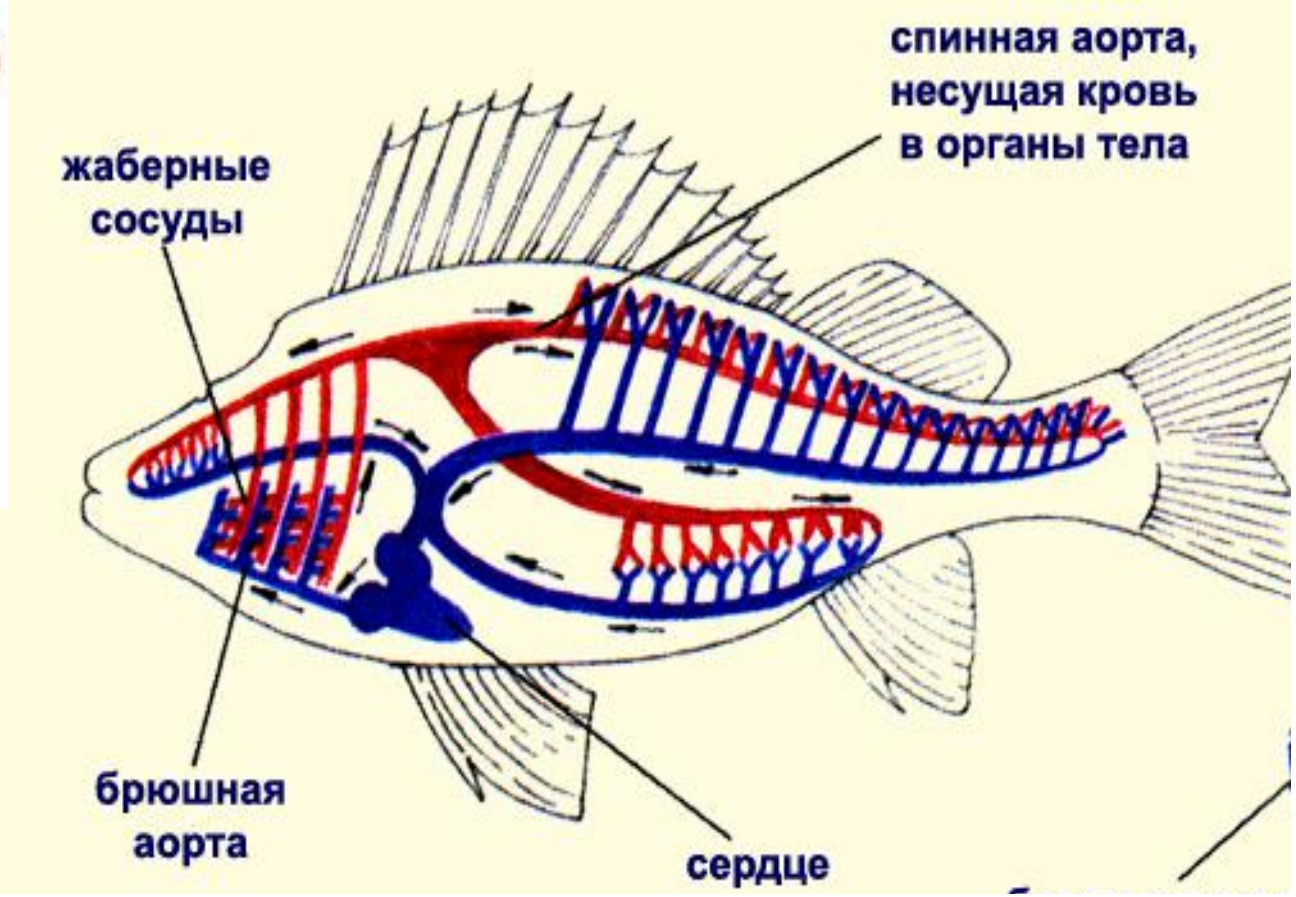



**Рис. 119.** Внутреннее строение костной рыбы (самка): *1* – рот; *2* – жабры; *3* – сердце; *4* – печень; *5* – желчный пузырь; *6* – желудок; *7* – плавательный пузырь; *8* – кишечник; *9* – головной мозг; *10* – позвоночник; *11* – спинной мозг; *12* – мышцы; *13* – почка; *14* – селезенка; *15* – яичник; *16* – анальное отверстие; *17* – половое отверстие; *18* – мочевое отверстие; *19* – мочевой пузырь

**Сердце + селезенка + кровеносные сосуды**



**Сердце рыб двухкамерное**
**Камеры сердца рыб – предсердие и желудочек.**
**По вене кровь поступает в предсердие, далее в желудочек, из него в аорту (самая крупная артерия)**

