

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Воронежский государственный технический университет»

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ**

*для практических занятий*

по дисциплине «Гигиена и экология человека»

для студентов специальности 34.02.01 Сестринское дело

*строительно-политехнического колледжа*

Методические указания обсуждены на заседании методического совета  
СПК

20.01.2023 года Протокол №5

Председатель методического совета СПК  Сергеева С. И.

Методические указания одобрены на заседании педагогического совета  
СПК

27.01.2023 года Протокол №5

Председатель педагогического совета СПК  Дегтев Д. Н.

**2023**

Составитель: преподаватель высшей категории М.В. Жданова

УДК 621.38

Методические указания для практических занятий по дисциплине «Гигиена и экология человека» для студентов специальности 34.02.01 «Сестринское дело» очной формы обучения / ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет»; сост. М.В. Жданова. Воронеж, 2023.46с.

Методические указания содержат краткие теоретические и практические сведения по дисциплине «Гигиена и экология человека».

Методические указания подготовлены в электронном виде и содержатся в файле Гигиена и экология человека. РДФ

Ил. 7. Табл. 26. Библиогр.: 8 назв.

Рецензент д-р мед. наук, проф. Е.А. Назаренко.

Ответственный за выпуск директор СПК ВГТУ Д.Н.Дегтев.

Издается по решению редакционно-издательского совета Воронежского государственного технического университета.

ФГБОУ ВО «Воронежский государственный  
технический университет», 2023

## Практическое занятие №1

Тема: Определение и гигиеническая оценка физических параметров воздушной среды.

Цель занятия:

1 Ознакомить студентов с воздействием на организм человека воздушной среды и принципами нормирования отдельных её параметров.

2 Сформировать навыки определения основных параметров состояния воздушной среды и гигиенической оценки комплексного влияния их на человека.

Оборудование: таблицы, психрометр, кататермометр, анемометр. рекомендуемая литература.

### Алгоритм действий для студентов

1 Изучите теоретический материал.

Состояние воздушной среды обитания человека оказывает существенное влияние на самочувствие, настроение, работоспособность и здоровье его в зависимости от физического состояния её и наличия в ней тех или иных механических или биологических примесей.

Физическое состояние воздушной среды, известное под названием микроклимата, характеризуется величиной атмосферного давления, температурой, влажностью, скоростью движения воздуха и мощностью тепловых излучений. Гигиеническое значение этих показателей заключается в основном в их влиянии на тепловое равновесие организма. Отдача тепла организмом в обычных условиях происходит за счёт теплоизлучения, теплопроводения и испарения с поверхности кожи. Высокая температура воздуха в сочетании с повышенной относительной влажностью затрудняет отдачу тепла способом проведения и испарения, вследствие чего может произойти перегревание организма. При низкой температуре влажность воздуха, наоборот, способствует охлаждению организма, так как увеличивается отдача тепла способом проведения (по сравнению с сухим воздухом вода имеет значительно большую теплопроводимость и теплоёмкость). Увеличение скорости движения воздуха, как правило, способствует теплоотдаче способами проведения и испарения за исключением случаев, когда воздух насыщен водяными парами и имеет температуру выше температуры поверхности тела.

При небольших отклонениях физических факторов воздушной среды от зоны комфорта самочувствие людей может не изменяться, тогда, как у больных людей часто возникают, так называемые, метеотропные реакции. Обычно чувствительны к изменению метеорологических факторов внешней среды люди, страдающие сердечно-сосудистыми, нервно-психическими и простудными заболеваниями.

При гигиенической оценке влияния физических факторов воздушной среды на организм человека необходимо учитывать весь их комплекс: атмосферное давление, температуру воздуха, влажность и скорость движения.

Для создания комфортных условий самочувствие людей рекомендуют следующие параметры этих факторов в помещениях (микроклимат помещений):

а) средняя температура воздуха 18-20°C (для детей 20-22°C), в палатах для недоношенных детей – 25°C, в перевязочных и процедурных кабинетах – 22°C, операционных – 21°C, родовых – 25°C. Перепады температуры воздуха в горизонтальном направлении от наружной стены до внутренней не должны превышать 2°C, в вертикальном – 2,5°C на каждый метр высоты. В течение суток колебания температуры воздуха в помещении при центральном отоплении не должны превышать 3°C;

б) величина относительной влажности воздуха при указанных температурах может колебаться в пределах 40-60% (зимой- 30-50%)

в) скорость движения воздуха в помещениях должна быть 0,2-0,4 м/с, на выходе из приточных отверстий вентиляционных каналов больничных палат - не более 1 м/с, а в ваннных, душевых, физиотерапевтических кабинетах 0,7 м/с. Особенно важно соблюдение этих условий в больницах.

2 Ознакомьтесь с методиками определения различных параметров воздушной среды.

