

№ 1 (08)  
январь-февраль 2010

# КАМИНЫ И ПЕЧИ [индустрия]

**СОБЫТИЕ**

“Строим Дом 2009”

**В ИНТЕРЬЕРЕ**

Лариса Луста

«Камин был моей мечтой...»

**ОБЗОР РЫНКА**

La Romaine  
Bella Italia

**КЛУБ МАСТЕРОВ**

Мифические символы  
Петербурга  
в декоре камина

**ИСТОРИЯ**

Камин цвета “Фа мажор”

**ТЕМА НОМЕРА**

Твердое топливо



## Микроклимат в банях и саунах. ХомоТерма и портреты парилок.

Ляхов В.Н., к.т.н. Статья в журнале "Камины и печи" с доработкой (FirePlaces&Stoves.)

20.8.24 См. рис. ХТ папка

Сегодня в России строят много бань и саун. Есть возможность использовать различные материалы, делать различный дизайн интерьеров парилок и монтировать различные печи. Что при этом мы можем получить в плане микроклимата? Какие возможны ощущения человека в парилке? Эти вопросы рассмотрены ниже.

**Обозначения:** КП и МП – кирпичная и металлическая печь, РТ – распределённое тепло. РБ – русская баня, СВ - суховоздушная сауна. ТХ – турецкий хамам, ИБ – идеальная баня. Т° - температура, Тр – Т° точки росы и А% - влажность. ТГП – ТермоГидроПроцедура.

ТГП. Все процедуры в банях проф. Бирюков А.А. называет ТермоГидроПроцедуры. Человек прогревается ◆нагретой водой (ванна), ◆струями (каплями) нагретой воды (душ), ◆конденсатом горячего пара (плёнка воды), ◆контактом с горячими паровоздушной смесью или воздухом, веником; ◆ИК-лучами, ◆собственным теплом (метаболизм).

Движение среды, обдув, махи и шлепки вениками ускоряют и усиливают нагрев человека.

Для физиологии важно: 1) Голову греем или нет? 2) Вдох полноценный (достаток O<sub>2</sub>) или придушенный?

Технологии позволяют получить разные Т°, А% среды около человека при ТГП.

Табл. 1.

Т°	А%	Среда	
100-150°	до 5%	Раскалённый сухой воздух.	СВ-сауна
50-100°	до 60-70%	Горячий воздух+пар.	Русбани
40-45	до 100%	Нагретый воздух+пар.	Хаммам <b>Gambanyoku</b>
38-45	вода	Нагретая вода, опилки, камень.	Япон. баня, фуру, <b>гамбанёку</b> .

### 1. Испарение или конденсация в парной?

**Конденсат, примеры.** Вечером в лесу прохладно, Т°≈12-15°С, изо рта идёт пар-туман. И трава уже мокрая от росы... Дома достаём бутылку из холодильника – через секунды она запотела, стала мокрая... Наденем противогаз и пройдемся 10 мин – стекла запотеют, ничего не видно – тоже конденсат пара из воздуха.

Войдём в парную – очки, объектив запотеют; через 5-10 мин пот со стёкол исчезает после их прогрева. Посидим погреемся в парной - через пару минут капли на коже. «Вот как я здорово потею!» - иногда восклицают при этом. Но можно догадаться, по примерам выше, что это не пот, а конденсат – пар из воздуха, в виде росы выпал на нашей коже, потому что она холоднее воздуха в парилке... Однако и пот начинает выделяться через несколько минут (отличить невозможно...).

Теперь нальём в бутылку воду, нагретую до 60°С и войдём в парную, в которой воздух с паром тоже нагрет до 60°. На человеке появятся капли росы, а на бутылке нет. Процесс конденсации (выпадения росы) зависит от параметров среды в парной, точнее, от значения, так называемой, «Т° точки росы» - Тр. Если Т° бутылки с горячей водой выше, чем Тр, то она не запотеет, иначе – запотеет. А эта точка росы – Тр, зависит, в свою очередь от Т° и влажности воздуха в парной. Определяют её так. Подвесим тонкую блестящую фольгу в парной, и начнём каким-то образом охлаждать среду – как, например, вечером охлаждается воздух после захода солнца. Фольга тонкая, она быстро принимает Т° среды и охлаждается вместе со средой. В какой-то момент времени на фольге появятся микрокапли – их мы разглядим в лупу или в микроскоп. Отметим при этом Т° – это и будет «точка росы» - Тр для конкретного количества пара в воздухе.

**Точка росы** Тр - это такая Т° при охлаждении смеси воздуха с паром (влажный воздух), которой начинается конденсация пара - образование росы.

Нас интересует, конечно, не столько бутылка с водой, а ощущения человека, Т° которого всегда почти одинакова, и для наших рассуждений, её можно условно принять равной 40°С. (рис. 1).

Рис.1.

На самом деле, нос, ступни и колени у нас обычно имеют Т=25-26°, плечи при 33-34°С, в подмышке и во рту – 36,6, самая горячая печень – 38-39°С и т.д. В парной наше тело прогрето более равномерно, Т° его поверхности около 40°, хотя у экстремальщиков руки могут нагреться до ≈45°. У разных людей это происходит по-разному: кому-то 40°С - это много, а кто-то хочет прижечь кожу до 45°С (банщики таких называют "сталеварами" или "бразильцами"). В любом случае наши внутренние органы и мозг не нагреваются выше 39-41°С, иначе возможен тепловой удар. Человек по своим ощущениям раньше выходит из парной, окунается в холодную воду и т.д.

Итак, мы приняли, что наш модельный человек имеет Т° тела одинаковую по всей своей поверхности, и она равна Т=40°С. Входит он в парную, где уже есть пар – через минуту на теле видим капли росы-конденсата. Входит он в суховоздушную сауну – кожа сухая, и через минуту, и через 5 минут. И роса на коже не появляется, и выделившийся пот сразу же испаряется и не виден, поскольку в СВ сауне влажность почти нулевая, и кожа наша, скорей всего, будет сухая. Поэтому-то суховоздушку и называют сушильным шкафом ☺ Сохнут слизистые глаз, носоглотки, бронхи...



Теперь время перейти к, так называемой, хомотермальной (ХТ) линии на графике (Хомо – человек), которую ввёл в банный лексикон Хошев Ю.М. В его книгах[1-2] описана физическая суть этих явлений с привязкой к микроклимату в бане, поскольку интересно разобраться, от чего зависят наши ощущения, комфорт и напряг в парной, острые тепловые ощущения для любителей бани и экстремалов.



В условиях  $B_0, B_1, B_2$ , – на бутылку или кожу человека конденсируется пар из воздуха, т.е. выпадает роса (напомним, что бутылка и кожа человек имеют  $T=40^{\circ}\text{C}$ , для бутылки можно и  $30^{\circ}\text{C}$ ).

**Табл.-2** Тр – Т росы при разных  $T^{\circ}$  и  $OB\%$ .

$T^{\circ}$	$OB=50\%$	55%	60%	65%	На более «горячих изолиниях» ( $Tr=45, 50, 55$ и $60^{\circ}$ , <b>рис.2</b> ) в воздухе можно «подвесить» больше пара (см. строчку вверху рис. 2) и, кроме того, $T^{\circ}$ пара соответственно возрастает, а ощущение ЖАРА будет сильнее.
50°	35° Мягко	$Tr=37^{\circ}$	39°	42°	
55°	40°	42° $\Sigma=110$	44°	46°	
60°	44°	47°	49° Рус. традиц.	51°	
65°	50°	$Tr=52^{\circ}$	53° Сталевары	55°	

Если мы нагрели бутылку до  $50^{\circ}\text{C}$ , то в т.  $B_1$  с неё будет испаряться влага (т.к. бутылка теплее местной  $Tr\approx 49, B_1$  левее  $Tr=50^{\circ}$ ). А в т.  $B_2$  на неё выпадет роса (т.к. бутылка холоднее местной  $Tr\approx 53^{\circ}$ ). С человеком этот фокус не пройдёт, его не нагреешь до  $50^{\circ}$  ☺. Поэтому обсуждаемая зелёная ХТ изолиния ( $Tr=40^{\circ}$ ) относится только к  $T^{\circ}$ , которую имеет человек –  $T=40^{\circ}\text{C}$ , и названа в его честь: Хомо - человек и Терма – тепло. В любой точке ХомоТермы выпадет роса на предмет холоднее  $40^{\circ}$ . Выпадение росы на предмет означает, уход пара из среды, и в воздухе остаётся относительная влажность не выше 100%. Пар больше не может быть в виде газа и конденсируется. При этом, количество пара в воздухе уменьшается, и опять наступает равновесие в паровоздушной смеси.

**ОЩУЩЕНИЯ** в условиях ХомоТермы. Вкус ЖАРА. Если мы вошли в парную, условия в которой соответствуют

параметрам ХТ, например, в т.  $S_0$  ( $50^{\circ}$  и  $A\approx 62\%$ ), человек ощутит тепло, при этом нет испарения или конденсации. Как будто мы пьем чай при  $40^{\circ}\text{C}$ . Вкусно? Не очень ☹, кто-то хочет погорячее. Зато полезно, и животные горячую воду не пьют, как люди горячий чай (до  $80-90$  – губы трубочкой, со вдумом). А вот погружение в воду при  $T=50^{\circ}$  - это кипятик для живого организма! Но вот душ при такой  $T^{\circ}$  – это "вкусно", с этим можно поиграть, подставляя разные части тела или направляя по-разному струи душа. Также можно управлять паром с помощью веника, добиваясь желаемого ощущения горячеватости и лёгкого ошпаривания тела, иногда на грани терпимого. Или пар-душ из шланга (рис. 3).

*Рис. 3. Куценко Василий демонстрирует Пар-душ*



Но с ванной и душем просто, есть ручка крана – повернул её – и все дела. А вот получить желаемые ощущения в парной, где, например, стоит многотонная печь со своим характером и нором, да ещё в конструктиве печи заложен характер и нор печника (который всё умеет и знает!) – это иногда непростая задача!

Для меня проще иметь дело со всем этим, когда я понимаю что от чего можно получить и ожидать. Поэтому и стал читать книги Хошева Ю.М., и рисовать графики.

Итак, условия погорячее (это и хотят энтузиасты банного ЖАРА), получаем при движение от синего угла А к красному – В (*вправо-вверх*) с увеличением  $Tr$  (а также  $T^{\circ}$  и  $A\%$ ). Это означает, что к моменту прогрева парной (пока без пара) мы должны иметь начальную  $T^{\circ}$ , например,  $60^{\circ}\text{C}$  или выше. Для любителей более умеренных режимов движемся к синему углу А, но не ниже ХТ линии. Что при этом предусматривать в конструкции печи обсуждают в [1-4]

Ещё раз напомним, что когда человек ( $40^{\circ}$ ) входит в парную, то при условиях *слева* и *ниже* ХТ линии с тела испаряется влага, и мы ощущение тепла снижается (при выходе из ванной мокрым в комнату, где  $T=20-25^{\circ}\text{C}$  – мы чувствуем прохладу). А при условиях *справа* и *выше* ХТ на тело конденсируется пар, и мы ощущаем дополнительное тепло от горячего конденсата, которое, между прочим, более чем в 5 раз (!) больше, чем количество тепла, требуемого для нагрева воды от 0 до  $100^{\circ}\text{C}$ .

Таким образом, ХомоТерма разделяет два принципиально разных режима для человека в парной - конденсация пара на тело с нагревом или, наоборот, испарение влаги с тела с охлаждением. Отсюда и разные ощущения.

Более сочные и контрастные ощущения мы получаем в паровой бане (не суховоздушка)

– русская, финская или турецкая.

**Потоки тепла и ощущения в парной:** 1) Контакт с нагретой паровоздушной смесью. 2) ИК лучи от печи и интерьера. 3) Конденсат пара на кожу. Скорость конденсата зависит от Тросы =  $40...52^{\circ}$ . В диапазоне Тросы ближе к  $40^{\circ}$  пар легче и быстрее конденсируется, шпарит. Ближе к  $52^{\circ}$  труднее и дольше конденсируется ("Лёгкий пар").

