



Самая умная энциклопедия

Эра ДИНОЗАВРОВ





Любознательный читатель!

Я с удовольствием приглашаю тебя совершить увлекательное путешествие в таинственный мир доисторических животных. Ты ведь любишь читать книги про динозавров? Тогда нам с тобой по пути. Мы перенесёмся в далёкое прошлое Земли. Перед тобой раскроется тайна: откуда и как на Земле появились первые четвероногие животные. Это были вовсе не динозавры, а их древние предки — причудливые «рыбы с ногами», дальние родственники наших лягушек и тритонов.

Пройдут десятки миллионов лет, прежде чем эти существа окончательно расстанутся с водой и приобретут облик зубастых ящериц и крокодилов. Часто их ошибочно называют динозаврами, а ведь это были лишь их «прадедушки» и «прабабушки».

И вот, через несколько десятков миллионов лет, наконец наступила эра динозавров. Так учёные называют мезозойскую эру, которая началась на Земле около 230 миллионов лет назад. Через 100 миллионов лет динозаврам удалось максимально освоить сушу, достигнув невиданного разнообразия — от маленьких и проворных галлимимов до гигантских брахиозавров и диплодоков. Среди них были мирные, щиплющие травку на лугах создания, и свирепые хищники, подобные аллозаврам и тираннозаврам.

Шло время, и динозавры менялись. Некоторые из них покрылись перьями и стали похожими на птиц, хотя не были ещё способными к полёту. Однако этих перемен оказалось недостаточно, чтобы приспособиться ко всем глобальным изменениям, происходившим в то время на Земле. Вымирание динозавров продолжалось несколько миллионов лет.

Около 60 миллионов лет назад с лица Земли исчезли последние динозавры. Вместе с ними вымерли и многие другие древние рептилии: населявшие моря ихтиозавры и плезиозавры, летающие ящеры, гигантские морские ящерицы — мозазавры...

А вот черепахи, крокодилы и ящерицы сохранились до наших дней. Вымирание динозавров вызвало бурный расцвет млекопитающих. Получили свой шанс и прямые потомки динозавров — птицы. С уходом «ужасных ящеров» жизнь на Земле не прекратилась, а приобрела новые формы.

Итак, мы начинаем наше путешествие в эру динозавров, предварительно побывав в глубинах палеозойских морей, где вершилась предыстория всех четвероногих животных.

А.В. Тихонов,
профессор, доктор биологических наук



ГЕОХРОНОЛОГИЯ ПАЛЕОЗОЙСКОЙ ЭРЫ

Периоды	Отдалённость от нашего времени (млн лет)	Продолжительность (млн лет)	Основные события и живые организмы
Кембрийский (кембрий)	590	100	Моря занимают большую часть поверхности Земли. Брахиоподы, древнейшие иглокожие и трилобиты. Древнейшие головохордовые и позвоночные.
Ордовикский (ордовик)	490	65	Мшанки, замковые брахиоподы и двусторчатые моллюски. Древние бесчелюстные (арандаспиды), разнощитковые и костнощитковые бесчелюстные. Водоросли. Массовое вымирание морской фауны.
Силурийский (силур)	425	35	Первые наземные растения: риниофиты и плауновидные. Древние головоногие моллюски. Рако-скорпионы. Расцвет костнощитковых рыб и телодонтов.
Девонский (девон)	390	55	Развитие наземной флоры: зостерофилловые, хвощевидные, прогимноспермы, древнейшие семенные растения. Расцвет губок и кораллов. Широкая радиация рыб. Выход на сушу. Первые четвероногие.
Каменноугольный (карбон)	345	45	Леса из плаунов, папоротников и хвощей. Семенные растения (медулозы). Насекомые и древнейшие рептилии. Адаптивная радиация амфибий.
Пермский (пермь)	270	40	Голосеменные: саговники и хвойные. Резкое падение уровня моря и массивное вымирание мшанок, брахиопод и трилобитов. Пеликозавры и цинодонты. Массовое вымирание морской и наземной фауны.

