



**Современный  
Гуманитарный  
Университет**

**Дистанционное образование**

---

Рабочий учебник

Фамилия, имя, отчество \_\_\_\_\_

Факультет \_\_\_\_\_

Номер контракта \_\_\_\_\_

## **ЧЕЛОВЕК И ХОЛОД**

### **ЮНИТА 1**

#### **ВЫЖИВАНИЕ И СПАСЕНИЕ ЧЕЛОВЕКА В УСЛОВИЯХ ВОЗДЕЙСТВИЯ ХОЛОДНОЙ СРЕДЫ**

**МОСКВА 2001**

Разработано В. С. Гребёнкиным, президентом Международной ассоциации "Марафонское зимнее плавание"

Одобрено Методическим советом СГУ

## **КУРС: ЧЕЛОВЕК И ХОЛОД**

Юнита 1. Выживание и спасение человека в условиях воздействия холодной среды.

### **ЮНИТА 1**

В рамках предлагаемого курса анализируются основные понятия проблемы переохлаждения организма человека - гипотермии, классификация её видов и значение её знания для людей различных профессий. Рассматриваются понятия физиологии охлаждения организма человека, проблемы выживания и спасения человека в условиях воздействия холодной среды, основные вопросы системы подготовки людей, обеспечивающие сохранение жизни и здоровья в условиях воздействия холодной среды, а также вопросы профилактики, выживания и спасения человека от переохлаждения. Впервые делается попытка обоснования особенностей, содержания и уникальности закаливающего и оздоровительного воздействия холода на организм человека. Рассматривается спортивное зимнее плавание как модель борьбы с гипотермией на основе 10-летнего опыта работы Международной ассоциации "Марафонское зимнее плавание". Рассказывается об атлетах холодной воды как представителях нового вида зимнего спорта - спортивного зимнего плавания.

Для студентов Современного Гуманитарного Университета.

Юнита соответствует образовательной профессиональной программе № 1.

## ОГЛАВЛЕНИЕ

ДИДАКТИЧЕСКИЙ ПЛАН .....	3
ЛИТЕРАТУРА .....	4
ТЕМАТИЧЕСКИЙ ОБЗОР .....	7
1. Основные понятия проблемы "Гипотермия". Физиология охлаждения организма человека .....	7
1.1. Выделение курса "Человек и холод" в самостоятельную дисциплину .....	7
1.2. Физиология охлаждения организма человека .....	8
2. Современная классификация поражений, полученных человеком под воздействием низких температур. Защита человека от переохлаждения .....	18
2.1. Степени гипотермии .....	18
2.2. Защита жизни и здоровья человека от переохлаждения	20
2.2.1. Гипотермия - причина гибели человека .....	20
2.2.2. Нормативно-правовые документы по борьбе с гипотермией .....	21
2.3. Средства, способы и методы поддержания и восстановления теплового состояния организма ....	23
2.4. Развитие и роль активных средств обогрева в общей системе защиты человека от переохлаждения .....	31
3. Профилактика, выживание и спасение человека при гипотермии .....	32
3.1. Человеческий фактор. Психофизиологическое и физическое состояние человека как основа его устойчивости к холоду	32
3.2. Понятие о термофизической устойчивости (ТФУ) организма человека .....	33
3.3. Выживание .....	33
3.4. Подготовленность человека .....	33
3.5. Спасение человека при гипотермии .....	37
4. Система подготовки человека, обеспечивающая сохранение его жизни и здоровья в условиях воздействия холодной среды .....	41
4.1. Адаптация к холоду .....	41
4.2. Психофизиологическая и физическая тренировка ....	43
4.3. Тренировка ТФУ .....	43
4.4. Прикладное значение адаптации человека к холоду ...	44
4.5. Изучение резервных возможностей организма человека в условиях переохлаждения .....	45

4.6. Разработка методик и методологии повышения холодовой устойчивости человека и восстановления его организма после переохлаждения без ущерба для здоровья . . . . .	46
4.7. Закаливающий и оздоровительный эффекты воздействия холодной среды на организм человека . . . . .	46
4.8. Спортивное зимнее плавание как модель борьбы с гипотермией (переохлаждением) . . . . .	50
4.9. Ударное закаливание . . . . .	55
4.10. Спортивное зимнее плавание как дисциплина вида спорта-плавания и как вид зимнего спорта . . . . .	59
4.11. Атлеты холодной воды . . . . .	61
ЗАДАНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ . . . . .	64
ГЛОССАРИЙ* . . . . .	

---

\* Глоссарий расположен в середине учебного пособия и предназначен для самостоятельного заучивания новых понятий.

## ДИДАКТИЧЕСКИЙ ПЛАН

**Понятие проблемы "гипотермия".** Физиология охлаждения организма человека. Общая характеристика проблемы "гипотермия" в жизни человека и общества. Защита здоровья и жизни человека от гипотермии в нормативно-правовых документах мирового сообщества.

**Современная классификация поражений гипотермией и защита человека от холода.** Степени гипотермии. Средства, способы и методы поддержания и восстановления теплового гомеостаза организма человека, развитие и место активных средств обогрева в общей системе защиты человека от гипотермии.

**Профилактика и спасение человека от гипотермии.** Выживание в условиях воздействия холода, оказание помощи пострадавшим. Само- и взаимоспасение пострадавших. Медицинские проблемы оказания помощи пострадавшим от гипотермии. Человеческий фактор. Психологическая и физическая подготовка человека к воздействию холода. Понятие о термофизической устойчивости (ТФУ) человека.

**Система подготовки людей, обеспечивающая выживание и спасение в экстремальных условиях воздействия холодной среды.** Феномен спортивного зимнего плавания как модель борьбы с гипотермией. Закаливание. Ударное закаливание. Адаптация к длительному воздействию холода. Методика выработки ТФУ. Спортивное зимнее плавание как дисциплина вида спорта - плавания и как вид зимнего спорта. Атлеты холодной воды. Особенности, содержание уникальность оздоровительного воздействия холода на организм человека. Прикладное значение адаптации к холоду, изучение резервных возможностей организма, разработка методик и методологии повышения холодовой устойчивости человека и восстановление организма после переохлаждения.

## ЛИТЕРАТУРА

### Основная

1. \*Кошечев В.С. Физиология и гигиена индивидуальной защиты человека от холода. М.: Медицина, 1981.
2. \*Чусов Ю.Н. Физиология человека (учебное пособие). М.: Просвещение, 1997.

### Дополнительная

3. Иванченко В.А. Тайны русского закала. М.: Молодая гвардия, 1986.
4. Коробков А.В. Чеснокова С.А. Атлас по нормальной физиологии, М.: Высшая школа, 1986.
5. Клинецвич Г. Н. Выживаемость терпящих бедствие на море. М.: Транспорт, 1977.
6. \*Казначеев С.В. Гребёнкин В.С. Феномен марафонского зимнего плавания, как нетрадиционная модель изучения проблем выживания человека в ледяной воде. Тезисы докладов Международной научной конференции "Выживание человека", М.: 1993.
7. Лаптев А.П. Закаливайтесь на здоровье. М.: Медицина, 1991.
8. Иванченко В.А. Как быть здоровым? СПб. Изд. "Комплект", 1994.
9. \*Лев Скрягин. Человек за бортом. М.: Транспорт, 1992.
10. \*Скрипалёв В.С. И снова холод полюбить. М.: Молодая гвардия, 1998.
11. \*Репин Ю.В., Шабунин Р.А. Середа В.А. Основы безопасности человека в экстремальных ситуациях. Пособие. Изд. Мин. образования РФ, 1995.
12. Энциклопедия по безопасности и гигиене труда. М., 1986.
13. \*Залманов А.С. Тайная мудрость человеческого организма. М.: Знание, 1973.
14. \*Агаджанян Н.А., Катков А.Ю. Резервы нашего организма. М.: Знание, 1990.
15. Клинецвич Г.Н. Поражение холодом. Л.: Медицина, 1998.
16. Диво (чудеса, рекорды, достижения)/ Под ред. Пономаревой В.И., М., 1998.
17. Березин Ф.Б. Психическая и психофизиологическая адаптация человека. Л.: Наука, 1998.

---

Примечание. Знаком (\*) отмечены работы, на основе которых составлен тематический обзор.

## ТЕМАТИЧЕСКИЙ ОБЗОР\*

### 1. ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ ПРОБЛЕМЫ "ГИПОТЕРМИЯ". ФИЗИОЛОГИЯ ОХЛАЖДЕНИЯ ОРГАНИЗМА ЧЕЛОВЕКА

#### 1.1. Выделение курса "Человек и холод" в самостоятельную дисциплину

Для России, в силу её географического положения, с обширными северными и восточными регионами, когда для двух третей её населения жизнедеятельность постоянно связана с риском переохлаждения, вопрос знаний как сохранить жизнь и здоровье в постоянном контакте с холодом в самом широком диапазоне - от умеренного до очень сильного, является одним из самых актуальных. В данном тематическом обзоре по дисциплине "Человек и Холод" сделана попытка объединения разрозненных знаний по одной, до сих пор не решённой человечеством **проблеме - гипотермии.**

**Гипотермия** - переохлаждение организма в результате нахождения человека в холодной среде, вызывающее понижение температуры тела, нарушение терморегуляции, деятельности нервной и сердечно-сосудистой систем, создающее высокую степень риска наступления смерти (до 78%) и приводящее к необратимым процессам в организме даже в условиях последующего обогревания. Проблема гипотермии - наличие серьёзной опасности для пострадавших от гипотермии и холодового шока, полученных под воздействием низких температур. Холод - одна из главных причин смерти потерпевших крушение на море. Более 200000 человек ежегодно, по данным регистра Ллойда, погибает при крушениях на воде, из них более 90% - от гипотермии.

**Сохранение жизни и здоровья человека в условиях холода** - одна из проблем охраны труда людей, чья профессия связана с постоянным риском оказаться в экстремальных ситуациях в условиях воздействия холодной среды, будь то мороз и ветер Арктики, Субарктики, Антарктиды, Сибири, Севера, Дальнего Востока или моря Северного Ледовитого и Тихого океанов, температура воды в которых даже в летнее время не поднимается выше +10°C. Открылся целый мир новых отношений Человека и Холода в результате совместной работы энтузиастов закаливания и зимнего плавания и учёных ведущих

---

\* Жирным шрифтом выделены новые понятия, которые необходимо усвоить. Знание этих понятий будет проверяться при тестировании.

институтов России. Появились новые термины. Были установлены с опорой на экспериментальные работы и количественные данные, полученные в ходе практики, методы, способы, средства, закономерности отношений с переохлаждением. Тематический обзор освещает поднимаемые вопросы по данной проблеме.

В настоящее время нет доступных для широкого круга читателей руководств, пособий, посвящённых проблеме гипотермии, от которой гибнут ежегодно сотни тысяч человек. Существующие инструкции, памятки, пособия не отвечают современным требованиям, обеспечивающим знания вопросов закаливания и оздоровления холодом, мер безопасности в различных условиях, связанных с переохлаждением.

## 1.2. Физиология охлаждения организма человека

Для того чтобы обсуждать особенности нахождения человека в различных условиях и рассуждать об особенностях реакции организма на различные температурные отклонения, следует знать, что **термокомфортные условия** - это условия с температурой внешней среды, при которой человек не испытывает ощущений ни холода, ни тепла. При этом механизмы терморегуляции организма не испытывают напряжений. **Терморегуляция** - это поддержание температуры тела на относительно постоянном уровне, не зависящем от окружающей среды. Все живые организмы принято делить на две группы - пойкилотермные (от греч. poikilos - пестрый и therma - теплота) и гомойотермные (от греч. homoios - одинаковый и therma - теплота). У пойкилотермных организмов температура тела непостоянна и зависит от температуры внешней среды. У гомойотермных организмов температура тела всегда относительно постоянна, почти не зависит от температуры окружающей среды и колеблется в очень узких пределах. Поддержание температуры тела на относительно постоянном, не зависящем от окружающей среды уровне осуществляют специальные механизмы терморегуляции, приобретённые гомойотермными организмами в процессе эволюции. Система терморегуляции состоит из нервного центра, расположенного в гипоталамусе, терморцепторов и нервов. Эффекторными органами служат эндокринные и потовые железы, скелетные мышцы, кожные сосуды и т. д.

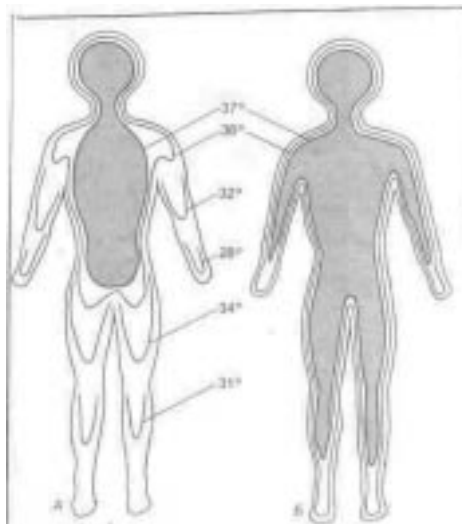
*Значение терморегуляции очень велико.* Постоянная и определённая температура является одним из важнейших условий эффективности всех химических превращений в живом организме. Приобретение способности к сохранению постоянной температуры тела явилось



важнейшим событием в развитии жизни на Земле. Во-первых, это сделало живые организмы не зависимыми от температуры внешней среды и повысило их способность к выживанию. Во-вторых, это помогло формированию у них систем гомеостаза. В-третьих, это создало благоприятные условия для их дальнейшего развития, в частности, для развития и совершенствования центральной нервной системы и особенно головного мозга.

*Температура тела человека.* Человек относится к гомойотермным организмам, температура тела которых относительно постоянна и в нормальном состоянии колеблется в очень узких пределах - от +36,4 до +37,5°C. Этот диапазон температур наиболее благоприятен для протекания всех химических реакций, для деятельности головного мозга и всего организма. Способность сохранять температуру тела на постоянном уровне у человека ограничена. При очень низких или очень высоких температурах внешней среды температура тела человека также меняется. При воздействии низких температур может возникнуть состояние гипотермии (от греч. *hupo* - снизу, внизу и *therma* - теплота), которое характеризуется падением температуры тела ниже допустимых физиологических границ (ниже +36,4°C), а при воздействии высоких температур - состояние гипертермии (от греч. *hyper* - над, сверх и *therma* - теплота), при котором температура тела повышается (выше +37,5°C). И в том и в другом случае в организме возникают нарушения всех процессов жизнедеятельности. Падение температуры тела ниже +25°C и повышение сверх +43°C, как правило, вызывают гибель организма. Температура различных частей тела у человека неодинакова. Принято условно различать в нём как бы две половины: наружную - оболочку и внутреннюю - ядро. Ядро включает в себя мозг и органы, расположенные в грудной и брюшной полостях и в малом тазу. Их температура практически всегда строго постоянна и мало зависит от температуры внешней среды. Однако в определённых условиях, как отмечалось в начале обзора, может наступать переохлаждение организма (гипотермия). Определение состояния человека, получившего поражение холодом, весьма затруднительно. Но от правильности определения степени поражения зависит оказываемая помощь пострадавшему. В этом случае предпочтительным и реальным показателем температуры ядра тела является ректальная температура. Измеряется она специальным термометром, вводимым внутрь через анальное отверстие на глубину 10-15 см. Оболочка включает в себя органы и ткани, расположенные на периферии тела. К ним относятся кожа и скелетная мускулатура. Температура оболочки непостоянна и в большей мере зависит от температуры среды.

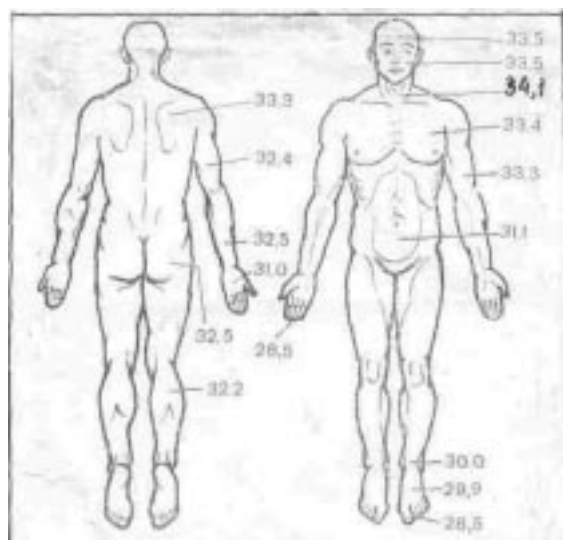
Таким образом, в теле человека есть гомойотермное ядро и пойкилотермная оболочка. В обычных условиях оболочка составляет приблизительно 25-30% массы тела. Но её объём непостоянен. При понижении температуры внешней среды объём оболочки увеличивается, а при повышении - уменьшается. Это служит важным механизмом регуляции температуры ядра. Оболочка играет роль буфера, смягчая резкие температурные колебания. Приведённые на рис. 1 изотермы характеризуют температурные градиенты в теле человека в условиях холодного и тёплого окружения. В случае холодной внешней среды изотерма 37°C, ограничивающая пределы внутреннего слоя, отодвигается в глубь тела. Наступает физиологический предел охлаждения, т. е. под воздействием холодной среды организм вначале компенсировал охлаждение включением защитных механизмов физической и химической терморегуляции (подробнее далее в тексте), затем дальнейшее охлаждение снижает температуру тела, истощаются энергетические ресурсы, уровень функционирования систем, наступает фаза угнетения, переходящая в смерть. Принципиальное различие между ядром и оболочкой заключается в характере их реакций на изменения температуры внешней среды. Ядро реагирует по способу "противодействия": на охлаждение - увеличением кровоснабжения и теплообразования, а на нагревание - уменьшением. Оболочка реагирует по способу пассивного "приспособления": на нагревание - усилением



**Рис.1. Температура различных областей тела человека в условиях холода (А) и тепла (Б)**

кровообращения нагреваемых органов (ещё большим нагреванием), а на охлаждение - уменьшением кровообращения охлаждаемых участков, т. е. ещё большим охлаждением.

Температура поверхности кожи у человека неодинакова на различных участках. Разница температур на туловище и конечностях составляет +10°C и более. Наиболее высокая температура кожи наблюдается в области шеи, а самая низкая - на пальцах рук и ног (рис.2). Большинство учёных определяют тепловой комфорт по теплоощущениям и температуре кожи. При температуре кожи меньше +31°C человек испытывает неприятное чувство холода. Для человека в обычной одежде в покое термонейтральной является температура воздуха +19...+22°C, а для обнажённого +28...+31°C. Нейтральная температура воды +35°C.