На ощущения ещё влияют 1) накопительный эффект, насыщение теплом, отторжение; 2) прижигание (короткое) или мягкое тепло (длительно).

Кстати, а сколько пара находится в воздухе? Мы раскалили  $50-100$  кг камней в печи-каменке, поддали на них несколько ковшей воды, получили пар, который распространяется по всей парной и, конденсируясь на человеке, создаёт ощущение ЖАРА. Хватит ли нам пара, и, соответственно, раскалённых камней по массе и температуре? Вопрос не праздный и тоже часто обсуждается любителями жаркого пара.

### 3. Сколько пара и кислорода в воздухе парной?

**ПАР.** Напомним: чтобы пар конденсировался из паровоздушной смеси при  $T=40^{\circ}\text{C}$ , надо иметь его  $50\text{ г/м}^3$  в воздухе. Много это или мало? Тут надо учитывать следующее.

Во-первых паром надо заполнить парную, желательно всю, или, хотя бы большую часть (он, естественно, занимает верхнюю часть парилки). От этого зависят ощущения парильщика – концентрированный пар, или разбавленный воздухом, пар только над головой или везде.

Пусть парная у нас имеет размеры, как на **рис. 4.**

**Рис. 4.** Пол  $S_1=3 \times 2.66=8\text{ м}^2$ , высота  $h=2.5\text{ м}$ , объём  $V_{\text{п}}=20\text{ м}^3$ .

Печь кирпичная –  $1 \times 1 \times 2=2\text{ м}^3$ . Под полками объём  $4\text{ м}^3$ . Если полки сплошные, то они отсекают объём от парной и пар под них не идёт (экономия пара). Пусть наши полки не сплошные, тогда для пара приблизительный объём  $V_{\text{п}}=18\text{ м}^3$ .

Сколько надо пара для такой парной?

Смотря какой режим мы хотим получить – в т.  $V_0$ ,  $V_1$  или  $V_2$ .

При объёме  $V_{\text{п}}=18\text{ м}^3$  для заполнения всей парной надо испарить  $0.9\text{ л}$ , чтобы получить условия т.  $C_1$  ( $50\text{ г/м}^3$ ). И при этом мы получим – «ни холодно ни жарко», нейтраль. Для получения ЖАРА надо пойти от ХомоТермы *вправо-вверх* (рис. 4). Итак, чтобы получить ЖАР по рецепту «русские традиции» -  $65 \times 65$ , т.е. условия в т.  $V_2$  надо испарить около  $108\text{ г/м}^3$  на объём  $V_{\text{п}}=18\text{ м}^3$  – получаем около  $2\text{ л}$  воды. Именно так я оцениваю приблизительное количество воды при тестировании любой парной.

Табл. 2.

точки	Пар - г/м <sup>3</sup>	Вода на камни	Тр°С	Т°С и А%	Режим
$C_0$ ХТ	50	0.9 л	40	50 и 62	Нейтраль
$V_0$	67	1.2 л	44	60 и 50	Мягко
$V_1$	80	1.4 л	49	60 и 60	Русс. традиции
$V_2$	105	≈2 л	53	65 и 60	Сталевары

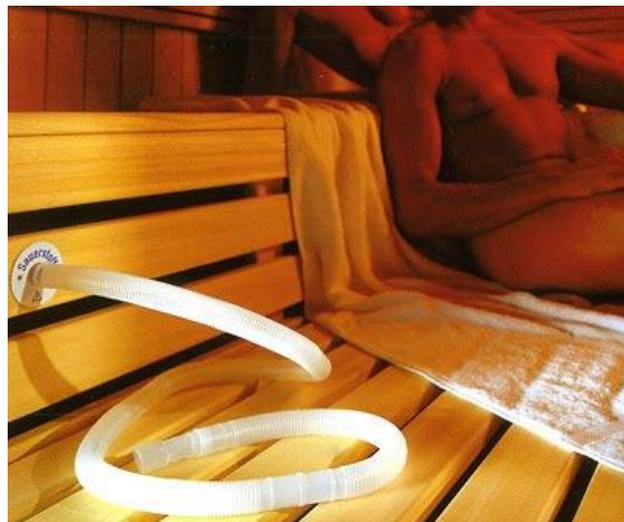
Разобравшись с этими процессами, мы сможем их проектировать для получения тех или иных ощущений. Кому-то помягче, диетическое блюдо – т.  $C_0$ , а кому-то с «перцем» – т.  $V_2$  и т.д.

Гигиенисты рекомендуют в жилом помещении  $A=30\text{--}60\%$ , оптимально - около  $50\%$ . Такие условия благоприятны для нашей кожи, и, в первую очередь, для слизистой глаз, носоглотки и легких. Во влажном помещении, каким является парная, допускается  $50\text{--}80\%$ , а физический предел -  $A=100\%$ . Пар может быть еще и "влажным", т.е. в смеси воздуха и пара-газа присутствует туман (микрокапли) - это затрудняет дыхание (воздух при этом насыщен паром до предела, до  $100\%$ ). Некоторые называют это "тяжёлым, варёным" паром. Самочувствие человека и тепловая нагрузка зависят от того, какие условия созданы в парной - *под* или *над* ХТ линией и уровень  $T^{\circ}$  при этом. При обсуждении самочувствия человека в парной нам не обязательно углубляться в сложный мониторинг его физиологии (давление, анализ выдыхаемого воздуха, крови, мочи и т.д.). Достаточно пока понаблюдать за более доступными параметрами - пульс, ожоги, сухость кожи, головная боль после парной. Много книг посвящено восхвалению бани, пара и веника, рецептам напитков и настоев для ароматизации пара. И очень мало объективной информации об особенностях микроклиматов и экологии в различных банях и саунах, а также о негативе при этом.

**Кислород в парной.** При комнатных условиях  $1\text{ м}^3$  воздуха весит около  $1.2\text{ кг}$  и кислорода –  $\text{O}_2$  в нём  $20\%$  по объёму ( $23\%$  по массе). В парной при  $60^{\circ}\text{C}$  – воздуха около  $1000\text{ г/м}^3$ . Поддали пар в т.  $V_1$  - т.е. добавили  $83\text{ г/м}^3$  пара. Просчитав пропорции, получим, что вместо  $20\%$  кислорода осталось  $17\text{--}18\%$ . В Зеленограде на фирме, выпускающей газоанализаторы, мне сказали, что при  $17\%$  кислорода надо покидать помещение ☹. Но некоторым это нравится, мол, мы моделируем и воспроизводим условия высокогорья, и будем жить, как долгожители в горах. Лично я ощущаю, что мне не хватает воздуха в парной. Одна женщина воскликнула при таком разговоре: "Теперь я понимаю, почему мне становится дурно в парной!". Наверное, ещё кто-то думает подобным образом, поэтому ф. Клафс комплектует свои парные баллоном с кислородом, чтобы подавать его в зону дыхания (**рис.5**). И мы проводили такие эксперименты с кислородным аппаратом. При увеличении  $T^{\circ}\text{C}$  и количества пара ситуация с кислородом будет ещё хуже. Более того, нагретому человеку надо уже не  $20\%$ , как привыкли, а около  $25\%$ ! (см. в [3] раздел **Вдох в бане; Полезен ли нагрев человека**).

**Рис.5.** Шланг для дыхания  $\text{O}_2$ .

Конечно, здесь все оценки приблизительные, кто-то получит и немного другие цифры. Хошев Ю.М., например, считает, что надо



учитывать охлаждение воздуха в лёгких при вдохе (например, с 60° до 40°С). Однако суть остаётся в том, что в парной катастрофически мало кислорода против того, что надо нагретому человеку.

Иногда мне возражают, мол, а как же наши безграмотные предки, не знавшие  $O_2$ , парились и не "вмерли"? В том то всё и дело, что если париться по-чёрному в деревянной бане, то можно заметить щели размером в палец по периметру сруба ☺ - становится понятно, откуда дует свежий воздух (см. в [3] бани **по-чёрному**).

#### 4. Лучистое тепло в парной.

**Третье измерение.** Построив себе баню с парной, каждый уважающий себя любитель бани покупает термометр и гигрометр и вешает их на стену в парилку. Баню готовит, глядя на термометр, как на икону. И убедившись, что  $T^\circ$  около 100°С, успокаивается и начинает «париться». Здесь я использовал кавычки, потому что при такой  $T^\circ$  не парятся, а «сохнут», поскольку влажность около нуля. Ещё он смотрит на гигрометр, видит, что стрелка показывает 20-30% и тоже успокаивается. **Постучав ногтем по стеклу прибора, и, увидев, что стрелка сдвинулась с места (т.е. работает), парильщик удовлетворенно кряхтя лезет на полку, продолжать париться.** После нескольких заходов он забывает про термометр и гигрометр и почти не пользуется ими ☺ (о неправильных гигрометрах см. [3]).

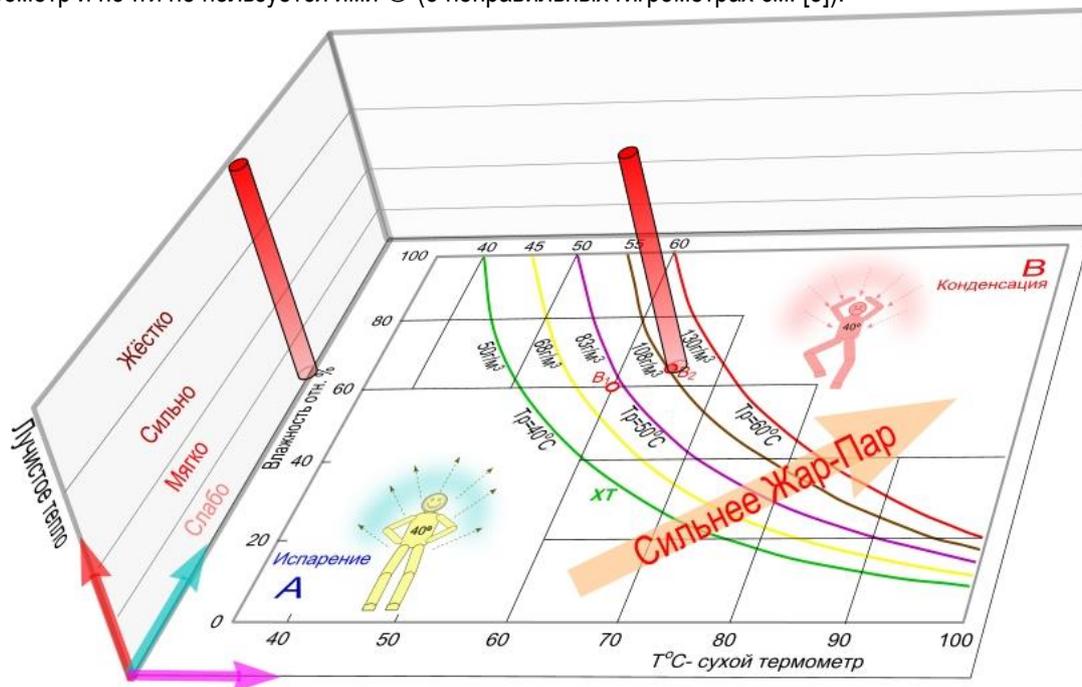


Рис. 6. 3D представление:  $T^\circ$ ,  $A\%$  и ИК

Однако, мы же знаем, что есть лучистое тепло, которое почти наполовину насыщает нас теплом в повседневной жизни и влияет на наши ощущения. К традиционному жару-пару в русской парной, который определяется двумя параметрами – температура  $T^\circ C$  и влажность  $A\%$ , надо добавить 3-й параметр (3-е измерение) – лучистое тепло (рис.6). И если в интерьере традиционной русской парной мы имеем в основном дерево, то добавок лучистого тепла от интерьера маленький – в основном от печи. А если мы находимся в керамическом интерьере с подогревом, то лучистый прогрев ощущается, как упругое явное тепло. Ну, а если рядом с нами металлическая печь - МП, со стенками при  $T=150-200^\circ C$ , то от неё лучистое тепло настолько жёсткое, что явно прижигает и это мы чувствуем стороной тела, обращённой к МП, как от костра. Похожие ощущения бывают и в ИК кабине с сильными трубчатыми или точечными излучателями.

