Рыбы

Кодификатор ЕГЭ: 4.1, 4.5, 6.4 · Линии ЕГЭ: 9-11, 24, 25 · kursteam.ru/teoriya/zoologiya/ryby

КОРОТКО

- Рыбы - водные позвоночные: обтекаемое тело с чешуёй и слизью, плавники, жабры, боковая линия.
- Сердце двухкамерное, один круг кровообращения, кровь в сердце венозная; рыбы холоднокровные.
- Главные ароморфозы: позвоночник, челюсти, парные плавники, жабры, сердце, головной мозг из пяти отделов.
- Хрящевые рыбы (акулы, скаты): хрящевой скелет, нет жаберных крышек и плавательного пузыря, внутреннее оплодотворение.
- Костные рыбы: костный скелет, жаберные крышки, плавательный пузырь, наружное оплодотворение - мечут икру.
- Латимерия (кистепёрые) - «живое ископаемое»: от древних кистепёрых произошли земноводные.

Рыбы - водные позвоночные животные, самая многочисленная группа позвоночных. Всё их строение - приспособление к жизни в плотной водной среде.

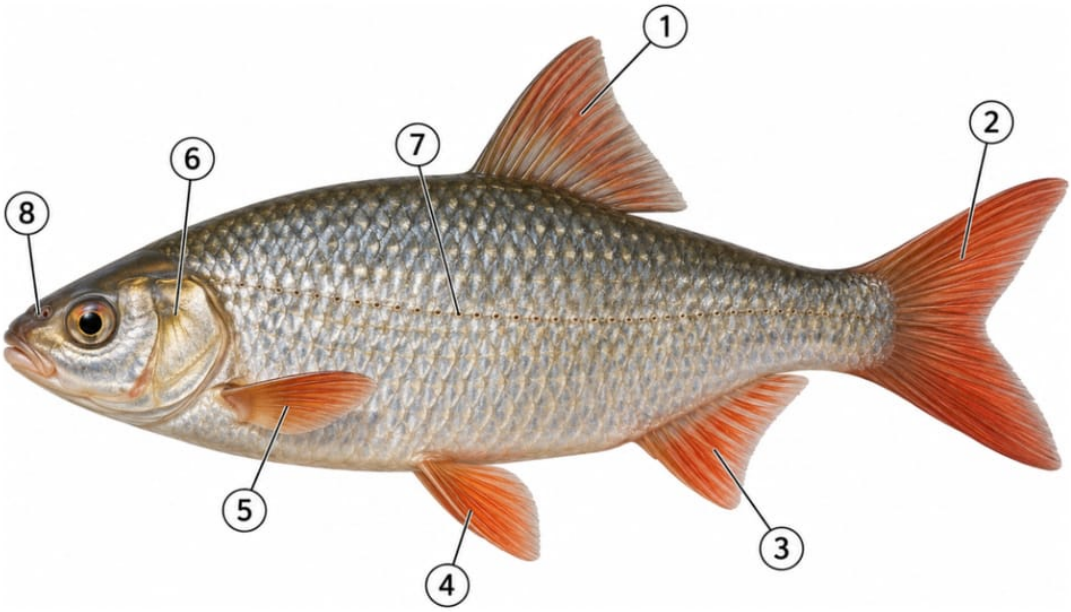
Ароморфозы рыб

- **Позвоночник** из позвонков - опора тела и защита спинного мозга (заместил хорду) - и **череп**, защищающий головной мозг.
- **Челюсти** - активный захват добычи.
- **Парные плавники** (грудные и брюшные) - точные и сложные движения в плотной воде; из парных плавников позже разовьются конечности наземных позвоночных.
- **Жабры** - эффективное дыхание растворённым в воде кислородом.
- **Двухкамерное сердце** - ускорило кровообращение и транспорт веществ.
- **Головной мозг из пяти отделов** с развитым **мозжечком** (координация движений) - сложное поведение.

Внешнее строение

Тело: голова - туловище - хвост. Покрыто **чешуёй**, расположенной черепицеобразно, и **слизью**.

- Чешуя защищает тело и создаёт обтекаемую форму.
- Слизь уменьшает трение при плавании, обладает бактерицидным действием и помогает заживлению ран.