#### Методика определения атмосферного давления

Атмосферное давление может быть измерено *ртутными барометрами или барометрами - анероидами*. Для непрерывной регистрации атмосферного давления используют барографы (барометрами - анероидами с записывающим устройством и лентопротяжным механизмом). Величина давления выражается в миллиметрах ртутного столба (или в гектопаскалях – гПа). Обычные колебания атмосферного давления находятся в пределах  $760 \pm 20$  мм рт. ст. или  $1013 \pm 26,5$  гПа (1 гПа равен 0,7501 мм рт. ст. Определение атмосферного давления производят барометром - анероидом. Для этого перед отсчётом показаний прибора следует постучать пальцем по его стеклу для преодоления инерции стрелки.

#### Методика определения температуры воздуха

Температуру воздуха в помещениях обычно измеряют *ртутными или спиртовыми термометрами*. Термометр оставляют в месте измерения на 5 мин., чтобы жидкость в резервуаре его приобрела температуру окружающего воздуха, после чего производят регистрацию температуры. Для этой цели можно использовать аспирационный психрометр, сухой термометр который более точно регистрирует температуру воздуха, так как резервуар его защищён от воздействия лучистого тепла.

С целью длительной регистрации температуры воздуха (в течение суток, недели) применяют *термографы*, состоящие из воспринимающего элемента (изогнутая полная металлическая, наполненная толуолом, или биметаллическая пластинка), связанного с записывающим устройством, и лентопротяжного механизма.

Для определения средней температуры воздуха в помещении производят три измерения по горизонтали на высоте 1,5 метра от пола (в середине комнаты, в 10 см. от наружной стены и внутренней стены) и вычисляют среднее значение. По этим же данным судят о равномерности температуры в горизонтальном направлении. Для определения перепада температуры по вертикали измерения производят у пола (на высоте 10 см.) и на высоте 1,1 метр.

#### Методика определения влажности воздуха

Для характеристики влажности воздуха используют следующие величины: абсолютную, максимальную и относительную влажность, дефицит насыщения и точку росы.

Абсолютной влажностью называется количество водяных паров в граммах, содержащееся в данное время в  $1 \text{ м}^3$ . Максимальной влажностью называется количество водяных паров в граммах, которые содержатся в  $1 \text{ м}^3$  воздуха в момент насыщения. Относительной влажностью называется отношение абсолютной влажности к максимальной, выраженной в процентах.

Дефицитом насыщения называется разность между максимальной и относительной влажностью.

Точка росы - температура, при которой величина абсолютной влажности равна максимальной.

При гигиенической оценке микроклимата наибольшее значение имеет величина относительной влажности.

Для определения влажности воздуха используют *психрометры* (рис. 1) и *гигрометры*.

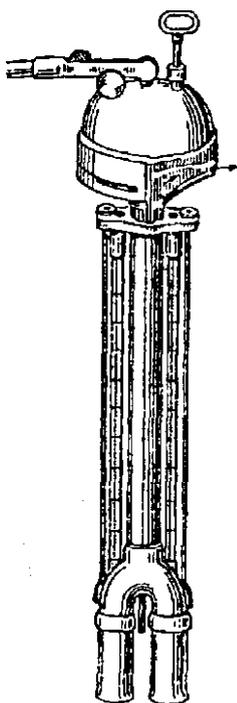


Рис. 1. Аспирационный психрометр

Аспирационный психрометр состоит из двух термометров, воспринимающие части которых заключены в металлические трубки, через которые просасывают воздух с помощью вентилятора. Такое устройство прибора обеспечивает защиту термометров от лучистой энергии и постоянную скорость движения воздуха, что делает возможным проведение исследования при постоянных условиях. Конец одного из термометров обернут тонкой материей и перед каждым наблюдением его смачивают дистиллированной водой при помощи специальной пипетки. Вентилятор заводят ключом, и отсчёт показаний производят через 3-4 мин от начала работы вентилятора после установления постоянной скорости просасывания воздуха.

Расчёт абсолютной влажности производят по формуле:

$$K = F - 0,5(t - t^1) \cdot B / 755,$$

где  $K$  - искомая абсолютная влажность, г/м;  $F$ - максимальная влажность при температуре влажного термометра;  $t$ - температура сухого термометра;  $t^1$ - температура влажного термометра;  $B$  - барометрическое давление в момент исследования, мм рт. ст.; 755- среднее барометрическое давление, мм рт. ст.

перевод найденной абсолютной влажности в относительную производят по формуле:

$$R = K / F^1 \cdot 100.$$

где  $R$  - искомая относительная влажность, % ;  $K$  - абсолютная влажность, г/м;

$F$ - максимальная влажность при температуре сухого термометра.

Кроме расчёта по формулам, относительную влажность по показаниям аспирационного психрометра можно определить, пользуясь специальными таблицами (психометрические таблицы приведены в приложении).

