

У нас в школе много людей, которые совершенно точно знают, что в каком классе надо делать по вальдорфской программе (ВП). Поэтому я чаще всего просто плыву по течению. Мне говорят на живописи, что надо сейчас биологию или Древний Египет проходить, – я делаю; говорят на эвритмии, что надо бы про индийское сотворение мира детям почитать – мы читаем.

Я догадываюсь уже наперёд, что по живописи опять потребуется 1 сентября с ботаники начинать – пока листья не осыпались. Да и не только по живописи, но и по общему разумению. Так и запланировал. Но тут поступила вводная: в 6-м классе на рукоделии шьют животных. Крупных таких – слонов и бегемотов. А для этого детям надо рассказать про родину слонов – Африку. Поэтому первую неделю биологии в этом году заменяем на мини-эпоху географии.

География шестого класса начинается с гидросферы, если по ФГОС. И вообще непонятно с чего, если по ВП: там требуется расширять горизонты и переходить со Средней Европы на Вообще-всю-Европу, обращая внимание на «полярности» и стихии воды-земли-воздуха.

Но мы не унываем. Гидросфера ведь и в Африке есть; и полярности там в ба-альшом количестве присутствуют. И я даже как-то сразу понял, чего именно мне не хватало до сих пор в географии – конкретики, номенклатуры. Всё никак не мог себя заставить рассуждать абстрактно об этих литосферах-атмосферах; а номенклатура – она и в Африке номенклатура! И я стал думать, как начать эту эпоху.

«Дети, о чём вы думаете, глядя на эти обтёсанные, обкатанные и выветренные африканские *щиты*?» (Н-да. «Рядовой Иванов, о чём вы думаете, глядя на эту кирпичную стену? – О женщинах, товарищ сержант. – Почему?! – Да я о них всегда думаю...»).

Ну, конечно же, дети, мы с вами вспоминаем об Архее и Кембрии! До Кембрия в океанах Земли водились только самые примитивные живые существа – *простейшие*. Ну, как амёба. Одноклеточные, в общем. А, про одноклеточных вам ещё нельзя... Откатываемся на время назад, берём тайм-аут и быстренько проводим урок литературы – читаем «Абсолютное оружие» Роберта Шекли (по ФГОС требуется прочитать пару фантастических рассказов, вот и воспользуемся).

В рассказе Шекли описано такое *облако*, у которого нет ничего, кроме рта; и это облако всех ело. Так вот, так и выглядит амёба, простейшее существо: очень маленькое, микроскопическое облако, которое, находя еду, обвола-

кивает эту еду и заглатывает. А в начале Кембрия произошёл «кембрийский взрыв», и простейшие существа вдруг начали сильно и быстро усложняться – жизнь стала разнообразнее, стали появляться новые виды животных и растений.

Почему мы вдруг вспомнили об этом, глядя на африканские щиты? Потому что щиты – это выходящие на поверхность остатки древних платформ; и то, что их в Африке несколько, говорит нам о том, что в те давние времена Африка не была единым материком; все эти разрозненные древние платформы стали сбиваться в кучку где-то миллиард лет назад, или даже два.

И собрались в кучу они сначала не в виде Африки, а в огромный суперконтинент – Родинию, а потом в Паннотию, который потом ещё во что-то превратился (в Пангею, кажется), и только 100-50 миллионов лет назад, материки разъехались и стали выглядеть так, как сейчас. Если вы приложите Южную Америку к Африке, очертания берегов совпадут – потому что когда-то они составляли единый супер-континент.

Но и сейчас мы не можем вздохнуть спокойно. Если вы, например, захотите купить себе домик в Африке в Афарской долине или на берегу озёр Танганьика или Ньяса, не торопитесь: там уже прошла тектоническая трещина (*Великий Африканский разлом*), и через 10 миллионов лет по этой трещине от Африки отделится Сомалийская плита и на месте этих озёр и долин будет океан.

А вы рисуйте, вы рисуйте, вам зачтётся. Не забудьте особо отметить на своём рисунке озеро Виктория, так как рядом с ним находится заповедник Серенгети, в котором много носорогов, антилоп и жирафов. Ну, и все остальные места, упомянутые Шакалом в беседе с добрым доктором, тоже подпишите:

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...
[...] «Да здравствует милая Африка!»

А теперь переходим к полярностям. Африка – континент, на котором больше всего людей в мире гибнет от голода и болезней; и Африка – единственный континент, на котором сохранилась мегафауна (большие животные: слоны, бегемоты, носороги, жирафы, львы...).

Вам будут рассказывать, что большие травоядные животные хорошо живут в Африке, потому что там для них 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?

Вспомните: 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.

Пятью абзацами выше (или 10 минут назад) я упомянул о появившемся на границе Кембрия видовом разнообразии – животные и растения начали плодиться и размножаться, 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.