1 - Спинной плавник (непарный) - устойчивость, не даёт перевернуться
2 - Хвостовой плавник - движение вперёд
3 - Анальный плавник (непарный) - устойчивость
4 - Брюшные плавники (парные) - повороты, равновесие
5 - Грудные плавники (парные) - повороты, движение, «стояние» на месте
6 - Жаберная крышка (у костных рыб)
7 - Боковая линия
8 - Ноздри (обоняние; заканчиваются слепо)

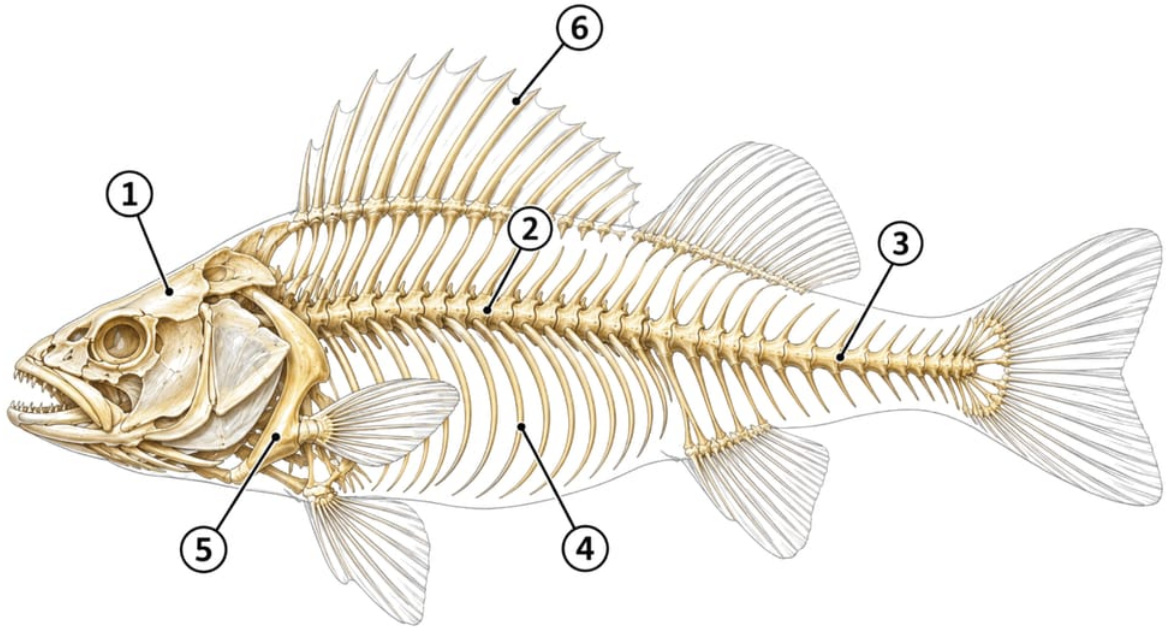
Внешнее строение костной рыбы.

ЗАПОМНИ

Парные плавники - грудные и брюшные, **непарные** - спинной, анальный и хвостовой. Главный движитель - хвостовой плавник.

Скелет и мышцы

Скелет: **осевой** (череп и позвоночник из туловищного и хвостового отделов) и **добавочный** (пояса конечностей и скелет плавников). Позвоночник защищает спинной мозг, рёбра защищают внутренние органы. Мышцы по бокам тела сегментированы; движения - изгибы тела и работа плавников.