Гигрометры регистрируют непосредственно относительную влажность воздуха. Они состоят из воспринимающего элемента (пучок обезжиренных волос), связанного механически с регистрирующей частью (стрелкой). Постоянная регистрация относительной влажности воздуха может быть осуществлена гигрографом,

представляющим собой комбинацию *гигрометров* с записывающим устройством и лентопротяжным механизмом.

### Методика определения скорости движения воздуха

Для определения малых скоростей движения воздуха в помещении (до 1-2 м/с) применяют *кататермометры* (рис. 2), а для больших скоростей (до 50м/с) – *анемометры*.

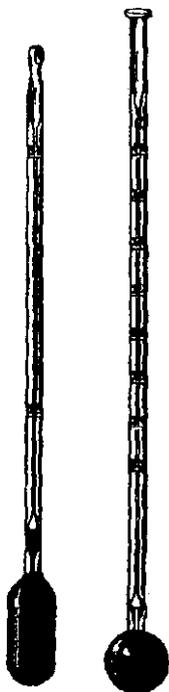


Рис. 2. Кататермометры

Кататермометры могут быть с цилиндрическим или шаровидным резервуаром, заполненным подкрашенным спиртом. У цилиндрического кататермометра на шкалу нанесены деления от 35°С до 38°С. Если нагреть кататермометр до температуры более высокой, чем температура окружающего воздуха, то при охлаждении оно потеряет некоторое количество калорий, причем при охлаждении с 38°С до 35°С это количество калорий будет постоянно для прибора. Эту потерю тепла с 1 см<sup>2</sup> поверхность резервуара определяют лабораторным путём, и обозначают на каждом кататермометре в мкал/см<sup>2</sup>.

Для определения охлаждающей способности воздуха кататермометр нагревают на водяной бане до тех пор, пока спирт не заполнит на 1/2 - 2/3 (верхнее расширение резервуара), затем термометр вытирают на сухо, вешают на штатив в месте, где необходимо определить движение воздуха, и по секундомеру отмечают время, за которое столбик спирта спустится с 38°С до 35°С. Величину охлаждения кататермометра  $H$ , характеризующую охлаждающую способность воздуха находится по формуле;

$$H = F/a$$

где  $F$ - фактор кататермометра, Мкал/см<sup>2</sup>;  $a$  - время в секундах, за которое столбик спирта опустился с 38°С до 35°С .

Шаровой кататермометр в отличие от цилиндрического, имеет температурную шкалу от 33°С до 40°С . работу с ним производят так же, как с цилиндрическим.

Для определения больших скоростей движения воздуха используют два вида *анемометров* (рис. 3).

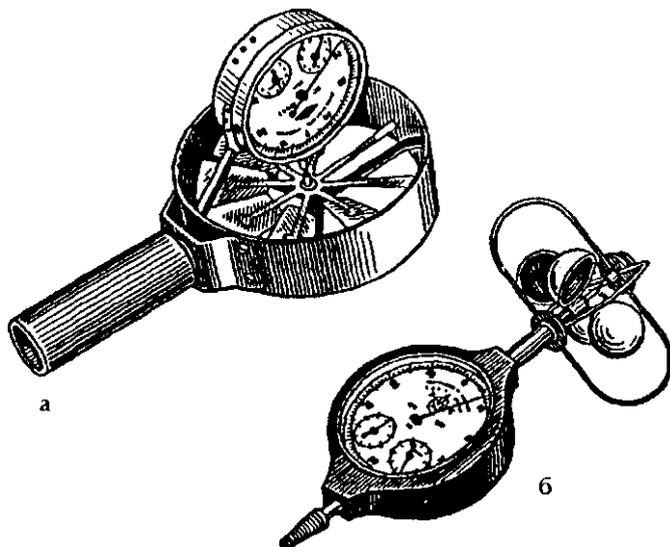


Рис. 3. Анемометры: а – крыльчатый; б – чашечный.

При работе с анемометром следует дать его лопастям вращаться 1-2 мин в холостую, чтобы они принимали постоянную скорость вращения. При этом необходимо следить за тем, чтобы направление воздушных течений было перпендикулярно плоскости вращения лопастей прибора. Затем включают счётчик при помощи рычага, находящегося с боку циферблата. Большая стрелка циферблата показывает единицы и десятки условных делений, а малая стрелка - сотни и тысячи. Время наблюдения отмечают по секундомеру с одновременным включением и выключением анемометра и секундомера. По разнице показания счётчика до и в конце наблюдения (через 5-10мин) определяют число деления в 1 секунду, определяют скорость движения воздуха, пользуясь сертификатом, прилагаемым к чашечному анемометру, или графиками, прилагаемым к крыльчатому анемометру.