Итак, всё время помним о его величестве Лучистом Тепле, учимся его использовать и применять. К сожалению, почти никто не учитывает лучистое тепло при проектировании парной. И нет бытовых приборов для его измерения, кроме, «шарового» термометра (см. [3]).

Таким образом, мы видим, что добавляется 3-е измерение на нашем рис. 6, и в нашем сознании. Это поможет нам более осмысленно подходить к выбору режимов в парной и к её проектированию с выработкой ТЗ.

**Тепловая нагрузка среды - ТНС.** В печном деле есть понятие «тепловое напряжение в топливнике. И если это тепловое напряжение ниже какого-то уровня, то горение дров неэффективное. Например, если при горении дров в топливнике  $T^\circ=600-800^\circ C$ , то некоторые компоненты термически разлагающейся древесины не успевают догореть и уйдут в трубу. Дым при этом серый (см. [3] баню по-чёрному), это плохое горение. При хорошем горении дым прозрачный почти бесцветный – т.е. достаточное тепловое напряжение,  $T^\circ \approx 1000^\circ$ . Похожие слова есть и при прогреве человека в парной.

Правила охраны и гигиены труда вводят понятие «тепловая нагрузка среды - ТНС» для человека.

Как определяют ТНС? Берем показания шарового термометра  $T_{ш}$  и влажного термометра  $T_{в}$  (резервуар термометра обернут влажным батистом) и определяем условную температуру  $T_{нс} = 0.7 \times T_{ш} + 0.3 \times T_{в}$ . Шаровой термометр определяет интенсивность лучистого тепла. Берут шар  $d=15\text{см}$  из тонкой (0.4мм) зачерненной меди, внутри термометр с делениями 0.5-1°.

По упомянутым правилам на рабочем месте допустимо до  $T_{тнс}=26^{\circ}\text{C}$  (в течение рабочего времени). При  $T_{тнс}$  около  $34^{\circ}$  в течение до 1 часа - это вредные условия для организма по классификации ГосСанЭпидНадзора. Более  $34^{\circ}$  - это экстрим для организма.

Любители бани в парилке проводят 15-20 мин в один заход и 5-8 заходов всего за всю баню, т.е. 75-120 мин всего – около 2-х часов.

Например, для условий тестирования в одной из парилок:  
 $T_{сух}=60-65^{\circ}$ ,  $T_{ш}=62-66^{\circ}$ ,  $T_{вл}=52-60^{\circ}$ , влажность  $A=66-83\%$  =>  $T_{тнс} = 59 - 64$ .

Пример для суховоздушной сауны:  $T_{сух}=100^{\circ}$ ,  $T_{ш}=105^{\circ}$ ,  $T_{вл}=42^{\circ}$ ,  $A=5\%$  =>  $T_{тнс}=86$ .

Видно, что нахождение в бане - это суперэкстрим по меркам ГосСанЭпидНадзора.

При очень большой ТНС человек может перегреть кожу, надышится калёным вредным воздухом, обожжёт слизистые органов дыхания и глаз и покинет парную, не успев прогреть тело внутри (аналогия из кулинарии – корочка шашлыка или пирога подгорят, а внутри останутся сырыми).

Врачи и специалисты рекомендуют процедуры в СВ саунах длительностью не более 2-5 мин.

На качественном уровне ТНС можно представить следующим образом в зависимости от конфигурации парной:

Табл. 3.

ТНС	Интерьер, толщина стенок КП, наличие экрана для МП	T среды	Пар	лежим на полке
Слабая	Дерев.; стенки более 25 см	45	без пара	на 3-м
Мягкая	Дерев.; стенки более 25 см	45-50	с паром	на 3-м
	Керамич. интер. с подогревом		без пара	на 1-м
Сильная	Керамич. интер. с подогревом	50-60	с паром	на 1-м
	КП 12 см стенки	70-80		на 3-м
	МП с экраном	80-100		на 3-м
	обществен. парная	70-80		на 3-м
Жёсткая	МП без экрана	100-120	с паром или без	на 3-м
	обществен. парная	100-130		

Здесь слова "слабая или мягкая" ТНС имеют условный смысл для типично банного лексикона, поскольку даже "слабая" ТНС в парной является экстримом по меркам ГосСанЭпидНадзора.

### 5. Микроклимат в разных банях.

Климат в любой бане (парной) и сауне определяется рядом параметров (рис. 7):

- ▶  $T^{\circ}$  среды - горячий воздух - сухой или с паром – это прогрев человека контактом со средой (через кожу и лёгкие).
- ▶  $T^{\circ}$  стен парной и печи, пола, лежака и потолка - это лучистый (на расстоянии) и контактный (на тёплом лежаке) прогрев человека.
- ▶ Влажность воздуха - она влияет на дыхание и процесс испарения влаги или пота с тела человека (охлаждение) или конденсации пара (доп. нагрев).
- ▶ Движение среды в парной - конвекция, циркуляция, вентиляция - она усиливает нагрев тела при конденсации или охлаждение при испарении.
- ▶  $T^{\circ}$  воды - приём ванн, душа - контактный прогрев, контрастные процедуры.
- ▶ Ну, и наши действия, - активность, длительность  $\Delta t$  и последовательность процедур.

The diagram consists of four concentric circles. The outermost circle is blue and labeled 'Движение среды'. The next circle inward is green and labeled 'Лучистое тепло'. The third circle is yellow and labeled '% пара'. The innermost circle is orange and labeled 'T° среды и лежака'.

Рис. 7. Компоненты, влияющие на ТНС

Как видим - параметров много, и не каждый инженер и банщик правильно построит оптимальный климатический режим для парной, чтобы пользователь парной реализовал свои мечты о жарком паре-жаре или о мягком спокойном прогреве.

По большому счету в банях различают **3 режима**.

- **Суховоздушный** - СВ сауна с МП (без пара) – высокая  $T^{\circ}=90-120^{\circ}$ ;
- **Жаркий сухой пар** - русская парная РБ (сначала без пара, а потом с паром) – средние  $T^{\circ}=60-80^{\circ}$ .
- **влажнопаровой** - турецкий хаммам ТХ (несколько помещений - без пара и с паром) – невысокие  $T^{\circ}=45-50^{\circ}$ .  
 Причём в РБ и ТХ могут быть режим сухого прогрева без пара и с паром - в РБ в одной парной, а в ТХ – в разных помещениях.

Понять и назвать эти режимы даёт стимул к тому, чтобы их реализовать и следить за ними, выбрать нужный источник тепла и правильно им пользоваться.

**Пример разогрева парной.**

Рассмотрим для начала типичный процесс разогрева парной (на примере парной в идеальной бане – с РТ (распределённое тепло) и керамическим интерьером (см [3] раздел ИБ) и последующие процедуры – рис. 8.

Рис.8. Жёлтое пятно?

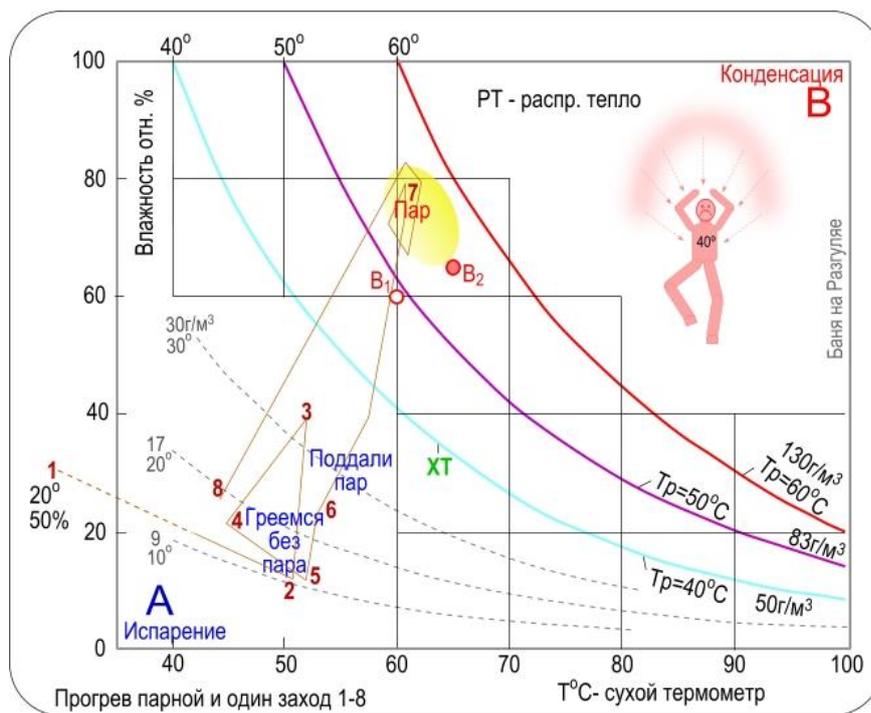


Табл. 4

точка 1	Сначала в парной Т° и А% обычные, как в комнате (абсол.влажность не более 20 г/м³).
1=>2	Начали разогревать парную - Т° растёт, А% падает (абсолют. влажность не изменяется).
2=>3	Далее входим в парную и греемся 20-40 мин без поддачи пара – А% растёт от испарения с нас пота.
3=>4	Идём отдыхать, проветриваем парную – А% и Т° уменьшаются.
4=>5	Закрыли дверь и парная снова нагревается без добавления влажности (см. 1=>2).
5=>6	Опять заходим и греемся 5-10 мин (см. 2=>3).
т. 6	Поддали пар -плеснули 2-3 ковша на раскалённые камни.
6=>7	Т° выросла на 5-7°С (возможна неточность из-за инерции термометра)
7	Здесь парим вениками, иногда поддавая по 100-150 г, поддерживая нужный по ощущениям режим ТНС.
7=>8	Закончив парение, выходим и дверь оставляем открытой, открываем форточку и 2-3 мин проветриваем парную, чтобы воздух заменить, но стены сильно не охладить. После это повторяем т. 5 и т.д.

Эта ИБ с электроподогревом пола и стен (10 кВт), электрокаменка на 2.5 кВт, разогревается за 2 часа (1=>2). Жёлтое пятно отмечает зону предпочтений большинства посетителей ИБ. Я у них спрашивал во время парения – «Поддать ещё?» Если соглашались, то поддавал, если кричали: «Нет, хватит, достаточно!» - я ставил точку на наш график, и таким образом сформировалось жёлтое пятно.

**Без пара (под ХТ).**

В любой бане (ТХ или РБ) при невысокой Т° можно прогреть свое тело **без пара** - это мягкое лучистое тепло в сочетании с нагретым воздухом - довольно эффективный оздоровительный режим прогрева и потения.

**С паром (над ХТ)**

**Поддаем пар** и переходим в режим "над ХТ". Во влажном горячем воздухе пар всегда конденсируется на тело человека (аналог горячего душа с микрокаплями). Лучистое тепло сильно поглощается паром и влагой и его вклад уменьшается в паровом режиме.

«Портрет» микроклимата парилки с РТ. Синие точки на рис. 9 – это замеры  $T^\circ$  и влажности в режиме с паром.

Рис.9

Видно, что условия в парной чуть левее по  $T^\circ$  от жёлтого пятна, но это компенсируется повышением влажности – до 95%. Обведём область синих точек (с паром - выберем из них поактуальнее) и область красных цифр (без пара) и получим своеобразные «портреты» микроклимата парилок – см. рис 10.

Видно, в рассматриваемой парилке при поддаче пара  $T^\circ$  растёт слабо – на  $5^\circ-7^\circ$ . В Интернете на форумах дискутируется вопрос о том, что происходит с  $T^\circ$  при поддаче пара? Одни говорят, что у них повышается  $T^\circ$ , другие утверждают, что понижается, т.е., казалось бы, противоречит закону сохранения энергии. Ниже мы увидим различные варианты.

За 5 лет было протестировано около 30 парных и саун и построены таким образом соответствующие «портреты». Схожие портреты образуют группы, которых немного – 5-6, и все они, как и предполагает «Теория бань» [2], лежат в коридоре между кривыми  $T_p=40^\circ$  и  $60^\circ$ . Далее будут рассмотрены портреты разных парных, чтобы понять их и выбрать на свой вкус режим, и конструкцию парной-сауны.