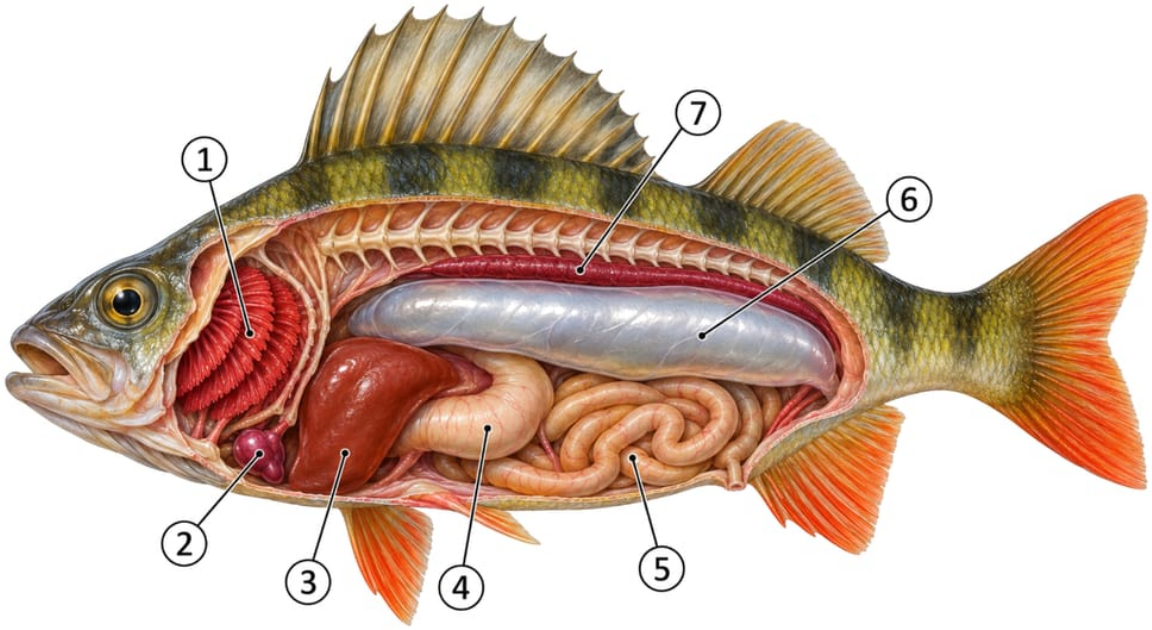


1 - Череп
2 - Туловищный отдел позвоночника
3 - Хвостовой отдел позвоночника
4 - Рёбра - защищают внутренние органы
5 - Пояс грудных плавников
6 - Лучи спинного плавника

Позвоночник рыбы состоит из двух отделов - туловищного и хвостового.

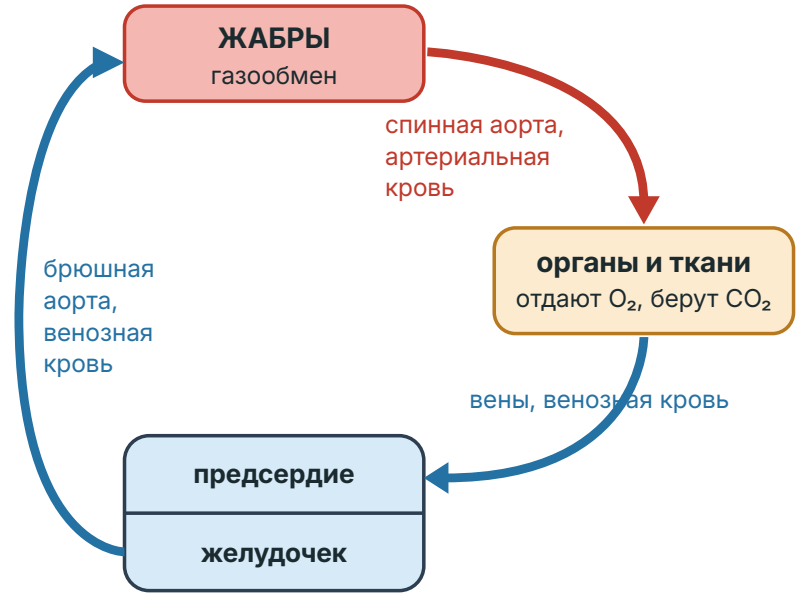
Внутреннее строение

- **Пищеварительная система**: рот с зубами (слюнных желёз нет) - глотка - пищевод - желудок - тонкий кишечник (в него открываются протоки печени с жёлчным пузырём и поджелудочной железы) - толстый кишечник - анальное отверстие.
- **Плавательный пузырь** (у костных рыб) - вырост кишечника, заполненный газами (кислород, углекислый газ, азот). Это **гидростатический орган**: объём пузыря меняется - меняется плотность тела, и рыба всплывает или погружается, не тратя сил. В пузыре может запасаться кислород; объём меняется за счёт заглатывания воздуха или поступления газов из крови.
- **Дыхание**: жабры. Жаберная дуга - опора; **жаберные тычинки** задерживают частицы, защищая лепестки; **жаберные лепестки** пронизаны капиллярами - в них идёт газообмен. Ток крови в лепестках направлен навстречу току воды (противоток) - кислород усваивается полнее. Через жабры также выделяется аммиак.
- **Кровеносная система**: замкнутая, **двухкамерное сердце** (предсердие и желудочек), **один круг кровообращения**. Эритроциты ядерные.
- **Выделение**: две лентовидные **туловищные (первичные) почки** вдоль позвоночника, мочеточники, мочевой пузырь. Продукт обмена - аммиак.
- **Нервная система**: головной мозг из 5 отделов; крупные **продолговатый мозг** и **мозжечок** (координация движений). Рыбы - холоднокровные: температура тела зависит от среды.



