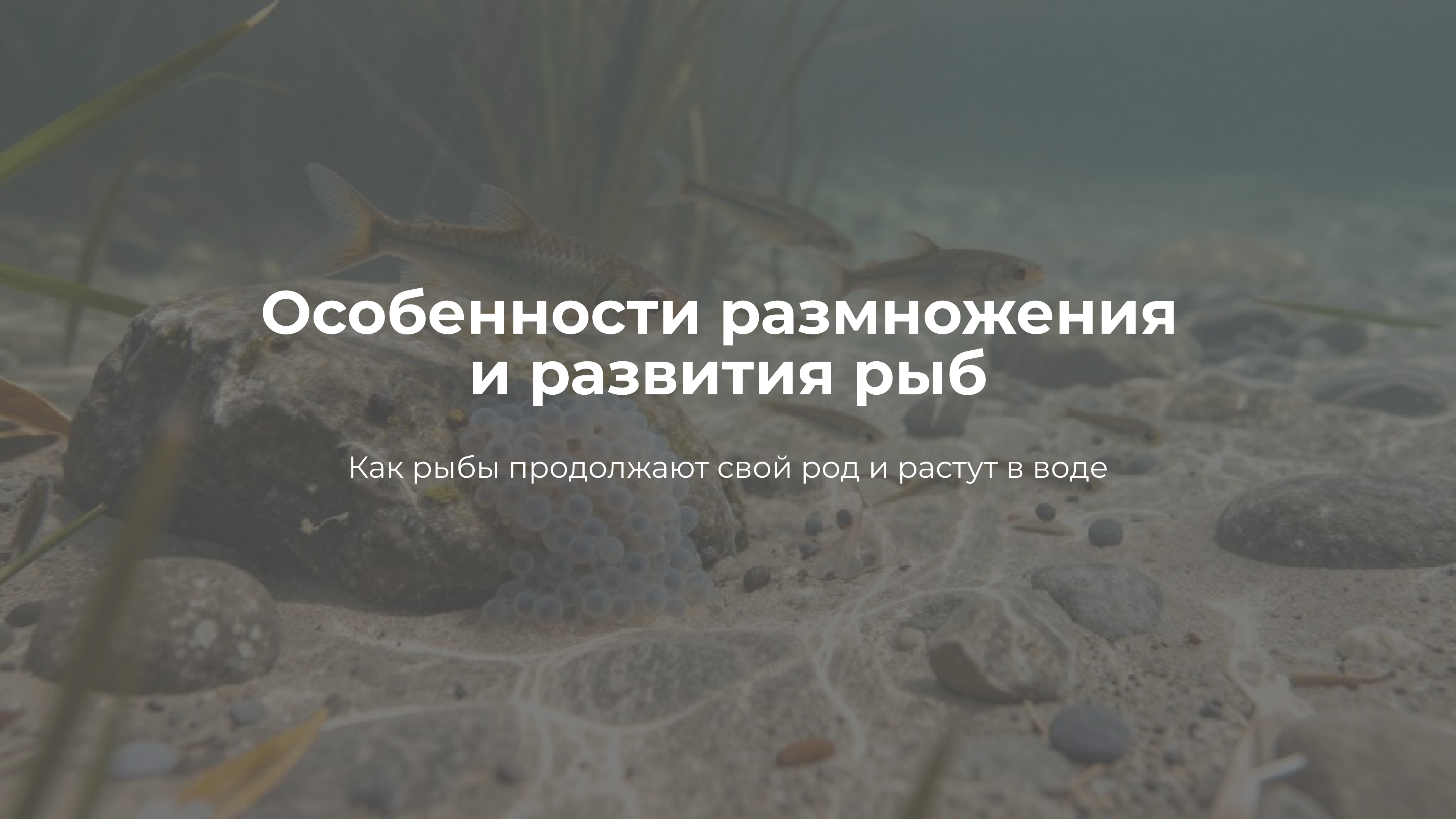


An underwater scene featuring several fish swimming in the background. In the foreground, a large, dark, textured rock sits on a sandy bottom. A cluster of small, translucent, oval-shaped fish eggs is attached to the side of the rock. The water is slightly murky, and some green aquatic plants are visible on the left side.

