



# ДОКЕМБРИЙ

Авторы: Н. А. Божко

**ДОКЕМБРИЙ**, название части геологич. истории Земли, предшествующей кембрийскому периоду, а также комплекса образовавшихся за это время горных пород. Продолжительность Д. ок. 3,5 млрд. лет, что составляет 86% всей геологич. истории Земли. Самый древний возраст (4,4–4,2 млрд. лет) имеют обломочные минералы цирконы в кварцитах района Джэк-Хилс (кратон Йилгарн, Зап. Австралия). Возраст наиболее древних из датированных докембрийских пород – гнейсов Акаста кратона Слейв Канадского щита 3,9–4 млрд. лет.

РОССИЙСКАЯ ШКАЛА					МЕЖДУНАРОДНАЯ ШКАЛА				
Австроалп	Эокавказ	Давидов	Байкал	Сибирь	Давидов	Эокавказ	Байкал	Сибирь	Австроалп
4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000
3500	3500	3500	3500	3500	3500	3500	3500	3500	3500
3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000
2500	2500	2500	2500	2500	2500	2500	2500	2500	2500
2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000
1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500
1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
500	500	500	500	500	500	500	500	500	500
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

\* Указан возраст (млн. лет) верхних границ акротем, эонотем, эратем, систем. Стратиграфическим подразделениям соответствуют геохронологические: акротемам – акроны, эонотемам – зоны, эратемам – эры, си...  
Стратиграфическая шкала докембрия\*

Впервые стратиграфическое расчленение докембрийских образований провёл В. Логан (1863), выделивший в районе Великих озёр Канады Лаврентийскую и Гуронскую формации. Амер. геолог Дж. [Дана](#) в 1872 для обозначения всех докембрийских метаморфич. образований Сев. Америки ввёл термин [архей](#). Др. амер. геологи, Э. Эммонс и С. Уолкотт, в 1888 выделили верхнюю часть докембрийских образований под назв. [протерозой](#), а для нижней части сохранили назв. «архей». Деление Д. на архей и протерозой стало общепринятым. Позднее в разл. регионах мира были обособлены слабоизменённые толщи пород верхнего протерозоя, заключающие комплексы [строматолитов](#); они получили наименования: альгонк в Сев. Америке (С. Уолкотт, 1889), эокембрий в Зап. Европе (С. Брэггер, 1900), синий в Китае (А. Грэбо, 1922), [рифей](#) в России (Н. С. [Шатский](#), 1945). Самый верхний докембрийский комплекс терригенных пород в зап. части Восточно-Европейской равнины выделен Б. С. [Соколовым](#) в 1952 как вендская система [см. в ст. [Вендская система \(период\)](#)].

В нач. 21 в. используются шкала докембрия Сев. Евразии (принятая в России) и междунар. шкала докембрия.

## Докембрийские комплексы и структуры

Комплексы раннего Д. (архей и ранний протерозой) слагают фундамент древних платформ и выходят на поверхность в пределах их щитов, а также в ядрах складчатых сооружений. Раннедокембрийские образования испытали метаморфизм разл. степени (от гранулитовой до зеленосланцевой фации) и представлены гнейсами, мигматитами, кристаллич. сланцами, амфиболитами, а также джеспилитами, кварцитами и мраморами. Они образуют мощные толщи, смятые в складки и прорванные интрузиями основного (габбро и др.) и кислого (граниты, гранодиориты) составов. Толщи пород платформенного типа изменены относительно слабо и представлены карбонатно-терригенными отложениями. Раннеархейские образования представлены т. н. серыми гнейсами – гранитогнейсами тоналит-трондьемит-гранодиоритового состава (фрагментами первичной континентальной коры). Средне- и позднеархейские комплексы слагают гранит-зеленокаменные области, включающие гранитогнейсовые поля и линейно вытянутые зеленокаменные пояса, в строении которых участвуют

