

РЕЦЕНЗИЯ НА КНИГУ / BOOK REVIEW



<https://doi.org/10.32454/0016-7762-2020-63-2-97-100>
УДК 551.7



О КНИГЕ «ИСТОРИЯ ЗЕМЛИ. ОТ ЗВЕЗДНОЙ ПЫЛИ К ЗВЕЗДНОЙ ПЫЛИ»

В.Н. КОМАРОВ

*ФГБОУ ВО «Российский государственный геологоразведочный университет имени Серго Орджоникидзе»
23, Миклухо-Маклая ул., г. Москва 117997, Россия*

АННОТАЦИЯ

В книге¹ дана обстоятельная картина истории Земли. Авторы рассказывают о последовательных изменениях палеогеографических обстановок и причинах, которые к ним привели, об изменении уровня Мирового океана и очертаний континентов, процессах вулканизма, основных закономерностях формирования полезных ископаемых. Особое внимание уделено важнейшим арогенезам эволюционного развития, создавшим возможности для выхода организмов за пределы привычной для них обстановки и открывшим перспективы широкой экологической экспансии. В качестве узловых точек в процессе эволюции отдельных групп органического мира и смены ландшафтов авторы знакомят читателей со скелетной революцией, возникновением органов зрения, появлением корней у растений, формированием первых почв, выходом позвоночных на сушу, расцветом насекомых, появлением млекопитающих и цветковых растений. Приведены подробные сведения о наиболее интересных вымерших организмах отдельных периодов геологической истории Земли. Рассмотрены их морфология, размеры, образ жизни, пищевые стратегии, причины вымирания. Особый интерес представляет материал, посвященный появлению и развитию человека, а также его масштабному всестороннему влиянию на природу. В заключительном разделе книги авторы размышляют о будущем нашей планеты.

Ключевые слова: историческая геология, палеонтология, эволюция

Для цитирования: Комаров В.Н. О книге «История Земли. От звездной пыли к звездной пыли». *Известия высших учебных заведений. Геология и разведка*. 2020;63(2):97—100.
<https://doi.org/10.32454/0016-7762-2020-63-2-97-100>

Статья поступила в редакцию 29.01.2020

Принята к публикации 30.05.2020

Опубликована 10.08.2020

ABOUT THE BOOK "HISTORY OF THE EARTH. FROM STARDUST TO STARDUST"

VLADIMIR N. KOMAROV

*Sergo Ordzhonikidze Russian State University for Geological Prospecting
23, Miklukho-Maklaya str., Moscow 117997, Russia*

ABSTRACT

The book² gives a detailed picture of the Earth's history. The authors describe successive changes in paleogeographic settings and their underlying reasons, changes in ocean levels and continent outlines, the processes of volcanism and basic laws of mineral formation. Particular attention is paid to the most important arogeneses of evolutionary development, which created conditions for organisms to leave their habitual environment, thus opening up new prospects for a wide ecological expansion. As nodal points in the evolution of individual groups of the organic world and landscape changes, the authors acquaint readers with the skeletal revolution, the emergence of organs of

¹ Нелихов А.Е., Иванов А.В. История Земли. От звездной пыли к звездной пыли. М.: Манн, Иванов и Фербер, 2019. 128 с.

² Nelihov A.E., Ivanov A.V. History of the Earth. From Stardust to Stardust. Moscow: Mann, Ivanov & Ferber, 2019. 128 p.

vision, the appearance of roots in plants, the formation of first soils, the emergence of vertebrates on land, the flourishing of insects, the appearance of mammals and flowering plants. Detailed information on the most interesting extinct organisms of certain periods of the Earth's geological history is given. Their morphology, size, lifestyle, nutritional strategies and causes of extinction are considered. Of particular interest is the part devoted to the appearance and development of mankind, as well as its large-scale comprehensive impact on nature. In the final section of the book, the authors reflect on the future of our planet.

