

**АВТОНОМНАЯ НЕКОММЕРЧЕСКАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ
СРЕДНЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«КОЛЛЕДЖ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И ПРАВА»
(АНО СПО «КИТП»)**

ОП.06 Гигиена и экология человека

**Тема: «Проведение санитарно-гигиенической оценки параметров
воздушной среды в помещении»**

УЧЕБНОЕ ПОСОБИЕ
для обучающихся специальности 31.02.01 Лечебное дело

Щелково, 2022 г.

Рассмотрено
на заседании ЦМК
Протокол № 4 от «28» августа 2022 г.

Утверждено
на заседании МС
Протокол № 4 от «28» августа 2022 г.

Директор АНО СПО «КОЛЛЕДЖ
ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И
ПРАВА»

:

Преподаватель АНО СПО «КИТП»

Учебное пособие предназначено для работы обучающихся на практических занятиях по УД ОП.06 Гигиена и экология человека для обучающихся специальности 31.02.01 Лечебное дело. Содержание пособия соответствует требованиям Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования.

СОДЕРЖАНИЕ

1.	Пояснительная записка	4
2.	Гигиеническое значение физических свойств воздуха	5
3.	Гигиеническая оценка температуры воздуха в помещении	5
4.	Гигиеническая оценка относительной влажности воздуха в помещении	8
5.	Гигиеническая оценка скорости движения воздуха в помещении	10
6.	Гигиеническая оценка химического состава воздуха	11
7.	Задание №1. Ответить на вопросы	15
8.	Задание №2. Решить ситуационные задачи	15
9.	Задание в тестовой форме (итоговый тест)	18
10.	Список использованных источников	21

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Гигиена – основная профилактическая дисциплина медицины, наука о здоровье и формирующих его факторах. Экология человека – наука об основных закономерностях, о взаимодействии людей и окружающей среды. В здравоохранении профилактические мероприятия приобретают все большую популярность, т.к. они способны снизить заболеваемость и повысить работоспособность. Медицинский работник должен уметь оценивать состояние здоровья человека и давать квалифицированные рекомендации по его сохранению и укреплению. Умения и знания в области гигиены и экологии помогают при реализации мероприятий по снижению отрицательных воздействий вредных факторов и усилению положительного влияния других на сохранение и укрепление здоровья.

Учебное пособие предназначено для работы обучающихся на практических занятиях по дисциплине ОП.06 Гигиена и экология человека. Представленные в пособии задания направлены на закрепление знаний о факторах окружающей среды, влияющих на здоровье человека и отработку умения давать санитарно-гигиеническую оценку факторам окружающей среды. Пособие включает в себя блок теоретических сведений и алгоритмов выполнения заданий, блок ситуационных задач для отработки практических навыков и контрольные вопросы для проверки уровня знаний.

Содержание пособия соответствует требованиям Федерального государственного образовательного стандарта и рабочей программы.

Гигиеническое значение физических свойств воздуха

К физическим свойствам воздуха относятся температура, влажность, скорость движения воздуха. Физические свойства воздуха оказывают существенное воздействие на организм человека, т.к. они определяют теплообмен организма с окружающей средой. Организм отдает тепло путем проведения, конвекции, излучения и испарения пота. Теплоотдача проведением осуществляется при соприкосновении с холодными поверхностями. Конвекционная отдача тепла происходит при нагревании воздушных масс. Отдача тепла излучением возможна вблизи предметов, имеющих более низкую температуру, чем кожа человека. В состоянии покоя и теплового комфорта теплотери конвекцией составляют 15,3%, излучением — 55,6%, испарением — 29,1%. Отдача тепла проведением зависит от разницы температуры поверхности тела человека и предметов, а также от теплопроводности этих предметов. Теплопроводность воздуха ничтожна, поэтому отдача тепла проведением через неподвижный воздух исключена. Интенсивность отдачи тепла конвекцией и излучением зависит от площади поверхности тела человека, разности температуры воздушной среды (объектов) и тела, а также от скорости движения воздуха.

Гигиеническая оценка температуры воздуха в помещении

Температура измеряется термометром (рис. 1).



Рис. 1. Виды термометров

Для определения средней температуры воздуха в помещении по горизонтали производят 3 измерения на высоте 1,5 м от пола (в центре, на расстоянии 50 см от наружной стены, на расстоянии 50 см от внутренней стены) и вычисляют среднее значение путем складывания всех 3 показателей и деления суммы на 3.

