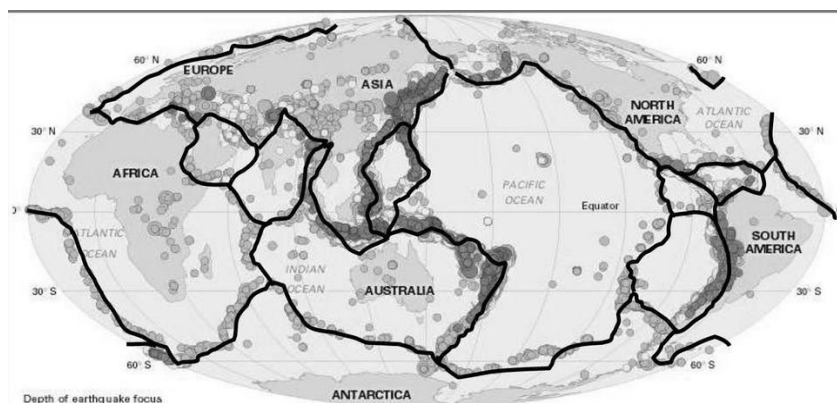


Нарисуйте Африку. Подпишите места, упомянутые Шакалом в беседе с добрым доктором:

Мы живём на Занзибаре,  
В Калахари и Сахаре,  
На горе Фернандо-По,  
Где гуляет Гиппо-по  
По широкой Лимпопо.  
[...] Вот идёт Гиппопотам.  
Он идёт от Занзибара.  
Он идёт к Килиманджаро...  
**Карта землетрясений ==>**



\*\*\*

Что можно сказать, глядя на приятную, плавную береговую линию Африки? Что нам сильно повезло – а то ведь могли бы сейчас мучиться, пытаюсь нарисовать, к примеру, какую-нибудь Северную Америку. Хорошо, что там уже носорогов нет. Другая сторона этой медали – неудобство для мореплавателей: в мало изрезанном водой берегу нет удобных бухт для стоянки кораблей, а стоять на открытом океанском **рейде** (см. рассказ «Ужасный день») опасно.

Сам выход с суши к морю тоже чаще всего в Африке неудобен: это либо скалы, либо *мангровые заросли* – вонючее болото, на котором растут кривые деревца. Это даже хуже чем болото, потому что мангровые леса растут в зоне прилива и по два раза в сутки деревья, которые стоят в грязи, заливаются водой по самые уши.

Африка – континент, на котором больше всего людей в мире гибнет от голода и болезней; и Африка – единственный континент, на котором сохранилась мегафауна: слоны, бегемоты, носороги, жирафы, львы... Для носорогов и антилоп много хорошей еды в саваннах и экваториальных лесах. Но похожие климатические условия и хорошая сочная трава с бананами и кокосами есть не только в Африке, но и в Азии, и в Америке. Вопрос: почему там нет бегемотов?

Вспоминайте: 36 тысяч лет до нашей эры по планете начал своё победное шествие новый человек – *homo sapiens*. И в очередной раз началось глобальное вымирание многих видов животных – на этот раз по *антропогенной* причине, то есть под воздействием человеческого фактора.

В *Эдиакарии*, на границе Докембрия живые организмы начали плодиться и интенсивно *изменяться, расти*; и за 300-400 миллионов лет наплодили множество разнообразных видов, плавающих, ползающих и летающих. И время от времени появлялась какая-нибудь напасть вроде вулкана или метеорита, которая так сильно портила всю погоду на Земле, что виды начинали массово вымирать.

250 миллионов лет назад вымерла куча морских (похожих на угрей) и речных (похожих на крокодилов) животных, и на их месте сильно размножились динозавры. Около 66 миллионов лет назад вымерили и динозавры, и ещё множество видов других животных. Разумеется, на их месте тут же начали плодиться и размножаться другие виды.

Всего таких массовых доисторических вымираний нам известно пять; а шестое, начавшееся примерно 50 тысяч лет назад, происходит прямо сейчас. Быстрее всего вымирают крупные животные, так как они очень долго растут – достаточно убить небольшое их число, и они уже не могут восстановить *популяцию*, их рождается и вырастает меньше, чем умирает за те же годы, и их становится всё меньше и меньше (это и есть *вымирание*).