Keywords: historical geology, paleontology, evolution

For citation: Komarov V.N. About the book "History of the Earth. From Stardust to Stardust". *Proceedings of higher educational establishments. Geology and Exploration*. 2020;63(2):97—100. <https://doi.org/10.32454/0016-7762-2020-63-2-97-100>

Manuscript received 29 January 2020

Accepted 30 May 2020

Published 10 August 2020

Рецензируемая книга состоит из пяти основных разделов, в которых последовательно рассматривается развитие Земли. Необычайно широкая историческая панорама, открывающаяся читателю, начинается с описания хадейского зона. Примерно 4,56 млрд лет назад в пределах Млечного Пути взорвалась звезда. В результате возникла вращающаяся с большой скоростью новая «звездная колыбель», представляющая собой облако ледяной пыли, газа и каменных обломков. Это облако сжималось, его обороты нарастали, вещество раскалялось, и наконец в его центре вспыхнула звезда, которую мы называем Солнце. Постепенно материал из газа и камней, вращающийся вокруг Солнца, стал слипаться. За 2—3 млн лет образовались твердые планеты: Меркурий, Венера, Земля и Марс. Легкий газ вынесло на окраину вращающегося вихря, где он сформировал гигантские газовые планеты — Юпитер, Сатурн, Уран и Нептун. Примерно через 100 млн лет после рождения Солнечной системы с Землей столкнулась протопланета Тея. Вещество Теи вошло в недра Земли, которая стала в полтора раза больше и тяжелее. Один крупный обломок Теи выбросило на орбиту, и он стал спутником нашей планеты — Луной. Другие обломки образовали горячее облако из камней, которое расположилось вокруг Земли в виде плоского кольца.

В некоторых местах на поверхности Земли скапливалась вода, перенасыщенная серой, железом и другими соединениями. Ее температура доходила до 200 °С, но вода не могла закипеть из-за высокого давления атмосферы. В этих условиях возникла жизнь. Вначале была «добиологическая жизнь», своего рода предшественница настоящей жизни: некоторые молекулы научились воспроизводить сами себя. Потом часть из них

обернулась в пленку-мембрану и появились первые клетки — уже настоящие живые организмы. Возникновение жизни было уникальным событием. Оно произошло однажды, о чем говорит сходство генетического кода всех живых существ. Первыми носителями этого кода, а возможно, и первыми живыми существами стали микроорганизмы, получившие название ЛУКА (LUCA, аббревиатура английских слов Last Universal Common Ancestor, то есть «последний универсальный общий предок организмов»). Эти одноклеточные существа без ядра были родоначальниками всего живого. На время существования ЛУКА пришелся глобальный космический катаклизм. По какой-то причине Юпитер придвинулся ближе к Солнцу, нарушив орбиты астероидов и приведя к массивной, продолжавшейся 400 млн лет, бомбардировке Земли. От ударов астероидов на нашей планете испарился почти весь газ неон. Атмосфера из неоновой стала азотно-углекисло-метановой. Астероиды вновь расплавили земную кору. От сильных ударов океан испарялся, превращаясь в водный пар с температурой в тысячи градусов. Во время тяжелой бомбардировки ЛУКА разделились на две группы микроорганизмов без ядра в клетке: бактерий и архей. Эти два царства микробов были единственными обитателями планеты. Только спустя 2 млрд лет к ним добавились эукариоты. Тяжелая бомбардировка уничтожила все следы первозданной Земли. Первые записи в геологической летописи планеты имеют возраст 4 млрд лет.

В архейском зоне, после окончания астероидной бомбардировки, на Земле вновь сформировалась твердая кора. Океан простирался почти по всей планете, температура воды доходила до 60 °С. Суша занимала 4% и по площади напо-