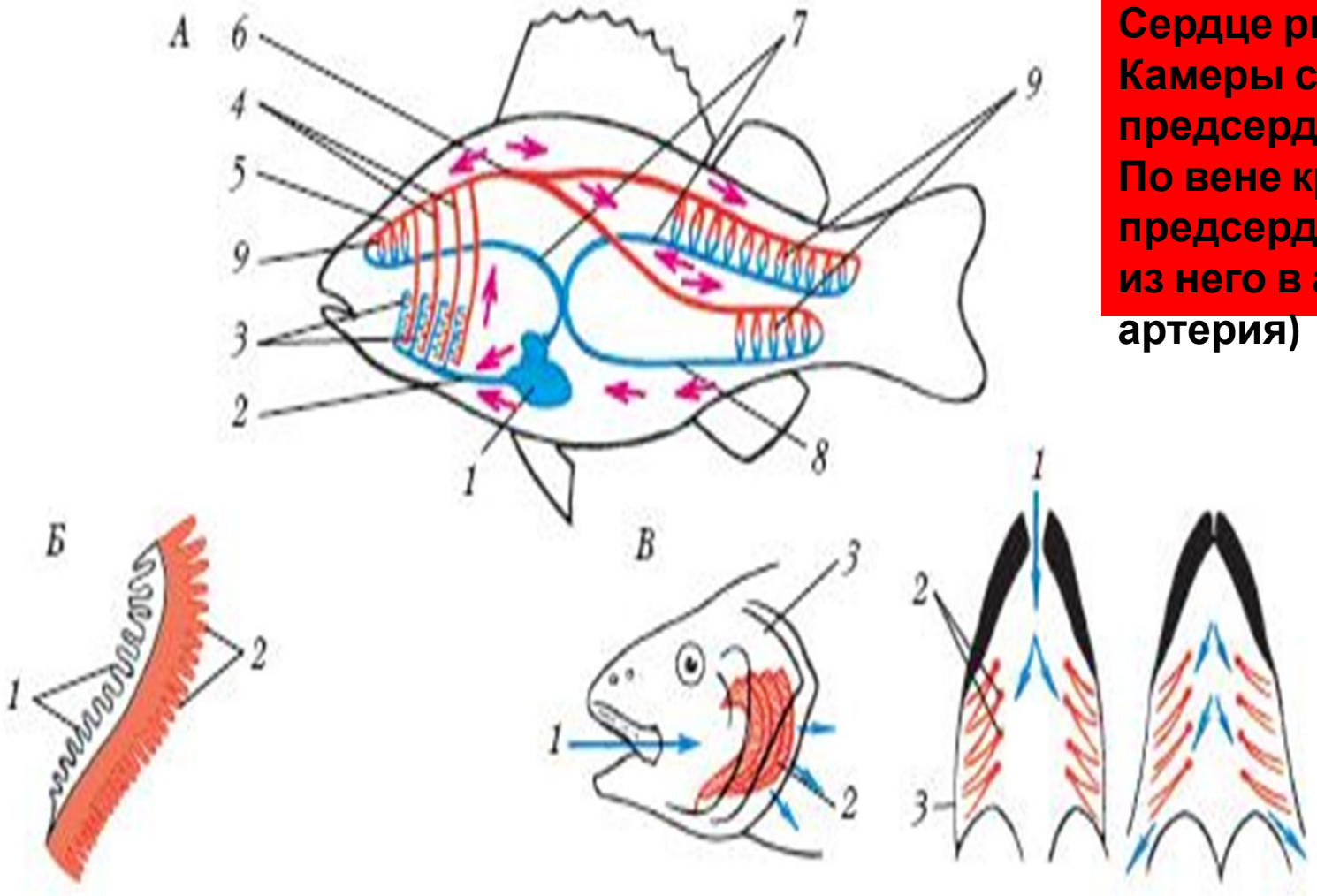
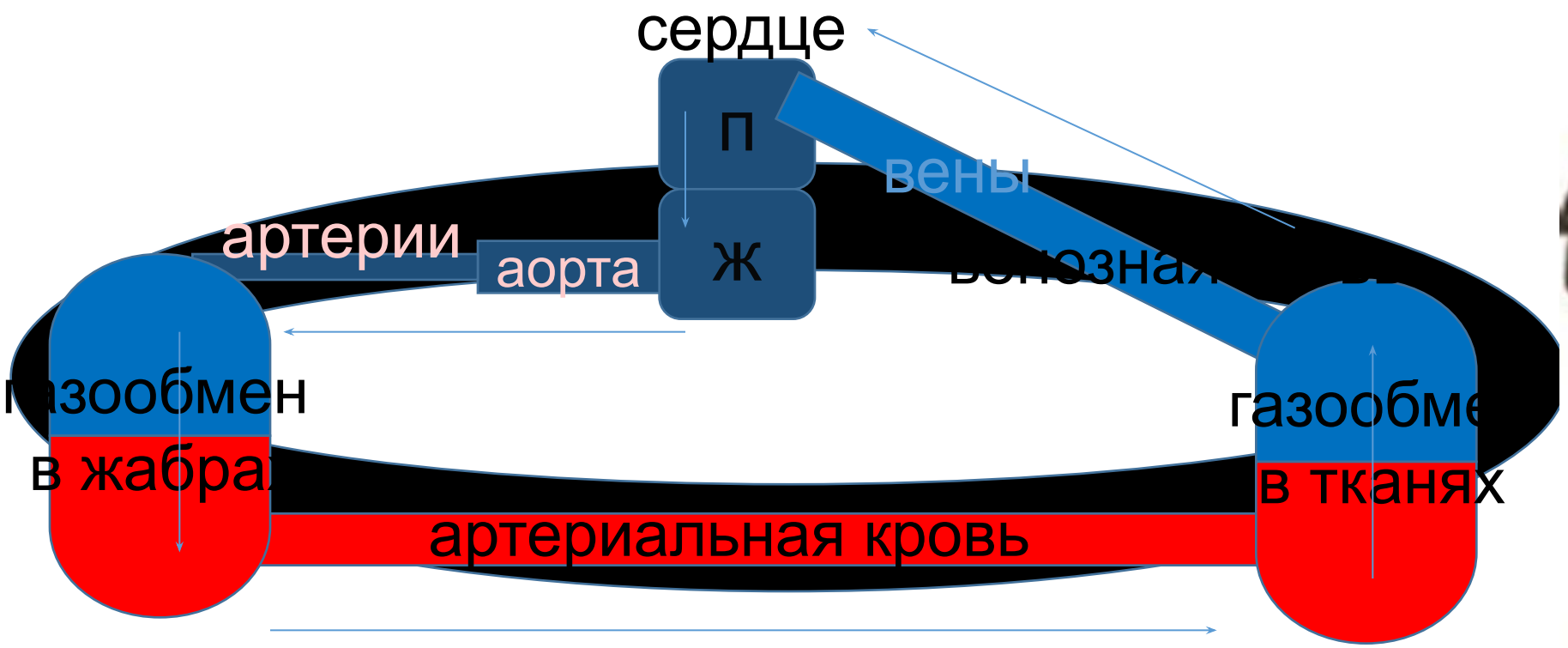
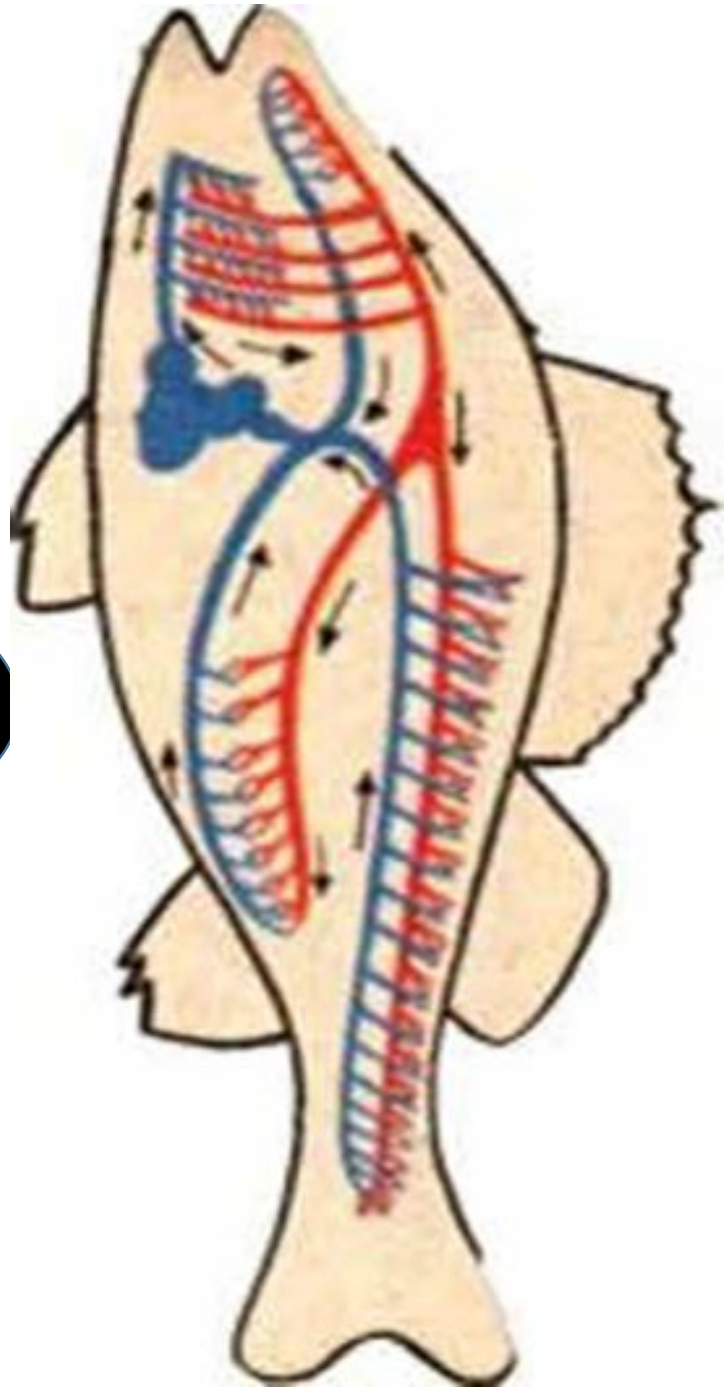