# Особенности размножения и развития рыб

Как рыбы продолжают свой род и растут в воде

# Почему размножение рыб важно изучать

Рыбы живут почти во всех водоёмах Земли, а их потомство проходит сложный путь от икры до взрослой особи. Понимание этого процесса помогает объяснить, как рыбы приспосабливаются к разным условиям и почему им нужна чистая вода.



# Половое размножение и раздельнополость у рыб

## 01

### Самцы и самки

Большинство рыб размножаются половым путём: у самцов в семенниках образуются сперматозоиды, а у самок в яичниках — икринки, которые участвуют в образовании потомства.

## 02

### Внешнее сходство

У многих видов самцы и самки выглядят почти одинаково, поэтому определить пол по внешнему виду бывает трудно, особенно у молодых рыб и у мелких видов.

## 03

### Редкие особенности

У некоторых рыб встречаются смена пола и гермафродитизм. В таких случаях мужские и женские половые клетки могут формироваться последовательно или одновременно.

## 04

### Значение различий

Разные способы размножения помогают рыбам выживать в разных условиях, а особенности строения и поведения связаны с тем, как именно происходит оплодотворение.

# Нерест — главный этап размножения рыб

## Что происходит

Во время нереста рыбы откладывают икру, а самцы вымётывают молоки. Именно в этот период начинается новая жизнь будущих рыб.

## Когда бывает нерест

У многих видов нерест происходит весной, когда вода становится теплее и в водоёмах появляется больше корма для будущих личинок.

## Где выбирают место

Для откладывания икры рыбы могут выбирать мелководье, заросли растений, камни, ямки на дне или участки с течением.

## Что важно для успеха

На нерест влияют температура воды, освещённость, содержание кислорода, солёность и чистота водоёма. Если условия неподходящие, потомства выживает меньше.

