

к 90-летию кафедры гидробиологии МГУ

Два озера – две судьбы (повествование о Байкале и Танганьике)

проф. А.П.Садчиков

В этой статье речь пойдет о Байкале и Танганьике. Одно находится в Азии, в Восточной Сибири, другое – в Юго-Восточной части Африканского континента. Это два самых древних и крупных пресноводных озер. Они чем-то похожи друг на друга (если об озерах так можно сказать) и могут конкурировать между собой по многим морфологическим показателям: размерам, объему воды, длине береговой линии, глубине и иным показателям. Они отличаются друг от друга только в одном. Байкальские воды (от поверхности и до самого дна) можно использовать в питьевых целях, тогда как воды Танганьики – только частично. Но об этом немного позже.

Оба озера имеют тектоническое происхождение и очень древний возраст. К примеру, возраст Байкала составляет где-то 25–35 млн. лет (южная часть озера еще более древняя). Возраст Танганьики – около 17 млн. лет. Располагается оно в глубочайшей тектонической впадине Африки, на высоте 773 метра над уровнем моря, а Байкал – 457 м (рис.).

Эти два озера самые длинные на планете, имеют гигантскую вытянутую серпообразную форму, простирающуюся с севера на юг. Байкал протянулся с северо-востока на юго-запад в виде гигантского полумесяца, а Танганьика – с севера на юг (при желании в его форме также можно увидеть полумесяц). Длина Байкала – 636 км (ширина от 24 до 79 км), длина Танганьики – 676 км (средняя ширина – около 50 км).

Глубина Байкала составляет 1642 м (средняя 744 м), у Танганьики немного меньше – 1470 м (средняя 570 м). Объем воды Байкала около 24 тысячи км³, африканского собрата – около 19 тысяч км³. Длина береговой линии Байкала – 2000 км, а у африканского озера – 1800 км.

У них даже близкие показатели по впадающим и вытекающим рекам. В Байкал впадают три крупные реки – Селенга, Верхняя Ангара и Баргузин, а вытекает – только одна – Ангара. В Танганьике впадают крупные Рузиза и Малагараси и еще несколько более мелких рек, а выносит воды – одна Лукуга (в западной части озера). Лукуга впадает в Заир и далее в Атлантический океан. Ангара байкальскими водами питает Енисей, а тот

– Северный Ледовитый океан. Прозрачность байкальских вод около 40 м, а вод Тангиньики – 30 метров. Так что эти два озера по многим своим морфологическим показателям достаточно близки друг к другу.

Древность двух озер и длительный период изоляции способствовали развитию в них большого количества эндемичных организмов. В Байкале водится более 2600 видов и разновидностей животных и более 1000 видов растительных организмов. Около 40% растений и около 85% видов животных, обитающих в открытом Байкале, являются эндемиками, т.е. встречаются только в Байкале. Живые организмы в озере Байкал распространены от поверхности до максимальных глубин. Один из эндемиков, рачок эпишура, на долю которого приходится до 80% биомассы зоопланктона, является основным кормовым объектом для рыб. Кроме того, этот рачок является активным фильтратором, – потребляя микроскопические водоросли и иную взвесь, он активно очищает воду озера.

