

ЛЕД

Анатолий Маилков

Кто хоть раз испытывал счастье проложить первую в сезоне тропку по молодому хрусткому ледку, едва прикрытому девственно чистой порошей, тот с неизменным душевным трепетом ожидает этого события вновь и вновь, с затаенной надеждой пробуя ломкую корочку на лужах после осеннего утренника...

Но рано или поздно томительное ожидание заканчивается, праздник наступает, и тогда тысячи рыболовов устремляются к своим заветным местам, ориентируясь в белом безмолвии по хранящимся в памяти приметам.

Но всегда ли надежна дорога над таинственным сумраком глубокой воды, где жизнь, не нарушаемая плеском волн, впала в дремотное состояние?

Безопасность движения по льду зависит от целого набора факторов, которые необходимо учитывать рыболовзимнику, и связаны они с характером эволюции ледового покрытия, типом водоема, климатическими условиями, сложившимися данной зимой.

Сегодня мы поговорим о том, каковы глобальные предпосылки образования льда того или иного типа, поскольку



ку именно они и определяют тактику безопасно-го поведения на нем.

Прежде всего, период ледостава можно условно разделить на три основные стадии: перволедье, матерый лед и последний лед. Часто (даже в средней полосе России, не говоря уж о более южных регионах) бывает так, что наблюдается по несколько коротких периодов образования временного ледового покрытия, которое, не достигнув достаточной прочности, размывается затем дождями, ослабляется сырыми туманами и разбивается ветром. В такие моменты наиболее часты трагические случаи, происходящие с безрассудными рыболовами, у которых не хватает выдержки потерпеть неделю-другую. В подобной ситуации лучше не спешить, померить душевный пыл и посвятить время выдавшегося межсезонья тщательной подготовке зимних рыболовных принадлежностей или продлить весьма эффективную позднеосеннюю спиннинговую охоту на больших реках, где нет еще и закраин.

ПЕРВОЛЕДЬЕ

Этот период может быть и очень коротким (одна-две морозные тихие ночи), и достаточно продолжительным и, как сказано выше, временами прерывающимся. Перволедье также условно разделяется на некие фазы: перволедок (тонкий, но уже не разрушающийся ледок), крепкий хотя бы местами лед и надежный лед (сплошь покрывший некоторые водоемы и везде пригодный для рыбалки). Ясно, что не только на разных водоемах, но даже на одном и

том же эти фазы разнятся по времени и по акватории, причем порой значительно, поэтому, планируя первые ледовые походы, вы должны хорошо представлять, что происходит на том или ином водоеме. Такие знания даются только благодаря ежегодным наблюдениям, тщательно заносимым в рыболовный дневник.

Все сказанное при первом прочтении может показаться вам излишней перестраховкой, но автор этих строк многократно оказывался свидетелем превращения чрезмерно самоуверенных рыболовов в некое подобие ледоколов, ломавших руками лед до самого берега, а помочь им было нельзя, поскольку на тонкий лед выбраться, да еще в тяжелой намокнутой одежде, практически невозможно.

И хорошее знание водоема, избранного для рыбалки по первому льду, необходимо хотя бы для того, чтобы помнить, где на нем глубина не выше роста человека или где с глубокого места соискатель звания "моржа" может быстро выйти на отмель, идущую к берегу...

Как же возникает такое чудесное явление природы – образование на поверхности воды льда? Если кратко, то благодаря конвективному теплообмену между двумя средами, водой и воздухом, происходящему на границе раздела. А подробнее это выглядит примерно так: вода, являясь весьма емким аккумулятором тепла, к концу летнего сезона оказывается гораздо более нагретой, чем атмосфера вблизи поверхности земли. Воздух как менее плотный, а потому не такой энергоемкий, быстро остывает из-за ставших длинными

ночей и удаления планеты от светила с изменением интенсивности и наклона солнечных лучей к поверхности. И чем ниже опускается температура воздуха, тем быстрее происходит теплообмен с водой.

Когда поверхностный слой воды охладится до температуры +4°, при которой эта жидкость скачком становится максимально плотной, она, практически не перемешиваясь, опустится вниз, вытесняя вверх теплую и более легкую воду. Таким образом происходит вертикальная циркуляция и очень медленное перемешивание всей толщи воды.