Например:

	До наблюдения	Через 10мин наблюдения
Большая стрелка	40	0
Первая малая стрелка	3(·100)	1(·100)
Вторая малая стрелка	1(·1000)	5(·1000)
	1340	5100

Разница в показаниях  $5100-1340=3760$ . Количество деталей в 1с  $3760:600=6,27$ . Скорость движения воздуха, определённая по сертификату:  $6,27 \cdot 1,02=6,4\text{ м/с}$  (1,02- сертификат).

Показания стрелок.

3 Изучите пример санитарного заключения.

Установленные показатели микроклимата:

1 Барометрическое давление: 750 мм рт. ст. (1000гПа).

2 Температура помещения: средняя 24 С; колебания по горизонтали 1,5 С; колебания по вертикали 2 С на 1 м высоты; суточные колебания (разница между минимальной и максимальной температурой) 1,5 С (отопление центральное).

3 Относительная влажность – 17%.

4 Скорость движения воздуха в помещении – 0,1 м/с.

Установленные показатели не соответствуют гигиеническим нормативам: повышенная средняя температура воздуха (24 С) и низкая относительная влажность (17%) будет способствовать обезвоживанию организма в результате усиления теплоотдачи

способом испарения. У людей, находящихся в таких условиях, будет ощущаться повышенная жажда и сухость слизистых оболочек, малая скорость движения воздуха (0.1 м/с) свидетельствует о недостаточном воздухообмене в данном помещении и будет способствовать уменьшению теплоотдачи способом проведения (конвекции). Перепады температуры по горизонтали и вертикали, а также суточные колебания температуры в пределах допустимых.

Для улучшения состояния воздушной среды в данном помещении рекомендуется усилить интенсивность проветривания помещения и поставить увлажнители воздуха.

4 Выполните задание:

I вариант

Дайте гигиеническую оценку учебной аудитории.

II вариант

Дайте гигиеническую оценку лечебной палаты ЛПУ.

## Практическое занятие №2

Тема: Гигиеническая оценка питьевой воды.

Цель занятия:

1 Ознакомить студентов с влиянием качества воды на здоровье населения, гигиеническими принципами нормирования качества питьевой воды.

2 Сформировать умения: проводить анализ органолептических свойств питьевой воды, давать заключение о качестве питьевой воды.

Оборудование: таблицы, питьевая вода, чайник, емкость для воды, рекомендуемая литература.

### Алгоритм действий для студентов

1 Изучите теоретический материал.

Гигиенические требования к качеству воды централизованного водоснабжения. Содержание химических веществ в воде водных объектов хозяйственно-питьевого водопользования нормируется, исходя из следующих принципов:

химические вещества не должны придавать воде посторонних запахов и привкусов, изменять окраску воды, вызывать появление пены, т.е. ухудшать её органолептические свойства и потребительские качества;

оказывать неблагоприятное воздействие на организм человека;

оказывать неблагоприятное воздействие на процессы самоочищения (санитарный режим) водоемов.

Нормирование содержания химических и радиоактивных веществ в окружающей среде, в том числе и в воде, базируется на понятии "принципа пороговости", а именно, наличия определенных доз (концентраций), в пределах которых присутствие этих веществ может рассматриваться как безопасное (безвредное) для организма, при этом в обязательном порядке должны учитываться возможные отдаленные последствия.

Таким образом, гигиеническая ПДК химического вещества в воде - это максимальная концентрация, которая не оказывает прямого или опосредованного влияния на состояние здоровья настоящего и последующего поколений при воздействии на человека в течение всей жизни и не ухудшает гигиенические условия водопользования населения.

В зависимости от степени опасности для человека химических соединений, загрязняющих воду: токсичности, кумулятивности, способности вызывать отдаленные эффекты, лимитирующего показателя вредности, все нормированные в воде химические вещества (а их более 1500) подразделены на 4 класса опасности:

класс - чрезвычайно опасные;

класс - высокоопасные;

класс - опасные;

класс - умеренно опасные.

Требования к качеству воды централизованного хозяйственно - питьевого водоснабжения определяются СанПиН 2.1.4.559-96 "Питьевая вода и водоснабжение населенных мест. Контроль качества", согласно которым питьевая вода должна быть:

- безопасной в эпидемическом отношении,

- безвредной по химическому составу,

- иметь благоприятные органолептические свойства.

#### *1 Показатели безопасности воды в эпидемическом отношении*

Согласно имевшемуся ранее нормативному документу для оценки эпидемической безопасности воды использовались показатели общего числа сапрофитных бактерий в 1 мл (ОМЧ - общее микробное число) и количество бактерий группы кишечных палочек

(БГКП) в 1 л воды (коли-индекс). В настоящее время перечень показателей существенно расширился.

По микробиологическим показателям питьевая вода должна соответствовать требованиям, указанным в таблице 1.