Рис. 10. Портрет парной (обвели актуальные точки).

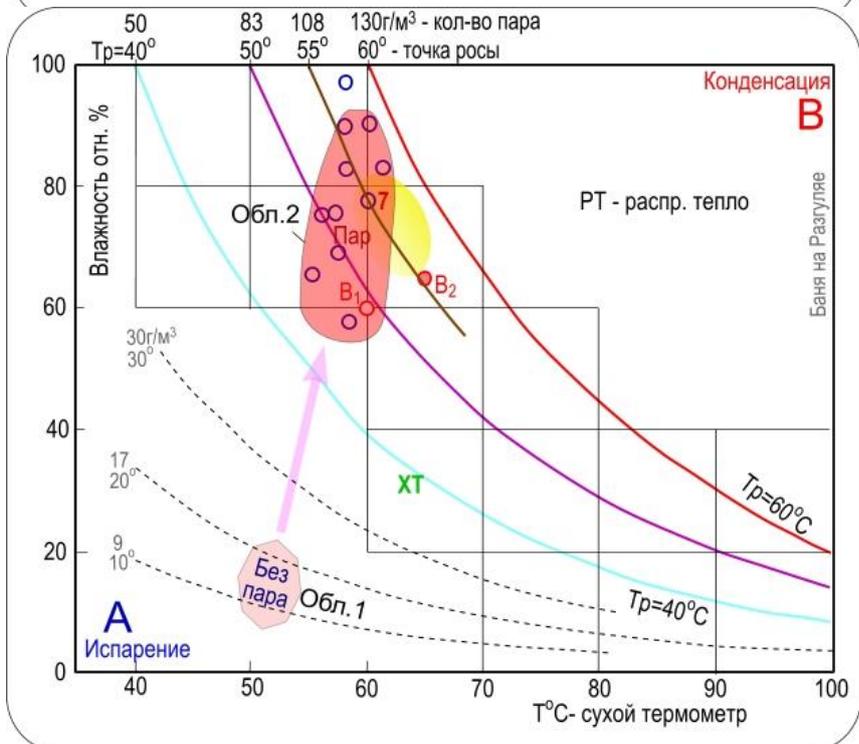
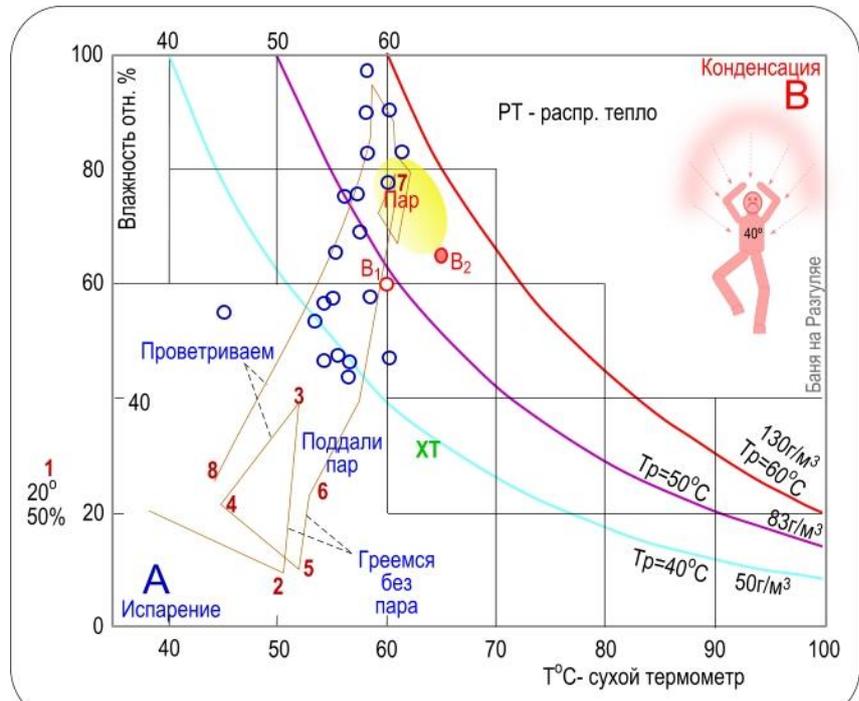
**Точность измерений.** Отметим, что особых условий для профессиональных измерений не было, всё выполнялось с помощью бытовых и полубытовых приборов невысокой стоимости.

В связи с этим можно вспомнить случай с Энрико Ферми, который в пересказе примерно такой. На испытательном полигоне штата Невада взорвали первое атомное устройство. Ферми вышел из укрытия сразу после взрыва и стал отрывать кусочки газеты и бросать их, наблюдая, как далеко отнесёт их ветер, образовавшийся за ударной волной от взрыва. Через некоторое время он назвал генералам, стоявшим рядом, приблизительную мощность взрыва. Они были в восторге. А какая точность расчётов, спросил один из генералов. «Около 70-100%», - ответил Ферми. А, нельзя ли поточнее, попросил генерал. «О! Для этого надо считать около года!», - ответил Ферми. ☺

В наших условиях оценки тоже дают не столько количество, а в основном качество – портреты. Однако, были случаи, когда тестирование «чувствовало» недостачу или избыток пара от стакана испарившейся воды, или наоборот постоянство абсолютной влажности на разных высотах в парной при разных  $T^\circ$ . Это говорит о согласии результатов с «Теорией бань» и о достаточной точности замеров, чтобы делать качественные выводы. Для измерения  $T^\circ$  хорошо использовать спиртовые термометры или термопары (последние менее инерционные). А вот измерить влажность в паровых режимах – это проблема. Электроника отказывает в таких условиях, волосяные гигрометры правильны лишь в узком диапазоне 10-30%. Поэтому я использовал сухой и влажный термометр и психрометрическую таблицу.

**Test it. Taste it.** Итак, мы видим, что парную надо оценивать, дегустировать, тестировать в 3-х состояниях-условиях:

1) без пара, начальный разогрев человека – длительность прогрева 20-50мин, точки 2 и 5 ( $T^\circ$  воздуха, лучистое тепло от нагретых поверхностей, ТНС);

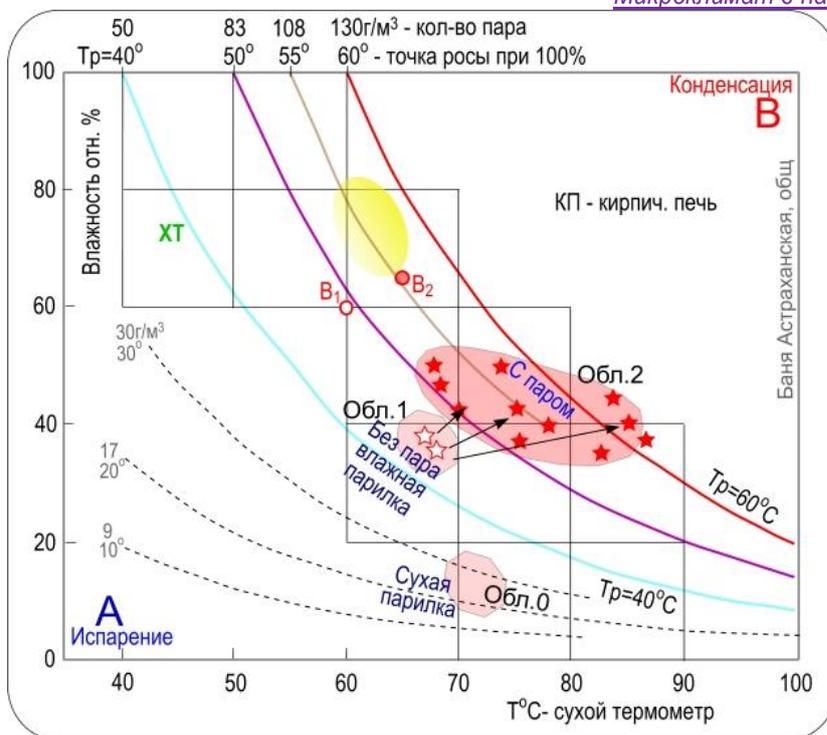




находятся 2 или 3 стены печи, стороны которых 2,5-3 м и высота около 3 м.  $T^\circ$  стен, обращённых в парную  $T = 85 - 120^\circ\text{C}$  - это мощный поток лучистого тепла.

**Рис.13\_ХТ ПортАстрахОбщ**

Внутри печи 5-10 тонн чугунных болванок, которые всю ночь калят пламенем газовых горелок до белого каления - утром их выключают. И потом днём в течение 12-14 часов при поддачах на этих чушках вода взрывообразно превращается в пар. Если чугун обычный, то за год он наполовину выгорает. Легированный хром.чугун стоит дороже, выгорает меньше, но "пылит". Утром печь горячее, чем вечером - тепла должно хватить на весь день. Сухая парная прогревается (стены, потолок и воздух) почти до  $T^\circ$  стенок печи. Обычно в течение дня парилка не сухая, хотя между заходами сами парильщики подметают в парной и высушивают её. Но сохнет лишь



поверхность, а в глубине дерева влага остаётся. Потолок обычно бетонный, на полу кафель, выстроено помост на высоте 1.6-1.8, лавки и стены деревянные. Для залповой вентиляции открывают люк в стене у потолка или форточку и открывают дверь в помывочный зал. Поэтому всегда присутствует начальная влага, которая, как видно из рис. 13, составляет около 30-40%. Если бы мы могли высушить парную (как это бывает в семейных парных), то после её прогрева мы бы находились примерно в обл. 0. А реально перед поддачей пара мы находимся в обл. 1. Видно, что при поддаче пара  $T^\circ$  повышается - на  $10-15^\circ$ , а влажность растёт незначительно. Возможно здесь наряду с паром играет большую роль горячий воздух выходящий из печи (и входящий со стороны топливника; напомним, что горения в печи нет). Особенность таких парных в том, что там велик вклад лучистого тепла от чугуна (при открывании парой дверки) - от потолка и печи, а также от влажного дерева (в меньшей степени).

**Традиции в парных городских бань.** Обычно пар готовит один из парильщиков-старожилов этой бани (или профбанщик), и, как правило, сразу под него не идет - отдыхает.

Я наблюдал, например, такие условия (баня на Соколиной Горе),  $T_{\text{сух}} = 70^\circ\text{C}$  (по сухому термометру) и  $T_{\text{вл}} = 53^\circ\text{C}$  (по влажному - его резервуар обернут влажной тканью), что соответствует около 44% относительной влажности. Для меня это жарко. Когда стало  $T_{\text{сух}} = 74^\circ\text{C}$  и  $T_{\text{вл}} = 54^\circ\text{C}$  ( $A=38\%$ ), в парной осталось 4 человека, остальные не выдержали. Для меня это было слишком жарко, и я опустился ниже по ступеням. Но и это не предел. Через полчаса я наблюдаю  $83/60^\circ\text{C}$  (сух/влаж,  $A=36\%$ ) - наверху остался один-единственный парильщик - сидит и кряхтит от жара-пара.

В детстве на меня опрокинулась кастрюля кипящего борща - был сильнейший обширный ожог. Врачи говорят, что после этого возникает иммунитет к ожогам. Так вот, несмотря на мой иммунитет, после городской парной у меня пару дней кожа лица чувствует легкий ожог - болезненное ощущение, когда прикасаешься к ней. Становится понятным, почему среди посетителей общественных парилок вырабатываются правила и традиции, по которым в парную надо входить в рукавицах и в шапке, как в зону повышенного риска (например, сталеплавильный цех). Не шевелись, резко не двигайся, чтобы не обжечь себя. На носу и щеках могут проявиться кровеносные сосуды. После поддачи, минут через 10-15, пар перемешивается, несколько остывает и частично "садится" - конденсируясь на предметах с меньшей  $T^\circ$ , разогревая их. Микроклимат в парной становится мягче, например,  $65/53^\circ\text{C}$  -  $A=55\%$  - парная снова наполняется людьми.