метаморфизованные основные и ультраосновные вулканиты (коматииты), последовательно дифференцированные (от базальтов через андезиты к дацитам и риолитам) серии вулканитов, реже контрастно дифференцированные (базальт-риолитовые) серии вулканитов, а также осадочные и вулканогенно-осадочные образования. Гранит-зеленокаменные области разделяются надвинутыми на них позднеархейскими гранулитогнейсовыми поясами, отличающимися сложной структурой и более высокой степенью метаморфизма слагающих их первично-осадочных и вулканогенных пород. Гранулитогнейсовые пояса имеют коллизионную природу. Зеленокаменные пояса формировались на первичной континентальной («серогнейсовой») коре в условиях тектонич. растяжения и образования бассейнов с корой океанич. типа; их развитие завершилось складчато-надвиговыми деформациями, метаморфизмом пород и внедрением калиевых гранитоидов. Многократный гранитоидный диапиризм разделил эти пояса на узкие зоны. В позднем архее в отд. впадинах накапливались протоплатформенные осадочные чехлы (в Юж. Африке). Следствием процессов складчатости, метаморфизма, гранитизации стало образование к концу архея обширных областей со зрелой континентальной корой, которые составили основу фундамента (ядра) древних платформ.

**Стратиграфическая шкала докембрия\***

РОССИЙСКАЯ ШКАЛА					
Акротема	Эонотема	Эратема	Система 535 вендская	Отдел	
протерозой	верхний протерозой	600		верхний	
		верхний рифей (каратавий)		нижний	
		1030			
		средний рифей (юрматиний)			
	1350				
	нижний рифей (бурзяний)				
	1650				
нижний протерозой (карелий)	верхний карелий				
	1900				
	нижний карелий				
2500					
архей	верхний архей				
	3150				
	нижний архей				

МЕЖДУНАРОДНАЯ ШКАЛА			
	Эонотема	Эратема 542	
докембрий	протерозой	неопротерозой	
		1000	
		мезопротерозой	
		1600	
		палеопротерозой	
	2500		
	архей	неоархей	
		2800	
		мезоархей	
		3200	
палеоархей			
	3600		
	эоархей		

\* Указан возраст (млн. лет) верхних границ акротем, эонотем, эратем, систем. Стратиграфическим подразделениям соответствуют геохронологические: акротемам – акроны, эонотемам – эоны, эратемам – эры, системе – период, отделах – эпохи. Российская шкала составлена в соответствии со Стратиграфическим кодексом России (1992) и дополнениями к нему (2000). Международная шкала – в соответствии с Международной стратиграфической шкалой (2004) Международной комиссии по стратиграфии.

Раннепротерозойские вулканогенные, вулканогенно-осадочные и осадочные породы залегают в протоплатформенных впадинах (Удоканской на Сибирской платформе, Трансваальской на Африканской платформе и др.) и рифтогенных прогибах – протоавлакогенах (Печенга-Имандра-Варзугском на Балтийском щите), слагают подвижные пояса, заложившиеся в результате деструкции архейской континентальной коры и развивающиеся по [Вилсона циклу](#). В некоторых подвижных поясах (Свекофенском на Балтийском щите, Трансгудзонском на Канадском щите) выявлены [офиолиты](#). Широко распространены раннепротерозойские зоны тектонотермальной переработки (напр., на Балтийском щите), коллизионные гранулитогнейсовые пояса (Лимпопо на Африканской платформе, Лапландско-Беломорский на Балтийском щите). Известны раннепротерозойские вулканоплутонич. пояса (Акитканский на Сибирской платформе, Трансскандинавский на Балтийском щите). Для протоплатформенных структур типичны расслоенные лополиты (Бушвелдский, Сёдбери и др.), а также плутоны гранитов рапакиви. В конце раннего протерозоя замыкание подвижных поясов, сопровождающееся складчатостью, метаморфизмом и гранитизацией пород, привело к объединению континентальных блоков земной коры и становлению фундамента ряда платформ (Сибирской, Китайско-Корейской).