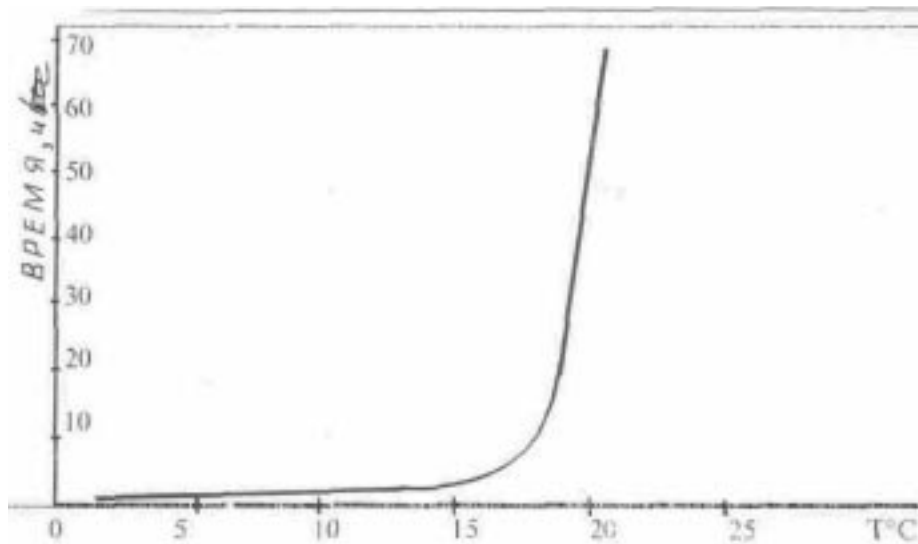


**Рис.2. Температура различных участков кожи у человека в состоянии покоя (°C)**

Однако здесь уместно привести некоторые цифры, позволяющие сравнить две основные охлаждающие среды, в которые может попасть человек, - воздушную и водную. Особенности воды обусловлены, в первую очередь, её физическими свойствами.

Известно, что теплоёмкость воды в 4 раза, а теплопроводность её в 25-26 раз больше таких же свойств воздуха. Поэтому в воде человек теряет значительно больше тепла, чем в воздушной среде такой же

температуры. Так, при пребывании в воде, температура которой  $+12^{\circ}\text{C}$ , теряется тепла в 15 раз больше, чем при такой же температуре воздуха. Уже при  $+29,4^{\circ}\text{C}$  обнажённый человек может находиться в воде до суток. Однако при температуре воды  $+23,8^{\circ}\text{C}$  время пребывания в ней ограничивается 8,3 часа. В воде, температура которой  $+20^{\circ}\text{C}$ , человек теряет тепла в 4-5 раз больше и теплообразование по сравнению с температурным комфортом возрастает в 5-6 раз, и организм непродолжительное время способен поддержать температуру тела на уровне  $+35\dots+36^{\circ}\text{C}$ . Поэтому вода, температура которой  $+20^{\circ}\text{C}$ , уже считается критической. Ниже этой температуры наступает интенсивное охлаждение организма.



**Рис. 3. Зависимость времени выживания человека от температуры воды**

При снижении температуры до  $+15,5^{\circ}\text{C}$  выживаемость людей резко падает (рис.3). При погружении в воду с такой температурой время снижения ректальной температуры до  $+25,9^{\circ}\text{C}$  (что является смертельно опасным) составляет всего 5,5 часа, а при температуре воды  $+8,3^{\circ}\text{C}$  - до 2 часов, а  $+4,4^{\circ}\text{C}$  - всего до 1,5 часа. Большинство специалистов считают, что безопасное время нахождения в воде, имеющей температуру  $0^{\circ}\text{C}$ , не превышает 10-30 мин. **Степень охлаждения организма** - состояние организма при общем охлаждении, определяемое температурой тела и объективными симптомами охлаждения.

**Классификация степеней охлаждения организма.** Различают следующие три степени охлаждения (гипотермии): лёгкую (имеет две

стадии охлаждения: первую - с температурой тела 37,0-36,5, вторую - с температурой тела 36,5-35,0; среднюю (имеет третью стадию охлаждения с температурой тела 35,0-29,0); тяжёлую (имеет четвёртую стадию охлаждения с температурой тела 27,0-23,0. Но возникают вопросы: "Почему в тех или иных условиях, когда по всем меркам человек должен был погибнуть, он остался жив? Почему пловцы, называющие себя "моржами" и "белыми медведями", а сегодня - атлетами холодной воды, плавают в ледяной и холодной воде в 5-7 раз дольше, чем это определяется приведёнными здесь цифрами. Помня слова Бернарда Клода: "Когда появляется факт, противоречащий теории, нужно признать факт и отвергнуть теорию...", - вернёмся к основным определениям и положениям системы терморегуляции организма человека.

**Поведенческая терморегуляция** - сознаваемое человеком поведение, направленное на поддержание постоянной температуры организма (сокращение пребывания на холоде, применение тёплой одежды, увеличение жиров в пище и т. д.). Терморегуляционное поведение играет большую роль в сохранении постоянной температуры тела. Человек стремится обеспечить защиту от холода, ожидая его воздействие. Когда же в силу каких-то причин поведенческая терморегуляция не срабатывает (например, на специальных производствах, связанных с необходимостью находиться в условиях низких температур, при спортивной деятельности, в экстремальных ситуациях и др.), то может наступить гипотермия, так как собственные физиологические механизмы терморегуляции (химическая и физическая) не могут обеспечить защиту организма от холода.

**Химическая терморегуляция (теплообразование)** сводится к регуляции образования тепла в организме и тесно связана с обменным процессом, происходящим в мышцах и во внутренних органах. Образование тепла происходит за счёт окисления углеводов, белков и жиров, происходящего прежде всего в мышцах (в результате их произвольных и непроизвольных сокращений). Химическая терморегуляция играет важную роль в поддержании постоянства температуры тела в условиях охлаждения. Она обязательно сочетается с определённым уровнем сократительной деятельности мышц. Мышечная система в таких случаях является основным источником теплопродукции.

**Таблица 1**

Терморегуляторный тонус	30-45
Дрожь	48
Физическая работа	20

Различные виды сократительной деятельности мышц дают следующий прирост теплопродукции (табл. 1, в % к основному обмену).

Рассматривая физическую работу как источник теплопродукции, большинство исследователей отмечает её малую эффективность (прирост 20%), так как большая часть энергии здесь расходуется на механическую работу. Из этого можно сделать вывод: физическую работу обнажённого или легко одетого человека нельзя рассматривать как радикальное средство спасения от холода. Более того, при этом усиливается приток крови к работающим мышцам, в результате чего увеличивается теплоотдача (в 2-3 раза) и ухудшаются теплоизолирующие свойства тканей.

Наиболее эффективным источником теплопродукции являются терморегуляторный тонус и дрожь. Они характерны для относительно умеренного охлаждения, и интенсивность их соответствует величине холодового воздействия. При тонусе имеет место незначительный приток крови к мышцам, в связи с чем теплоизоляция тканей практически не меняется. При более сильном охлаждении к тонусу присоединяется дрожь, которую можно рассматривать как приступ озноба, причём он может быть различным: от очень слабого до очень сильного. При появлении дрожи тонус не исчезает и проявляется в промежутках между приступами дрожи. Регуляция мышечной дрожи осуществляется центральной нервной системой. Во время дрожи не совершается внешняя работа и вся энергия мышечного сокращения переходит в тепло. Энергетически интенсивная холодовая дрожь эквивалентна работе средней тяжести. Доказаны учёными и подтверждены практикой высокие потенциальные возможности дрожи в поддержании теплового гомеостаза. Как правило, дрожь, возникает раньше, чем начинает снижаться температура. Это объяснимо, если учесть физиологическое назначение дрожи. Появляется дефицит тепла в организме - включается рефлекторно механизм, поддерживающий температуру тела, что на некоторое время стабилизирует температуру ядра. Рассмотренные три вида химической терморегуляции по эффективности можно расположить следующим образом: дрожь, терморегуляторный тонус, физическая работа. Роль внутренних органов (ядра) в химической терморегуляции до конца ещё не выяснена. Однако в состоянии покоя именно ядро (до 70 % от общего теплообразования) обеспечивает терморегуляцию, несмотря на его небольшую массу. При физической работе доля ядра снижается.

Для терморегуляции основное значение имеют скелетные мышцы, которые в результате различных форм сократительного термогенеза обеспечивают необходимый уровень теплопродукции у человека,

попавшего в условия воздействия холодной среды (табл.2). Следует отметить и повышенную устойчивость пловцов зимнего плавания из числа спортсменов, особенно высокой квалификации. Об этом также будут приведены примеры и данные, полученные в ходе практического опыта.

**Таблица 2**

**Степень участия отдельных органов в общем теплообразовании у человека**

Органы	Доля в общем теплообразовании, %	
	в состоянии покоя (общее теплообразование 58,2Вт/кв. м)	при средней мышечной нагрузке (общее теплообразование 220,8 Вт/кв. м)
Скелетные мышцы	23,25	87,2
Дыхание и кровообращение	11,63	11,63
Брюшная полость	58,2	11,63
Головной мозг	23,25	5,82

**Физическая терморегуляция (теплоотдача)** - регуляция отдачи тепла организмом во внешнюю среду несколькими путями: 1) проведением, т. е. прямой передачей тепла от тела, например от босых ступней к поверхности цементного пола или земли, от тела - воде; 2) конвекцией - прямой передачей тепла перемещающимся частицам воздуха или воды при ветре, движении в условиях безветрия, во время купания и т. д.; 3) излучением, когда отдача тепла телом происходит в виде лучистой энергии (инфракрасных лучей); 4) испарением влаги с кожных покровов и со слизистых оболочек верхних дыхательных путей. Теплоотдача через кожу зависит от её температуры. Чем больше разность между температурами кожи и окружающей среды, тем интенсивнее теплоотдача и наоборот. Поэтому снижение температуры кожи в условиях охлаждения имеет приспособительное значение: теплоотдача уменьшается. Температура кожи зависит от интенсивности кровообращения в ней. Регуляция интенсивности кровообращения в коже происходит двумя путями: во-первых, перераспределением крови в сосудах, во-вторых, изменением количества циркулирующей в них крови. При внешнем охлаждении тела сосуды кожи, преимущественно артерии, сужаются и большая часть тёплой крови поступает в сосуды органов брюшной полости. Получая меньше крови, поверхностные слои кожи охлаждаются, их температура снижается и теплоотдача уменьшается. При сильном охлаждении в конечностях, особенно в пальцах, происходит открытие артериовенозных анастомозов.

Это уменьшает количество циркулирующей в конечностях тёплой крови, снижает температуру их кожи и уменьшает теплоотдачу.

**Регуляция теплообмена** осуществляется нервным и гуморальным путями. Объектом регуляции является температура ядра. Если она понижается, то теплообразование увеличивается, а теплоотдача уменьшается, и наоборот. В теле расположены специальные чувствительные нервные окончания - **терморецепторы**, расположенные на коже, слизистой оболочке языка, желудка, трахеи, бронхов, в стенках вен и в других местах, различающиеся ответной реакцией на раздражение, одни - на холод, другие - на тепло. Терморецепторы воспринимают колебания температуры тканей, в которых они расположены, и передают информацию о направленности и величине её изменения в центры теплообмена. Раздражение центра регуляции теплообразования вызывает сужение сосудов кожи, холодovou дрожь. Это уменьшает теплоотдачу и увеличивает теплообразование, что препятствует снижению температуры тела. В регуляции теплообмена участвуют и другие нервные центры: сосудодвигательный (сужает и расширяет сосуды), дыхательный (учащает или урежает дыхание), центры спинного мозга (дрожь, потоотделение). Важную роль играет и гормональная регуляция теплообмена. Большое значение имеют гормоны щитовидной железы, коры надпочечников и другие. Воздействуя на определённые органы, они способствуют сохранению термостабильного состояния организма. Регуляция теплообмена в целом организме находится под контролем коры больших полушарий головного мозга. У человека большое значение имеет условнорефлекторная регуляция теплообмена.

**Терморегуляция при мышечной работе** сопровождается усилением теплообразования: чем больше мощность работы, тем больше тепла образуется в работающих мышцах. Температура тела и кожи повышается. Это облегчает работу. Умеренное увеличение температуры тела повышает функциональные свойства нервных центров (их возбудимость, проводимость и лабильность), уменьшает эластичность мышц, способствует более эффективному отщеплению кислорода и улучшает снабжение им тканей. Излишки тепла постоянно выводятся из организма, и температура тела поддерживается на оптимальном для работы уровне. Главным механизмом теплоотдачи в этих условиях является потоотделение. Однако при очень тяжёлой работе температура тела может повыситься настолько, что механизмы теплоотдачи не справятся с выделением излишков тепла. Затруднение теплоотдачи наблюдается при очень высокой температуре и влажности воздуха или



при излишне тёплой одежде. Это может вызвать перегревание или тепловой удар.

**Терморегуляция у детей** отличается рядом особенностей. Температура тела новорождённого равна  $+38^{\circ}\text{C}$  и только через 12-14 часов снижается до нормальной величины. Она крайне легко изменяется при самых разнообразных влияниях: нагревании и охлаждении, в результате движения, при эмоциях и т. д. Начиная с 10 месяцев эти изменения становятся менее выраженными. Организм ребёнка легко переносит снижение температуры тела на  $3-5^{\circ}\text{C}$ , и в то же время её повышение более чем на  $1-2^{\circ}\text{C}$  вызывает очень серьёзные расстройства. Дети младшего школьного возраста хуже переносят охлаждение, чем школьники 11-14 лет и взрослые. Подводя итоги об особенностях терморегуляции у детей, следует вновь отметить положительный практический опыт работы по закаливанию детей любителями закаливания и зимнего плавания. Вопросов больше, чем ответов. Но практика - критерий истины - показала, что те дети, с которыми начали работу по закаливанию с младенчества, став подростками, имеют замечательную холодовую устойчивость, невосприимчивость к простудным и вирусным заболеваниям, значительные успехи в школе и повседневной жизни - всё это подтверждает, что здесь ещё много не выясненного.

**Физиологические механизмы закаливания.** Устойчивость организма к жаре или к холоду можно повысить путём закаливания. Оно заключается в совершенствовании механизмов терморегуляции посредством выработки условно-рефлекторных реакций на охлаждение или перегревание. Любое же совершенствование, в том числе и совершенствование в мобилизации защитных сил организма при действии на него неблагоприятных условий, достигается только путём длительной и систематической тренировки. Выработка условно-рефлекторных реакций происходит под влиянием комплекса раздражителей, сопутствующих закаливающей процедуре, т. е. специфического стереотипа охлаждения или перегревания. Большое значение в формировании эффекта закалённости имеет закон силы, качества и места приложения раздражителя. Применительно к закаливанию, например к холоду, этот закон проявится в эффекте закалённости в зависимости от температуры раздражителя (воды или воздуха), используемого в процессе закаливания, от того, какая площадь поверхности тела подвергается воздействию раздражителя (вся или часть). Закаливание вызывает в организме неспецифический и специфический эффекты. Первый заключается в повышении уровня деятельности всех органов и их систем и организма в целом, второй - в

избирательном повышении уровня деятельности тех систем, которые обеспечивают устойчивость организма (его отдельных частей) к воздействию холода. Значение закаливания состоит в повышении общей устойчивости организма человека к неблагоприятным воздействиям внешней среды.

## **2. СОВРЕМЕННАЯ КЛАССИФИКАЦИЯ ПОРАЖЕНИЙ, ПОЛУЧЕННЫХ ЧЕЛОВЕКОМ ПОД ВОЗДЕЙСТВИЕМ НИЗКИХ ТЕМПЕРАТУР. ЗАЩИТА ЧЕЛОВЕКА ОТ ПЕРЕОХЛАЖДЕНИЯ**

### **2.1. Степени гипотермии**

При постепенном нарастании дефицита тепла в организме в связи с превышением отдачи тепла над теплопродукцией процесс охлаждения носит фазовый характер. В первой фазе - фазе компенсации - организм реагирует на это включением защитных механизмов физической и химической терморегуляции и сопряжённых с ней систем: сужаются сосуды кожи, уменьшается кровоток через них, повышается тонус мышц, учащаются пульс и дыхание, появляются озноб и мышечная дрожь. Температура ядра снижается до  $+37,0 - 36,5^{\circ}\text{C}$ . Это первая стадия охлаждения. Вследствие названных реакций организма уменьшается теплоотдача с поверхности тела и увеличивается теплообразование, что на определённое время обеспечивает поддержание равновесного теплового состояния и сохранение температуры тела в норме. (Именно время этой стадии охлаждения увеличивают тренировками занимающиеся закаливанием и плаванием в холодной и ледяной воде любители зимнего плавания. Более подробно об этом говорится в разделе 4 данного обзора.) Человек, попавший в эти условия, должен знать не только характер и степень воздействия на его организм холода, но и свои предельные возможности, чтобы выжить, т. е. уметь рассчитать свои силы, изыскать эффективные способы борьбы с переохлаждением организма.

Во второй фазе - фазе декомпенсации - вначале все механизмы терморегуляции напряжены, идёт борьба с падением температуры тела. Однако при температуре  $+35^{\circ}\text{C}$  и ниже, особенно у неподготовленных людей, сопротивляемость организма которых снижена по ряду причин (низкая физическая и психофизиологическая подготовленность, отсутствие закаливания организма, полученные травмы и наличие хронических заболеваний, переутомление - все это способствует более быстрому истощению энергетических ресурсов), уровень

функционирования некоторых систем (нервной, сердечно-сосудистой, дыхания, обмена веществ и др.) начинает снижаться и температура тела постепенно падает. Вторая стадия характеризуется постоянной дрожью пострадавшего, нарушениями психики, выражающимися в отсутствии реальной оценки обстановки, потере воли к спасению, психозе, нарушении мышления; снижается мышечный тонус, становится реже пульс и дыхание, появляются головокружение, головная боль, нарушается координация.

Первая и вторая стадии охлаждения включены в понятия лёгкой степени охлаждения, иногда называемой первой степенью гипотермии.