Доцент МВТУ им. Баумана Трудоношин В.А. рассказывал мне, как наблюдал интересную ситуацию в парной Селезнёвской бани около м. Новослободская. "Специалист" бросает в печь 3 почти полные шайки воды. Куда она вся девается - непонятно. Народ недоволен, ругают его. Подняться по лестнице на деревянный помост почти невозможно - шпарит-жжёт уши и щеки. Но кое-кто прорывается - и там, наверху - терпимый, в каком-то плане, приятный жар. Конструктор печей Соколов М.А. рассказывал об этой парной аналогичное. С его слов две шайки бросают для проветривания (м.б. при открытом окне), и одну - для пара. В результате примерно получается описанное выше.

Условия  $T=80-85^\circ\text{C}$  и  $A=35-40\%$  для меня жёсткие, но некоторым это нравится. Я наблюдал 3-4 человека хлещут себя веником при таких условиях. И когда мне кто-то говорит, что русская баня - это  $T=80-85^\circ\text{C}$  и  $A=35-40\%$  - для меня ясно, что передо мной пользователь-любитель общественной парной.

**Выводы.** Представлены портреты 4-х парных с РТ, МП и КП. В парной с РТ  $T^\circ$  слабо растёт при поддачах пара. В парных с КП - растёт сильнее.  $T^\circ$  падает при увлажнении деревянной парной. В этих парных различные ТНС, воздух для дыхания, запахи и т.д. Однако есть одно общее - на следующий день, если я поднимаюсь по лестнице на 3-4-й этаж, то ощущаю испарину на спине - это последствие вчерашней ТГП. В зависимости от ТНС такое последствие может ощущаться 2-3 дня.

Другая особенность организма человека в том, что потение в парной при начальном прогреве начинается через 10-15 мин, если я долго не посещал парную (2-3 недели) или через 2-5 мин., если я был в парной 3-4 дня назад. Опытный банщик Василий, паря своих подопечных каждый день по несколько часов, начинает потеть через 2 мин. И выпивает в сутки 4-8 л воды. Однако на протяжении нескольких лет вес тела стабильно держится на отметке 104 кг ☺. Поэтому шумиха вокруг сброса веса (похудения) - это не более, чем рекламный ход. Это обезвоживание организма не имеет ничего общего с уменьшением жировых складок. Чтобы сбросить лишний вес, надо не только париться в бане, но и поменять образ жизни. Алла Борисовна выразилась на этот счёт предельно кратко – «Жрать надо меньше, господа!». Хошев Ю.М. относится к сбросу веса в парной тоже скептически: «Я, мол, плюнул, и тоже потерял вес».

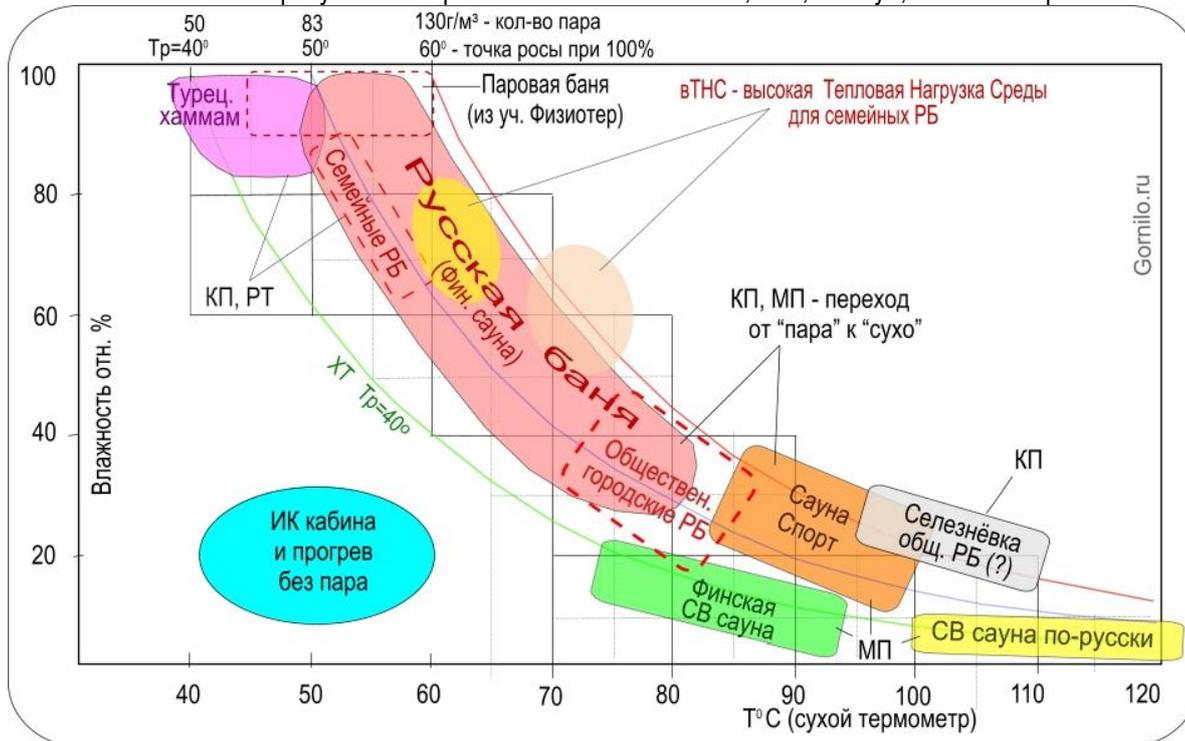


Рис. 14. Области ТНС в парных банях.

**Обзор различных бань и саун.** Итак, за последние несколько лет я побывал в различных банях с целью изучения и анализа микроклимата, некоторые из них протестировал и прочувствовал собственной кожей. Выслушал сотни критических и напутственных замечаний и мнений, прочитал много книг и статей, в том числе на сайтах и форуме Русбани. В результате у меня сложилась такая картина - см. рис.14. Табл.5.

1. Ванна с водой	40-45°C	Японская фуру, ванна в квартире
2. Душ – струи, капли воды	45-50°	Душ в квартире
3. Паровая кабина	40-50°C, 100-90%	Голова снаружи или внутри
4. ИК кабина	40-60°C, 10-40%	без пара, эти режимы и в ТХ, ИБ, РБ – без пара
5. ПБ – Паровая баня	45-60°C, 100-90%	из учебника Физиотерапия
6. ТХ – Турецкий Хамам	40-45°C, 100-90%	РТ, цена максимал., мягкие режимы, на лежаке
7. ИБ – Идеальная баня	55-65°C, 60-90%	РТ, керамический интерьер, на лежаке
8. РБ – Русская Баня	50-80°C 90-40%	КП, семейные, клубные и общественные
9. СС - Сауна-Спорт	$T_{нач}=110^\circ$	МП каждые 30сек по 0.5 л воды, сидя на 1-м полке
10. Селезнёвская баня	90-110°C, 30-15%	КП, для спортивных бизнесменов на выносливость, на полу
11. СВ – Суховоздуш. Сауна	75-95°C, 20-5%	МП, на 3-м полке
12. СВ – Сауна по-русски	90-130°C, 5-2%	МП, цена – минимал., жесткие режимы, на 3-м полке

В представленной таблице значения и названия условны, чтобы можно называть режимы и иметь представление о диапазонах параметров. Причём большей  $T^\circ$  соответствует меньшая влажность, в соответствии с линиями  $T_r$ . Цветные области на рис. 14 – это режимы с паром (кроме ИК и СВ). Режимы без пара обсуждались ранее на рис. 8-9 и 13. В РБ с КП  $T^\circ$  зависит от мощности выхода тепла в парную, а это в свою очередь зависит от площади и  $T^\circ$  поверхности печи и толщины её стенок.

Режим п.9 для Сауна-Спорт нарисован интуитивно, по аналогии с другими режимами, т.к измерения влажности не проводились во время парения, а привязка была только по стартовой  $T=110^\circ\text{C}$ .

Режимы п.11 и 12 по-видимому находятся ниже  $X_T$  ( $T_r=40^\circ$ ), иначе конденсация столь горячего пара ошпарит человека.

Ну, и самое главное, нельзя забывать о лучистом тепле, которое даёт существенный вклад в прогрев человека, а, следовательно, позволяет снизить  $T^\circ$  среды в парной, сделать прогрев более комфортным и "человечным", уйти от технотепла.

**Заряд в каменке – камни, чугун.** По публикациям и оценкам количество камней в каменке 20-100кг/м<sup>3</sup>. Но тут надо различать – чугун или камни, общественная парная или семейная.

Для общественных парных с печью периодического действия используют чугун, причём в больших количествах ≈50кг/1м<sup>3</sup> парной (я наблюдал – до 100кг/1м<sup>3</sup>). Плотность закладки может составлять 50-80% (заполненность). Так много надо потому, что раскаляют чугун на целый день (10-12 часов), во время парения люди входят и выходят, часто проветривают.

Для клубных парных достаточно 20-30 кг/м<sup>3</sup> камней. Для семейных парных с МП (постоянного действия) достаточно 10-15 кг/м<sup>3</sup>. Следует принять во внимание режим пользования парилкой – как часто входят-выходят, проветривают, печь постоянного или периодического действия, камень или чугун, интерьер керамический с подогревом или деревянный.

Публикации

1. Хошев Ю.М. Сауна: Гигиеническая баня для дачника и садовода. - М.: Астрель, АСТ, Люкс. 2004, 397 с.
2. Хошев Ю.М. Теория бань. Учебник - М.: Книга и Бизнес, 2006, 232 с.
3. Веб-ресурс Горнило «Совет мастеров – Бани и Печи» - <http://GORNILLO.ru> -Бани и Кабины ж. СтройПассаж. №3 2005г.
4. Веб-ресурс - Форум <http://forum.RusBani.ru/>

**ж. СТРОЙ ПАССАЖ №3 Март 2005 с.66-72 Бани и Кабины. Что выбрать?**





Вход в электробаню (установлена в квартире).  
На пульте можно задать температуру лежака, пола и стен в 10 зонах

Лучи Солнца, пройдя миллионы километров через космический вакуум (между прочим, это наилучший теплоизолятор), согревают Землю. Совместима ли с жизнью на Земле испепеляющая энергия Солнца?

Спектр солнечных лучей включает инфракрасные (ИК) лучи, видимый свет, ультрафиолет и другие лучи. ИК-лучи – это невидимое лучистое тепло, оно греет нас, обогревает жилье. В длинноволновой части ИК-спектра есть узкий диапазон лучей, иногда называемый «Лучами жизни» (Vital Rays). В этом диапазоне лежит излучение тепла от человека, как от нагретого тела. Прогрев такими лучами благотворно действует на человека. Из космоса наша планета выглядит как небесное тело с температурой около 35°С – это переизлучение лучей Солнца, мягкое лучистое тепло. Именно оно определило жизнь на Земле. Это диапазон «Лучей жизни».

### Зачем человеку баня?

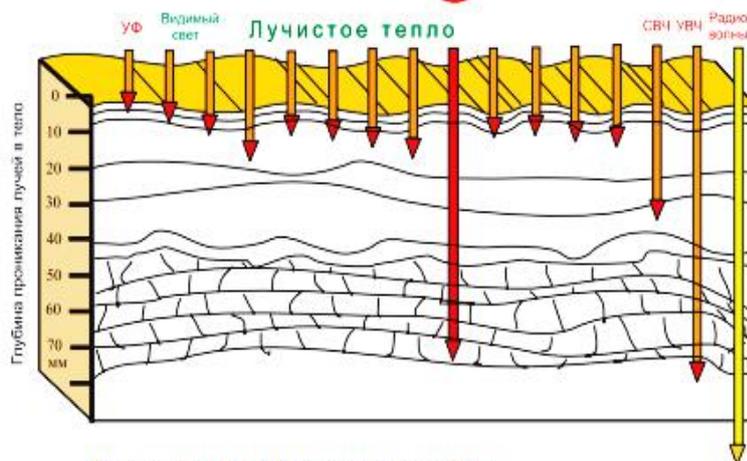
Прогреться и пропотеть, сделать массаж и похлестать себя вениками, поддать пару. Выполнить контрастные процедуры «жар – холод», очистить кожу и помыться. Если последние процедуры недоступны, а можно только прогреться, то это не баня, а просто тепловая кабина.

Сделать хорошую баню – дело непростое, требующее смекалки и расходов. Неправильно думать, что построил сруб размером 4 х 4 м, поставил металлическую печку, раскалил ее докрасна – малиновый жар – и баня готова!