ЧАСТЬ I Палеозойская эра

Земля до динозавров: палеозойские хроники

Уже в кембрийском периоде донная фауна палеозойских морей была достаточно разнообразна: возникли древнейшие губки, брахиоподы, кораллы, иглокожие и членистоногие (трилобиты). Это стало возможно благодаря развитию планктонных микроорганизмов, образующих начальные звенья пищевых цепей.

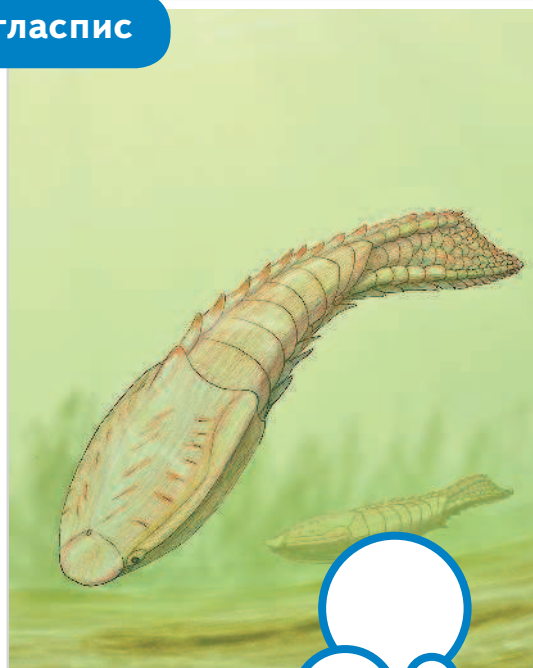
Ордовик ознаменовался важнейшим событием в истории Земли: древнейшие членистоногие начали заселять сушу. В конце ордовика произошло первое массовое вымирание морской фауны. Прекратила своё существование значительная часть трилобитов, плеченогих, иглокожих и мшанок.

В силурийском периоде морские организмы восстановили разнообразие и продолжили бурно эволюционировать. Образовались мощные коралловые рифы. В тёплых морях господствовали древнейшие позвоночные: бесчелюстные, а также панцирные рыбы. Появились хрящевые и лучепёрые рыбы.

Тайны палеозойских морей

Более 500 миллионов лет назад в палеозойских морях обитали древние рыбообразные организмы, послужившие предковой формой одновременно для нескольких эволюционных ветвей. Одну из них представляли бесчелюстные, достигшие своего расцвета около 400 миллионов лет назад. У них отсутствовали челюсти и парные плавники, голову покрывал костный череп, а переднюю часть тела — прочный и тяжёлый панцирь. Бесчелюстные были медлительны, вели придонный образ жизни и кормились мелкой живностью, которую засасывали вместе с илом.

Англаспис



Круглоротые

Круглоротые — единственный современный класс бесчелюстных. Их тело покрыто голой кожей, пронизанной многочисленными слизевыделительными железами. Рот круглоротых — присасывательная воронка, которая поддерживается кольцевым хрящом. Язык имеет хрящевой скелет и преобразован в буравящий орган. Все эти приспособления нужны для того, чтобы присосаться к рыбе и питаться её тканями. Самки круглоротых вымётывают икру, оплодотворение и развитие которой происходит в воде. Класс объединяет два отряда: миноги и миксины (около 40 видов). У морской миноги длина тела достигает 1 м, у обыкновенной миксины — 35–80 см.

К СВЕДЕНИЮ любознательных

Почти полное вымирание бесчелюстных произошло 350 миллионов лет назад, но эволюция одной из боковых ветвей сопровождалась исчезновением костного панциря. Конечным результатом стало возникновение круглоротых, представители которых (миноги и миксины) живут в современных морях и океанах.

Морская минога





■ Какими были первые рыбы

В морях силура произошло важнейшее событие в эволюции позвоночных: рыбы обзавелись челюстями. Это открыло для них новые возможности. С помощью челюстей можно ловить и удерживать добычу, особенно если они снабжены зубами.