Очень быстро также вымирали виды, которые не могли защититься от человека. Например, на острове Маврикий в Индийском океане (недалеко от Мадагаскара) жили птицы *дронты*, которые не умели летать. И когда на остров в XVII веке впервые приехали люди, они истребили этих птиц за 20 лет.

Именно эта модель повсеместно приводила к гибели многих видов: в каком-то месте приходил сильный, ловкий, хитрый, хорошо вооружённый человек и начинал охоту, от которой у зверей не было защиты. А если эти звери были в природе чьей-то едой (как антилопы для львов), то следом начинали вымирать хищники.

Что же случилось в Африке? Случилось так, что человек туда ниоткуда *не приходил!* Наоборот, все люди произошли из Африки, говорит нам современная наука. Человек в Африке всегда жил рядом с этими слонами и носорогами; и за долгое время люди и животные сумели приспособиться друг к другу; животные научились лучше прятаться и убегать; или научились нападать на человека, давать ему отпор, защищаясь с мужеством отчаяния.

Наверное, за многие тысячелетия там выработалась какая-то культура взаимодействия, при которой люди охотились не так варварски, чтобы истреблять всё вокруг. Конечно, до той поры, пока в Африку не пришли европейские колонизаторы с огнестрельным оружием – тогда и до Африки докатилась волна «массового голоценового вымирания» (так называется вымирание видов во время «человеческой» эпохи – голоцена).

Но в XX веке человечество дошло до понимания своей роли в вымирании видов и стало вырабатывать законы, защищающие вымирающих животных. Всё равно, конечно, в Африку едет охотиться множество браконьеров, но это теперь незаконно и рискованно, и скорость истребления животных сильно замедлилась.

\*\*\*

Вы на карте подписали все объекты, указанные Айболиту Шакалом? Поняли, что Занзибар и Фернандо-по – острова, находящиеся на разных концах Афри-

ки? Занзибар – на востоке, между островами Пемба и Мафия, а Фернандо-по сей-час называется *Биоко*, и находится он в Гвинейском заливе. Лимпопо – это река, находящаяся где-то на юге, недалеко от реки *Оранжевая*, там же где и *Драконовы горы* и *Капские горы* (записывайте, записывайте).

Килиманджаро – самая высокая точка Африки (5895 м); это не просто гора, а гора с дырой, то есть вулкан, который почему-то называют «стратовулканом». От латинского слова *stratum* – «слой». То есть он такой слоистый; и как бы сам себя создаёт: извергает лаву, она застывает, не успевая далеко растечься, и вулкан становится выше; а потом ещё раз извергается, и появляется ещё один слой. Такие вулканы имеют более правильную форму, чем обычные горы, – коническую, с довольно крутыми склонами.

Калахари и Сахара – пустыни; причём, Сахара – пустыня в основном каменистая, а не песчаная. Есть ещё пустыня Намиб, которая тянется вдоль южной части атлантического побережья Африки. И вы можете до посинения сидеть, смотреть на карту Африки и пытаться понять, что за ерунда – почему здесь пустыня, а в симметричной части Африки на побережье Индийского океана – цветущая зелёная долина?

Потому что с Индийского океана на северо-запад дует постоянный влажный ветер – пассат. И он не просто так поддувает и увлажняет, а принимает прямое участие в кругообороте воды в природе: несёт испарившуюся из океана воду, которая конденсируется в Драконовых горах (и прочих африканских южных нагорьях) в тучи и выпадает в виде дождей, которые, в том числе, стекают по горам в виде рек (например, Лимпопо или Замбези). Из этих же гор, кстати, берёт начало и Оранжевая, которая течёт в другую сторону и впадает в Атлантический океан; но Оранжевая заканчивает своё течение южнее пустыни Намиб.

