

*Славное море – священный Байкал,
Славный корабль – омулевая бочка.
Эй, баргузин, пошевеливай вал!
Молодцу плыть недалёчко.*

Уважаемые читатели! Московское общество испытателей природы начинает публиковать статьи о замечательном озере – Байкале, его природе, экологии, красотах и, конечно, о проблемах. Большинство статей принадлежит Вадиму Викторовичу Тахтееву – человеку, влюбленному в Байкал и его природу. Когда мы предложили Вадиму Викторовичу поучаствовать в популяризаторской деятельности МОИП, он с удовольствием согласился, тем более что является многолетним членом нашего Общества.

В.В.Тахтеев – доктор биологических наук, профессор Иркутского университета. Его научная деятельность связана с изучением байкальских донных организмов. Он уже много лет пишет о Байкале, его природе, причем не только для взрослых, но и детей. Своими статьями он воспитывает у людей любовь к этому суровому краю, уважение к замечательному озеру, которое за величину и мощь называют «морем». В качестве эпиграфа приведен начальный куплет народной песни на слова Д.П.Давыдова, которая уже более полтора века пользуется популярностью в народе. Она поется величаво и протяжно, как сам Байкал.

Эту песню я слышал еще в детстве, гости часто пели ее у нас дома. Слова я хорошо запомнил, но не понимал их смысла. Море и озеро в одном лице. Одно соленое, другое пресное? Кто такой «баргузин»? Мне тогда казалось, что это какой-то местный житель, который правит кораблем. Тогда причем здесь «омулевая бочка»? По прошествии многих лет я оказался на Байкале и все прояснилось. Баргузин – это ровный и сильный северо-восточный ветер. Назван он в честь реки Баргузин, впадающей в Байкал на его восточном берегу. На Байкале впервые увидел омулевую бочку (хотя и очень старую). Такие бочки уже не используются. Она, в отличие от обычных пивных бочек, небольшой высоты и большого диаметра, превышающего высоту в полтора-два раза. При желании в ней свободно может уместиться человек. Стремление каторжников к свободе было настолько велико, что, несмотря на большой риск, такие бочки, видимо, использовались в качестве «корабля».

При реализации проекта использованы средства государственной поддержки, выделенные в качестве гранта в соответствии с распоряжением Президента Российской Федерации от 29.03.2013 № 115-рп») и на основании конкурса, проведенного Обществом «Знание» России.

Первая серия рассказов В.В.Тахтеева о байкальском льде.

А.П.Садчиков

В ЛЕДЯНОМ ЦАРСТВЕ БАЙКАЛА

Вадим Тахтеев

Предвестники зимы

Неспокоен Байкал в осеннее время. Постоянно штормит. Ветры, разгоняющие волны, дуют более половины дней в месяц. Словно не хочет великое озеро успокаиваться и укрываться ледовым «одеялом». В ноябре устанавливаются отрицательные в течение всех суток температуры воздуха. Однако за лето Байкал накопил немалый запас тепла в своей громадной водной чаше. За счёт этого тепла он сопротивляется леденящим объятиям наступающей зимы.

И всё же медленно и неуклонно идёт остывание его огромной водной массы. В

верхних слоях воды, интенсивно перемешиваемых штормовыми волнами, происходит её переохлаждение. Возникают мелкие кристаллики льда, которые пока ещё не в силах смёрзнуться друг с другом. Они получили название *крупитчатый лёд*.

Переохлаждается вода и в волнах, бросающихся на берег. Здесь, на прибрежных камнях, начинают возникать ледяные наросты, незаметно подрастающие с каждой очередной волной. Если берег крутой и скалистый, то волны, разбиваясь об него с веерами брызг, формируют ледовые сосульки разных размеров, иногда очень крупные. Так возникают ледяные сталактиты. Навстречу свисающим сверху сосулькам такие же растут снизу, поскольку переохлаждённая вода стекает по сталактитам в одни и те же места. Они называются сталагмитами.