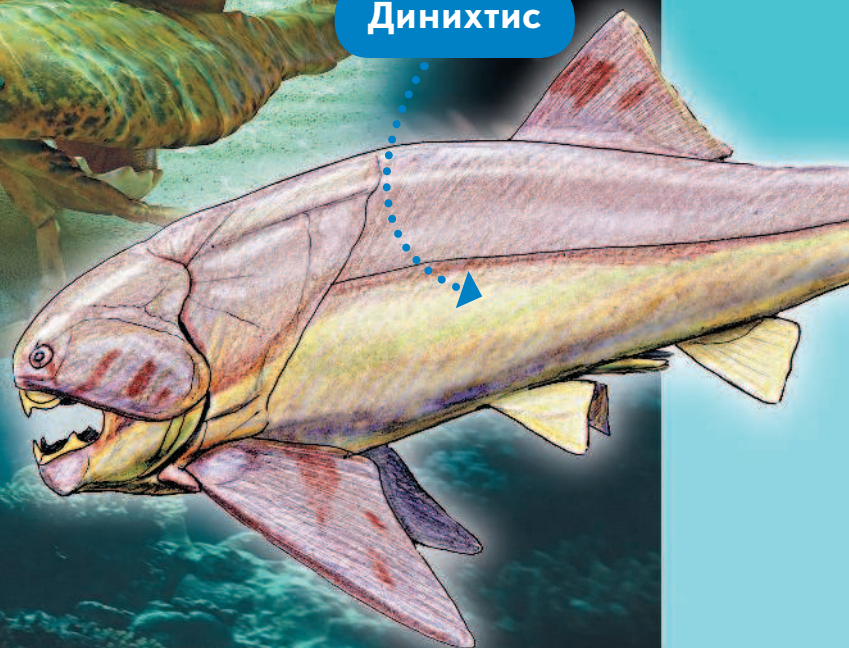
Обширная группа **панцирных рыб** имела челюсти, усаженные зубами, и парные плавники. У некоторых из них панцирь достигал в ширину 1,5 м, а длина тела (например, динихтиса) составляла почти 9 м. Челюстные панцирные рыбы вымерли 330 миллионов лет назад, не оставив после себя эволюционных потомков*.

Около 270 миллионов лет назад полностью вымерли и колючие рыбы (**акантоды**). У них были развитые челюсти, а вместо плавников — костные шипы, соединённые с телом кожистыми перепонками. Шипы выполняли защитную функцию и одновременно служили стабилизаторами при плавании (как у климатуса, например). Колючие рыбы в эволюционном плане тоже оказались тупиковой ветвью.

Климатус



Динихтис



Слова, помеченные звёздочкой*, ищи в словаре в конце книги. Названия, выделенные **жирным шрифтом**, постарайся запомнить.

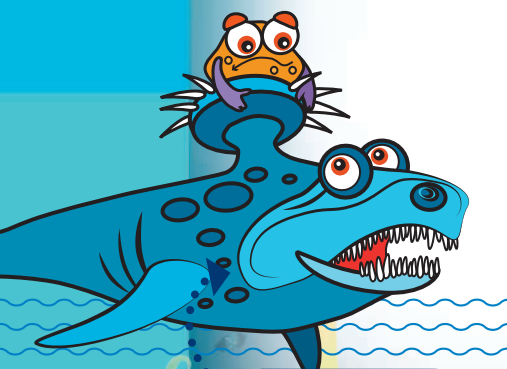
■ Какими были стетакант и ксенакант?

Принято считать, что **хрящевые** и **костные рыбы** имели общего предка, но их происхождение не связано с панцирными рыбами. Независимая эволюция этих двух групп началась 430 миллионов лет назад. Как класс хрящевые рыбы сформировались 180–170 миллионов лет назад, и впоследствии их облик не претерпел существенных изменений.