И дождей в пустыне Намиб нету. Почему пассат такой несправедливый – дует из Индийского океана в Африку и не дует из Атлантического? Если сказать коротко, потому что Земля вертится в определённую сторону. От её вращения возникают именно такие завихрения воздуха, а не наоборот. Ещё один парадоксальный фактор: увлажнению пустыни Намиб мешает холодное океанское течение – Бенгельское. Оно не помогает пустыне стать более влажной, а заставляет влажный океанский воздух конденсироваться прямо над океаном – в виде тумана, и *муссоны*, которые теоретически могли бы спасти дело, уже не доносят влагу до берегов.

\*\*\*

Смотрим дальше. Вы же знаете, что чем ближе к экватору, тем жарче светит солнце? А почему, кстати? Нам придётся отвлечься и провести небольшой урок физики пополам с геометрией. Нарисуем сто ма-аленьких прожекторов, которые будут яростно и прямолинейно излучать тепло и свет. Поставим перед ними стро-

го перпендикулярно (хоть это-то слово объяснять не надо?) лист бумаги. Или же-леза – всё равно, лист-то нарисованный. Лист ровно такого размера, чтобы все 100 лучей в него упёрлись и отдали весь свой свет и всё тепло.

Теперь наклоним лист вдоль линии прожекторов. При наклоне будет видно, что уже не все 100 лучей на него падают. Если наклонить сильнее, на лист будут падать меньше 50 лучей. Теперь понимаете? Если солнце над головой, на нас падают все 100 его лучей (все 100 процентов тепла и света). Если солнце сбоку, лучей Земле достаётся намного меньше. Именно поэтому на экваторе жарче – потому что там солнце чаще любого другого места на Земле бывает прямо над головой, *в зените*.

А теперь ещё один парадокс (ещё одна *полярность*): экватор в Африке проходит через Гвинейский залив и долину реки Конго – а это самая влажная, зелёная и цветущая часть Африки, там джунгли. Это место называется *экваториальный влажный пояс*. Это не какая-то случайная аномалия, похожие климатические пояса с большим количеством дождей есть в экваториальных зонах и Азии, и Америки.

Тут, конечно, главную роль играют *муссоны*: летом они дуют с океана, а зимой – с материка в океан. Высокая солнечная активность, как ни странно, помогает увеличивать влажность воздуха – потому что чем выше температура воздуха, тем больше влаги он может в себе нести. Летом океан сильно прогревается, испаряется много воды. Но суша всё равно прогревается сильнее, чем вода, и над сушей образуется область низкого давления – туда и движется воздух с океана.

А зимой наоборот – суша остывает быстрее, чем океан, и над сушей образуется область более высокого давления, и оттуда начинает двигаться воздух в сторону океана – *зимний муссон*.

Кстати, о давлении. Вы чувствуете давление воздуха? И я не чувствую. А оно есть: на каждый сантиметр нашего тела давит примерно один килограмм воздуха. Возьмите свою куртку, измерьте её площадь линейкой приблизительно. Если площадь больше  $1000 \text{ см}^2$ , значит, на вас давит больше 1000 кг воздуха. Постоянно. Давление можно увидеть с помощью *опыта со стаканом*.  $(m \times h)^{0.5} / 60 \approx 1,33 \text{ м}^2 = 13\,300 \text{ см}^2$ .

\*\*\*

Ну так вот, возвращаясь к нашим ~~мутонам~~ муссонам (*mouton* – фр. «баран», «овца»). Во-первых, этот супервлажный экваториальный воздух с океана упорно ползёт на сушу и хочет там где-нибудь сконденсироваться. Иногда у него получается (и он выпадает дождём), иногда нет – тогда он продувает Африку с запада на восток насквозь (теряя по дороге часть своей влаги) и доползает до Восточно-Африканского плоскогорья, и там-то уж точно проливается дождём, который всё

равно стекает в бассейн реки Конго и в итоге попадает на землю того же экваториального пояса, в те же джунгли. Гм. Хотя кое-что забирают Нил и Замбези, как показывает схема стоков больших рек Африки (Рис. 1).