Показатель общего микробного числа позволяет получить представление о массивности бактериального загрязнения воды, а количество бактерий группы кишечных палочек (БГКП) является индикаторным показателем наличия в ней фекального загрязнения.

Таблица 1

Микробиологические показатели питьевой воды

Наименование показателя	Единицы измерения	Нормативы
Термотолерантные колиформные бактерии	Число бактерий в 100 мл	Отсутствуют
Общие колиформные бактерии	Число бактерий в 100 мл	Отсутствуют
Коли-индекс	Число бактерий группы кишечных палочек в 1 л воды	Отсутствие
Общее микробное число (2)	Число образующих колоний бактерий в 1 мл	Не более 50
Колифаги <sup>3)</sup>	Число бляшкообразующих единиц (50Е) в 100 мл	Отсутствие
Спороклостридий <sup>4)</sup>	Число спор в 20 мл	Отсутствие
Цисты лямблий	Число цист в 50 л	Отсутствие

Бактериологические показатели позволяют обеспечить эпидемиологическую безопасность воды в отношении вирусов, цист простейших и яиц гельминтов. Для их определения рекомендуется применение специальных методов.

*2 Токсикологические показатели питьевой воды.*

Токсикологические показатели качества воды характеризуют безвредность её химического состава и включают нормативы для веществ: Концентрация химических веществ, встречающихся в природных водах или добавляемых к воде в процессе её обработки, не должна превышать нормативов, указанных в таблице 2.

Таблица 2

Предельно допустимые концентрации, нормированные по токсикологическому признаку вредности

Наименование показателя	Норматив
Алюминий остаточный (А1), мг/л, не более	0,5
Бериллий (Be) мг/л, не более	0,0002
Молибден (Mo) мг/л, не более	0,25
Мышьяк (As) мг/л, не более	0,05
Нитраты (NO) мг/л, не более	45,0
Полиакриламид остаточный мг/л, не более	2,0
Свинец (Pb) мг/л, не более	0,03
Селен (Se) мг/л, не более	0,001
Стронций (Sr) мг/л, не более	7,0
Фтор (F) мг/л, не более для климатических районов:	
I и II	1,5
III	1,2
IV	0,7

3 Показатели, обеспечивающие благоприятные органолептические свойства воды.

Органолептические свойства питьевой воды должны соответствовать требованиям, указанным в таблице 3.

Таблица 3

Показатели органолептических свойств питьевой воды

Наименование показателя	Норматив
Запах при 20°C и при нагревании до 60°, баллы, не более	5
Вкус и привкус при 20°C, баллы, не более	2
Цветность, градусы, не более	20
Мутность по стандартной шкале, мг/л, не более	1,5

Примечание. По согласованию с органами санитарно-эпидемиологической службы допускается увеличение цветности воды до 30 градусов мутности (в паводковый период) до 2 мг/л.

Питьевая вода не должна содержать видимые невооруженным глазом водные организмы и иметь на поверхности пену или пленку.

Причинами, способными придавать воде неблагоприятные органолептические свойства, могут являться повышенное содержание в воде минеральных солей (привкус), присутствие в воде гумусовых веществ почвенного, растительного и планктонного происхождения (цветность), загрязнение промышленными, сельскохозяйственными, бытовыми или иными стоками и другие.

Предельно допустимые концентрации химических веществ по органолептическому признаку вредности устанавливаются по способности веществ ухудшать потребительские качества воды, изменять запах, влиять на окраску, придавать привкус, вызывать образование пены, образовывать на поверхности воды пленку и др.

Концентрации химических веществ, влияющих на органолептические свойства воды, встречающихся в природных водах или добавляемых к воде в процессе её обработки, не должны превышать нормативов, указанных в таблице 4

Таблица 4

Допустимые концентрации химических веществ в питьевой воде, влияющих на органолептические свойства

Наименование показателя	Норматив
Водородный показатель, рН	6,0-9,0
Железо (Fe), мг/л, не более	0,3
Жесткость общая, мг-экв/л, не более	7,0
Марганец (Mn), мг/л, не более	0,1
Медь (Cu), мг/л, не более	1,0
Полифосфаты остаточные (PO), мг/л, не более	3,5
Сульфаты (S), мг/л, не более	500
Сухой остаток, мг/л, не более	1000
Хлориды (Cl), мг/л, не более	350
Цинк (Zn), мг/л, не более	5,0

Для водопроводов, подающих, воду без, специальной обработки по согласованию с органами санитарно-эпидемической службы, допускается: сухой остаток до 1500 мг/л; общая жидкость до 10 мг-экв/л; железо до 1 мг/л; марганец до 0,5 мг/л.

Сумма концентраций хлоридов и сульфатов, придающих воде привкус, выраженная в долях от ПДК не должна быть более 1.

