

250 million years ago there was Pangaea, a supercontinent stretching from pole to pole. In 250 million years' time the continents will come together again. Here are three of the ways the continents could end up

PANGAEA  
250 million years ago

PRESENT DAY

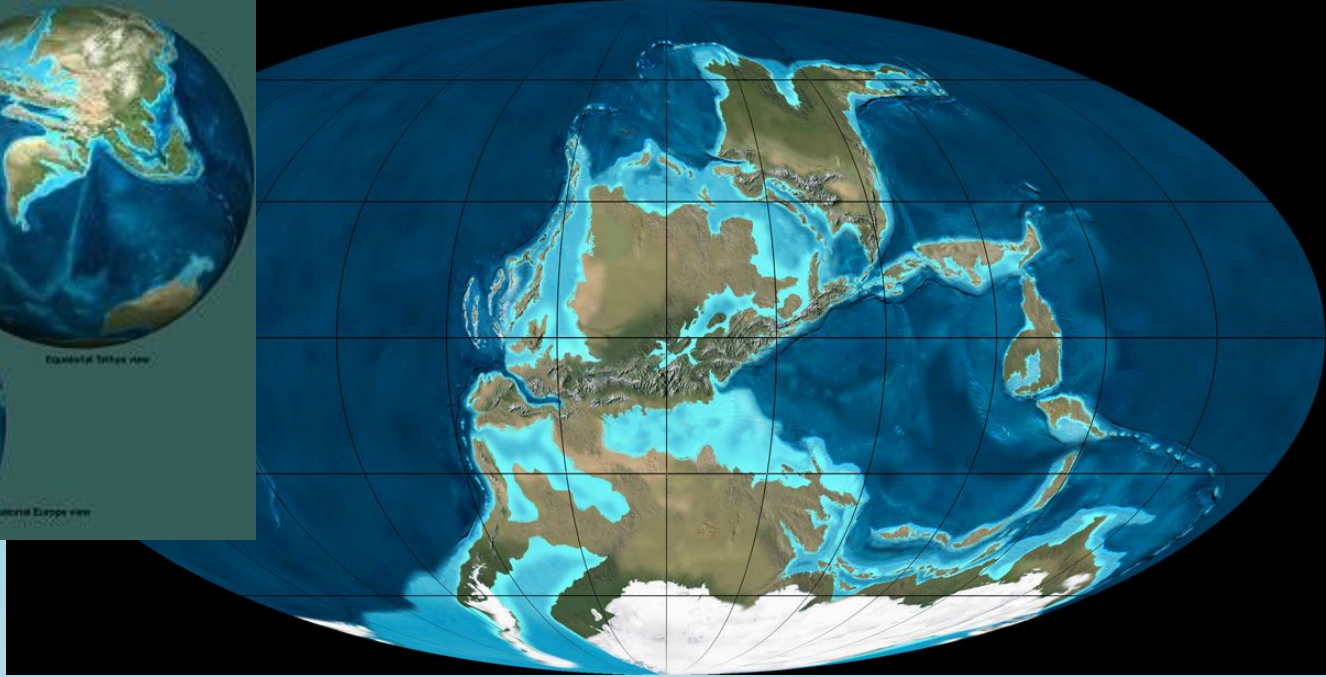
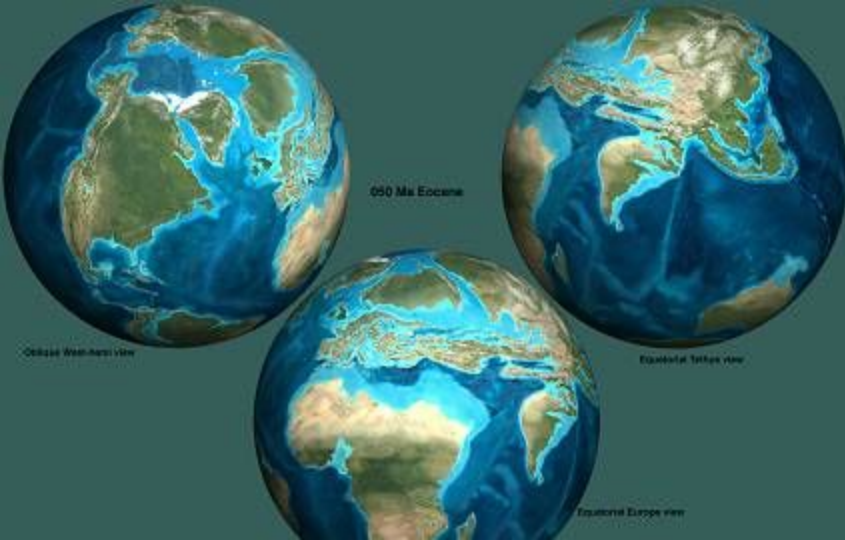
NOVOPANGAEA  
+ 250 MILLION YEARS

AMASIA  
+ 250 MILLION YEARS

PANGAEA PROXIMA  
+ 250 MILLION YEARS

# Супер КОНТИНЕНТЫ прошлого и будущего

OK



# Суперконтиненты прошлого и будущего

ИЗУЧЕНИЕ ИСТОРИИ ПЕРЕМЕЩЕНИЙ КОНТИНЕНТОВ ПОКАЗАЛО, ЧТО С ПЕРИОДИЧНОСТЬЮ ОКОЛО 600 МЛН ЛЕТ ВСЕ КОНТИНЕНТАЛЬНЫЕ БЛОКИ СОБИРАЮТСЯ В ЕДИНЫЙ БЛОК, КОТОРЫЙ ЗАТЕМ РАСКАЛЫВАЕТСЯ (СУПЕРКОНТИНЕНТАЛЬНЫЙ ЦИКЛ).

# Суперконтинентальный цикл

- Суперконтинентальный цикл — теория в геологии, которая описывает периодическое соединение и разъединение континентов. Мнения учёных расходятся в отношении изменения объёма континентальной земной коры, но наука в настоящий момент считает, что земная кора постоянно переконфигурируется. Один суперконтинентальный цикл занимает от 300 до 500 миллионов лет.
- Коллизия континентов приводит к укрупнению континентов, в то время как рифтинг порождает новые (и меньшие) континенты. Последний суперконтинент, Пангея, образовался 300 миллионов лет тому назад. Предыдущий суперконтинент, Паннотия, образовался 600 миллионов лет тому назад, его раздробление породило фрагменты, которые вновь соединились с образованием Пангеи. До этого образование суперконтинентов происходило через нерегулярные промежутки времени. Например, суперконтинент, предшествовавший Паннотии, Родиния, существовал с 1,1 миллиарда лет тому назад до 750 миллионов лет тому назад, лишь на 150 миллионов лет предшествуя Паннотии. До этого суперконтинент Колумбия существовал с 1,8 до 1,5 миллиарда лет тому назад[1][2]. До этого теория предполагает существование ещё трёх суперконтинентов: Кенорланда с 2,7 до 2,1 миллиарда лет тому назад, Ура 3 миллиарда лет тому назад и Ваальбары от 3,6 до 2,8 миллиарда лет тому назад

# Древние суперконтиненты

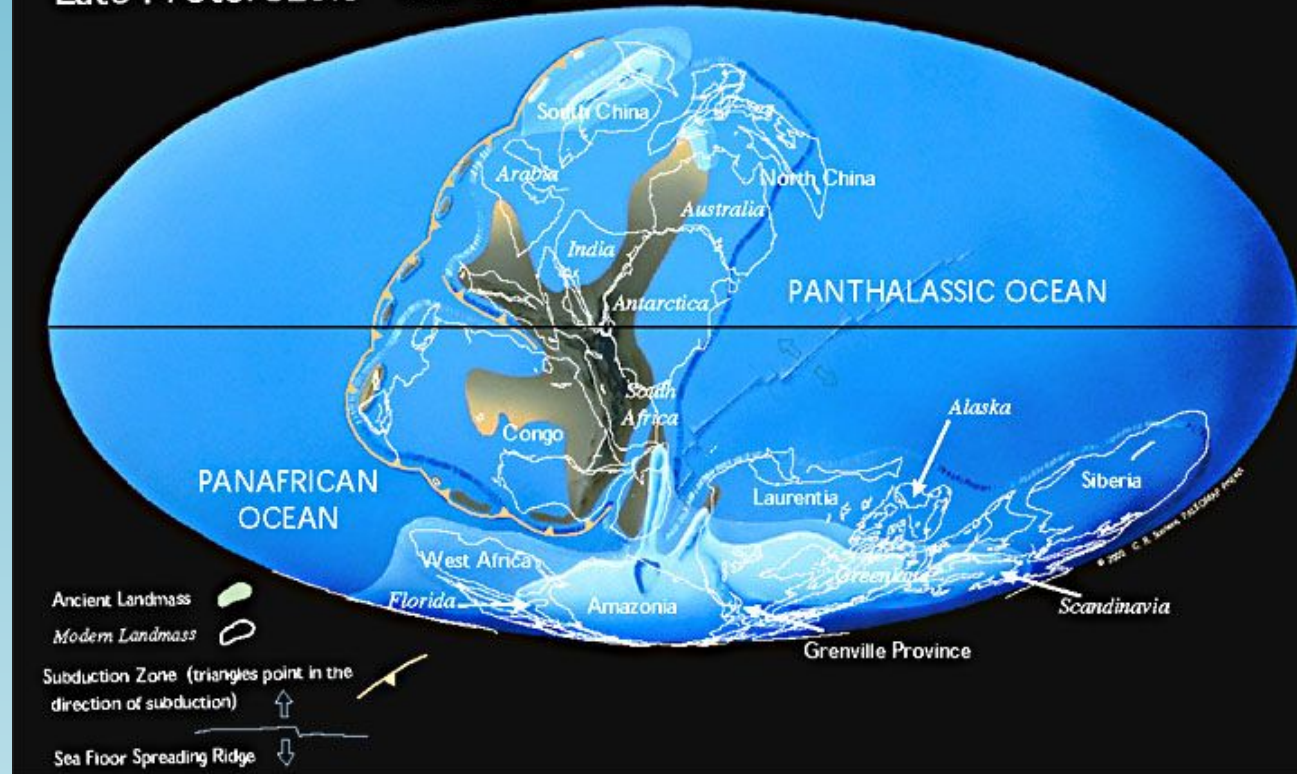
- Гондвана (~600 — 30 миллионов лет назад)
- Лавразия (~300 — 60 миллионов лет назад)
- Пангея (~300 — 180 миллионов лет назад)
- Лавруссия (~300 миллионов лет назад)
- Паннотия (~600 — 540 миллионов лет назад)
- Родиния (~1,1 миллиард лет назад — ~750 миллионов лет назад)
- Коламбия, также известен как Нуна, (~1,8 — 1,5 миллиарда лет назад)
- Кенорланд (~2,7 миллиарда лет назад)
- Ур (~3 миллиарда лет назад)
- Ваальбара (~3,6 миллиарда лет назад)





# Древние океаны

Late Proterozoic 650 Ma



- Древний океан — это гипотетический, самый крупный по площади и глубине тип водоёма, возникший на Земле до палеозойской эры, крупнейший отрицательный элемент мегарельефа планеты, огромная впадина, заполненная океанскими водами. Происхождение и возраст древних океанов, как и происхождение и возраст современных, почти одинаковы, но отличаются они, прежде всего, толщиной, строением и составом земной коры.

# Древнейшие докембрийские океаны

- **Панталасса-0** — этот суперокеан, возможно возник вокруг кратера на месте падения гигантского метеорита. Этот суперокеан противостоял суперконтиненту Пангея-0 на противоположной стороне планеты. Возраст суперокеана — 2,5-2,2 млрд лет: палеопротерозой— сидерийский период (межд), ранний протерозой(росс).
- **Панталасса-1(Мировия)** — этот суперокеан, возможно, противостоял суперконтиненту Пангеи-1 на противоположной стороне планеты. В современной геологической литературе Панталассу-1 называют Мировия, а Пангею-1 называют Родиния. Возраст суперокеана — 1600-850 млн лет: мезопротерозойская эра или неопротерозойская эра по тонийской системе или раннерифейскому и среднерифейскому периодам включительно (росс)..
- **Мозамбикский** — этот океан разделял Западную и Восточную Гондвану. Образовался после распада Мировии и Родинии. Возраст океана — 850-600 млн лет. :неопротерозой (межд), поздний рифей (росс).
- **Протопасифик** — этот океан является прообразом современного Тихого океана и прямым наследником суперокеана Мировии. Образовался в результате слияния Западной и Восточной Гондваны в единый континент. Возраст океана — 600-570 млн лет. : неопротерозой, венд(росс). Уже в палеозойской эре он стал океаном Палеопасификом.
- **Прототетис** — этот океан является прообразом Тетиса в кайнозойской эре. Образовался после распада Мировии и Родинии. Возраст океана — 850-570 млн лет. :неопротерозой, поздний рифей и (росс). Уже в палеозойской эре он стал океаном Палеотетисом.
- **Протояпетус** — этот океан является прообразом Япетуса в палеозойской эре. Образовался после распада Мировии и Родинии. Возраст океана — 850-570 млн лет. :неопротерозой(межд), позднему рифею и вендскому периоду (росс). Уже в палеозойской эре он стал океаном Япетусом.
- **Палеоазиатский** — этот суперокеан отделил Восточно-Европейскую платформу от Сибирской платформы, а последнюю — от Таримской и Синокорейской платформы. Образовался после распада Мировии и Родинии. Возраст океана — 850-320 млн лет. :от неопротерозойской эры до палеозойской эры, соответственно от позднего рифея до раннего карбона. Уже в позднем карбоне он стал Монголо-Охотским океаном. В позднем карбоне распался на океаны Туркестанский, Новоземельский, Монголо-Охотский и Солонкер-Гиринский.
- **Бореальный** — этот океан является прообразом современного Северного Ледовитого или Арктического океана, иногда этот океан считается северной частью океана Палеопасифика. Возраст океана — 850-240 млн лет.