минала острова, похожие на Мадагаскар или Исландию. На поверхности температура составляла около 50 °С. Судя по отпечаткам капель архейских дождей (все они очень маленькие), плотность атмосферы была в два раза меньше, чем сейчас. Над планетой шел постоянный метеоритный дождь, ежедневно приносящий на ее поверхность массу космического материала. Микробы тонкими пленками покрывали дно неглубоких водоемов или качались на волнах, удерживаясь на плаву благодаря пузырькам газа. От смертоносного ультрафиолетового излучения они спасались с помощью слизи. Эволюция в мире бактерий шла совсем не так, как позднее у животных. Бактерии постоянно обменивались фрагментами генов: для передачи генетической информации они просто прикреплялись друг к другу и передавали частички ДНК. В результате деятельности микроорганизмов постепенно накапливались громадные залежи полезных ископаемых — марганца, урана, золота. Некоторые микробы оставили следы в виде строматолитов — окаменелых наслоений, состоящих из множества минеральных пленок. Они появились благодаря тому, что цианобактерии изменяли химические условия среды и ускоряли осаждение из воды различных минералов. Некоторые строматолиты вырастали до сотни метров в высоту и до нескольких километров в ширину. Используя солнечный свет, цианобактерии расщепляли молекулу воды и забирали себе атом водорода. Кислород шел на окисление железа, растворенного в воде океанов и морей. Так сформировались огромные месторождения железной руды.

Протерозойский эон, начавшийся 2,5 млрд лет назад, ознаменовался крупнейшей экологической перестройкой. Цианобактерии вырабатывали все больше кислорода. Поступление новых порций железа из недр планеты уже не успевало его нейтрализовать, и кислород стал накапливаться в атмосфере. Начал образовываться озон, создавший щит, который уменьшил жесткое ультрафиолетовое излучение Солнца. Микробам больше не надо было прятаться от него, и они смогли освоить новые места для обитания, в том числе сушу. Кислород взаимодействовал с метаном, превращая его в менее теплоемкий углекислый газ. Температура быстро упала и Земля обледенела. Так началось первое в истории планеты грандиозное оледенение. Оно продолжалось 200 млн лет. В это время возникли первые эукариоты, обладающие важнейшей особенностью — у них появилось ядро. Эукариоты стали активно осваивать жизнь в кислородной среде. Использование этого газа в разы ускорило их

химические процессы. Кислород насыщал эукариот энергией в десятки раз большей, чем могли извлечь из окружающей среды археи и бактерии. Оледенение планеты, кислородная революция и появление эукариот совпали друг с другом. После столь сильных перемен наступила долгая, от 1,85 до 0,85 млрд лет пауза, которую ученые назвали «скучным миллиардом лет». Кислород накапливался равномерно и медленно. Глобальное оледенение постепенно сошло на нет. Климат стал стабильным и в целом теплым. В океане сверху располагалась кислородная зона, а дно оставалось бескислородным. В толще воды расселились эукариоты, особенно одноклеточные водоросли акритархи, имевшие жесткие органические оболочки. В конце «скучного миллиарда» возникли многоклеточные организмы. Их появление привело к бурному росту эукариот, которые разделились на три царства: грибы, водоросли и животные. Строматолитовые бактериальные сообщества заселили теплые моря. В прохладных высоких широтах жили эукариоты. Холодная вода лучше насыщалась кислородом и больше подходила для них. Вскоре началось второе великое оледенение, продолжавшееся 200 млн лет и ставшее самым сильным в истории Земли. В это время эукариоты все больше вытесняли бактерий, плохо переносивших холод. Кроме того, они не переносили кислород, а из-за охлаждения воды два слоя в океане перемешивались и кислород проникал даже на большую глубину. Самый мощный эпизод великого оледенения закончился в вендском периоде 620 млн лет назад. Благодаря быстрому таянию снегов реки выносили в море огромное количество всевозможных химических веществ, которые создали очень питательную среду. Бурно распространились водоросли. Разнообразие животных в вендском периоде было небольшим. В конце вендского периода произошли резкие колебания температуры, которые привели к массовому вымиранию. Экзотические животные исчезли без следов и не оставили после себя потомков.

Далее в книге дана убедительная и обстоятельная картина фанерозойского эона, начавшегося 535 млн лет назад. Авторы анализируют последовательную смену палеогеографических обстановок и причины, которые к ней привели, рассказывают об изменениях уровня Мирового океана и очертаний континентов, процессах вулканизма, основных закономерностях формирования залежей полезных ископаемых. Особое внимание уделено важнейшим ароморфозам эволюционного развития, создавшим возможности для выхода организмов за пределы привычной для них обстановки

и открывшим перспективы масштабной экологической экспансии. В качестве ярких узловых точек в процессе эволюции отдельных ветвей органического мира и смены ландшафтов авторы знакомят читателей со скелетной революцией, возникновением у животных зрения, появлением корней у растений, формированием первых почв, выходом позвоночных на сушу, расцветом насекомых, появлением млекопитающих и цветковых растений, а также многим другим.