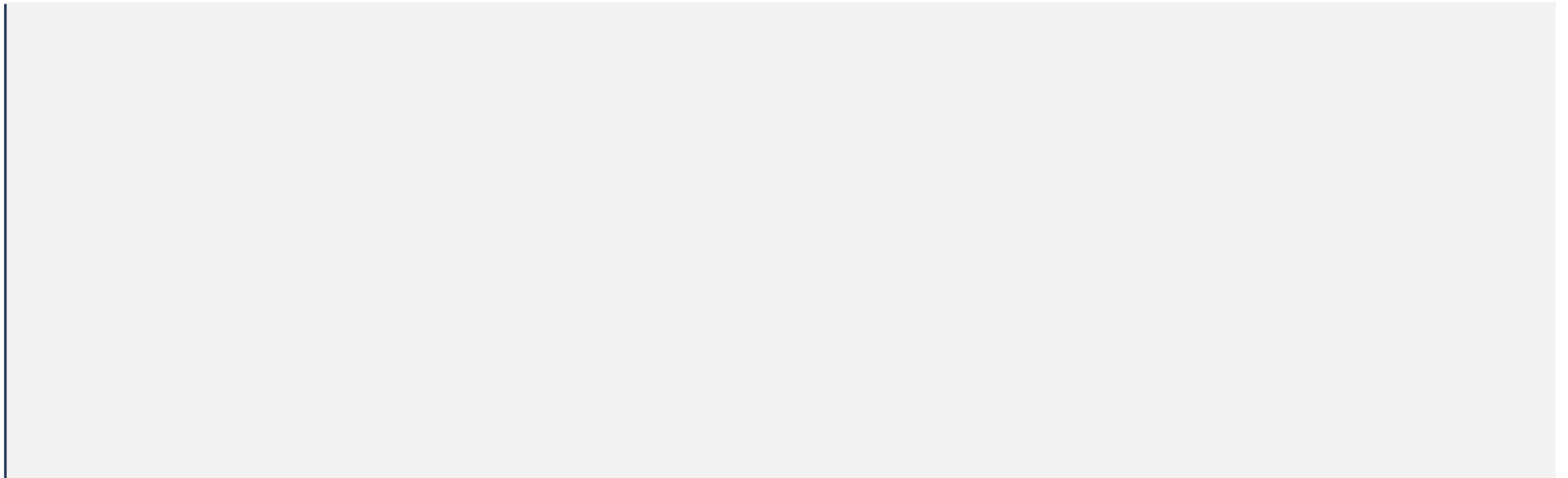
## Почему это важно

Нерест помогает виду продолжаться, поэтому для рыб особенно значимы подходящие места, где икре и личинкам легче развиваться и скрываться от врагов.



# От созревания клеток до взрослой рыбы

Последовательность основных стадий размножения и развития рыб



# Наружное и внутреннее оплодотворение



## Наружное оплодотворение

У большинства рыб оплодотворение происходит в воде: самка откладывает икру, а самец выпускает рядом молоки. Такой способ позволяет получить очень много потомства, но часть икры и личинок погибает.