# Ваальбара



Ваальбара (англ. Vaalbara) — первый гипотетический суперконтинент на Земле. Его формирование началось 3600 миллионов лет назад, а завершилось 3100 миллионов лет назад. Раскололся примерно 2500 миллионов лет назад. Название Ваальбара происходит от кратона Каапваал в Южной Африке и кратона Пилбара в Западной Австралии.

Согласно радиометрическому датированию кратонов, которые составляли Ваальбару, считается, что данный суперконтинент существовал более 2,8 млрд. лет назад. Это подтверждают геохронологические и палеомагнитные исследования между двумя архейскими кратонами (протоконтинентами): кратон Каапваль (провинция Каапваль, ЮАР) и кратон Пилбара (регион Пилбара, Западная Австралия).

- Дополнительным свидетельством является совпадения стратиграфических последовательностей зелёнокаменных поясов и поясов гнейса этих двух кратонов. Сегодня эти архейские зеленокаменные пояса распространены по границам Верхнего кратона в Канаде, а также по кратонам древних континентов Гондвана и Лавразия. Последующие пути миграции кратонов Каапвааль и Пилбара после 2,8 млрд лет назад ещё раз свидетельствуют о том, что в своё время они были соединены.
- Не существует общего мнения о том, когда Ваальбара начала расходиться, однако геохронологические и палеомагнитные исследования показывают, что два кратона пережили циркулярное поперечное разделение под углом  $30^\circ$  примерно 2,78 — 2,77 миллиарда лет назад, что подразумевает, что ~2,8 миллиарда лет назад они уже не соприкасались.

# Ур

- Ур — гипотетический первый суперконтинент, образовавшийся 3 млрд лет назад в начале архейского эона. Ур — самый старый континент на Земле, на полмиллиарда лет старше континента Арктика. Ур объединился с континентами Нена и Атлантика около 1 млрд лет назад, сформировав суперконтинент Родиния. Ур оставался единым целым, пока не был разделён на части, когда суперконтинент Пангея распался на Лавразию и Гондвану.[1] Континенту Ур, возможно, предшествовал только один суперконтинент, Ваальбара, который предположительно существовал около 3,6-3,1 млрд лет назад.[2] Участки земной коры, которые составляли Ур, теперь входят в состав Африки, Австралии и Индии.[1] В ранний период своего существования Ур, вероятно, был единственным континентом на Земле, и считается суперконтинентом, хотя он, вероятно, был меньше современной Австралии. В тот период когда он был единственным континентом на Земле, все остальные земли были в виде небольших гранитных островов и участков суши, таких как Кенорленд, которые не были достаточно большими, чтобы считаться континентами.



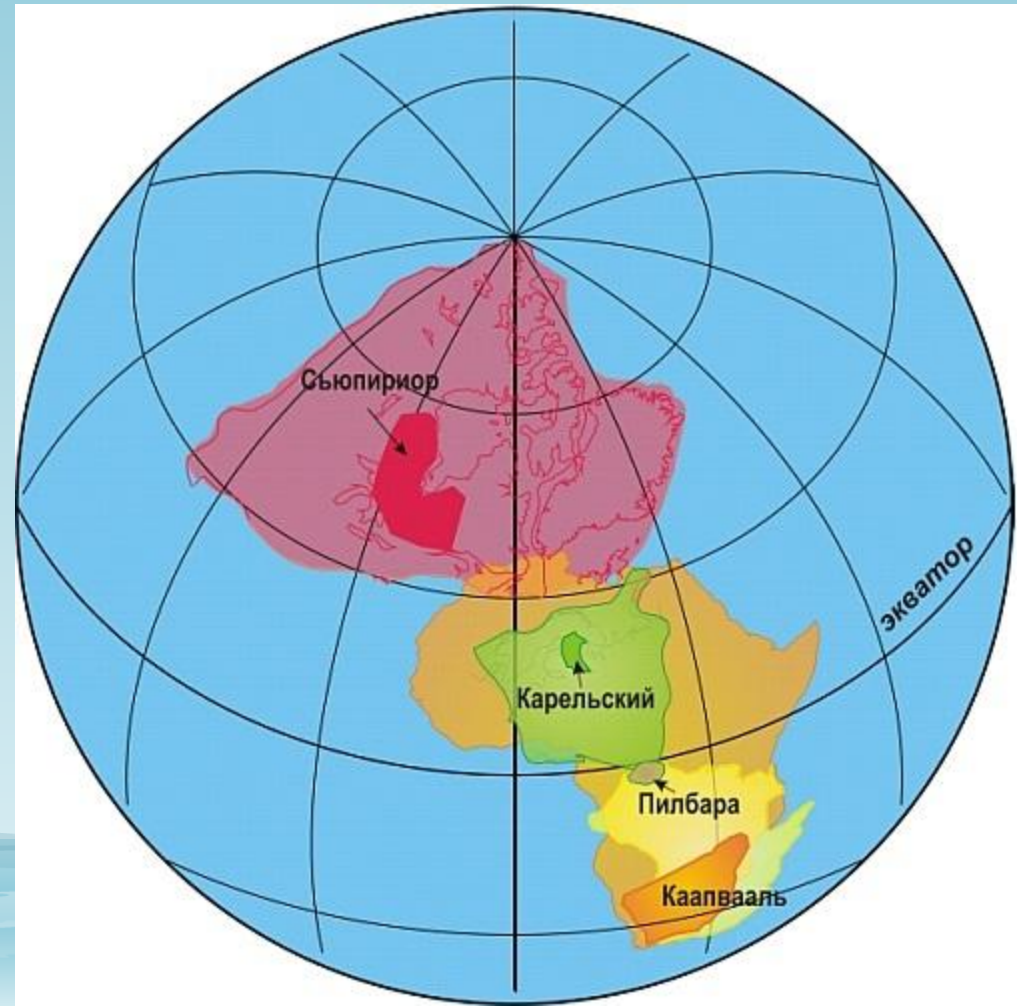


# Хронология

- 3 млрд лет назад Ур формируется как единственный континент на Земле.
- ~ 2,8 млрд лет назад Ур становится частью крупного суперконтинента Кенорленд.
- ~ 2 млрд лет назад Ур становится частью крупного суперконтинента Колумбия.
- ~ 1 млрд лет назад Ур становится частью крупного суперконтинента Родиния.
- ~ 550 млн лет назад Ур становится частью крупного суперконтинента Паннотия.
- ~ 300 млн лет назад Ур становится частью крупного суперконтинента Пангея.
- ~ 208 млн лет назад Ур был разорван на части Лавразией и Гондваной.
- ~ 65 млн лет назад африканская часть Ура перешла в состав Индии.
- В настоящее время Ур является частью Австралии и Мадагаскара

# Кенорленд

- Кенорленд — гипотетический суперконтинент, существовавший в неогарее. Название происходит от кеноранской фазы складчатости.
- Палеомагнитные исследования указывают, что Кенорленд находился в низких широтах.
- Возникновение Кенорленда обусловлено плюмовыми процессами, которые привели к образованию континентальной коры в виде кратонов и их последующей аккрецией в единый суперконтинент. Кенорленд образовался около 2,7 млрд лет назад слиянием нескольких кратонов:
  - Карельский
  - Пилбара
  - Каапвааль
  - Сьюпириор



# Кратоны

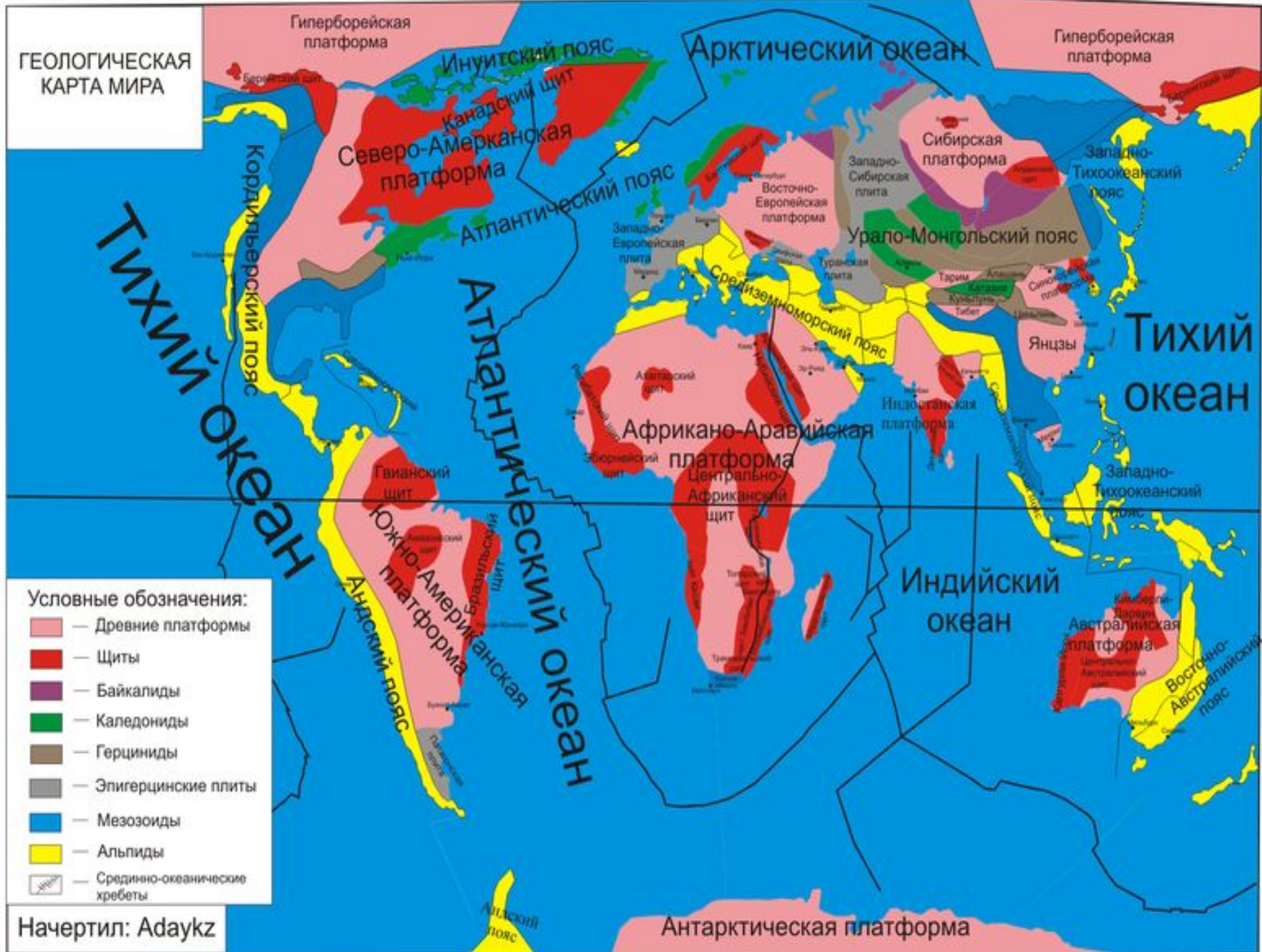
- Кратон (от др.-греч. κράτος — сила, крепость) — стабильный участок континентальной коры, архейского возраста. Это древнейшие блоки континентальной коры, они занимают большую часть объёма всех континентов.
- Древние платформы (кратоны) представляют собой ядра материков и занимают обширные части их площади (миллионы квадратных километров). Они сложены типичной континентальной корой мощностью 35—45 км.
- Литосфера в их пределах достигает мощности 150—200 км, а по некоторым данным — до 400 км. Они обладают изометричной, полигональной формой.
- Значительные площади в пределах платформ занимает неметаморфизованный осадочный чехол толщиной 3—5 км, в наиболее глубоких впадинах достигающий 10—12 км, а в исключительных случаях (Прикаспийская низменность) до 20—25 км. В состав чехла помимо осадочных формаций могут входить покровы траппов. Древние платформы, имеющие раннедокембрийский метаморфический фундамент, составляют древнейшие и центральные части материков и

