ГБОУ ВПО "Тихоокеанский государственный медицинский университет" Министерства здравоохранения Российской Федерации.

Факультет медико-профилактическое дело.

Кафедра гигиены.

НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА

Гигиеническая оценка условий обучения студентов

Исполнитель: студент 304 группы факультета ФОЗ специальности подготовки медико-профилактическое дело

Яшина Виктория Алексеевна.

Научный руководитель: к. м. н. доц. кафедры гигиены ГБОУ ВПО ТГМУ Минздрава России А.Г. Черток.

Владивосток 2016

***Оглавление***

Введение

1. Литературный обзор

Микроклимат помещения

2. Механизмы теплообмена между человеком и окружающей средой

3. Влияние параметров микроклимата на самочувствие и работоспособность

Материал и методы исследования

Собственные исследования

Выводы

Список литературы

***Введение***

Человек живет в материальном мире. Окружающая среда непрерывно воздействует на человека и, подчас, не самым благоприятным образом. Состояние окружающей среды обладает определенными характеристиками, которые оказывают самое прямое влияние на самочувствие и здоровье человека. На людей оказывают влияние климатическая зона проживания, погодные условия, свойства атмосферы, количество солнечных дней в году, качество потребляемой воды и еще множество внешних факторов. Но, при этом, средний городской житель до 80 % своего времени проводит в помещениях, среда обитания в которых резко отличается от климатических условий данного региона.

Любое замкнутое пространство - квартира, служебный офис, студенческая аудитория, спортзал и т.д. обладает набором характеристик, объединенных одним понятием - микроклимат помещения. Впрочем, это следует из самого термина "микроклимат", в котором приставка "микро", в отличие от климата, подразумевает ограниченный объем. И, если уличные условия определяются географической широтой, розой ветров, удаленностью от морского побережья, то есть климатическими условиями места проживания, на которые человек не в состоянии воздействовать, то микроклимат в помещении создается по воле человека.

Действительно, независимо от того, где находится город, за полярным кругом или на черноморском побережье, при понижении температуры внешнего воздуха всегда есть возможность создать в квартире или офисе комфортную температуру, а при повышенной влажности и духоте есть возможность проветрить помещение.

Микроклимат оказывает влияние не только на состояние здоровья студентов, но и безусловно влияет на работоспособность и успеваемость. Показателями микроклимата являются температура и влажность воздуха, скорость движения воздуха, лучистое тепло и температура ограждающих поверхностей. Оценка параметров микроклимата имеет большее значение в гигиенической практике, т.к. способствует принятию оперативных решений для улучшения, нормализации микроклимата на рабочих местах. Нормируемые параметры микроклимата должны гарантировать сохранение здоровья и работоспособности даже человеку с пониженной индивидуальной переносимостью колебаний факторов окружающей среды.

**Актуальность выбранной темы** исследования заключается в том, что параметры микроклимата оказывают непосредственное влияние на тепловое самочувствие человека и его работоспособность.

**Цель работы:** Оценить температурно-влажностный режим в учебных аудиториях.

Для достижения указанной цели были решены следующие **задачи:**

1) Произвести измерения относительной влажности воздуха с учетом сезонов года;

) Произвести измерения температуры воздуха с учетом сезонов года;

) Оценить полученные результаты в соответствии с нормативной базой согласно СанПин2.2.4.548-96 "Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений".

**Объект исследования:** учебные аудитории 302, 303, 304, 305, 312 гигиенического корпуса ТГМУ, расположенного по Океанскому проспекту 163.

**Предмет исследования**: параметры микроклимата в учебных комнатах.

температурный влажностный студент здоровье

# ***1. Литературный обзор***

# ***Микроклимат помещения***

Микроклимат производственных помещений - комплекс физических факторов, оказывающих влияние на теплообмен человека с окружающей средой, на тепловое состояние человека и определяющих самочувствие, работоспособность, здоровье и производительность труда. Метеорологические условия в производственных помещениях - это сочетание пяти физических производственных факторов:

температуры воздуха t (оС);

относительной влажности воздуха ц (%);

скорости движения воздуха V (м/с);

тепловое излучение различных нагревательных поверхностей [1].