Наступление третьей фазы - фазы угнетения деятельности всех функциональных систем - происходит под действием непрекращающегося воздействия охлаждающего фактора. Температура тела падает до 34 - 32°C. Эта фаза характеризуется определёнными симптомами, по которым можно определить наступление средней, или второй, степени охлаждения. Тревожными симптомами глубокой гипотермии (именно так рассматривается фаза угнетения) являются прекращение озноба, исчезновение приступов дрожи, нарушение артикуляции, понижение болевой чувствительности, затруднение произвольных движений, появление бреда и галлюцинаций; окоченение мышц, онемение пальцев, боли в мышцах, судороги, затемнение сознания и даже его потеря, сонливость, ослабление дыхания и пульса.

Дальнейшее снижение температуры тела ниже 32 до 29°C приводит к полной потере реальности обстановки, отсутствию реакции на боль, потере сознания, стонам, икоте, расширению зрачков, появлению маскообразного лица, недержанию мочи, аритмии, парезу голосовых связок, произвольным движениям и судорогам. При снижении температуры тела ниже 29°C фаза угнетения переходит в клиническую, а затем и в биологическую смерть. Это четвёртая стадия охлаждения, соответствующая тяжёлой, или третьей, степени охлаждения. Смерть наступает в результате остановки сердца или дыхания. Однако подобный исход может наступить и при более высоких температурах (30-31°C), поэтому их уже рассматривают как предельные. Время выживания определяется множеством факторов, их совокупностью. Говоря о переохлаждении в воде, следует сказать об одной из главных особенностей, связанных с холодной и, особенно, ледяной водой. Это появляющееся чувство страха и потеря силы воли, приводящие к смерти при гораздо более высоких температурах тела.

**Холодовый шок** - смертельное охлаждение организма человека, наступающее в результате перераздражения центральной нервной системы под действием сильного раздражения кожных рецепторов в

холодной воде и её внезапного сосудосуживающего действия. Наступление холодового шока зависит от индивидуальной чувствительности и адаптации к холодной воде человека. Известны случаи наступления внезапной смерти от холодового шока не только при низких температурах, но и при температуре воды +15°C и выше. Конечно, большинство несчастных случаев в воде происходит в течение времени, достаточного для значительного снижения температуры тела и развития при этом явления общего охлаждения.

## **2.2. Защита жизни и здоровья человека от переохлаждения**

### **2.2.1. Гипотермия - причина гибели человека**

Для оказания помощи пострадавшим от гипотермии необходимо знать и правильно применять предназначенные для этого средства, способы и методы. Ибо неправильные действия в этом случае приводят к снижению температуры тела пострадавшего, и эти 1-2°C снижения могут стать решающими в спасении жизни человека, которого, казалось бы, уже спасли. Один только пример из бесчисленного множества подтверждает - знание обеспечивает спасение, незнание может лишить жизни и здоровья пострадавших, уже оказавшихся в руках спасателей и медицинских работников. 7 апреля 1989 г. атомная подводная лодка "Комсомолец" в Норвежском море потерпела аварию и затонула. В холодной морской воде (+4... +6°C) оказалось 59 человек, 10 человек остались в лодке. На днище плота, не сумев его перевернуть, разместились 28 человек, 31 - держались за плот. Через 75 минут подошла плавбаза "Алексей Хлобыстов". Подошедшие сняли с плота 23 и вытащили из воды 4 пострадавших. 19 моряков, погибших от переохлаждения (14 - в воде и 5 - на плоту) также подняли на борт. В дальнейшем моряков, находившихся в наиболее тяжёлом состоянии, поместили в ванны с тёплой водой, растёрли камфорным спиртом и даже французскими духами, напоили горячим чаем с коньяком (тоже французским), ввели подкожно и внутримышечно лекарства (кордиамин, кофеин). В результате всей этой "терапии" из 30 поднятых на судно живых моряков - 7 человек погибли. Эти 75 минут воздействия холодной воды отняли жизни у 36. О правильных действиях и методах защиты жизни и здоровья человека при переохлаждении говорится в следующем разделе нашего обзора.

Таким образом, немногочисленные сведения о физиологических (функциональных) и физических пределах дают некоторое

представление о возможностях организма человека в борьбе с холодом. Включая все естественные механизмы для сохранения температурного гомеостаза организма и его отдельных участков, человек может определённое время пассивно или активно противостоять охлаждению. Однако эти возможности невелики и, как уже говорилось об этом, за их пределами неизбежно следует поражение холодом.

### **2.2.2. Нормативно-правовые документы по борьбе с гипотермией**

На основании многочисленных исследований, а также обобщения опыта спасения экипажей и пассажиров погибших судов и самолётов, потерпевших аварию, пострадавших особенно в холодное время при землетрясениях, наводнениях в северных регионах, поиска и спасения альпинистов и туристов, рыбаков и охотников, геологов и других групп людей, специфика работы которых связана с риском попадания в условия переохлаждения, и, кроме того, анализируя опыт войн и военных действий, можно утверждать, что одним из главных факторов, ограничивающим выживаемость и спасение пострадавших, является поражение холодом.

На примере работы над проблемой гибели людей на море в условиях гипотермии рассмотрим разработку основных документов мирового сообщества. Практически, по сути, первым толчком к разработке и принятию Международного соглашения по охране человеческой жизни на море послужила гибель в апреле 1912 г. океанского лайнера "Титаник". Число погибших от переохлаждения составило 1507 человек. В 1913 г. в Вене состоялся первый конгресс, рассмотревший вопросы, связанные с предупреждением несчастных случаев на воде и спасением потерпевших бедствие. В постановлении конгресса указывалось на необходимость создания международной организации, которая занималась бы этими вопросами, но этому помешала первая мировая война. В 1948 г., учитывая опыт второй мировой войны, Международная конференция обратила внимание на необходимость изыскания более эффективных средств против поражающих факторов, действующих на воде, поставив на первое место холод. Впервые проблемой гипотермии и гибели от холодного шока, несмотря на серьёзность опасности, специалисты по-настоящему занялись лишь в 1958 году, когда была учреждена Международная морская организация - **ИМКО (с 1983 г. - ИМО)**, занимающаяся вопросами судоходства, мерами безопасности и спасения на море. В 1959 г. её комитет по безопасности на море обратился во Всемирную

организацию ООН по вопросам здравоохранения с просьбой сообщить мнение по проблеме гипотермии.

Целое десятилетие потребовалось, чтобы определённый опыт национальных исследований гипотермии позволил включить некоторые рекомендации мореплавателям в документы международного характера. В 1960 г. в Лондоне вновь на Международной конференции, решения которой действуют и сегодня, было принято постановление о широком внедрении в практику надувных спасательных плотов (**ПСН**). Плот спасательный надувной был принят на международном Конгрессе по охране человеческой жизни на море (1960 г.) в качестве коллективного спасательного средства. Основные элементы конструкции - надувные камеры (плавучести), обеспечивающие поддержание ПСН на плаву в любых морских условиях в течение 30 суток и более. Плоты рассчитаны на 4 - 25 человек, в их табель у нас так и не включены до настоящего времени какие-либо средства обогрева, без которых запас пищи, воды и тем более укладка рыболовных снастей теряют всякий смысл. В 1970 г. ИМКО одобрила Руководство для торговых судов по поисково-спасательным операциям (MERSAR), в котором нашли отражение и вопросы гипотермии. В марте 1973 г. Министерство транспорта Новой Зеландии издало предупреждение мореплавателям "Опасность гипотермии". В сентябре 1973 г. 6-я Сессия Объединённого Комитета Международной организации труда и ВОЗ при ООН подготовило специальную резолюцию по гипотермии. В Американское Национальное Руководство по поиску и спасению (Изд. 1973 г.) был включён справочный материал для определения возможности и сроков спасения людей, подвергшихся переохлаждению в различных условиях. Этот материал базировался на прецедентах, полевых испытаниях, лабораторных опытах и анализе фактических данных. В апреле 1975 г. в Вашингтоне, на Международном атлантическом семинаре по поиску и спасению обсуждались вопросы организации сбора информации о выживаемости бедствующих на море людей с целью её всестороннего анализа, уточнения справочных материалов, используемых при планировании и осуществлении поиска и спасения. В 1980 г., на 43-й сессии Комитета морской безопасности ИМКО, которая проходила в Лондоне, была принята резолюция, в которой более полно поднимается проблема гипотермии. С сожалением приходится констатировать тот факт, что в России и странах СНГ проблеме спасения человека от гипотермии до сих пор не уделяется достаточного внимания. Существующие памятки и инструкции, пособия по выведению человека из состояния переохлаждения в значительной степени устарели, практически полностью отсутствует обеспечение

аварийно-спасательных служб и служб экстренного медицинского реагирования эффективными средствами обогрева пострадавших. В настоящее время проблема спасения от гипотермии не занимает положенного ей достойного места в общей структуре медицины катастроф России.

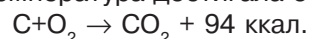
**Международная Ассоциация "Марафонское зимнее плавание" (МА МЗП)**, занимаясь проблемой обеспечения жизни и здоровья человека в условиях воздействия низких температур, начиная с 1991 г. выступает на всех проводимых в России международных конференциях по выживанию и спасению и выставках "Средства спасения", поднимая проблему, обеспечивающую защиту человека от холода в различных условиях.

### **2.3. Средства, способы и методы поддержания и восстановления теплового состояния организма**

Защита человека от холода может быть пассивной и активной. Пассивное внешнее согревание, обеспечиваемое одеждой и другими средствами, означает защиту от переохлаждения включением в действие естественных механизмов теплопродукции. Активное внешнее согревание предусматривает применение различных источников подачи тепла. Защита человека от холода с помощью обогрева может достигаться либо локальным подведением тепла, например, к участкам тела с повышенными теплопотерями, либо, в оптимальном варианте, ко всей поверхности тела человека, что создает вокруг него своего рода тепловой барьер. Несмотря на высокую эффективность обогрева как средства предупреждения охлаждения организма, которое получило широкое использование в водолазной практике, создание на его основе индивидуального спасательного снаряжения из-за отсутствия достаточно надёжных автономных средств обогрева разработчики считают пока нереальным.

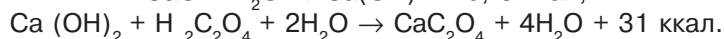
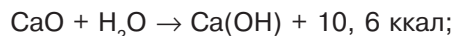
Однако существует ряд устройств, разработанных в различных странах, достаточно энергоёмких и малогабаритных источников тепла, используемых в практической деятельности. Некоторые сведения о принципах работы этих автономных средств обогрева приводятся ниже.

**Угольные грелки.** Ещё лет 90 назад появились устройства, в которых тлеющий угольный стержень, обёрнутый в специальную бумагу, помещался в металлический корпус, а последний - в суконный чехол. Такие грелки весили сравнительно немного, а действовали 5-6 часов. На поверхности корпуса температура достигала от 60 до 100 °С.



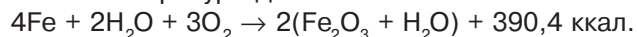
**Каталитические грелки.** За четыре года первой мировой войны, когда в окопах мёрзли миллионы солдат, изобретатели США, Японии, Англии запатентовали несколько вариантов карманных жидкостных грелок. Принцип их действия был прост: каталитическое беспламенное окисление спирта или бензина. Катализатором во всех случаях служила платина. Японская грелка выглядела, как портсигар, внутри которого был резервуар, набитый ватой, и платиновая прокладка. В корпусе были просверлены отверстия для подачи воздуха катализатору и отвода газообразных продуктов горения. Для запуска грелки в резервуар заливался спирт, который пропитывал вату, а катализатор прогревался пламенем спички, после чего укладывался на место, и начиналась реакция. Основной недостаток таких грелок - ограниченный срок службы, так как примеси, содержащиеся в горючем, быстро отравляли катализатор и греющий "портсигар" становился бесполезен.

**Грелки, использующие реакцию гашения извести.** Ещё в 20-х годах в Германии для разогрева пищи в полевых условиях было предложено использовать тепло, выделяющееся при гашении негашёной извести водой. Однако недостаточно большой тепловой эффект реакции помешал на первых порах практическому применению этой идеи. Шагом вперёд несколько позднее стало сочетание двух реакций: гашение извести и её нейтрализации. Реакции в грелке пошли по следующей схеме:



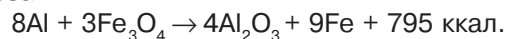
С помощью этих двух реакций можно в портативном устройстве получить температуру от +100 до +300°C. Кроме того, использование кристаллогидратов кислот позволяет запускать грелку небольшим количеством воды, а с очередными порциями извести будет реагировать вода, выделяющаяся при нейтрализации. Основным недостатком применения таких грелок является вредность воздействия негашёной извести на организм человека при соприкосновении.

**Грелки, использующие реакции окисления металлов.** В обычных условиях коррозия металлов на воздухе протекает медленно. В присутствии солей окислительный процесс ускоряется. В конце 20-х годов для обогрева бойцов Красной Армии была разработана "железная грелка" - в мешочек из прорезиненной ткани кроме железных опилок помещали перманганат калия и наполнители - уголь и песок. После добавления воды в смесь на поверхности грелки в течение 10-20 часов поддерживалась температура до +100 °C:





Вместо железа в коррозионных грелках можно применять алюминий. Тепла в этой реакции выделяется гораздо больше, чем при окислении железа:



Однако при этой реакции выделяется большое количество водорода, что делает такие грелки опасными для использования.

Именно использование реакции окисления железа было взято за основу создания нескольких видов термохимических грелок МА МЗП (ТХГ, ТХГ-1, ТХГ-2дх и др.), которые способны давать тепло +40... +45 °С в течение более 40 часов. По всем основным параметрам эти грелки превосходят зарубежные аналоги, а по стоимости в 2-3 раза дешевле.

Разрабатываемые гидрокостюмы и гидрокомбинезоны должны обеспечивать теплозащитную способность, позволяющую человеку работать при низких температурах воздуха, а также находиться в ледяной воде 6 часов и более без явлений переохлаждения. Исследованиями установлены оптимальные места размещения локальных (местных) средств обогрева. Наиболее выраженным нормализующим эффектом является обогрев туловища (спины, поясницы), верхних конечностей (плеч, предплечий), как профилактика возможен обогрев головы. Самые благоприятные температурные условия для деятельности мозга, сердца, лёгких могут создаваться подведением тепла к поверхности спины. Способы, средства и методы борьбы с гипотермией делят на пассивное и активное согревание. Пассивное сохранение тепла обеспечивается одеждой и подручными средствами, своими и специально подготовленными или приспособленными. Активное согревание внутренних органов прежде всего производится размещением теплообменников на теле человека в необходимых местах, чтобы подать тепло через оболочку тела к нужному органу, или согревание выполняется непосредственно подачей тепла к органам. Активное согревание выполняется следующими средствами: автономными средствами, подогретым воздухом и водой, медикаментозными средствами, а также приёмом горячего питья и пищи, теплом человеческого тела, массажем (обычным и специальным), физической работой.

К автономным средствам относятся грелки (термохимические, термофизические, каталитические, электрические), источники (электрообогревательные элементы, ёмкости с горячей жидкостью, полевые средства приготовления пищи), калориферы (электрические или на твёрдом жидком топливе), тепловентиляторы, сауна, баня, геофарм, подогретая вода (баня, душ, локальное обливание, обёртывание влажными, тёплыми простынями), медикаментозные

средства, предупреждающие переохлаждение (криопротекторы, адаптогены, биостимуляторы и другие), реанимационные средства. Уяснив основные положения физиологии охлаждения организма человека, его физиологической системы терморегуляции, а на основе этого те физические пределы, которые дали представление об ограниченных возможностях организма человека в борьбе с холодом, поняв насколько справедливы слова Ф. Нансена, знаменитого норвежского полярного исследователя: "К холоду привыкнуть нельзя, его можно только терпеть...", мы постараемся разобраться, как возможно защититься от переохлаждения.

В жизни человека достаточно часто встречаются ситуации, при которых он подвергается воздействию холода. Эта вероятность увеличивается у людей, чья профессия связана с постоянным риском остаться наедине с воздействием холодной среды (моряки, рыбаки, охотники, геологи, альпинисты и туристы, экипажи и пассажиры судов и самолётов, потерпевших аварию, пострадавшие при землетрясениях и наводнениях, авариях теплоцентралей и энергосетей и др.). Нередки случаи переохлаждения у работников различных экспедиций и поисковых партий, нефтегазодобытчиков, работников МПС, силовых ведомств, монтажников электросетей и строителей и т. д. В известном журнале "Ридерз Дайджест" в 1998 г. была помещена статья "Гипотермия: когда холод убивает". Автор Стэнли Л. Энглбардт, известный специалист в области заболеваний от переохлаждения, в подзаголовке сразу предупреждает читателя: "Опасность может подстергать вас даже при температуре значительно выше точки замерзания" и приводит пример трагедии, после которой в Англии, где она произошла, учёные занимались комплексным изучением воздействия холодной погоды на организм человека и выводы были направлены правительству. А произошло следующее. *В предместье Лондона состоялись соревнования по спортивной ходьбе на дистанцию 65 км по пересечённой болотистой местности. Погода в этот день была ужасной: лил проливной дождь, температура воздуха была плюсовой, но держалась около 0°C, порывы же ветра достигали 48 км/ч. Хотя все 240 участников находились в отличной физической форме, к финишу пришли только 22 человека. Четверо оказались в критическом состоянии, а у троих отказало сердце. Позднее медики установили, что на многих участниках одежды было вдвое меньше, чем требовали погодные условия, а объём потреблённой пищи составлял лишь четверть необходимого для такой дистанции и условий. В результате все участники в той или иной степени испытали на себе гипотермию, т. е. потенциально смертельную потерю тепла организмом. Каждый год из-за недооценки опасности, связанной с холодной погодой,*

*погибают или становятся инвалидами тысячи людей... И происходит это не обязательно при минусовой температуре.*

Так заканчивает описание трагедии автор, ссылаясь на сделанные специалистами выводы. Рекомендации, данные по этому примеру для исключения случаев гипотермии, которые могут быть применимы в повседневной жизни и для нас, следующее: следует правильно питаться; не допускать обезвоживания; избегать алкоголя, так как иллюзия согревания, вызванная притоком крови к оболочке, одновременно вызывает отток крови от внутренних органов и усиленное охлаждение крови в кожных покровах; учитывать побочные эффекты при применении некоторых медицинских препаратов, например средства регулирования давления, антидепрессанты, некоторые сердечные препараты оказывают воздействие на восприимчивость организма к переохлаждению; носить соответствующую одежду, которая должна быть свободной, многослойной; стараться не потеть, тело в одежде должно "дышать"; помнить, что охлаждение на ветру убивает. Автор заканчивает статью словами, с которыми не согласиться нельзя: *к потере тепла не следует относиться легкомысленно. Сегодня круг лиц, имеющих прямое отношение к деятельности, связанной с риском возникновения гипотермии, весьма широк. К ним относятся туристы, альпинисты, охотники, рыболовы, велосипедисты, любители бега, байдарочники, пловцы и др., и даже престарелые люди, дремлющие на скамейке в парке.*

Было бы неправильным остановиться на этом элементарном перечислении и не сказать о специальных средствах и способах, предупреждающих, переохлаждение организма, обеспечивающих безопасные условия труда и деятельности человека, его выживание при воздействии холодной среды.