Проходит немного времени, и перед нами предстают настоящие произведения искусства из льда. Ваятель – сам Байкал. Это *сокуи* – разнообразные, часто очень мощные ледовые наросты на побережье озера. Вдоль крутых берегов нередко можно встретить даже ледовые гроты, в которых может поместиться до двух-трёх человек. Вход в гроты обычно прикрыт рядами свисающих сосуллек-сталактитов.

Сокуи образуются и на низких берегах. Их толщина может достигать нескольких метров. Выкатываясь на пляжную косу, волны постепенно наращивают огромные ледяные валы вдоль береговой линии. В это время не рекомендуется выходить в море на маломерных судах: лодка, выброшенная штормовой волной на гряде сокуев, будет моментально разбита.

После замерзания Байкала сокуи сохраняются на всю зиму и ещё долго поражают воображение людей.

Озеро укрывается льдом

Замерзание озера происходит неравномерно. Сначала, иногда ещё в конце октября, покрываются льдом мелководные заливы и бухты. В них вода остывает быстрее, чем где-либо. В открытом Байкале всё иначе. В короткие периоды штилевой погоды на поверхности воды возникают крупные, но ещё не смёрзшиеся кристаллы (так называемое *сало*). Затем вся водная гладь схватывается ледовой корочкой. Но вновь налетает ветер, поднимает волну, и тонкий лёд тут же разламывается на фрагменты. Льдинки сталкиваются на волнах друг с другом, их края обламываются и обтираются. Формируются поля плавающего *блинчатого льда*, в которых округлые ледяные «блины» имеют размеры большой тарелки или сковородки.

Эти «блины» впоследствии вмёрзают в сплошной ледовый покров и превращаются в *колобовник*. Так на Байкале называют участки неровного малопрозрачного льда. Края вмёрзших «блинов» приподняты, и из-за этого поездка по такому льду становится некомфортной. «Как по стиральной доске едешь!» – говорят водители.

Если на момент ледостава поверхность воды чистая, тогда возникает гладкий, прочный и очень прозрачный лёд. Происходит это обычно в штилевую и морозную погоду. В северной части Байкал покрывается сплошным льдом в декабре, а в средней и южной частях – в январе или даже в начале февраля, если осень была долгая и тёплая.

Однако если однажды утром по морозной погоде вы увидите, что Байкал замер и покрылся молодым льдом, помните, что он, возможно, ещё не успокоился окончательно. Может налететь шквалистый ветер и своими порывами взломать лёд. Конечно, это происходит ненадолго, и мороз берёт своё. Однако вновь появившийся лёд удерживает в себе обломки первоначального ледового покрова, которые беспорядочно надвигаются друг на друга, вмёрзают вертикально или под значительным углом. Это *битняк*, пространства которого могут занимать многие квадратные километры. Вздрыбленные ледовые обломки превращаются в *торосы* – украшение зимнего Байкала и в то же время очень трудно преодолимое препятствие, как для пешего путника, так и для автомашин. Машинам приходится объезжать поля торосов, пешком же их часто невозможно обойти –

настолько они обширны. Проход по торосам требует предельного внимания: при неосторожном движении можно поскользнуться и получить травму. Коварные наклонные льдины к тому же могут маскироваться снежными заносами.

Хрустальные лабиринты

Молодой лёд растёт быстро – по 4–5 см в сутки. При морозной погоде уже на восьмой-девятый день по нему начинается движение автотранспорта. Затем скорость прироста снижается, и только в марте лёд достигает своей максимальной толщины. Она неодинакова в различных частях Байкала и в разные годы. В самые тёплые годы на юге озера толщина льда составляет около 40 см, а на севере в самые холодные – до 1,5 м. Впрочем, в отдельных участках многослойный лёд с надвинутыми друг на друга пластами может быть гораздо толще. Истинная красота многослойного льда открылась людям тогда, когда водолазам удалось произвести его подводную видеосъёмку. Оказалось, в его толще формируются самые настоящие лабиринты, по которым можно передвигаться!