Авторы приводят подробные сведения о наиболее заметных действующих лицах отдельных периодов геологической истории Земли, останавливаясь на их морфологии, размерах, образе жизни, пищевых стратегиях, причинах вымирания. Особый интерес представляет материал, посвященный появлению и развитию человека, а также его масштабному всестороннему влиянию на природу.

В заключительном разделе книги авторы размышляют о будущем нашей планеты. По их мнению, через 500 млн лет внутренняя граница зоны возможной жизни Солнечной системы вплотную приблизится к Земле. Полюса станут тропиками. Экватор превратится в раскаленную пустыню. Жизнь пойдет обратным путем, только события станут развиваться быстрее. Вначале исчезнут животные на суше — они не смогут решить проблему перегрева. Из глубоководных впадин и горячих подводных гейзеров выйдут и распространятся археи и бактерии. Земля опять превратится в планету микробов. Наступит неоархей, но он будет недолгим. Через 600 млн лет произойдет дегазация ядра планеты. Кислород массово выйдет в атмосферу. Это событие будет сопровождаться чудовищными вулканическими извержениями и землетрясениями. Воздух перенасытится кислородом, резко возрастет атмосферное давление. Испарятся последние водоемы, оставшиеся от Мирового океана. Наступит биоло-

гическая смерть планеты. Через 1,5 млрд лет все тяжелое железо окончательно войдет в ядро планеты. Химические элементы займут свои места, четко распределившись по уровням плотности. Движение в недрах планеты остановится. Ослабленное магнитное поле уже не будет мешать солнечному ветру. Он сдует остатки атмосферы, и Земля станет подобием Марса. Через 5 млрд лет Солнце колоссально увеличится в размерах, превратится в красный гигант, который поглотит Меркурий и Венеру и приблизится к орбите Земли. Из подобия Марса Земля превратится в раскаленный аналог Меркурия. Наконец, Солнце сбросит внешние оболочки и превратится в белый карлик. Оно будет медленно остывать, пока не погаснет окончательно. Вокруг него будут летать ледяные планеты. Случайные столкновения с кометами и другие космические катаклизмы постепенно разрушат все остатки Солнечной системы. Она снова превратится в потенциальную звездную колыбель из пыли, газа и льда.

Для читателей рецензируемая книга представляет собой поистине огромное поле познания. В ходе своего повествования авторы, избегая расхожих, трафаретных представлений о мире вымерших существ, знакомят с самыми новыми открытиями палеонтологии. История нашей планеты показана в виде увлекательного, стремительно развивающегося действия с динамичными и эффектными сюжетными поворотами. Книга обладает той силой яркости и выразительности, которые, вне всякого сомнения, оставят в памяти читателя целостное впечатление о героях и событиях истории Земли, осмысленных и художественно запечатленных авторами. Рецензируемая книга будет полезна для всех, кого интересует история нашей планеты — от школьников среднего возраста до студентов, преподавателей и научных сотрудников.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРЕ / INFORMATION ABOUT THE AUTHOR

Комаров Владимир Николаевич — кандидат геолого-минералогических наук, доцент, доцент кафедры палеонтологии и региональной геологии ФГБОУ ВО «Российский государственный геологоразведочный университет имени Серго Орджоникидзе»

23, Миклухо-Маклая ул., г. Москва 117997, Россия

e-mail: komarovmgri@mail.ru

SPIN-код: 2739-5934

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4719-1484>

Vladimir N. Komarov — Cand. of Sci. (Geol.-Min.), Ass. Prof., Ass. Prof. of the Department of paleontology and regional Geology, Sergo Ordzhonikidze Russian State University for Geological Prospecting

23, Miklukho-Maklaya str., Moscow 117997, Russia

e-mail: komarovmgri@mail.ru

SPIN: 2739-5934

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4719-1484>