Этот процесс конвекции постепенно затухает по мере приближения температуры к 4°, но совсем никогда не прекращается – донные слои постоянно получают тепло от ложа водоема, которое зимой всегда несколько теплее воды (иначе бы водоемы промерзли до дна, и лед бы нарастал и сверху, и снизу, что обычно происходит в зонах с вечной мерзлотой).

Когда основная масса воды примет температуру 4°, начинается ее дальнейшее охлаждение до 0° – это точка перехода дистиллированной воды в кристаллическое состояние, то есть точка замерзания. Переохлаждение ниже 0° приводит к образованию льда.

В реальности в различных водоемах вода представляет собой некий раствор из солей и микровзвесей, отличающийся по составу, что обычно снижает температуру льдообразования, и для разных водоемов эта температура неодинаковая.

Опять же, идеальной картины замерзания воды

в природе не бывает, и лед каждый год встает по-разному – это зависит от погоды, которой этот процесс сопровождается, а также от типа водоема: большой он или маленький, глубокий или мелкий, с течением или стоячий. На характер льдообразования влияют также колебания уровня воды в этот период и продолжающееся кое-где судоходство.

Если ледостав происходит в тихую морозную погоду, то лед практически равномерно покрывает весь водоем, нарастая от берегов, и прежде всего в местах мелководий.

Когда процесс становления льда сопровождается сильным ветром, то образование ледяного покрова на открытых пространствах больших водоемов задерживается надолго – крутые волны ломают и уносят непрочный, тонкий перволедок и сбивают его к подветренному берегу, где при достаточном сильном морозе, быстро схватывающемся этот хрупкий строительный материал, может образоваться весьма толстая, но менее прочная, чем сплошной лед, широкая закраина.

Другая закраина из монолитного льда будет расти от наветренного берега, и чем круче, выше этот берег, тем шире прозрачный отмокот ляжет на воду.

При стихании ветра, если не случится внезапной оттепели, эти две закраины быстро соединятся, так как хорошо перемешанная и охлажденная вода будет готова к замерзанию. Однако рыболову еще долго следует помнить: где лед встал вначале – там он толще и прочнее.

Понятно, что над большими глубинами, где



1. Разлом на поверхности льда, вызванный его температурной деформацией.

масса воды велика, охлаждаться она будет дольше, и образование льда наступит позже, чем на мелких местах. Такая же закономерность существует при ледоставе на обширных или небольших водоемах.

На реках свои особенности льдообразования: из-за течения вода постоянно перемешивается по всему объему, и переохлаждение наступает для всей движущейся массы, на что нужно дополнительное время, поэтому лед на реке встает несколько позже, чем на водоемах со стоячей водой. Однако вода в реках под льдом в целом холоднее, чем на озерах и водохранилищах, и как это ни парадоксально, дальнейший прирост льда на реке идет быстрее.

Показательным примером того, что вода в реке зимой холоднее, чем в стоячем водоеме, будет следующий простой эксперимент: окунув несколько раз грузило в воду и наморозив на нем ледяную "рубашку", опустите его затем, допустим, на глубину 5 метров в озере – лед растает через минуту-другую. На реке тот же опыт покажет, что грузило останется оледеневшим до часа и более, – это говорит о том, что температура всей толщи воды на течении близка к 0°.

Разумеется, на сильном течении лед встает позже, чем на слабом. К тому же в начале зимы на реках бывают ощутимые и достаточно резкие колебания уровня воды. Обычно наблюдается его падение, связанное с уменьшением стока притоков из-за замерзания поверхностных грунтовых вод. Например, на Оке это ведет к тому, что



2. Образование первичных трещин в местах стыковки льда с различной толщиной.

тонкий лед обламывается по берегам и течение уносит всю массу перволедка. Движущиеся льдины скапливаются в местах с обратным течением за мысами и на стрелках сбоем струй, а также на границе, где быстрый поток вливается в медленно текущий плес. Во всех таких характерных местах образуются затем торосы, достигающие порой толщины до 3 метров, – они всю зиму служат хорошим ориентиром для рыбаков при поиске рыбных стоянок, поскольку подводные обитатели скапливаются вблизи подобных "особенностей" поведения речного потока.