Например:

22°	21°	20°
-----	-----	-----

Измеряем температуру на высоте 1,5 метра в трех точках.

Определяем среднюю температуру в помещении, она равна $(22+21+20)/3=21^{\circ}\text{C}$

Данное значение сравниваем с нормой и делаем вывод: соответствует показатель норме или нет (таблица 1).

Таблица 1

Нормы температуры воздуха в различных помещениях

Вид помещения	Норма, °C
палата стационара	18-20
приемные, игровые младшей, средней, старшей групповой ячейки дошкольного учреждения	21, не ниже
учебное помещение, кабинеты, библиотеки, гардероб общеобразовательного учреждения	18-24
жилая комната квартиры	20-22
послеоперационные палаты, родовые, смотровые	22

Также необходимо определить перепад температур по горизонтали. Для вычисления перепада температур по горизонтали необходимо найти разность между максимальным и минимальным показателями температуры на высоте 1,5 м от пола. Перепад температуры по горизонтали не должен превышать 2°C .

Например:

22°	21°	20°
-----	-----	-----

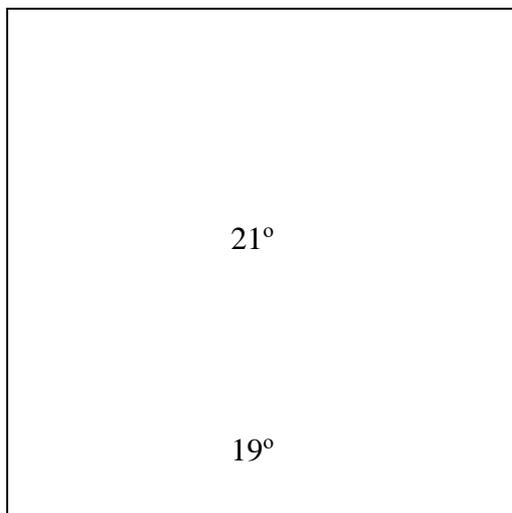
Измеряем температуру на высоте 1,5 метров в трех точках. Максимальное значение 22° , минимальное 20° .

Определяем перепад температур по горизонтали:

$$22-20=2^{\circ}\text{C}$$

По вертикали измеряют температуру в двух точках в центре комнаты на высоте 50 см и 1,5 м от пола и определяют перепад температур по вертикали. Чтобы вычислить перепад температур по вертикали, необходимо найти разность между значениями температуры в центре комнаты на высоте 50 см и 1,5 м. Перепад температур по вертикали не должен превышать 2,5 °С.

Например:



Измеряем температуру в центре помещения на высоте 1,5 метра и 50 см.

Определяем перепад температур по вертикали:

$$21-19=2\text{ }^{\circ}\text{C}$$

Суточный перепад – разница между средними значениями температур, измеренными в течение суток. Суточный перепад температуры не должны превышать 3⁰С. Например: Средняя температура в помещении утром составила 21°С, вечером – 22 °С. 22-21=1°С – суточный перепад.

При действии на организм повышенной температуры воздуха, излучение и конвекция замедляется и повышается интенсивность отдача тепла испарением пота. Вместе с потом из организма выделяются соли (преимущественно хлориды), витамин С и витамины группы В. Потеря солей плазмой крови ведет к повышению вязкости крови, что затрудняет работу сердечно-сосудистой системы. Выделение хлор-иона из организма ведут к угнетению желудочной секреции и к снижению бактерицидности желудочного сока, что создает благоприятные условия для развития воспалительных процессов желудочно-кишечного тракта. Влияние повышения температуры воздуха отрицательно сказывается и на функциональном состоянии центральной нервной системы, что проявляется ослаблением внимания, нарушением точности и координации движения, замедлением реакции. Это способствует увеличению производственного травматизма. У рабочих, постоянно подвергающихся действию высокой температуры воздуха, снижается иммунобиологическая активность, что приводит к повышению общей заболеваемости. Длительное воздействие высоких температур (выше 35°С) может стать причиной теплового удара. При воздействии низких температур воздуха теплопотеря превышает теплопродукцию, что приводит к дефициту тепла, понижению температуры кожи и охлаждению организма. Местное охлаждение, особенно охлаждение ног, способствует развитию простудных заболеваний, что связано с рефлекторным снижением температуры слизистой оболочки носоглотки, что способствует снижению местного иммунитета и приводит к риску размножения патогенной микрофлоры. При понижении температуры