Допустимые концентрации веществ, лимитируемых по органолептическому признаку вредности, поступающих в водоемы с промышленными, сельскохозяйственными, бытовыми или иными стоками, представлены в "Санитарных правилах и нормах" (СанПиН 2.1.4.544-96).

## 2 Выполните задание:

Ознакомьтесь с нормативными законодательными документами в области гигиены водоснабжения.

Оцените органолептические свойства питьевой воды по плану:

1 Запах воды определяется при комнатной температуре и при нагревании до 60<sup>0</sup>.

Наполните бутылку на  $\frac{2}{3}$  объема исследуемой водой, закройте чистой пробкой и встряхните, вытянув пробку, втяните воздух, и оцените запах в баллах по интенсивности:

Отсутствие запаха 0 баллов.

Запах легко обнаруживается 3 балла.

Запах, делающий воду непригодной 5 баллов.

2 Вкус воды определяется только при уверенности, что она безопасна.

Вскипятите воду в колбе, охладите, наберите в рот небольшими порциями.

Отметьте характер привкуса (солёный, вяжущий, железистый) в баллах.

## 3 Цвет.

Рассмотрите в стакане воду. Отметьте: вода - бесцветная, бледно-желтая, желтоватая в баллах.

## 4 Мутность воды.

Налейте в стакан воду и рассмотрите его с боку на белом фоне. Отметьте:

вода - прозрачная, слегка мутная или очень мутная в баллах.

Полученные результаты занесите в таблицу 5

Таблица 5

Показатели органолептических свойств питьевой воды

Наименование показателя	Результаты
1 Запах при 20°C и при нагревании до 60°,	
2 Вкус и привкус при 20°C	
3 Цветность	
4 Мутность по стандартной шкале, мг/л	

Сделайте вывод о пригодности исследуемой вами воды для использования в быту.

3 Ответьте на контрольные вопросы

- 1 Виды источников водоснабжения.
- 2 Гигиенические требования к качеству питьевой воды
- 3 Санитарно-гигиеническое значение воды.

## Практическое занятие №3

Тема: Методы улучшения качества питьевой воды.

Цель занятия:

- 1 Ознакомить студентов с основными методами улучшения качества питьевой воды;
- 2 Сформировать умения определять остаточный хлор в водопроводной воде.

Оборудование: таблицы, рекомендуемая литература, дистиллированная и водопроводная вода, раствор хлорной извести, крахмала и йодида калия, хлористо-водородная кислота.

### Алгоритм действий для студентов

1 Изучите теоретический материал.

Употребление недоброкачественной питьевой воды может быть причиной:

- инфекционных и паразитарных заболеваний, связанных с загрязнением водоисточников хозяйственно-фекальными сточными водами или нечистотами из выгребов;
- заболеваний неинфекционной природы, связанных с особенностями природного химического состава воды;
- заболеваний неинфекционной природы, связанных с загрязнением воды химическими веществами в результате промышленного, сельскохозяйственного, бытового и иного загрязнения, добавляемыми в воду в виде реагентов или образующимися в качестве побочных продуктов в процессе обработки воды на водопроводных станциях.

Водный путь передачи характерен для таких инфекционных заболеваний, как холера, брюшной тиф, паратифы, амёбная и бактериальная дизентерия, амёбиаз, энтеровирусные заболевания, инфекционные гепатиты А и Е, лептоспироз, туляремия, гельминтозы, некоторые энтеро-, рота- и аденовирусные заболевания и др.

Употребление воды с несоответствующим нормативам соевым составом может быть причиной развития флюороза, водно-нитратной метгемоглобинемии, нарушений водно-солевого обмена, диспептических расстройств и т.д.

Методы обработки воды, с помощью которых достигается доведение качества воды источников водоснабжения до требований и СанПиН 2.1.4.544-96 "Питьевая вода", зависят от качества исходной воды водоисточников и подразделяются на основные и специальные.

Основные методы очистки:

- осветление;
- обесцвечивание;
- обеззараживание.

Под осветлением и обесцвечиванием понимается устранение из воды взвешенных веществ и окрашенных коллоидов (в основном, гумусовых веществ). Путем обеззараживания устраняют содержащиеся в воде водоисточника инфекционные агенты - бактерии, вирусы и др.

В тех случаях, когда применение только основных способов недостаточно, используют специальные методы очистки (обезжелезивание, обесфторивание, обессоливание и др.), а также введение некоторых необходимых для организма человека веществ - фторирование, минерализация обессоленных и маломинерализованных вод.

В отношении удаления химических веществ наиболее эффективным является метод сорбционной очистки на активных углях, сорбционная очистка также значительно улучшает органолептические свойства воды.

Методы обеззараживания воды подразделяются на:

1 *Химические (реагентные), к которым относятся:*

хлорирование;

озонирование;

использование олигодинамического действия серебра.

