



После гибели человека планету заселят МОНСТРЫ

Ученые пытаются предсказать,
куда пойдет эволюция

Текст: Надежда Маркина



Мы не знаем и никогда не узнаем, кто будет жить на Земле после нас. Но мы можем строить научно обоснованные предположения. Дугал Диксон и Джон Адамс сделали это в книгах «Дикий мир будущего» и «После человека». От фантастической литературы их спекуляции отличаются тем, что построены на основе вероятного геологического будущего нашей планеты и с учетом законов биологической эволюции. И, как рассказал «Деталям мира» член-корреспондент РАН Владимир Малахов, их концепция не такая уж и невероятная.

В создании книги «Дикий мир будущего» (The Future is Wild) принимали участие ученые разных специальностей — геологи, палеонтологи, зоологи, эволюционные биологи. Один из них — Стивен Пэлумби, профессор биологии Стэнфордского университета. «Детали мира» задали ему несколько вопросов о фауне будущего.

ДМ: КАК МЫ МОЖЕМ ПРЕДСКАЗАТЬ, КАКИЕ ЖИВЫЕ СУЩЕСТВА БУДУТ ЖИТЬ НА НАШЕЙ ПЛАНЕТЕ В БУДУЩЕМ?

С. П.: Мы представляем, как может пойти эволюция, что может измениться у тех или иных животных с учетом изменений окружающей среды. Но надо иметь в виду, что животные не могут эволюционировать в направлении, совершенно далеком от их современного строения. Например, если осьминоги выйдут на сушу, они все равно не смогут приобрести костный скелет.

ДМ: МОГЛИ БЫ ВЫ ПРОКОММЕНТИРОВАТЬ НЕКОТОРЫЕ ПРИМЕРЫ БУДУЩЕЙ ЭВОЛЮЦИИ?

С. П.: Одно из наших любимых изобретений — морские цветы. Цветок возник на суше совсем недавно — около 150 миллионов лет назад. Но морские водоросли не имеют цветов. Если водоросли эволюционируют, чтобы приобрести



«Эти животные сконструированы на основе фундаментальных биологических и эволюционных принципов. Это означает, что они способны жить и, возможно, когда-нибудь и вправду появятся на Земле».

Стивен Пэлумби,
профессор биологии
Стэнфордского
университета, из книги
«Дикий мир будущего»

цветки, тогда они должны научиться опыляться под водой. Значит, должны появиться опылители. Так, возможно, возникнет новая система взаимодействия видов, которая сейчас не существует.

ДМ: ПРЕДПОЛОЖЕНИЯ О ЖИВОМ МИРЕ БУДУЩЕГО ОТНОСЯТСЯ, СКОРЕЕ, К НАУЧНЫМ ГИПОТЕЗАМ ИЛИ К ОБЛАСТИ НАУЧНОЙ ФАНТАСТИКИ?

С. П.: Это спекулятивная наука — представления, которые основаны на законах биологической эволюции. Мы не можем сказать, как точно пойдет эволюция, но предполагаем, как она может пойти. Вся хитрость в том, чтобы понять разницу между возможным и невозможным.

Китовые
олуши



ЧТО БУДЕТ

Русский перевод книги «Дикий мир будущего» вышел под редакцией известного палеонтолога Евгения Курочкина, к сожалению, в прошлом году ушедшего из жизни. Поэтому объяснить, как могли бы появиться объекты будущей фауны, «Детали мира» попросили члена-корреспондента РАН Владимира Малахова.

ЧЕРЕЗ ПЯТЬ МИЛЛИОНОВ ЛЕТ

«Земля находится в тисках ледниковой эпохи, начавшейся задолго до появления человека. Северная Европа и Северная Америка покрыты ледяным панцирем. В сухом холодном мире могут выжить только самые стойкие, самые приспособленные виды» (Д. Диксон, Д. Адамс).



«Ледниковые эпохи несут с собой колоссальные перемены для всей природы. Когда Земля покрывается льдом, жизнь оттесняется к экватору, обитаемые районы сильно сокращаются. Ледниковые эпохи — это периоды глобальных перемен в истории жизни».

Брюс Тиффни, палеоботаник, Калифорнийский университет, из книги «Дикий мир будущего»



**«Детали мира» комментирует
Владимир Малахов:**

«Во льдах, продвинувшихся до широты 40-50°, аккумуляровано громадное количество воды, и уровень океана опустился на 150–200 метров, в результате чего окраинные моря стали сушей, Средиземное и Черное моря — это сухие равнины с цепочками пересолённых озёр.