200 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 вымерли и динозавры, и ещё множество видов других животных. Разумеется, на их месте тут же начали размножаться другие виды.

Всего таких массовых 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 Африки? Занзибар – на востоке, между островами Пемба и Мафия, а Фернандо-по сейчас называется *Биоко*, и находится он в Гвинейском заливе. Лимпопо – это река, находящаяся где-то на юге, недалеко от реки Оранжевая, там же где и Драконовые 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 хрень – 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? Опять 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 строго перпендикулярно (хоть это-то слово объяснять не надо?) лист бумаги. Или железа – 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 ветры, которые дуют в тропических областях с океана – *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 100 см, значит, на вас давит больше 100 кг воздуха. Постоянно. Давление можно увидеть. Наполните стакан водой, накройте сверху плотно листом бумаги, чтобы она прикасалась к воде, потом резко переверните вверх ногами дном. Лист не упадёт – его держит атмосферное давление.

Ну так вот, возвращаясь к нашим мутёнам муссонам. Во-первых, этот супер-влажный экваториальный воздух с океана упорно ползёт на сушу и хочет там где-нибудь сконденсироваться. Иногда у него получается, 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.



Рис. 1. Схема стоков больших рек Африки

Рельеф Африки плавно повышается к югу, южная половина находится выше уровня моря в среднем на 1 километр и больше (см. Рис. 2), 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° (-6×20). На высоте примерно 10-12 километров заканчивается нижний слой – 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° и дальше, в стратосфере, уже не понижается.

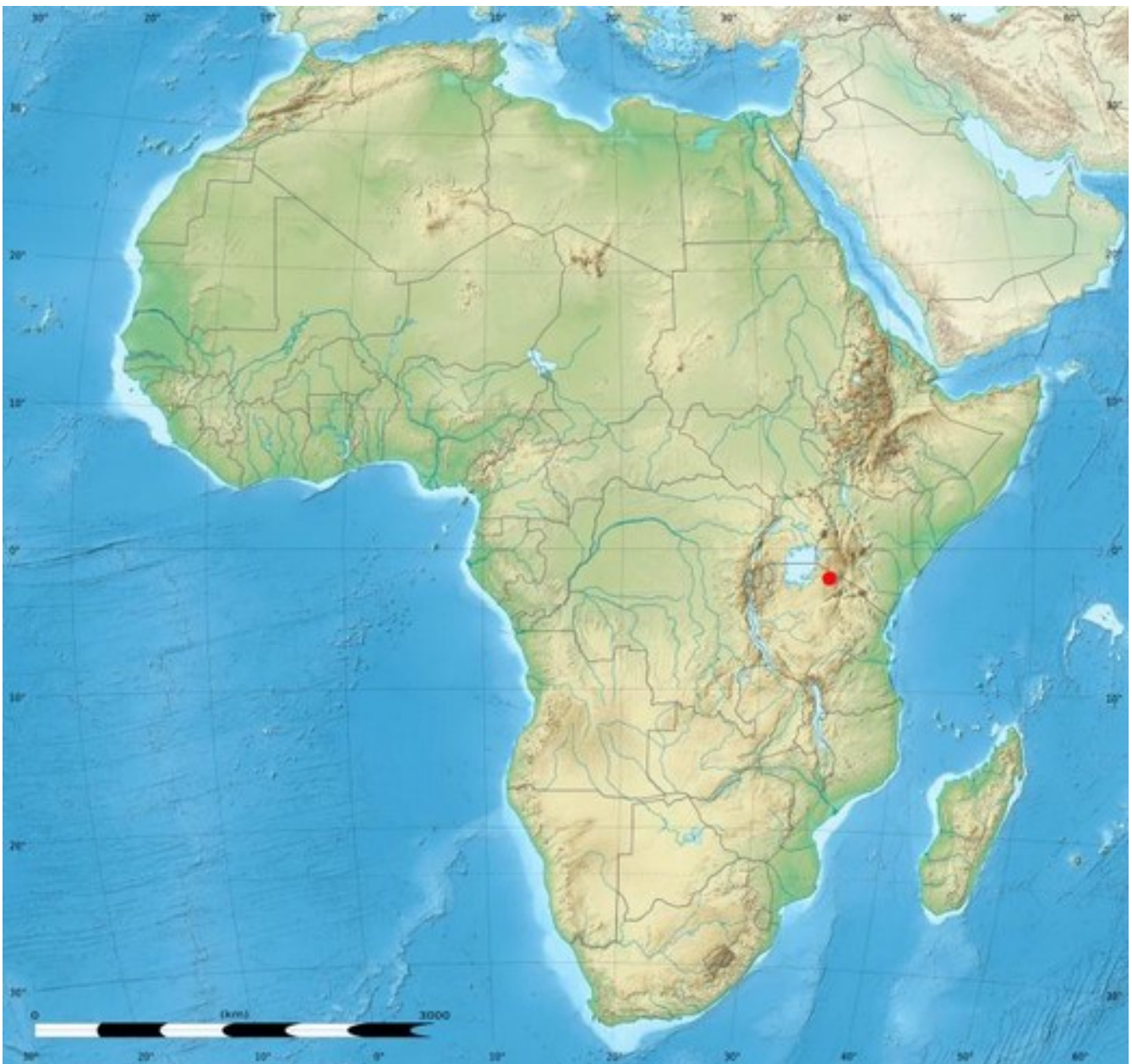


Рис. 2. Рельеф Африки. Зелёный цвет здесь означает не растительность, а указывает на высоту 0-200 м над уровнем моря. Красная точка – Серенгети.