Формации позднего Д. (рифей и венда) представлены мощными толщами кварцевых песчаников и кварцитов, глинистых сланцев и филлитов, разл. вулканогенными образованиями, известняками и доломитами со строматолитами, флишоидными и грубообломочными отложениями. На платформах сев. ряда позднедокембрийские толщи в осн. залегают в [авлакогенах](#) и слагают нижние горизонты платформенного чехла. На платформах южного (гондванского) ряда они выполняют платформенные впадины (напр., Виндийскую синеклизу на Индостанской платформе; Тауденни, Конго – на Африканской; Сан-Франсиску – на Южно-Американской), слагают подвижные пояса (напр., Дамарско-Катангский на Африканской платформе, Центральнобразильский – на Южно-Американской) и гранулитогнейсовые пояса (напр., Восточно-Гатский на Индостанской платформе, Мозамбикский – на Африканской). В периферич. частях Северо-Американской, Южно-Американской, Восточно-Европейской платформ известны раннесреднерифейские вулканоплутонич. пояса. Породы самой верхней части Д. (верхний рифей и венд) принимают участие в строении Северо-Атлантического, Средиземноморского, Урало-Охотского подвижных поясов. В начале позднего Д. континентальная кора подверглась частичной деструкции и была вновь консолидирована в конце среднего рифей (завершение становления фундамента Северо-Американской, Восточно-Европейской, Индостанской, Австралийской платформ; образование суперконтинента Родиния). В позднем рифее при распаде Родинии возникли бассейны с океанич. корой (Протояпетус, Прототетис и Палеоазиатский океан), разделившие платформы сев. ряда и отделившие их от платформ юж. ряда, составивших в конце Д. [Гондвану](#).

В Д. имели место многочисл. [докембрийские эпохи тектогенеза](#), происходили неоднократные оледенения. Четыре ледниковых горизонта присутствуют в нижнем протерозое и свыше четырёх – в верхнем рифее и венде (в т. ч. широко распространённый лапландский ледниковый горизонт).

## Органический мир

В раннем Д. появились первые живые существа, прокариотич. организмы – археи, бактерии, в т. ч. [цианобактерии](#), благодаря которым в атмосфере впервые образовался свободный кислород. Продукты жизнедеятельности цианобактерий – строматолиты и онколиты, а также микроскопич. нитеподобные образования их оболочек (акритархи) обнаружены в породах архея. Временем массового развития цианобактерий стал протерозой, особенно рифей. В протерозой появились первые эукариотич. организмы, представленные грибами, водорослями и примитивными животными, проявления жизнедеятельности которых (норки, следы ползания и др.) известны в породах с возрастом 1,2 млрд. лет (средний рифей). Конец Д. (венд) отмечен бурным расцветом фауны многоклеточных бесскелетных организмов – т. н. [эдиакарской фауны](#).

## Полезные ископаемые

В докембрийских комплексах сосредоточено ок. 80% мировых запасов руд. К архейским зеленокаменным поясам приурочены месторождения руд золота, железа, хрома, никеля, меди (Юж. Африка, Австралия, Канада). В архейских протоплатформенных отложениях на юге Африки заключены уникальные запасы руд золота и урана ([Витватерсранд](#)). С раннепротерозойскими структурами связаны месторождения железистых кварцитов ([Курская магнитная аномалия](#), [Криворожский железорудный бассейн](#), [Хамерсли](#) и др.), хромитов ([Великая Дайка](#), [Бушвелдский](#) комплекс), медистых песчаников ([Удоканское месторождение](#)), ураноносных конгломератов (Эллиот-Лейк в Канаде), руд марганца (многочисл. месторождения в Индии, Нсута в Гане), золота (месторождения в Гане), а также колчеданно-полиметаллических ([Брокен-Хилл](#)) и медно-никелевых руд

(Сёдбери в Канаде). К позднепротерозойским складчатым поясам приурочены месторождения стратиформных руд кобальта, никеля, свинца, цинка, урана, меди (меденосный пояс в Демократической Республике Конго и Замбии), редкометалльные месторождения (в Бразилии, Танзании) и др. Отложения самой верхней части Д. (венд) вмещают залежи фосфоритов (Вост. и Юго-Вост. Азия) и углеводородного сырья (Вост. Сибирь).

## Литература

Лит.: Чумаков Н. М. Докембрийские тиллиты и тиллоиды. М., 1978; Казанский В. И. Эволюция рудоносных структур докембрия. М., 1988; Хаин В. Е., Божко Н. А. Историческая геотектоника: Докембрий. М., 1988; Goodwin A. M. Precambrian geology. L., 1991; Хаин В. Е. Тектоника континентов и океанов (год 2000). М., 2001; Жамойда А. И. Современные проблемы международной (общей) стратиграфической шкалы // Литосфера. 2005. № 1 (22); Стратиграфический кодекс России. 3-е изд. СПб., 2006.