

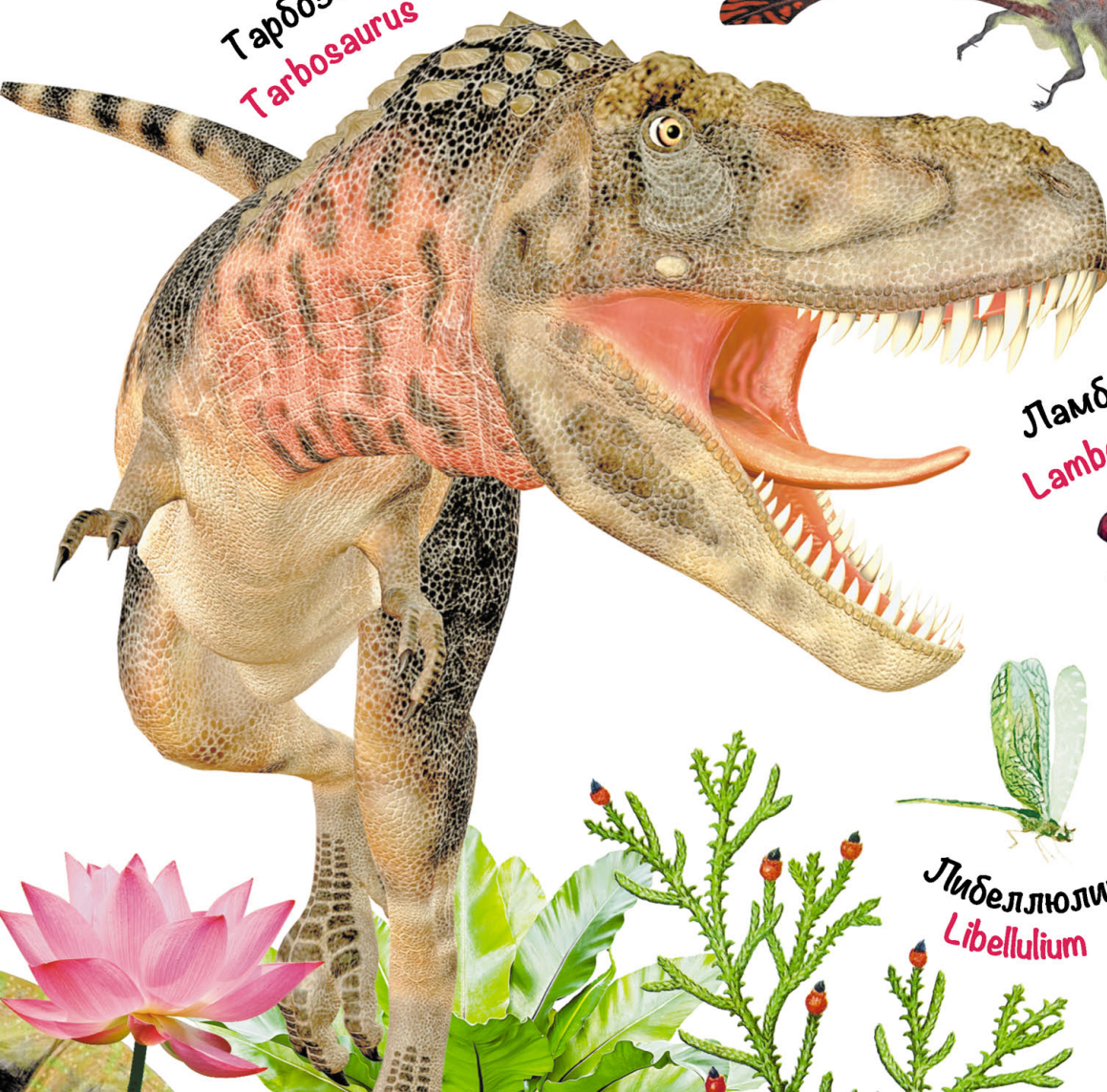
Кетцалькоатль
Quetzalcoatlus



Самая умная энциклопедия

Эра динозавров

Тарбозавр
Tarbosaurus



Эудиморфодон
Eudimorphodon

Ламбозавр
Lambeosaurus



Либеллюлюм
Libellulum



УДК 087.5:568
ББК 228.1я2

T46

Научно-популярное издание
Серия «Самая умная энциклопедия»