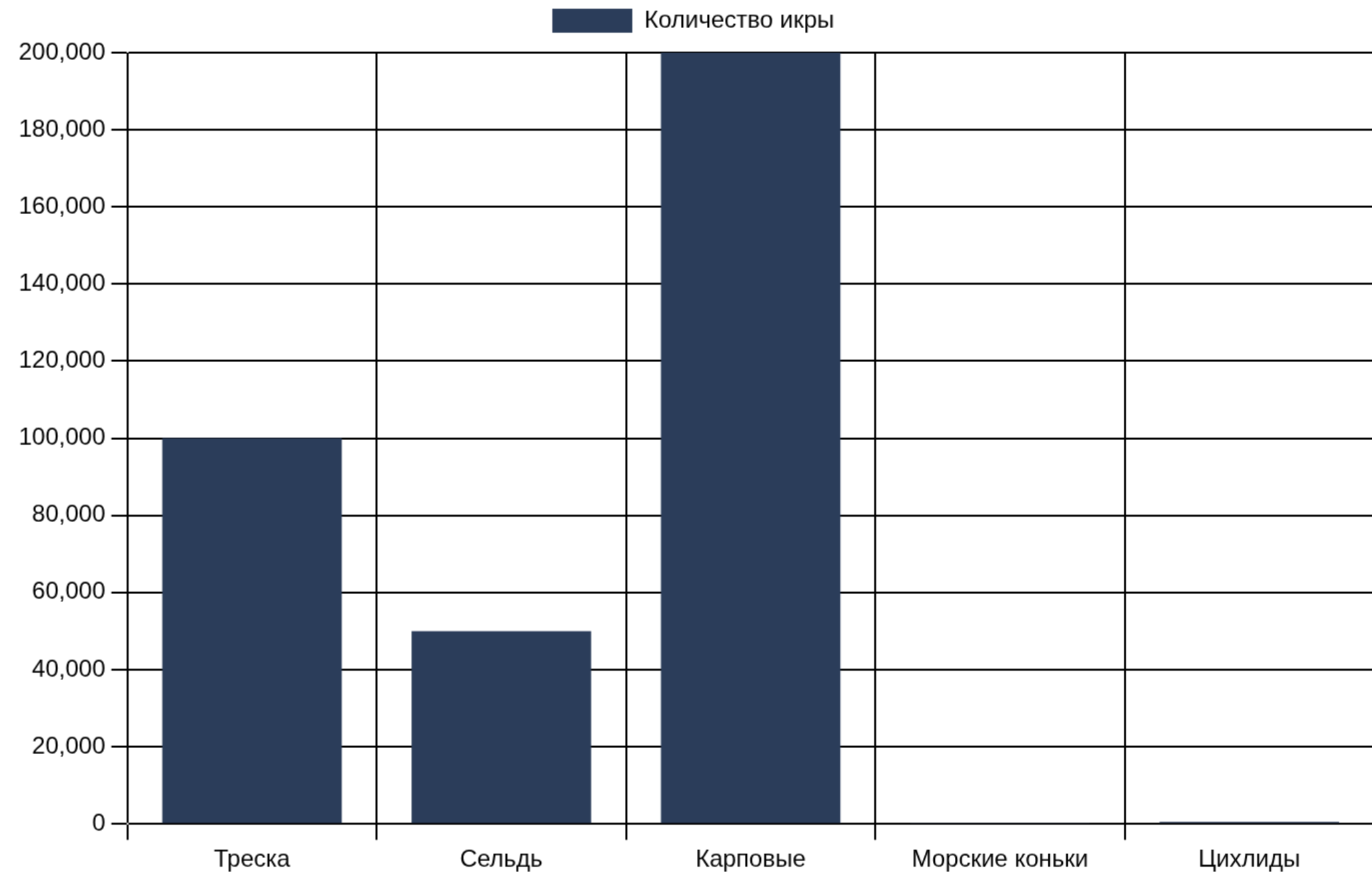
## Внутреннее оплодотворение

У акул, скатов и некоторых других рыб сперматозоиды попадают в тело самки. Будущие детёныши лучше защищены, однако потомства обычно меньше, чем при наружном оплодотворении.

# Сколько икры откладывают разные рыбы

У разных рыб число икринок сильно отличается. На него влияет не только вид, но и то, насколько хорошо родители защищают потомство.

Чем слабее защита икры и личинок, тем больше икры обычно откладывает рыба, чтобы часть потомства выжила.



# Как икра защищена в воде

## 1. Покров икринки

Икринки покрыты оболочкой, которая пропускает воду и кислород. Это помогает зародышу дышать и развиваться внутри икры.

## 2. Клейкое прикрепление

У многих видов икра липкая и прикрепляется к растениям, камням или другим предметам на дне, чтобы её меньше сносило течением.

## 3. Скрытые места

Иногда икринки лежат в ямке, на грунте или в гнезде. Такое расположение делает их менее заметными для врагов.

## 4. Главные опасности

Икре угрожают хищники, пересыхание, заиливание, загрязнение воды и нехватка кислорода. Поэтому место нереста должно быть безопасным и чистым.



# Скорость развития икры у разных рыб

Срок развития икры зависит от температуры воды и особенностей вида. Таблица показывает, как сильно могут отличаться эти сроки.

В пределах нормы для вида более тёплая вода обычно ускоряет развитие икры, а в холодной воде оно идёт медленнее.

| Вид              | Температура | Срок        |
|------------------|-------------|-------------|
| Щука             | 8–12 °C     | 8–14 суток  |
| Карп             | 18–20 °C    | 3–5 суток   |
| Лосось           | 4–8 °C      | 40–60 суток |
| Тропические рыбы | 24–28 °C    | 1–3 суток   |

# Как развивается зародыш внутри икры

## 1. Деление клеток

После оплодотворения клетка начинает делиться, а зародыш постепенно увеличивается. На этом этапе закладываются основные части будущего организма.

## 3. Подготовка к вылуплению

К моменту выхода из икры зародыш уже похож на маленькую рыбу, но ещё не может жить как взрослая особь и нуждается в дальнейшей защите.

## 2. Формирование органов

Появляются зачатки глаз, сердца и хвоста. Питание идёт за счёт желтка, который находится внутри икринки и служит запасом пищи.

# Личинка рыбы: первая самостоятельная стадия

## ● Переход после вылупления

Личинка появляется из икры уже живой, но ещё очень уязвимой. В первые дни она почти не добывает пищу самостоятельно и существует за счёт запасов, накопленных в икринке.