2 *Физические (безреагентные):*

кипячение;

ультрафиолетовое облучение;

облучение у-лучами и др.

В настоящее время основным методом, используемым для обеззараживания воды на водопроводных станциях в силу технико-экономических причин, является метод хлорирования, однако всё большее внедрение получает метод озонирования и его применение, в том числе, в комбинации с хлорированием имеет преимущества в плане улучшения качества получаемой воды.

Наиболее часто для хлорирования воды на водопроводах используют газообразный хлор, однако применяют и другие хлорсодержащие реагенты.

Бактерицидный эффект хлорирования объясняется, в основном, воздействием на протоплазму бактерий недиссоциированной молекулы хлорноватистой кислоты, которая образуется при введении хлора в воду:



Бактерицидным свойством обладает также гипохлорит-ион и хлор-ион, которые образуются при диссоциации хлорноватистой кислоты:



Степень диссоциации HOCl возрастает при повышении активной реакции воды, таким образом, с повышением pH бактерицидный эффект хлорирования снижается.

При введении хлорсодержащего реагента в воду основное его количество - более 95% расходуется на окисление органических и легкоокисляющихся (соли двухвалентного железа и марганца) неорганических веществ, содержащихся в воде, на соединение с протоплазмой бактериальных клеток расходуется всего 2-3% общего количества хлора.

Количество хлора, которое при хлорировании 1 л воды расходуется на окисление органических, легкоокисляющихся неорганических веществ и обеззараживание бактерий в течение 30 минут, называется *хлорпоглощаемостью* воды. Хлорпоглощаемость определяется экспериментально, путем проведения пробного хлорирования.

По окончании процесса связывания хлора содержащимися в воде веществами и бактериями в воде начинает появляться остаточный активный хлор. Его появление, определяемое титрометрически, является свидетельством завершения процесса хлорирования.

СанПиН 2.1.4.544-9 указывает на необходимость обязательного присутствия в воде, подаваемой в водопроводную сеть, остаточного активного хлора в концентрациях 0,3-0,5 мг/л, что является гарантией эффективности обеззараживания. Кроме того, наличие активного остаточного хлора необходимо для предотвращения вторичного загрязнения воды в разводящей сети. Таким образом, наличие остаточного хлора является косвенным показателем безопасности воды в эпидемическом отношении.

Общее количество хлора, необходимое для удовлетворения хлорпоглощаемости воды и обеспечения наличия необходимого количества (0,3-0,5 мг/л свободного активного хлора при нормальном хлорировании и 0,8-1,2 мг/л связанного активного хлора при хлорировании с аммонизацией) остаточного хлора называется *хлорпотребностью* воды.

В практике водоподготовки используется несколько способов хлорирования воды:

1 Хлорирование нормальными дозами (по хлорпотребности).

2 Хлорирование с преаммонизацией и др.

3 Гиперхлорирование воды – доза хлора заведомо превышает хлорпотребность.

Хлорирование нормальными дозами является наиболее часто применяемым методом на водопроводных станциях. Минимальное время контакта воды с хлором при хлорировании нормальными дозами составляет летом не менее 30 минут, зимой - 1 часа.

Хлорирование с преаммонизацией. При этом способе в воду помимо хлора вводится также аммиак, в результате чего происходит образование хлораминов. Этот метод употребляется для улучшения процесса хлорирования:

при необходимости транспортировки воды по трубопроводам на большие расстояния, т.к. остаточный связанный (хлораминовый) хлор обеспечивает более длительный бактерицидный эффект, чем свободный;

при содержании в исходной воде фенолов, которые при взаимодействии с свободным хлором образуют хлорфенольные соединения, придающие воде резкий аптечный запах. Хлорирование с преаммонизацией приводит к образованию хлораминов, которые из-за более низкого окислительно-восстановительного потенциала в реакцию с фенолами не вступают, поэтому посторонние запахи и не возникают.

Однако в силу более слабого действия хлораминового хлора его остаточное количество в воде должно быть выше, чем свободного и составлять не менее 0,8-1,2 мг/л.

Гиперхлорирование воды - хлорирование избыточными дозами, заведомо превышающими хлорпотребность воды. Гиперхлорирование является способом, используемым в неблагоприятной эпидемиологической обстановке, при отсутствии или неэффективной работе водоочистных сооружений, в полевых условиях, при отсутствии возможности проведения пробного хлорирования для определения хлорпотребности. Введение избыточных доз хлора:

- создает возможность надежного обеззараживания мутных, цветных, сильнозагрязненных и зараженных вод;

- сокращает время обеззараживания до 10-15 минут.

По истечении необходимого времени контакта избыточное количество остаточного хлора удаляют путем дехлорирования воды тиосульфатом натрия или фильтрацией её через активированный уголь (с помощью табельных или импровизированных фильтров).