**Рис. 120.** Кровеносная и дыхательная системы костной рыбы: *А* – схема кровеносной системы: *1* – сердце; *2* – брюшная аорта; *3* – приносящие жаберные артерии; *4* – выносящие жаберные артерии; *5* – сонные артерии; *6* – спинная аорта; *7* – кардинальные вены; *8* – брюшная вена; *9* – капиллярные системы; *Б* – жаберная дуга: *1* – жаберные тычинки; *2* – жаберные лепестки; *В* – схема дыхания: *1* – направление потоков воды; *2* – жабры; *3* – жаберные крышки

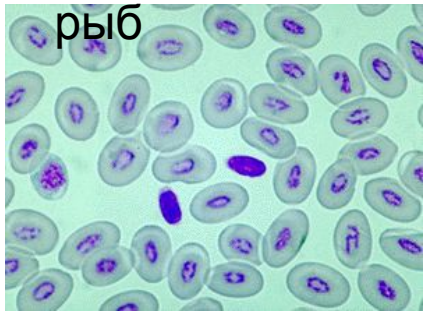
# Один круг кровообращения



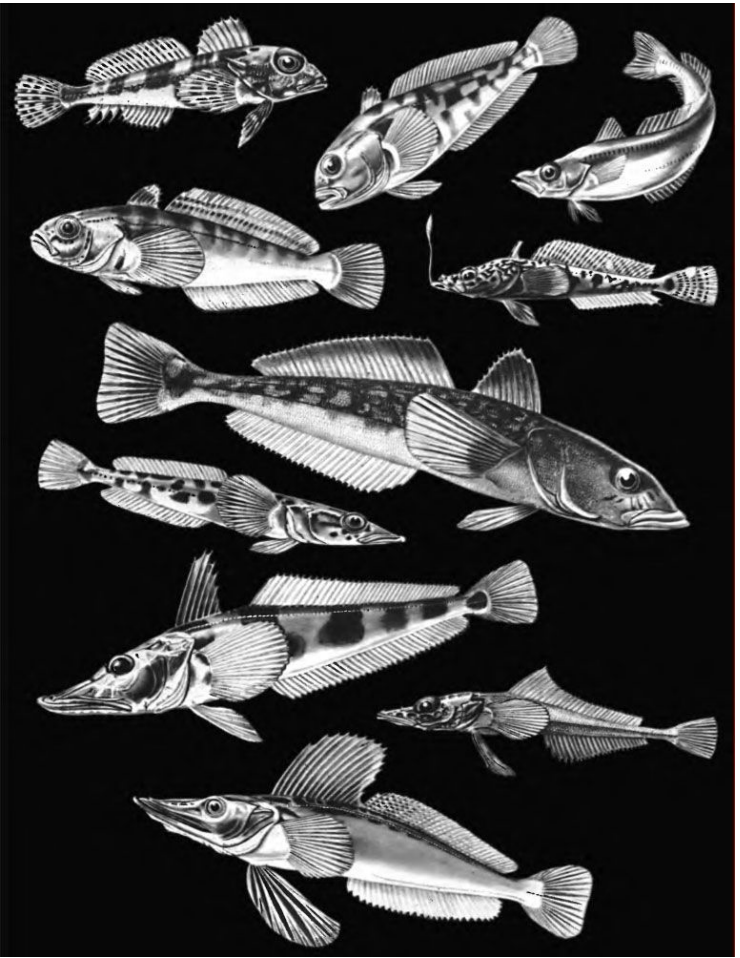



**Chaenocephalus aceratus — один из 15 видов семейства Channichthyidae (фото: Bill Baker).**

Эритроциты рыб

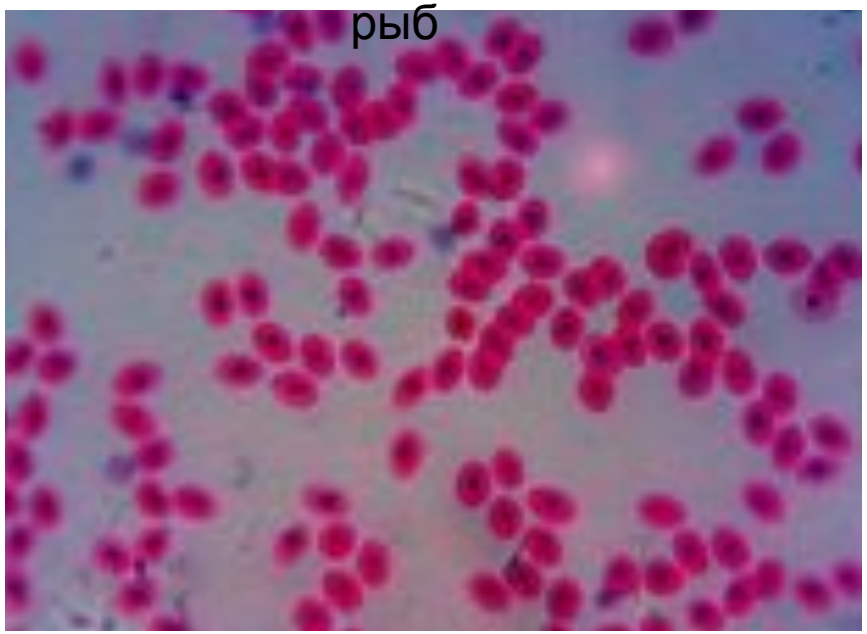


**Слева кровь антарктической рыбы, содержащая гемоглобин и эритроциты, а справа кровь «белокровной» антарктической рыбы (фото: Kristin O’Brien).**