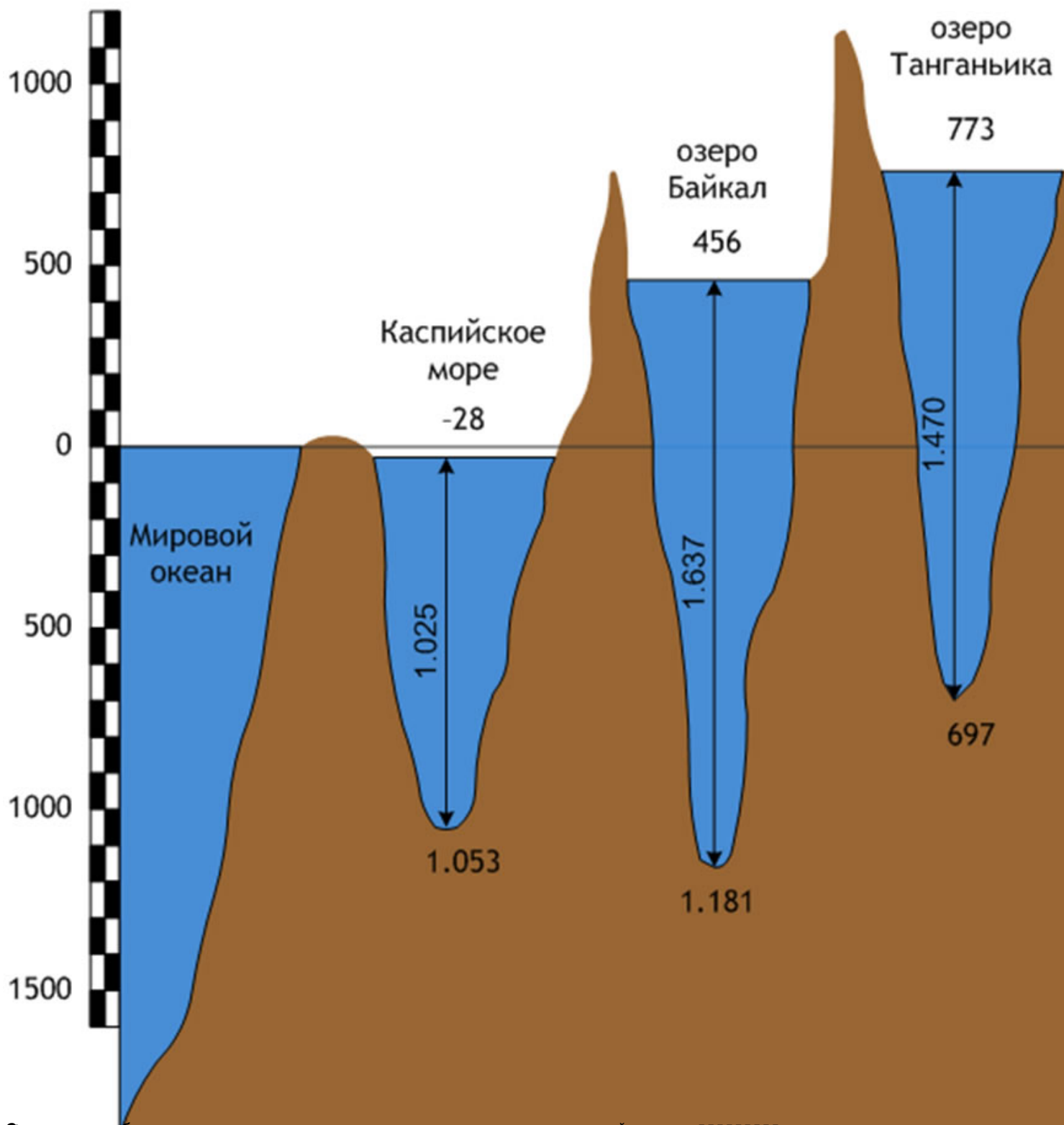
Байкальские черви – олигохеты, 85% из которых – эндемики, составляют 70-90% биомассы зообентоса, играют важную роль в процессах самоочищения озера. Они участвуют в минерализации органического вещества грунтов. Такое обилие донных организмов объясняется высоким содержанием кислорода во всей толще озера, в том числе и на дне.

В озере насчитывается 58 видов рыб, из которых 27 нигде, кроме Байкала, не встречаются. Наиболее известные из них – омуль, сиг, хариус, таймень, осетр, голомянка.