Температура воздуха - параметр, характеризующий степень нагретости воздуха.

Температура поверхностей - параметр, характеризующий степень нагрева поверхностей ограждающих конструкций (стены, потолок, пол), устройств (экраны и т.п.), а также технологического оборудования или ограждающих его устройств. Температура представляет собой меру средней кинетической энергии поступательного движения молекул, составляющих воздух (ограждающие конструкции, технологическое оборудование и т.д.). Влажность воздуха - параметр, отражающий содержание в воздухе водяных паров. Различают абсолютную действительную, абсолютную максимально возможную и относительную влажность воздуха. Абсолютной влажностью называется масса пара, содержащаяся в 1 м3 влажного воздуха, численно равная плотности пара при парциальном давлении. Максимально возможной влажностью воздуха называется максимально возможная плотность водяных паров при данной температуре. Относительной влажностью воздуха называется отношение действительной абсолютной влажности ненасыщенного воздуха к максимально возможной абсолютной влажности воздуха при той же температуре [2].

Повышение и понижение температуры воздуха неблагоприятно сказывается на состоянии здоровья. В целях профилактики неблагоприятного воздействия микроклимата должны быть использованы защитные мероприятия (системы местного кондиционирования воздуха, воздушное душирование, компенсация неблагоприятного воздействия одного параметра микроклимата изменением другого, спецодежда и другие средства индивидуальной защиты, помещения для отдыха и обогревания, регламентация времени работы, в частности, перерывы в работе, сокращение рабочего дня, увеличение продолжительности отпуска, уменьшение стажа работы и др.). [3]

Сочетание параметров микроклимата, при котором имеет место нарушение теплообмена человека с окружающей средой, характеризуется понятиями нагревающего и охлаждающего микроклимата. В условиях нагревающего микроклимата имеет место нарушение теплообмена человека с окружающей средой, выражающееся в накоплении тепла в организме выше верхней границы оптимальной величины (>0,87 кДж/кг) и / или увеличении доли потерь тепла испарением пота (>30%) в общей структуре теплового баланса, появлении общих или локальных дискомфортных теплоощущений (слегка тепло, тепло, жарко).

Для оценки нагревающего микроклимата в помещении (вне зависимости от периода года), а также на открытой территории в теплый период года используется интегральный показатель - тепловая нагрузка среды (ТНС-индекс) [6].

Охлаждающий микроклимат - сочетание параметров микроклимата, при котором имеет место изменение теплообмена организма, приводящее к образованию общего или локального дефицита тепла в организме (<0,87 кДж/кг) в результате снижения температуры "ядра" и / или "оболочки" тела (температура "ядра" и "оболочки" тела - соответственно температура глубоких и поверхностных слоев тканей организма) [9].

# ***2. Механизмы теплообмена между человеком и окружающей средой***

Человек постоянно находится в состоянии обмена теплотой с окружающей средой. Наилучшее тепловое самочувствие человека будет тогда, когда тепловыделения организма человека полностью отдаются окружающей среде, т.е. имеет место тепловой баланс. Превышение тепловыделения организма над теплоотдачей в окружающую среду приводит к нагреву организма и к повышению его температуры - человеку становится жарко. Наоборот, превышение теплоотдачи над тепловыделением приводит к охлаждению организма и к снижению его температуры - человеку становится холодно.

Средняя температура тела человека - 36,5°С. Даже незначительные отклонения от этой температуры в ту или другую сторону приводят к ухудшению самочувствия человека.

Тепловыделения организма определяются прежде всего тяжестью и напряженностью выполняемой человеком работы, в основном величиной мышечной нагрузки. [4]

Передача теплоты от человека к окружающей среде и наоборот осуществляется за счет теплопроводности, конвективного теплообмена, излучения, испарения и с выдыхаемым воздухом.

Теплота может передаваться только от тела с более высокой температурой к телу с менее высокой температурой. Интенсивность отдачи теплоты зависит от разности температур тел (в нашем случае - это температура тела человека и температура окружающих человека предметов и воздуха) и теплоизолирующих свойств одежды.

Т.к. температура тела человека относительно величины 36,5°С варьируется в небольшом диапазоне, то изменение отдачи теплоты от человека происходит в основном за счет изменения температуры окружающей человека среды.