Пять миллионов лет — достаточное время для появления новых видов и родов животных, пришедших на смену вымершим. Крупные китообразные вымерли (не без участия человека), но экологическая ниша осталась, и ее заняли гигантские птицы — потомки олушей. Их так и называют — китовые олуши. Это гигантские организмы пять-шесть метров длиной, утратившие, разумеется, способность летать, но использующие крылья как плавники. Они ловят мелких рыб и ракообразных в приполярных районах, характеризующихся высокой продуктивностью. Разумеется, в период размножения китовые олуши вынуждены выбираться на сушу или на льды, чтобы вывести птенцов.

В период наступления льда климат на Земле становится сухим, и области, которые в эпоху человека были заняты тропическими лесами, теперь представляют собой саванну. Так, на месте амазонского тропического леса теперь простирается обширная амазонская степь с высокой травой. Потомки лесных обезьян уакари вынуждены были перейти от жизни на деревьях к обитанию в степи. Высокая трава вынуждает их время от времени вставать на задние конечности и передвигаться на них, чтобы вовремя заметить приближение хищников.

В свое время (приблизительно пять миллионов лет

Обезьяны
бабукари

Кролопы



Феланксы

назад) лесные обезьяны Африки из-за сокращения лесов вынуждены были перейти к обитанию в саванне, они освоили прямохождение и дали начало австралопитекам. Но американские обезьяны будущего все же предпочитают передвигаться на четырех конечностях и больше похожи на бабуинов, поэтому их называют бабукари. Для ближней коммуникации бабукари используют безволосое (как у их предков уакари) лицо, выразительность мимики которого подчеркивается цветными пятнами, а для дальней — движения длинного, возвышающегося над травой хвоста».



«Через 100 миллионов лет после окончания эпохи человека на Земле начнется бурная вулканическая активность, как в океанах, так и на суше. В результате извержения в атмосфере резко вырастет концентрация углекислого газа, а также других ядовитых газов и пыли. Проливающиеся из-за этого кислотные дожди принесут гибель многим видам животных и растений и вызовут массовое вымирание».

Рой Ливермор,
палеогеограф, Британская антарктическая служба, из книги
«Дикий мир будущего».

ЧЕРЕЗ 50 МИЛЛИОНОВ ЛЕТ

«После окончания ледниковой эпохи на Земле наступил долгий период стабильности и благоденствия, жизнь снова расцвела. Ледяные покровы растаяли, уровень моря поднялся, климат стал теплым и влажным. Мир превратился в парник, изобилующий жизнью» (Д. Диксон, Д. Адамс).

**«Детали мира» комментирует
Владимир Малахов:**

«Ледниковая эпоха окончилась, но теперь уже называется движение литосферных плит, и географическая карта заметно отличается от той, к которой мы привыкли. Африка продолжает свое движение на север, и Средиземное море исчезло, а Австралия соединилась с Азией. Тихий океан уменьшился, а Атлантический увеличился. Климат стал более теплым и влажным. Появилось множество новых видов групп млекопитающих и птиц.

Вымирание копытных (лошадей, оленей и антилоп), частично в результате деятельности человека, привело к тому, что их экологическую нишу заняли представители отряда зайцеобразных — потомки зайцев и кроликов. Их так и называют — зайцеантилопы (они же кролопы). Это крупные подвижные животные, облик которых вполне сходен с антилопами человеческой эпохи (одна и та же жизненная форма). Превращение потомков зайцев и кроликов



«Через 100 миллионов лет одной из преобладающих природных зон на Земле станут обширные прибрежные болота. Под влиянием океана они будут чуть-чуть солоноватыми, несмотря на большие объемы пресной воды, стекающей с гор. К тому времени Земля превратится в огромный парник, и изобилующие влагой болота предоставят идеальную среду для бурного развития жизни».

Брюс Тиффни, палеоботаник, Калифорнийский университет, из книги «Дикий мир будущего»



Болотус

«Можно с уверенностью предположить, что через 200 миллионов лет все материки снова сольются в единый суперконтинент, окруженный глобальным океаном. Образование суперконтинента окажет огромное влияние на характер климата всей планеты. Погода на земном шаре будет полна крайностей».

Брюс Тиффни, палеоботаник, Калифорнийский университет, из книги «Дикий мир будущего».



Гигантский
паук

в крупных быстро бегающих травоядных означало и соответствующее преобразование костей кисти и стопы, которые стали похожи на стопу вымерших парнокопытных. Крупные хищники — волки, львы и тигры — были полностью истреблены в эпоху господства человека, крошечные популяции этих животных, сохранившиеся в заповедниках, не смогли восстановить численность из-за низкого генетического разнообразия. Поскольку экологическая ниша для хищников сохранилась, их заняли потомки других групп млекопитающих, в особенности тех, кто совсем не пострадал в период господства человека. Грызуны, особенно крысы, процветали в эпоху человека и дали огромное разнообразие форм в будущем. На просторах степей зайцеантилоп преследуют крысovolки, а в саваннах и лесах обитают крысольвы и крысогопарды. У грызунов нет клыков, но их функции берут на себя удлинившиеся острые внешние края резцов».