# Суперкратон Сибирь

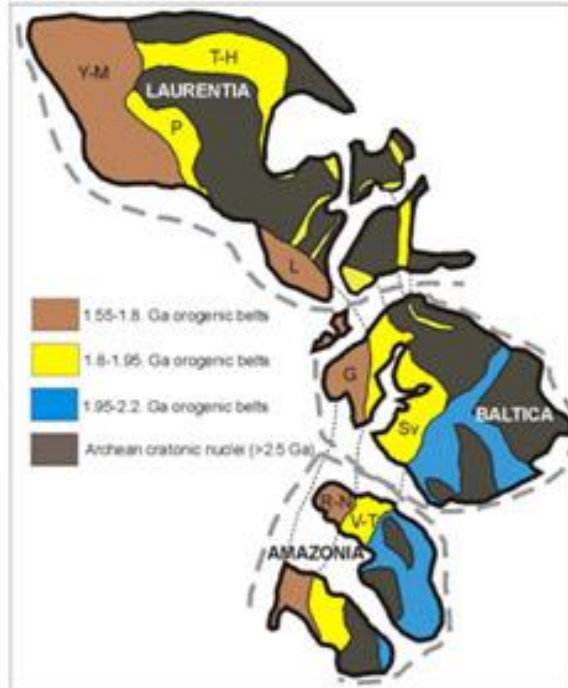
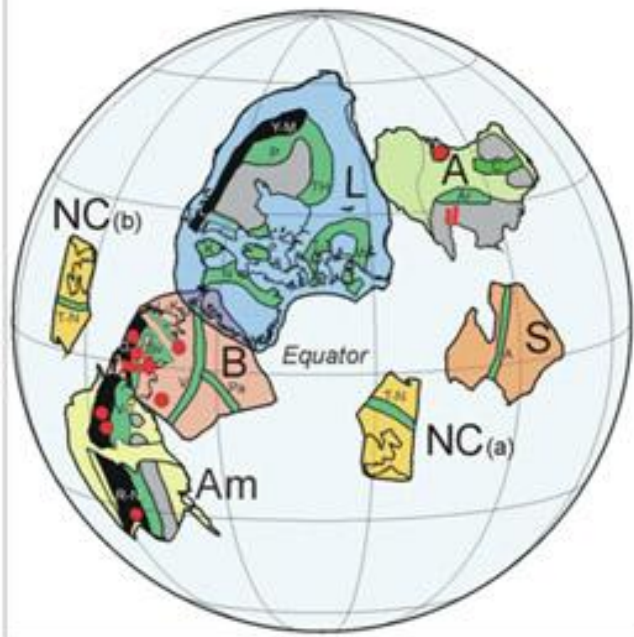




ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ  
КАРТА МИРА



1.53Ga



# Нуна

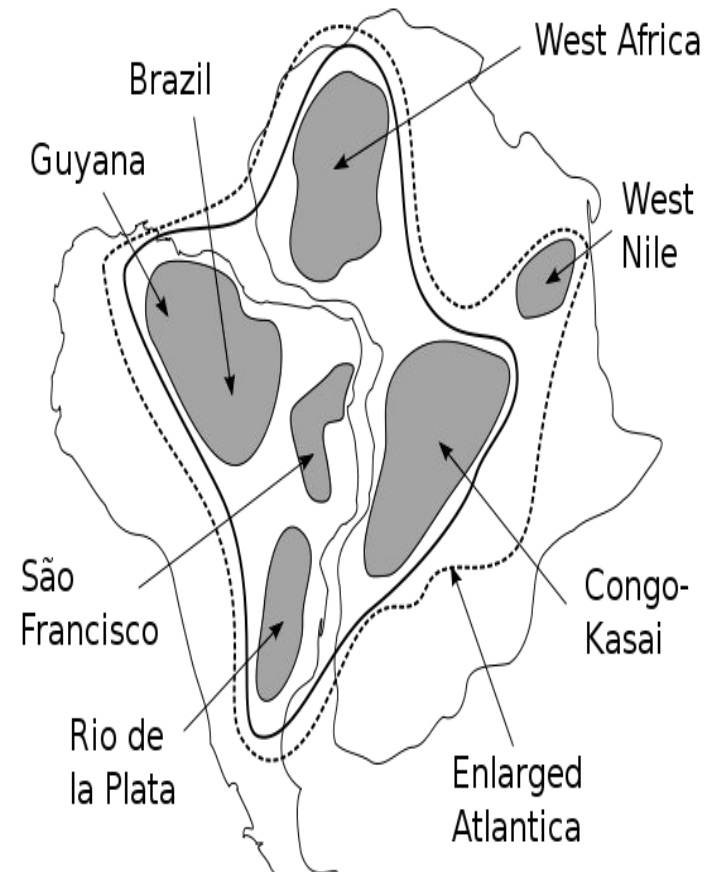
- Нуна (Колумбия, Хадсонленд) — гипотетический суперконтинент, существовавший в период от 1,8 до 1,5 млрд лет назад. Предположение о его существовании было выдвинуто Дж. Роджерсом и М. Сантошом в 2002 году.[1] Время существования Нуны приходится на палеопротерозойскую эру,[2] что делает его предположительно старейшим суперконтинентом. Он состоял из плато-предшественников древних платформ, входивших в состав более ранних континентов Лаврентия, Фенносарматия, Украинского щита, Амазонии, Австралии и, возможно, Сибири, Сино-Корейской платформы и Калахарийской платформы. Существование континента Колумбия основано на геологических [2][3] и палеомагнитных данных.
- Размеры Нуны оцениваются в 12900 километров с севера на юг, и около 4800 км в самой широкой части. Восточное побережье Индии было соединено с западной частью Северной Америки, а южная Австралии с Западной Канадой. Наибольшая часть Южной Америки была развёрнута таким образом, что западный край современной Бразилии был совмещён с восточной частью Северной Америки, образуя континентальный край, тянущийся до южного края

- Окончательное воссоединение материка произошло 2.0-1.8 млрд лет назад.
- Таким образом, новый континент состоял из почти всех земель континентальных блоков. 2.1-2.0 млрд лет назад кратонические блоки в Южной Америке и Западной Африке были соединены с орогенами Трансамазонии и Слоновой кости. Кратеры Каарваал и Зимбабве в южной части Африки около ~ 2,0 млрд лет назад соединились с поясом Лимпопо. Кратонический блок Лаврентий 1.9-1.8 млрд лет назад соединился с Транс-Хадсонским, Penokean, Taltson-Thelon, Wopmay, Унгава, Torngat и Nagssugtoqidaiv орогенами. Кола, Карелия, Волго-Уральский и Сарматии (украинский) кратоны были объединены 1.9-1.8 млрд лет назад с Кольский-Карельским, Шведско-Финским, Волынским Центрально-русским и Пачелмским орогенами. Анабарский и Алданский кратоны в Сибири были соединены 1.9-1.8 млрд лет назад с Akitkan и Центрально-Алданским орогенами. Восточная Антарктида и неизвестный континентальный блок оказались присоединены к орогену Трансантарктических гор. На юге и севере Индия была объединена в блоки по центральной части Индийской тектонической зоны. Восточный и западный блоки Севера Китайского кратона около 1,85 млрд лет назад соединились с Транс-Северным Китайским орогеном. После окончательного присоединения всех блоков наступило затишье, которое продолжалось довольно долго (1.8-1.3 млрд лет).
- Колумбия стала разъединяться около 1,6 млрд лет назад, вдоль западной окраины Лаврентия (Belt-Purcell Supergroup), Восточной Индии (Маханади и Годавари), [7] южной окраины Балтики (Телемарк Supergroup), юго-восточной окраины Сибири (рифейя aulacogens), северо-западной окраины Южной Африки (Калахари Медного пояса) и северной окраины Северного Китая блока (Zhaertai Баян-Обо пояса). Фрагментация продолжалась вплоть до окончательного распада суперконтинента около 1.3-1.2 млрд лет назад



# Атлантика

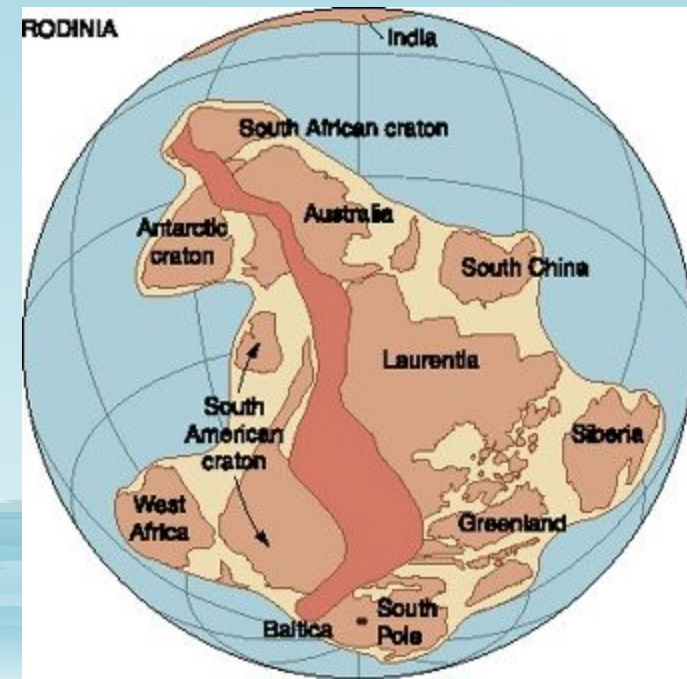
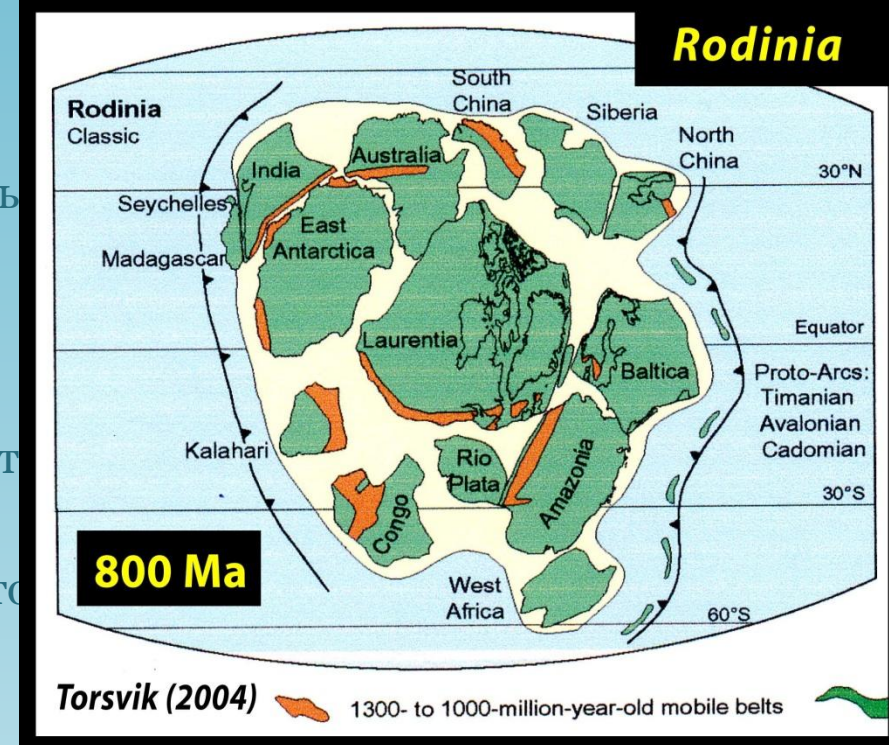
- Атлантика (греч. Атлантика) — гипотетический древний континент, образовавшийся в протерозое около 2 млрд лет назад из различных платформ расположенных на территории современной Западной Африки и Восточной Южной Америки.[1] Имя было предложено Rogers в 1996 и происходит от Атлантического океана, который сейчас проходит через старый континент.
- Согласно Rogers 1996, континент сформировался одновременно с континентом Нена около 1,9 млрд лет назад из архейских кратонов, в том числе современных Амазонии в Южной Америки, Конго в Западной Африке и североафриканских кратонов в Африке.
- Атлантика отделилась от континента Нена между 1,6-1,4 млрд лет назад, когда Нуна — суперконтинент состоявший из Ура, Арктики, Нены и Атлантики — распался.
- Реконструкция Земли 550 млн лет назад показывает кратоны Атлантики, формирующие Западную Гондвану
- Около 1 млрд лет назад вместе с континентами Нена и Ур и небольшими платформами, Атлантика сформировала суперконтинент Родиния. Рифтогенез Родинии между 1,0-0,5 млрд лет привел к формированию трех новых континентов: Лавразии и Восточной и Западной Гондванами, в которых Атлантика стала ядром последнего.[1] На этом позднем этапе, в неопротерозойской эпохе, была сформирована бразильско-панафриканская орогенная система. Центральная часть этой





# Родиния

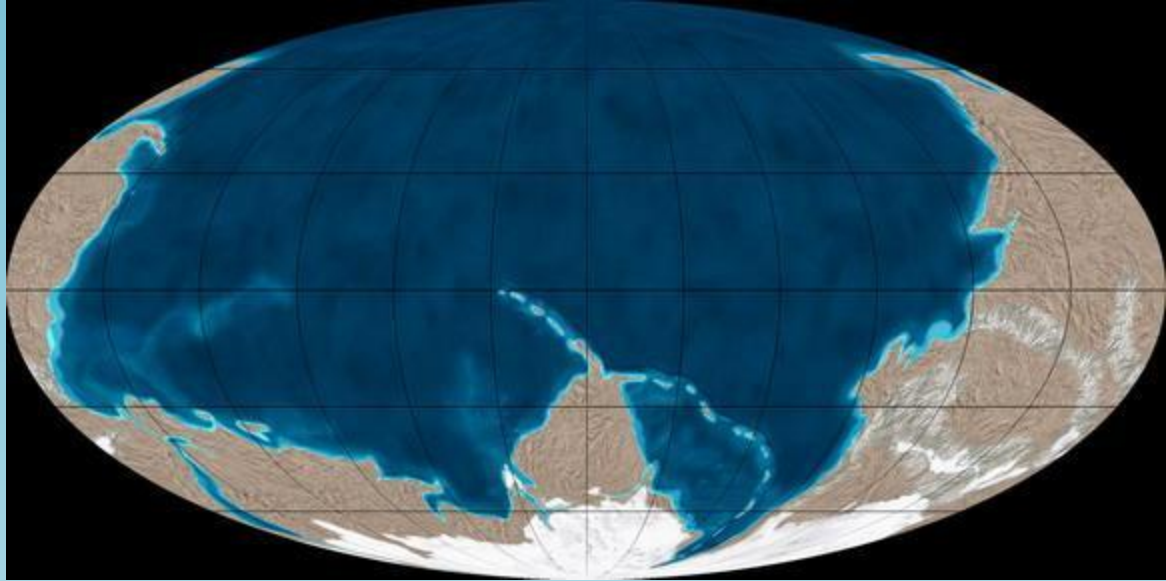
- Родиния (от рус. Родина либо от рус. родить) — гипотетический суперконтинент, предположительно существовавший в протерозое — эоне докембрия.
- Возник около 1,1 миллиарда лет назад и распался около 750 миллионов лет назад. В то время Земля состояла из одной гигантской части суши и одного гигантского океана, получившего название Мировия, также взятое из русского языка. Родиния часто считается древнейшим известным суперконтинентом, однако её позиция и очертания всё ещё являются предметами споров. Геофизики предполагают, что до Родинии существовали и другие суперконтиненты: Кенорленд — максимальная сборка ~2,75 млрд лет назад, Нуна (Колумбия, Хадсонленд) — максимальная сборка ~1,8 млрд лет назад[3]. После Родинии распавшиеся континенты успели ещё раз объединиться в суперконтинент Пангея и снова распасться.
- Предполагается, что в будущем континенты ещё раз соберутся в суперконтинент с названием Пангея Ультима



# Родиния



# Мировия



- Мировия (от рус. мировой) — гипотетический всемирный океан, омывавший суперконтинент Родиния от 1100 до 800 миллионов лет назад, в эпоху неопротерозоя. В криогении, около 750 миллионов лет назад, бо́льшая часть Родинии была расположена вокруг южного полюса, а окружавший её океан был покрыт льдом толщиной в два километра. Лишь часть Родинии — будущая Гондвана — находилась вблизи экватора. В эдиакарии, 600 миллионов лет назад, когда осколки Родинии продвинулись на север, на них стала развиваться многоклеточная простая жизнь, а Мировия превратилась в океаны Панталасса и Панафрикан.