Александр Васильевич Тихонов
ЭРА ДИНОЗАВРОВ

Для среднего школьного возраста

Художники: Ольга Беловодова (мультипликационные образы),
Д.В. Богданов, Е.В. Шелкун, Ю.А. Станишевский
Фотоматериалы и 3D-модели предоставлены фотобанком Shutterstock

Зав. редакцией Е.М. Иванова. Ведущий редактор Т.Б. Деркач.
Научный редактор Е.Ю. Целлариус. Художественное редактирование, верстка, дизайн
обложки Е.А. Гордеевой. Принципиальный дизайн макета О.В. Беловодовой.
Бильд-редактор О.А. Иванова. Технический редактор Е.П. Кудиярова.
Корректор Р.В. Низяева

Подписано в печать 06.02.2017

Формат 60х84/8. Бумага офсетная. Печать офсетная
Гарнитура TextBook. Усл. печ. л. 22,32. Тираж экз. Заказ №

ООО «Издательство АСТ»
129085 г. Москва, Звездный бульвар, д. 21, строение 3, комната 5

Наш электронный адрес: malysh@ast.ru

Home page: www.ast.ru

Мы в социальных сетях. Присоединяйтесь!

https://vk.com/AST_planetadetstva

https://www.instagram.com/AST_planetadetstva

<https://www.facebook.com/ASTplanetadetstva>

«Баспа Аста» деген ООО

129085 г. Мәскеу, жұлдызды гулзар, д. 21, 3 құрылым, 5 бөлме

Біздің электрондық мекенжайымыз: www.ast.ru

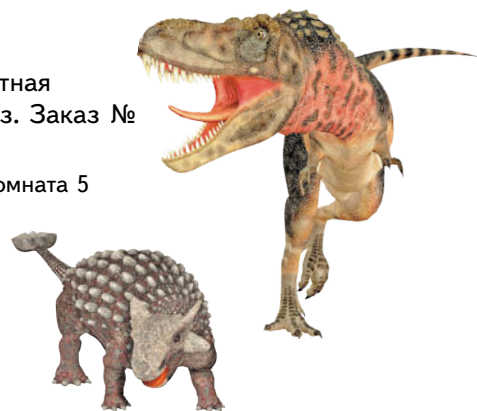
E-mail: malysh@ast.ru

Қазақстан Республикасында дистрибьютор және өнім бойынша арыз-талаптарды
қабылдаушының өкілі «РДЦ-Алматы» ЖШС, Алматы қ., Домбровский көш., 3«а», литер Б, офис 1.
Тел.: 8(727) 2 51 59 89,90,91,92, факс: 8 (727) 251 58 12 вн. 107; E-mail: RDC-Almaty@eksmo.kz

Өнімнің жарамдылық мерзімі шектелмеген.

Өндірген мемлекет: Ресей

Сертификация қарастырылған



Тихонов, Александр Васильевич.

T46

Эра динозавров/ А. Тихонов. — М.: Издательство АСТ, 2017. — 191 [1] с.: ил. —
(Самая умная энциклопедия).

ISBN 978-5-17-093094-4.

Увлекательное путешествие в таинственный мир доисторических животных предлагает совершить автор энциклопедии «Эра динозавров» — профессор, доктор биологических наук Александр Васильевич Тихонов. Любознательные читатели не просто познакомятся со всем разнообразием динозавров, их предшественников и последователей — они увидят, как они развивались, сменяли друг друга на протяжении миллионов лет, какие из них жили вместе, а какие никогда не встречались. Юные палеонтологи поймут, что помогает учёным не запутаться во всем многообразии древних животных и растений, познакомятся с удивительной историей некоторых открытий. Полученные знания помогут им не растеряться во время новых путешествий в далёкое прошлое, в мир динозавров.

Для среднего школьного возраста.

УДК 087.5:568
ББК 228.1я2



Все права защищены. Любое использование материалов из данной книги,
полностью или частично, без разрешения правообладателя запрещается.



© Тихонов А. В., 2017
© ООО «Издательство АСТ», 2017

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 ящеров 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 тираннозабрам.

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	Отдалён- ность от нашего времени (млн лет)	Продол- житель- ность (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.
Каменноуголь- ный (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.

Англиспис



■ 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.