## ● Запас желтка

Желточный мешок помогает личинке пережить самый трудный период после вылупления. Пока этот запас не израсходован, организм растёт и постепенно готовится к активному питанию.

## ● Где прячется личинка

Личинки держатся там, где меньше опасность: среди растений, у дна или в толще воды. Такое поведение помогает им избегать хищников и не тратить лишние силы.

## ● Переход к мальку

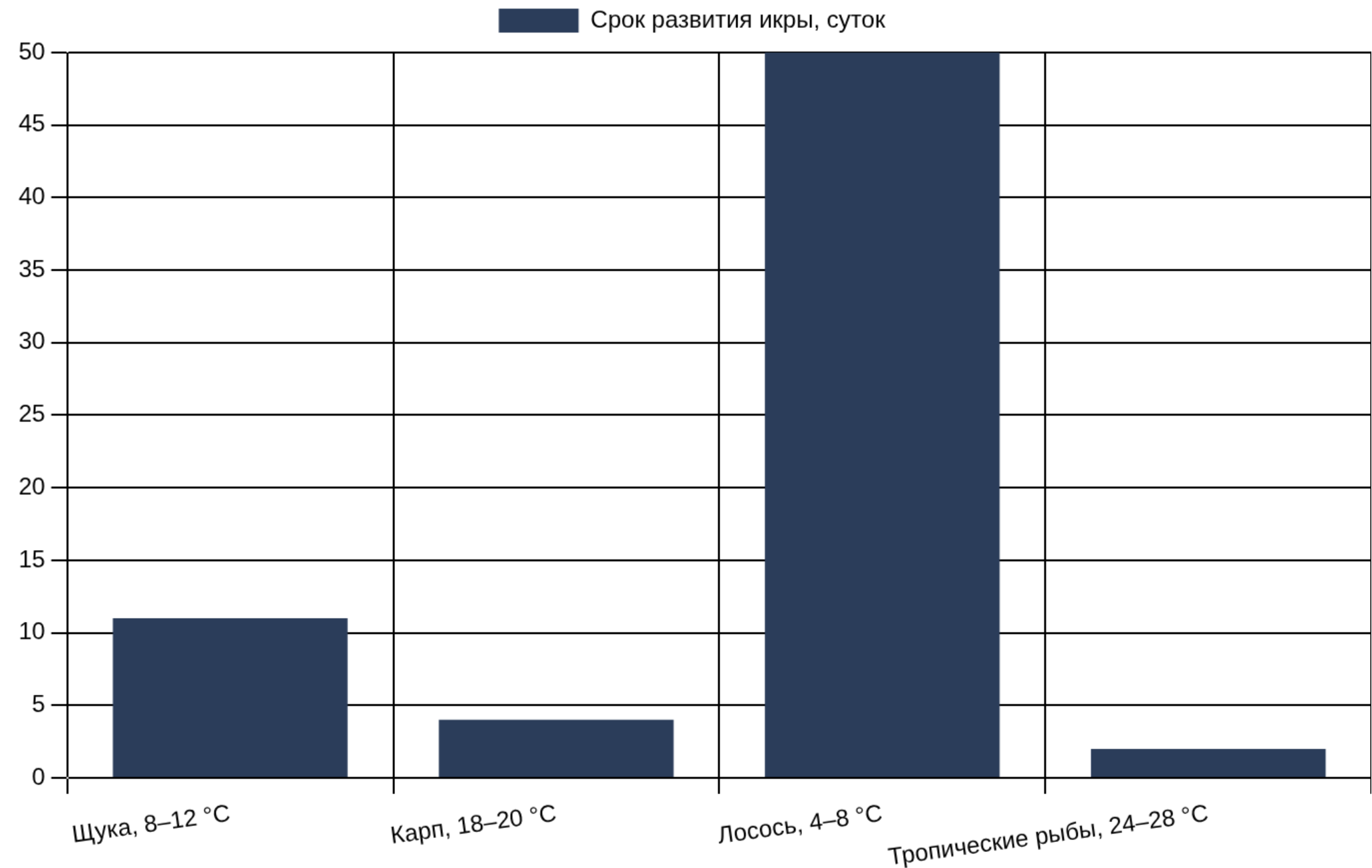
Когда желток заканчивается, личинка начинает питаться мелкими организмами, чаще всего планктоном. После этого она быстрее растёт, становится подвижнее и превращается в малька.