# Паннотия

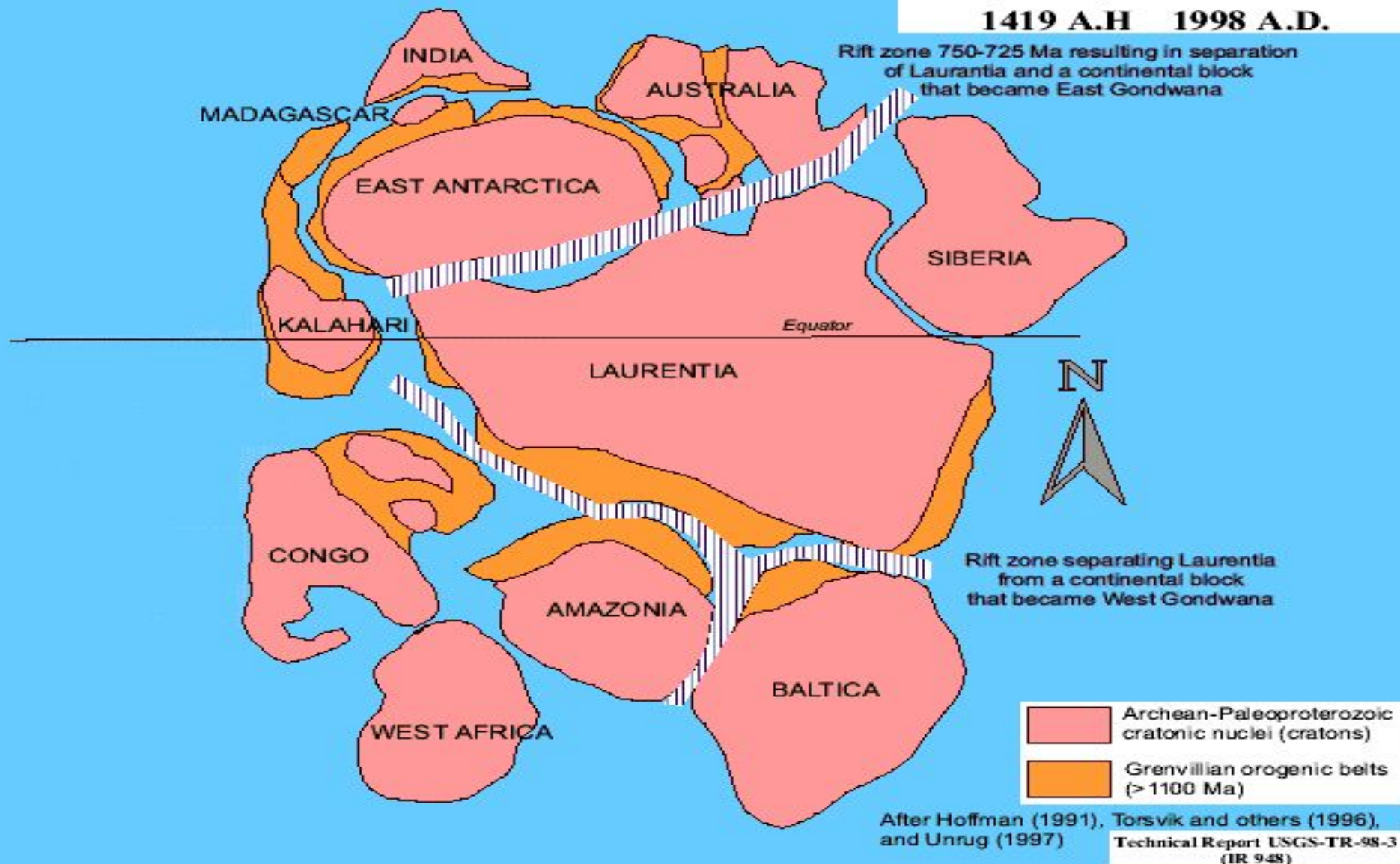
- Паннотия — гипотетический суперконтинент, существовавший приблизительно с 600 по 540 миллионов лет тому назад.
- Паннотия начала формироваться около 750 млн лет тому назад в результате разделения предыдущего суперконтинента Родинии на Прото-Лавразию (впоследствии дополнительно разделившуюся и вновь образовавшую Лавразию), протоплатформу Конго и Прото-Гондвану (Гондвану без Атлантики и Конголезской платформы).
- При смещении Прото-Лавразии к Южному полюсу, частичном повороте Прото-Гондваны и внедрении между ними Конголезской платформы приблизительно 600 миллионов лет тому назад образовалась Паннотия. Так как большие материковые массы находились вокруг полюсов, предполагается, что масштабы материкового оледенения в эпоху Паннотии были максимальными за всю геологическую историю.
- В период максимального сближения Паннотия напоминала по форме букву V, открытую на северо-восток, окружающую собой протоокеан Панталасса и окруженную Панафриканским протоокеаном.
- Суперконтинент Паннотии образовался в результате касательного (тангенциального) контакта составивших его частей, продолжавших при этом своё движение, и был короткоживущим по геологическим меркам. К концу докембрия, всего через 60 миллионов лет после своего образования, Паннотия распалась на континент Гондвана, и мини-континенты Балтики, Сибири и Лаврентии. Впоследствии эти материковые массы вновь воссоединились с образованием позднего суперконтинента Пангея



# Паннотия

Compiled by Peter R. Johnson

1419 A.H 1998 A.D.



# Строение, существование и распад

- Суперконтинент Паннотия образовался в результате касательного (тангенциального) контакта составивших его частей, продолжавших при этом своё движение, и был короткоживущим по геологическим меркам. К концу докембрия, всего через 60 миллионов лет после своего образования, Паннотия распалась на континент Гондвана, и мини-континенты Балтики, Сибири и Лаврентии. Впоследствии эти материковые массы вновь воссоединились с образованием позднего суперконтинента Пангея



Раскол Паннотии, тёмно-розовым обозначена Лаврентия, светло-зелёным Балтика(Северо-Восточная Европа), светло-розовым Сибирь, а жёлтым и светло-синим прото-Гондвана. 550 млн тому назад.

# Древние палеоазиатские океаны

- **Палеопасифик** — этот океан является прообразом современного Тихого океана и прямым наследником суперокеана Протопасифика. Возраст океана — 570-240 млн лет. По международной стратиграфической шкале, а также по шкале Северной Евразии (Россия, Казахстан) этот промежуток соответствует палеозойской эре. Уже в мезозойской эре он стал океаном Панталасса-2.
- **Япетус** — этот океан является прообразом современного Атлантического океана и прямым наследником суперокеана Протояпетуса. Возраст океана — 570-420 млн лет. По международной стратиграфической шкале, а также по шкале Северной Евразии (Россия, Казахстан) этот промежуток соответствует промежутку от кембрийского до силурийского периода палеозойской эры.
- **Палеотетис** — этот океан является прообразом Тетиса в Кайнозойской эре и прямым наследником океана Прототетиса. Возраст океана — 570-205 млн лет. По международной стратиграфической шкале, а также по шкале Северной Евразии (Россия, Казахстан) этот промежуток соответствует палеозойской эре и мезозойское эре — от кембрия до позднего триаса.
- **Реикум** — этот океан является западной частью Палеотетиса, но иногда его выделяют как самостоятельный океан. Возраст океана — 480-425 млн лет. По международной стратиграфической шкале и шкале Северной Евразии этот промежуток соответствует периоду от раннего ордовика до раннего силура.
- **Уральский** — этот океан является южной частью Палеоазиатского океана, но иногда его выделяют как самостоятельный океан. Возраст океана — 540-320 млн лет. По международной стратиграфической шкале и шкале Северной Евразии этот промежуток соответствует периоду от среднего кембрия до среднего карбона.
- **Монголо-Охотский** — этот океан является частью Палеоазиатского океана, но выделился в самостоятельный океан в среднем карбоне. Возраст океана — 325-155 млн лет. По международной стратиграфической шкале и шкале Северной Евразии этот промежуток соответствует периоду от среднего карбона до среднего триаса.
- **Туркестанский** — этот океан является частью Палеоазиатского океана, но иногда его выделяют как самостоятельный океан либо объединяют с Уральским океаном. Возраст океана — 540-320 млн лет. По международной стратиграфической шкале и шкале Северной Евразии этот промежуток соответствует периоду от среднего кембрия до среднего карбона

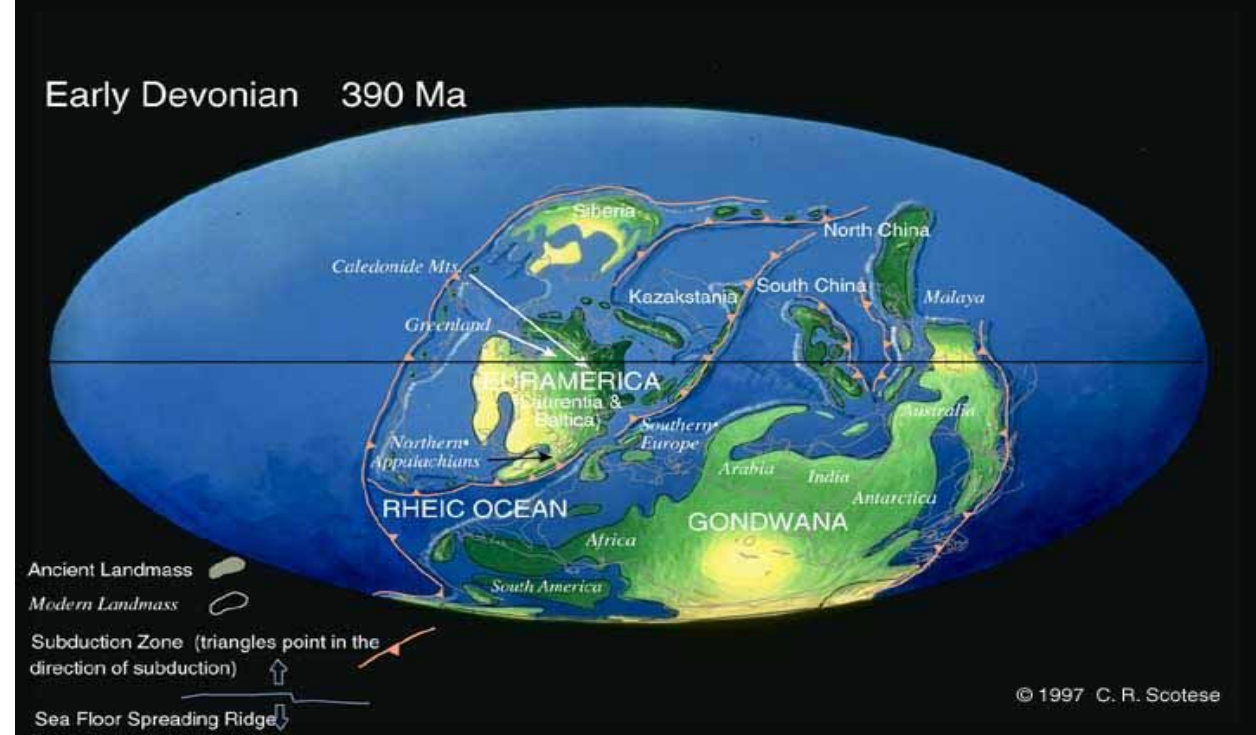
# Лаврентия (древний материк)

- Лаврентия — континент, существовавший в палеозойскую эру в восточной и центральной Канаде, имя, данное североамериканскому континентальному щиту





# Лавруссия



- Лавруссия (Еврамерика) — палеозойский суперконтинент, который образовался в результате коллизии Северо-Американской (древний континент Лаврентия) и Восточно-Европейской (древний континент Балтика) платформ во время каледонского орогенеза. Известны также названия Каледония и «Древний красный материк» (англ. Old Red Continent).
- В эпоху, совпавшую с образованием Лавруссии, растительность впервые вышла из океана и начала покрывать голую до той поры сушу. Именно на севере Лавруссии (располагавшемся тогда на экваторе) в девоне появились первые леса (фактически сначала огромные тропические болота), в дальнейшем превратившиеся в древнейшие залежи каменного угля на севере Канады, в Гренландии и в Скандинавии.
- В перми соединилась с Пангеей-2 и стала его составной частью. После распада Пангеи-2 стала частью Лавразии. В палеогене распалась

# Казахстания

Il ya 600 Ma  
(Fin Précambrien)



- Казахстания — среднепалеозойский континент, который находился между Лаврусией и Сибирской платформой. Он протягивается от Тургайского прогиба и Туранской низменности до пустынь Гоби и Такла-Макана.
- Кокшетау-Северо-Тянь-Шаньская каледонская складчатая область стала основной частью Казахстанского континента, потом к ним присоединилась Чингиз-Тарбагатайская каледонская складчатая область, в позднем палеозое присоединилась Джунгаро-Балхашская герцинская складчатая система.
- Появление Казахстанского континента определил гранитно-метаморфический слой земной коры, который сформировался в её пределах к концу ордовика в результате таконской складчатости. До этого момента, в течение неопротерозоя-кембрия, данная область состояла из разнородных блоков и микроконтинентов, разделённых впадинами с корой океанического и переходного типов.
- В настоящее время комплексы, принадлежавшие этим микроконтинентам, выходят на поверхность в горных цепях Срединного, Северного Тянь-Шаня, Джунгарии и в невысоких холмах западной части Казахского мелкосопочника. Не исключено, что к их числу принадлежит также часть фундамента окаймляющих плит — Туранской и Западносибирской. Между этими массивами располагаются более молодые складчатые зоны.