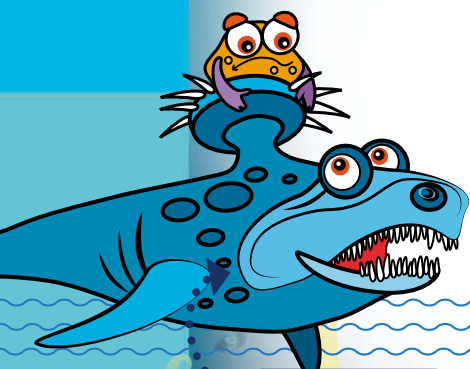
■ Какими были стетакант и ксенакант?

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

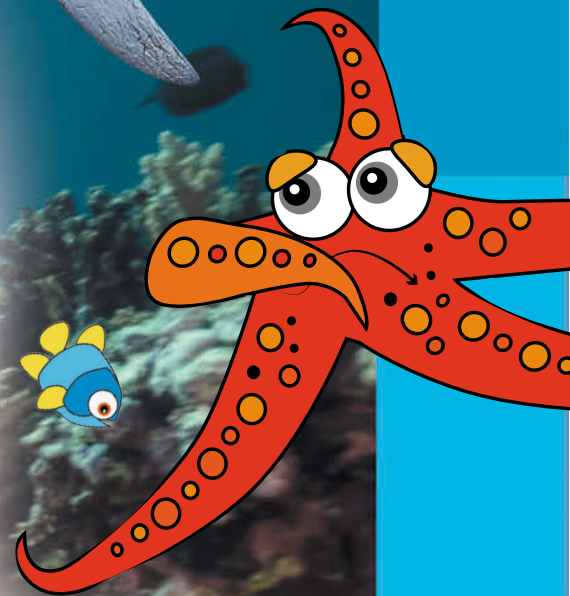


■ И костные, и хрящевые...

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 лидсиктис 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, лидсиктис 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

Уамии (ильной рыбы) окостеневает 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.

■ Лопастепёры

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.



Рогозуб

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

Чешуйчатник

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



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

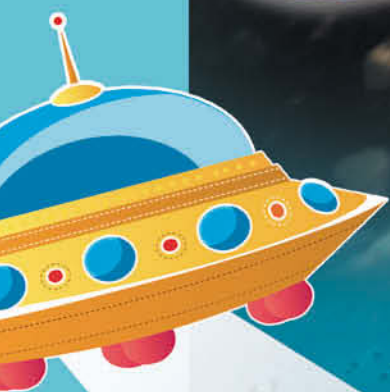


Живое
ископаемое

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 ганоиды) 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
опух