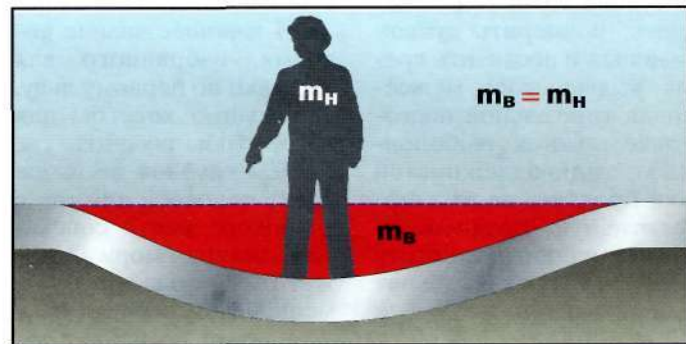
Важнейшей характеристикой льда является его прочность, которую в реальных условиях нельзя считать константой, поскольку этот показатель сильно зависит от вида и структуры льда, его температуры и толщины.

Бывает, начало зимы сопровождается частым прохождением циклонов, выпадают осадки в виде дождя или мокрого снега, и лед намерзает в несколько этапов в короткие морозные просветы между погодными фронтами. При этом его толщина нарастает как снизу, так и сверху за счет смерзания выпавшего снега или находящейся на

в таких местах гораздо лучше.

Как уже отмечалось, наиболее прочен чистый прозрачный лед, образовавшийся от замерзания поверхностного слоя воды, но рыбачить с него имеет смысл лишь над большой глубиной, где низка освещенность и рыба не пуглива. Поэтому безопасным он будет при достижении толщины не менее 5 см – тогда он надежно выдерживает одного человека.

Прочность ледяного покрова линейно увеличивается с ростом толщины льда и с понижением его температуры, однако температура льда по толщине различна: вверху она равна атмосферной, а внизу – соответствует точке замерзания воды, то есть около 0°. А поскольку температурный коэффи-



3. Прогиб льда под нагрузкой: m_H – масса нагрузки; m_B – масса вытесненной воды.

ею поверхности воды. Такой лед получается мутным, многослойным, и следует иметь в виду, что он примерно в два раза слабее прозрачного, как стекло, льда, поэтому выходить на него надо, когда он достигнет двойной безопасной толщины, то есть около 10 см. Это важно знать по той причине, что рыбаки, как правило, стремятся на участки с подобным ледовым покрытием, так как здесь обычно скапливается рыба и клюет она

циент линейного расширения льда огромен (например, в пять раз больше, чем у железа) и всем известно, как разрываются прочные сосуды с замерзшей водой, то становится понятно, что аналогичные процессы сопровождают ледяной покров по мере роста его толщины: имеющие разную температуру слои испытывают расширяющие нагрузки как поперечного, так и продольного направления. Именно поэтому при значительных морозах лед

лопается с оглушительным, "пушечным" грохотом, и по нему разбегаются длинные трещины, име-

крутому берегу трещине, и наоборот.

Думается, практический интерес для рыболо-

Температура воздуха, °С	Толщина льда, см		
	<10	10-20	20-40
	Приrost льда за сутки, см		
-5°	4	1,5	0,5
-10°	6	3	1,5
-15°	8	4	2
-20°	9	6	3

ющие замысловатую форму (рис.1).

Однако хаотичность трещин на поверхности льда только кажущаяся, если помнить о механизме льдообразования: прежде всего в начале зимы, когда лед еще не везде одинаков по толщине, напряжения проявляются по границам стыковки толстого и тонкого ледового покрова, то есть там, где мелководье резко переходит в глубину. Опытные рыболовы-зимники давно знают, что бровки, где держится рыба, следует искать по старым и широким, идущим обычно параллельно основному

вов будет представлять примерный суточный ход прироста льда в зависимости от температуры воздуха и уже имеющейся его толщины. Такие данные сведены в таблицу, они позволяют прогнозировать состояние льда накануне выхода на рыбалку.