Для русской бани характерен обжигающий «легкий» пар, не затрудняющий дыхание. Чтобы его получить, надо грамотно оборудовать парилку и правильно использовать ее. Все знают, как полезна баня, однако далеко не все правильно применяют тепловые процедуры. Ими можно прибавить здоровье, а можно и отнять.

### Лучистый прогрев тела человека. Феномен теплорезонанса

Длина волны (мм)	0,2	0,4	0,7	1	2	4	6	8	9,3	12	50	мм	см	дм	метры
Температура излучателя (°C)	3800	2600	1150	450	200	90	37	3							



«Лучи жизни» от обогревателя при t 37-40°С прогревают наше тело глубоко – до 70 мм (например, тепло от кирпичной печи).  
При температуре более 100°С (левее от центральной длинной стрелки) реализуется неглубокий прогрев, менее 15-20 мм (тепло от огня, Солнца).

## Полезное тепло

К общепринятым восторгам и дифирамбам о бане добавим следующее.

► С потом из организма выходит около 180 вредных веществ (с мочой лишь 80). При малом потоотделении эти шлаки постепенно накапливаются и отравляют организм. Хочешь быть здоровым – регулярно потей. В Древнем Риме при встрече спрашивали: «Как потеешь?»

► В условиях частого стресса и плохой экологии необходимо профилактически прогревать себя. Ведь когда человек заболевает, то организм сам повышает температуру тела – при этом погибает большая часть патогенной микрофлоры.

► Одной из причин ослабления иммунитета является дефицит энергии в каком-либо органе. Надо добавить в него энергию извне, взбодрить этот орган и насытить его энергией.

Опыт показывает, что для оздоровительного прогрева лучше использовать лучистое тепло вместо контактной теплопередачи, мягкое тепло вместо жесткого. В бане оздоровительный прогрев надо получать от нагретых стен, пола и лежаков. Локальные раскаленные источники тепла, например металлическая печь, нас обжигают, хотя они удобнее, поскольку компактнее и дешевле.

Банная процедура обычно состоит из пяти-семи заходов в парную. Очередной заход начинают без пара – прогревом и потением. В первый заход потеют 20–40 минут, в последующие – 5–10 минут. После прогрева можно почистить кожу скрабами и сделать массаж или поддать пару и попариться с вениками по-русски. После жаркого пара многие считают высшим наслаждением окунуться в холодную воду, а затем опять вернуться на полочку и снова поддать пару! Контрастные процедуры следует продолжать до тех пор, пока горячий пар при заходе в парилку не станет вливаться в тело тысячу ледяных иголок, а холодная вода при погружении в нее – обжигать как кипятком. Такие ощущения говорят о том, что открылись дремавшие капилляры.

## Разное тепло

Согревающее нас внешнее тепло бывает двух видов: **мягкое**, от нагревателя, до 45–50°C, и **жесткое** – от более горячего источника. Воспринимаем тепло мы двумя способами: при контакте с ним или на расстоянии от источника тепла – лучистое тепло. Эти два способа обогрева – **лучистый** и **контактный** – принципиально различны для человека по действию и ощущениям.

**Лучистое тепло** мы воспринимаем на расстоянии, например, от печи, костра, камина, солнца или УВЧ. Наше тело полупрозрачно для тепловых лучей, и они мгновенно проникают в нас на глубину 10–70 мм, распределяются там, постепенно прогревая тело (мягкие ощущения). Пар и вода хорошо поглощают лучистое тепло, поэтому при повышении влажности лучистый прогрев исчезает – его заменяет контактная теплопередача. Человек сам излучает тепло и воспринимает его от другого человека.

**Контактное тепло** мы воспринимаем при непосредственном контакте, например с грелкой, горячим утюгом, при погружении в горячую воду. Мгновенно прогревается сначала лишь место контакта, поэтому прогрет воспринимается резче, чем лучистый, так как теплопередача происходит более концентрированно в тонком слое, где расположены рецепторы. Потом тепло медленно и неглубоко проникает в тело. Контактный прогрев мы получаем, например, от горячей воды или от пара в бане.

## Мягкое тепло

**Мягкое контактное** тепло мы получаем при погружении в воду при  $t$  35–40°C.

**Мягкое лучистое** тепло мы получаем в сухой среде от источника тепла с температурой до 45–50°C. Таким теплом можно прогреваться легко и спокойно 30–40 минут, даже если мы окружены теплыми стенами со всех сторон.

«**Лучи жизни**» – так называют мягкое лучистое тепло. Человек как нагретое тело с температурой около 37°C сам излучает тепло и охотно поглощает его именно в этом диапазоне. Это есть **феномен теплорезонанса**, который играет ключевую роль в правильном прогреве. «**Лучи жизни**» мы получаем, например, от массивной кирпичной печи с температурой 45–50°C. Они имеют особое свойство – мгновенно проникать в тело человека на глубину до 70 мм и прогревать до «мозга костей». Мягкий прогрев восполняет энергетику всех органов и потому имеет оздоровительный эффект.

## Жесткое тепло

**Жесткое тепло** для нас горячее мягкого и при длительном прогреве вызывает неприятные ощущения. Оно сушит и обжигает кожу, может сварить и даже обуглить белок. Это надо обязательно учитывать при тепловых процедурах.

**Жесткое лучистое** тепло исходит от нагревателя с температурой более 50°C. Для сравнения: температура поверхности Солнца – 6000°C, огня – 700–800°C, у многих обогревателей – 100–800°C. Неправильно думать, что при удалении от источника жесткого тепла нам будет менее жарко. Кванты лучистого тепла не остывают, но их количество будет меньше, поэтому обжигающее действие на человека уменьшится, однако на клеточном уровне жесткость тепла действует по-прежнему негативно. Жесткое лучистое тепло проникает неглубоко. Так, при температуре теплового излучателя 100°C (и более) глубина прогрева составляет всего 10–15 мм.

**Жесткое контактное** тепло мы получаем от источника с температурой более 45°C. Например погружение в горячую воду с температурой 45–50°C. Это трудная для организма процедура даже при продолжительности 10–20 мин. Клетки живого организма погибают при температуре, превышающей 42°C.

Биология человека, животного, насекомого и живой клетки несовместима с **жестким** теплом!

### Русская баня Маслова (РБМ)

Эту электробаню создал в России в 2000 году Маслов Виктор Валентинович. В основе лежат четыре его патента, посвященные обогреву человека, конструкции и технологии изготовления бани, каменки, теплых стен и пола. Всего он имеет 16 патентов по теме тепла.

РБМ сочетает замечательные свойства русской и турецкой бань. Мягкий прогрев от керамических или каменных теплых стен, лежака и пола с температурой около 45°C вызывает обильный пот (без пара). Это первая стадия захода в парную – отложения жира и шлаков буквально тают. Очень важно, что при этом легко дышать. Такую баню можно использовать и людям с ослабленным здоровьем.

На второй стадии поддают пар и по-русски парятся с вениками – это своеобразная гимнастика для капилляров. В электробане легко дозировать пар и регулировать температуру, удобно проветривать помещение, так как излучение тепла от нагретых стен не прерывается. Через четыре-пять заходов происходит глубокая релаксация всего организма. В парилке есть душ для контрастных процедур, замачивания веников, смывания скраба или глины с кожи и с лежака.

### РБМ в квартире

Здесь три проблемы: габариты бани, а также удаление пара и дыма (если топить). Обычно бани строятся отдельно от дома. Например, настоящая турецкая баня – это несколько банных помещений с паром. Русскую баню часто устраивают в срубе, объем которого делят на парилку, раздевалку и подсобку. Чтобы получить мягкое лучистое тепло, одна стена парилки должна быть нагретой стеной массивной кирпичной печи. Для нее нужен свой фундамент и труба для отвода дыма – это запрещено в крупных городах. Для стен нужна паровая и тепловая изоляции. При всех этих сложностях и особенностях уникальная технология РБМ позволяет монтаж и использование ее не только в загородном доме, но и в городской квартире.

### Отделка РБМ.

Внутри это может быть керамическая или каменная плитка. На лежак обычно вырезают плиту целиком из мрамора, шунгита, жадеита или отливают из базальта.

Можно более глубоко и осмысленно использовать особенности разных пород камня – тогда мы получим стоунтерапию (лечение свойствами определенного камня). Ранее упоминалось, что при теплорезонансе лучистое тепло проникает в тело человека глубоко. Если использовать сравнение с музыкальными инструментами – это резонанс по основному тону. Однако еще можно подбирать совпадение обертонов. Для оздоровительного прогрева в бане это означает подбор нужного для облицовки камня. Нагретый камень излучает тепло, присущее этому камню. Например, если надо прогреть суставы и кости, то в камне должен быть кальций (мрамор). Если надо прогреть кровь, то нужны красный камень или плотная керамика и т. д. Кореицы очень ценят тепло жадеита.

### Камень, керамика или дерево?

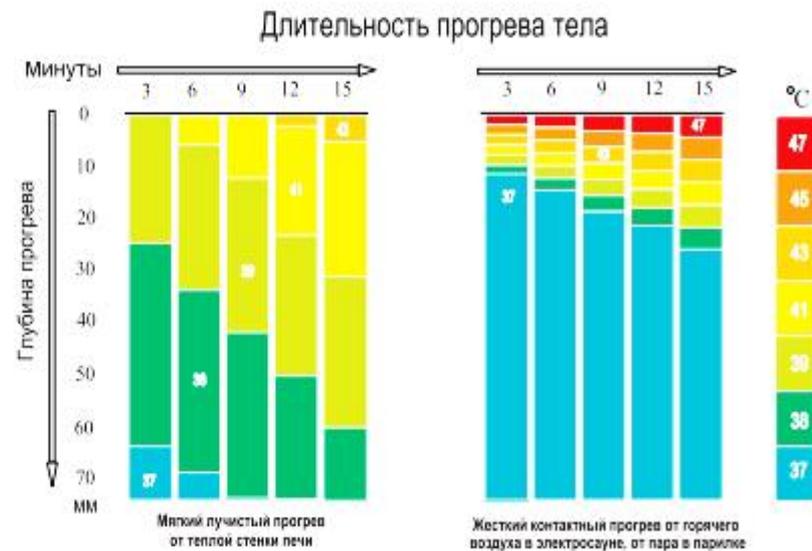
В Интернете на форумах по банной теме идут жаркие споры по этому вопросу. В России частную баню обычно делают деревянной – и помещение, и отделку. В общественных банях помещение и печь кирпичные, а лежаки



**В РБМ доступны 2 тепловых режима: мягкий лучистый прогрев без пара от нагретых стен, пола и лежаков – для обильного потоотделения и вывода шлаков; жаркий пар с вениками по-русски.**

деревянные. В Турции используют камень для стен, пола и лежаков. Многие рекламные материалы, представляя баню, основной упор делают на описание экзотических пород дерева для отделки внутри и снаружи.

Так вот, по нашему мнению, внутри, безусловно, практичнее и гигиеничнее было бы использовать керамику или камень, как в электробане и турецкой бане.