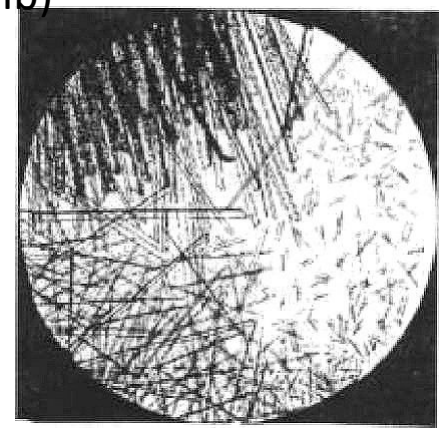


**нототениевые**

Кровь рыб



Кристаллы гемоглобина рыб (Hb)



# Электрофизиология сердца

**(данные кафедры физиологии человека и животных МГУ им. М.В. Ломоносова, 2010 – 4 слайда)**

***Сердце-это насос*, обеспечивающий транспорт кислорода, питательных веществ и веществ регуляторов ко всем тканям и клеткам организма.**

**В этой связи оно *должно отвечать следующим требованиям:***

**- иметь собственный постоянный источник возбуждения,**
**- работать ритмично,**
**- обеспечить постоянный однонаправленный ток**
**- быть неспособным к тетаническим сокращениям.**
**- последовательность сокращения камер.**
**- надежность, подстраховка функции**
**- непрерывность и ритмичность работы.**