Это, конечно, идеальная картина, не учитывающая снежного покрова на поверхности льда. Известно, что теплопроводность (в данном случае — холодопроводность) снега до 30 раз меньше, чем у льда (все зависит от рыхлости снега), поэтому при снегопадах надо вносить в расчеты соответ-

Знающие рыболовы говорят, что первый лед не обманет, не предаст, а вовремя подскажет об опасности звуком и рисунком трещин, надо только уметь видеть и слышать. Приложенная к тонкому льду точечная нагрузка вызывает его деформацию в форме чаши, объемом которой гипотетически соответствует объему воды, по весу равному массе, вызвавшей прогиб нагрузки (рис.3). При малом грузе происходит упругая деформация льда и чаша прогиба расширяется по периметру. Если нагрузка будет выше предела упругости, то начнется пластическая деформация льда, и "чаша" станет быстрее увеличиваться в глубину, чем в ширину, — это начало разрушения (нарушение сплошности) льда.

Об упругих свойствах льда говорят следующие количественные данные. Если рассматривать прозрачный, наиболее прочный лед, то при центральном прогибе его в 5 см трещин на нем не образуется; прогиб в 9 см ведет к усиленному образованию трещин, прогиб в 12 см вызывает сквозное растрескивание, при 15 см лед проваливается.

Трещины под действием нагрузок возникают двух типов: радиальные (рис.4,а) и концентрические (рис.4,б).

При движении по непрочному льду необходимо обращать особое внимание вот на что: если возникают концентрические трещины, сопровождаемые характерным скрипящим звуком, нужно немедленно скользящим шагом покинуть опасный участок, в особо критической ситуации лучше лечь на лед и отползти в обратном направлении. Также нелишне

вспомнить и другие правила поведения на тонком льду:

- ни в коем случае не ходить по нему гуськом, иначе радиальные трещины на "дороге" быстро прирастут концентрическими;

- не выходить на лед в одиночку;

- проверять каждый шаг на льду остроконечной пешней, но не бить ею лед перед собой — лучше сбоку;

- не подходить к другим рыболовам ближе чем на 3 метра;

- не приближаться к тем местам, где во льду имеются вмержшие коряги, водоросли, воздушные пузыри;

- не следует ходить рядом с трещиной или по участку льда, отделенному от основного массива несколькими трещинами;

- необходимо быстро покинуть опасное место, если из пробитой лунки начинает бить фонтаном вода;

- не передвигаться по тонкому льду на коньках;

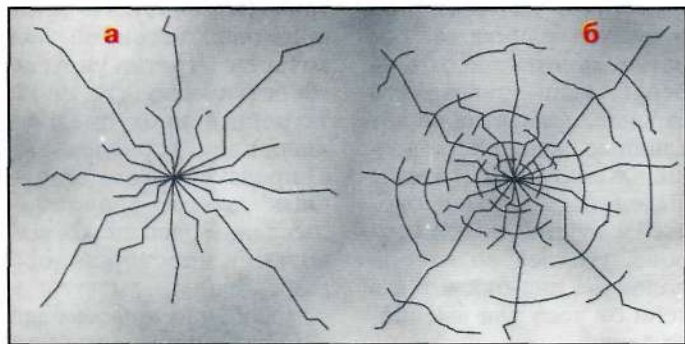
- обязательно иметь с собой средства спасения: шнур с грузом на конце, длинную жердь, широкую доску;

- ни в коем случае не совмещать рыбалку по первому льду с возлияниями: только теплое "море по колено", в ледяной воде долго не продержаться.

МАТЕРЫЙ ЛЕД

Зима берет свое и, не смотря на погодные коллизии, вскоре все водоемы покрываются льдом, толщина которого в малоснежные и морозные зимы в средней полосе России достигает 1 метра и более. Это самый спокойный (в смысле безопасности) период зимней рыбалки, хотя и здесь ры-

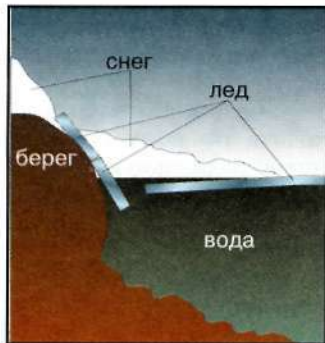
4. Типы растрескиваний льда под нагрузкой: а — радиальные трещины, не ведущие к провалу груза; б — радиальные трещины, сопровождаемые концентрическими разрушениями, ведут к быстрому провалу груза.