Байкальский лёд очень прозрачный, «хрустальный», в большой толще имеет голубоватый оттенок. Этим он отличается от ледового покрова полярных морей – лёд на них сероватый, мутный. Дело в том, что в морском льду после кристаллизации воды сохраняется множество микроскопических полостей с крепким раствором соли. В байкальской воде солей очень мало (около 0,1 г/л), и она замерзает сплошным кристаллическим монолитом.

Дыхание зимнего Байкала

Тем не менее, ледовый панцирь не закрывает наглухо воды Байкала. На протяжении всей зимы озеро живёт укрытой от людских глаз жизнью. Продолжают свою неторопливую круговорот течения, возникают внутренние волны, поднимаются газы со дна во многих местах. Всё это воздействует на лёд. Регулярные сильные ветры и резкие изменения температуры также испытывают его на прочность. На одних участках голый, на других заснеженный, в солнечные дни ледовый покров нагревается неравномерно. И в конце концов монолитный лёд не выдерживает – ломается на протяжении многих километров зигзагообразными линиями. Великий грохот раздаётся в эти моменты над Байкалом, словно пушечная канонада, и вся поверхность льда сотрясается, ходит под ногами.

Так возникают *становые щели*. Ещё их называют термическими швами. За их счёт ледовый покров «дышит», компенсирует постоянные сжатия и расширения. В морозную погоду он сжимается, и щель может разрастаться до 2–4 м в ширину. При оттепели края щели смыкаются, а нередко и надвигаются друг на друга. При этих надвигах возникают гряды самых крупных торосов, вздымающихся на высоту человеческого роста, а иногда – даже на 10–12 м!

Ночами, когда температура воздуха понижается, верхний слой льда становится более ломким, и в нём начинают возникать многочисленные мелкие трещины, чаще всего не сквозные. Всё это сопровождается звуками, которые особенно поражают в начале весны (в марте), при очень резких колебаниях температуры в течение суток. В полной темноте или при серебристом лунном свете раздаётся глухое уханье; оно сменяется стонами и скрежетом, короткими мощными «вздохами». В такие минуты невольно можно поверить в то, что могучие духи населяют глубины Байкала.

Недавно байкальский лёд вновь привлёк к себе пристальное внимание учёных. Они выяснили, что ледовый покров озера по своим свойствам очень похож на земную кору нашей планеты, а образование становых щелей – на процесс возникновения в ней глубочайших разломов. Развитие разломов в земной тверди сопровождается землетрясениями, порой очень сильными. Получается, лёд на Байкале может многое

рассказать о том, какие физические явления могут служить заблаговременными предвестниками разрушительных подземных толчков. Перед образованием стеновой щели под влиянием перепадов температуры во льду нарастают внутренние напряжения. Их можно выявить специальными приборами. И когда они достигают предела, происходит «льдотрясение», и вновь раздаётся над зимним Байкалом пугающий грохот разламывающегося льда.

Зимняя жизнь нерпы

Кому не знакомо это замечательное животное, по сути, ставшее символом Байкала! Нерпа – очень умный зверь, в искусственных условиях хорошо поддаётся дрессировке, привыкает к тем, кто за ней ухаживает, начинает совершенно по-собачьи выпрашивать подачки в виде рыбёшки.

В природе же она человека избегает. Это для неё главный враг, поскольку никакие наземные хищники в летнее время ей не опасны. Зимой у нерпы наступает важный, ответственный этап. Животные, которым для дыхания необходим атмосферный воздух, сосредотачиваются вдоль стеновых щелей, возле пропарин – участков льда, утончённого по разным причинам. Тонкий лёд нерпы способны пробивать своими мощными когтями. Даже если щель грозит замёрзнуть, они сами поддерживают лунки – продухи.