**!!! В осуществлении вышеперечисленных функций принимают участие электрофизиологические механизмы**

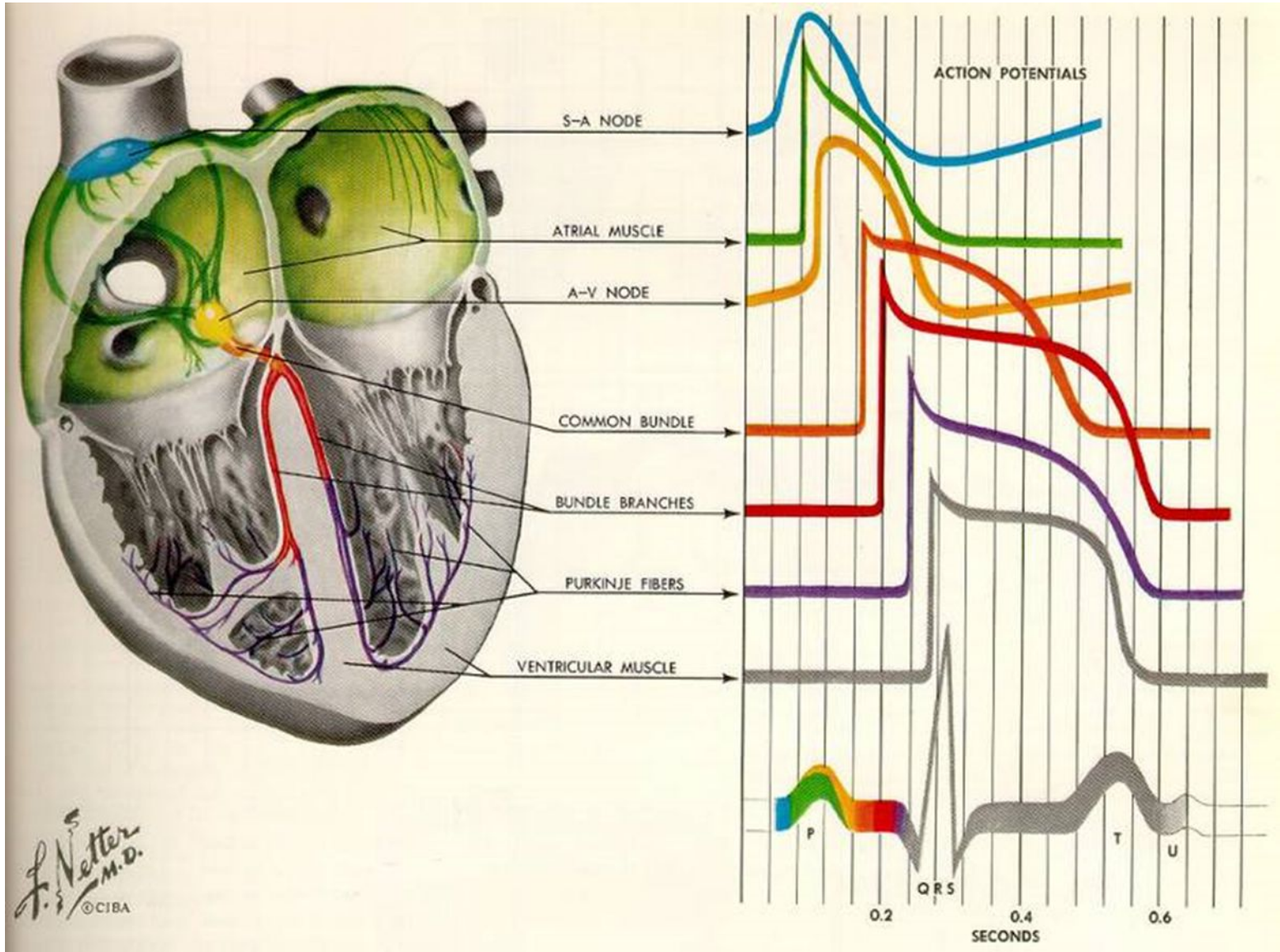
## АВТОМАТИЯ

**Виды автоматии:**

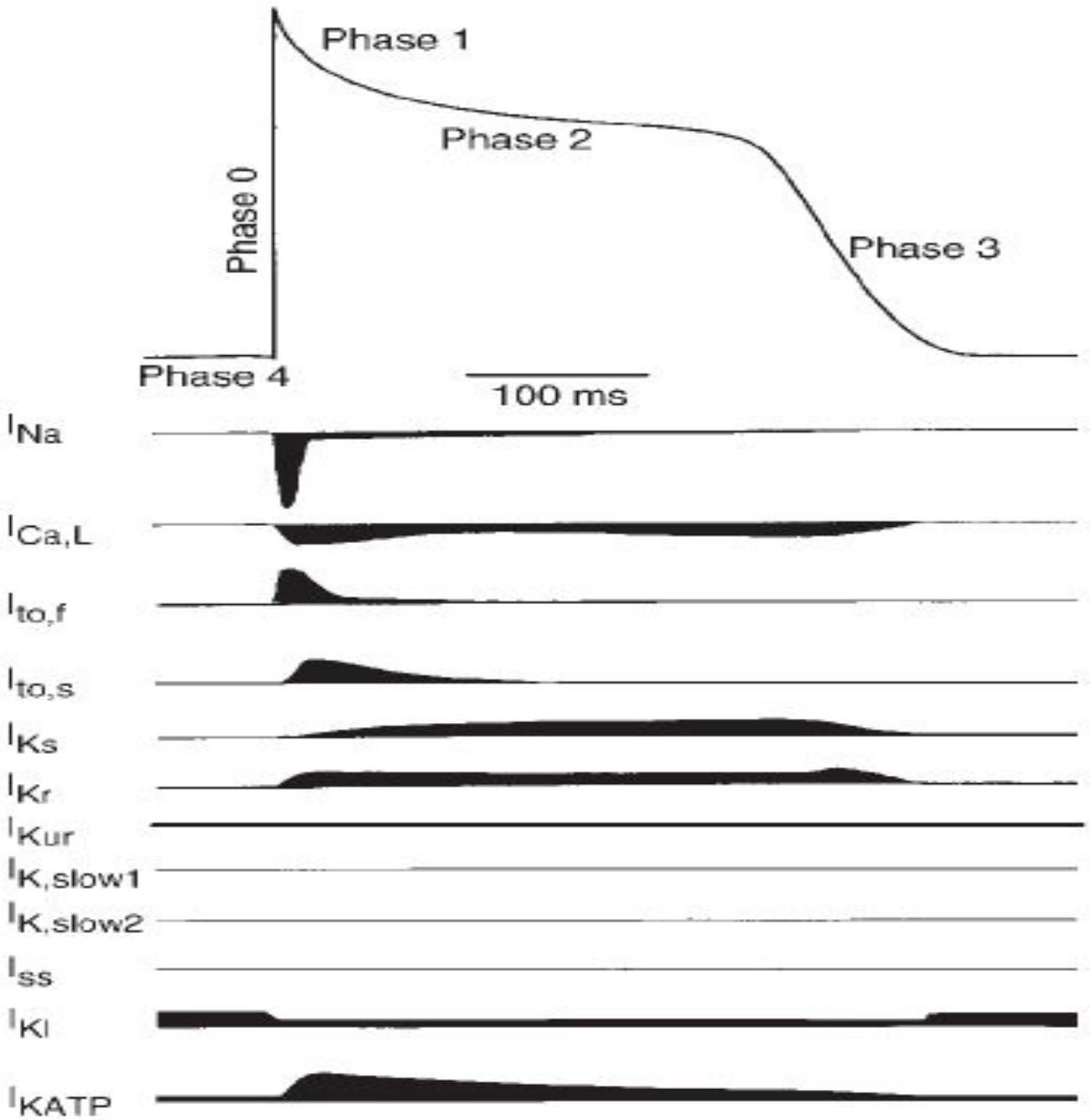
***Нормальная*** **или** ***узловая и аномальная*****.**
***Нормальная автоматия*** **– нейрогенная ( у некоторых членистоногих) и миогенная ( у некоторых членистоногих, у моллюсков, у позвоночных)**

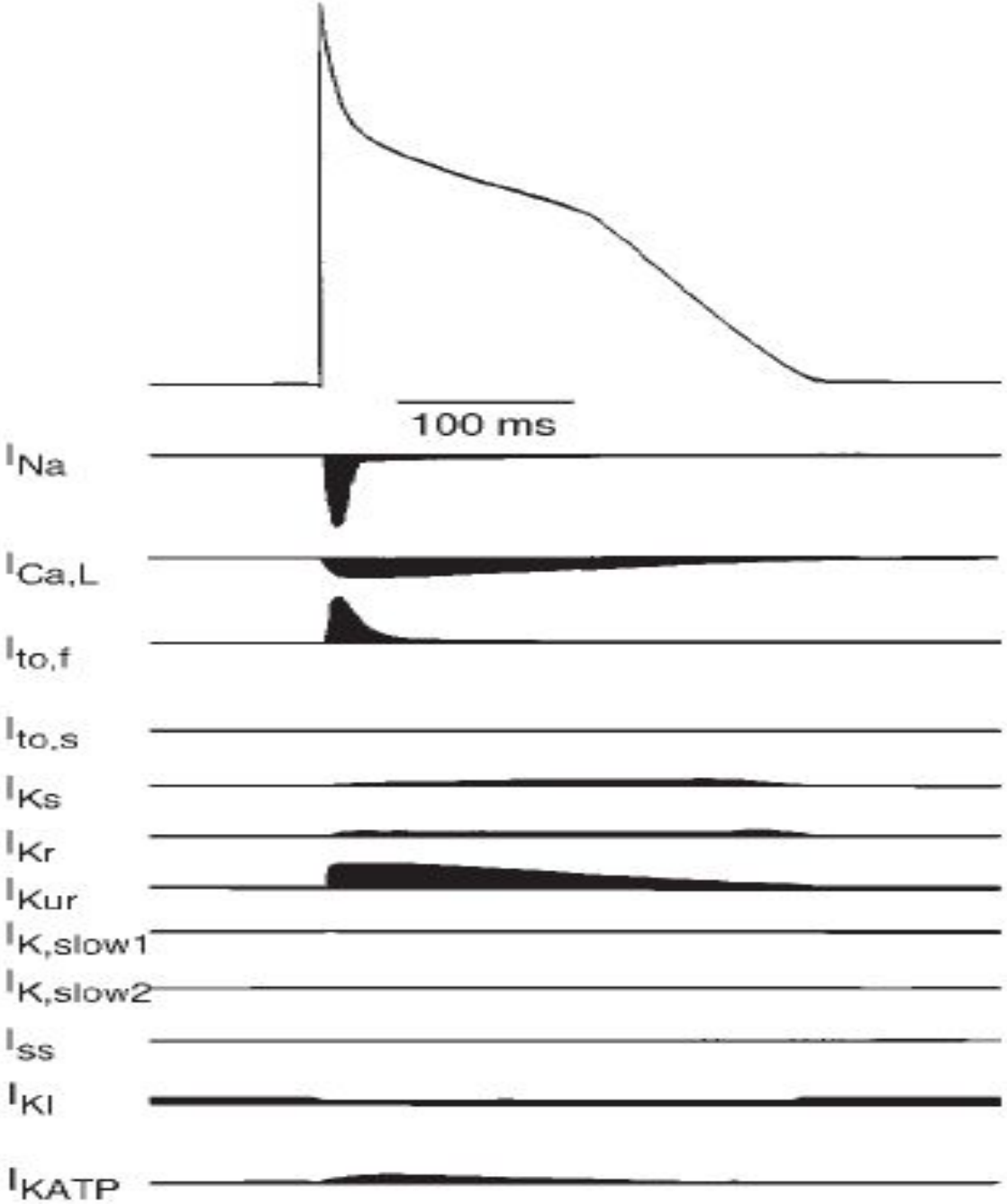
***Аномальная автоматия*** **: автоматия повреждения, триггерная автоматия: (ранняя и задержанная постдеполяризация), аритмии.**