организма происходит изменение функционального состояния центральной нервной системы, что приводит к ослаблению мышечной деятельности, резкому снижению реакции на болевые раздражители, адинамии и сонливости. При воздействии низких температур (ниже -30°C) при обморожении главную роль играет повреждающее действие холода на ткани, что приводит к гибели клеток. При температуре $-10 - -20^{\circ}\text{C}$ развиваются сосудистые изменения, спазм мельчайших кровеносных сосудов, замедляется кровоток, нарушается питание, так возникает большинство обморожений.

Гигиеническая оценка относительной влажности воздуха в помещении

Влажность воздуха существенно влияет на теплообмен организма с окружающей средой. Наиболее благоприятной для человека в средних климатических условиях является относительная влажность воздуха 40-60%. Относительная влажность воздуха может способствовать отдаче тепла или замедлять ее, в зависимости от уровня температуры. При низкой температуре и высокой влажности воздуха повышается теплоотдача и человек подвергается большему охлаждению, т.к. влажный воздух более теплопроводен. При высокой температуре и высокой влажности человек отдает тепло потоиспарением. Пот не испаряется, т.к. влажный воздух уже насыщен жидкостью, поэтому человек не избавляется от лишнего тепла и перегревается. Т.к. интенсивность потоотделения увеличивается, а терморегуляция не осуществляется, человек теряет жидкость, испытывает чувство жажды и сухости слизистых. В таких условиях у человека снижается концентрация внимания и работоспособность. Высокая температура легче переносится, когда влажность воздуха понижена до 30%. Для устранения неблагоприятного влияния влажности воздуха в помещениях применяют вентиляцию, кондиционирование воздуха.

Для определения относительной влажности можно использовать психрометр (рис. 2) и гигрометр (рис. 3).



Рис. 2. Психрометр



Рис. 3. Гигрометр

Психрометр состоит из двух термометров, «сухого» (показывает температуру воздуха) и «влажного» (показывает абсолютную влажность).

Для определения относительной влажности необходимо:

1. снять показания «сухого» и «влажного» термометров
2. определить разность между показаниями «сухого» и «влажного» термометров

3. в психрометрической таблице найти полученные значения в столбце «показания сухого термометра» и в столбце «разность показаний сухого и влажного термометра» 4. пересечение двух этих столбиков и будет указывать на значение относительной влажности (таблица 2).

Таблица 2

Психрометрическая таблица

Показания сухого термометра, °С	Разность показаний сухого и влажного термометра, °С										
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Относительная влажность, %											
0	100	81	63	45	28	11	—	—	—	—	—
2	100	84	68	51	35	20	—	—	—	—	—
4	100	85	70	56	42	28	14	—	—	—	—
6	100	86	73	60	47	35	23	10	—	—	—
8	100	87	75	63	51	40	28	18	7	—	—
10	100	88	76	65	54	44	34	24	14	5	—
12	100	89	78	68	57	48	38	29	20	11	—
14	100	89	79	70	60	51	42	34	25	17	9
16	100	90	81	71	62	54	46	37	30	22	15
18	100	91	82	73	65	56	49	41	34	27	20
20	100	91	83	74	66	59	51	44	37	30	24
22	100	92	83	76	68	61	54	47	40	34	28
24	100	92	84	77	69	62	56	49	43	37	31
26	100	92	85	78	71	64	58	51	46	40	34
28	100	93	85	78	72	65	59	53	48	42	37
30	100	93	86	79	73	67	61	55	50	44	39

Например:

1. из условий задачи следует, что показание сухого термометра составляет 20°, влажного – 16°.
2. разность между показаниями термометров $20^{\circ}-16^{\circ}=4^{\circ}$
3. в психрометрической таблице найдем в столбце «показаний сухого термометра» - 20 и в столбце «разность показаний сухого и влажного термометра» - 4
4. ищем пересечение двух этих столбцов. Относительная влажность в помещении составляет 66%. Сравниваем значение с нормой, делаем заключение о соответствии показателя в норме.