Не все палеозойские хрящевые рыбы отличались крупными размерами. Например, длина стетаканта составляла не более 1,5 м. Своим обликом древняя хрящевая рыба напоминала современных акул. Однако хвост стетаканта был почти симметричным, тогда как современные акулы имеют асимметричные хвостовые лопасти (верхняя лопасть превосходит нижнюю). Грудные плавники стетаканта несли длинные выросты-«хвостики», тянувшиеся вдоль тела. Загадкой для учёных остаётся крупный вырост на спине стетаканта, усеянный сверху многочисленными зубчиками. Возможно, подобным выростом обладали только самцы. Скромными размерами (до 70 см) отличался ксенакант. Прямо за головой у него был крупный шип.



Ксенакант



Стетакант



Современные хрящевые рыбы

Для современных представителей класса характерен хрящевой скелет. Лопасты плавников поддерживаются эластиновыми нитями*. Хрящевые рыбы не имеют плавательного пузыря*, поэтому они должны постоянно находиться в движении. Оплодотворение у них внутреннее. Они мечут в воду крупные яйца, а для некоторых видов свойственно яйцеживорождение*. В современной ихтиофауне хрящевые рыбы представлены двумя отрядами: пластинчатожаберные (акулы — более 250 видов; скаты — до 350 видов) и цельноголовые (химеры — 30 видов).

Хоботнорылая химера



Лидсихтис

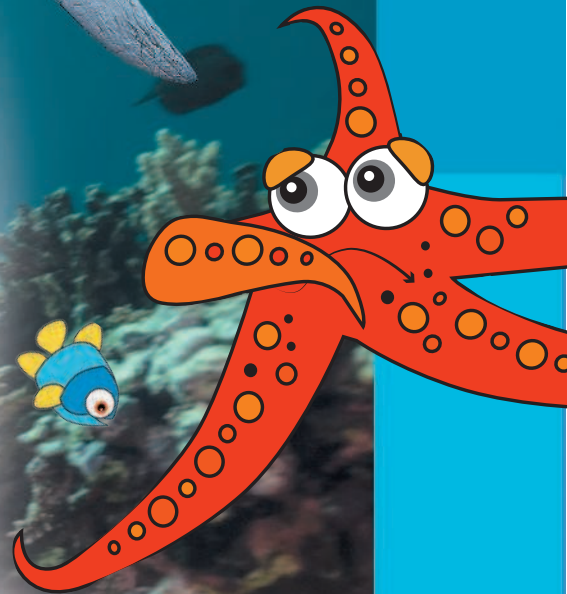


■ И костные, и хрящевые...

Параллельно с хрящевыми эволюционировали и древнейшие костные рыбы, подразделяющиеся по строению плавников на три группы. К первой группе относились **лучепёрые рыбы**, плавники у которых поддерживались тонкими радиальными лучами. Некоторые представители лучепёрых отличались крупными размерами. Так, например, переживший палеозой лидсихтис имел рекордную для рыб длину тела — до 22 м. Обладая устрашающими размерами, он был безобидным «фильтратором» подобно современным китовым акулам. Захватывая своей огромной пастью воду, лидсихтис процеживал её с помощью жаберных пластинок, расположенных в задней части глотки. Кормом гигантской рыбе служила мелкая живность.

Лучепёрые послужили предковой формой для эволюционной ветви **хрящевых ганоидных** рыб. Своё название они получили благодаря ромбической чешуе, покрытой снаружи твёрдым и блестящим слоем ганоина — эмалеподобного дентина.

Большинство хрящевых ганоидов вымерло. До наших дней дожили только осётрообразные и многопёрообразные.



Белуга



Нильский многопёр



Современные хрящевые ганоиды

Осетрообразные объединяют 25 видов хрящевых ганоидных рыб, имеющих хрящевой скелет и кожные кости на голове. У большинства видов на теле имеется 5 рядов ромбических костных пластинок. Хвостовой плавник асимметричный. Основание верхней лопасти покрыто ганоидной чешуёй. Наиболее крупными размерами отличается белуга, достигающая 7–9 м в длину при массе тела 1,5–2,0 кг.