## *Разнообразие биоэлектрической активности разных структур сердца*

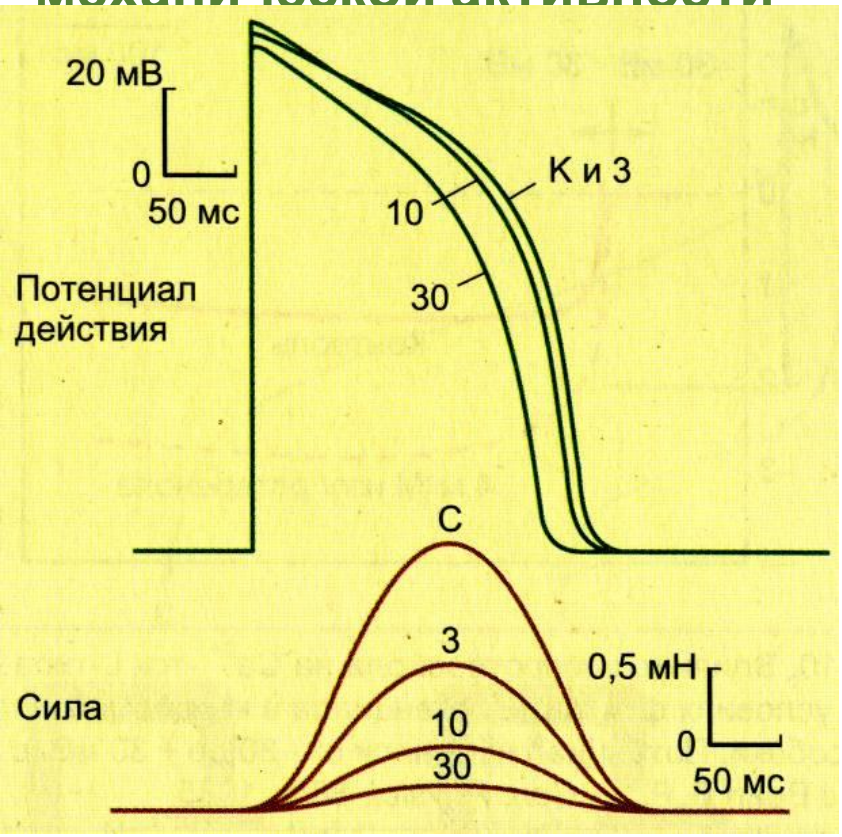


# Ионные токи, формирующие потенциалы действия желудочков и предсердий

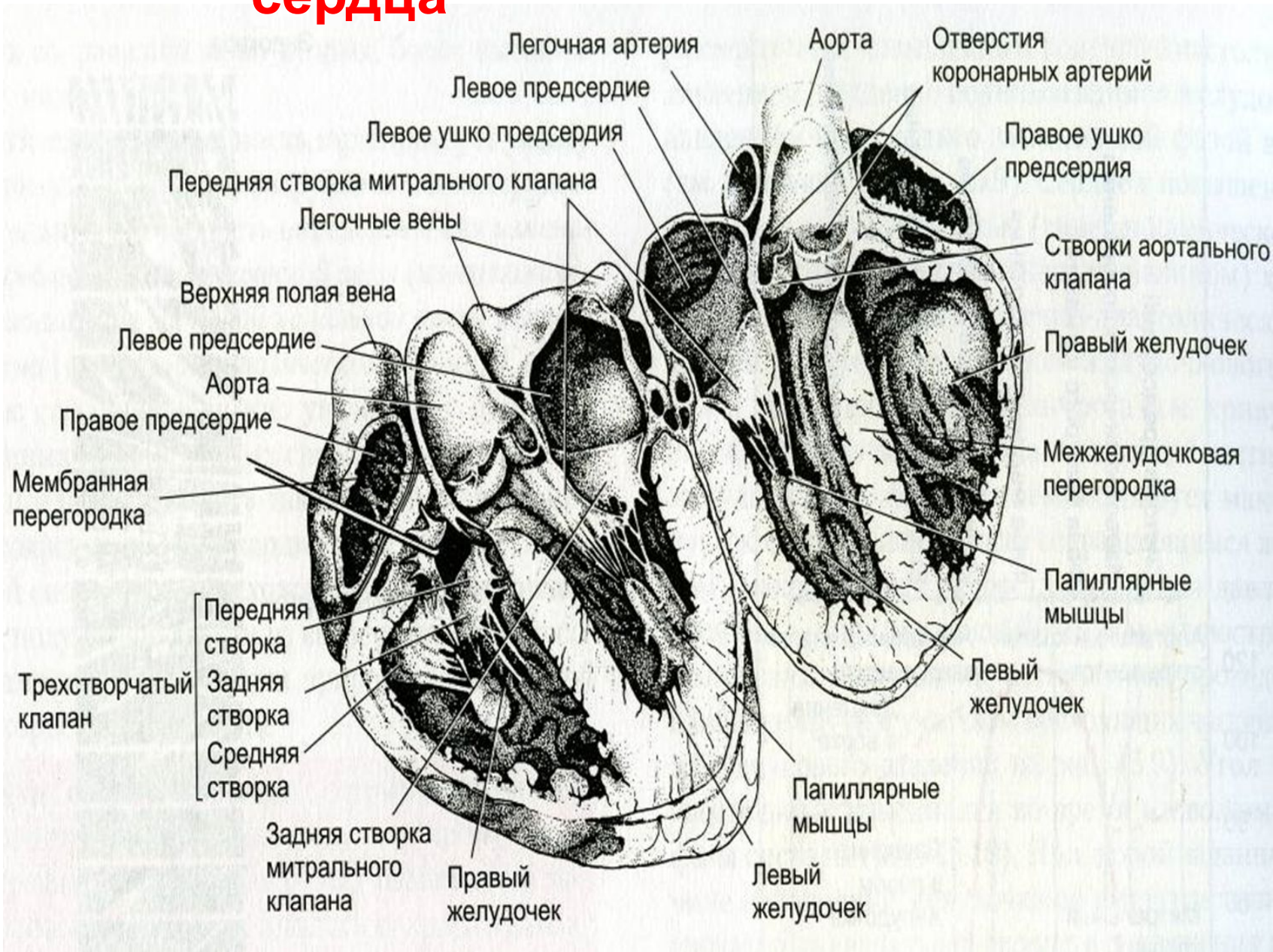


## Соотношение биоэлектрической и механической активности

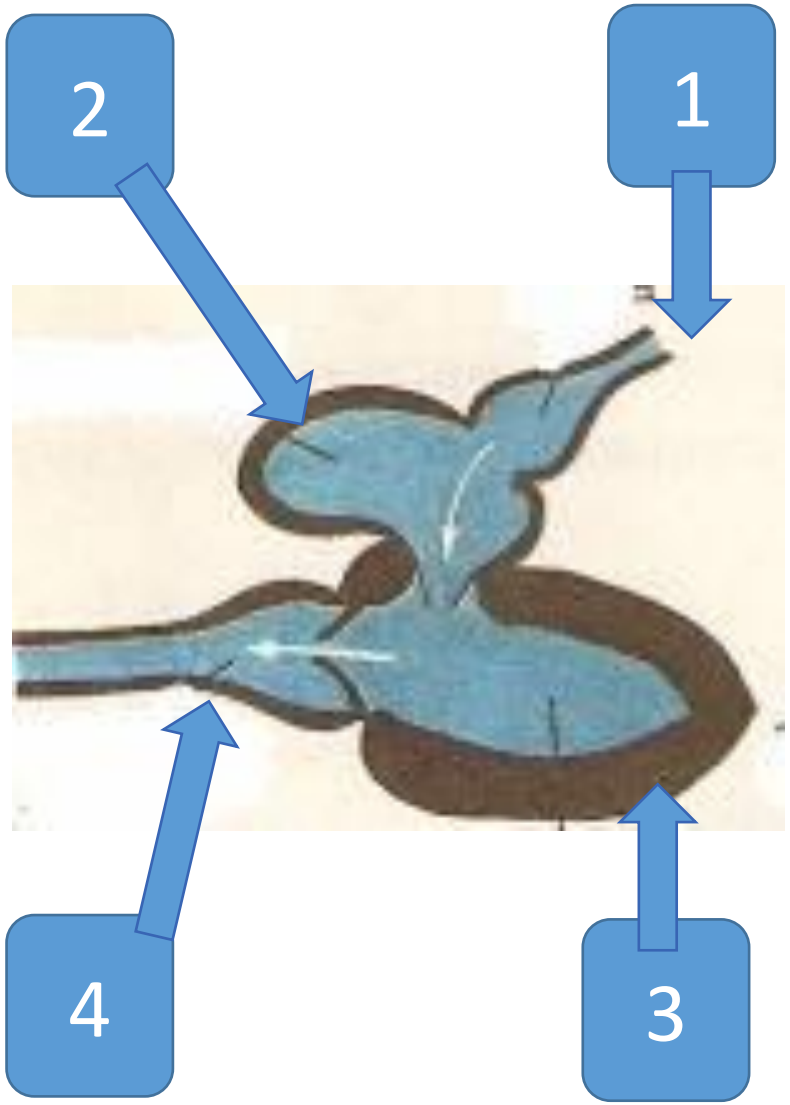



# Сердце как насос: анатомия сердца

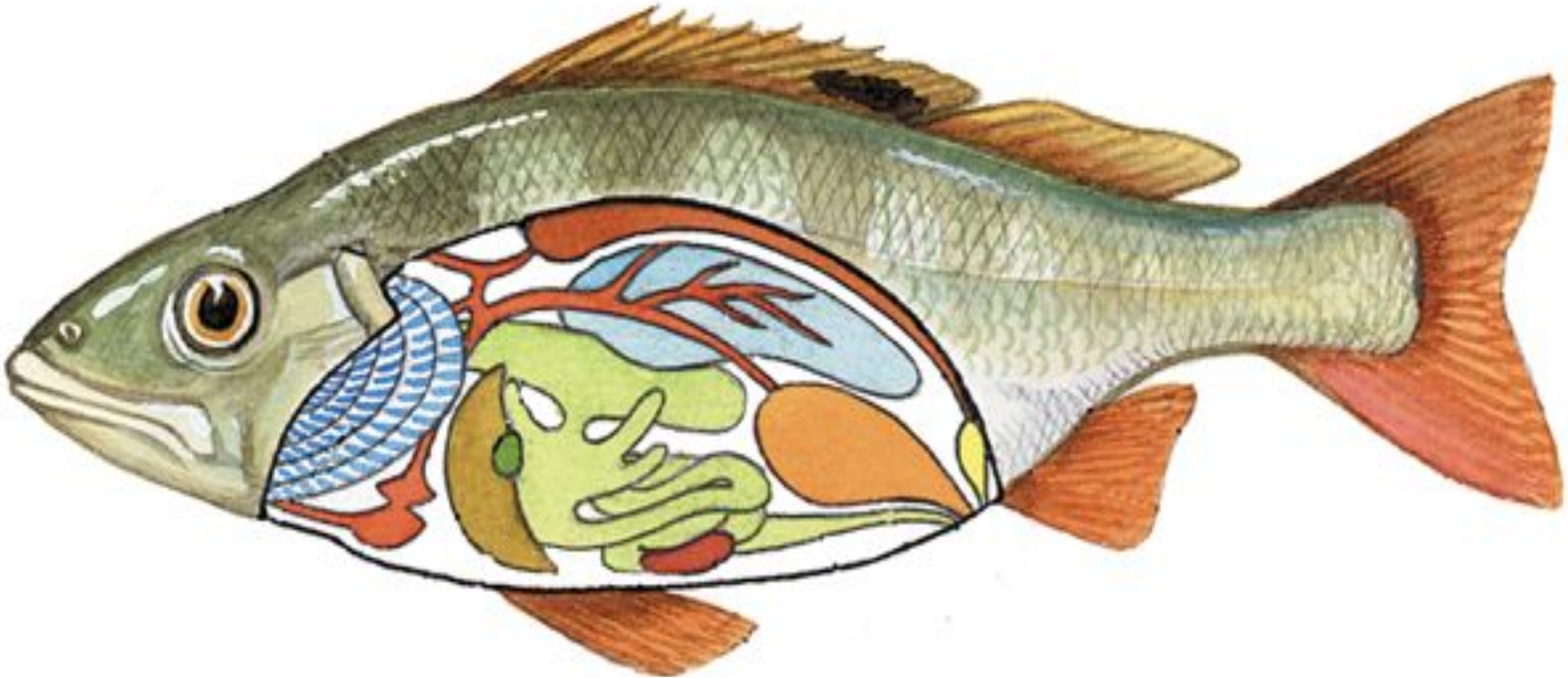


# Как вы усвоили материал ???

**Подпишите рисунок. Дайте рисунку название**

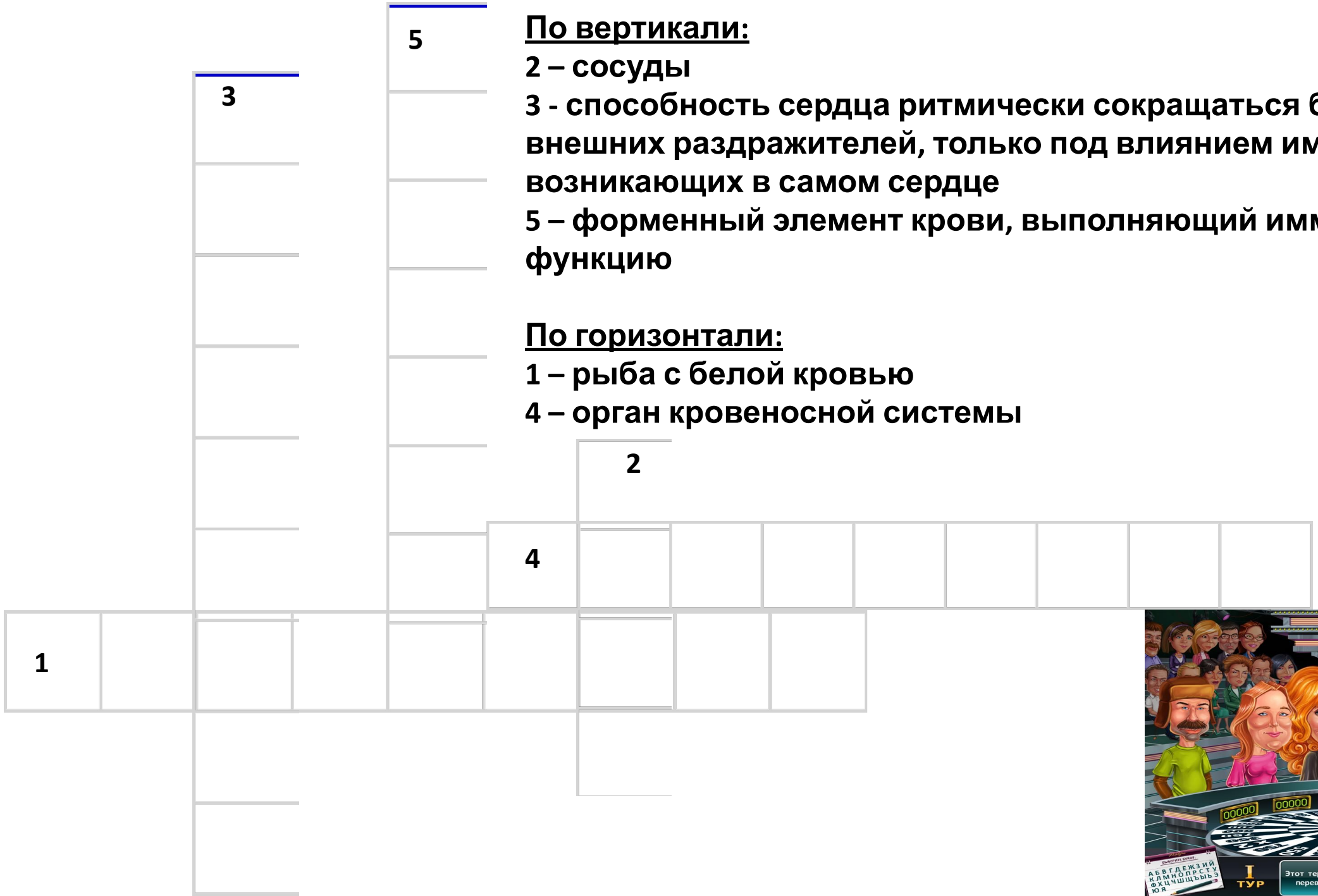


# Укажите – где у речного окуня находится сердце и селезенка?



# Какое слово надо поставить вместо вопроса

- У всех Позвоночных животных кровеносная система ?
- ? – двухкамерное.
- В сердце кровь - только венозная.
- ? круг кровообращения.
- Артерии – сосуды по которым кровь теч