Показания сухого термометра, °С	Разность показаний сухого и влажного термометра, °С										
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Относительная влажность, %											
0	100	81	63	45	28	11	—	—	—	—	—
2	100	84	68	51	35	20	—	—	—	—	—
4	100	85	70	56	42	28	14	—	—	—	—
6	100	86	73	60	47	35	23	10	—	—	—
8	100	87	75	63	51	40	28	18	7	—	—
10	100	88	76	65	54	44	34	24	14	5	—
12	100	89	78	68	57	48	38	29	20	11	—
14	100	89	79	70	60	51	42	34	25	17	9
16	100	90	81	71	62	54	46	37	30	22	15
18	100	91	82	73	65	56	49	41	34	27	20
20	100	91	83	74	66	59	51	44	37	30	24
22	100	92	83	76	68	61	54	47	40	34	28
24	100	92	84	77	69	62	56	49	43	37	31
26	100	92	85	78	71	64	58	51	46	40	34
28	100	93	85	78	72	65	59	53	48	42	37
30	100	93	86	79	73	67	61	55	50	44	39

Гигиеническая оценка скорости движения воздуха в помещении Скорость движения воздуха можно измерить с помощью анемометра (рис. 4).



Рис.4. Анемометр

Оптимальная скорость движения воздуха в жилых помещениях составляет 0,1-0,25 м/с в холодный период года и 0,2-0,3 м/с – в теплый. На улице оптимальное значение скорости движения воздуха составляет 1,5 м/с. неподвижный воздух не проводит тепло, поэтому скорость движения воздуха определяет интенсивность отдачи тепла. Повышенная СДВ увеличивает отдачу тепла, пониженная – замедляет. Влияние скорости движения воздуха на теплопотери организма также рассматривается в совокупности с показателями температуры. При высокой температуре воздуха и повышенной скорости движения воздуха человек избавляется от лишнего тепла, что способствует охлаждению кожи. При низкой температуре воздуха и повышенной скорости движения воздуха возникает переохлаждение кожи в результате усиленной отдачи тепла и увеличивают опасность охлаждения. Пониженное значение скорости движения воздуха говорит о нарушении вентиляции в помещении.

Гигиеническая оценка химического состава воздуха

Воздушная среда, составляющая земную атмосферу, представляет собой смесь газов. Сухой атмосферный воздух содержит 20,95% кислорода, 78,9% азота, 0,03% углекислого газа. Кроме того, в атмосферном воздухе присутствует много инертных газов (аргон, гелий, неон, криптон, водород, ксенон, радон, небольшое количество озона, закиси азота, йода, метана и водяных паров). Кроме постоянных составных частей в атмосфере содержатся некоторые примеси природного происхождения, разнообразные загрязнения, поступающие в нее в результате деятельности человека.

Под атмосферными загрязнениями мы понимаем примеси к атмосферному воздуху, которые образуются вследствие деятельности человека. Основными токсичными веществами, которые постоянно обнаруживаются в атмосферном воздухе промышленных городов, являются оксиды серы, азота, углерода и пыль разного состава.

Автотранспорт является основным загрязнителем воздушной среды городов. Выхлопные газы автотранспорта содержат оксид углерода, озон, углеводороды, сажу. Также он является источником физического загрязнения (шум, вибрация).

Второе место занимают крупные теплоэлектростанции и электростанции. В результате сжигания топлива в воздух выбрасываются летучая зола, сажа, различные газообразные продукты. Сероводород и меркаптан присутствуют в выбросах предприятий, перерабатывающих многосернистую нефть: хлор, оксиды азота, сероуглерод дают ряд отраслей химической промышленности.

Улучшению здоровья населения в современных условиях способствует система мероприятий различного назначения. Технические и санитарно-технические мероприятия направлены на улавливание, очистку, переработку загрязняющих веществ, внедрение безотходных, автоматизированных технологий. Существенное значение имеет выбор малотоксичного сырья, топлива, альтернативных материалов, утилизация отходов, смена сухих способов переработки пылящих материалов мокрыми.

Для снижения уровней загрязнения атмосферного воздуха городов, организация транспортных потоков. Большое значение имеет лабораторный контроль за состоянием атмосферного воздуха в стационарных точках города с определением зонального распространения выбросов с использованием автоматизированного сбора информации о загрязнителях и состоянии здоровья населения. Для борьбы с шумом можно установить шумопоглощающие экраны, организовать озеленением территории.