Погль

ЧЕРЕЗ 150 МИЛЛИОНОВ ЛЕТ

«Детали мира» комментирует
Владимир Малахов:

«Движения литосферных плит сильнее всего изменили расположение материков. Земля переживает теплую эпоху, климат теплый и влажный по всей планете (приблизительно как в середине мезозоя 150 миллионов лет назад). Льды полностью исчезли, и уровень океана поднялся на 150–200 метров по сравнению с эпохой человека. Образовались большие мелководные моря и огромные заболоченные пространства (как в конце девонского — начале каменноугольного периода). Теплый и влажный климат и обширные заболоченные пространства способствуют тому, что на сушу начинают выходить приматы моря — головоногие моллюски. На рисунке изображен болотный осьминог болотус, перебирающийся из одного неглубокого водоема в другой. Точно так же начинали осваивать сушу предки наземных позвоночных — кистеперые рыбы — в конце девонского периода.

Теплокровные животные лишаются своих преимуществ в теплом и влажном климате. Млекопитающие почти все вымерли. Один из немногих выживших видов — погль — живет в разветвленных подземных ходах колониальных пауков, как симбионт. В эпоху человека также встречались пауки, которые жили колониями, плели большие общие сети и сообща ловили добычу. В колониях таких пауков жили симбионты — личинки бабочек и жуки, которые поедали объедки пауков, а пауки — охотники за насекомыми — не трогали полезных сожителей. Гигантские пауки будущего строят огромные сети, в которые ловят летучие семена растений и складывают их в своих подземных хранилищах. Но пережевывать растительную пищу пауки не умеют. За них это делают симбионты — живущие в темноте подземных ходов потомки грызунов — погли. А пауки, спускаясь в свои подземные жилища, пьют их кровь. Вот чем закончилась эволюция млекопитающих, которые когда-то владели миром».

Океанский
флиш



ЧЕРЕЗ 200 МИЛЛИОНОВ ЛЕТ

«Планета изменилась. Посреди обширного теплого океана лежит один-единственный суперконтинент. Прошло 100 миллионов лет после вымирания, истребившего 95% населявших Землю видов. Но именно после таких катаклизмов эволюция проявляет наибольшую изобретательность» (Д. Диксон, Д. Адамс).

**«Детали мира» комментирует
Владимир Малахов:**

«Мир сильно изменился. Теплокровные млекопитающие и рыбы полностью вымерли. Над водами гигантского океана реют крупные крылатые существа — океанские флиши, но это не птицы, а потомки летучих рыб. Они заняли экологическую нишу крупных морских птиц — альбатросов и фрегатов. Другие потомки летучих рыб полностью утратили связь с океаном, они живут в лесах на окраинах континента — это лесные флиши.

Экологическую нишу крупных наземных травоядных (зауропод мезозоя, индрикотериев и хоботных кайнозоя) заняли потомки головоногих моллюсков, заселивших сушу вместо исчезнувших млекопитающих. Земля содрогается от тяжелой поступи многотонного мегакальмара. Восемь щупалец превратились в массивные столбообразные ноги, а два других — это длинные руки, которыми мегакальмар срывает ветви с крон деревьев, перетирая грубую растительную пищу радулой — специальной теркой, имеющейся в глотке большинства моллюсков. В ветвях резвятся кальмобоны — потомки сухопутных головоногих моллюсков, занявших экологическую нишу вымерших обезьян. Их гибкие руки с сохранившимися присосками очень подходят для лазания и прыжков в кронах деревьев».



Лесные
флиши

НЕСКОЛЬКО ЗАМЕЧАНИЙ ОТ РОССИЙСКОГО ЭКСПЕРТА

«Возможно ли вообще предсказать эволюционный процесс? Ведь известно, что эволюция идет за счет случайных, заведомо непредсказуемых мутаций», — задается вопросом Владимир Малахов. Но подчеркивает, что, тем не менее, биологи могут делать некоторые предсказания о том, как могут выглядеть животные в тех или иных условиях. Эти предсказания основаны на знаниях, какие требования предъявляет к организму обитание в определенной среде.