**Средства индивидуальной защиты (СИЗ)** - специально разрабатываемое особое индивидуальное защитное снаряжение для аварийных ситуаций, улучшающее теплоизоляционные свойства рабочей одежды для людей, чья профессия связана с воздействием холода. Но здесь специалисты столкнулись с проблемой - обеспечить защиту от переохлаждения в покое и не вызвать перегрева при работе. Это весьма сложная задача. Более перспективными в этом отношении оказались усилия специалистов, в том числе и МА МЗП, по возмещению теплопотерь организма с помощью энергии химических реакций (термохимические грелки - ТХГ) и физических процессов (термофизические грелки - ТФГ) или автономных источников питания. Представляет интерес опробованный на практике **жилет обогревательный специальный (ЖОС)** - специальное устройство, разработанное МА МЗП, обеспечивающее активный обогрев тела

человека. ЖОС изготовлен из материала с карманами для размещения термоэлементов. Это обеспечивает профилактику переохлаждения спасателей, судей, медиков при длительной работе на холоде во время заплывов в ледяной и холодной воде, на большие (25-300 км) дистанции, а также обогрев пловцов после выполнения своих этапов заплыва. Средства профилактики и обогрева в виде жилетов, в карманах которых размещаются грелки (ТХГ), работают надёжно, обеспечивая заданные параметры.

К специальным средствам относятся индивидуальные и коллективные спасательные средства, предназначенные обеспечивать безопасность пострадавших при авариях и других чрезвычайных ситуациях. Говоря о предупреждении поражения холодом, можно отметить, что сегодня уровень средств, способов, методов в России остался на уровне шестидесятих годов. В развитых странах проблему профилактики переохлаждения терпящих бедствие, например, на море, решили применением специальных гидрокombineзонов и гидрокостюмов, обеспечивающих защиту от холода от 4 до 20 часов.

В Советском Союзе, а затем и в России модели отечественных спасательных костюмов не были доведены до массового производства и поэтому Флот как федеральный, так и военный, закупает гидрокостюмы за рубежом. Вследствие дороговизны костюмов для обеспечения безопасности экипажей судов, их поступает по импорту в Россию недостаточно, и отечественный Флот испытывает острый недостаток таких индивидуальных спасательных средств.

Оценивая теплоизоляционные свойства одежды, следует принимать во внимание и теплоизоляцию периферических тканей организма, относящихся к оболочке тела, поскольку уменьшение теплоотдачи зависит от обоих этих факторов. Средняя величина теплоизоляции периферических тканей организма в зависимости от степени расширения сосудов меняется в широком диапазоне. Как известно, теплопроводность кожи различна в зависимости от степени сужения периферических сосудов, максимальное сужение которых отмечено при снижении температуры кожи до +29°C и ниже. Однако тренировкой закалывания пловцы холодного плавания добиваются сужения этих сосудов практически сразу, при попадании человека в холодную или ледяную воду. Это позволяет предотвратить потери тепла из организма, которые у незакалённого человека длятся в течение от 1,5 до 5-7 мин и более, в зависимости от ряда факторов: температуры воды, воздуха, наличия одежды, снаряжения, глубины погружения, положения тела и т. д.

Теплопотери с поверхности тела человека зависят от температуры

кожи, физической активности, состояния воды (течение, волны, солёность и др.), положения тела и т. д.. Наибольшими теплоизоляционными свойствами обладает оболочка, прежде всего холодная кожа с суженными кровеносными сосудами и толстым слоем подкожной клетчатки. Средняя удельная теплоёмкость тела человека равна 0,83 ккал/кг ( $^{\circ}\text{C}$ ). Поскольку температура тела, при которой возможна потеря сознания, равна  $30^{\circ}\text{C}$ , т. е. на  $7^{\circ}$  ниже нормального уровня, теплоотдача субъектом, масса которого 70 кг, всего лишь 407 ккал ( $7^{\circ} \times 70 \text{ кг} \times 0,83$ ) является весьма опасной. Компенсировать такую теплопотерю в течение длительного времени путём усиления теплопродукции почти невозможно, и охлаждение будет неизбежным, если теплопотерю не предотвратить усилением теплозащитных свойств одежды или компенсацией этой потери тепла.

Существенно, что теплоизоляционные свойства одежды во многом определяются количеством содержащегося в них воздуха. Пористая одежда в воде значительно теряет свои теплоизоляционные свойства, так как воздух вытесняется водой. Погружение в воду в водонепроницаемой одежде равносильно погружению без одежды, и в таких случаях эффективным может быть лишь водонепроницаемое обмундирование, под которым находится несколько слоёв сухой одежды. Теплоизоляция при этом обеспечивается за счёт пододожного воздуха. Однако и в этом случае в результате пототделения и за счёт водяных паров при дыхании одежда быстро увлажняется, что может снизить её общую теплоизоляцию в 2 раза. Интерес представляет и то обстоятельство, что теплоизоляция периферических тканей человека намного превышает теплоизоляционные свойства меха, который обладает превосходными теплоизоляционными свойствами в воздушной среде, но в воде полностью их утрачивает. Однако даже полностью промокшая одежда толщиной в 8 мм обеспечивает теплоизоляцию около 1 КЛО (**КЛО** - условная единица измерения теплоизоляционных свойств материала. Теплоизоляцией, равной примерно 1 КЛО, обладает шерстяной спортивный костюм. По системе СИ это соответствует  $0,15 \text{ м}^2\text{К/Вт}$ .), если находиться в ней в спокойной воде без движения. Теплоизоляция одежды из неопрена толщиной 4,6 мм с электрическим или водным обогревом равна 0,6 КЛО, а общая изоляция периферических тканей организма и такой одежды - всего 0,6 - 0,72 КЛО, в то время как теплоизоляция периферических тканей того же субъекта, погружённого обнажённым в холодную воду, немногим менее около 0,4 КЛО. Столь несущественная разница общей теплоизоляции и изоляции только периферических тканей организма объясняется тем, что под обогреваемой одеждой температура кожных

покровов повышается до 30°C и выше, вследствие чего расширяются кровеносные сосуды и уменьшается теплоизоляция периферических тканей.

Тепловой баланс лиц, погружённых в холодную воду, не может поддерживаться лишь путём увеличения теплоизоляции, и в таких случаях необходима компенсация тепла, его продуцирование, распределение и теплопередача. Одежда, даже водонепроницаемая, но лишённая дополнительных источников обогрева, позволяет находиться в холодной воде относительно небольшой срок. Так, например, для лиц, одетых в неопреновый костюм (брюки, пиджак, сапоги, перчатки) толщиной 4,6мм, время безопасного пребывания в воде, температура которой 10°C, - 4 ч, при температуре воды 4,4°C - всего лишь 2 ч, а в солёной морской воде, температура которой 2°C - даже менее 1,5 ч. Существенно, что с увеличением скорости движения воды теплоизоляция одежды уменьшается. Таким образом, приведённые данные, убеждают, что одежда подвергающихся действию холода не обладает требуемыми для предотвращения охлаждения теплозащитными свойствами.

Поиски способов увеличения теплозащитных свойств обычной одежды привели специалистов к использованию естественного радиационного теплообмена. В этом случае предлагается применять хорошую отражательную способность для внутренних слоёв и поглощательную - для наружных. Первая должна быть хорошо выражена у тканей, обращённых своей зеркальной поверхностью к телу человека для возвращения радиационного тепла, идущего от него. Вторая должна быть более выражена на стороне материала, обращённого к внешней среде с целью аккумуляирования на своей поверхности радиационного тепла, идущего от солнца и отражённого от поверхности земли. При этом световая энергия превращается в тепловую. Хорошо известно, что не все лучи поглощаются одеждой и превращаются в тепло. Из 267,2 Вт/кв. м, падающих на поверхность тела при безоблачной погоде, средний поток поглощаемого тепла может составить от 20 до 60%. Количество поглощённого тепла будет определяться состоянием поверхности одежды: шероховатостью, цветом, степенью черноты и износа, а также толщиной и пористостью ткани. Поглощающая способность различных тканей изучена довольно хорошо. Чёрная ткань поглощает до 90% солнечных лучей и лишь 10% отражает. Белая, наоборот, отражает 80% и поглощает 20% лучей. Ткани серые или цвета хаки поглощают до 50% лучей. Эффект поглощения у некоторых, особенно тёмных, тканей бывает настолько велик, что в одежде с низкой теплоизоляцией удаётся поддерживать тепловое постоянство организма при весьма

неблагоприятных температурных условиях. Зарегистрированы случаи подъёма температуры поверхности одежды на холоде при солнечном освещении от 8 до 20°C. Поэтому этот фактор необходимо учитывать при расчёте теплоизоляции одежды работающих на открытых площадках.

Разработчики одежды, прежде всего специальной, стремятся всесторонне учесть тактические вопросы защиты от переохлаждения человека в различных условиях: контрастного микроклимата, комбинированного воздействия холода и ветра, при попадании в воду и др. Эксперименты на холоде показали, что несоответствие теплозащитных свойств одежды характеру двигательной активности и микроклиматическим условиям приводило к быстрому охлаждению организма. Никакие пассивные средства защиты, включая специальную одежду из сентипона, утиного или гагачьего пуха и других изделий, а также сверхзакалённость организма и его резервные возможности, а именно это мы рассматривали, в основном, не способны остановить образование дефицита тепла в организме, а значит, и наступление его переохлаждения со всеми рассмотренными нами последствиями для человека, подвергающегося воздействию холодной среды. Следовательно, должны быть какие-то средства, способы и методы, способствующие выживанию и спасению в условиях холода.

#### **2.4. Развитие и роль активных средств обогрева в общей системе защиты человека от переохлаждения**

Из изложенного выше следует, что пассивное внешнее согревание обеспечивает только то тепло, которое вырабатывается организмом. Поэтому пассивная защита человека не эффективна. Применение активного внешнего согревания может обеспечить не только профилактику переохлаждения, но и его выживание и спасение в условиях чрезвычайных ситуаций при воздействии холодной среды. Активное внутреннее согревание предполагает согревание ядра, минуя согревание оболочки. Оно включает согревание увлажнённым тёплым воздухом, проекцией тепла на внутренние органы через небольшие участки оболочки тела. Наиболее доступным и достаточно эффективным способом автономного подведения тепла является использование в теплозащитных средствах термофизических грелок, где используются фазовые переходы расплавов, либо гораздо более эффективных термохимических грелок, в которых используется химический экзотермический процесс. Наряду с автономностью следует отметить и такую немаловажную возможность использования в неизменном виде практически во всех типах средств защиты от холода. Исторически

использование химических грелок относится к началу XX века. Особенно широко они использовались в армиях США, Японии и Англии во время первой мировой войны, а в Советскую армию поступили на снабжение в 30-е годы. Много данных по химическим составам и конструкциям химических грелок в патентной литературе в настоящее время. Разработанные составы химической грелки работают в основном мало (от 6 до 16 часов), давая при этом высокие температуры, которые не соответствуют медицинским нормам обогрева переохлаждённого человека. Как уже отмечалось выше, разработанная МА МЗП грелка ТХГ-2дх отвечает всем требованиям для автономных источников тепла: температурным, срокам хранения, безопасностью пользования, возможностью применения для медицинских целей, неоднократным использованием и большим сроком работы (более 40 часов). Разработанный жилет обогревательный специальный (ЖОС) предназначен для размещения грелок на теле человека, в области грудной клетки, в местах, обеспечивающих подачу наибольшего количества тепла, при котором получается более выраженный положительный рефлекторный эффект. В данном случае учитывается возможность подогрева крови в магистральных сосудах, что обеспечивает поступление тепла по соответствующим артериям непосредственно к внутренним органам, к голове и верхним конечностям, тепловое состояние которых во многом определяет самочувствие и сохранение жизни и здоровья человека в условиях холода.

### **3. ПРОФИЛАКТИКА, ВЫЖИВАНИЕ И СПАСЕНИЕ ЧЕЛОВЕКА ПРИ ГИПОТЕРМИИ**

#### **3.1. Человеческий фактор. Психофизиологическое и физическое состояние человека как основа его устойчивости к холоду**

В данном обзоре мы останавливались на значении человеческого фактора при воздействии на человека холода. В приведённой литературе [ 1, 4, 9, 10, 14, 17 ] раскрывается значение состояния человека. Понятие о физиологических резервах организма довольно широкое, оно включает в себя физиологические и психофизиологические возможности человека, которые обеспечивают скорость, полноту и устойчивость адаптации к холоду. Хотя резервы организма индивидуальны и определяются рядом особенностей, они могут изменяться под влиянием условий жизни, тренировки и воспитания.



### **3.2. Понятие о термофизической устойчивости (ТФУ) организма человека.**

**Термофизическая устойчивость организма человека** - адаптация (приспособляемость) организма человека к холодной воде, выработанная в результате систематических тренировок, к экономному расходованию ресурсов организма (теплопродукции) в условиях воздействия на него холодной среды; способность аккумулировать (накапливать) выработанную организмом теплопродукцию с последующим её экономным расходованием для длительной физической работы в условиях холода. Как показали проведённые исследования с пловцами зимнего плавания при проведении научно-исследовательских заплывов в холодной и ледяной воде, время выживания и спасения человека при воздействии низких температур окружающей среды в значительной мере зависит от "термофизической устойчивости" (ТФУ) организма. Под этим понятием подразумевается особое состояние организма, специально тренированного к холодовой нагрузке человека, при котором температурная резистентность накладывается на мышечную адаптивность и устойчивость, обеспечивая выработку достаточной теплопродукции и сохранение мышечной силы при длительном воздействии холода.

### **3.3. Выживание**

Смысл слова "выживание" - остаться в живых, уцелеть, уберечься от гибели. Однако при употреблении этого слова в совершенно конкретном смысле в связи с проблемой "Человек и холод", этот термин приобрёл более широкое значение. **Под "выживанием" в условиях холода** понимают активные и целесообразные действия, направленные на сохранение жизни, здоровья и работоспособности в условиях воздействия на организм холодной среды, вызывающей его переохлаждение. Эти действия заключаются в преодолении психических стрессов, проявлении изобретательности, находчивости, эффективности в использовании имеющегося снаряжения и подручных средств, способных обеспечить защиту организма от холода. А для этого необходимы знания, умения, навыки.

### **3.4. Подготовленность человека**

Психофизиологическая и физическая подготовка способна мобилизовать физиологические резервы организма. Об абсолютной и

даже относительной величине резервных возможностей организма человека известно ещё мало. Исследователи предполагают, что человек в условиях повседневной жизни выполняет работу с использованием около 30 % своих абсолютных возможностей. Такая работа выполняется свободно, без волевых усилий. Но уже при работе с нагрузкой в пределах 35-50% абсолютных возможностей требуются волевые усилия, и эта работа уже приводит к развитию утомления. Выше 65% абсолютных возможностей лежит порог мобилизации физиологических резервов. За пределами этой границы остаются только автономно охраняемые резервы организма, произвольное (при помощи волевого усилия) использование которых невозможно. И в то же время всякое сверхусилие или чрезвычайно длительная нагрузка средней интенсивности требует обращения именно к этим резервам.

Согласно документам, научным докладам и данным современной литературы длительное пребывание человека под воздействием холодной среды чревато высокой степенью риска наступления его смерти (до 78%) даже в условиях последующего обогрева. Основной причиной гибели людей, попавших в условия действия на организм холодной среды, является развитие болезни - гипотермии. Тем не менее, имеется множество примеров спасения людей в этих условиях.

Литературные, научные данные, полученные в ходе длительных, марафонских заплывов в ледяной воде, подтверждают способность человека переносить даже сильные и долговременные холодовые нагрузки не только сохраняя, но даже повышая свою жизнедеятельность и работоспособность. Мы не собираемся сейчас с вами изучать принятые мировым сообществом документы по выживанию в холоде, о которых было сказано в обзоре. Тем более, из изучающих этот курс большинство вряд ли в ближайшем будущем куда-либо поплывет на каком-либо судне. Но мы ведь не забыли и другие ситуации, которые нам близки и которые тоже заканчиваются смертью от переохлаждения.

Приведённые примеры убеждают в том, что такие случаи имеют место. Кроме того, сейчас мне хочется обратить ваше внимание на то, что ни у кого из вас нет никаких средств спасения от переохлаждения из имеющихся сегодня средств спасения при аварии на море, суше или в воздухе, нет их и у спасателей всех существующих ведомств - ничего для сохранения тепла человеческого организма при воздействии на него охлаждающей среды. Так что вопрос о профилактике переохлаждения человека, а тем более выживания его при попадании в холодную среду является сегодня "обнажённым" до состояния брошенного в ледяную воду раздетого моряка, лётчика, рыбака, геолога, полярника, туриста и т. д., просто пассажира какого-

либо транспортного средства. А поэтому просто останавливаться на существующих теплозащитных пакетах, представляющих собой большой мешок из полиэтилена со специальным покрытием, специальных бушлатах или сверхдорогих гидрокостюмах, или на каких-то мифических средствах, имеющихся в виде опытных образцов, нет необходимости. Ибо сегодня просто надо сказать, что ни средств, ни методик, ни способов выживания и спасения человека от холода, действенных, популярно описанных и обоснованных, просто нет.