# Как температура воды влияет на развитие

Показатели отражают типичную скорость развития икры: в пределах оптимума она ускоряется, а при отклонении от него заметно замедляется.

Чем ближе температура к биологическому оптимуму вида, тем быстрее развивается икра; перегрев опасен из-за нехватки кислорода.



Школьные биологические справочники; значения в таблице-источнике из задания, обобщены в условном сравнении.

# Живорождение и необычная забота о потомстве

## Развитие внутри тела

У некоторых рыб оплодотворённые яйца остаются внутри организма родителя. Мальки появляются на свет уже достаточно сформированными и сразу лучше защищены от внешних опасностей.

## Необычная роль самца

У морских коньков самец вынашивает икру в специальной выводковой сумке. Это редкий пример, когда забота о будущем потомстве полностью связана именно с самцом.

## Меньше, но надёжнее

Живорождение и внутренняя защита обычно уменьшают число детёнышей, зато повышают их шансы выжить. Такой способ особенно полезен там, где опасностей в воде очень много.

# Миграции рыб на нерест

## 01

### Путь к месту нереста

Перед размножением многие рыбы отправляются в дальний путь, чтобы попасть в водоёмы с подходящей температурой, глубиной и течением. Для них это важнейшее условие успешного нереста.

## 03

### Зачем это нужно

Миграция помогает найти место, где икре будет достаточно кислорода, а будущим личинкам — меньше угроз от хищников и неблагоприятных изменений воды.

## 02

### Рекордсмены путешествий

Лососи проходят из моря в реки сотни и тысячи километров. Осётры и угри тоже совершают большие миграции, преодолевая течение, препятствия и смену условий среды.