# Пангея

- Пангея (др.-греч. Πανγαῖα — «всеземля») — название, данное Альфредом Вегенером протоконтиненту, возникшему в эпоху палеозоя.
- В процессе формирования Пангеи из более древних континентов на местах их столкновения возникли горные системы, некоторые из них просуществовали и до нашего времени, к примеру Урал или Аппалачи.
- Пангея образовалась в пермском периоде, и раскололась в конце триаса, примерно 200 - 210 миллионов лет назад, на два континента. Северный континент Лавразия позже раскололся на Евразию и Северную Америку, в то время как из южного континента Гондвана позже образовались Африка, Южная Америка, Индия, Австралия и Антарктида.
- По некоторым прогнозам, в будущем континенты ещё раз соберутся в суперконтинент с названием Пангея Ультима.

## E. LATE PERMIAN



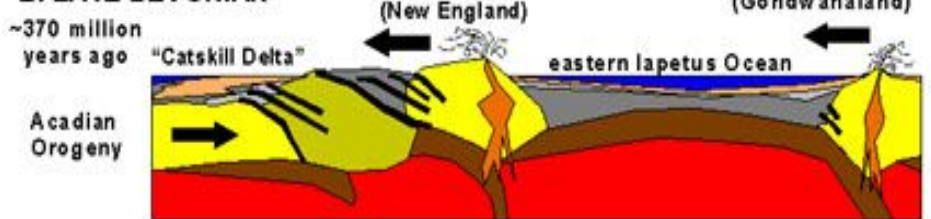
## D. LATE PENNSYLVANIAN



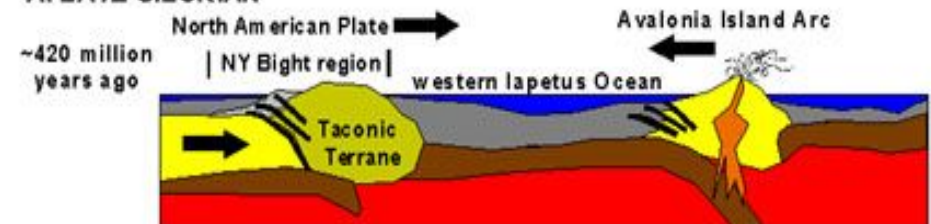
## C. LATE MISSISSIPPIAN



## B. LATE DEVONIAN



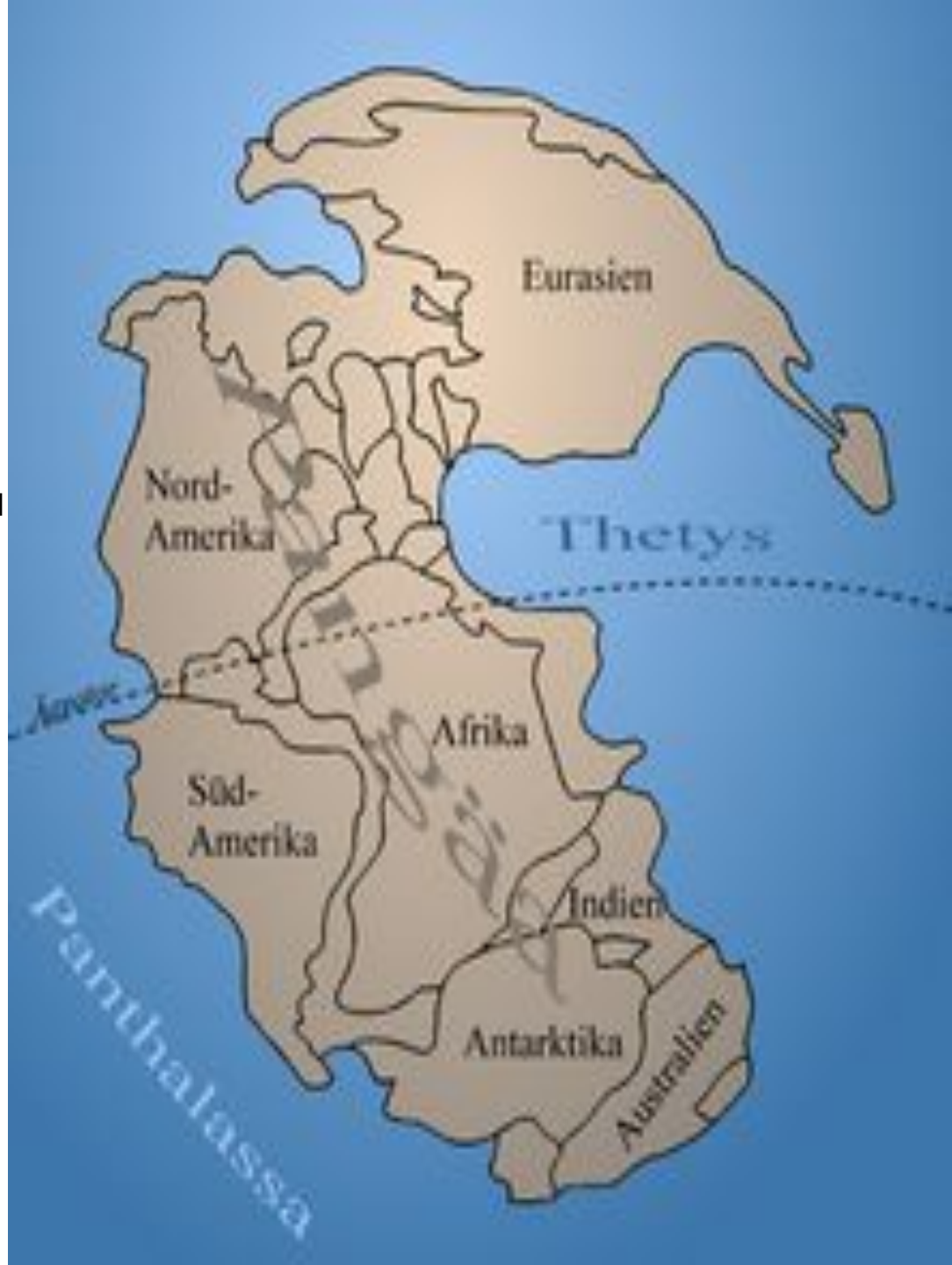
## A. LATE SILURIAN





# Панталасса

- Гигантский океан, омывавший Пангею, носит название Панталасса.
- Панталасса (от др.-греч. παν- «все-» и θάλασσα «море») — гипотетический океан, окружавший, начиная с силурийского периода палеозоя и до раннего мезозоя включительно, суперконтинент Пангею и покрывавший около половины земного шара.
- Огромный залив, называемый морем Тетис, вдавался в суперконтинент между будущими Евразией и Австралией. Океан Панталасса непрерывно расширялся, литосферные плиты, окружавшие его, раздвигались в стороны; причиной этого движения был спрединг (распространение) океанической коры, непрерывно образовавшейся в срединно-океаническом хребте





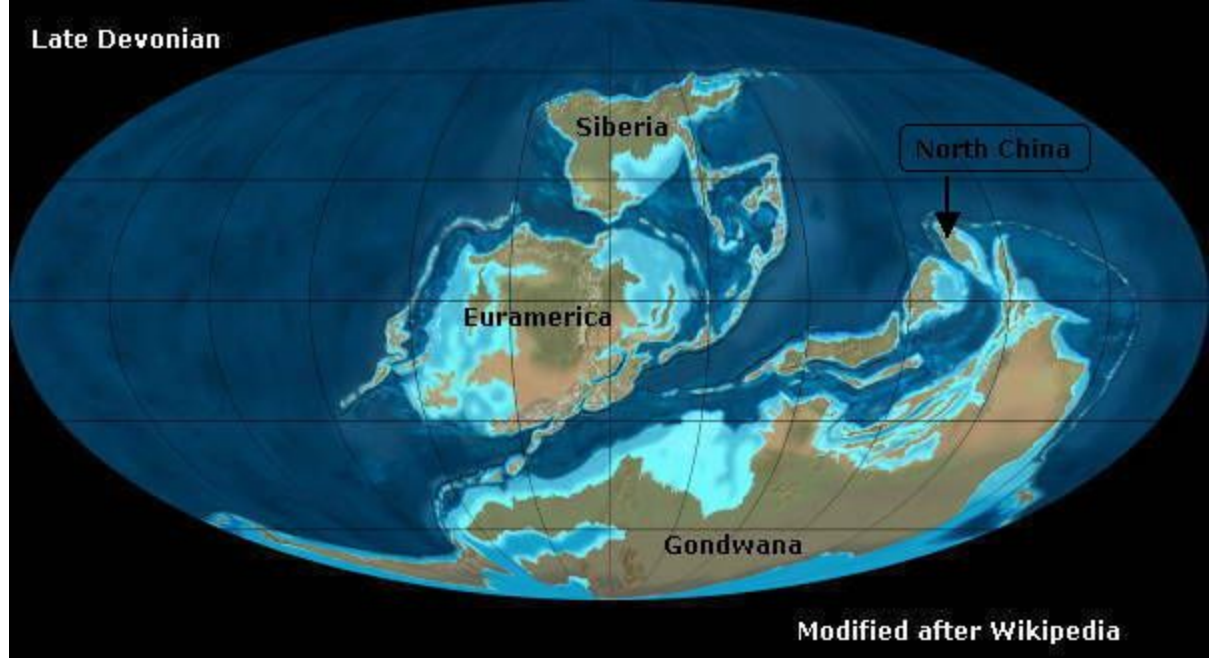
# Лавразия

- Лавразия — северный из двух континентов (южный — Гондвана), на которые распался протоконтинент Пангея в эпоху мезозоя. Составными частями Лавразии были современные Евразия и Северная Америка, которые в свою очередь откололись друг от друга от 135 до 200 миллионов лет назад.
- Лавразия — сверхконтинент, существовавший как часть разлома протоконтинента Пангеи в эпоху позднего мезозоя. Он включал в себя большую часть тех территорий, которые составляют сегодня существующие континенты Северного Полушария, в основном Лаврентию (континент, существовавший в палеозойскую эру в восточной и центральной Канаде, имя, данное североамериканскому континентальному щиту), Балтики, Сибири, Казахстана и северо- и восточно-китайских континентальных щитов. Название совмещает в себе Лаврентию и Евразию



# Происхождение, разлом и формирование

- Лавразия известна как феномен мезозоя. Сегодня считается, что те континенты, которые сформировали позднюю Лавразию, существовали как единый суперконтинент после распада Родинии около 1 миллиарда лет назад. Для того, чтобы избежать путаницы с названием Мезозойского континента, его отнесли к прото-Лавразии. Согласно современным представлениям, Лавразия не разъединялась больше до того, как воссоединилась с южными континентами для образования позднего Докембрийского суперконтинента Паннотии, существовавшей до раннего кембрия.



- В Кембрийский период Лавразия первые полмиллиона лет располагалась в экваториальных широтах и начала распадаться на Северный Китай и Сибирь, дрейфующие дальше к северным широтам, чем те, что располагались там 500 миллионов лет назад. К Девону Северный Китай уже располагался около Северного Полярного Круга и оставался самой северной сушей всю эпоху Каменноугольного Ледникового Периода, 300—280 миллионов лет назад. Нет свидетельств, доказывающих большое обледенение северных континентов. Тот холодный период видел воссоединении Лаврентии и Балтики с платформой Аппалачских гор и формирование запасов каменного угля, служащими сейчас основой экономики таких регионов, как Западная Виргиния, части Британских островов и Германии.