Давайте попробуем разобраться: "Что делать, если...?" Ведь каждый современный человек может практически ежедневно столкнуться с ситуациями, которые могут быть очень различными по характеру и степени тяжести. Успешность действий тех, кто приходит на помощь, во многом зависит от того, какие действия предпринимал человек, оказавшись в экстремальной ситуации, пока не подоспела помощь. В нашей жизни всегда существовали и будут возникать такие условия, когда здоровье и безопасность жизни человека зависят от его своевременных и правильных действий. Отсюда напрашивается один вывод - каждый человек должен осознать необходимость знания законов природы и общества; чтобы выжить, надо их знать, понимать, следовать им и использовать их. Рыбаки, охотники, геологи и строители, лётчики и моряки, люди, чьи профессии связаны с большим риском попадания в ЧС, лучше подготовлены, но как свидетельствуют факты, далеко не всегда. Неподготовленных к ЧС хоть в какой-то мере - подавляющее большинство. Одна из задач всех должностных лиц, так или иначе отвечающих за доведение нужных знаний до человека, средств информации: популяризировать и в доходчивой форме доводить до людей те сведения, которые помогут им выжить в экстремальной ситуации.

Вот некоторые общие правила, которые должен знать каждый: 1) нельзя никогда считать, что ЧС очень редки, поэтому они не угрожают ни вам и ни окружающим; 2) в самолёте, судне, вагоне, автобусе, помещении надо прежде всего осмотреться, взять на заметку, где, что находится (аварийный выход, средства спасения: ПСН, шлюпки, жилеты, огнетушители, аптечка и т. д.); 3) в случае экстремальной ситуации - не паниковать, оценить обстановку и принять решение, обязательно действовать быстро и решительно; 4) знаниями и опытом, накапливающимися с годами, по возможности следует делиться с другими.

Применяя слова "чудесное спасение", "чудо", "случайность", "судьба", мы забываем, что всей своей предыдущей жизнью и деятельностью этот чудом выживший человек подготовил себя к тому

или иному спасению от, казалось бы, неминуемой гибели. Представим, что мы на судне. Судно, как "Титаник", получило огромное повреждение, и сегодня - месяц декабрь. Температура воды около 0°C, а воздуха -15...-20°C, небольшой ветер, но усиливается холод до -25...-30°C. Судно начинает тонуть. Действия большинства из нас, поставленных, казалось бы, в безвыходную ситуацию, подчиняются процессу приспособления организма к меняющимся условиям, т. е. появляется **адаптационная реакция** (процесс приспособления организма к меняющимся условиям внешней среды). Вначале это реакция тревоги, нарушения функций жизнедеятельности, так называемые явления декомпенсации: снижение температуры тела, депрессия нервной системы. Страх при попадании в холодную воду может вызвать холодный шок и даже смерть. В данном случае человек умирает не от воздействия холода, а от страха. Но если этого не произошло, вы начинаете приспособляться и переходите в стадию сопротивления (резистентности). Происходит мобилизация организмом знаний, сил. В этот момент следует вспомнить, что для предупреждения гипотермии нужно: надеть все вещи, которые сократят потери тепла телом, под верхние зимние одежды; прикрыть руки, ноги, голову и шею, если это не помешает надеванию защитного костюма, гидрокостюма, жилета при их наличии; постараться высидеть на спасательное средство, по возможности, сухим. Если вы упали в воду - поднимите голову, оглядитесь, не торопитесь плыть, не паникуйте! Выберите - куда плыть ближе, держитесь за всё, что плавает; если есть возможность - выберетесь в ПСН, шлюпку, лодку. После этого не следует раздеваться - даже намочшая одежда сохраняет тепло в 2,5 -3 раза дольше, чем ее отсутствие. Чуть позднее, по возможности, следует отжать одежду, влажную снова надеть на себя. Собственное, вырабатываемое, если он ещё способен к этому, организмом тепло будет поддерживать вашу жизнь. Организм не сможет долго восстанавливать тот дефицит тепла, который забирает холод. Нарушается внутренний баланс организма. Резервы постепенно исчерпываются и наступает стадия истощения, сопровождаемая реакцией тревоги, затем начинаются необратимые процессы в организме, и человек погибает.

Для выживаемости в условиях воздействия холода необходимо: сохранять одежду и обувь сухой; при первой же возможности удалять снег из перчаток, обуви, одежды; помнить, что согревание лица на холоде обеспечивает приток крови к конечностям и тем самым согревает и их, а согревание рук или ног не влечёт за собой согревание других частей тела (подача тепла в область грудной клетки сохраняет термогенез) делать физические упражнения или выполнять другую работу, что предотвращает сильную дрожь, вслед за которой возможны

судороги; избегать излишнего потоотделения во время работы, так как в дальнейшем в результате замерзания влаги значительно уменьшаются теплозащитные свойства одежды; при тяжёлой физической работе и передвижении снимать верхнюю одежду, при остановках надевать её; при промокании одежду просушить, в том числе путём замораживания и последующего удаления с неё слоя льда; промокшую от попадания в воду одежду просушить, катаясь по сухому снегу, а обувь - сняв и выставив на ветер; в морозную погоду установить взаимное наблюдение друг за другом и самоконтроль путём ощупывания кожных покровов тёплой рукой - отморожение легче увидеть, чем ощутить; избегать употребление алкоголя; согревать поражённые конечности - лучше в тёплой воде, а если нет такой возможности, то под одеждой (у бёдер, на животе, под мышками); не растирать конечности снегом; сохранять руки тёплыми и проверять ими степень охлаждения других частей тела; при длительном сидении стараться шевелить пальцами, а также периодически поднимать ноги в горизонтальное положение, при пребывании на спасательных средствах это делать несколько раз в день; ноги утеплять другими предметами одежды, а промокшие носки высушить, при необходимости поместив их под свою одежду (в области живота или бёдер).

В завершение раздела следует вспомнить слова Иоганна В. Гёте: "Приказываю тебе надеяться!" Эта надежда необходима для жизни. Пока дышишь, надо надеяться. Потеря надежды - это начало отказа от жизни. Надеяться и верить в выживание в условиях чрезвычайной ситуации означает умножать физические и психические силы, так необходимые для сохранения жизни и здоровья. Именно так и поступали люди, которые, как казалось, "чудесно" спаслись, оказавшись в самых критических ситуациях.

### **3.5. Спасение человека при гипотермии**

Для решения данной проблемы необходимо рассматривать вопросы само-, взаимоспасения, эффективной организации служб спасения и, прежде всего, по поиску и спасению пострадавших в различных ЧС, экипажей и пассажиров судов и самолётов, потерпевших аварию на море и над водной поверхностью.

**Спасательная операция** - комплексный подход к оказанию помощи пострадавшим при авариях и катастрофах, в общем виде складывающийся из следующих этапов: 1) получение, обработка информации; 2) следование в район аварии; 3) поиск, сбор (эвакуация) пострадавших; 4) **период выживания**, отсчитываемый с

момента попадания пострадавших в условия воздействия холодной среды до завершения спасательной операции; 5) **завершение спасательной операции**, означающий устранение риска для жизни людей, оказание квалифицированной помощи, обеспечивающей восстановление здоровья пострадавших.

Ряд законов и постановлений правительства РФ, принятых в 1994-1997гг., определяющий защиту населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера (от 21. 12. 94 № 68 ФЗ), об аварийно-спасательных службах, о защите жизни и здоровья населения Российской Федерации в чрезвычайных ситуациях, вызванных стихийными бедствиями, авариями и катастрофами (от 03. 05. 94 № 420), о порядке подготовки населения в области защиты от чрезвычайных ситуаций, нормативно-технический документ, утверждённый Главкомом ВМФ, требует: "Средства спасения коллективные должны комплектоваться теплозащитными средствами из расчёта обеспечения не менее 50% от их штатной вместимости". К сожалению, этих средств в укладках нет. Именно они должны были бы исключить за последние 4 года: гибель 5 пострадавших от переохлаждения во время землетрясения в г. Нефтегорске на о. Сахалин; 34 пострадавших от переохлаждения при наводнении на р. Лена в Якутии; 17 человек от переохлаждения в Авачинской бухте, когда затонула военная шаланда; 6 из 10 парашютистов, оказавшихся в холодной воде Авачинской бухты и погибших в 80-100 м от берега, получив смертельную дозу холода. Стоит ли продолжать перечислять примеры, если в официальном документе "Безопасность человека на море" написано: *"Если индивидуальное спасательное средство обеспечит безопасное положение человека на поверхности воды, то и тогда угроза для жизни остаётся, поскольку, к сожалению, никаких радикальных средств борьбы с гипотермией в настоящее время предложить не представляется возможным. Нужно принять все меры для того, чтобы сократить продолжительность пребывания человека в воде"*. Взглянув на график (рис. 3), можно увидеть, как неумолимо время, затрачиваемое на информацию и её обработку, поиск и взятие пострадавших на борт "спасателя". При этом остается самый главный вопрос: "Смогут ли помочь "спасатели" пострадавшему от глубокого переохлаждения?"

**Таблица 3**

**Ориентировочное время выживания и время спасения потерпевших аварию на море в зависимости от температуры воды**

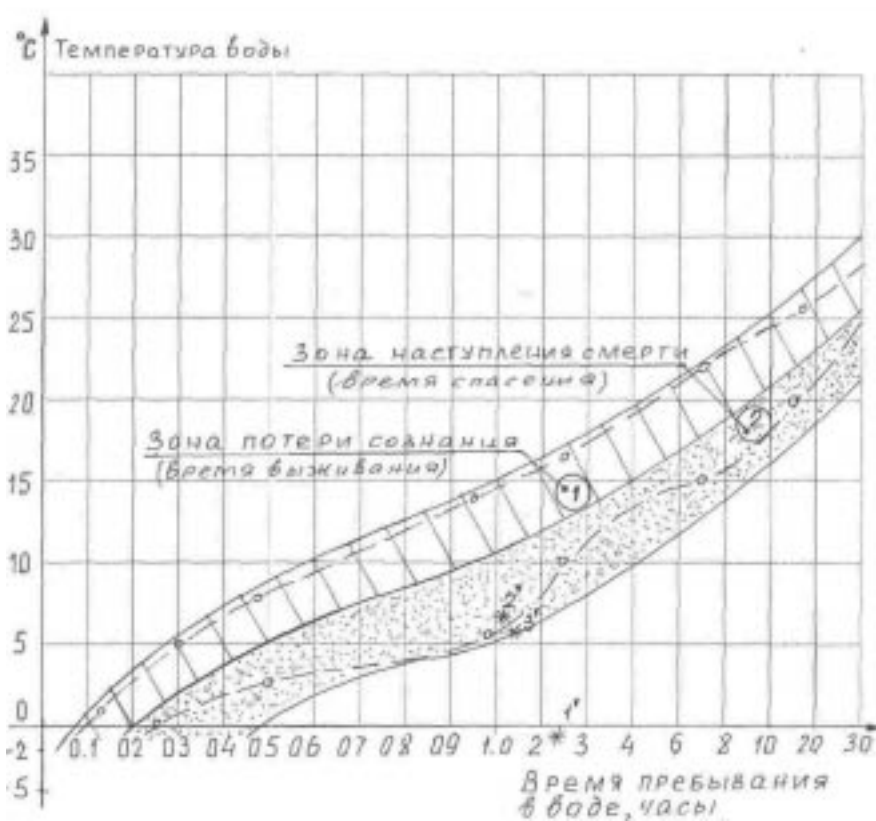
Температура воды, °С	Время выживания или безопасно допустимое время (до потери сознания, ч)	Время (ч) спасения или максимально допустимое время (до наступления смерти)
25-26	18-24	50-80 (72)
20-21	3-7	30 (до 16)
15-15,5	2-4	6-9 (до 7)
10	0,5-1	1-2 (3)
5	–	– (1)
2,5	–	– (0, 5)
0	0,25	0,25 – 0,50 (0, 25)

1) В скобках - нормативы, принятые на Лондонском симпозиуме по вопросам спасения людей, потерпевших бедствие в море, 1975 г.

Нет в средствах спасения, ни в судовой комплектации, даже в комплекте специализированной медицинской сумки - контейнере, принятой на снабжение в 1998 г., активных средств выведения человека из состояния гипотермии, да и вообще каких-либо средств от гипотермии. А если пострадавший не один? Таблица 3, взятая из обобщённого современного научного материала [1, стр. 92], убеждает, что надежда пострадавшего на море от аварии и подвергающегося воздействию холода, может быть только на собственные силы. График, приведенный на рис. 4, убедительно показывает, что зона потери сознания при температурах воды ниже +5 °С находится в пределах 5 - 15 мин, а зона наступления смерти - в пределах 20-30 мин. Спасатели могут опоздать!

В заключение можно только добавить к сказанному, чего категорически нельзя делать, чтобы не навредить пострадавшему от переохлаждения. Исходим из уже полученных знаний по проблеме. Разработанная на основе практического опыта В. С. Гребёнкиным

**Рис.4. График выживания и спасения человека при гипотермии**



\* Время прихода "спасателей" к месту гибели:

1<sup>v</sup> "Титаника", 1912г., число погибших от холода - 1507

2<sup>v</sup> АПЛ "Комсомолец", 1989г., число погибших от холода - 36

3<sup>v</sup> "Военный шаланды", 1991г., число погибших от холода - 17

таблица 4: "Способы, средства и методы борьбы с гипотермией", являющаяся итогом 10-летней практической работы МА МЗП (1990-2000 гг.), позволяет осуществить комплексный подход к решению основных вопросов "проблемы гипотермии": профилактика, выживание, спасение и оказание медицинской помощи при гипотермии. Организм пострадавшего находится в одной из стадий охлаждения. Используя таблицу 4, можно примерно определить - в какой. От этого зависят наши действия, применяемые способы, средства и методики их применения. Однако нормализация теплового состояния с



помощью общего согревания в настоящее время не систематизирована, и чётких, научно-обоснованных рекомендаций нет. Если при первой и второй стадиях охлаждения практически допустимы все известные способы и средства обогрева, начиная с выполнения мышечной работы повышенной интенсивности, согревающих душей, потока тёплого воздуха, обогрева грудной клетки, дыхания подогретым влажным воздухом, горячего питья, тёплой ванны, душа и др., то при средней степени охлаждения уже становится опасным для жизни помещать человека в ванну, душ, сауну, баню, применять массаж вследствие разности температур оболочки и ядра. Если охлаждённая рука имеет температуру кожи 10 - 15°C, то в ядре температура составляет 34 - 32°C. Если мы начинаем нагревать оболочку любым средством, то в поверхностных слоях кожи начинают расширяться сосуды. Тёплая кровь из ядра начинает циркулировать в оболочку, температура её снижается, возвращаясь в ядро, она снижает его температуру. Организм в результате этого вторичного эффекта может получить более опасную стадию охлаждения, это поставит его жизнь под угрозу. Именно эти причины и вызвали гибель пострадавших при оказании им помощи. Общим направлением должна быть подача тепла в область ядра: тепло на спину и грудь, дыхание тёплым, но не горячим воздухом, подаваемая температура 35 - 38°C (только после начала восстановления она может быть повышена), грелки всех видов и типов, размещённые в специальный жилет или просто на тело через нижнее бельё или простыню. *Есть ещё одно предупреждение. Стремясь как можно быстрее восстановить жизнедеятельность организма, нужно путём активного и усиленного согревания ядра нормализовать кровообращение и дыхание. Однако не следует спешить с согреванием головы, чтобы не допустить преждевременной активизации обменных процессов в головном мозге на фоне ослабленного кровообращения. Это неизбежно приводит к усилению кислородного голодания нервных клеток головного мозга и к тяжёлым патологическим последствиям.* ("Холод и организм", вопросы общего глубокого охлаждения животных и человека, труды ВМА, Ленинград, 1965).

#### **4. СИСТЕМА ПОДГОТОВКИ ЧЕЛОВЕКА, ОБЕСПЕЧИВАЮЩАЯ СОХРАНЕНИЕ ЕГО ЖИЗНИ И ЗДОРОВЬЯ В УСЛОВИЯХ ВОЗДЕЙСТВИЯ ХОЛОДНОЙ СРЕДЫ**

##### **4.1. Адаптация к холоду**

**Международная Ассоциация "Марафонское зимнее плавание"** - неправительственная, общественная, оздоровительно-спортивная, научно-практическая организация, созданная в Москве в

октябре 1990г. , занимающаяся оздоровлением путём воздействия холодной среды, проблемой выживания и спасения человека в условиях холода. Основой работы Ассоциации являются вопросы адаптации человека к глубокому охлаждению и выхода из этого состояния, которые представляют собой большую научную и практическую задачу.

**Адаптация к холоду** - приспособительная реакция организма человека к холодовой нагрузке, проявляющаяся в физиологическом сдвиге всех систем организма в условиях воздействия низких температур окружающей среды, зависящая от систематических интенсивных тренировок в условиях холода, сопровождающаяся сохранением и повышением работоспособности и ТФУ(термофизической устойчивости), в результате которых организм вырабатывает иммунитет. В основе адаптации к холоду лежат степени ТФУ. В этой области ещё очень много нерешённых проблем. Одна из них - это способность выполнять большую физическую нагрузку в условиях чрезвычайно высокой теплоотдачи в водной среде с низкой температурой.

**Система подготовки человека к нахождению в холодной воде** включает в себя: 1) выработку адаптационно-приспособительных механизмов, умения терпеть холод; 2) совершенствование функциональной активности мышечной, сердечно-сосудистой и других систем для работы в условиях холода; 3) выработку психологической устойчивости к воздействию холода.

Исследования, проведённые Международной ассоциацией "Марафонское зимнее плавание", показывают, что учёные работают с уникальным материалом, не имеющим аналогов в мире. Из научных публикаций известно, что сходные работы проводятся на добровольцах при температуре воды 18-20°C. Важным является то, что согласно принятому мнению, повышение устойчивости к холоду сопровождается снижением мышечной работоспособности. Однако пловцы Ассоциации способны преодолевать большие расстояния в воде(3-6км) при температуре 6-10°C, после чего быстро восстанавливают силы без ущерба для здоровья. Изучение особенностей их конституции, характера физиологической активности основных гомеостатических систем, психологического и личного статуса позволяет понять природу и механизмы холодовой устойчивости при сохранении высокой мышечной работоспособности для практического использования при разработке системы подготовки людей к долговременному пребыванию в холодной воде. Целью проводимых исследований является: 1. Изучение резервных возможностей организма, позволяющих поддерживать высокую работоспособность в условиях переохлаждения в воде;

2. Разработка прогностических критериев возможности перенесения человеком низких температур; 3. Разработка методики и методологии повышения холодовой устойчивости человека к действию низких температур; 4. Разработка методики приведения переохлаждённого организма в нормальное состояние; 5. Разработка системы подготовки людей, обеспечивающей оптимальное адекватное поведение в этих условиях.