В Байкале обитают два вида голомянок – большая и малая голомянки. Первая имеет размеры – до 25 см (самки) и 12 см (самцы). Малая голомянка значительно меньше. Голомянки являются живородящими рыбами (производят до 2000 мальков), обитают на больших глубинах (около 500 м). Это прозрачная рыба, ее тело на 35% состоит из жира, является кормовым объектом многих видов рыб и нерпы. Жир используется в медицинских целях и в качестве масла для ламп.

В Байкале встречается уникальное, типично морское млекопитающее – байкальская нерпа. Предполагается, что она попала туда из Ледовитого океана в ледниковый период по Енисею и Ангаре. В настоящее время в озере насчитывается несколько десятков тысяч нерп.

Флора и фауна Танганьики отличаются большим разнообразием. Тропический климат и теплая вода (25оС) способствуют развитию многих видов животных, в том числе и экзотических. Здесь водятся крокодилы и гиппопотамы, большое количество водоплавающих птиц, ракообразных, моллюсков, в также – красивых аквариумных рыб. В Танганьике из 250 разновидностей обитающих в озере рыб, около 170 являются эндемиками, в том числе и рыбы из семейства Cichlidae (цихлид). Одни из них вылавливаются для пищевых целей, другие – для декоративных.



Сравнение глубин и положений относительно уровня моря некоторых крупнейших озер

В глубоководном африканском озере Танганьика, так же как и в Байкале, насчитывается много эндемичных организмов. Из 1248 обитающих там видов, половина являются эндемичными. Это связано с древним возрастом озера. Кроме того,

Танганьика на протяжении долгого времени была бессточным водоемом, поэтому ее животный мир развивался в изоляции от соседних водных объектов.

Рыбные запасы Танганьики являются главным фактором экономического благополучия жителей этого региона. Однако экологическая ситуация вокруг озера из года в год становится все более напряженной. В воды Танганьики постоянно сбрасываются промышленные, сельскохозяйственные и бытовые отходы. Другой проблемой, угрожающей экосистеме Танганьики, в последнее время стала интродукция чужеродных видов растений. Из них наибольшую опасность представляет водяной гиацинт (лат. *Eichhornia crassipes*). Разрастаясь с большой скоростью, это растение покрывает поверхность озера плотным ковром, что препятствует доступу солнечного света в толщу воды, а также нарушает естественный кислородный режим водоема. Это приводит к гибели некоторых обитающих в озере аборигенных организмов, и создает препятствия для судоходства.

Мы уже отмечали, Танганьика, несмотря на морфологическое сходство с Байкалом, отличается от него своими водами. Это связано с тем, что жизнь в Танганьике, несмотря на огромную глубину, сосредоточена только в поверхностном слое, до глубины 200 метров. Только этот слой воды пригоден для обитания рыб, ракообразных, червей, гиппопотамов, водорослей и иных организмов. Нижележащие воды безжизненны из-за наличия сероводорода, губительного для всего живого (кроме, конечно, бактерий). Соответственно, такие воды непригодны для питья. Основная причина – высокая температура поверхностных вод озера.

Аналогичное явление наблюдается и в Черном море. Там тоже, на глубинах более 150-200 метров жизнь отсутствует из-за наличия сероводорода. Но в Черном море причина другая, связана с низкой соленостью поверхностных вод.

Давайте попытаемся разобраться в причинах этого явления. Известно, плотность воды зависит от нескольких основных факторов: температуры, солености и давления. Чем выше температура воды, тем вода легче, но максимальной плотности она достигает при температуре 4°C. «Ледяная» вода легкая, затем при повышении температуры, ее плотность увеличивается. При 4°C она достигает своего максимума. Далее по мере повышения температуры воды, ее плотность понижается.