У многопёрообразных хрящевой скелет окостеневает, представлены кожные кости и ганоидная чешуя. Спинной плавник образован множеством отдельных плавничков, состоящих из шипа и мягких лучей. Плавательный пузырь* двукамерный и способен выполнять функцию лёгких*. Многопёры населяют пресные стоячие водоёмы в тропической Африке. Для дыхания одновременно используют жабры и плавательный пузырь. Без воды способны прожить 5–6 часов.

■ Костные ганоидные рыбы

От хрящевых ганоидов около 250 миллионов лет назад отделились костные ганоидные рыбы. Пережив свой расцвет 200–130 миллионов лет назад, костные ганоиды подверглись значительному вымиранию. Полностью исчезло 4 отряда. В современной ихтиофауне* они представлены только двумя отрядами: амиеобразными (1 вид) и панцирнικοобразными (6 видов).

Амия

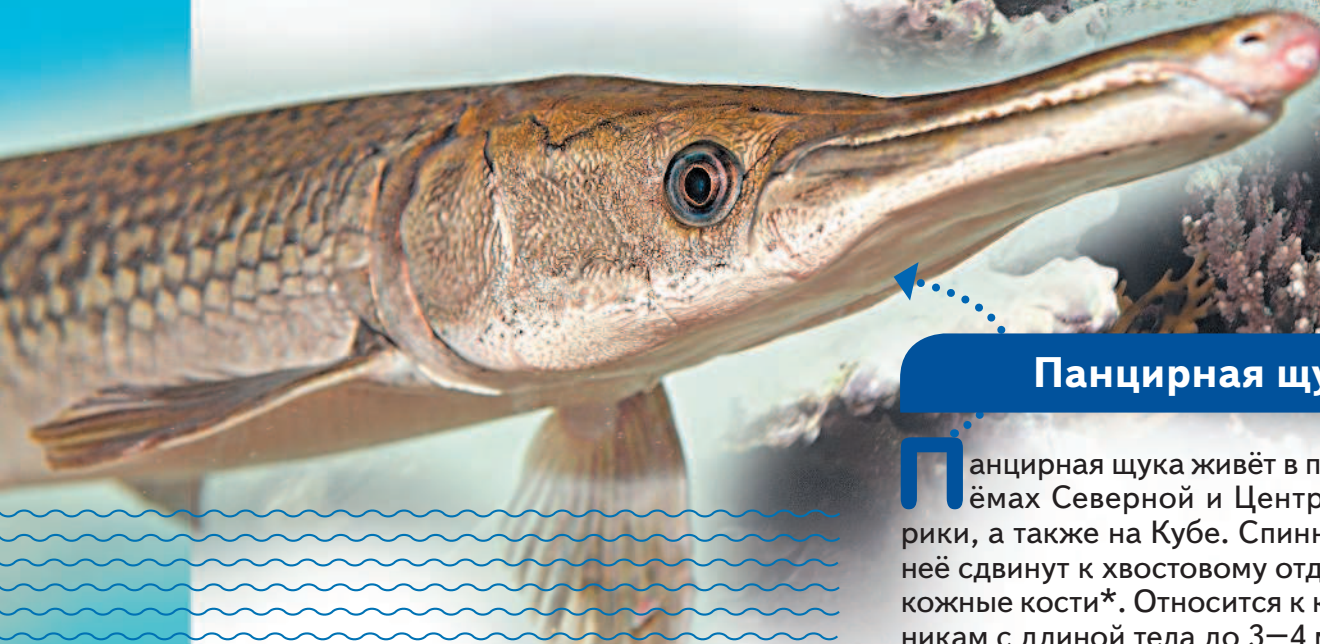
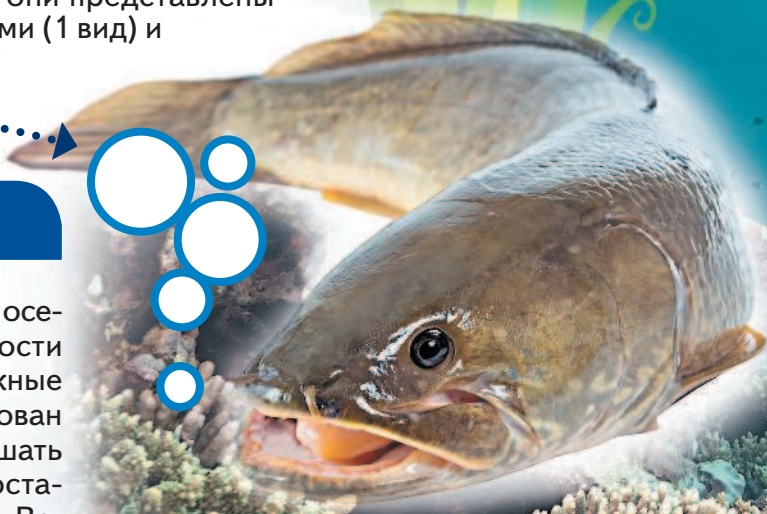
У амии (ильной рыбы) окостеневают осевой скелет, а признаком архаичности служат сохраняющиеся на голове кожные кости. Плавательный пузырь преобразован в непарное лёгкое. Амия способна дышать атмосферным воздухом и вне воды оставаться живой в течение суток. Населяет Великие озёра (США), вырастая до 75 см.