## 04

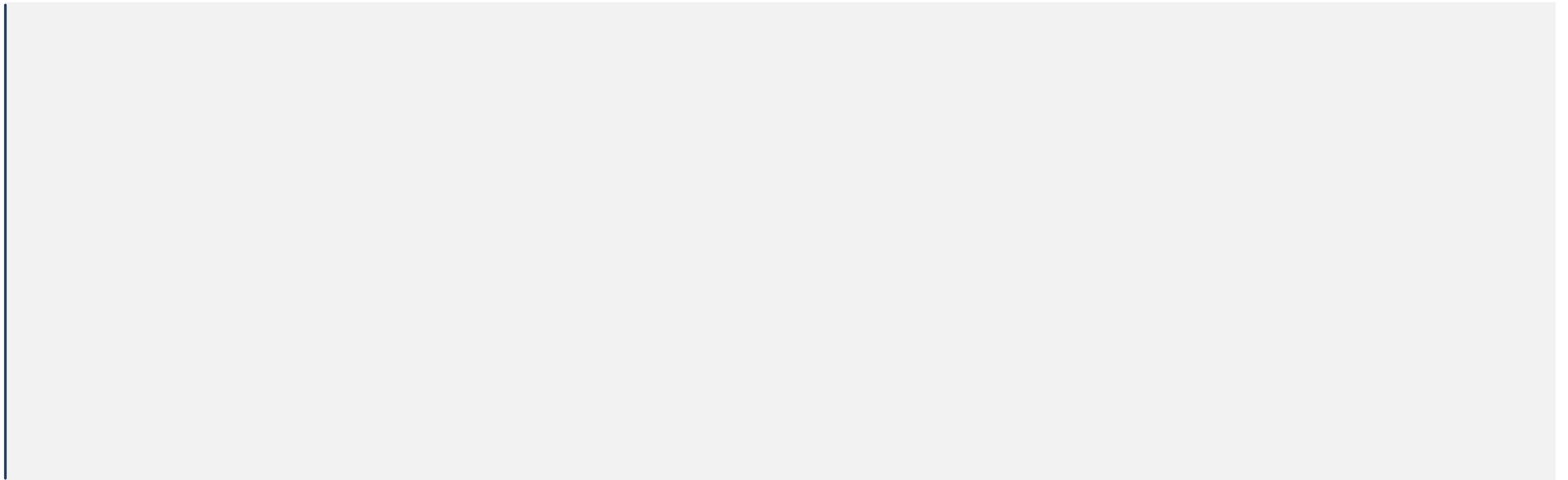
### Как рыбы ориентируются

Во время пути рыбы используют течение, запах воды, температуру и особенности дна. Благодаря этим сигналам они находят нерестилища, часто к которым возвращаются год за годом.



# От икры до взрослой рыбы

Схема последовательных стадий развития рыбы и перехода к самостоятельной жизни.



# Сравнение способов размножения у разных рыб

| Группа         | Оплодотворение | Потомство | Забота           |
|----------------|----------------|-----------|------------------|
| Карповые       | наружное       | много     | слабая           |
| Лососёвые      | наружное       | много     | охрана икры      |
| Акулы          | внутреннее     | меньше    | высокая          |
| Морские коньки | особый способ  | немного   | самец вынашивает |

У разных групп рыб различаются тип оплодотворения, число потомков и уровень защиты потомства.

Чем надёжнее защита потомства, тем обычно меньше икры или детёнышей производит рыба.

# Что влияет на выживаемость потомства рыб

## Температура воды

Слишком холодная вода замедляет развитие, а слишком тёплая может быть опасной из-за нехватки кислорода. Для каждого вида важен свой диапазон, в котором потомство развивается лучше всего.

## Кислород и чистота

Икра и мальки особенно чувствительны к грязной воде и недостатку кислорода. Если водоём загрязнён, развитие замедляется, а часть потомства может погибнуть ещё до вылупления.

## Течение и корм

Сильное течение может уносить икру и личинок, а нехватка пищи мешает малькам расти. Поэтому важны спокойные участки воды и достаточное количество мелких организмов.

## Действия человека

Плотины, вылов во время нереста и уничтожение прибрежных растений ухудшают условия для размножения. Если сохранять нерестилища, численность рыб поддерживается гораздо лучше.

## Сохранение мест нереста

Защита мелководий, зарослей и чистых участков дна помогает не только отдельным видам, но и всей экосистеме водоёма. Именно там начинается новое поколение рыб.

# Приспособления рыб для защиты потомства



## Гнездо из пузырьков

Бойцовые рыбки строят на поверхности воды пенное гнездо, куда помещают икру. Такое укрытие защищает потомство от высыхания и частично скрывает его от врагов, пока идёт развитие.



## Икра под охраной родителей

У тиляпий и некоторых цихлид родители не бросают кладку после нереста. Они охраняют икру и позже мальков, удерживая их рядом с безопасным участком и отпугивая хищников.