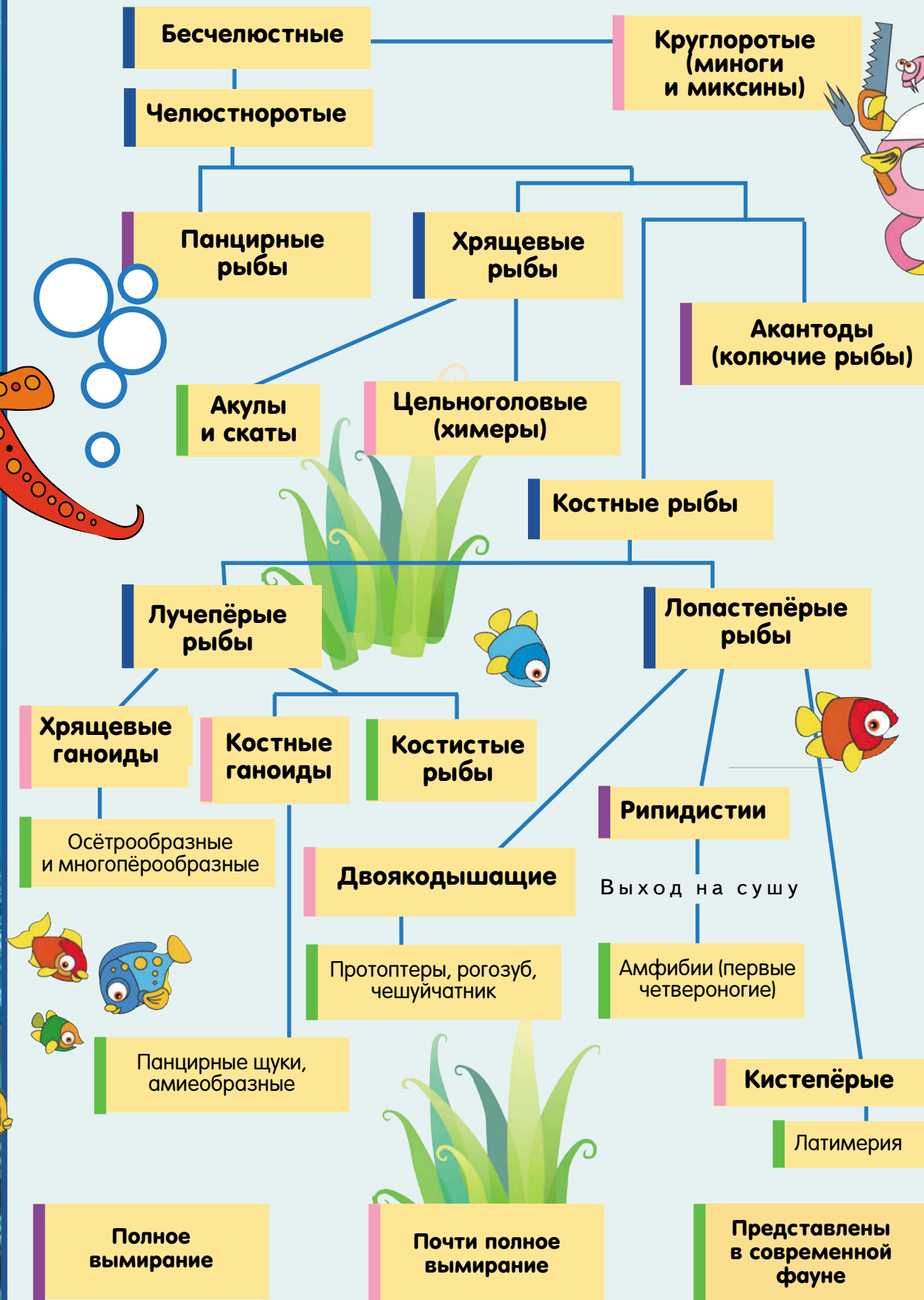


Нерка



Черноморская
скорпена

ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ЭВОЛЮЦИИ РЫБ

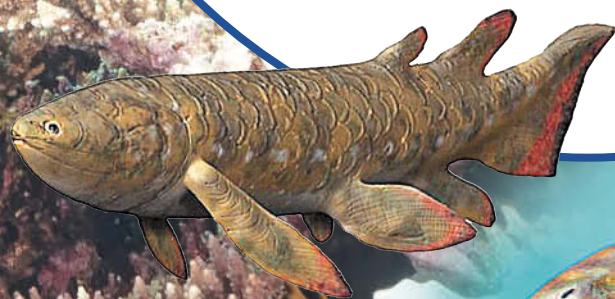


ДЕВОНСКИЙ ПЕРИОД

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.**



Тиктаалик

■ Кто и почему вышел на сушу?

Для выхода рыб на сушу потребовалось преобразование плавников в конечности рычажного типа для передвижения по твёрдому субстрату. Переход от жаберного дыхания на лёгочное был невозможен без соответствующей перестройки системы кровообращения.

Способностью к дыханию атмосферным воздухом обладают двоякодышащие рыбы. Однако их парные плавники не содержат в себе скелетных элементов, необходимых для преобразования в пятипалую конечность наземных позвоночных. Это обстоятельство не позволяет рассматривать двоякодышащих рыб в качестве предков древнейших четвероногих.

Среди лопастепёрых рыб были рипидистии, жившие преимущественно в пресных водоёмах. Учитывая строение плавников, именно они скорее всего были предками первых наземных позвоночных — древних земноводных. Длина тела у рипидистиевых рыб достигала 3 м. Они имели два спинных плавника, заострённые зубы и были активными хищниками. К ископаемым формам, имевшим промежуточные признаки с четвероногими*, относятся голоптихий, пандерихт и тиктаалик, жившие в конце девонского периода.

При выходе на сушу у рыб возникала проблема защиты от высыхания: кожа, покрытая чешуёй, не спасала от солнечных лучей.