Панцирная щука

Панцирная щука живёт в пресных водоёмах Северной и Центральной Америки, а также на Кубе. Спинной плавник у неё сдвинут к хвостовому отделу. Имеются кожные кости*. Относится к крупным хищникам с длиной тела до 3–4 м и массой до 150 кг и более.

■ Лопастепёрые

Наряду с ганоидами эволюционировали и лопастепёрые рыбы, у которых парные плавники содержали костные элементы, обеспечивающие опору на дно или другой субстрат. Лопастепёрые часто осваивали мелководные и пересыхающие водоёмы. В процессе эволюции плавательный пузырь у них приобрёл функцию лёгких* (парных или непарных), что позволяло рыбам кроме жаберного дыхания использовать и атмосферный воздух. К лопастепёрым относятся двоякодышащие и кистепёрые рыбы, представители которых дожили до наших дней.



■ Двоякодышащие рыбы

Лопастепёрые послужили предковой формой для двоякодышащих рыб, большинство из которых вымерло. В современной ихтиофауне двоякодышащие представлены 6 видами: рогозуб, чешуйчатник и 4 вида прототеров.

Чешуйчатник

Населяет пресные водоёмы бассейна реки Амазонки в Южной Америке. Питается водными моллюсками, жуками, рыбой и лягушками. Переживает засушливый сезон, впадая в спячку.



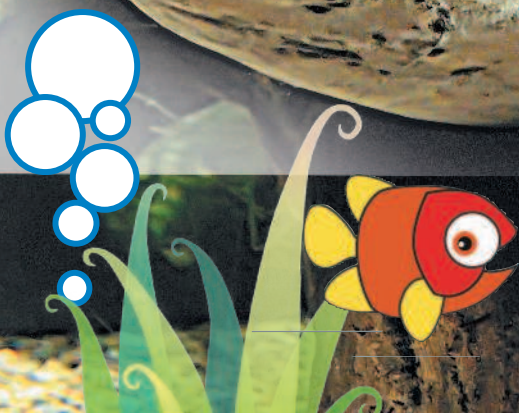
Рогозуб

Рогозуб встречается в Северо-Восточной Австралии и отличается листовидными парными плавниками. Имеет непарное «лёгкое» (плавательный пузырь). Длина тела достигает 1,8 м.

Протоптер

Упротоптера парные плавники имеют жгутиковидную форму. Плавательный пузырь преобразован в парные «лёгкие». Обитает в пресных водоёмах тропической Африки. При пересыхании водоёмов зарывается в ил и впадает в оцепение до сезона дождей. Длина тела составляет около 2 м.

Протоптер



■ Кистепёрые рыбы

Особую группу представляли кистепёрые рыбы, мускулистые плавники которых имели скелетную ось из нескольких кистеобразно разветвлённых сегментов. Подобная скелетная основа напоминает план строения пятипалой конечности современных наземных позвоночных. Кистепёрые рыбы населяли в основном солёные водоёмы. Из пяти известных отрядов кистепёрых 100 миллионов лет назад полностью вымерли четыре. До наших дней сохранился единственный представитель отряда целакантообразных — латимерия.