- ? - сосуды по которым кровь течет к сер
- Артериальная кровь насыщена ?.
- ? кровь насыщена углекислым газом.
- Капилляры – мельчайши носные
- Депо (но не троллейбусн




**По вертикали:**

**2 – сосуды**

**3 - способность сердца ритмически сокращаться без каких-либо внешних раздражителей, только под влиянием импульсов, возникающих в самом сердце**

**5 – форменный элемент крови, выполняющий иммунную функцию**

**По горизонтали:**

**1 – рыба с белой кровью**

**4 – орган кровеносной системы**

**В процессе создания данной презентации были использованы следующие литературные источники:**


1. **Анисимова И.М., Лавровский В.В. Ихтиология: учеб.пособие для с.-х.- вузов. – М.: Высш. школа, 1983. - 255 с.**
2. **Баклашова Т.А. Ихтиология. – М.: Пищевая пром-сть, 1980, 324 с.**
3. Добринская Л. А. Органометрия некоторых видов рыб обского бассейн: автореф. дис. канд. биол. наук. – Сверловск, **1964** г. – **20** с.
4. *Правдин И.Ф.* Руководство по изучению рыб / И.Ф. Правдин. – М.: Пищ. пром., **1966. 376** с.
5. *Шварц С.С., Смирнов В.С., Добринский Л.Н.* Метод морфофизиологических индикаторов в экологии наземных позвоночных // Тр. Ин-та экологии растений и животных. – **1968.** – Вып. **58. – 386** с.


**В процессе создания данной презентации были использованы следующие источники Интернет-ресурсов:**


**https://images.rambler.ru**
**http://aquavitro.org/2013/05/25/osobennosti-antarkticheskix-belokrovnyx-ryb/**
**http://old-animal.ru/article.php?sid=**
**www.school-collection.edu.ru**
**www.ru.wikipedia.org**
**www.rybak.co-ua.net**


## Запишите домашнее задание