#### **4.2. Психофизиологическая и физическая тренировка**

Экстремальность чрезвычайных ситуаций требует психологической готовности к работе в условиях катастроф, что предъявляет определённые требования к психологическим и личностным характеристикам человека. При прогнозе мобилизационной готовности на примере пловцов-марафонцев отрабатываются критерии эмоционально-волевой устойчивости к стрессовым ситуациям, определяются уровень и способы повышения адаптационных способностей организма и психики, адекватность в мобилизации сил. Эмоционально-волевая сфера оценивается прежде всего со стороны её функциональной способности к обеспечению активности, самоконтроля, саморегуляции и самообладания в условиях воздействия низких температур. Кроме того, разрабатываются и апробируются комплексные методики повышения работоспособности и психологической устойчивости в условиях стрессовых ситуаций. Полученные результаты могут быть использованы при подготовке спасателей к работе в условиях холодных воздействий, при обучении широких масс населения методикам самоспасения от гипотермии в условиях психоэмоциональных перегрузок чрезвычайных ситуаций.

#### **4.3. Тренировка ТФУ**

Известно, что при аварийных ситуациях - в момент попадания в холодную воду происходит резкое снижение мышечной силы. Известно также, что эффективным средством поддержания теплового равновесия организма в холодной воде по сравнению с вазомоторными реакциями считается [ 1 ] химическая терморегуляция, реализуемая с помощью различных источников термообразования - несократительного термогенеза, терморегуляционного мышечного тонуса, дрожи, а также физической работы. Однако эффективность этих источников, особенно дрожи и физической работы, значительно падает в связи с конвективными теплопотерями. В результате исследований было

показано, что длительные по времени физические тренировки человека путём плавания в холодной воде, позволяют человеку выработать интегрирующий механизм, обеспечивающий оптимальный режим теплопродукции и теплоотдачи на фоне поддержания достаточного уровня мышечной силы и кислородного баланса. Именно этот механизм назван нами "термофизической устойчивостью" организма. Была разработана специальная система тренировки ТФУ и метод её оценки по мере роста спортивного мастерства атлетов холодной воды. Отмечено, что уровень тренированности ТФУ, также как и исходный порог - индивидуальны и, возможно, связаны с генетическим механизмом. Возможно также, что с ТФУ связан диапазон количества калорий, которые "сжигаются" во время тренировок в холодной воде и которые идут на обогрев тела (в норме около 60 %). В пользу факта тренированности ТФУ свидетельствуют, в частности, результаты анализов вариабильности частоты сердечных сокращений у атлетов холодной воды, проведённых методом быстрого алгоритма Фурье. Зарегистрировано смещение индикатора вегетативной регуляции сердечного ритма в сторону симпатической активности у тренированных (с позиции ТФУ) спортсменов по отношению к нетренированным пловцам зимнего плавания. Становится очевидным, что решение проблемы ТФУ, играющей столь важную роль в процессе выживания и спасения человека при воздействии низких температур, требует дальнейших научных исследований для разработки более полных практических рекомендаций по тренировке ТФУ не только у атлетов холодной воды, но и для самого широкого круга лиц, деятельность которых связана с воздействием низких температур.

#### **4.4. Прикладное значение адаптации человека к холоду**

Следует отметить, что перестройка функций при воздействии холодом протекает тем совершенней, чем больше запас возможностей организма. Адаптация моряков, лётчиков, людей, чья профессия связана с возможностью попадания под воздействие холода, представляет собой комплексную разноплановую задачу, требующую глубокого научного обобщения имеющихся данных, что необходимо для практического применения возможности адаптации к холоду широкого круга людей. Прикладное значение адаптации человека к холоду раскрывается во всех разделах данного обзора и в литературе [1, 4, 9, 14, 17].

#### **4.5. Изучение резервных возможностей организма человека в условиях переохлаждения**

Наличие резервных возможностей организма позволяет в некоторых случаях человеку переносить холод без отрицательных последствий и при сохранении высокой работоспособности - воздействие таких величин экстремальных факторов, которые значительно превышают принятые, предельно допустимые уровни. Использование резервных возможностей основано на согласованных реакциях отдельных органов и систем, которые комплексно обеспечивают оптимальное функционирование всего организма. Материальными носителями физиологических резервов являются механизмы поддержания гомеостаза, переработки информации и координации вегетативных и двигательных актов, а исполнителями - соответствующие органы и функциональные системы человека. Это обычные механизмы регуляции физиологических функций, которые в процессе приспособления организма к необычным факторам внешней среды и для выравнивания сдвигов во внутренней среде используются им в качестве резерва приспособления. При этом функциональная деятельность органов и систем существенно, многократно возрастает.

Примером физиологических резервов организма может служить увеличение минутного объёма крови у хорошо тренированного человека во время тяжёлой физической нагрузки до 40 литров, т. е. в 8 раз, лёгочная вентиляция при этом возрастает в 10 раз, что обуславливает увеличение потребления кислорода и выделение углекислого газа в 15 раз и более. В этих условиях объём работы, осуществляемый сердцем, возрастает более чем в 10 раз. Аналогичные изменения у людей наблюдаются также при интенсивной физической работе, когда усиление физиологической активности сердечно-сосудистой и дыхательной систем сопровождается угнетением деятельности органов пищеварения и выделения. Во время работы, особенно в экстремальных условиях, диапазон физиологических резервов снижается, поэтому основная задача состоит в их повышении. Оно может достигаться закаливанием организма, общей и специально направленной физической подготовкой, различными тренировками к неблагоприятным факторам, использованием фармакологических средств и адаптогенов. При этом тренировки восстанавливают и закрепляют физиологические резервы организма, ведут к их расширению. Установлено, что израсходованные ресурсы организма восстанавливаются в результате тренировки не только до исходного уровня, но и с некоторым избытком (феномен избыточной компенсации).

#### **4.6. Разработка методик и методологии повышения холодовой устойчивости человека и восстановления его организма после переохлаждения без ущерба для здоровья**

Структурными элементами системы подготовки людей к долговременному пребыванию в холодной воде являются:

- система специализированной плавательной подготовки в сочетании с развитием навыков эффективного использования средств защиты на водах;

- система снижения порога чувствительности холодовых рецепторов кожи к восприятию холодной и ледяной воды;

- система совершенствования функциональной активности мышечной, сердечно-сосудистой систем с акцентом на развитие статической выносливости и силы;

- средства психологической защиты от последствий попадания человека в ледяную воду;

- средства искусственной защиты тела человека от длительного действия холодной и ледяной воды и технические средства обогрева.

#### **4.7. Закаливающий и оздоровительный эффекты воздействия холодной среды на организм человека**

Значение для человека закалывания к холоду трудно переоценить. Закаливание формирует в организме два эффекта: неспецифический и специфический. Неспецифический эффект состоит в общем укреплении организма, в повышении его устойчивости к самым различным неблагоприятным воздействиям. Специфический эффект проявляется в повышенной устойчивости организма человека именно к холоду.

В нашей стране закалывание к холоду имеет особо важное значение. Роль охлаждения в этиологии простудных и многих других заболеваний общепризнана. Вместе с тем известно, что систематическое применение в режиме дня активных закаливающих процедур значительно уменьшает вероятность их возникновения. Сегодня ни у кого не вызывает сомнений высокая эффективность закалывания к холоду как средства профилактики простудных и некоторых других заболеваний, как средства повышения работоспособности человека. Кто и что может помочь организму в борьбе с беспощадной болезнью, вдруг накинувшейся на него? Да сам организм! Точнее говоря, те

дремлющие в нём до поры до времени на молекулярном уровне резервы громадных потаённых сил, ключом к вызволению которых служит резкий холодный удар. И так, откуда можно взять в аварийных случаях избыточное количество энергии, необходимое для экстренной помощи организму? Его обеспечивает выброс тепла, полученный без дополнительных усилий со стороны центральной нервной системы! Суть дела в том, что природная вода состоит из двух видов молекул: паровод и ортовод. У молекул паровод протоны водорода вращаются в одну сторону, у молекул ортовод они вращаются в разные стороны. В обычном состоянии в воде содержится примерно 1/4 молекул паровод и 3/4 молекул ортовод. Это состояние стартовое, естественное, природное, а для организма человека - комфортное для протекания жизненных процессов. При любом заболевании в первую очередь "расходуется" молекулы паровод. Американские учёные даже разработали теорию "Пароводная оценка состояния здоровья человека". Следует заметить, что под влиянием магнитных импульсов на воду один из протонов водорода в молекулах ортовод мгновенно изменяет своё состояние, и они превращаются в молекулы паровод, при этом мгновенно выделяется значительное количество тепла как следствие перехода протонов водорода на иной, новый уровень. Зная, как работают получившие холодный удар холодные рецепторы, расположенные как в кожных покровах, так и во всех внутренних органах, мы достаточно ясно понимаем, откуда возникает это внутреннее тепло около зон раздражения при обливании холодной водой. Интересно, что чем вода холоднее, тем эффективнее будет реакция на посылаемый сигнал от рецепторов, тем больше выделится тепла. Знание трансформации молекул воды при воздействии на них магнитных импульсов и вследствие электрических импульсов, возникающих в рефлекторных дугах (как снаружи, так и внутри жизненно важных органов человека) позволяет понять причины возникновения большого количества внутреннего тепла.

Правильно подобранные дозы холода способны мобилизовать резервные возможности человека. В Японии и Германии для лечения некоторых форм ревматизма используется метод "антисауны", изобретённый японским профессором Т. Ямаучи. Процедура занимает немного времени: до 2-3 минут в "предбаннике" при минус 26°С, затем от 10 до 30 секунд в "сауне" при минус 120°С, снова в "предбаннике" 1-2 минуты при минус 26 °С, после этого - серия гимнастических упражнений в спортзале. Через 3 месяца регулярных занятий ревматизм исчезает.

В данном случае происходит следующее. В неподвижной атмосфере "бани" ничтожная прослойка тёплого воздуха вокруг тела

на несколько секунд гарантирует безопасность организма. Безопасность, но не тепло. Низкая температура за короткое время как бы парализует нервные окончания, и, самое главное, холод порождает и мобилизует те резервные возможности организма на молекулярном уровне, о которых только что шла речь. Собственно говоря, кратковременные воздушные, холодовые воздействия в "антисауне" эквивалентны тем оздоровительным нагрузкам, которые человек получает при обливании или купании в проруби. Мы знаем, что теплопроводность воды почти в 30 раз больше, чем воздуха, и по субъективным ощущениям воздух при температуре минус 120°С ненамного холоднее, чем ледяная вода. Холодовый удар воды безопасен для любого "непосвящённого" в течение минуты, а воздействие морозного неподвижного воздуха безопасно в течение большего срока. Эта разница зависит от нашей системы терморегуляции, которая имеет некоторую инерцию, т. е. срабатывает не мгновенно, а спустя определённое время после поступления в "центральный штаб" - в центральную нервную систему сигналов от внешних рецепторов. Именно эту паузу организм использует для получения выброса "бесплатной" протонной энергии. Импульсное тепло, подсказывающее до температуры тела в 42,2°С, возникает благодаря действию электрических импульсов рефлекторных дуг, что самое важное, больших клеток. Именно подобная высокая температура, превышающая 40 °С, губительна для подавляющего большинства вирусов, захвативших органы или системы организма. Таков один из сокровеннейших секретов не просто оздоровления, но в ряде случаев и сохранения самой жизни посредством регулярных закаливающих процедур.

После вышеизложенного физического обоснования становятся понятными "чудесные" излечения от целого ряда заболеваний занимающихся закаливанием холодом. Плавание в ледяной воде при правильной дозировке уже давно используется в лечебных целях. Например, в первой городской больнице Калуги врач-невропатолог Я. А. Петков рекомендует зимние купания в Оке для устранения головных и сердечных болей невротического происхождения, а также приступов бронхиальной астмы. На южном берегу Крыма, в Ялтинском санатории на протяжении ряда лет зимнее морское купание используется для больных с функциональными расстройствами центральной нервной системы. Таким образом хорошо вылечивается неврастения и гипертоническая болезнь первой стадии. О своём выздоровлении могут поделиться практически все пришедшие в зимнее плавание. Потери и вред здоровью, которые наносят различные простудно-воспалительные болезни, огромны как для государства, так и лично для человека. Ежегодная гибель десятков тысяч людей могла бы быть предотвращена.



Необходимость для каждого из нас принять закаливание в качестве обязательного звена в общей стратегии борьбы за здоровье очевидна. Закаливание, границы которого могут расширяться сколь угодно далеко для каждого человека вплоть до состояний, которые непосвящённым могут казаться просто явлением чуда, есть один из надёжнейших способов сохранить и упрочить свой отпущенный Природой потенциал человека.

В книге "Диво" [16] приводится масса примеров того, как люди, преодолев свой страх перед целебным действием холода, вписали свои страницы в мировую историю медицинской, спортивной и оздоровительной практики, провозглашая тем самым победу над холодом и демонстрируя далеко не предел человеческих возможностей. Несмотря на вышесказанное, имеющиеся сведения о применении активных форм оздоровления малоутешительны. В **коллективах закаливания** - секциях, клубах, спортивных школах, других объединениях занимается около 17% населения, систематически использующие те или иные формы закаливания. Число же занимающихся зимним плаванием, закаливанием холодом, ещё меньше, около полутора миллионов человек в России и СНГ. И только немногим более 6000 человек из них решились на большие холодовые нагрузки - они составляют основу Международной Ассоциации "Марафонское зимнее плавание" (МА МЗП). Сегодня они называют себя уже не "моржами", не "белыми медведями", а гордо - атлетами холодной воды. (О них - в конце обзора.) Вернёмся к обидной статистике для России, где есть зимы, например, в районе Крайнего Севера, продолжительностью до 36 недель! И в то же время, когда мы говорим о большом подрастающем поколении, среди обследованных юных спортсменов только 27 % применяют в том или ином виде закаливание, а у школьников эта цифра ещё ниже. В школах спортом занимается менее 40%, о закаливании говорить не приходится. Даже среди спортсменов высокой квалификации систематически используют закаливание менее половины, около 40 %. При этом следует отметить, что подавляющее большинство спортсменов и тренеров положительно оценивают закаливание и считают его необходимым условием тренировочного процесса, ведь в ответственный соревновательный период заболевания простудой не могут не отразиться на успешности их выступления и на уровне спортивных результатов. Так было во время XII Зимних Олимпийских Игр, когда было зарегистрировано ОРЗ у 24,8% участников.

Главные причины несоответствия между почти единодушным признанием необходимости и эффективности закаливания холодом и его применения на практике следующие. Во-первых, это почти полное

отсутствие пропаганды и низкая действенность существующей. Средства массовой информации представляют закаливание в большинстве случаев как экзотические занятия части населения, в основном пожилых и пенсионеров. Во-вторых, отсутствие направленности и конкретности единства мнений по существу рекомендаций занятий закаливанием и зимним плаванием, их противоречивость и низкий организационный и методический уровень. Только энтузиазм небольших групп населения России и СНГ позволил сохранить и преумножить (появились атлеты холодной воды) то, что было достигнуто в 60-80 гг. в Советском Союзе. Именно в эти годы Постановлением ЦК КПСС и Совета Министров СССР (1966 г.) о развитии физкультуры и спорта подчёркивалось значение всестороннего укрепления здоровья человека, в том числе и путём закаливания и оздоровления организма холодом. Была создана Всесоюзная комиссия по закаливанию и зимнему плаванию при Всесоюзном Совете Добровольных спортивных обществ профсоюзов во главе с доктором медицинских наук профессором С. П. Летуновым. В Киеве организована Республиканская комиссия Украины по закаливанию и зимнему плаванию. В Белоруссии активно функционировала Республиканская федерация закаливания и зимнего плавания. Успешно работали городские федерации и секции Москвы, Ленинграда, Харькова, Свердловска, Горького, Астрахани, Иркутска, Новосибирска, Красноярска, П.-Камчатского и других городов (более 30), не считая других населённых пунктов. Мероприятия по оздоровлению и закаливанию стали проводиться в милиции, пожарных и других организациях. В 1996 г. на заседании Президиума научно-методического совета Центрального Совета союза спортивных обществ и организаций СССР было принято специальное постановление о необходимости придать закаливанию холодом и зимнему плаванию организованный характер. Основными направлениями в этой работе были: оздоровительно-профилактическое, военно-прикладное, спортивно-методическое и водно-спасательное. Вся эта работа на уровне государственных структур по объединению энтузиастов - спортсменов привела в ряды зимнего плавания десятки тысяч людей разного возраста. Кроме общефизического и закаливающего направления, появилось спортивное направление.