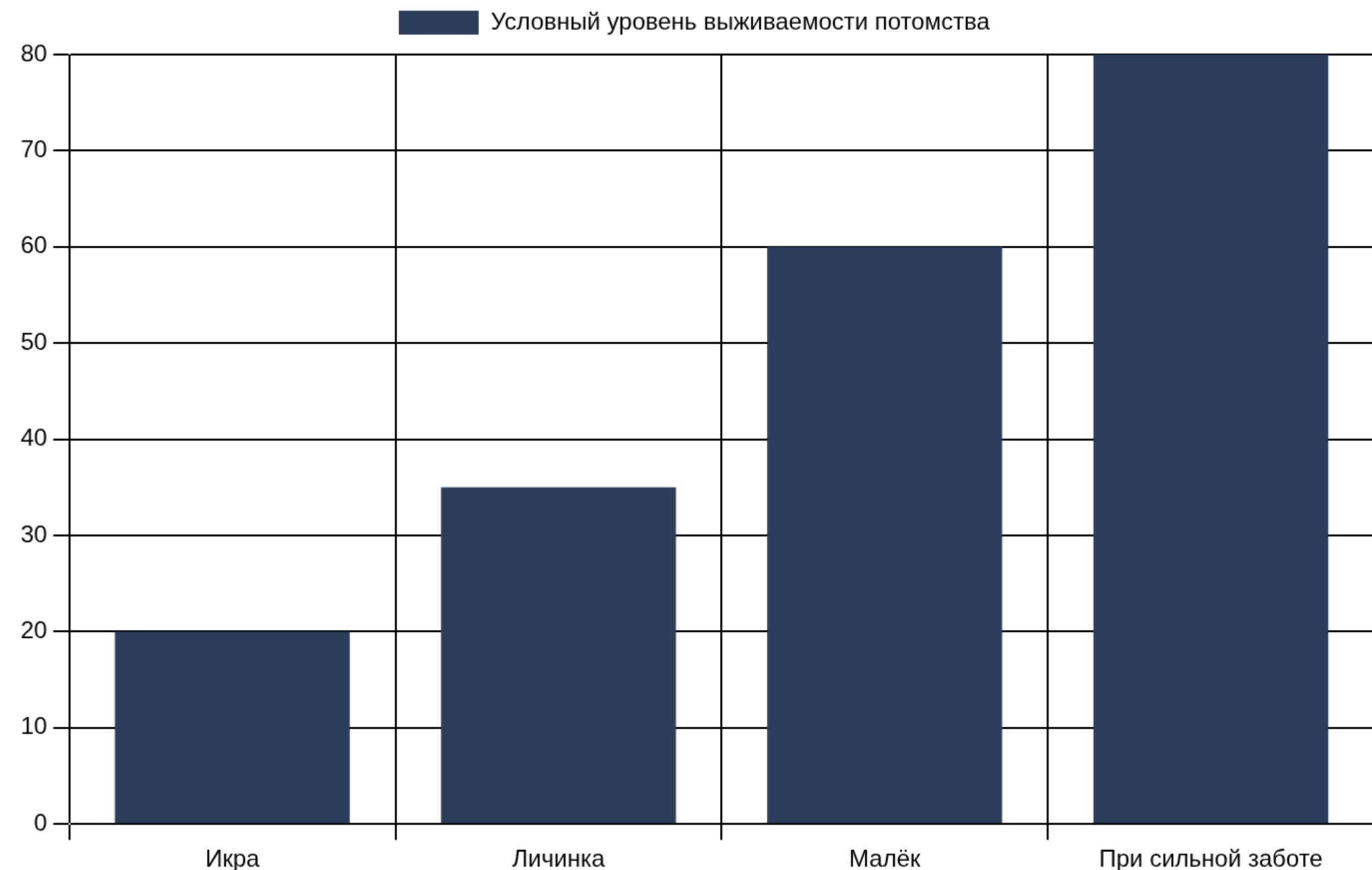
## Скрытое развитие

У части рыб потомство развивается в гнёздах, среди камней или во рту родителя. Это помогает уменьшить потери, потому что яйца и молодь меньше заметны в воде.

# Почему рыбам нужно откладывать много икры

Диаграмма показывает общую закономерность: самые ранние стадии жизни наиболее уязвимы, поэтому часть потомства неизбежно погибает.

Большое число икринок — это способ компенсировать потери. Там, где защита выше, выживает больше детёнышей, даже если их рождается меньше.



Обобщённая схема по материалам школьной биологии; значения условные, показывают относительную выживаемость.

# Главные выводы о размножении и развитии рыб

Размножение рыб тесно связано с водой, сезоном и температурой. От икры до взрослой рыбы проходит несколько стадий, а сохранение чистых нерестилищ особенно важно для выживания потомства.