1 - Жабры
2 - Сердце (двухкамерное)
3 - Печень
4 - Желудок
5 - Кишечник
6 - Плавательный пузырь
7 - Почка (туловищная)

Плавательный пузырь лежит над кишечником, двухкамерное сердце - на брюшной стороне под жабрами.



сердце двухкамерное, кровь в нём венозная

Один круг кровообращения: в сердце рыбы кровь всегда венозная.

ЗАПОМНИ

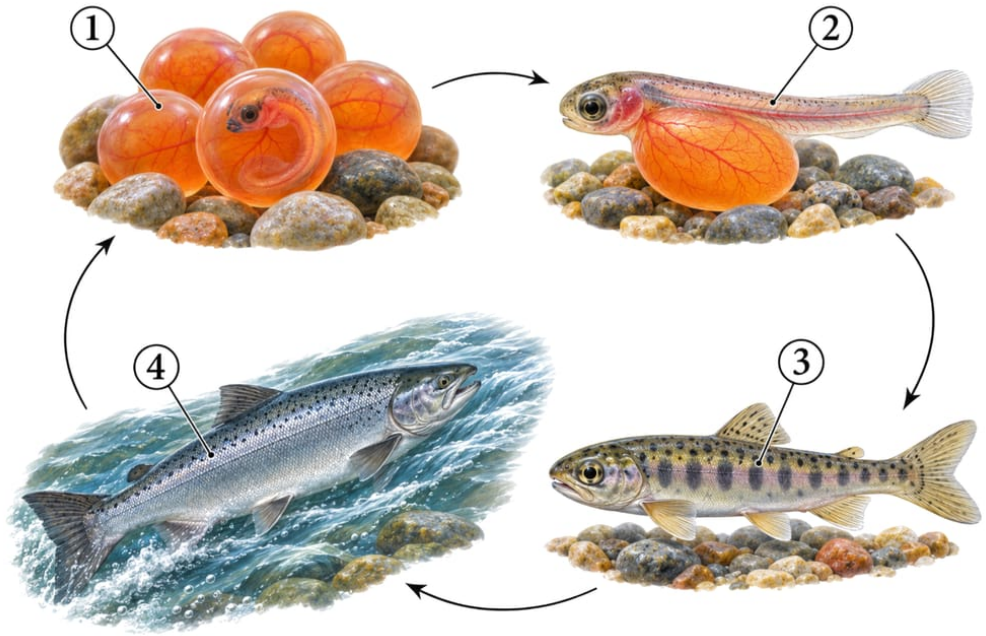
Путь крови: желудочек - брюшная аорта - **жабры** (кровь становится артериальной) - спинная аорта - органы и ткани (кровь становится венозной) - вены - предсердие. В самом сердце кровь **венозная**.

Органы чувств

- **Боковая линия** - канал с чувствительными клетками вдоль тела: воспринимает силу и направление тока воды, помогает обходить препятствия. Есть только у рыб и личинок земноводных.
- Глаза с плоской роговицей и круглым хрусталиком - рыбы близоруки; век нет.
- Внутреннее ухо - слух и равновесие; ноздри - обоняние (заканчиваются слепо, в дыхании не участвуют).

Размножение и развитие

Рыбы раздельнополые. У костных рыб оплодотворение **наружное**: самка мечет **икру**, самец поливает её молоками. Развитие **непрямое**: зигота (икринка) - личинка с желточным мешком - малёк - взрослая рыба.