В жилой квартире можно провести шумоизоляцию, озеленение, гигиеническое проветривание. Также для повышения защитных свойств организма рекомендуется соблюдать правила здорового образа жизни: режим труда и отдыха, рациональное питание, отказ от вредных привычек, закаливание, физическая активность, специфическая профилактика.

Причиной отклонения параметров микроклимата от нормы могут выступать люди, т.к. они являются источником загрязнений химических (углекислый газ) и биологических (бактерии и вирусы) и снижение интенсивности воздухообмена. Воздух помещения должен полностью поменяться 3 раза за час. Это может быть обеспечено сквозным проветриванием (в отсутствие людей) или фрамужным проветриванием (открытием окна под углом в 40° к застекленной поверхности).

Концентрация CO₂ в помещении должна составлять 0,1%. Концентрация углекислого газа в помещении является показателем санитарно-гигиенического содержания

помещения. Рост концентрации данного газа говорит о неудовлетворительном санитарно-гигиеническом состоянии помещения, а именно о допущении скопления большого количества людей и (или) нарушении режима проветривания. Т.к. проветривание проводится не регулярно, параметры микроклимата тоже изменятся, а именно: повысится уровень температуры, относительной влажности.

При изучении химического состава воздуха, полученные результаты сравнивают с нормой, а именно с предельно-допустимой концентрацией (ПДК).

ПДК - предельная допустимая концентрация загрязняющего вещества в атмосферном воздухе – концентрация, не оказывающая в течение всей жизни прямого или косвенного неблагоприятного действия на настоящее или будущее поколение, не снижающая работоспособности человека, не ухудшающая его самочувствия и санитарно-бытовых условий жизни. Величины ПДК приведены в мг/м³.

Различают предельно-допустимую концентрацию максимально-разовую (ПДК_{МР}) и среднесуточную (ПДК_{СС}).

ПДК_{МР} – предельно допустимая максимальная разовая концентрация химического вещества в воздухе населенных мест, мг/м³. Эта концентрация при вдыхании в течение 20-30 мин не должна вызывать рефлекторных реакций в организме человека.

ПДК_{СС} – предельно допустимая среднесуточная концентрация химического вещества в воздухе населенных мест, мг/м³. Эта концентрация не должна оказывать на человека прямого или косвенного вредного воздействия при неопределенно долгом (годы) вдыхании (таблица 3).

Таблица 3

Предельно допустимые концентрации загрязняющих веществ в РФ

№	Вещество	Класс опасности	ПДК _{МР} , мг/м ³	ПДК _{СС} , мг/м ³
1	Оксид углерода (СО)	4	5	3
2	Диоксид азота (NO ₂)	3	0,2	0,04
3	Оксид азота (NO)	3	0,4	0,06
4	Сумма углеводородных соединений (СНх)	-	-	-
5	Метан (СН ₄)	-	50 (ОБУВ)	-
6	Диоксид серы (SO ₂)	3	0,5	0,05
7	Аммиак (NH ₃)	4	0,2	0,04
8	Сероводород (H ₂ S)	2	0,008	-

9	Озон (O ₃)	1	0,16	0,03
10	Формальдегид	2	0,05	0,01
11	Фенол	2	0,01	0,006
12	Бензол	2	0,3	0,1
13	Толуол	3	0,6	-
14	Параксилол	3	0,3	-
15	Стирол	2	0,04	0,002
16	Этилбензол	3	0,02	-
17	Нафталин	4	0,007	-
18	Взвешенные частицы PM ₁₀	-	0,3	0,06
19	Взвешенные частицы PM _{2,5}	-	0,16	0,035

Вещества 1 и 2 класса опасности могут объединяться и оказывать суммирующее действие на человека, поэтому, при обнаружении в пробе воздуха нескольких химических веществ, относящихся к 1 и 2 классам опасности, необходимо определить сумму отношений их концентраций. Расчет ведется по формуле:

$$\frac{C_{\text{факт.}}^1}{C_{\text{доп.}}^1} + \frac{C_{\text{факт.}}^2}{C_{\text{доп.}}^2} + \dots + \frac{C_{\text{факт.}}^n}{C_{\text{доп.}}^n} \leq 1$$

где C¹, C², Cⁿ - концентрации индивидуальных химических веществ 1 и 2 класса опасности: факт. (фактическая) и доп. (допустимая).