С повышением солености плотность воды также увеличивается. В Черном море за счет мощного речного стока (Дунай, Днепр, Днестр и др.) поверхностные воды имеют соленость около 17-18 промилле (количество солей в литре воды; обозначается значком ‰), а глубже 200 метров – 22-24‰. Опресненные, более легкие воды лежат на более

плотных, тяжелых водах. Черное море замкнутое, и перемешивание в нем осуществляется слабо. В результате, ниже 150-200 м воды насыщены сероводородом, и жизнь в них отсутствует (за исключением разве что, бактерий). В Черное море могучие реки в течение многих веков, а может быть и тысячелетий, приносили и приносят воды, богатые органическим веществом и минеральными солями. Это способствует развитию морских водорослей и других организмов. Как всякие живые существа, они отмирают и оседают на дно, разлагаются бактериями в анаэробных условиях с образованием сероводорода.

Чтобы было более понятно, приведем в качестве примера изготовление коктейля «кровавая Мэри». В бокал наливают томатный сок, затем, осторожно – водку. Алкогольный напиток, как более легкий, «лежит» на поверхности более тяжелого томатного сока, не смешиваясь с ним. Если его не трогать, в таком состоянии он будет находиться достаточно долго.

В верхнем слое Танганьики температура воды колеблется от 24 до 30 градусов (в среднем 25 °С), с глубиной температура понижается до 6-8 градусов. Верхние теплые (а, соответственно, легкие) слои воды лежат, как на перине, на более холодных, практически не перемешиваясь с ними (а если перемешиваются, то очень слабо). Кроме того, глубинные воды более плотные за счет давления и представляют собой подобие «монолита», что тоже вносит свою лепту в уменьшение перемешивания вод. Из-за этого образуется анаэробный слой воды, первопричиной которого являются температурные условия.

Все, что находится в верхнем слое озера, рано или поздно оседает на дно, обогащая его органическим веществом. На дне оказываются микроскопические водоросли, зоопланктон, водные растения, рыбы, крокодилы и прочие, а также различные загрязнения, о которых говорилось выше. Все это разлагается в анаэробных условиях с образованием сероводорода.

Так что озеро Танганьика хотя и огромное, но использовать его воды в полном объеме достаточно сложно.

Теперь давайте вернемся к Байкалу. Его воды богаты кислородом, от поверхностных слоев до самых глубинных. Даже поровые воды донных осадков на глубине одного километра содержат до 10 мг кислорода в литре. Это во многом связано с тем, что вода Байкала очень холодная. Температура поверхностных слоев даже летом не превышает 8-9 °С, и только в отдельных мелководных заливах достигает 15 °С. Температура глубинных слоев – всегда остается в пределах 4 °С.

Вода в озере настолько прозрачна, что отдельные камни и различные предметы видны на глубине 40 м (см. рис.). Это обычно бывает весной. Летом и осенью развиваются растительные и животные организмы, из-за чего прозрачность воды снижается. В период ледостава (с начала января до начала мая) Байкал замерзает практически целиком. Период судоходства для судов обычно открыт всего четыре месяца, с июня по сентябрь.



Байкальская вода чрезвычайно прозрачна

К концу зимы толщина льда на Байкале достигает 1 м, в заливах – до 1,5-2 метров. При сильном морозе образуются трещины, которые разрывают лед на отдельные поля. Длина таких трещин – десятки километров, а ширина – несколько метров. Такие разрывы сопровождаются громовым треском, напоминающим раскаты грома. Благодаря трещинам во льду рыбы и нерпа получают доступ к кислороду. Байкальский лед, кроме того, очень прозрачен, и сквозь него проникают солнечные лучи, поэтому в воде бурно развиваются микроскопические водоросли, выделяющие кислород.

Будучи на Байкале зимой, мне пришлось самому убедиться в этом. Лег на лед, толщина которого была не менее 70 см, прикрыл рукой глаза, чтобы свет не мешал смотреть, увидел, как на меня с другой стороны льда смотрели рыбы. Почти, как в домашнем аквариуме. Прозрачность льда часто приводит новичка в замешательство. Из-за высокой прозрачности кажется, что лед тонкий и по нему опасно ходить, не то, что ехать на машине. На самом деле толщина такого льда достигает одного метра и выдерживает вес грузового автомобиля.



<http://ru.wikipedia.org/wiki/>