руслу трещинам (рис.2). При этом глубокая сторона водоема будет определяться по близко расположенной кобычно

ствуюющую поправку.

Важно научиться понимать по виду первого, еще непрочного льда, как он реагирует на нагрузку.



5. Вариант образования ледяной купели вблизи крутого берега при сбросе воды.

болота могут подстергать весьма неприятные неожиданности.

Прежде всего, уху остро надо держать на реках, когда лед покроется толстым слоем снега, перекрыв доступ холода ко льду, а текущая вода медленно, но верно, начнет истачивать его снизу. Быстрее всего промоины образуются там, где струи, завихряясь над преградами, бьют вверх, над выходом родниковых вод или в местах впадения теплых бытовых стоков.

Обычно расположение подобных участков каждый год неизменно и их просто следует хорошо помнить. На незнакомой реке лучше ходить по торным тропкам, а неохотные участки проверять частым сверлением пробных лунок – хотя это и утомительно, но оправданно.

Однажды в середине зимы и после сильных морозов я быстро шел по реке, приближаясь к участку с быстрым течением. Ледобур был разложен, но уверенность в прочности льда преобладала над осторожностью. В ледяной воде оказался мгновенно, не ощутив никакого сопротивления. А разорванная (через толстую рукавицу) кожа между большим и указательным пальцем и слегка погнутый шнел крас-

норечиво свидетельствовали о том, что спас меня ледобур, вставший поперек майны с бурлящей черной водой. Оказывается, промоину прикрывала лишь смерзшаяся снизу непрочная корка из снега...

При рыбалке на стоячих водоемах, особенно на водохранилищах, где идет постоянный сброс воды, следует помнить, что лед здесь время от времени обламывается около берегов. Если на мелководье он ложится на грунт, то у крутых берегов могут возникнуть участки незамерзшей воды, лишь прикрытой наметенным снегом (рис.5), куда вы можете совсем неожиданно попасть, испортив себе рыбалку.

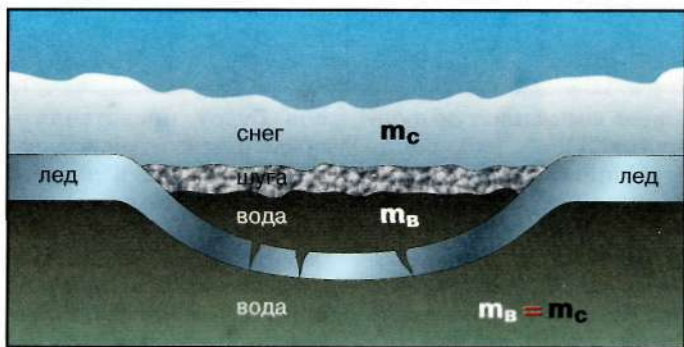
Неприятна также ситуация, когда вы оказываетесь на просторах большого водоема в районе с водяной ванной, скрытой толстым слоем мокрого снега. Образуются такие ванны как раз в тех местах, где лед тонкий: после затяжных снегопадов он не выдерживает массы снега, лопается с образованием сквозных трещин, в которые поступает вода в количестве, равном весу нагрузки (рис.6). И без того тонкий и пропитанный теперь водой лед перестает замерзать и становится весьма опасным, особенно ближе к весне.

Также следует помнить, что на водохранилищах, особенно Волжского каскада, уже к середине зимы из-за сброса воды настолько усиливается течение, что возникают огромные промоины, первое время прикрытые тонким, еще не размытым льдом. Пешня в этой ситуации должна дополнять ледобур, а обратную дорогу

нужно проверять несколько раз за день.

ПОСЛЕДНИЙ ЛЕД

Этот период в эволюции льда наступает, когда весной среднесуточная температура воздуха становится близкой к 0°, то есть начинается таяние снега и появляются талые воды.