#### **4.8. Спортивное зимнее плавание как модель борьбы с гипотермией (переохлаждением)**

**Спортивное зимнее плавание** - тренировочно-соревновательный процесс, направленный на получение и

совершенствование знаний, умений, навыков и достижение наивысших результатов по специально разработанным нормативам и установленным положениям, правилам и судейством соревнований. В него входит проведение массовых соревнований в естественных водоёмах зимой: плавание на скорость на 25, 50 и 100 метров по трём возрастным группам для мужчин и двум для женщин, плавание в ластах, эстафетное плавание: 4 x25 и 4 x50 м, ныряние в длину на 25 м, в глубину до 3 м с извлечением груза 3-5 кг, плавание в военной форме и т. д. Как результат всей этой работы - первые массовые длительные заплывы в холодной воде в Мурманске, Тюмени, Красноярске, Перми и других городах. В октябре 1989 года на озере Иссык-Куль Всесоюзные добровольные физкультурно-спортивные общества (ВДФСО) профсоюзов организуют Первые Всесоюзные соревнования по плаванию в холодной воде. Три республики СССР (Россия, Киргизия, Казахстан) представляли 47 участников из 12 городов. Температура воды +8... +11°C, воздуха +14... +16°C. Заплывы проходили на 1, 2, 4 и 6 км. И первые, поражающие воображение специалистов результаты участников этих необычных состязаний в холодной воде были: 1 км мужчины - за 12 мин 05 сек (Крышин Сергей, мастер спорта международного класса, чемпионом страны); 14 мин 30 сек (Анарбаев А.); 16 мин 50 сек (Ткаченко Пётр); женщины: за 17 мин 58сек (Гусева Елена); 2 км преодолели 20 человек, лучшее время 1ч 11 мин 50 сек у Крышина С., вторым был олимпийский призёр Анарбаев Ахмед 1ч 28 мин 55 сек, практически третьей в общем зачёте здесь стала Гусева Е. - 1ч 32 мин. Устойчивость к холодной воде поставила ее, имеющую всего 3-й разряд по плаванию, в ряд с именитыми спортсменами в этих состязаниях. Именно выработанная холодовая устойчивость позволила 10 спортсменам преодолеть впервые в мире 6 км (5 мужчин и 5 женщин) эту необычную дистанцию в холодной воде +8... +10 °С высокогорного озера (1608 м над уровнем моря) Иссык-Куль. Среди мужчин первым вновь стал 22-летний житель г. Фрунзе (Бишкек) Крышин С. 2 ч 23 мин 20 сек, вторым Гребёнкин Владимир из Москвы, 48 лет, 3 ч 01 мин 00 сек, третьим Лопатин Юрий из Красноярска, 41 год, 3 ч 07 мин 40 сек, которому судьи разрешили продолжить дистанцию ещё на 4 км. Завершил он 10 км за 5 ч 15 мин 55 сек. Но самым сильным пловцом холодной воды, абсолютным чемпионом всё же стала девушка из г. Березняки, Пермской области, 19-летняя Гусева Е., завершившая 6 км за 2 ч 21 мин 41 сек. Способность держать холодовую нагрузку, выработанная за 3 года занятий зимним плаванием, принесла ей этот успех. Позднее, в 1994-1996гг. на 3, 4 и 5-х международных соревнованиях по плаванию в холодной воде, проходивших подряд в п. Врангель, Приморский край, на берегу

Японского моря, 27-летняя Тихомирова А. из г. Москвы стала серебряным призёром по всем видам этих соревнований, а в 2000 г. на оз. Байкал, во время эстафетного 221-километрового заплыва в холодной воде вокруг о. Ольхон показала результат 102 мин при температуре воды +8°C, проплыв 5 км. Её стаж занятий зимним плаванием к началу участия в соревнованиях и заплывах составил 6 лет. Эти люди за свои уникальные достижения занесены в отечественную книгу "Диво"[ 16]. Так появилось у любителей закаливания холодом **марафонское зимнее плавание** - часть спортивного зимнего плавания, включающее в себя плавание в установленной температурной градации воде на марафонские и сверхдлинные дистанции. При этом учитывалась **температурная градация воды** - деление температуры воды в зависимости от степени её охлаждения в градусах С: ледяная (от - 2 до +5); холодная (от +5, 1 до +10); нормальная (от +10, 1 до +14); тёплая (от +15 более +20), для каждой из которых определялись **допустимые пределы охлаждения** - нормативы, установленные практическим опытом с подтверждением учёных, для возможно допустимого нахождения человека в охлаждающей среде без последствий для здоровья.

В книге Н. А. Агаджаняна [ 14 ] приводятся для неосведомлённого читателя удивительные примеры устойчивости человека к холоду. Они становятся понятными, когда уясняется механизм закаливания человека холодом. Автор - доктор медицинских наук, объясняет приводимые в книге примеры невосприимчивости к холоду аборигенов центральной части Австралии. В 1958-1959 гг. американские физиологи изучали устойчивость к холоду аборигенов центральной части Австралии. Оказалось, что они совершенно спокойно при температуре воздуха 5,0°C спят обнажёнными на голой земле между кострами, спят без малейших признаков дрожи и повышения газообмена. Температура тела у австралийцев при этом остаётся нормальной, а вот температура кожи снижается на туловище до 15°C, а на конечностях - даже до 10°C. При таком выраженном снижении температуры кожи у обычных людей возникли бы ощущения почти непереносимой боли, а австралийцы спокойно спят и не чувствуют ни боли, ни холода.

Говоря об оздоравливающем эффекте, следует отметить, что учёные сошлись в мнении - закаливание организма не имеет абсолютных противопоказаний. "При правильном применении оно может помочь "выкарабкаться" организму из очень тяжёлых недугов" [ 14 ]. Отмечая далее, что плавание в ледяной воде при правильной дозировке может использоваться и в лечебных целях, автор отмечает: " В настоящее время установлено, что при правильном применении под

врачебным контролем зимнее плавание может оказаться хорошим помощником в нормализации следующих отклонений в состоянии здоровья: сердечно-сосудистых заболеваний без нарушения кровообращения - гипертоническая болезнь первой стадии, атеросклеротический кардиосклероз и миокардиодистрофия без нарушений компенсаций, артериальная гипотония без выраженной слабости, нейроциркуляторная дистония; заболеваний лёгких - неактивных форм туберкулёза в фазе уплотнения и стойкой компенсации, очаговых пневмосклерозов в фазе ремиссии; заболеваний периферической нервной системы - радикулитов, плекситов (без нарушения компенсации), за исключением периода обострения; заболеваний желудочно-кишечного тракта - хронических гастритов, энтеритов и колитов при удовлетворительном общем состоянии и отсутствии выраженных спастических явлений; некоторых нарушений обмена веществ.

К примерам оздоровления, известным из литературы, прессы, можно добавить массу примеров из жизни МА МЗП. О них можно прочитать в книге "Диво" [ 16 ]. Но два примера мы всё же приведём: 1. История болезни Калининой Нины Александровны 1920 г. р., п. Врангель, Приморский край, страдала выраженной гипертонической болезнью (АД до 240/120). В возрасте 72 лет, вдохновившись примером дочери, 10 лет плавающей в холодной воде и избавившейся от ряда болезней, обратилась к закаливанию ледяной водой. Артериальное давление снизилось до 160/90, снизился избыточный вес, возросла суточная физическая активность. В возрасте 79 лет активно занимается, плавая по 3-5 мин в проруби, участница марафонских заплывов. 2. История болезни Филатова Олега Борисовича, 1960 г. р., г. Казань. Страдал лёгочной формой открытого туберкулёза с кровохарканьем. Закаливание ледяной водой начал внезапно и до "предела выносливости". Кровохарканье прекратилось, заболевание перешло в закрытую форму. Жив, активно занимается закаливанием. На 3-х суточном марафонском заплыве в ледяной воде в феврале 1998 г. стал одним из призёров заплыва, за 3 ч 40 мин проплыл около 12 км в проруби за 12 этапов.

Ещё несколько особенностей необходимо знать и начинающему, и имеющему опыт закаливания: 1) при кратковременных холодových воздействиях эффект закаливания достигается за счёт совершенствования реакций терморегуляции; 2) при длительных холодových воздействиях он формируется, главным образом, за счёт повышения устойчивости организма к нарушениям терморегуляции тела; 3) формы закаливания, интенсивность холодového раздражителя,

применяемого в процессе закаливания, должны строго соответствовать климато-физиологической характеристике конкретной местности; 4) многочисленные данные свидетельствуют о наличии сезонных изменений в системе терморегуляции. Порог ощущения холода весной выше, чем осенью. Данные указывают на снижение добровольного желания к охлаждению в ледяной воде в весенний период; 5) эффект закаливающих процедур зависит от времени суток.

Приведённые данные показывают, что различные рекомендации по закаливанию к холоду без учёта суточных, сезонных и годовых колебаний уровня общей резистентности организма и, в частности, системы терморегуляции, могут почти полностью исключать достижение позитивного эффекта и даже вызвать отрицательный эффект. Недостатком, снижающим эффективность закаливания, является и недооценка специфичности эффекта закалённости, которая обуславливается условно-рефлекторным механизмом его формирования. Роль сигнала играет не только холодный раздражитель, длительность воздействия и интенсивность, а и весь комплекс условий, сопровождающих охлаждение, - обстановка, время и характер его воздействия, т. е. стереотип (привычный) охлаждения. Поэтому эффект закалённости наиболее полно проявляется лишь в тех условиях, в которых он сформировался. Изменение стереотипа охлаждения значительно понижает эффект закалённости. Очень сложным вопросом теории и практики закаливания к холоду являются взаимовлияния охлаждения и мышечной работы при одновременном воздействии их на организм. Об этой перекрёстной или кросс-дистанции мы уже говорили. Отмечалось, что адаптированные к холоду организмы снижают мышечную работоспособность - такой вывод сделали учёные. Однако установлено, что состояние закалённости формируется значительно быстрее в том случае, если охлаждение предшествует мышечной работе.

Особого внимания требует вопрос закаливания к холоду спортсменов высокой квалификации. Пока нет специальных методик, учитывающих специфику этого процесса. Вопрос дозирования интенсивности холодного раздражителя в процессе закаливания является очень важным. Его сила должна быть оптимальной и соответствовать функциональным возможностям конкретного организма. Слабый раздражитель не обеспечит достижения эффекта закалённости. Длительные или чрезмерно интенсивные холодные воздействия могут вызвать нарушения в организме у неподготовленного человека.

Существует несколько способов дозирования холодных воздействий в процессе закаливания. Они приводятся в предлагаемой литературе к данному обзору. Однако наиболее широкое

распространение заслуженно получил особый способ, предложенный В. Г. Бокша и Г. Д. Латышевым. Он основан на учёте разности между теплопродукцией и теплоотдачей за всё время охлаждения. Эта разность ("дефицит тепла"), отнесённая к единице поверхности тела (измеряемая в ккал/кв. м), получила название "холодовой нагрузки". Величина холодовой нагрузки и является основой дозиметрии при применении водных закаливающих процедур, в частности, купания и плавания. При дозировании холодовой нагрузки необходимо учитывать следующее обстоятельство. При неизменной интенсивности сила раздражителя (а соответственно и вызываемый им эффект) возрастает, если он действует дискретно (прерывисто), а не непрерывно. Имеющиеся экспериментальные данные подтверждают высокую эффективность именно прерывистых воздействий холода в формировании устойчивости к холоду. Существующая дозиметрия холодовых нагрузок требует дальнейшего совершенствования. Она должна учитывать величину и скорость теплоотдачи, величину теплопродукции, особенно в сочетании воздействий закаливающей процедуры и мышечной работы, конституциональные особенности организма человека, его пол, возраст, уровень физического развития и состояние здоровья. Известно, что за одно и то же время женщины теряют тепла меньше, чем мужчины: за 1 минуту купания женщины теряют тепла на 10%, а за 10 минут на 17 % меньше, чем мужчины. Дети за 10 минут купания в воде той же температуры теряют тепла на 10 % больше, чем взрослые. Вот далеко не полный круг наиболее актуальных задач теории и практики закаливания к холоду, которые решаются и ждут своего разрешения. Попытка решения некоторых из них ставилась в нашем обзоре.

#### **4.9. Ударное закаливание**

**Ударное закаливание** - система тренировки организма человека холодом, начинающейся с дозированных, резких, кратковременных и интенсивных холодовых нагрузок, путём погружения его на 10-15 секунд в холодную или ледяную воду с последующим быстрым одеванием или обогревом, при котором вся система терморегуляции включается во всю мощь и теплопродукция резко, в 10 и более раз возрастает, температура "ядра" поднимается на 2-3°C, что содействует оздоровительному эффекту. Дело в том, что традиционное закаливание, привычное нам по апробированным методикам, щадит наши чувства. В соответствии с ним осуществляется незначительное, близкое к привычному воздействию неглубоким холодом (рис. 5).



**Рис. 5. Схема традиционного закаливания**

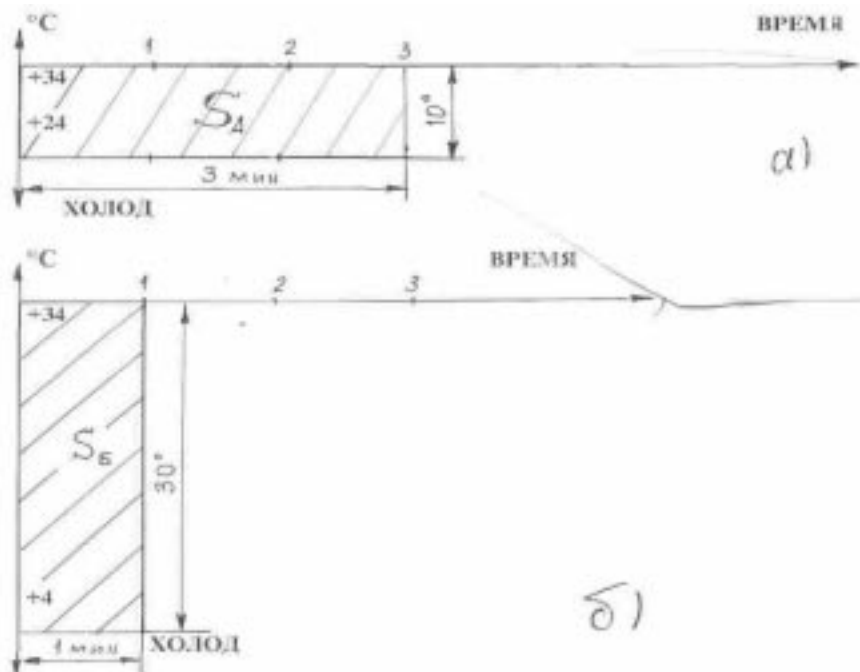
Нам предлагается очень постепенное, растянутое по времени снижение, к примеру, температуры воды до прохладной. Если столь филигранная методика будет выдержана, то в конце концов мы получим какую-то дозу холода, равную, упрощённо, площади штрихованного прямоугольника (произведению "холода" на "время"). Выше было упомянуто об открытии ростовских учёных о трёх уровнях реакции организма на внешнее воздействие: тренировки, активации и стресс. Из рисунка традиционного закаливания видно, что неглубокий холод лишь активизирует систему терморегуляции. Чтобы "накопить" холод и закалить организм, требуется значительное время и высокая организованность. Риск простудиться при этом - минимальный, но и процесс закаливания - вялый. Иное дело - "ударное" закаливание (рис. 6).



**Рис.6. Схема ударного закаливания**



Здесь за короткое время организм получает глубокий холод. Система терморегуляции включается на всю мощь. Поток катехоламинов из коры надпочечников устремляется во внутренние органы и мышцы. Теплопродукция резко, в 10 и более раз, возрастает. Система терморегуляции достигает уровня тренировки. Накапливание холода происходит быстро, в течение нескольких секунд. Сравните термоминутные площади фигур по рис. 5 и 6. Они равны. Только в первом случае, при традиционном закаливании, неглубокий холод аккумулируется в течение длительного времени. Во втором случае, при ударном закаливании, времени требуется меньше во столько раз, во сколько холодное воздействие глубже предыдущего. Возьмём, к примеру, закаливание купанием (рис. 7). В одном случае (а) оно проводится при температуре +24°C. Холодовое воздействие определяется по разнице термонеutralной (термокомфортной) температуры (+34°C) и температуры купания (+24°C). Она равна 10 °C. Накапливание холода происходит на площади, равной 10 °C x 3 мин = 30.



**Рис.7. Схемы закаливания купанием:**

**а) традиционное закаливание  $S_A = 3 \text{ мин} \times 10^\circ = 30^\circ \times \text{мин}$**

**б) ударное закаливание  $S_B = 1 \text{ мин} \times 30^\circ = 30^\circ \times \text{мин}$**

$$S_A = S_B$$

В другом случае (б) проводится "моржевание" при температуре воды +4 °С. Холодовое воздействие определяется по разнице термонеutralной температуры (+34 °С) и температуры воды (+4 °С). Она равна 30 °С. Однако время "моржевания" в 3 раза меньше. Поэтому накопление холода происходит на той же площади, равной 30 ° x 1 мин = 30 °·мин. В обоих случаях (а и б) организм получил одну и ту же дозу холода. Но одинаково ли их воздействие? Не надо быть физиологом, чтобы ответить на этот вопрос. Очевидно, тот, кто плавает в проруби минуту, будет закалённее другого, купающегося 3 минуты в бассейне с температурой воды +24 °С. Из этого простого примера следует чрезвычайной важности вывод. Он полностью согласуется с открытием ростовчан. А именно: организм реагирует нелинейно (неадекватно) на одну и ту же дозу холода, причём активнее - на более глубокий холод. Данный вывод приводит к готовой методике "ударного" закаливания. Следующий методический шаг связан с опасностью "ударного" закаливания: оно должно быть кратковременным. Поэтому нерадивый воспитатель, или неаккуратный родитель, или геройски закаляющийся могут незаметно перейти границу времени. Не будем сопровождать методику грозным указанием: строго выдерживать назначенное время. Организм при "ударном" закаливании включает систему терморегуляции на полную глубину. Поэтому без потери качества процедуры можно застраховать закаляющегося трёхкратным запасом по дозе холода. Итак, уменьшаем её путём сокращения времени холодовой экспозиции в 3 раза: 60 сек: 3 = 20 сек. Эта упрощённая методика относится, конечно, к здоровым людям. Она более приемлема и для родителей, и для самостоятельно занимающихся детей. Аналогичный расчёт можно произвести как для закалпрогулок в облегчённой одежде, так и для босохождения (по таблицам обливания ног).

Учёные своими исследованиями подтвердили эффективность "ударного" закаливания. В работах Б. Б. Койранского акцентируется внимание на том, что при закаливании и при разработке его методик главным является тренировка организма к резким, коротким по времени, но интенсивным холодовым воздействиям с тем, чтобы термический раздражитель привёл в возбуждение и терморцепторы, и весь терморегуляционный аппарат в целом, ибо "при постепенном изменении внешних условий эффекта не наступает вовсе". И. М. Саркизов-Серазини настаивал на проведении закаливающихся к холоду процедур только в движении, с тем чтобы обнажённое тело не чувствовало холодового раздражения, а М. Е. Маршак акцентирует внимание на том, что "для повышения устойчивости к холоду не вызывает сомнения преимущество активного закаливания: оно обуславливает усиленную теплопродукцию, которая при мышечной деятельности покрывает вызванную усиленным

охлаждением теплоотдачу. Это даёт возможность в деятельном состоянии переносить без всякого вреда для организма гораздо более сильное холодное воздействие, чем в случае нахождения человека в состоянии покоя". Специальная проверка толерантности человека к охлаждениям, тренирующегося по традиционным способам закаливания, установила еще одну специфику в закаливании человека к охлаждениям. Она наиболее чётко представлена в работах М. Е. Маршака. Оказывается, что у детей грудного возраста не наблюдается асимметричного течения термовосстановительных процессов после проб с охлаждением. Скорость восстановления температуры до исходной величины после стандартного охлаждения лба, спины, конечностей имеет одно и то же значение. В процессе жизни на различных участках тела человека скорость термовосстановительных процессов на охлаждения становится неодинаковой. Там, где поверхность тела закрыта одеждой, обувью, время восстановления заметно увеличено по сравнению с областями, которые регулярно подвергаются охлаждению. В результате такой изоляции появляются незакалённые участки тела. А, как известно, охлаждение любой незакалённой части организма может привести к возникновению патологии. Вместе с тем, бытует мнение, что посредством закаливания только верхней части тела или только стоп можно оградить себя от патологического действия холода. Спрашивается, рациональна ли такая форма повышения резистентности организма к охлаждениям? Наблюдения и приведённые исследования подтвердили, что если закаляющийся человек, "не учитывая специфики закаливания и предполагая, что посредством холодных обтираний, обмываний верхней половины тела предохранит себя от возможных простудных заболеваний, оставляет стопы ног уязвимыми для патогенного действия холода, то наоборот, при тренировке стоп холодная резистентность может не только повышаться, а и снижаться на верхней половине туловища. Эти факты указывают на то, что специфичность закаливания определяется теми материальными сдвигами, к которым применяется тренировка и которые закрепляются условно-рефлекторными (главным образом посредством механизмов физической терморегуляции) или биохимическими (химическая форма терморегуляции) путями.