Late Carboniferous 306 Ma



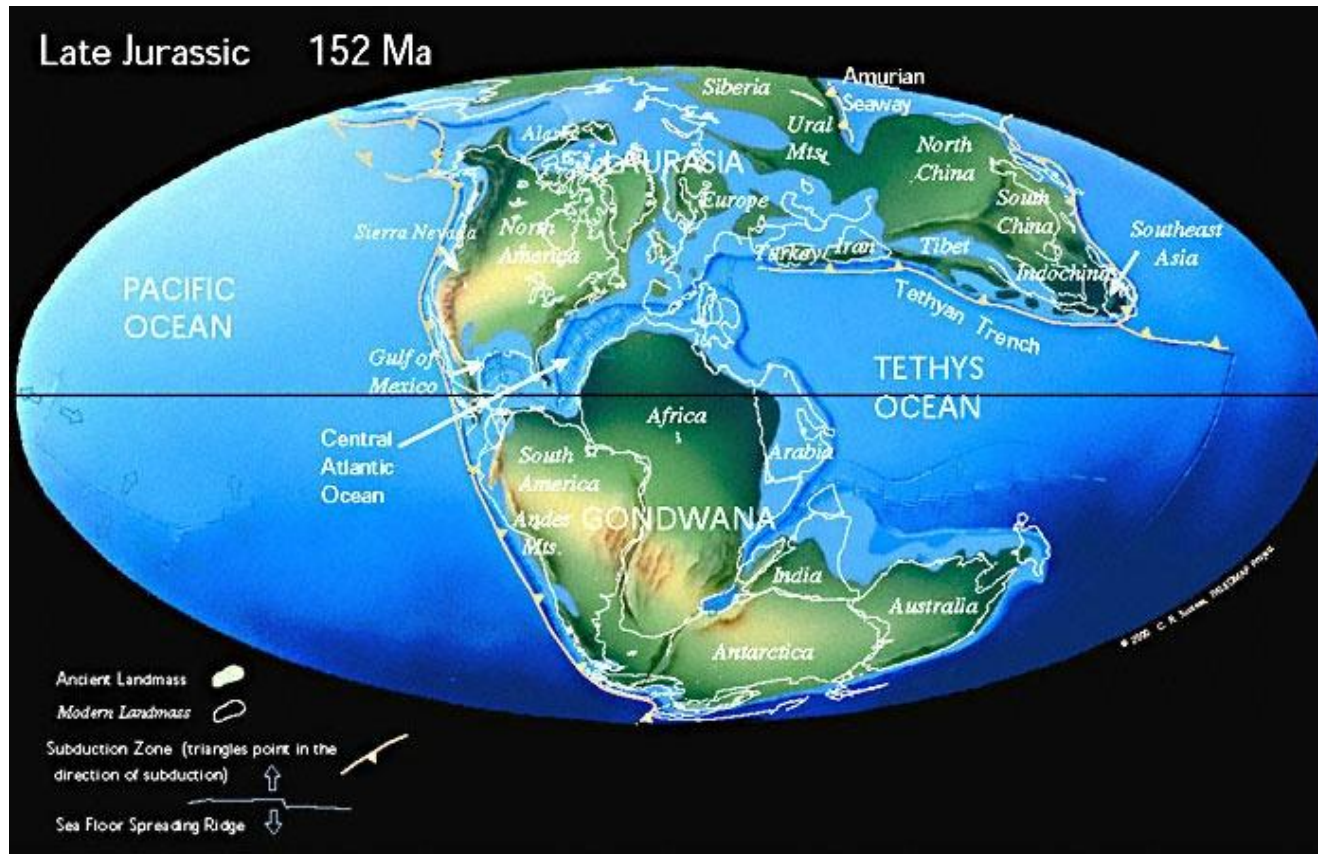
Сибирь смещалась к югу, и соединилась с Казахстанией, небольшим континентальным регионом, как считается сегодня, вулканически образованном в Силурийском периоде. После того, как эти 2 континента соединились, Лавразия почти поменяла форму и в начале Триасового периода, щит Восточного Китая вновь присоединился к изменяющейся Лавразии и соединился с Гондваной, образовав Пангею. А Северный Китай, дрейфуя из околорктических широт, оказался последним континентом, не присоединившимся к Пангее.

Около 200 млн лет назад Пангея начала распадаться. Между восточной Северной Америкой и северо-западной Африкой формируется новый Атлантический океан, несмотря на то, что Гренландия (составлявшая одно целое с Северной Америкой) и Европа все еще держались вместе. Разделение Европы и Гренландии случилось в Палеоцене, около 60 млн лет назад. Лавразия разделилась на континенты, после чего получила имя Лаврентия (сейчас Северная Америка) и Евразия. Позже к Евразии присоединились Аравийский полуостров и Индия.



# Гондвана

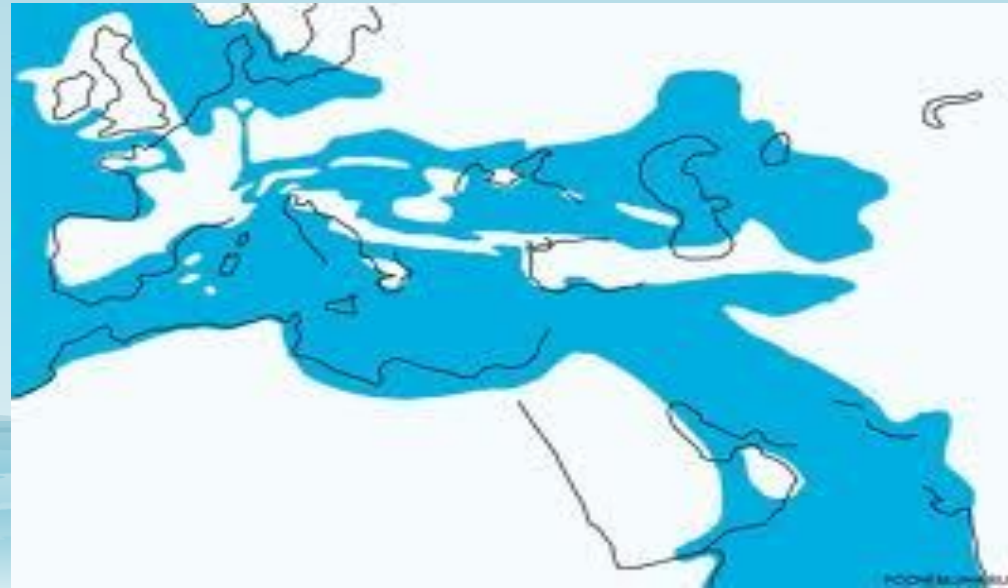
- Гондвана в палеогеографии — древний суперконтинент.
- Гондвана включала в себя практически всю сушу, в наше время расположенную в южном полушарии (Африка, Южная Америка, Антарктида, Австралия), а также тектонические блоки Индостана и Аравии, ныне целиком переместившиеся в северное полушарие и ставшие частью Евразийского материка.



- Гондвана возникла примерно 750—530 млн л.н. и долгое время располагалась вокруг Южного полюса. В раннем Палеозое она постепенно смещалась на север и соединилась в эпоху каменноугольного периода (360 миллионов лет назад) с североамериканско-скандинавским материком в гигантский протоконтинент Пангея.
- Однако во время юрского периода около 180 миллионов лет назад Пангея вновь раскололась на Гондвану и северный континент Лавразию, которые разделил океан Тетис. 30 миллионов лет спустя, в том же юрском периоде Гондвана сама начала распадаться на вышеперечисленные (нынешние) материки. Сначала, 150 миллионов лет назад, Гондвана раскололась на две части, одна из которых включала Африку и Южную Америку, другая — Австралию, Антарктиду и полуостров Индостан. Окончательно все современные материки выделились из Гондваны только в конце мелового периода, 70—80 миллионов лет назад.
- Движение отколовшихся от Гондваны материков и столкновение их с частями Лавразии привело к активному горообразованию. Результатом давления Африки на Европу стали Альпы, а столкновение Индии и Азии создало Гималаи.

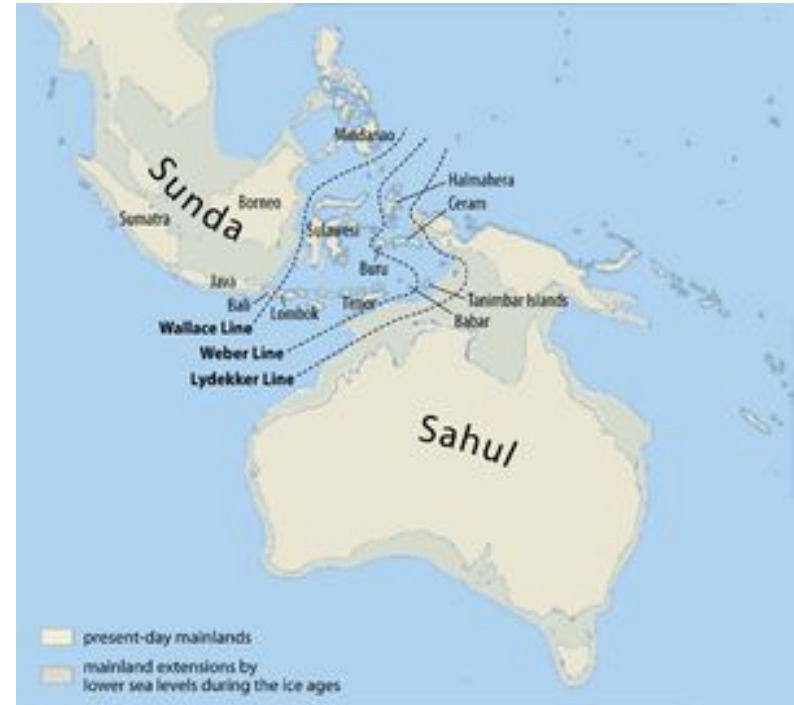
- Те́тис (от имени греческой богини моря Тетиды — греч. Τηθύς, Tethys[1]) — древний океан, существовавший в эпоху мезозоя между древними континентами Гондвана и Лавразия.
- Тетис существовал во времена от позднего палеозоя до мезозоя то есть в период от 320 до 66,5 млн лет назад, разделяя древние континенты Гондвану и Лавразию. Около 280 млн лет назад от Гондваны отделился так называемый Киммерийский материк, который, медленно пересекая Тетис, в конце концов столкнулся с Лавразией около 200 млн лет назад. В связи с этим уместно говорить о двух океанах Тетис: Палеотетисе 320—260 млн лет назад и Неотетисе (или просто Тетисе) 200—66,5 млн лет назад.
- Увеличение Атлантического и Индийского океанов и дальнейшее смещение плит привело к постепенному сокращению размеров Неотетиса. В конце концов, около 66,5 млн лет назад остатки Гондваны столкнулись с Лавразией, образовав Альпийско-Гималайский горный пояс, который включает в себя Пиренеи, Альпы, Карпаты и Гималаи. После столкновения континентов, Тетис еще некоторое время представлял собой водоём небольшой глубины, покрывающий большую часть южной Евразии. Восточная часть Средиземного моря, Чёрное и Каспийское моря, Персидский залив, а также моря Малайского архипелага являются остатками Тетиса.

# Тетис



# Сахул

- Сахул — доисторический суперматерик. Предполагается, что он существовал до конца последнего оледенения и объединял Австралию и Папуа-Новую Гвинею, а также включал сухопутный мост на месте Торрессова пролива и части Арафурского моря
- Сундаланд — биогеографический регион в Юго-Восточной Азии, включающий в себя азиатский континентальный шельф. Регион состоит из полуострова Малакка и крупных островов Калимантан, Ява и Суматра с прилегающими островами. Восточной границей Сундаланда служит линия Уоллеса, она же служит и восточной границей азиатской фауны и границей между индомалайской и австралазийской зонами. В течение ледникового периода уровень океана был ниже и весь Сундаланд был продолжением азиатского континента. В результате этого острова Сундаланда служат домом для многих азиатских





- Связь с циклом Уилсона
- Гипотетический суперконтинентальный цикл является дополнением цикла Уилсона, который описывает периодическое образование и схлопывание океанов. Старейшему известному океанскому дну всего лишь 170 миллионов лет, в то время как старейшему участку континентальной земной коры — более 4 миллиардов лет, так что свидетельства континентальных циклов имеют куда более длительную историю.
- Связь с уровнем моря
- Известно, что уровень моря низок в те времена, когда континенты собираются вместе и повышается по мере их раздвижения. Например, уровень моря был низок во время образования Пангеи (Пермский период) и Паннотии Неопротерозой, и достигал максимумов во время Ордовика и Мелового периода, когда континенты расходились. Это объясняется тем, что возраст литосферы под океанами играет важную роль в определении глубины океанов: океанское дно образуется в районах срединно-океанических хребтов. В процессе движения коры от хребтов происходит её охлаждение и усадка, которые приводят к утоньшению коры и увеличению её плотности, что в свою очередь ведёт к понижению океанского дна вдали от срединно-океанических хребтов. С понижением уровня дна увеличивается объём океанских бассейнов и понижается уровень океанов. Напротив, молодая земная кора под океанами приводит к более мелким океанам и более высокому уровню моря, который в свою очередь приводит к затоплению большей части материков.
- Эти связи «суперконтинент > старое дно океана > низкий уровень моря» и «многочисленные континенты > молодое дно океана > высокий уровень моря» усиливаются климатическими факторами:
- Суперконтинент имеет континентальный климат, что повышает вероятность оледенения, которое дополнительно понижает уровень моря.
- Многочисленные континенты имеют более морской климат и уровень моря дополнительно не понижается.
- Связь с глобальной тектоникой
- Суперконтинентальный цикл сопровождается изменениями в тектонике. Во время раздробления суперконтинента преобладает рифтинг; эта фаза сменяется фазой спокойного роста океанов; сменяющаяся в свою очередь фазой коллизии континентов, которая начинается со столкновения материков и цепочек островов и завершается столкновениями самих материков. По этому сценарию проходили события в палеозойском суперконтинентальном цикле и происходят сейчас, в цикле Мезозоя — Кайнозоя.