6. Образование водяных линз на льду в снежные зимы: m_c – масса снега; m_b – масса вышедшей на лед воды.

В первое время лед становится опасным у берегов, где снег сходит быстрее, чем на льду. Ручейки талой воды, стекая в водоем, подмывают край льда, а тепло, исходящее от нагретой земли, еще больше способствует процессу разрушения ледовой кромки.

Кажущаяся прочность прочного льда после утреннего заморозка обманчива – с солнечным обогревом он может не отпустить рыболовов обратно, поэтому выход на берег надо приготовить заранее, прихватив на лед длинные жерди или доски. Желательно, чтобы выход был на мелководье, и лучше на той стороне, где лед во второй половине дня окажется в тени от леса или высокого берега.

Пройдет еще некоторое время, и у берега образуются широкие разводья, причиной которых будут разрушение припая

и прибыль воды в водоеме. Хотя основной лед останется еще достаточно надежным, но выбираться на него без лодки неразумно.

Основной массив льда разрушается поэтапно: когда среднесуточная температура воздуха перевалит за плюсовую отметку, то на поверхности ледового покрытия начнет интенсивно таять

снег, и этот процесс будет ускоряться ветрами, сырими туманами и дождями.

Поверхностная вода впитывается в лед, нарушая его монолитную структуру, вызывая распадение льда на отдельные, стоящие вертикально кристаллы (игольчатая структура), и связь между этими элементами постепенно ослабевает. Одновременно лед подтаивает и снизу. По этим причинам весенний лед коварен: утратив упругие свойства монолита, он не затрещит предупреждающе, как в перволедье, а с предательским шипящим звуком вдруг неожиданно распадется под ногами неосторожного рыболова.

Особенно опасен лед там, где всю зиму под снегом стояла вода, – эти лужи видны и на последнем, бесснежном льду, и такие места надо обходить стороной. Лучше по

последнему льду передвигаться по старым зимним тропкам (они выделяются на его поверхности) и рыбачить на "насиженных" местах – здесь лед толще и лучше проморожен за зиму.

Ни в коем случае нельзя собираться большими группами, в кучи, "обрубая" удачливого собрата, – коллективные купели, как правило, заканчиваются трагически.

Спасать провалившегося на весеннем льду надо осмысленно, ни в коем случае не подходя близко к образовавшейся майне: следует подбираться к ней ползком, надвигая впереди себя длинный шест или доску, или бро-

сить утопающему с безопасного расстояния конец толстой веревки с широкой петлей, которую тот набросит на себя. Впрочем, все зависит от состояния "купающегося", замерзнув, он может впасть в шоковое состояние, но еще держаться на плаву. Тогда надо действовать предельно быстро, и без надувной лодки тут не обойтись.

Физически сильному человеку, попавшему в неприятную ситуацию, помогут специальные "спасалки" – устройства, похожие на толстое шило и висящие на шнурах на рыболовной одежде. Воткнув их в край льда, можно подтянуться и выбраться из воды. Однако

эти хорошие средства спасения малопригодны на слишком рыхлом весеннем и на молодом тонком льду.

Чтобы неприятность не случилась, надо всегда трезво оценивать, когда рыбалку со льда лучше оставить до следующего сезона и перейти к ужению в проводку на малых реках. На реках, еще скованных ледовым панцирем, на лед не следует выходить, когда обозначилась заметная прибыль воды, а рыбалку лучше продолжить на стоячих водоемах, притом больших, медленно реагирующих на подъем уровня. Здесь сигналом к окончательному уходу на берег станет прилет чибисов и

чаек, а иногда и трясогузок. В народе говорят: "Трясогузка хвостом лед разбивает". После прилета этой шустрой птички, деловито бегающей по льду и собирающей первых весенних насекомых, можно с уверенностью сказать, что до распаления льда осталось не более недели.

Хочется верить, что читатели не посчитают эту статью всего лишь предупреждением, что лед может быть опасен на всех этапах его становления. Надеюсь, что она добавила им знаний об этом замечательном феномене и помогла стать ледяному помосту надежным другом для всех увлеченных рыбалкой.