Например:

В пробе воздуха на улице обнаружено:

NH₃ 0,2 мг/м³ NO 0,4 мг/м³

формальдегид 0,00025 мг/м³ стирол

0,02 мг/м³

1. Т.к. проба проведена на улице и не предусматривает длительное вдыхание этого воздуха, необходимо сравнить каждое значение с ПДК мр.
2. Необходимо определить, имеются ли в пробе вещества 1,2 класса опасности.

Вещество	Результат	ПДК мр	Вывод	Класс опасности
NH ₃	0,2 мг/м ³	0,2 мг/м ³	соответствует норме	4
NO	0,4 мг/м ³	0,4 мг/м ³	соответствует норме	3
формальдегид	0,00025 мг/м ³	0,05 мг/м ³	соответствует норме	<u>2</u>
стирол	0,02 мг/м ³	0,04 мг/м ³	соответствует норме	<u>2</u>

3. Вещества 1,2 класса опасности в пробе воздуха имеются, поэтому применяем формулу отношений концентраций

$$\frac{0,00025}{0,005} + \frac{0,02}{0,04} = 0,05 + 0,5 = 0,55, \text{ что меньше } 1, \text{ что соответствует норме.}$$

Заключение: Концентрация веществ соответствует предельно-допустимой концентрации. Сумма отношений концентраций соответствует норме, вещества 1 и 2 класса опасности не оказывают суммирующего действия.

ЗАДАНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

Задание №1. Ответить на вопросы

Вариант 1

1. Физические свойства воздуха, их значение
2. Источники загрязнения атмосферного воздуха
3. Виды теплоотдачи

Вариант 2

1. Наиболее комфортное сочетание физических параметров воздушной среды в помещении
2. Приборы для измерения температуры, относительной влажности, абсолютной влажности, скорости движения воздуха
3. Причины изменения микроклимата в помещении

Вариант 3

1. Методика измерения и оценки температурного режима в помещении
2. Отклонение параметров микроклимата от нормы, последствия
3. Химический состав воздуха

Вариант 4

1. Меры по снижению загрязнения атмосферного воздуха
2. Показатель санитарно-гигиенического состояния помещения
3. Принцип вычисления перепада температуры по горизонтали, норма

Вариант 5

1. Принцип вычисления перепада температуры по вертикали, норма
2. Способы улучшения микроклимата в помещении
3. Предельно-допустимая концентрация как единица гигиенического нормирования

Вариант 6

1. Принцип вычисления суточного перепада температуры, норма
2. Воздухообмен, его кратность
3. Принцип работы психрометра

Задание №2. Решить ситуационные задачи

Задача 1

При исследовании микроклиматических условий в палате терапевтического отделения ОКБ №3 получены следующие данные: при измерении температуры воздуха на высоте 1,5 м от пола на расстоянии 0,5 м от наружной стены показания термометра равнялись 22,5⁰С, на расстоянии 0,5 м от внутренней стены составили 23⁰С, в центре помещения 22⁰С. Перепад температур по вертикали составил 1⁰С на каждый метр высоты палаты.

Относительная влажность воздуха, составила 65%, скорость движения воздуха в центре палаты - 0,05 м/с.

Задание

1. Оцените правильность проведения измерений температуры
2. Рассчитайте среднюю температуру воздуха в помещении
3. Дайте гигиеническое заключение по приведенной ситуации
4. Какая физиологическая функция организма в наибольшей степени зависит от микроклиматических условий?
5. Какой способ теплоотдачи будет преобладать при комфортных условиях микроклимата?
6. Какой способ теплоотдачи будет преобладать при данном микроклимате?
7. Какую роль играет относительная влажность воздуха в процессе теплоотдачи при данном микроклимате?
8. Какое значение имеет скорость движения воздуха в помещении при данном микроклимате?
9. Какие ощущения будут преобладать при данных параметрах микроклимата?
10. Какими способами можно регулировать микроклиматические условия в помещениях?

Задача 2

При исследовании микроклиматических условий в игровой младшей группы детского сада «Солнышко» получены следующие данные: при измерении температуры воздуха на высоте 1,5 м от пола на расстоянии 0,5 м от наружной стены показания термометра равнялись 21⁰С, на расстоянии 0,5 м от внутренней стены составили 21,5⁰С, в центре помещения – 21,5⁰С. На расстоянии 50 см от пола температура воздуха составила 18,5⁰С. *Задание*

1. Рассчитайте среднюю температуру воздуха
2. Определите горизонтальный и вертикальный перепады температур
3. Дайте гигиеническую оценку ситуации
4. Предположите возможные негативные последствия данных микроклиматических условий для здоровья детей
5. Предложите мероприятия по устранению неблагоприятных факторов

Задача 3

При исследовании микроклиматических условий в квартире была зафиксирована скорость движения воздуха 0,35 м/с.