Пандерихт

Голоптихий



■ Они были первыми

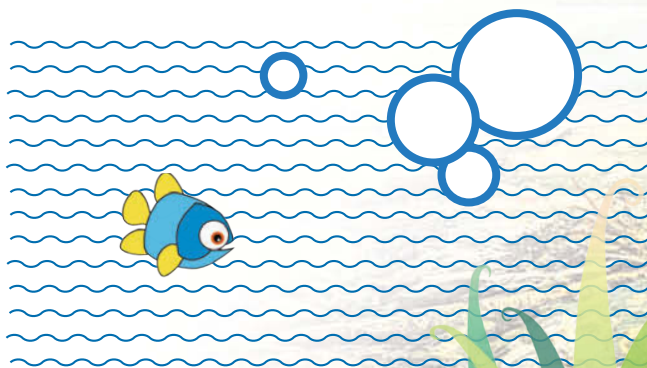
Первые четвероногие на Земле появились в конце девона, около 370–350 миллионов лет назад. Они были хвостатые, длиной 1–1,5 м, с крупными зубами и на суше, по-видимому, ловили нелетающих насекомых. Первыми найденными и изученными стали ископаемые останки ихтиостеги. Задние конечности этой «рыбы с ногами» имели по 7 пальцев и предназначались скорее для плавания, чем для ходьбы. (У обнаруженной позднее акантостеги пальцев на задних ногах было восемь.) Важен тот факт, что конечности у древнейших четвероногих сформировались в воде, а не на суше, как считали раньше.

У ихтиостеги и акантостеги сохранялись внутренние жабры, но они могли дышать и атмосферным воздухом с помощью плавательного пузыря, преобразованного в лёгкие*. Позвоночник ихтиостеги был приспособлен к наземному передвижению, но слуховой аппарат отличался «рыбьей» конструкцией. А вот акантостега обладала ухом, типичным для четвероногих*, и, по-видимому, прекрасно слышала на суше.



К СВЕДЕНИЮ любознательных

Четвероногие, подобные ихтиостеги и акантостеги, являлись переходной формой между рыбами и амфибиями, эволюция которых продолжилась в каменноугольном периоде. Они сохранили наружное оплодотворение в воде, где осуществлялось развитие зародышей в отложенных икринках. Тонкая оболочка не защищает икринку от высыхания на суше. Так что амфибии обречены на постоянную связь с водой, без которой невозможно размножение.

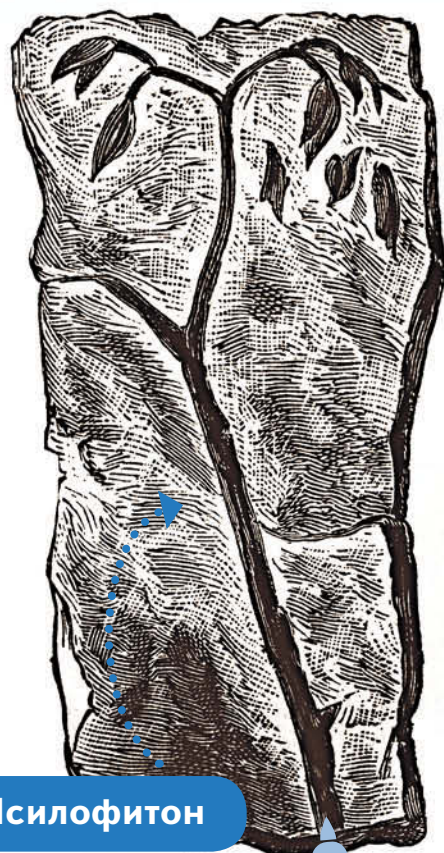


Ихтиостега

■ Зелёные «луга» девона

Все наземные растения, по-видимому, произошли от общего предка, связанного с пресными водоёмами. Дальнейшая эволюция на суше сопровождалась освоением новых экологических ниш и выработкой приспособлений для удержания воды в тканях. Следует отметить, что освоение суши растениями произошло лишь однократно. А вот различные группы животных (многоножки, панцирные пауки, клещи, насекомые и рыбы) выходили на сушу независимо друг от друга.

Древнейшие наземные растения объединяют в группу **риниофитов**, сохраняющих в себе признаки мхов и более сложно устроенных форм. Многократное ветвление позволяло риниофитам увеличить количество спорангиев на концах «побегов». От высыхания растения защищала плотная наружная оболочка-кутикула. Все риниофиты тяготели к увлажнённым участкам и не отличались высокими «побегами». Например, **аглофитон** буквально стелился по земле, приподнимая свои «побеги» на высоту 15–18 см. К более крупным риниофитам относился **псилофитон** с одним осевым побегом и множеством боковых ветвей.