Во-вторых, что такое для экватора «зима» и «лето»? Как вы это себе представляете? Лето – это когда солнце в полдень стоит максимально высоко. Для экватора это – прямо над головой, в зените. У нас в это время 22 сентября (когда солнце над экватором). Что происходит дальше? Дальше на экваторе начинается «осень» – солнце уползает к Южному тропику. Когда оно до него доползёт, у нас наступит 22 декабря, и на экваторе как бы тоже «зима». Дальше солнце начинает двигаться обратно к экватору и достигнет его 22 марта – на экваторе опять лето! И потом вторая «зима», когда солнце уходит с экватора к Северному тропику.

То есть на экваторе смена времён года выглядит не как «лето-осень-зима-весна», а как «лето-зима-лето-зима». А лето там – сезон дождей (муссонных). И получается, что если в тропиках бывает один сезон дождей, то на экваторе их два – в два раза больше осадков, в два раза больше влажность климата. Так что никакого чуда – только физика и география.

Есть ещё один фактор, понижающий температуру воздуха в Африке – высота над уровнем моря. С каждым километром высоты температура атмосферы понижается примерно на 6 градусов. Рельеф Африки плавно повышается к югу, южная половина находится выше уровня моря в среднем на 1 километр и больше, а значит, и температура там должна быть ниже в среднем на 6 градусов, чем в низинах. В горах же (Эфиопское нагорье, Восточно-Африканское плоскогорье) в высоких местах снег лежит круглый год, как и в наших высоких горах.

Но это, конечно, не значит, что на высоте 20 км температура воздуха будет  $-120^{\circ}$  ( $-6 \times 20$ ). На высоте примерно 10-12 километров заканчивается нижний слой атмосферы – *тропосфера* (это в Сибири, а на экваторе слой тропосферы толще), и в следующих слоях атмосферы законы изменения температуры действуют другие. А в тропосфере, в самой верхней части температура опускается до  $-55^{\circ}$  и дальше, в *стратосфере*, уже не понижается.

О чём вы думаете, глядя на буйную зелень на **рис. 2**? Правильно: а почему у нас в Сибири нет такого мягкого и влажного климата, а наоборот стоит сухая и резко-континентальная погода? Да потому что а где у нас ближайший океан с его благодатными и влажными муссонами? Вот та же проблема, кстати, и у Сахары: она находится в широком месте Африки, в центре континента, далеко от океанов (а в долине реки Конго Африка намного более узкая, океаны ближе); по законам вращения Земли пассаты в Сахару дуют с северо-востока. А что у нас там на северо-востоке? Правильно, Евразия с её Аравийской и Среднеазиатскими пустынями.



И Сахара потом платит миру той же монетой: накапливает в себе область высокого давления (*антициклон*) и вываливает свою жару во все стороны. Но долину Конго Сахаре засушить слабо, мощи против муссонов не хватает (только вредит помаленьку); в Азию против постоянных пассатов тоже сложно переть. А вот Европе жар из Сахары достаётся по полной программе, что мы и видим на примере антициклонов «Цербер» (2022) и «Харон» (2023). Кто это, кстати, такие?