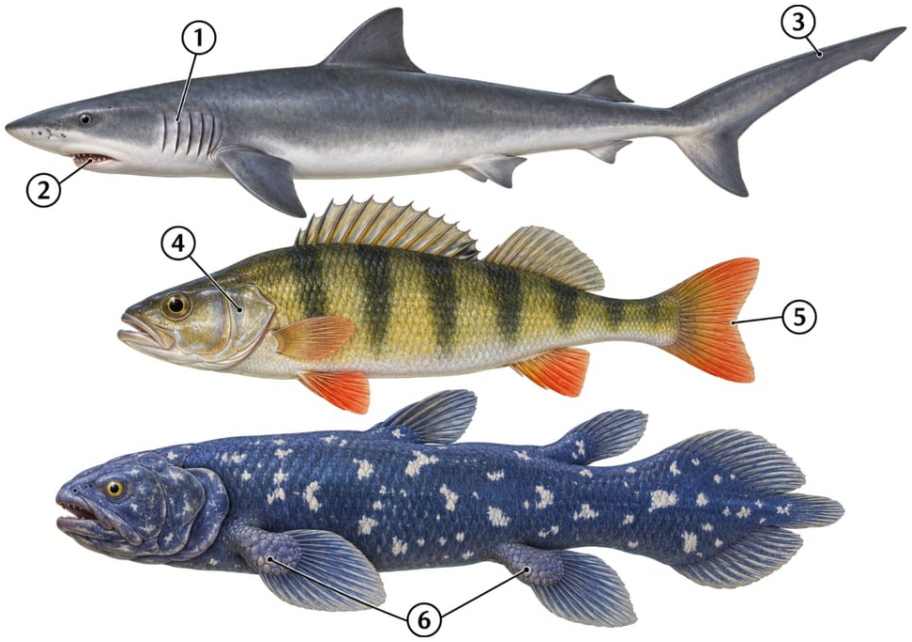
1 - Икринка с зародышем
2 - Личинка с желточным мешком
3 - Малёк
4 - Взрослый лосось идёт на нерест

Развитие рыб непрямое: икринка - личинка с желточным мешком - малёк - взрослая рыба.

Нерест - сложное инстинктивное поведение в период размножения. **Проходные рыбы** (лососи, осетровые, угорь) для нереста переходят из моря в реки или наоборот: молодь развивается там, где меньше конкуренция и врагов.

Хрящевые и костные рыбы

Признак	Хрящевые рыбы	Костные рыбы
Скелет	хрящевой	костный или костно-хрящевой
Жаберные крышки	нет, открываются жаберные щели	есть, костные
Плавательный пузырь	**нет** (выручают жир в печени и постоянное движение)	есть
Рот	на нижней стороне головы	на переднем конце головы
Хвостовой плавник	разнолопастный (верхняя лопасть длиннее)	обычно равнолопастный
Оплодотворение	внутреннее, есть клоака	наружное (мечут икру)
Развитие	прямое, часто яйцеживорождение	непрямое (личинка, малёк)
Представители	акулы, скаты, химеры	окунь, осетровые, латимерия, рогозуб



1 - Жаберные щели акулы - крышки нет
2 - Рот акулы на нижней стороне головы
3 - Разнолопастный хвостовой плавник
4 - Жаберная крышка окуня
5 - Равнолопастный хвостовой плавник
6 - Мясистые лопастные плавники латимерии

Акула - хрящевая рыба без жаберных крышек; окунь и кистепёрая латимерия - костные рыбы.

Группы костных рыб:

- **Лучепёрые** - почти все современные рыбы (окунь, щука, карп).
- **Костно-хрящевые (осетровые)** - осётр, белуга, стерлядь: в скелете много хряща, есть хорда, но есть жаберные крышки и плавательный пузырь.
- **Двоякодышащие** - рогозуб, протоптер: кроме жабр есть «лёгкое», хорда сохраняется всю жизнь.
- **Кистепёрые** - латимерия, «**живое ископаемое**»: мясистые плавники с собственным скелетом. От древних кистепёрых произошли земноводные.

Как это спрашивают на ЕГЭ

- **Линия 9 - рисунок.** «Позвоночное с полностью хрящевым скелетом, обитающее в морях» - акула или скат; «живое ископаемое» - латимерия.
- **Линия 10 - соответствие.** Рыба против членистоногого или ланцетника: замкнутая кровеносная система, внутренний скелет, нервная трубка, жаберные щели в глотке - рыбе; мальпигиевы сосуды и хитиновый покров - членистоногому.
- **Линия 11 - сравнение хрящевых и костных.** Чем акула отличается от окуня: у окуня есть плавательный пузырь, костный скелет, жаберные крышки.
- **Линии 24-25** - почему в сердце рыбы венозная кровь, зачем боковая линия и плавательный пузырь, почему проходные рыбы мигрируют.