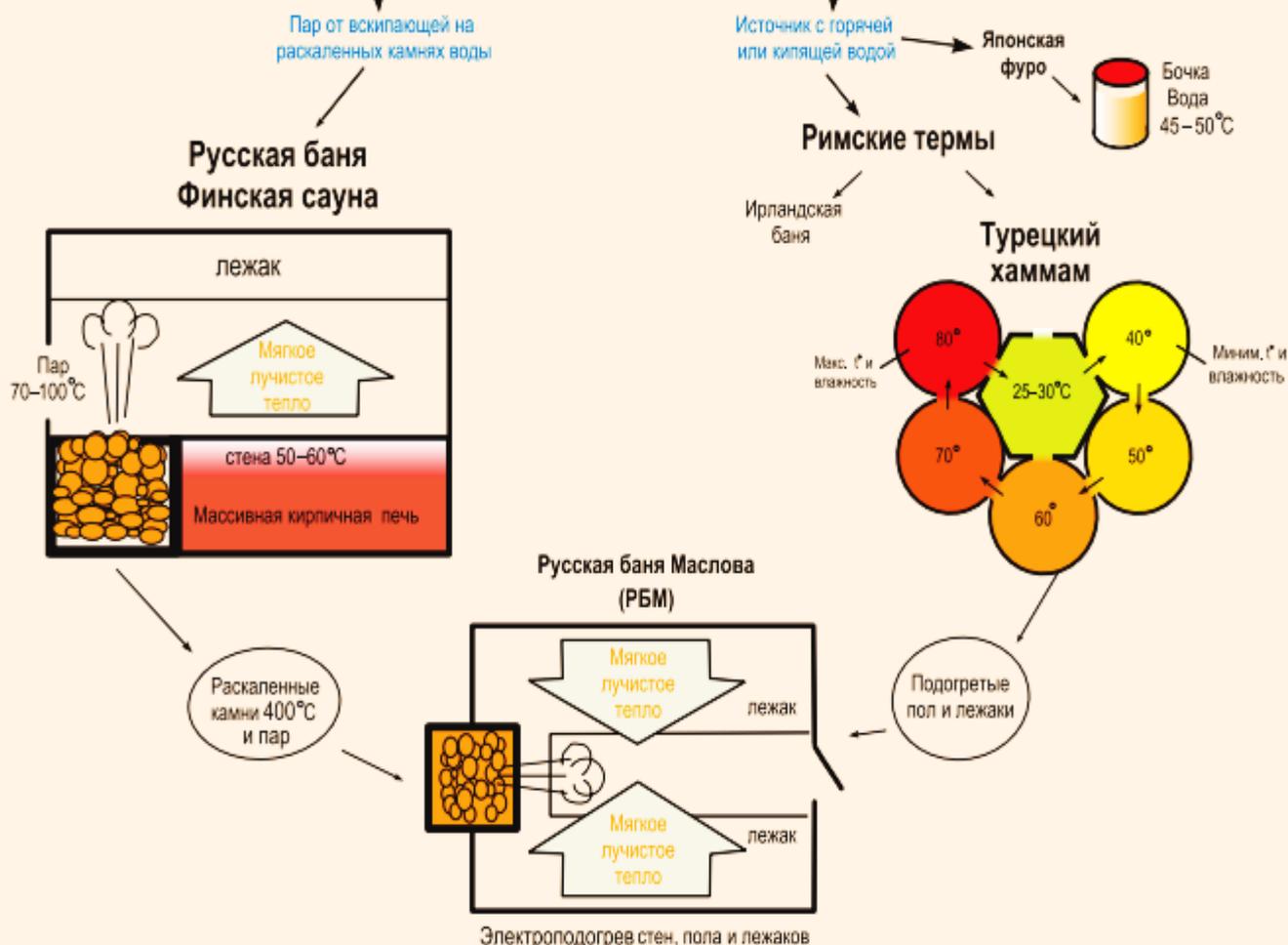


**Быстрый глубокий прогрев «Лучами жизни» (40°C) тела человека во всем объеме глубиной до 70 мм**

**Медленный неглубокий прогрев паром (70-90°C). Поверхность тела перегрета, а внутри температура прежняя**

# БАНИ

## Основные отличия



**Русская баня**, а также традиционная финская сауна, в своей основе имеют «пар от вскипающей на раскаленных камнях воды». Правильная русская парная – это помещение с массивной кирпичной печью во всю стену, от нее – мягкое лучистое тепло. Еще есть отсек с раскаленными камнями (600–700°C), на которые льют (или бросают) порции воды и получают жаркий пар (60–90°C). Больше воды на камни – горячее пар с воздухом. Важно, чтобы воздух не проходил через камни и не выгорала органика. Если тепла печи и жара камней не хватает, то получаем туман («тяжелый» пар, трудно дышать).

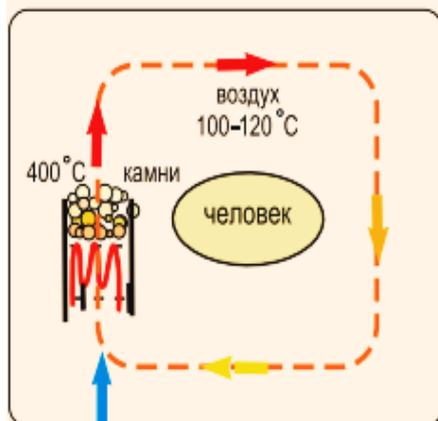
**Турецкий хаммам.** В России используют усеченный вариант, когда вместо нескольких каменных помещений делают одно в целях экономии места и денег. Турецкая и ирландская бани произошли от римских терм. Они (и японская фуру) в своей основе имеют «источник с горячей или кипящей водой». В турецкой бане подогревают каменные пол и лежаки и подают пар от кипящей в котлах воды. Обычно делают пять помещений с паром – при переходе из одного в другое повышается влажность и температура: от мягкого прогрева при контакте со средой (40–50°C) до жесткого (70–80°C).

**Японская фуру** – это подогреваемые бочка или небольшой бассейн с горячей водой, погрузившись в которые легко понять разницу между мягким контактным теплом (35–40°C) и жестким теплом (50–60°C). Под водой кожа не дышит, потоотделение затруднено. Принимая процедуру, варьируют температуру и глубину погружения. Очень полезны горячие ванны (10–30 мин.) с добавлением различных растворов (отвары трав, скипидарные смеси и т. д.), а также контрастные процедуры – чередование погружений в холодную или горячую воду.

**Электробаня (РБМ)** – это уникальное сочетание достоинств русской и турецкой бань. Мягкий прогрев от керамических или каменных теплых стен, лежака и пола (около 45°C). Кроме этого, можно поддать парку и по-русски попариться с вениками. Легко дозировать пар и температуру, удобно проветривать, т. к. лучистый обогрев не прекращается (очень удобно, когда есть форточка). Тщательно выполнена защита от электрофона и пожара. В парилке есть душ для контрастных процедур, замачивания веников, смывки скрабов с кожи и лежака. При теплых стенах нет проблем с прогревом, проветриванием, образованием и сохранением пара.

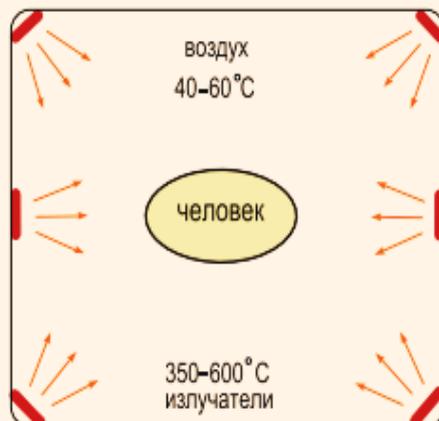
# КАБИНЫ

## ЭЛЕКТРОСАУНА



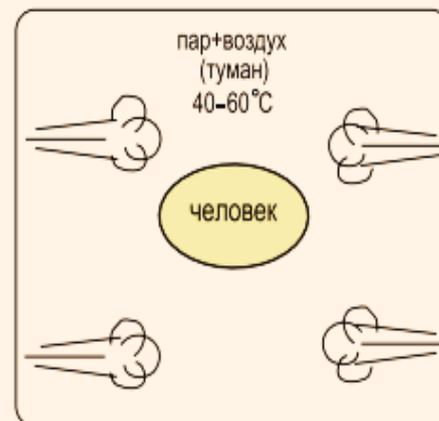
жесткое контактное  
тепло

## ИНФРАКРАСНАЯ КАБИНА



жесткое лучистое  
тепло

## ПАРОВАЯ КАБИНА



мягкое или жесткое контактное  
тепло

**Процедурные кабины – это упрощенные заменители бань.**

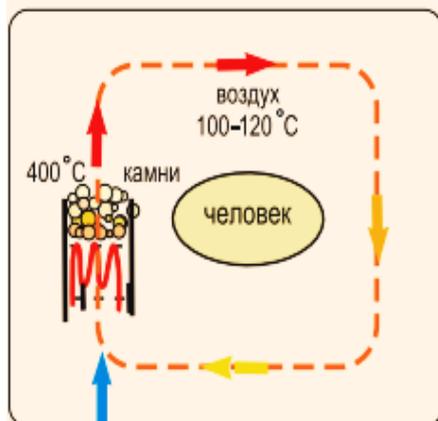
**Электросауна** создана в Финляндии около 60 лет назад и в корне отличается от традиционной финской сауны, которая аналогична русской бане. В России же кроме электрокаменки используют еще и металлические печи с дровами. Популярность таких саун в том, что они компактны по площади и конструкции при небольших затратах. Это деревянная кабина с лежаком и электроннагреватель с камнями (500–800°C, 12–25 кВт). При конвективном движении воздух проходит через раскаленные камни и прогревается во всем объеме кабины. При этом органика воздуха, испарения выгорают, образуя диоксины, пагубные для человека. В оригинале электросауна предполагает постоянный приток свежего воздуха на электрокаменку повышенной мощности, что не всегда выполняется. Теплоемкость воздуха меньше пара, поэтому воздух греют до 100–120°C, чтобы прогреть тело, как в парной. Подача воды на камни не предусмотрена, поэтому воздух очень сухой (относительная влажность 5–10%). Контакт с горячим воздухом, наша кожа перегревается, хотя внутри тело еще не прогрето, при этом обжигаются глаза и органы дыхания. Это – жесткий контактный прогрев, тяжелая процедура. Иногда устанавливают парогенератор (сосуд с кипящей водой), что ухудшает ситуацию, поскольку пар быстро нагревается до высокой температуры и еще сильнее обжигает кожу, т.к. его теплоемкость выше.

**Инфракрасная (ИК) кабина (InfraRed Sauna)** создана в Японии около 40 лет назад, и уже пять лет их продают и используют в России. В такой кабине прогрев происходит не контактом с горячим воздухом, как в электросауне, а лучистым теплом. В красивой деревянной кабине вертикально установлены трубчатые нагреватели (температура 350–600°C, 5–7 штук по 300–350 Вт). В результате мы имеем жесткий лучистый неглубокий прогрев тела. По сути, так же жарят шашлык и шаурму. Ситуацию можно улучшить, если применить специальные экраны. Для более эффективного прогрева рекомендуется сидеть, а не лежать. Температура воздуха составляет 40–60°C, дышать легче, чем в электросауне или русской парной, сеанс продолжается до 30 минут, пар и веники отсутствуют.

**Паровые кабины** или бочки выполнены из дерева или пластика. Процедуру легче переносить, когда голова остается снаружи. Иногда для получения пара используют отвары трав, при этом эффект имеем только от наличия эфирных масел, т.к. настой трав не переходит в пар. Температура – около 50–60°C. Эффективные процедуры по 10–15 минут достаточно трудны. После них следует лечь и укрыться, при этом потение может продолжаться еще один-два часа. Кстати, это надо делать после любой тепловой процедуры. Признаки такого потения появляются и на следующий день даже при легких физических нагрузках.