Если температура воздуха или окружающих человека предметов выше температуры 36,5 "С, происходит не отдача теплоты от человека, а наоборот его нагрев. Одежда человека обладает теплоизолирующими свойствами: чем более теплая одежда, тем меньше теплоты отдается от человека окружающей среде.

Передача теплоты осуществляется также за счет конвективного теплообмена. Воздух, находящийся вблизи теплого предмета, нагревается. Нагретый воздух имеет меньшую плотность и, как более легкий, поднимается вверх, а его место занимает более холодный воздух окружающей среды.

Явление обмена порций воздуха за счет разности плотностей теплого и холодного воздуха называется естественной конвекцией.

Если теплый предмет обдувать холодным воздухом, то процесс замены более теплых слоев воздуха у предмета на более холодные ускоряется. В этом случае у нагретого предмета будет находиться более холодный воздух, разность температур между нагретым предметом и окружающим воздухом будет больше, и, как мы уже выяснили раньше, интенсивность отдачи тепла от предмета окружающему воздуху возрастет. Это явление называется вынужденной конвекцией.

Еще одним механизмом передачи теплоты от человека окружающей среде является испарение. Если человек потеет, на его коже появляются капельки воды, которые испаряются, и вода из жидкого состояния переходит в парообразное. Этот процесс сопровождается затратами энергии на испарение и в результате охлаждением организма.

Для каждой температуры воздуха характерно максимальное количество воды, которое может находиться в единице объема воздуха в парообразном состоянии.

Обычно влажность воздуха измеряют величиной относительной влажности, выраженной в процентах. Например, относительная влажность 70 % означает, что в воздухе воды в парообразном состоянии находится 70 % от максимально возможного количества. Относительная влажность 100 % означает, что воздух насыщен водяными парами и в такой среде испарение происходить не может.

Интенсивность испарения возрастает при увеличении скорости движения воздуха. Это объясняется теми же причинами, что и увеличение теплообмена при вынужденной конвекции. Слои воздуха, находящиеся вблизи тела человека и насыщенные водяными парами, за счет движения воздуха удаляются и заменяются более сухими порциями воздуха, при этом возрастает интенсивность испарения.

Следующим механизмом отдачи теплоты от человека окружающей среде является теплота выдыхаемого воздуха. В процессе дыхания воздух окружающей среды, попадая в легкие человека, нагревается и одновременно насыщается водяными парами. Таким образом, теплота выводится из организма человека с выдыхаемым воздухом.

Последним механизмом теплообмена между человеком и окружающими предметами является излучение. Тепловая энергия, превращаясь на поверхности горячего тела в лучистую (электромагнитную волну) - инфракрасное излучение, передается на другую - холодную - поверхность, где вновь превращается в тепловую. Лучистый поток тем больше, чем больше разница температур человека и окружающих предметов. Причем лучистый поток может исходить от человека, если температура окружающих предметов ниже температуры человека и наоборот, если окружающие предметы более нагреты. Направление тепловых потоков может быть от человека к окружающим человека воздуху и предметам и наоборот, в зависимости от того, что выше - температура тела человека или окружающего воздуха и окружающих его. [5]

# ***3. Влияние параметров микроклимата на самочувствие и работоспособность***

Влияние микроклимата на самочувствие человека значимо и существенно, а переносимость температуры во многом зависит от скорости движения и влажности окружающего воздуха - чем выше показатель относительной влажности, тем быстрее наступает перегрев организма. Недостаточная влажность, в свою очередь, может негативно отражаться на организме, становясь причиной пересыхания и растрескивания кожи и слизистой, а также последующего заражения болезнетворными микроорганизмами. Длительное воздействие высокой температуры при повышенной влажности может привести к гипертермии, или накоплению теплоты и перегреву организма, а пониженные показатели температуры, особенно при повышенной влажности воздуха, могут быть причиной гипотермии, или переохлаждения.