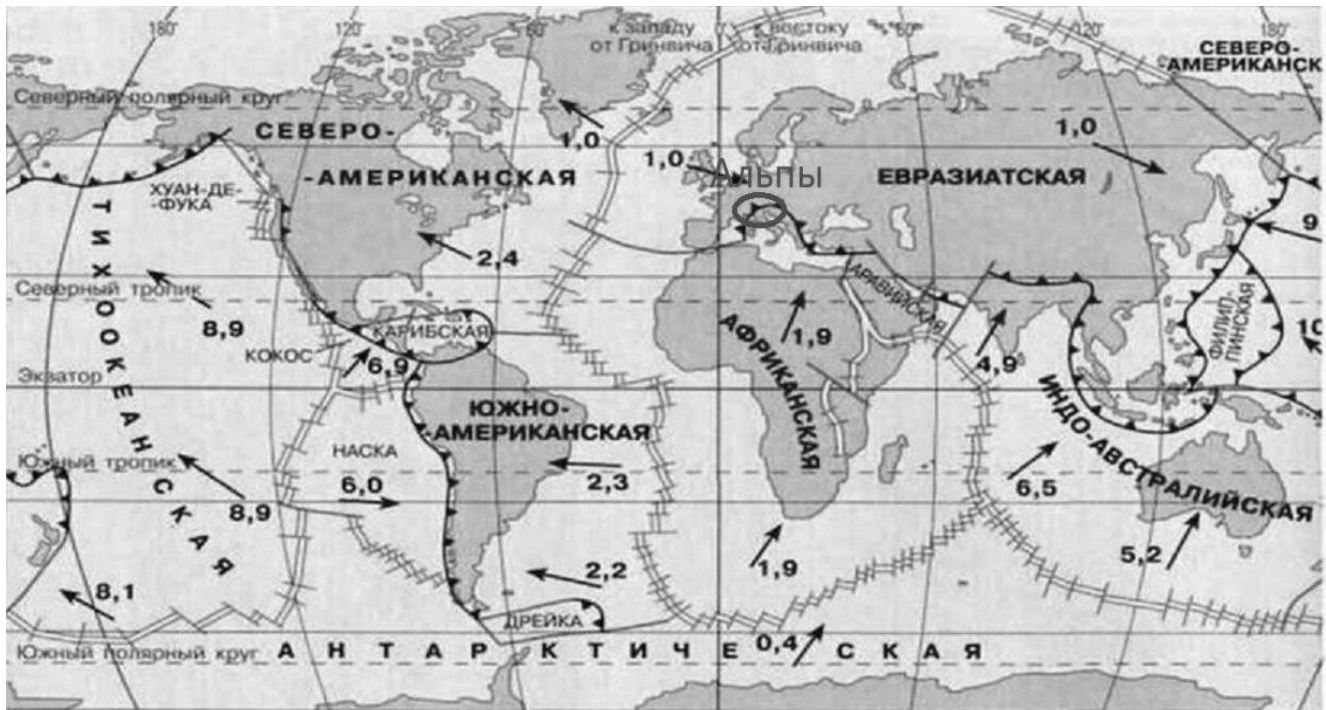


Рис. 3. Движение литосферных плит.

Как возможно такое движение? Покажите на доске с прикреплёнными к ней шахматными фигурками на магнитиках. Что будет происходить с плитами при попытке такого движения? Попробуйте у себя на столе из кусочков бумаги. Что ещё есть у Земли, кроме плит? Посмотрите на карту на стене. У Южной Америки слева есть тёмно-синяя полоса в океане, у Африки нет такой полосы. Почему?

### Задания

Составьте **план** описания животного. Поделитесь **планами** друг с другом. Принесите описание животного.

Сейчас плоскость земного экватора наклонена к плоскости эклиптики на  $23^\circ$ . Опишите смену времён года на экваторе и на полюсах, если плоскость экватора а) будет совпадать с эклиптикой ( $0^\circ$ ), б) если экватор будет наклонён к эклиптике на  $90^\circ$ .

**Columbia / Nuna**

1,590 Million years ago (Mya)

TS = Transscandinavian igneous belt

YM = Yavapai - Mazatzal

RN = Rio Negro - Jurena

Migmatite, Mya:

- 1380-1350
- 1600-1300

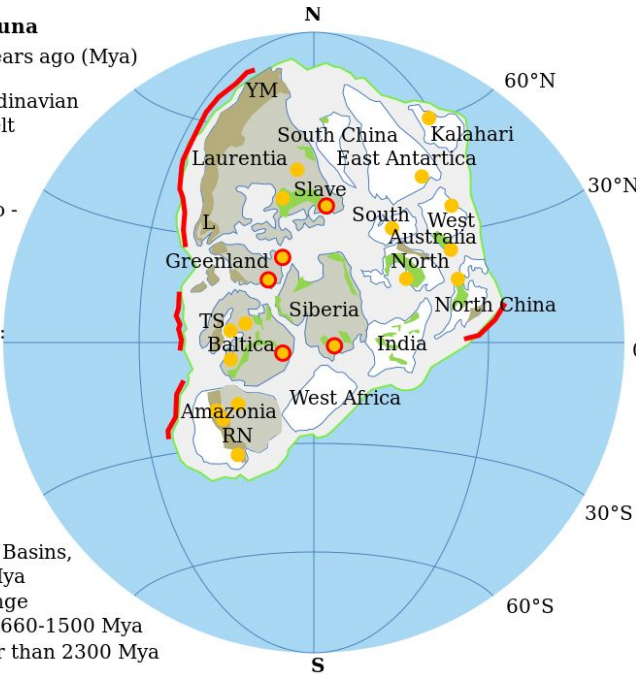
▬ Presumptive subduction

▬ Columbia, 1590 Mya

▬ Sedimentary Basins, 1800-1000 Mya

▬ Mountain range formations, 1660-1500 Mya

▬ Cratons older than 2300 Mya



**Columbia / Nuna**

1.260 mill år siden (mya)

RN = Rio Negro-Jurena

SN = Sveko-Norvegisk

G = Grenville

K = Kibarisk

Magmatittisk, mill år siden:

- ca. 1270
- 1300-1200

▲ Kimberlitt intrusiver

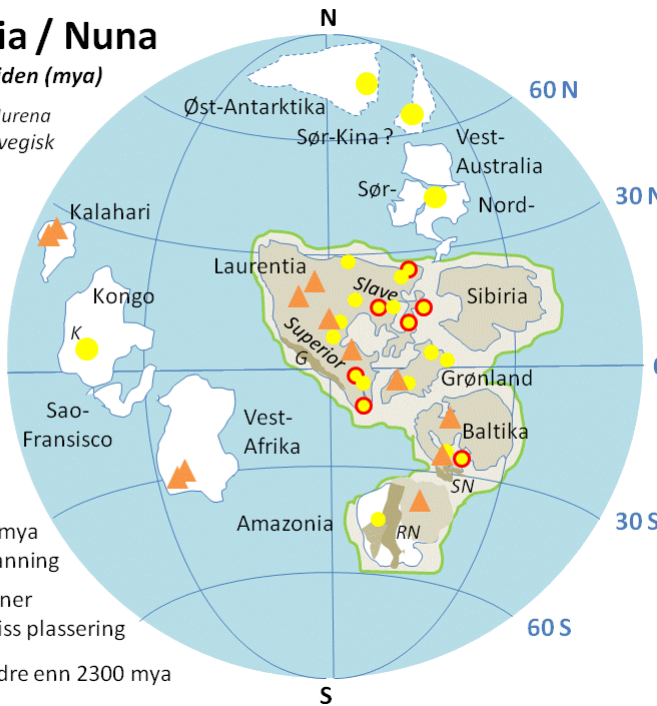
▬ Columbia 1260 mya

▬ 1400-1100 mya fjellkjededanning

▬ Yngre kratoner

▬ Stiplet = uviss plassering

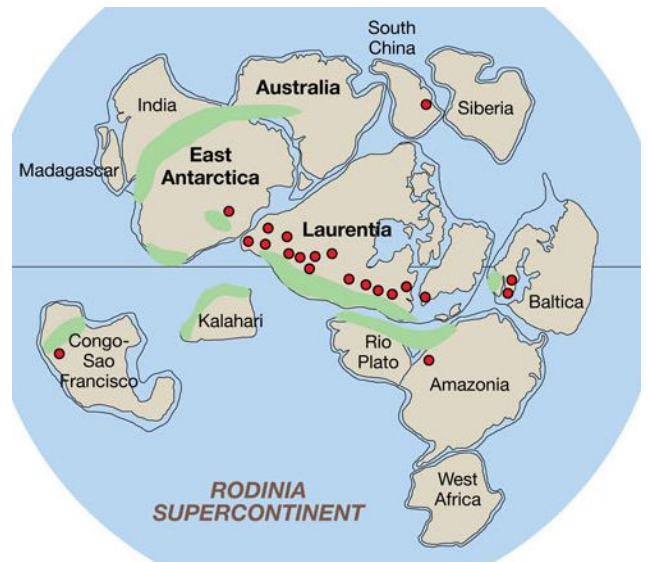
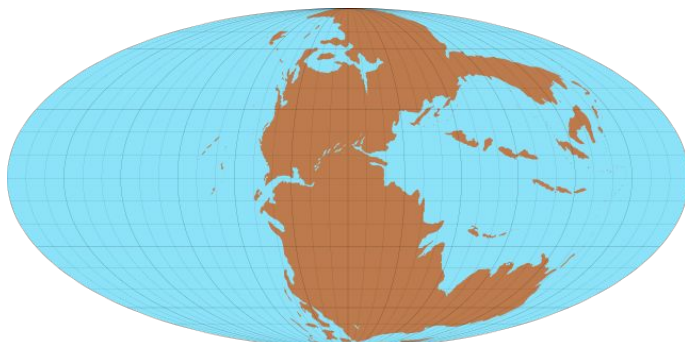
▬ Kratoner eldre enn 2300 mya