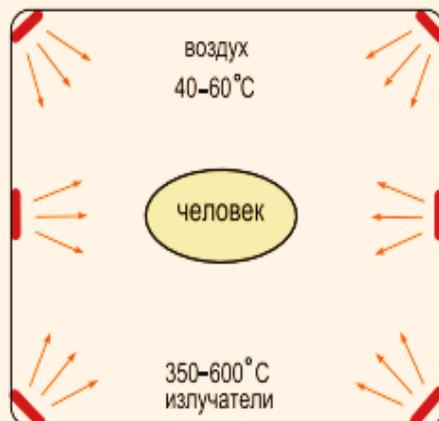
# КАБИНЫ

## ЭЛЕКТРОСАУНА



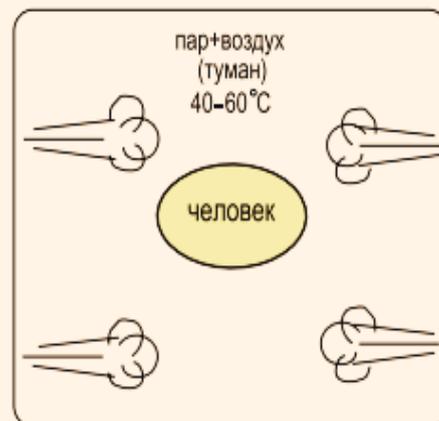
жесткое контактное  
тепло

## ИНФРАКРАСНАЯ КАБИНА



жесткое лучистое  
тепло

## ПАРОВАЯ КАБИНА



мягкое или жесткое контактное  
тепло

**Процедурные кабины – это упрощенные заменители бань.**

**Электросауна** создана в Финляндии около 60 лет назад и в корне отличается от традиционной финской сауны, которая аналогична русской бане. В России же кроме электрокаменки используют еще и металлические печи с дровами. Популярность таких саун в том, что они компактны по площади и конструкции при небольших затратах. Это деревянная кабина с лежаком и электроннагреватель с камнями (500–800°C, 12–25 кВт). При конвективном движении воздух проходит через раскаленные камни и прогревается во всем объеме кабины. При этом органика воздуха, испарения выгорают, образуя диоксины, пагубные для человека. В оригинале электросауна предполагает постоянный приток свежего воздуха на электрокаменку повышенной мощности, что не всегда выполняется. Теплоемкость воздуха меньше пара, поэтому воздух греют до 100–120°C, чтобы прогреть тело, как в парной. Подача воды на камни не предусмотрена, поэтому воздух очень сухой (относительная влажность 5–10%). Контакт с горячим воздухом, наша кожа перегревается, хотя внутри тело еще не прогрето, при этом обжигаются глаза и органы дыхания. Это – жесткий контактный прогрев, тяжелая процедура. Иногда устанавливают парогенератор (сосуд с кипящей водой), что ухудшает ситуацию, поскольку пар быстро нагревается до высокой температуры и еще сильнее обжигает кожу, т.к. его теплоемкость выше.

**Инфракрасная (ИК) кабина (InfraRed Sauna)** создана в Японии около 40 лет назад, и уже пять лет их продают и используют в России. В такой кабине прогрев происходит не контактом с горячим воздухом, как в электросауне, а лучистым теплом. В красивой деревянной кабине вертикально установлены трубчатые нагреватели (температура 350–600°C, 5–7 штук по 300–350 Вт). В результате мы имеем жесткий лучистый неглубокий прогрев тела. По сути, так же жарят шашлык и шаурму. Ситуацию можно улучшить, если применить специальные экраны. Для более эффективного прогрева рекомендуется сидеть, а не лежать. Температура воздуха составляет 40–60°C, дышать легче, чем в электросауне или русской парной, сеанс продолжается до 30 минут, пар и веники отсутствуют.

**Паровые кабины** или бочки выполнены из дерева или пластика. Процедуру легче переносить, когда голова остается снаружи. Иногда для получения пара используют отвары трав, при этом эффект имеем только от наличия эфирных масел, т.к. настой трав не переходит в пар. Температура – около 50–60°C. Эффективные процедуры по 10–15 минут достаточно трудны. После них следует лечь и укрыться, при этом потение может продолжаться еще один-два часа. Кстати, это надо делать после любой тепловой процедуры. Признаки такого потения появляются и на следующий день даже при легких физических нагрузках.

Можно смыть пот, помыться с мылом, смыть скрабы после чистки кожи и массажа (мелкая крупа, мед, соль, глицерин и т. д.), запарить или намочить веники, облиться водой. Ни мыло, ни холодная вода ничуть не портят атмосферу в этих банях – все это легко смыть с каменного лежака. В РБМ при невысокой температуре стен, лежаков и пола керамика не обжигает, а мягко согревает. Традиционный материал для русских бань – дерево – хорош только на первый взгляд. Деревянная обшивка и лежаки красивы и приятно пахнут в первое время. Потом они впитывают пот и грязь, запахи и микрофлору, гниют и плесневеют. Греясь в РБМ, можно брызнуть любым ароматным маслом на теплые стены, и чудесный запах обеспечен на весь заход.

**Комната отдыха** может иметь теплый пол и мебель с подогревом, облицованные керамикой или мозаикой в тон парилке. После захода в парилку очень полезно и приятно выпить чаю с медом, сидя в теплом кресле с электроподогревом, накинув халат или закутавшись в простыню – выделение пота и шлаков продолжается в еще более комфортных условиях.

**Освещение.** Обычно его делают приглушенным, встраивая светильники в потолок и закрывая их экраном с отверстиями. Реже их монтируют в стены, слегка утопив. Лампочки могут быть любые. Некоторым нравится иметь в парилке различные устройства со световыми или цветовыми эффектами и музыкальным сопровождением для релаксации. Другие предпочитают тишину и полудрему в полумраке.

**Защита от электромагнитного поля.** Электричество привнесло в банное дело свои особенности. Меньше времени и труда стало уходить на прогрев помещения и человека, процедуры легче проводить и дозировать, баню можно включать по таймеру или телефону. Однако теперь понадобилась защита от электротока во влажной среде, а также от электромагнитного фона. В России давно научились защищать человека от поражения током, однако нет культуры защиты от электрофона. В квартире без евророзеток с заземлением индикатор

электромагнитного фона будет «трещать-пищать» около всех электроприборов: нагревателей, ламп, холодильников, компьютеров, телевизоров и т. д. Это значит, что наш организм будет испытывать вредное воздействие, как под ЛЭП – высоковольтной линией электропередачи. Электроприборы надо хорошо экранировать и грамотно заземлять. Полезно иметь при себе такой индикатор при посещении электросалон, ИК-кабин, соляриев и помещений, где пол и стены с электроподогревом. В РБМ тщательно выполнена защита от электрофона и пожара.

**Технические характеристики.** РБМ делают разных размеров под заказ. Оптимальная высота потолка 220 см. Чем выше потолок, тем больше надо пара. Например, баня размером 2х2 м для двух-трех человек имеет каменку с электронагревателем 8 кВт. Каменка закрыта, чтобы воздух не проходил через камни, объем которых – около двух ведер. Хорошо использовать жадеит или талькохлорид – это камни с большой теплоемкостью и не трескаются при нагреве. В течение двух-трех часов нагреватели работают на полную мощность, разогревая стены, пол, лежаки и камни до заданных температур, после чего

терморегулятор автоматически будет поддерживать эти условия. Во время банных процедур среднее потребление электроэнергии – около 2 кВт. В режиме ожидания – около 300 Вт. Иногда подогревают и потолок. Электропроводка соответствует требованиям для кухни с электроплитой.

Поверхность лежака разделена на зоны для головы, туловища и ног, в каждой зоне установлены датчики для поддержания своей температуры. Такие же датчики вмонтированы в пол и стены, которые тоже разделены на зоны. Это сделано для того, чтобы на уровне головы снизить уровень лучистого прогрева.

Наряду с обычными лежаками иногда делают эргономические сидения со спинкой, чтобы полулежать. Защита от электрофона и пожара выполнена с превышением принятых норм и технических требований (т. к. наши нормы ниже европейских). При монтаже РБМ в квартире устанавливают специальный пароуловитель для конденсации пара.

Сегодня Русские бани Маслова установлены в некоторых оздоровительных центрах Москвы, а также в нескольких десятках квартир и коттеджей. ▲

## РУССКАЯ БАНЯ МАСЛОВА

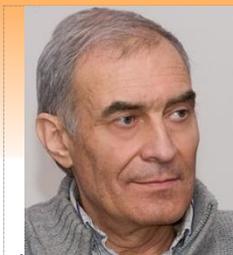
Две возможности прогрева человека:  
уникальный прогрев мягким теплом,  
жаркий пар с вениками.

Тел.: 958 07 67, 305 71 87, 8-926 532 71 74

[www.aelimp.ru](http://www.aelimp.ru), [info@aelimp.ru](mailto:info@aelimp.ru)



После очередного захода в парную приятно и полезно отдохнуть в подогретом кресле, попить чайку, закутавшись в простыню или халат. Потоотделение продолжается в более комфортной обстановке.



♦Автор.  
**ЛЯХОВ** Владимир Николаевич  
 Рук. Союза Специалистов – Бани и Печи  
 инженер-физик, к.т.н. +7 958 808 1143  
[www.GORNIL0.ru](http://www.GORNIL0.ru) [www.BanOstrov.ru](http://www.BanOstrov.ru)  
[info@velotandem.ru](mailto:info@velotandem.ru)



ЧФ-Аттестация. ♦Школа – золотая медаль. ♦МИФИ - красный диплом.

♦Исследователь, изобретатель. ♦Ветеран Труда.

Работал научн. сотруд в Ин-те **Высоких Температур** АН СССР. Математич. моделирование **3D-t** в газодинамике (струи, ударные волны), соавтор двух монографий и многих публикаций в научных журналах по теме "Вычислительный эксперимент в газодинамике". Преподавал курс "Основы Искусств. Интеллекта". Мастер спорта. Пропитка Этанолом – низкая.

<http://velotandem.ru/10resume.html>

♦♦После лихих 1990-х - изучение процессов **Высоких Температур** в парной, в печи и в организме нагретого человека (гипертермия, термогидропроцедуры). Газодинамика в горячей печи, вентиляция в парной, баня и ЗОЖ – всё это интересно, изучал и ранее. Постепенно обнаружил, что меня *не устраивают* общепринятые суждения о терморегуляции организма и его особенностях при нагреве. Пришёл к другому пониманию и трактовке процесса нагрева организма, уточнил понятия лихорадки, Терморегуляции человека. По-своему объяснил процесс потения при нагреве, и то, к чему это ведёт.

**Потение** - это физпроцесс, а не секреция "потовых" желёз. Это дренаж, как и фильтрация крови в почках (при схожих расходах - л/час). Проводил замеры микроклимата в парных и здоровья нагретого человека. Изучал вопрос, как надо и не надо обустраивать парные и проводить процедуры.

Результаты исследований (часть) представлены в этом научно-популярном издании. Они адресованы любителям горячей парной и тем, кому она безразлична или кому-то в ней бывает плохо. Одни в восторге от горячих процедур. Другие боятся входить в парную или брезгают посещать обществ. баню. Остальные, слыша разные мнения и разговоры о бане, недоумевают: что это за чудо-бренд – "Русская Баня"! 😊 Много написано о пользе и традициях РусБани. И почти нет инфо о том, чего надо опасаться в горячей парной. Как снизить риски пожара и разрушение **накал-каменки**.

♦♦♦У меня есть хобби - с детства использую велосипед, как транспорт для поездок по делам, в походы и т.д. Так получилось, что обычный велосипед перестал меня *устраивать*, и я изобрёл свой "безопасный" вело-трансформер (1-2-местный) для удобной и безопасной езды в городских условиях (частые остановки и маневры **патент РФ № 2155692, 2000г, www.velotandem.ru**). Люблю разбирать и собирать технику, "крутить гайку", придумывать конструктив. Новая компоновка оказалась особенно полезной для тандема, когда Пилот везёт пассажира и отвечает за его безопасность при манёврах на малой скорости и на плохой дороге.



2-х местный велотандем



1-местный вело



Свадьба, Мюнхен.

К уточнению теории Терморегуляции, меня подтолкнули обсуждения вопросов:

- Полезен ли нагрев человека в горячей парной? •Полезна ли баня? •Нужны ли веник и банщик в бане? Почему разрушаются **накал-каменки**? •Почему много пожаров в РусБанях?

•Человеку без одежды с сухой кожей комфортно при  $T^\circ$  среды ок.  $30^\circ\text{C}$  и влажности ок. 40%. Похожий микроклимат под одеялом спящего человека. При этом минимальны тонусы всех мышц (включая сосуды) и обмен веществ. С мокрой кожей будет прохладно, если он не разогрет внутри (например, бег). Для мытья не горячей водой надо  $T^\circ$  среды около  $40^\circ\text{C}$ . Так и указано в СНиП II-80-75 (табл.8) для парилен в бане. Выше  $40^\circ\text{C}$  получаем нагрев и перегрев организма (на  $2...3^\circ\text{C}$ ), гипертермию (лихорадочное состояние по меркам физиологов). Это не бытовые  $T^\circ$  среды, это – термотерапия, нагрев и надо аккуратно дозировать по времени. Горячие "головы" - "Сталевары" - в погоне за ощущениями (и по слабоумию) нагревают парную до  $100^\circ\text{C}$  и выше. Некоторым пользователям парной в таких условиях становится плохо (перегрев + дефицит кислорода  $\text{O}_2$ ).