# Современные суперконтиненты

- Афроевразия (реже Афразия или Еврафразия) — суперконтинент и крупнейший массив суши на Земле, включающий материки Африку и Евразию (Евразия в свою очередь делится на Азию и Европу). Площадь поверхности достигает 84 980 532 квадратных километров, на которых проживает около 5,7 миллиардов человек, или приблизительно 85% населения Земли. Он также известен как Старый Свет, в противоположность Америке, именуемой Новым Светом. В геологии считается, что Афроевразия станет суперконтинентом, когда Африка столкнётся с Европой. Как предполагается, это произойдёт через 600 000 лет, когда южная точка Испании достигнет Африки. Когда это произойдёт, Средиземное море будет изолировано от Атлантического океана. Окончательное слияние Африки и Европы, как считается, наступит через 70 миллионов лет, сомкнув Средиземноморский регион и образовав новые горные хребты в дополнение к Альпам.



Континент Афроевразия упоминался как Всемирный Остров: название, предложенное сэром Хэлфордом Джоном Маккиндером в статье "Географическая ось истории"

# Америка

- Амэ́рика — современный суперконтинент, объединяющий два материка, Северную Америку и Южную Америку, а также близлежащие острова (включая Гренландию)



# Подразделение древних платформ

- Древние платформы делятся на 3 типа:
- Лавразийский — Северо-Американская (Лавренция), Восточно-Европейская, Сибирская (Ангарида)
- Гондванский — Южно-Американская, Африкано-Аравийская, Индостанская, Австралийская, Антарктическая
- Переходный — Сино-Корейская (Хуанхэ), Южно-Китайская (Янцзы)
  
- Существует гипотеза, что в районе Северного полюса находилась древняя платформа Гиперборея.
  
- Есть малые древние платформы — Тибет, Тарим (Даян), Индокитай (Меконг).
  
- В палеозойской эре существовали суперматерики Лавразия в Северном полушарии, в Южном — Гондвана; между ними переходные платформы относились и к Гондване, и к Лавразии. Соответственно этому, типы делятся на лавразийский, гондванский и переходный.
  
- Африканская платформа в архее была разделена на части — протоплатформы Конго (Заир), Калахари (Южно-Африканская), Сомали (Восточно-Африканская), Мадагаскар, Аравия, Судан, Сахара. После Пангеи-0 они полностью объединились, кроме Аравийской и Мадагаскарской платформ. Уже в палеозойской эре Африканская платформа превратилась в Африкано-Аравийскую платформу в составе Гондваны. В этой платформе имеются многочисленные выходы на поверхность кристаллического фундамента (щиты и массивы): на западе — Регибатский, Ахаггарский и Эбюрнейский; вокруг Красного моря — Аравийский, Нубийский и Эфиопский; на экваторе — Центрально-Африканский, Касаи и Танганьикский; на юге — Зимбабве, Мозамбикский, Трансваальский, Бангвелулу и Тоггарский; на острове Мадагаскар — Мадагаскарский.
  
- Южно-Китайская и Сино-корейская платформы разделены герцинскими поясом Циньлинь. Южно-Китайскую платформу китайские геологи называют Янцзы по названию реки.



# Внутреннее строение фундамента древних платформ

- Важнейшая роль в строении фундамента древних платформ принадлежит архейским и нижнепротерозойским образованиям, имеющим крупноблоковое строение. Так, в структуре Балтийского щита различают пять главных блоков, в пределах Украинского щита — также пять, Канадского щита — шесть и т. д. В архейских комплексах распространены особые структурные элементы, характерные для ранних этапов истории Земли.
- На всех щитах древних платформ выделяются три комплекса пород этого возраста:
- Зеленокаменные пояса представляют собой мощные толщи закономерно перемежающихся пород от ультраосновных и основных вулканитов (от базальтов и андезитов к дацитам и риолитам) к гранитам. Эти пояса имеют протяженность до 1000 км при ширине до 200 км.
- Комплексы орто- и парагнейсов образуют в сочетании с гранитными массивами поля гранитогнейсов. Гнейсы отвечают по составу гранитам и обладают гнейсовидной текстурой.
- Гранулитовые (гранулито-гнейсовые) пояса, под которыми понимаются метаморфические породы, сформировавшиеся в условиях средних давлений и высоких температур (750—1000 °С) и содержащие кварц, полевой шпат и гранат.
- Наряду с ареалами «серых гнейсов» раннего архея, три перечисленных выше типа архейских образований слагают преобладающую часть щитов древних платформ.

# Структурные элементы поверхности фундамента и осадочного чехла платформ

- Платформы подразделяются на участки выходов на поверхность пород фундамента — щиты и на не менее крупные участки, покрытые чехлом — плиты.
- Щиты легко выделяются в платформах северного ряда, где они со всех сторон окружены чехлом, но значительно труднее в платформах южного ряда, особенно Африканской и Индостанской, на большей части которых фундамент обнажается на поверхности, а чехол распространён более ограниченно, в пределах замкнутых впадин. Молодые платформы почти целиком представляют собой плиты, а щиты и массивы здесь встречаются в виде исключения. Таким образом, плиты — преобладающий элемент древних и собственно молодых платформ. В пределах плит различают структурные элементы подчинённого (второго) порядка: антеклизы, синеклизы, авлакогены, своды, впадины, валы и депрессии

# Фенносарматия

- Фенносарматия (Fennosarmatia) — палеогеографическое название континентальной области, сформировавшейся в докембрийскую эру в результате многочисленных горообразований (орогенеза).
- Название происходит от слов «Финляндия» и латинского названия польско-русской низменности «Сарматия». Этим обозначается и географическое расположение данной геологической плиты: на севере она охватывает Балтийский щит и старопалеозойский ороген Каледонидов, который в настоящее время образует норвежские горные массивы. Обе эти области объединяются под именем Фенноскандии.
- На юге граница Фенносарматии пролегает на востоке Центральной Европы и скрыта более молодыми седиментарными отложениями. На востоке и юго-востоке продолжением Фенносарматии является Русская равнина и Украинский щит, её восточной границей являются сформированные в младшем палеозое Уральские горы.
- Фенносарматия является древнейшим предшественником континента (уркратона, щита).
- Для определения геологического возраста использовали радиометрический метод анализа кристаллина, который на Фенноскандинавском щите выступает на земную поверхность и потому исследовался наиболее интенсивно. Кристаллин был проанализирован по петрографическим методикам и сделаны попытки классификации по возрасту образования горных пород. Так, исследование цепочек распада веществ (уран-свинец-калий-аргон и рубидий-стронций-метод) дало следующую картину: выявлено 3 периода горообразований, протекавших начиная с готландского времени, возраст 2,5 млрд лет и продолжаясь свекофеннским, возрастом в 1,75 млрд лет. На этом прекембрийское горообразование в целом было завершено. На материковой равнине образуются отложения песчаника (Jotnischer Sandstein). Третий период тектонического беспокойства — около 1 млрд лет назад не внёс существенных изменений в уже сложившийся ландшафт.
- Наступление моря Каледонской геосинклинали, затопившее этот район в период позднего палеозоя, оставило за собой сохранившиеся до сих пор плоско залегающие каменные слои-отложения

# Гиперборея

- Гиперборейская платформа (от греч. hyperboreios — находящийся на крайнем севере), гипотетическая докембрийская континентальная платформа, располагавшаяся в области современного Северного Ледовитого океана к С. от Новосибирских островов, о. Врангеля, Аляски, Канадского Арктич. архипелага и к В. от подводного хребта Ломоносова. С позднего мезозоя значительная часть Гиперборейская платформа претерпела глубокое погружение и океанизацию и утратила свой континентальный характер (котловины Бофорта и Макарова). Реликтами Гиперборейская платформа, по геофизическим (эрозиям магнитным) данным

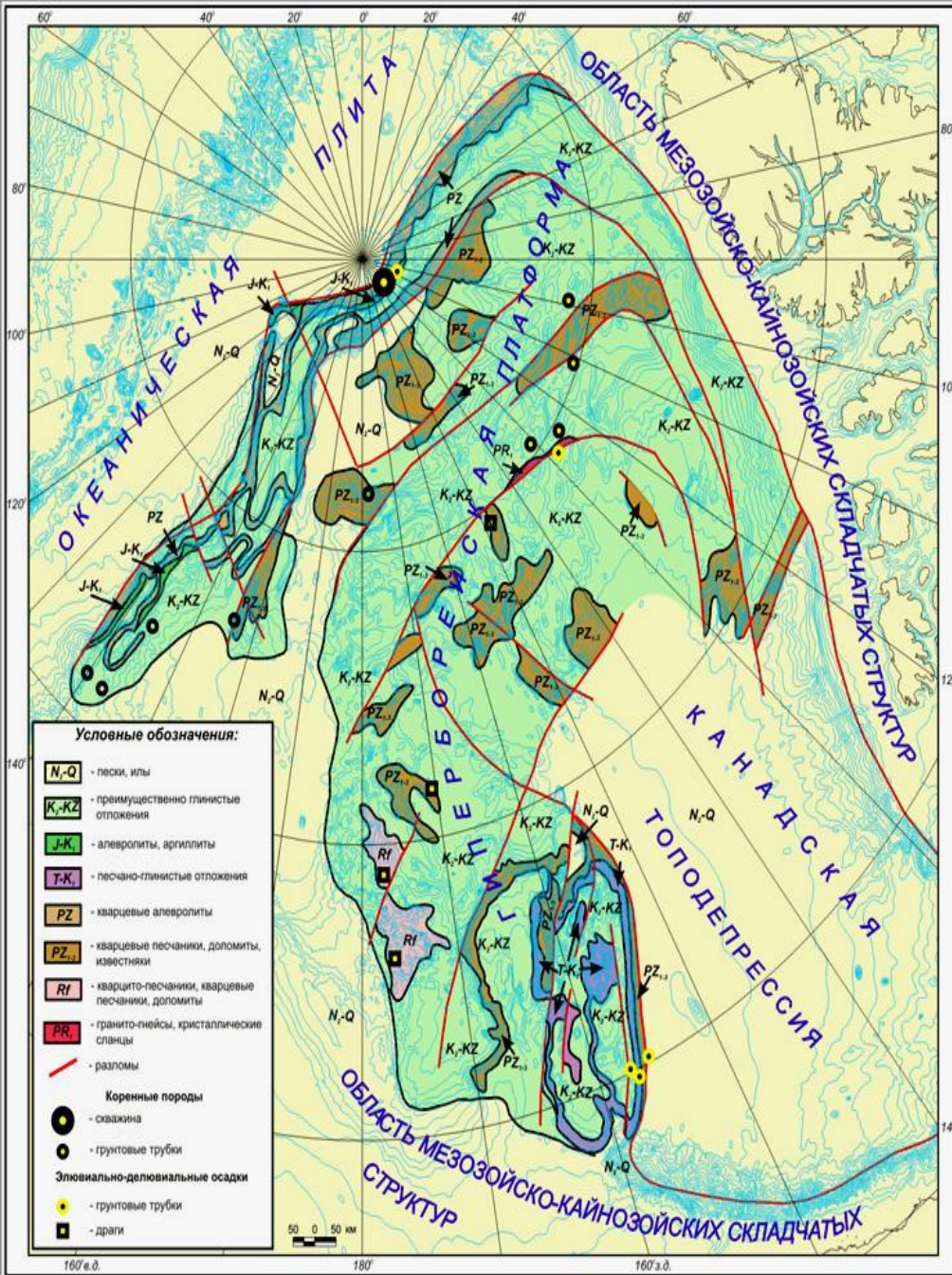


Рисунок. Геологическое строение глубоководной части Американо-Азиатского суббассейна



# Возможные будущие суперконтиненты

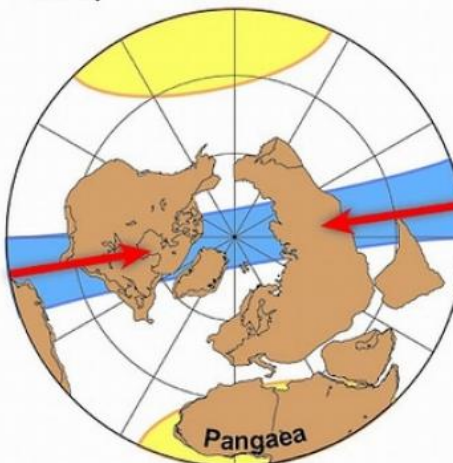
- Образование очередного суперконтинента спустя 50 миллионов лет предсказывают американские ученые на основании спутниковых наблюдений за перемещением материков. Африка сольется с Европой, Австралия и дальше будет двигаться на север и объединится с Азией, а Атлантический океан после некоторого расширения исчезнет вовсе. «Из-за приближения Африки выросли горные системы Альпы и Пиренеи, а Грецию и Турцию будоражат землетрясения, — утверждают они. — Так же, как холодный воздух стелется в нижних слоях, плотное морское дно иногда оседает ниже земной коры и тянет за собой край платформы».
- Австралия-Афроевразия (через ~60 миллионов лет) — Австралия столкнется с восточной Азией с образованием горной цепи, сравнимой с существующей в Гималаях.
- Австралия-Антарктида-Афроевразия (через ~130 миллионов лет). Антарктида объединится с южной Австралией или Азией, которые к тому моменту будут составлять один суперконтинент.
- Пангея Ультима, Амазия либо Новопангея (через ~250 — ~400 миллионов лет).