Ключевые слова: чешуя, слизь, парные и непарные плавники, жабры, жаберные крышки, плавательный пузырь, двухкамерное сердце, один круг, боковая линия, туловищные почки, нерест, латимерия.

Ловушки

ЛОВУШКА ЕГЭ

В сердце рыбы кровь венозная. Артериальной она становится в капиллярах жабр, уже после сердца. Не пиши «в сердце рыбы смешанная кровь» - смешанная будет у земноводных.

ЛОВУШКА ЕГЭ

У акул нет плавательного пузыря и жаберных крышек. Поэтому акула вынуждена постоянно плыть: движение прогоняет воду через жабры и не даёт утонуть. Плавучесть поддерживает и жир в печени.

ЛОВУШКА ЕГЭ

Плавательный пузырь - гидростатический орган, а не орган дыхания. Он меняет плотность тела. Дышат жабрами (у двоякодышащих есть ещё и «лёгкое»).

ЛОВУШКА ЕГЭ

Боковая линия воспринимает ток воды, а не «слух» и не «вкус». У наземных позвоночных её нет.

ЛОВУШКА ЕГЭ

Почки рыб - туловищные (первичные). Тазовые (вторичные) почки появятся у пресмыкающихся. Продукт выделения костных рыб - аммиак, он выводится с большим количеством воды и через жабры.

ЛОВУШКА ЕГЭ

Латимерия - костная рыба (кистепёрая), хотя и «живое ископаемое». Полностью хрящевой скелет - у акул, скатов и химер.

Как писать ответ

КАК ПИСАТЬ ОТВЕТ

Почему костные рыбы могут всплывать и погружаться, не тратя энергию на движение?

1. У костных рыб есть плавательный пузырь - вырост кишечника, заполненный газами.
2. При увеличении объёма пузыря плотность тела уменьшается - рыба всплывает; при уменьшении объёма плотность растёт - рыба погружается.
3. Объём пузыря меняется за счёт заглатывания воздуха или поступления газов из крови.

КАК ПИСАТЬ ОТВЕТ

Какие приспособления к плаванию есть во внешнем строении рыбы?

1. Обтекаемая форма тела и черепицеобразное расположение чешуи уменьшают сопротивление воды.
2. Слизь на коже уменьшает трение при плавании.
3. Плавники: хвостовой обеспечивает движение вперёд, парные (грудные и брюшные) - повороты и равновесие, непарные (спинной, анальный) - устойчивость.
4. Боковая линия воспринимает направление и силу тока воды.

КАК ПИСАТЬ ОТВЕТ

Почему проходные рыбы отправляются на нерест в другую среду (из моря в реку или из реки в море)?

1. Молодь развивается там, где меньше конкуренция за пищу со взрослыми рыбами своего вида.
2. В новой среде меньше естественных врагов, поедающих икру и мальков.
3. Смена солёности воды помогает избавиться от наружных паразитов.

Проверь себя

1. Сколько камер в сердце рыбы и какая кровь в нём течёт?

Ответ: Две камеры - предсердие и желудочек; кровь в сердце венозная. Артериальной она становится в жабрах.

2. Зачем рыбе плавательный пузырь?

Ответ: Он регулирует плотность тела: объём пузыря меняется, и рыба всплывает или погружается. У хрящевых рыб пузыря нет.

3. Какой орган чувств есть у рыб и личинок земноводных, но отсутствует у наземных позвоночных?

Ответ: Боковая линия - канал вдоль тела, воспринимающий направление и силу тока воды.

4. Назови три отличия хрящевых рыб от костных.

Ответ: У хрящевых скелет хрящевой, нет жаберных крышек и плавательного пузыря, оплодотворение внутреннее; у костных - костный скелет, жаберные крышки, плавательный пузырь, наружное оплодотворение.

5. Куда движется кровь из желудочка рыбы?

Ответ: По брюшной аорте в жабры: там венозная кровь отдаёт CO_2, насыщается кислородом и по спинной аорте идёт к органам.

ЗАДАНИЯ ПО ТЕМЕ

Тестовая часть, развёрнутые задания и все задания по теме - на сайте, с проверкой и разбором: kursteam.ru/teoriya/zoologiya/ryby

© 2026 Мустафаев Р. И. (Kursteam). Материал принадлежит автору и охраняется авторским правом. Копирование, перепечатка и распространение без письменного разрешения автора запрещены; при цитировании обязательна ссылка на kursteam.ru.