Псилофитон

К СВЕДЕНИЮ любопытных

В девоне увеличилось разнообразие плаунов, среди которых выделялся астероксилон высотой до 50 см. У него был отчётливо выражен главный побег с отходящими боковыми «ветвями». Чешуйки, густо покрывающие «ствол» и «ветви», представляли собой листоводобные выросты и выполняли функцию фотосинтеза*.

Астероксилон

Аглофитон





КАМЕННОУГОЛЬНЫЙ ПЕРИОД

.....

Каменноугольный период умножил разнообразие наземной растительности. В обширных болотах того времени господствовали огромные плауны. Каламиты и древовидные папоротники процветали на возвышенностях, образуя настоящие леса. Само название периода — каменноугольный (карбон) — связано с мощными залежами угля, которые в последующем образовались из отмершей растительности. Болотные и лесные сообщества обеспечивали убежища древним членистоногим: скорпионам и стрекозам, многоножкам и сенокосцам. Огромные кормовые ресурсы послужили основой для интенсивного видообразования среди появившихся в конце девона амфибий.

Одновременно с видообразованием у амфибий возникла эволюционная линия, приведшая в конце карбона к появлению рептилий — животных, полностью расставшихся с водой.



- Плезиозавры 67, 112
 Покрытосеменные 105
 Псевдозухии 114
 Птеранодон 120
 Птеродактили 69, 70
 Птерозавры 52, 69, 120
 Птицеподобные 165
 Птицетазовые 94, 143
 Птицы 184
- Р**
 Рамфоринхи 53
 Реликты 109
 Риниофиты 18
 Ринхозавры 49
 Рыбы
 — двоякодышащие 11
 — кистепёрые 12
- костистые 13
 — костные 8, 9
 — костные ганоиды 10
 — лопастепёрые 10
 — панцирные 7
 — хрящевые 8, 9
- С**
 Секвойя 110, 111
 Секвойядендрон 110, 111
 Синапсиды 29, 34, 37, 42
 Спинозавры 130
 Стегозавры 94
- Т**
 Танистрофеиды 47
 Тероподы 59, 60, 87, 122, 184
 Тираннозавр 125
- Титанозавры 137
 Трёхбугорчатые 101
 Трицератопсы 180
- Ф, Ц**
 Фитозавры 50
 Цветковые 104
 Цветок 106
 Цератопсы 177
 Цикадеоидеи 105
 Цинодонты 36
- Ч, Э, Я**
 Черепахи 118, 119
 Чешуйчатые 55, 117
 Эозухии 55
 Яйцеживорождение 77

Содержание

ЧАСТЬ I. ПАЛЕОЗОЙСКАЯ ЭРА	4
Тайны палеозойских морей	6
Девонский период	15
Каменноугольный период	19
Биосферная катастрофа на пороге мезозоя	31
Пермская зелёная революция	32
Синапсиды пермского периода	34
ЧАСТЬ II. МЕЗОЗОЙСКАЯ ЭРА	39
Синапсиды: от листрозавров до млекопитающих	42
Диапсиды: на суше и в воде	46
Кто такие архозавры	48
Кто такие лепидозавры	55
Динозавры	56
Триасовые «первенцы» птицетазовых динозавров	61
Юрский период: земля во власти гигантских ящеров	63
Размер имеет значение: рекордсмены мезозоя	66
Юрские охотники на двух ногах	87
Птицетазовые	94
Юрские первоптицы: загадка археоптерикса	100
Юрские «могильщики» динозавров	101
Меловой период	103
Последние «динозавры» мезозойской растительности	104
Рекордсмены мезозоя	112
Тероподы	122
Зауроподы	137
Птицетазовые	143
Меловые орнитоподы	150
Птицеподобные, но ещё не птицы	165
Динозавры-гладиаторы	176
Цератопсы, или Меловая «гонка вооружений»	177
Зубастые птицы — боковая ветвь эволюции пернатых	184
Вымирание динозавров — глобальная биосферная катастрофа или неизбежный этап эволюции?	185
Предметный указатель	190