#### **4.10. Спортивное зимнее плавание как дисциплина вида спорта - плавания и как вид зимнего спорта**

Желание населения заниматься закаливанием и плаванием в холодной воде может быть объяснено следующими причинами:

1) популяризацией оздоровительного воздействия холодной среды на организм человека, соответствующей традициям народов,

населяющих особые климатогеографические регионы России;

2) экономической доступностью широких слоёв населения, прежде всего социально мало защищённых, их детей и пожилого населения к этому виду занятий закаливанием и оздоровлением своего организма;

3) возможностью продолжения соревновательной деятельности людей старшего возраста, спортсменов, ушедших из "большого" спорта и особенно в этом нуждающихся высококвалифицированных пловцов, продолжающих соревноваться по правилам **FINA** (международная организация, основанная в 1903 году, занимающаяся всеми видами плавания, в том числе и плаванием в открытой воде) в открытой воде, температура которой выше +16°C, а затем продолжающих совершать заплывы в воде, с температурой ниже +16°C, пока не признанной FINA в качестве допустимой.

4) желанием, как и в других видах соревновательной деятельности, выявить и сравнить человеческие возможности, продемонстрировать свою подготовленность, способность находиться в ледяной и холодной воде, преодолевать время нахождения в ледяной и холодной воде и расстояния, измеряемые подготовленностью спортсмена, физической и адаптационной способностью его организма.

Возникла объективная необходимость поиска путей превращения увлечения в соревновательную деятельность пловцов-любителей холодной и ледяной воды от подростков (10-15 лет) до людей пожилого и даже преклонного возраста (70-85 лет). Необходимо помнить и твёрдо знать, что всякая теория создаётся на основе практики, а лишь затем ступенчато, за теорией и практикой следуют либо прогресс, либо регресс. В городах России уже в 50-е годы начали проводиться клубные, районные, городские, областные, региональные соревнования, затем республиканские и всесоюзные (с 1989 г.) и международные (с 1991 г.), с появлением МА МЗП осуществлен первый опыт участия в третьих Азиатских Зимних Играх, г. Харбин, КНР (1996 г.). За 10 лет работы МА МЗП проведено: шесть международных, два республиканских, восемь региональных соревнований по плаванию в холодной воде. Именно Ассоциация сумела приобрести уникальный практический опыт в этой области, выполнив около 40 марафонских заплывов на дистанциях от 34 до 285 км при температуре воды от -1,8° до +9°, воздуха от -37° до + 12° С, волнении моря до трех баллов; эти заплывы проводились: через о. Байкал (45,70 и 221 км - вокруг о. Ольхон), Берингов пролив (42 км), Татарский пролив (115 км), о. Иссык-куль (69 и 185 км), вокруг Телецкого озера (173 км), по рекам Енисей (34 км), Обь (285 км), Сунгари-Китай (25 и 40 км), Днепр (6 км), в заливе Петра Великого, Японском море (25,69, 140,25 км), вдоль берегов Камчатки (85 км), в Авачинской бухте, на о.

Хубсугул (Монголия), на Северном полюсе, на р. Чарыш (Алтай) 48 часов (108 км) и 3-суточный (170 км), в г. Альметьевске (Татарстан) в проруби и др., выполнено за это время более 7 500 человеко-заходов, преодолено при этом более 1 800 км. 40 членов ассоциации занесены в Отечественную книгу чудес, рекордов и достижений "Диво", представлены в книгу "Гиннеса" за способность выдерживать большие холодные нагрузки, а затем быстро восстанавливаться без ущерба для здоровья; все заплывы выполнялись совместно с учёными 11 ведущих НИИ России и СНГ. Постоянно ассоциация работает над проблемой выживания и спасения человека в условиях воздействия холода с ВЦМК "Защита", ГНИИИ ВМ МО РФ, ГОС НИИ АСД ВМФ МО РФ, ВНИИФК, ВНИИ МТ РАМН, ЛИИ им. Громова, ЦНИИ МФ.

#### 4.11. Атлеты холодной воды

**Атлеты холодной воды** - специально тренированные (адаптированные) к воздействию холодной среды спортсмены, участвующие в соревнованиях по СЗП на различные дистанции по ЗП (короткие - до 300 м, средние - до 1000 м, длинные более 1000 м) и подтверждающие свою квалификацию не реже 1 раза в два года в зависимости от плавания в разработанной температурной градации воды и установленных правил соревнований. Эти первые соревнования и заплывы позволили выявить сильнейших спортсменов, как их назвали, - атлетов холодной воды, в скоростном и длительном плавании в холодной и ледяной воде по разработанным МА МЗП правилам и нормативам, требованиям к судейству и обеспечению этих новых видов состязаний. Участие России, Китая, Монголии, Казахстана, Киргизии, Украины, Беларуси на первом этапе, Германии, Болгарии, Чехословакии и Югославии позволили объективно сравнить как достижения и результаты отдельных спортсменов, команд между собой, так и предложить определённые эталонные показатели, являющиеся сегодня рекордами и высшими достижениями в мировой практике людей, плавающих в холодной и ледяной воде, - атлетов холодной воды. Были специально разработаны Ассоциацией для спортивного зимнего плавания: 1) **классификация**, которая включает в себя разряды, звания, нормы, требования по этому виду спорта, учитывает возраст, пол, постоянство занятий, участие в соревнованиях по зимнему плаванию (оценивается количеством очков); 2) **нормативы**, которые включают в себя среднюю скорость, время и расстояние преодоления дистанции по основным четырём возрастным группам, общую сумму очков за установленный период времени. Установлены: 1) **возрастные**

**группы** - пять групп для мужчин и женщин: до 30 лет, до 40 лет, до 50 лет, до 60 лет и старше 60 лет; 2) **тренировочный процесс атлетов холодной воды** - режим тренировок, который позволяет достигнуть высокого спортивного результата в неблагоприятных условиях окружающей среды. 3) **рациональное питание** - питание с учётом повышенных энергозатрат организмом для выработки им при необходимости дополнительной теплопродукции; 4) **порог ТФУ** - способность организма удерживать необходимое количество теплопродукции для жизнедеятельности в условиях воздействия холодной среды. Величина порога ТФУ зависит от способности организма быстро реагировать на изменения воздействия холодной среды; 5) **предел закалённости организма** - определяется величиной термофизической устойчивости атлета холодной воды; 6) специальный стиль плавания - **оверам** - стиль, предназначенный для длительного плавания в холодной и ледяной воде (полукроль с нахождением головы над поверхностью воды, попеременной работой рук, при этом одна рука во время совершения гребка не поднимается над водой, вторая рука выполняет движение, как в кроле, ноги выполняют движение, как в брассе, голова постоянно над водой); 7) **виды соревнований** - клубные, местные, городские, областные, региональные, республиканские, международные, включая в перспективе Зимние Олимпийские Игры. При этом наиболее перспективно стала использоваться возможность совершенствования тренировочного процесса за счёт максимального использования научных данных об особенностях реакции организма атлета холодной воды на нагрузки, присущие только этому виду спорта. Необходимо было учесть все присущие ему уникальные особенности этого вида спорта: 1) все виды спорта связаны с нагревом ядра, а значит, борьбой с перегревом (гипертермией). Зимнее плавание снижает температуру организма в целом, в том числе и ядра, с последующим восстановлением после соревнований без каких-либо отрицательных последствий для организма; 2) регулирующее воздействие на организм, его гомеостаз оказывают различные факторы внешней среды, основными из которых являются: температура воды и воздуха, состояние воды (солёность, течение, волнение), состояние погоды (ветер, дождь, снег, ясно); физическая подготовленность пловца к преодолению нагрузок скоростных, на выносливость, холодовых, на тренированность ТФУ; 3) научно-обоснованные пределы охлаждения организма атлета холодной воды, обеспечивающие высокую результативность выступления и нормальное восстановление организма после соревнований; 4) опыт проведения соревнований и заплывов, обосновавший критерии

требований к выступлению атлетов холодной воды с учётом их анатомо-физиологических особенностей (температура ядра, средневзвешенная температура тела, пульс, давление, максимальное потребление кислорода и другие).

Знание особенностей адаптационной приспособляемости к условиям длительной мышечной работы в холодной воде позволит не только правильно построить тренировочный процесс атлетов холодной воды, но и решить целый ряд прикладных задач, сегодня не решённых в мире, - это способность человека адаптироваться к холоду, его выживание в условиях чрезвычайных ситуаций при авариях и катастрофах, восстановление организма после глубокого переохлаждения (гипотермии) без ущерба для своего здоровья - проблема, которую человечество так и не решило к концу XX века. Поэтому с появлением нового вида спорта особую проблему составляет его становление как спортивной дисциплины и как видов спорта экстремальных состояний, которые уже имеют место в мировой практике, - альпинизм, глубоководное ныряние, горно-водный слалом, туризм высшей категории сложности и др. Если говорить о перспективах его развития как вида спорта, то он их имеет ни сколько не меньше, чем такие зимние виды, как саночный, фристайл, лыжи и другие, и наверняка, превосходит их по зрелищности, демонстрации мужества и выносливости, физической силы и красоты человека, преодолевшего извечный страх перед холодом.

## **ЗАДАНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ**

- 1. Составьте логическую схему базы знаний по теме юниты.**



**2. Составьте словарь новых терминов с объяснением их значений.**

**Терминологический словарь**

- Гипотермия -
- Проблема гипотермии -
- Термокомфортные условия -
- Терморегуляция -
- Температура тела человека -
- Стадии охлаждения -
- Степень охлаждения организма -
- Терморцепторы -
- Криопротекторы -
- Термофизическая устойчивость (ТФУ) -
- Адаптационная реакция -
- Адаптация к холоду -
- Международная Ассоциация "Марафонское зимнее плавание" -
- Закаливание организма человека -
- Допустимые пределы охлаждения -
- Ударное закаливание -
- Температурная градация воды -
- Спортивное зимнее плавание (СЗП) -
- Атлеты холодной воды (АХВ) -
- Марафонское зимнее плавание -
- Возрастные группы спортивного зимнего плавания -
- Рациональное питание при спортивном зимнем плавании -
- Тренировочный процесс атлетов холодной воды -
- Порог ТФУ атлета холодной воды -
- Оверам -
- Холодовый шок -
- ИМКО (с 1983 года - ИМО) -
- ПСН -
- Спасательная операция -
- Завершение спасательной операции -
- Период выживания в спасательной операции -
- Степень охлаждения организма -
- Средства индивидуальной защиты (СИЗ) -
- Жилет обогревательный специальный (ЖОС) -
- FINA -

**3. В первой колонке таблицы даётся понятие, во второй - его определение. Необходимо найти ошибки и дать правильное определение понятиям.**

Понятия	Определения
Гипотермия	Переохлаждение организма
Термокомфортные условия	Условия, когда человек не испытывает ощущений ни холода, ни тепла.
Терморегуляция	Поддержание температуры тела на постоянном уровне, не зависящем от окружающей среды.
Температура тела человека	Диапазон температур, благоприятный для организма человека (от +36,4 °С до 37,6 °С)
Степень охлаждения организма	Состояние организма при охлаждении, определяемое прежде всего температурой тела.
Терморцепторы ТФУ	Специальные чувствительные к изменению температуры нервные окончания.
Адаптационная реакция	Выработанная способность организма в результате закаливания холодом к экономному расходованию теплопродукции.
Адаптация к холоду	Процесс приспособления организма к меняющимся условиям внешней среды.
Ударное закаливание	Приспособительная реакция организма к холодной нагрузке. Закаливание организма, начинающееся с кратковременных, дозированных и интенсивных холодных нагрузок.
Температурная градиция воды	Разделение воды в зависимости от её температуры.
Атлеты холодной воды	Специально тренированные пловцы к плаванию в холодной воде

**4. Составьте таблицу, отражающую последовательность охлаждения организма человека (стадии и степени охлаждения) в зависимости от теплопотери и температуры тела ("ядра"). Необходимо найти ошибки и привести в соответствие со степенью и стадией охлаждения приведённые значения теплопотерь и температур в данной таблице.**

Степень охлаждения	Стадия охлаждения	Теплопотери, Вт	Температура, °С
Лёгкая (1)	первая	до 120	37, 0 – 36, 5
Лёгкая (1)	вторая	120 – 300	36, 5 – 35, 0
Средняя (2)	третья	300-750	35, 0 – 29, 0
Тяжёлая (3)	четвёртая	750-900	23, 0 – 27, 0

**5. Необходимо найти правильный ответ из предложенных вариантов:**

**5.1. Установленное деление атлетов холодной воды в зависимости от достигнутого ими возраста:**

- а) до 30, до 40, до 50, до 60, старше 60
- б) до 20, до 35, до 45, до 60, старше 60
- в) до 20, до 40, до 55, до 65, старше 65
- г) до 25, до 45, до 55, до 65, старше 65

**5.2. Установленная температурная градация воды в зависимости от степени её охлаждения:**

	Ледяная	Холодная	Нормальная	Тёплая
1	-2 до +5	+5, 1 до +10	+10, 1 до +14, 0	более +14, 1
2	0 до +4	+4, 1 до +8	+8, 1 до +16, 0	более +16, 0
3	0 до +6	+6, 1 до +10	+10, 1 до +15, 0	более +15, 0
4	-1 до +4	+4, 1 до +8	+8, 1 до +14, 0	более +14, 0

**5.3. Определите зону комфортного теплового состояния человека без одежды и физической нагрузки на воздухе в пределах температур окружающей среды:**

- а) +28... +31 °С
- б) +18... +30 °С
- в) +20... +35 °С
- г) +25... +38 °С

**6. Используя график, приведенный на рис. 4, определите время выживания пострадавшего в воде с температурой, °С:**

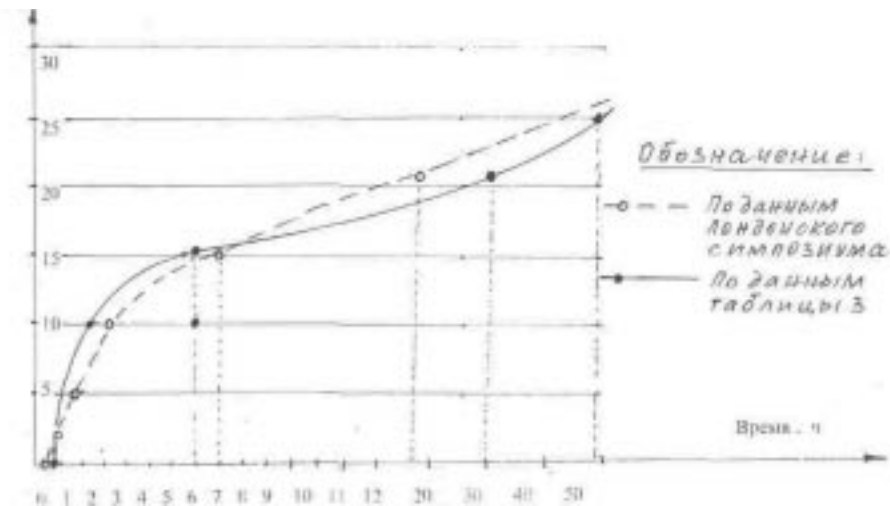
- +5 - менее 1 часа
- +10 - до 2 - 3 часов
- +15 - до 4 - 5 часов
- +20 - до 50 часов

**7. Используя таблицу 3 и график, приведенный на рис. 4, сравните время выживания пострадавшего в воде с температурой (°С), вписав в таблицу взятые за основу данные таблицы 3:**

°С	График на рис. 4	Таблица 3
+5	менее 1 ч	–
+10	до 2 – 3 ч	0, 5 – 1 ч
+15	до 4 – 5 ч	2 – 4 ч
+20	до 50 ч	3 – 7 ч

**8. Используя таблицу 3, построить графики зависимости времени спасения в часах или максимально допустимого времени нахождения человека в холодной и ледяной воде (до наступления смерти) от температуры воды в (°С):**

**Выделить график, построенный на данных нормативов, принятых на Лондонском симпозиуме в 1975 г.**



**9. Используя график "Выживания человека при гипотермии", рис. 3, определите время:**

а) зоны потери сознания пострадавшего при температуре воды:

+10 °С - от 30 до 50 мин

+5 °С - от 20 до 30 мин

0 °С - от 3 до 18 мин

б) зону наступления смерти:

+10 °С - от 50 до 200 мин

+5 °С - от 30 до 120 мин

0 °С - от 15 до 60 мин

**10. Используя таблицу 4 "Способы, средства и методы борьбы с гипотермией" (автор Гребёнкин В. С.), определите возможные способы и средства, применяемые:**

а) при второй (средней) степени гипотермии в периоде спасения пострадавшего

б) при профилактике переохлаждения

в) при первой степени (лёгкой) в периоде выживания

**11. Используя таблицу 4 "Способы, средства и методы борьбы с гипотермией" (автор Гребёнкин В. С.), определите какие средства и способы нельзя применять при оказании помощи пострадавшим при второй степени (средней) гипотермии. Выписать и найти обоснование в тексте Юниты 1.**

Редактор Л.Д. Арльт  
Оператор компьютерной верстки И.В. Лычёва

---

Изд. лиц. ЛР № 071765 от 07.12.1998	Сдано в печать		
НОУ "Современный Гуманитарный Институт"			
Уч.-изд. л. 4,31	Усл. печ. л.	Тираж	Заказ

---

Современный Гуманитарный Университет