Латимерия



Живое
ископаемое

Впервые латимерия была выловлена в водах Коморского архипелага 22 декабря 1938 года. До конца XX века в этом же районе удалось отловить 100 экземпляров этой древнейшей рыбы, которую по праву называют живым ископаемым. Взрослые латимерии достигают в длину более 1,5 м и весят до 100 кг. Встречаются на глубинах 500–800 м. Во время нереста самка мечет 20–25 крупных икринок, развитие которых продолжается около года.

■ Эволюция рыб

Современные знания о происхождении и эволюции рыб не носят исчерпывающего характера. По-прежнему не понятно, каковы родственные связи между различными эволюционными ветвями, поскольку переходные формы не найдены. Однако разработанная учёными схема (см. с. 14) даёт представление о направлениях эволюции, «победителях» и «побеждённых» в конкурентной борьбе за право существования в водной среде.

■ Победители — костистые рыбы

Конкурентную «победу» в итоге одержали **костистые рыбы**, появившиеся на Земле около 180 миллионов лет назад. В современной ихтиофауне их около 20 тысяч видов. На долю остальных (хрящевые рыбы, хрящевые и костные ганюиды) приходится менее 10%.

Биологический прогресс, которого достигли костистые рыбы в процессе эволюции, стал возможен благодаря появлению у них важнейших морфологических приспособлений*, к которым относятся плавательный пузырь, лёгкий костный скелет, тонкая и гибкая чешуя, парные грудные и брюшные плавники, симметричный хвостовой плавник, выдвинутая вперёд ротовая полость. Развитие органов чувств и головного мозга обеспечили костистым рыбам надёжную ориентацию в водной среде и сложные программы поведения.