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 грязь, в которой стоят деревья, заливаются водой по самые уши.

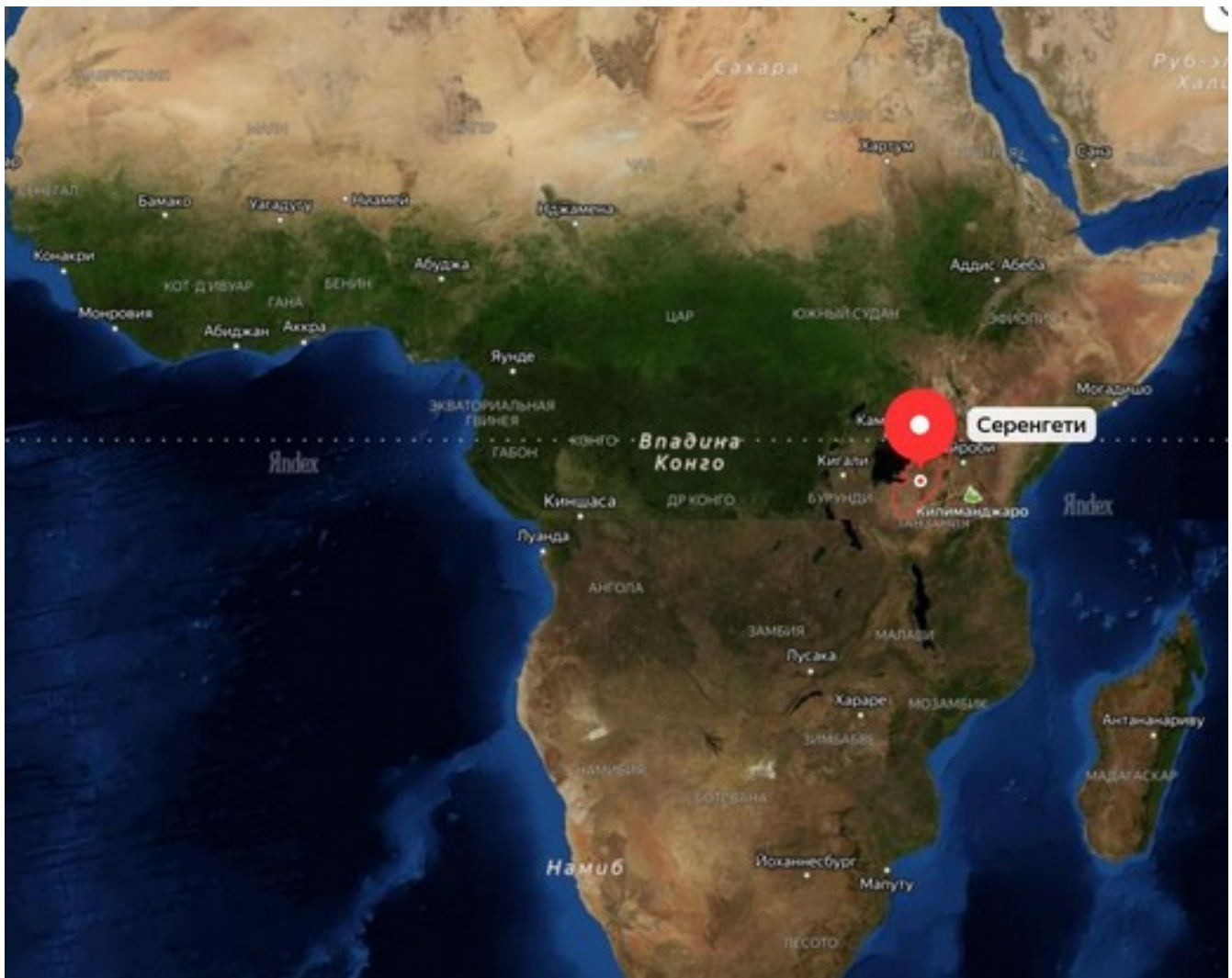


Рис. 3. Фото Африки – виден зелёный экваториальный пояс. Южнее тоже можно разглядеть растительность при увеличении масштаба.

О чём вы думаете, глядя на эту буйную зелень? 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 (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?