Задание

1. Дайте гигиеническую оценку ситуации
2. Какое значение имеет скорость движения воздуха в помещении?
3. Как отразится такое значение на теплоощущении проживающих людей, если температура воздуха будет составлять 17⁰С, 25⁰С.

Задача 4

В семье Ивановых, проживающих на первом этаже многоэтажного жилого дома, окна квартиры выходят на оживленную магистраль. В последнее время мама начала ощущать общее недомогание, головные боли, усталость. У папы участились приступы бронхиальной астмы. У ребенка участились ринит, конъюнктивит.

Задание

1. Какие факторы химического и физического загрязнения воздуха оказывают влияние на эту семью?
2. Определите источники загрязнения
3. Предложите меры по снижению неблагоприятного воздействия данных факторов

Задача 5

При исследовании содержания углекислого газа в воздухе квартиры, его концентрация составила 0,35%. *Задание*

1. Предположите, как изменится микроклимат в данном помещении
2. Назовите показатель санитарно-гигиенического благополучия помещения, о чем он говорит
3. Какие факторы оказывают воздействие на людей (физические, химические, биологические)

Задача 6

В учебном помещении медицинского колледжа на стене висит психрометр. Данные сухого термометра – 25°C, влажного – 20°C.

Задание

1. Оцените параметры микроклимата в помещении
2. Дайте гигиеническую оценку помещения
3. Перечислите причины изменения микроклимата в помещении

Задача 7

В смотровом кабинете акушерского отделения к концу дня температура воздуха с 19°C поднялась до 24°C, влажность воздуха — с 58% до 78%, содержание углекислого газа — с 0,5% до 1,6%, скорость движения воздуха снизилась с 0,3 м/с до 0,1 м/с. Кратность воздухообмена составила 1,5 раза за час.

Задание

1. Вычислите суточный перепад температур
2. Дайте гигиеническую оценку содержания помещения
3. Перечислите приборы, необходимые для исследования микроклимата

Задача 8

В пробе воздуха, взятой в жилой квартире, обнаружены концентрации следующих веществ:
- стирол – 0,0015 мг/м³

- аммиак – 0,008 мг/м³
- формальдегид – 0,001 мг/м³
- оксид азота – 0,01 мг/м³
- фенол – 0,0012 мг/м³
- оксид углерода – 2,5 мг/м³

Задание

1. Выберите норматив, которым будете руководствоваться при оценке качества воздуха, ПДК_{мр} или ПДК_{сс}. Обоснуйте свой выбор
2. Дайте гигиеническую оценку качества воздуха
3. Определите сумму отношений концентраций веществ к соответствующей ПДК, сравните с нормой.

ЗАДАНИЕ В ТЕСТОВОЙ ФОРМЕ ДЛЯ ИТОГОВОГО КОНТРОЛЯ

1. Соотнесите механизмы отдачи тепла человеком с их описанием:

- | | |
|---------------|---|
| А. Проведение | а. отдача тепла вблизи предметов, имеющих более низкую температуру, чем кожа человека |
| Б. Конвекция | б. теплоотдача осуществляется при соприкосновении с холодными поверхностями |
| В. Излучение | в. отдача тепла происходит при нагревании воздушных масс |

2. Основной способ отдачи тепла:

- а) проведение;
- б) излучение;
- в) конвекция.

3. На интенсивность отдачи тепла излучением оказывают влияние:

- а) температура тела, скорость движения воздуха, температура предметов и объектов;
- б) температура тела, скорость движения воздуха, температура воздуха;
- в) температура тела, температура предметов и объектов.

4. На интенсивность отдачи тепла конвекцией оказывают влияние:

- а) температура тела, скорость движения воздуха, температура предметов и объектов;
- б) температура тела, скорость движения воздуха, температура воздуха;
- в) температура тела, температура предметов и объектов.

5. На интенсивность отдачи тепла проведением оказывают влияние:

- а) температура тела, скорость движения воздуха, температура предметов и объектов;
- б) температура тела, скорость движения воздуха, температура воздуха;
- в) температура тела, температура предметов и объектов.