Биологи знают, что планктонные организмы (медузы, крылоногие моллюски, морские стрелки и др.) обладают прозрачным и сильно обводненным телом, поскольку первое делает их незаметными в прозрачной среде, а второе помогает им парить в воде, не тратя энергии. Роющие животные приобретают цилиндрическую червеобразную форму тела, их конечности уменьшаются или исчезают совсем (роющие земноводные — червяги — неотличимы по внешнему виду от дождевых червей). Среди трав



Мегакальмар



ядных животных, обитающих на открытых пространствах, появляется тенденция к гигантизму, поскольку это защищает их от хищников и позволяет использовать грубый веточный корм, который долго переваривается в длинном кишечнике (такими были крупные рептилии — зауроподы и гигантские травоядные млекопитающие — индрикотерии и слоны). Среди лесных животных таких гигантов быть не мо-

жет, потому что они просто не смогут передвигаться среди тесно стоящих деревьев. Хищники, охотящиеся на крупных толстокожих травоядных, становятся саблезубыми, чтобы пробить толстую кожу. Эти признаки появляются у разных, часто совсем неродственных групп животных независимо, просто потому, что в сходных условиях естественный отбор поддерживает сходные приспособления, необходимые

для выживания. Предсказать глобальные изменения климата Земли возможно на основе знаний о прошлом нашей планеты. Так, известно, что ледниковые эпохи случаются на земле через 250–300 миллионов лет и длятся несколько десятков миллионов лет. «Внутри» ледниковой эпохи льды наступают и отступают (не исчезая совсем) каждые 80 000–100 000 лет. В ледниковые эпохи уровень океана понижается, площади наиболее богатых жизнью окраинных морей и шельфовых областей океана уменьшаются, зато глубины океана промываются холодной, богатой кислородом водой (которая охлаждается в приполярных районах и опускается на дно) и заселяются животными. Климат на Земле становится более сухим, контрастным, уменьшается площадь лесов и увеличиваются площади степей и пустынь. В теплые эпохи, наоборот, уровень океана повышается, площади шельфовых морей увеличиваются, возрастает разнообразие морских животных на шельфе, зато значительные области на дне океана превращаются в мертвые бескислородные зоны (наподобие глубин современного Черного моря), потому что туда перестает поступать охлажденная в приполярных районах вода. Климат становится теплым и влажным, уменьшаются различия климата между сезонами и широтными поясами, увеличиваются площади лесов.

Предсказать, как изменится положение материков, тоже можно, потому что движения литосферных плит (они отражают конвективные потоки в мантии Земли) обладают большой инерцией. Поэтому можно довольно надежно предсказать, как изменятся очертания материков через 50–100 миллионов лет. Периодически (с периодом около 600–800 миллионов лет) двучастная мантийная конвекция, при которой материковые образуют две более или менее рыхлые группы, сменяется одночастной конвекцией, когда возникает один гигантский материк — Пангея. Пангея возникала уже несколько раз (последний раз в пермском периоде, т. е. около 300 миллионов лет назад) и, несомненно, появится в будущем.

Сможет ли возродиться биосфера после той истребительной деятельности, которой занимается человечество? Ведь из-за этого уже погибли сотни видов. Эпоха человека — это эпоха вымирания многих видов животных и растений. Такие эпохи случались в истории биосферы неоднократно. За последние 500 миллионов лет массовые вымирания происходили, по меньшей мере, пять раз и были гораздо более мощными, чем то, что происходит сейчас. Так, во время пермско-триасового вымирания (250 миллионов лет назад) вымерло 95% морских и 70–80% наземных животных (включая многие группы насекомых). В результате таких вымираний происходит смена фау-

ны, и мы имеем возможность выделять те или иные периоды в развитии жизни. На смену одним группам организмов приходят другие. Вымирание, «организованное» человеческой цивилизацией, пока сильно уступает по мощности тому, что происходило в прошлом без всякого участия человека, хотя, как говорится, еще не вечер. Тем не менее истребление видов человеком приведет к освобождению экологических ниш, которые будут заполнены новыми группами животных и растений. Можно ли предсказать, как будут выглядеть эти новые животные? В биологии есть такое понятие — жизненная форма. Это тип строения организма, ведущего определенный образ жизни и занимающего определенную экологическую нишу. Так вот, виды и целые большие группы видов вымирают, а жизненные формы остаются, просто ту же жизненную форму теперь принимают другие группы организмов. Так, на смену вымершим ихтиозаврам пришли дельфины, а на смену летающим рептилиям — птицы. На смену травоядным динозаврам — зауроподам пришли крупные травоядные гиганты из млекопитающих — индрикотерии. История жизни на Земле знает множество таких случаев, и они служат для нас примером того, что может происходить в будущем.

Кальмоббоны



Гипотетические животные будущего кажутся очень странными и необычными, однако, как подчеркивает Владимир Малахов, они не более странные и необычные, чем животные прошедших эпох. Возможно, животные будущего будут выглядеть иначе, чем представили их авторы книги, ведь эволюция — это процесс, в основе которого лежат случайные мутации. Поэтому к этим реконструкциям не стоит относиться слишком серьезно. **ДМ**