До настоящего времени в качестве метода исследований при проверке теплового состояния людей применяют шкалы субъективного теплоощущения [10]. Некоторые модификации этих критериев используются для расчета теплоощущения и определения показателей комфорта. Впоследствии такой подход, когда теплоощущения исследуемых людей характеризуются определенными числами стал общераспространенным. В настоящее время в ряде стран пользуются шкалой теплоощущения, разработанной П.О. Фангером: На раннем этапе исследований влияния микроклимата, усилия исследователей были направлены на поиски некого всеобъемлющего показателя, который бы определялся параметрами микроклимата и наилучшим образом коррелировал с тепловыми ощущениями. Например, в качестве такого параметра до сих пор рассматривается так называемая эффективная температура, полученная на основе статистической обработки. Опытным путем было показано, что комфортные теплоощущения наблюдаются при эффективной температуре 17-21°С зимой и 19-24°С летом; при этом относительной влажности воздуха должна лежать в пределах 30-70%. Эти экспериментальные данные были использованы при разработке строительных и санитарных норм [8].

Оптимальные величины показателей микроклимата необходимо соблюдать на рабочих местах производственных помещений, на которых выполняются работы операторского типа, связанные с нервно-эмоциональным напряжением (в кабинах, на пультах и постах управления технологическими процессами, в залах вычислительной техники и др.) [11].

Перепады температуры воздуха по высоте и по горизонтали, а также изменения температуры воздуха в течение учебного дня при обеспечении оптимальных величин микроклимата на рабочих местах не должны превышать 2° C и выходить за пределы величин.

# ***Материал и методы исследования***

В соответствии с поставленной целью были выполнены измерения температуры и влажности воздуха в различные периоды года: холодный, переходный, теплый. Измерения проводились с помощью прибора "ТКА-ТВ".

Объект исследования: учебные аудитории номер кафедры гигиены

Гигиеническое нормирование параметров производственного микроклимата установлено системой стандартов безопасности труда (ГОСТ 12.1.005-88, а также СанПиН 2.2.4.584-96). Нормируются оптимальные и допустимые параметры микроклимата - температура, относительная влажность и скорость движения воздуха. Значения параметров микроклимата устанавливаются в зависимости от способности человеческого организма к акклиматизации в разное время года и категории работ по уровню энергозатрат.

От периода года зависит способность организма к акклиматизации, следовательно, и значения оптимальных и допустимых параметров. Студенты Тихоокеанского Государственного Медицинского Университета, исходя из уровня энергозатрат, относятся к категории Iб. К данной категории относятся работы с интенсивностью энергозатрат 140-174 Вт, производимые сидя, стоя или связанные с ходьбой и сопровождающиеся некоторым физическим напряжением.

# ***Собственные исследования***

Изучение параметров микроклимата проводилось в учебных аудиториях гигиенического корпуса ТГМУ, расположенного по Океанскому проспекту 163 Результаты проведенных исследований представлены в таблице 1 и в таблице 2

Таблица 1

**Показатели температуры воздуха**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | Холодный | Переходный | Теплый |
| Учебная аудитория | Средняя температура (0C)  | Перепады темпера-туры по горизонтали (0С)  | Перепады температуры по вертикали (0С)  | Средняя температура (0C)  | Перепады температуры по горизонтали (0С)  | Перепады температуры по вертикали (0С)  | Средняя температура (0C)  | Перепады температуры по горизонтали (0С)  | Перепады температуры по вертикали (0С)  |
|  | Фактическая | Норма |  |  | Фактическая | Норма |  |  | Фактичекая | Норма |  |  |
| 302 |  20 | 21-23 | 2 | 1 | 20 | 21-23 | 1 | 2 | 23 | 22-24 | 3 | 2 |
| 303 | 21 | 21-23 | 1 | 1 | 20 | 21-23 | 3 | 1 | 22 | 22-24 | 2 | 3 |
| 304 | 20 | 21-23 | 3 | 2 | 21 | 21-23 | 1 | 1 | 20 | 22-24 | 1 | 1 |
| 305 | 22 | 21-23 | 2 | 1 | 20 | 21-23 | 2 | 1 | 21 | 22-24 | 2 | 1 |
| 312 | 21 | 21-23 | 2 | 2 | 20 | 21-23 | 2 | 2 | 22 | 22-24 | 2 | 2 |

По результатам видно, что средняя температура в холодный период года составляет 20-220С, в переходный период года 20-210С, а в теплый период года 20-230С. Перепады температуры по горизонтали в холодный, переходный и теплый периоды года 1-30С. Перепады температуры по вертикали в холодный период года 1-20С, в переходный период года 1-20С, в теплый период года 1-30С. Согласно СанПиН 2.2.4.548-96 "Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений", температура в холодный период года в аудитории 302,304, ниже нормируемого показателя на 10С. Температура в теплый период года в аудитории 304, ниже нормируемого показателя на 20С, а в аудитории 305 на 10С. Перепады температуры по вертикали и по горизонтали находятся в пределах нормы.