Эра	Период	Млн лет
Кайнозой	Четвертичный	2,58
	Неоген	23
	Палеоген	66
Мезозой	Мел	145
	Юра	201
	Триас	252
Палеозой	Пермь	299
	Карбон	359
	Девон	419
	Силур	444
	Ордовик	485
	Кембрий	539
Нео-протерозой	Эдиакарий	635
	Криогений	720
	Тоний	1000
Мезо-протерозой	Стений	1200
	Эктазий	1400
	Калимий	1600
Палео-протерозой	Статерий	1800
	Орозирий	2050
	Рясий	2300
	Сидерий	2500

750 млн. лет назад **Родиния** ↓↓ раскололась на два континента, которые начали расплзаться к полюсам. 600 млн. лет назад они соединились в новый суперконтинент – **Паннотию**, и на ней появились новые организмы – большие.

В **Кембрии Паннотия** начала расплзаться на множество кусков. В **Карбоне** эти куски объединились в **Пенгею** ↓↓, которая начала распадаться в **Триасе** и распадается до сих пор.





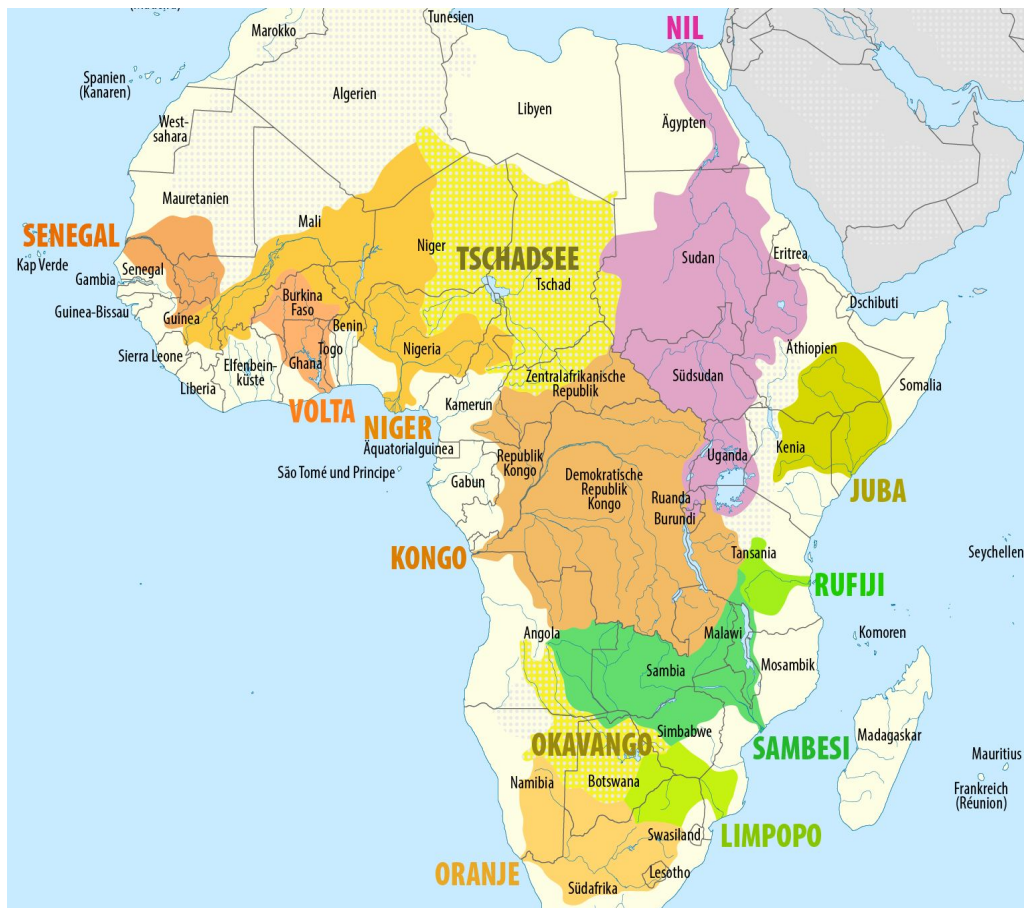


Рис. 1. Схема стоков больших рек Африки

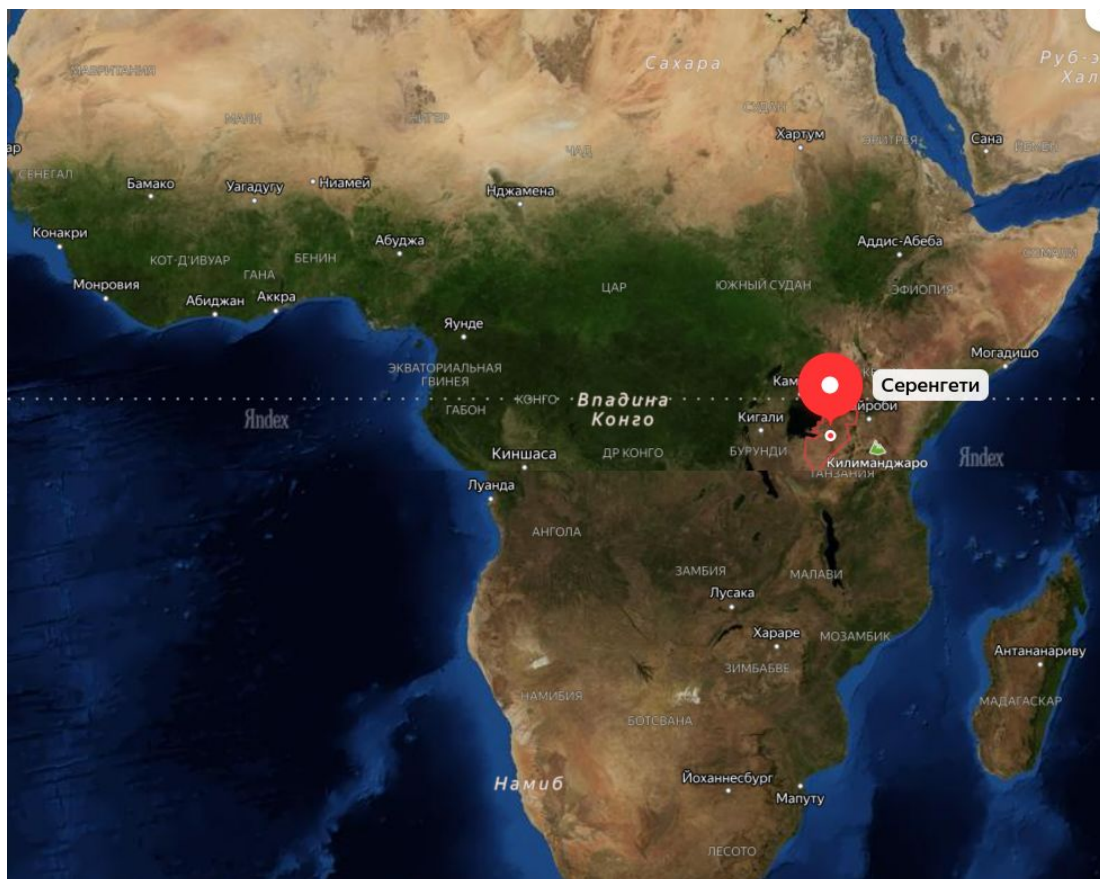


Рис. 2. Фото Африки – виден зелёный экваториальный пояс. Южнее тоже можно разглядеть растительность при увеличении масштаба.