# Амазия

- Амазия — гипотетический суперконтинент, который по некоторым гипотезам должен возникнуть на Земле через 50—200 млн лет с центром на Северном полюсе.
- Согласно гипотезе, выдвинутой Россом Митчеллом и его коллегами из Йельского университета на основе анализа магнитных свойств древних пород, Северная и Южная Америки сольются воедино и затем вместе будут мигрировать к северу, по направлению к Евразии. Они образуют единый суперконтинент, названный учёными Амазией. Австралия также будет смещаться к северу и будет находиться рядом с Индией.
- Гипотеза Амазии противопоставляется двум другим гипотезам, согласно которым суперконтинент будет образован либо на месте древней Пангеи (современный Атлантический океан) либо с обратной стороны Земного шара — на месте Тихого океана. Поскольку эти гипотезы носят соответственно названия интроверсии и экстрроверсии, свою гипотезу учёные называют ортоверсией.
- Отмечается также, что гипотеза Амазии находится в соответствии с известными закономерностями в формировании суперконтинентов в прошлом. Так, Пангея размещалась под углом  $90^\circ$  по отношению к предшествующему суперконтиненту Родинии. А Родиния в свою очередь — под углом  $90^\circ$  к Нуле, существовавшей 3 млрд лет назад. Амазия также предположительно будет располагаться под углом  $90^\circ$  к Пангее.



Present day



Speculation ~100 million years into the future

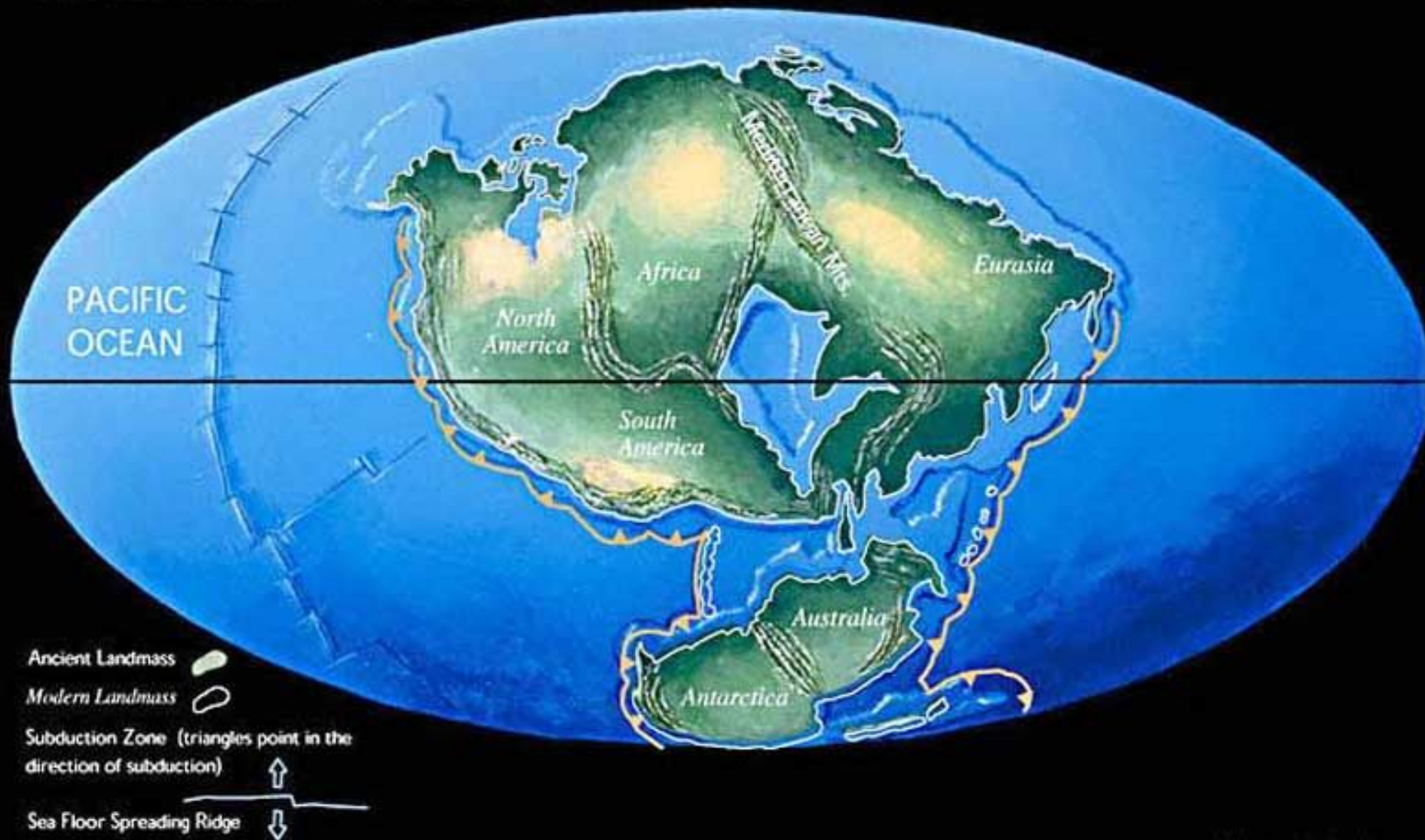


# Пангея Ультима

- Пангея Ультима (лат. Pangaеа Ultima — «Последняя Пангея») — гипотетический суперконтинент, в который, по некоторым прогнозам, сольются все нынешние материки через 200—300 миллионов лет.
- Авторство термина «Pangaеа Ultima» и теории её появления принадлежат американскому геологу Кристоферу Скотезе, занимавшемуся изучением истории литосферных плит.
- С этой теорией пересекается теория об Амазии, будущем континенте из Евразии и Северной Америки, который станет ядром будущего суперконтинента.
- Через 250 миллионов лет Североамериканский континент повернётся против часовой стрелки и Аляска окажется в субтропическом поясе. Евразия продолжит вращение по часовой стрелке, и Британские острова окажутся в районе Северного Полюса, в то время как Сибирь будет в субтропиках. Средиземное море сомкнётся, и на его месте образуются горы, сравнимые по высоте с Гималаями.
- Пангея Ультима будет на 90 процентов покрыта пустынями. На северо-западе и юго-востоке континента будут находиться гигантские горные цепи.

# Пангея Ультима

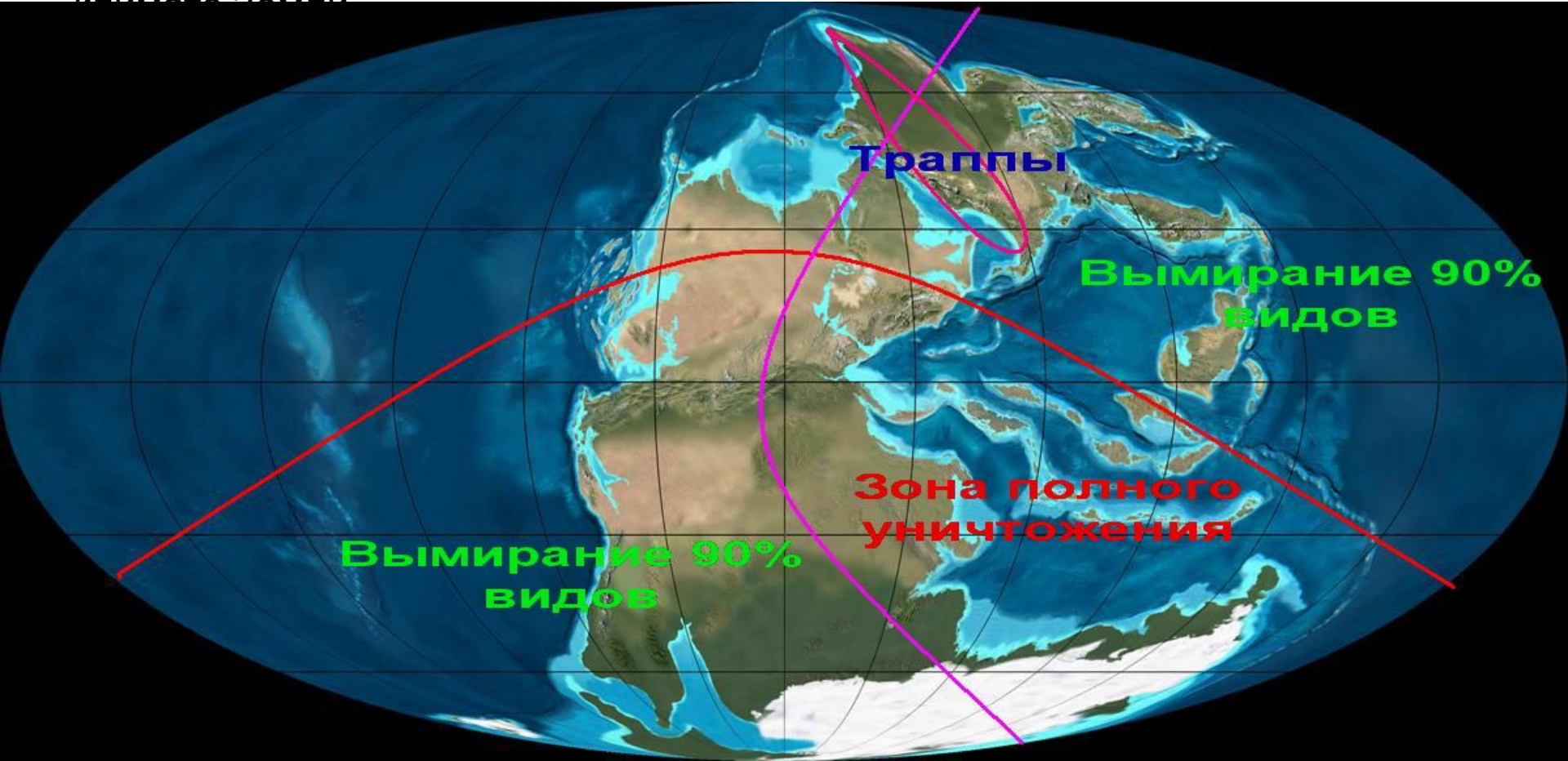
Future World + 250 Ma





# Дикий мир будущего

- Дикий мир будущего, или Дикое будущее (англ. The Future is Wild) — научно-популярный фильм в жанре реконструкции, снятый в 2003 году. демонстрирует зрителю облик и повадки животных и растений, ныне не существующих, но при этом не воссоздаёт животных, существовавших ранее и дошедших до нас в виде останков, а переносит действие в далёкое будущее (5, 100 и 200 миллионов лет спустя), моделируя предполагаемые формы, которые могут произойти от современных в условиях вполне предсказуемых изменений в ландшафте и климате Земли.



# Дикий мир будущего

- Фильм разбит на 3 серии, каждая из которых разбита на 4 эпизода. Каждая серия посвящена определённому периоду времени, каждый эпизод — одной из экосистем, которые могли бы существовать в тот период времени. Ниже перечислены эпизоды фильма (в скобках указано место действия).
- Welcome to the Future (вводная часть).
- **5 миллионов лет спустя:**
- Return of the Ice (ледяные пустыни на месте Парижа);
- The Vanished Sea (покрытая солью пустыня, возникшая на месте Средиземного моря);
- Prairies of Amazonia (степь, расположенная в тех местах, где сегодня протекает Амазонка);
- Cold Kansas Desert (полупустыня Канзаса).
- **100 миллионов лет спустя:**
- Waterland (болота Бенгалии);
- Flooded World (море);
- Tropical Antarctica (тропические леса Антарктиды, которая в это время расположена на экваторе);
- The Great Plateau (территория нынешней Аляски).
- **200 миллионов лет спустя (к этому времени образовался единый континент, так что провести параллели с современными нам материками очень трудно):**
- The Endless Desert (пустыня) — её центр, по некоторым данным — Рим;
- The Global Ocean (океан);
- Graveyard Desert (пустыня, расположенная недалеко от океана) — одна из окраин — нынешний Лос-Анджелес;
- The Tropic of Capricorn (влажные тропические леса) — тропические леса на месте Перуана

# Животные

- В каждом из эпизодов фильма описано несколько обитающих там животных. Ниже даны списки животных, разбитые по сериям и эпизодам.
- **Return of the Ice**
- Шаграты — потомки сурков. Питаются всеми растениями, которые могут найти. Пищу выкапывают из снега сильными передними лапами. Густая шерсть защищает животных от морозов. Рост в холке составляет 91 см.
- Снегозвери — потомки росомах. В пасти имеются длинные клыки, как у вымерших саблезубых кошачьих. Покрываются густой белой шерстью. Сильно развит родительский инстинкт. Чуткое обоняние. Рост в холке — 60 см.
- Китовые олуши — гигантские олуши, полностью приспособившиеся к жизни в океане и занявшие нишу китообразных. На сушу вылезают только для откладки яиц. От хищников защищаются длинным крепким клювом, или выплёвывая в него отвратительно пахнущую полупереваренную еду. Длина тела — 4,3 м.
- **The Vanished Sea**
- Криптилии — ящерицы, бегающие на задних лапках, охотящиеся за насекомыми. Длинный язык, как у хамелеона. Длина тела (с хвостом) — 50 см.
- Карроны — наземные куницы, живущие в ущельях. Очень умны и проворны. Рост в холке — примерно 42 см.
- Скрофы — длиннорылые и длинноногие всеядные свиньи. Рост в холке — 50 см.
- Современные мухи-береговушки.
- **Prairies of Amazonia**
- Бабукари — стайные обезьяны, питающиеся растениями. Рост в плечах — 90 см.
- Каракиллеры — гигантские нелетающие птицы с когтями на передних крыльях. Охотятся стаями. Рост — 2-3 м.
- Степные спиногромы — потомок паки, похожий на броненосца. Всеядное медлительное животное. Примерная длина — 1,3 м.