В марте самки приносят потомство. Роды должны проходить на твёрдой поверхности. Но выход на берег был бы равнозначен гибели. Поэтому нерпята-бельки появляются на свет в укрытиях на байкальском льду. Ими становятся гряды торосов по краям стеновых щелей, с подветренной стороны которых возникают снежные заносы и заструги. В них располагаются логовища, целенаправленно обнаружить которые можно лишь с помощью специально обученных собак. Под уплотнённым снежным покровом замаскированы продухи, через которые мама-нерпа ныряет вглубь за рыбой. Выкармливание нерпят материнским молоком продолжается до разрушения льда, после чего они начинают самостоятельно ловить рыбу. А самки неустанно заботятся об их безопасности. Кроме человека, для детёнышей нежелательна встреча с вороной, которая может заметить на льду тёмные глаза нерпёнка. И потому – из снежного укрытия ни шагу!

Даже когда лёд уже разрушается, нерпы продолжают ещё долго придерживаться плавающих льдин, на которые выбирают для отдыха. На них всё равно безопаснее, чем на берегу. И лишь когда льдины совсем растают, нерпы начинают выходить на летние береговые лежбища.

Убежище в истоке Ангары

Есть на Байкале удивительное место, на котором в течение всей зимы не бывает ледового покрова. Его может увидеть любой желающий, проезжая рядом по автодороге. Это исток реки Ангары. Здесь с больших глубин поднимаются воды, имеющие температуру +3°C, и сливаются через Шаманский порог в Ангару. Здесь они перемешиваются с более холодными приповерхностными водами, и их температура снижается до +1-2 °C. Однако этого достаточно, чтобы полынья в истоке практически никогда не замерзала. Иногда, после взлома льда в Лиственничном заливе, здесь можно наблюдать великолепное зрелище – ледоход.

В течение всей зимы полынья оказывает согревающее влияние на прилегающие участки суши. Под её воздействием тут сформировался *рефугий* – так учёные называют убежище для различных видов растений и животных, в котором сама природа поддерживает климатические условия, не свойственные в целом данной географической широте. Именно такое убежище нашли себе в истоке Ангары многочисленные утки, в первую очередь гоголь. Они не улетают на зиму в тёплые края, остаются зимовать на полынье. Глубина здесь небольшая, жизнь на дне очень богата, и потому пища всегда

доступна.

Лёд тоже обитаем

Не только у нерпы, но и у ряда других обитателей Байкала, животных и растений, отмечено тяготение к ледовому панцирю. Зимой лёд практически безжизненный: на открытых мелководных участках через его прозрачную толщу хорошо видно дно. Но совершенно иную картину открыл исследователям лёд весенний!

В апреле лёд перестаёт быть прозрачным. Сверху он разогревается всё более жарким солнцем, снизу размывается и размягчается течениями. И вот с обеих поверхностей, верхней и нижней, в ледяной монолит начинают «прорастать» многочисленные капилляры, заполненные талой водой. В дальнейшем они срастаются друг с другом, из-за чего лёд резко теряет прочность. Учёные просмотрели под микроскопом воду из ледовых капилляров и обнаружили, что обилие живых организмов в ней примерно в 10–100 раз больше, чем в прилегающем слое воды! Там в массе оказались и одноклеточные инфузории, и изящные коловратки, и молодь знаменитого рачка – байкальской эпишуры. А сколько водорослей, одноклеточных и нитчатых! Более того, было установлено, что массовое развитие ряда видов водорослей весеннего подлёдного комплекса начинается именно в капиллярах во льду, и лишь позже они высвобождаются и начинают плавать в водной толще. Почему-то тянет ко льду и крупных ракообразных – бокоплавов (гаммарусов). Несколько видов их в массе всплывают со дна, достигают нижней поверхности льда и образуют там обильные скопления.

Причины, которые обусловили концентрацию живых организмов и их связь со стареющим ледовым покровом, ещё не до конца установлены.