Таблица 2

Показатели влажности воздуха

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Учебная аудитория | Сентябрь | Октябрь | Ноябрь  | Декабрь | Январь  | Февраль  | Март | Апрель |
| 302 | 62,5% | 60,2% | 58,0% | 57,5% | 54,3% | 48,4% | 30,6% | 40,3% |
| 303 | 65,0% | 58,3% | 58,6% | 58,0% | 52,8% | 44,0% | 34,5% | 40,0% |
| 304 | 62,7% | 57,0% | 56,7% | 60,5% | 57,1% | 46,2% | 30,8% | 43,6% |
| 305 | 66,0% | 56,7% | 58,0% | 55,0% | 50,0% | 50,0% | 35,6% | 46,0% |
| 312 | 61,4% | 57,8% | 57,0% | 54,7% | 53,9% | 42,6% | 39.0% | 43,3% |

По результатам исследования влажность воздуха в сентябре месяце, во всех аудиториях была выше нормы, а в марте месяце влажность воздуха во всех аудиториях ниже нормируемых показателей

# ***Выводы***

Оценивая температурно-влажностный режим в учебных аудиториях следует отметить:

. Средняя температура в учебных аудиториях в зависимости от сезонов колеблется от 20 до 23 град.

. При сравнении полученных данных с нормой температура воздуха соответствует нормируемым показателям.

. Превышение перепадов температур как по горизонтали. так и по вертикали ни в один анализируемый период не обнаружено.

. В отношении влажности следует отметить превышение нормы влажности в переходный период и понижение влажности в зимний период (отопительный сезон)

# ***Список литературы***

1. Арустамов Э.К. Безопасность жизнедеятельности [Текст] / Э.К. Арустамов. - М.: Инфра-М, 2000. - 253 с.

. Барбинов Ф.А. Охрана окружающей среды: учеб. для техн. спец. вузов [Текст] / Ф.А. Барбинов. - М.: ВЛАДОС, 2004. - 238 с.

. Бережной С.А., Романов В.В., Седов Ю.И. Безопасность жизнедеятельности [Текст] / С.А. Бережной, В.В. Романов, Ю.И. Седов. - Тверь: ТГТУ, 2003. - 114 с.

. Безопасность жизнедеятельности. Производственная безопасность и охрана труда: Учебные пособия для студентов средних профессиональных учебных заведений П.П. Кукин, В.Л. Лалин, Н.Л. Пономарёв, и др. Высшая школа 2001-431 с.

. Безопасность жизнедеятельности. Учебник для студентов средних профессиональных учебных заведений С.В. Белов, В.А. Девисилов, А.Ф. Козьяков и др.; под общ. ред. С.В. Белова-М: Высшая школа, 2002-357 с.

. Грин А.С., Новиков В.Н. Безопасность жизнедеятельности [Текст] / А.С. Грин, В.Н. Новиков. - М.: Высшая школа, 2004. - 246 с.

7. Зотов Б.И. Безопасность жизнедеятельности на производстве [Текст] / Б.И. Зотов. - М.: Колосс, 2004. - 246 с.

. Макаров Г.В. Охрана труда в химической промышленности [Текст] / Г.В. Макаров. - М.: Химия, 2004. - 496 с.

. СанПиН 2.2.4.548-96 "Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений".

. Седельников Ф.И. Безопасность жизнедеятельности (охрана труда) [Текст] / Ф.И. Седельников. - М.: ВЛАДОС, 2007. - 348 с.

. Ястребов Г.С. Безопасность жизнедеятельности и медицина катастроф [Текст] / Г.С. Ястребов. - Ростов-на-Дону, 2005. - 416 с.