Краснопёрый
опах

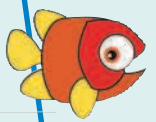
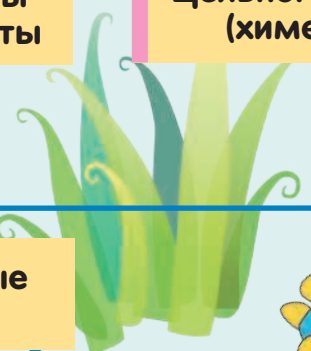
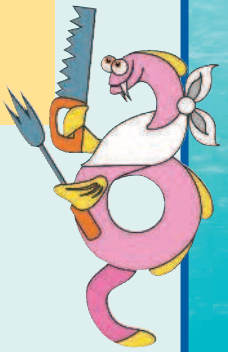
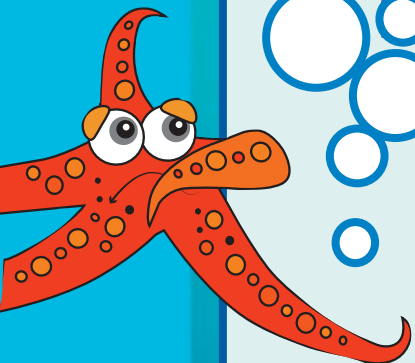
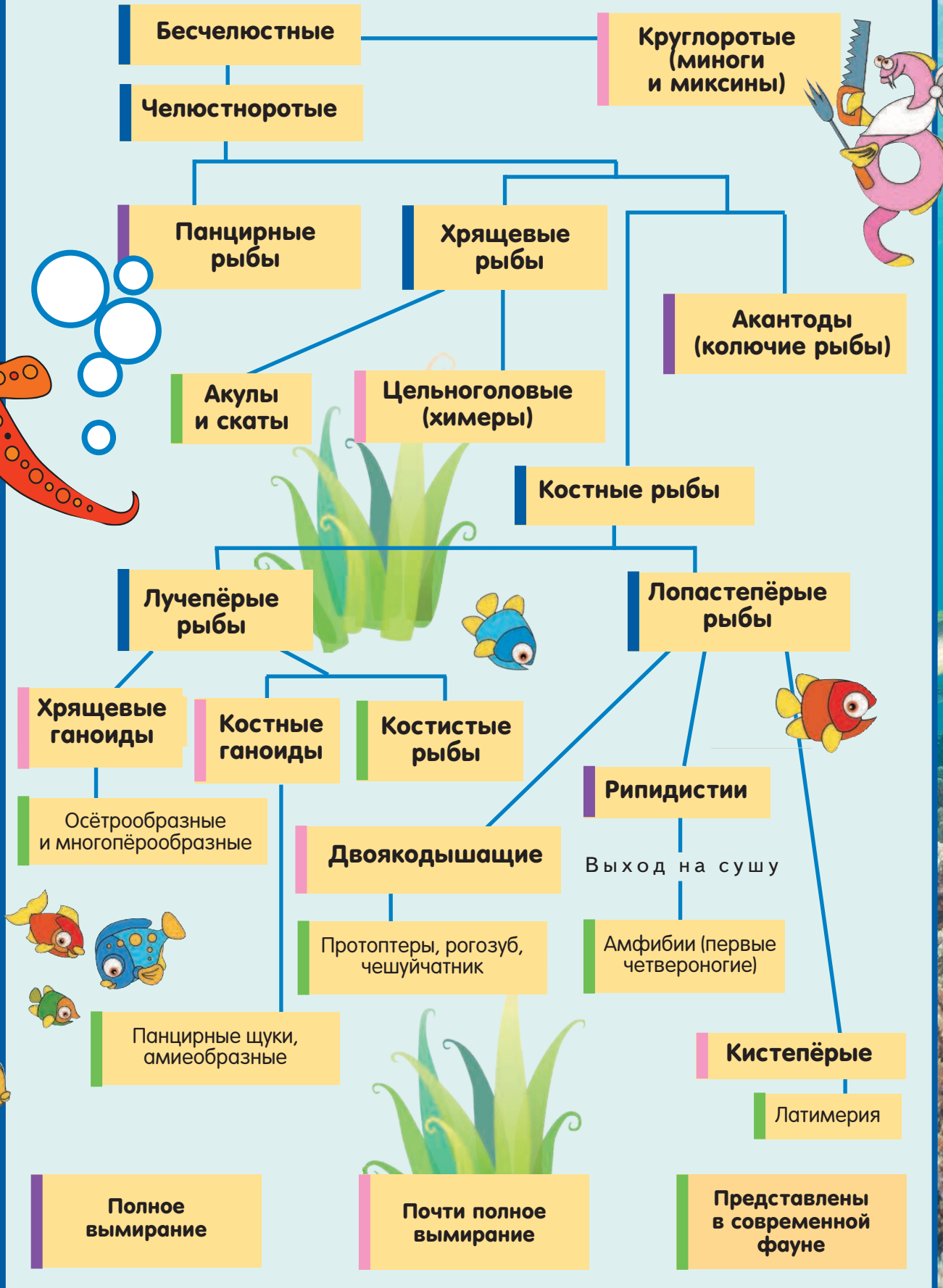
Нерка



Черноморская
скорпена



ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ЭВОЛЮЦИИ РЫБ





ДЕВОНСКИЙ ПЕРИОД

Девонский период ознаменовался бурной эволюцией флоры и фауны. На суше увеличилось разнообразие растений — плауновидных, хвощевидных и других групп. Распространение примитивной растительности вначале ограничивалось сильно увлажнёнными участками. Однако к концу девона растения значительно продвинулись вглубь суши. Это вызвало появление панцирных пауков, многоножек, клещей и нелетающих насекомых. Они заселили новые ниши, созданные растениями.

В конце девона произошло массовое вымирание некоторых беспозвоночных. В частности, девон не удалось пережить трилобитам. Предполагается, что причиной их вымирания стало сокращение смыва в моря минеральных веществ, так как почва всё больше закреплялась растительностью.

**Выход позвоночных на сушу —
важнейшее событие девонского периода.**