6. Наиболее комфортные сочетания физических параметров воздушной среды в помещении:

- а) температура 24°C; относительная влажность 70%; скорость движения воздуха 1,5 м/с;
- б) температура 20°C; относительная влажность 30%; скорость движения воздуха 1,5 м/с;
- в) температура 20°C; относительная влажность 60%; скорость движения воздуха 0,1-0,3 м/с.

7. Перепад температуры воздуха по горизонтали не должен превышать: а) 2°C;

- б) 2,5°C;
- в) 3°C.

8. Последствия воздействия повышенной температуры воздуха (укажите все верные ответы):

- а) потеря солей, водорастворимых витаминов;
- б) тепловой удар;
- в) рефлекторное охлаждение слизистой оболочки верхних дыхательных путей;
- г) угнетение секреции желудка;
- д) кислородное голодание;
- е) снижение реакции на болевые раздражители;
- ж) дефицит тепла.

9. Последствия воздействия пониженной температуры воздуха (укажите все верные ответы):

- а) потеря солей, водорастворимых витаминов;
- б) тепловой удар;
- в) рефлекторное охлаждение слизистой оболочки верхних дыхательных путей;
- г) угнетение секреции желудка;
- д) кислородное голодание;
- е) снижение реакции на болевые раздражители;
- ж) дефицит тепла.

10. Пониженное значение скорости движения воздуха говорит о:

- а) нарушении вентиляции в помещении;
- б) скоплении людей в помещении;
- в) риске распространения инфекционных заболеваний.

11. Замедление потоиспарения происходит при сочетании параметров микроклимата:

- а) повышенная температура, пониженная относительная влажность, пониженная скорость движения воздуха;
- б) повышенная температура, повышенная относительная влажность, пониженная скорость движения воздуха;
- в) повышенная температура, повышенная относительная влажность, повышенная скорость движения воздуха.

12. Кратность воздухообмена:

- а) 1,5 раза за час;

- а) 3 раза за сутки;
- а) 3 раза за час.

13. Предельно-допустимая концентрация:

- а) концентрация, не оказывающая в течение всей жизни прямого или косвенного неблагоприятного действия на настоящее или будущее поколение;
- б) концентрация, не вызывающая при вдыхании в течение 20-30 мин рефлекторных реакций в организме человека;
- в) концентрация, не оказывающая на человека прямого или косвенного вредного воздействия при неопределенно долгом вдыхании.

14. Предельно-допустимая концентрация максимально разовая:

- а) концентрация, не оказывающая в течение всей жизни прямого или косвенного неблагоприятного действия на настоящее или будущее поколение;
- б) концентрация, не вызывающая при вдыхании в течение 20-30 мин рефлекторных реакций в организме человека;
- в) концентрация, не оказывающая на человека прямого или косвенного вредного воздействия при неопределенно долгом вдыхании.

15. Предельно-допустимая концентрация среднесуточная:

- а) концентрация, не оказывающая в течение всей жизни прямого или косвенного неблагоприятного действия на настоящее или будущее поколение;
- б) концентрация, не вызывающая при вдыхании в течение 20-30 мин рефлекторных реакций в организме человека;
- в) концентрация, не оказывающая на человека прямого или косвенного вредного воздействия при неопределенно долгом вдыхании.

16. Подберите цифровые показатели концентраций газов, входящих в состав атмосферного воздуха:

А. Кислород	а. 78,9%
Б. CO ₂	б. 20,95%
В. Азот	в. 0,03%

17. Норма концентрации CO₂ в помещении:

- а) 0,1%;
- б) 0,5%;
- в) 1%

18. Повышение концентрации CO₂ может свидетельствовать о (укажите все верные ответы):

- а) повышении температуры воздуха;
- б) понижении скорости движения воздуха;
- в) понижении температуры;
- г) повышении скорости движения воздуха;
- д) понижении относительной влажности;
- е) повышении относительной влажности.

19. Основным источником загрязнения атмосферного воздуха является:

- а) промышленность;
- б) тепловые электростанции;
- в) автотранспорт.

20. В формулу суммы отношений концентраций входят вещества:

- а) 3 и 4 классов опасности;
- б) 1 и 2 классов опасности;
- в) 1,2,3,4 классов опасности.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

Интернет – ресурсы:

1. ЭБС «Университетская библиотека online».