Пробуждение Байкала

Образование капилляров – это первые признаки начавшегося разрушения льда. Снег на его поверхности тает под лучами солнца, талая вода проникает в толщу льда по разрастающимся капиллярам, и его поверхность становится «сухой», шероховатой. При ходьбе по такому льду, который получил название *шах*, он хрустит и легко рассыпается; при ходьбе на лыжах сильно царапает их. Снизу шах пропитан водой, передвижение по нему становится всё более опасным. Наконец, наступает день, когда он разыгливается – распадается на отдельные кристаллы, длинные, тонкие и острые. Эти иголки плавают в поверхностном водном слое, пока окончательно не растают.

Однако нередко случаются и досрочные вскрытия ото льда, ещё до разыгливания. Это *взломы* – разрушение достаточно прочного льда штормовым ветром. Внезапно налетевший северо-западный ветер своими порывами раскачивает поверхность льда, из-за чего под ним возникают стоячие волны. Усиливаясь от порыва к порыву, они разламывают лёд на куски, а ветер отгоняет его на восток, в сторону открытого моря. За считанные часы освобождаются ото льда огромные пространства. Впрочем, зима может взять кратковременный реванш: на эти участки течением нередко вновь наносит ледовые поля.

С разрушением льда связано ещё одно явление, которое может приобретать катастрофический характер. Это ледовые *надвиги*. При зимних и особенно весенних оттепелях лёд сильно расширяется, ему становится тесно на поверхности озера, и начинается выжимание ледовых пластов друг на друга или на прилегающие участки берега. Лёд может выдавливаться на сушу на расстояние до 30 м, разрушать причалы и другие прибрежные сооружения. Надвиг может происходить быстро, буквально на глазах, так что люди даже не успевают принять никаких предупредительных мер. Огромное по байкальским меркам судно – ледокол «Ангара» – весной 1960 года надвигающийся лёд легко сорвал с зимней стоянки в Листвянке и передвинул на другое место.

Вскрытие Байкала ото льда обычно происходит в середине мая. На юге, возле истока Ангары, ледовый покров часто взламывается ещё в конце апреля, а на севере озера вскрытие затягивается до начала июня. Дольше всего плавающие ледяные поля удерживаются у восточного берега северной части Байкала: напротив Баргузинского заповедника и входа в Чивыркуйский залив. Там их можно встретить даже до середины июня.

Коварный бережник

Однако, даже когда уже кажется, что Байкал окончательно освободился ото льда до следующей зимы, из-за местных погодных особенностей случаются неожиданные «сюрпризы». Представьте такую поразительную картину: ясным июньским вечером судно заходит в глубокую удобную бухточку, чтобы остановиться на ночлег. А утром экипаж видит, что выход из бухты наглухо закрыт плотным скоплением плавающих льдов! Иной раз можно простоять неделю на одном месте, дожидаясь, пока затор растает.

А произошло вот что. Днём берег хорошо прогрелся под лучами солнца, и тёплый воздух над ним, повинаясь физическим законам, устремился вверх. Ночью на его место хлынул холодный воздушный поток с Байкала, вода которого у поверхности ещё не нагрелась выше +2 °С. Это местный ветер – *бережник*, который нагоняет оставшийся плавающий лёд к берегу и плотно закрывает выходы из бухт. Даже суда, зашедшие в крупный Чивыркуйский залив (который в июне уже бывает достаточно тёплым), не один раз оказывались в ледовом плену: местный ветер создавал ледовые заторы во входной части залива, глубокой и холодноводной.

Заглянем в древность

Байкал – самое древнее озеро на планете; его возраст с момента начала формирования, по разным оценкам, от 25 до 65 миллионов лет. Как же интересно узнать, каков был зимний Байкал в древности! Попробуем на основе научных данных заглянуть в давно прошедшие эпохи.

Перенесёмся сначала на 20–25 миллионов лет назад. В те времена глубоководное озеро существовало только на месте современного Южного Байкала. Высоких гор ещё не было, берега были холмистыми, и на них произрастала растительность, свойственная субтропикам – магнолии, каштаны, кипарисы. Климат был очень жарким. Даже в январе температуры никогда не бывали отрицательными, и озеро не покрывалось льдом вообще.

Следующая наша «остановка» – примерно от 6 до 3 миллионов лет назад. В это время уже были заполнены водой Южная и Средняя котловины, начала формироваться Северная. Берега разрастающегося озера покрывали широколиственные леса с участием дуба, граба, лещины, которые ныне отсутствуют в Сибири; наряду с ними, произрастали и хвойные влаголюбивые породы – ель, пихта. Климат стал чуть прохладнее, и, возможно, что в это время, в самый холодный период года (январь) на Байкале начал впервые ненадолго появляться лёд, тонкий и непрочный. Возможно, что на короткое время замерзли лишь мелководные заливы, а глубоководные участки озера оставались по-прежнему открытыми.

В период 3,2–0,8 миллионов лет назад в Прибайкалье произошли существенные изменения. Активно воздымались горные хребты, и рельеф стал альпийским. Из-за расчленённости рельефа на Байкале возникли местные ветры большой силы. Температуры воздуха существенно снизились и были лишь немного (на 3–5°) выше современных. Однако иногда происходили кратковременные, но сильные похолодания, приводившие к массовым вымираниям теплолюбивых животных и растений. Байкал принял очертания, довольно близкие к современным, и в зимнее время уже ежегодно покрывался льдом.

И наконец, наступил так называемый ледниковый период – *плейстоцен*.

Произошло сильное похолодание, климат в Прибайкалье стал субарктическим (и даже арктическим в отдельные времена). Осадков выпадало немного, и потому сплошного покровного оледенения, как на севере Европы, в Восточной Сибири не было. Зато появились обширные пространства вечной мерзлоты: грунт промерзал вглубь на многие метры. Притоки Байкала сильно обмелели, а многие мелкие – исчезли вообще. Берега Байкала, предгорья хребтов были заняты холодными степями и лесостепями с преобладанием лиственницы. Чуть выше произрастали хвойные леса из сосны и кедра, на значительной высоте преобладали горные травянистые и кустарниковые тундры. Мощный ледовый покров удерживался на Байкале по полгода и дольше, а безлёдный период был как минимум на месяц-полтора короче современного.

Настоящие ледники возникали участками только в горах, на подветренных склонах. Затем они медленно сползали в долины и постепенно перемещались к Байкалу. В северной части озера ледниковые отложения обнаружены по берегам и ниже уровня воды напротив долин рек Рель, Тья, Фролиха, Шегнанда, Томпуда. Ледники «съезжали» в озеро до глубин не менее 400 м. От их краёв откалывались гигантские ледяные горы – айсберги. Величественно плавали они по Байкалу, украшая его и во время короткого лета – на таяние таких массивов льда уходили многие годы.

Время от времени лютый холод отступал, ледники таяли, и потоки выносили в Байкал большое количество камней, песка, глины. Наступали межледниковья, с климатом, близким к современному. В одно из таких межледниковий, начавшееся около 10 тысяч лет назад, живём мы с вами.

Красота, доступная всем

Мне доводилось читать и слышать немало образных сравнений Байкала. Но наиболее правдоподобным показалось такое: «Он похож на человека с очень сложным характером». И действительно, немало трудностей и проблем создаёт он людям. Регулярные землетрясения, резкие штормовые ветры, порой с ураганной силой, труднопреодолимые станочные щели во льду и коварные пропарины с замаскированными тонкими участками льда... Однако как непревзойдённая красота озера-моря, равной которой не найти на всём белом свете! И в том числе – ледовая сказка, которую Байкал каждый год создаёт заново. Так что если на улице зима – одевайтесь потеплее и приезжайте, чтобы всё увидеть своими глазами! Можно покататься по зеркальному, отполированному ветрами льду, посмотреть через его толщу на таинственный подводный мир, забраться в ледяные гроты, сделать фотографии ледяных замков – причудливых по форме торосов. Не доводилось видеть ни одного человека, который, побывав на зимнем Байкале, был бы разочарован.