## 2 Выполните задания

Приготовьте 1% раствор хлорной извести и определите в ней содержание активного хлора.

Установите нормальную дозу хлора для обеззараживания питьевой воды путем пробного хлорирования.

Определите остаточный хлор в водопроводной воде.

*1 Приготовление 1% раствора хлорной извести и определение содержания активного хлора.*

При проведении хлорирования в качестве источника активного хлора часто используют 1% раствор хлорной извести.

Хлорная известь является нестойким соединением, быстро теряющим хлор, поэтому необходимо предварительно определить содержание в ней активного хлора.

### Ход работы

Для приготовления 1% раствора хлорной извести возьмите навеску в 1 г хлорной извести, размельчите её в фарфоровой ступке с помощью пестика и прибавьте дистиллированную воду до образования кашицы. Затем кашицу разведите дистиллированной водой и перелейте содержимое чашки в мерный цилиндр, доведите количество раствора до метки 100. Тщательно перемешайте и оставьте раствор на 10 минут для осветления.

Определение активного хлора в хлорной извести в полевых условиях производят капельным способом. В стакан (или колбу) налейте 100 мл дистиллированной воды, 0,4 мл свежеприготовленного 1% раствора хлорной извести, 1 мл разбавленной хлористо-водородной кислоты (1:5), 1 мл 5% раствора йодида калия, 1 мл 1% свежеприготовленного раствора крахмала. Перемешайте и титруйте по каплям специально подобранной пипеткой (1 мл которой соответствует 25 каплям) 0,7% раствором тиосульфата натрия до обесцвечивания. Содержание активного хлора в хлорной извести в процентах равно количеству капель тиосульфата натрия, израсходованного на титрование (1 капля 0,7% тиосульфата натрия связывает 0,04 мг хлора, что составляет сотую часть взятого для определения количества хлорной извести - 4 мг, т.е. 1%).

## 2 Хлорирование нормальными дозами.

### Ход работы

В 3 стакана налейте по 200 мл исследуемой воды, с помощью выверенной пипетки (25 капель равны 1 мл) добавьте 1% раствор хлорной извести: в первый - 1 каплю, во второй - 2 капли, в третий - 3 капли. Воду в стаканах хорошо перемешайте стеклянными палочками и через 30 минут определите наличие в ней остаточного хлора.

Для этого в каждый стакан прибавьте:

- 2 мл 5% раствора йодида калия,
- 2 мл хлористоводородной кислоты (1:5),
- 1 мл 1% раствора крахмала

тщательно перемешайте. При наличии остаточного хлора вода окрашивается в синий цвет, тем более интенсивный, чем больше в ней содержится остаточного хлора. Воду в стаканах, где появилось синее окрашивание, титруйте по каплям 0,7% раствором тиосульфата натрия до обесцвечивания, перемешивая её после добавления каждой капли.

Для расчета дозы выберите тот стакан, где произошло обесцвечивание от 2 капель тиосульфата натрия, так как содержание остаточного хлора в этом стакане составляет 0,4 мг/л (1 капля 0,7% раствора тиосульфата натрия связывает 0,04 мг хлора, что соответствует при пересчете на 1 л  $0,04 \cdot 5 = 0,2$  мг/л), если обесцвечивание произошло от 1 капли, содержание остаточного хлора недостаточно - 0,2 мг/л; при обесцвечивании от 3 капель содержание остаточного хлора избыточно - 0,6 мг/л.

В зависимости от результатов пробного хлорирования рассчитайте количество хлорной извести, необходимое для хлорирования 1 л воды.

*Пример:* Для расчета дозы выбран 2-й стакан, где при определении остаточного хлора на титрование пошло 2 капли 0,7% раствора тиосульфата натрия. В этот стакан на 200 мл воды было прибавлено 2 капли 1% раствора хлорной извести; следовательно, на 1 л воды потребуется 2 · 5 = 10 капель, или 0,4 мл 1% раствора хлорной извести, так как в 1 мл содержится 25 капель.

Количество сухой хлорной извести, содержащейся в 0,4 мл 1% раствора, в 100 раз меньше (так как раствор однопроцентный) и составляет  $0,4 : 100 = 0,004$ , или 4 мг сухой хлорной извести, т.е. доза хлора равна 4 мг/л хлорной извести.

### 3 Определение остаточного хлора в воде.

#### Ход работы:

Три одинаковых стакана (колбы, емкостью 500 м) наполните до метки 0,2л. водопроводной водой из разных источников. Затем пипеткой добавьте по капле 1% раствора хлорной извести: 1стакан -2 капли; 2стакан-3 капли; 3стакан - 4 капли. Смешайте и ждите 30мин.

Через 30мин взболтайте и добавьте по 5капель 5% раствора калий йода. Затем добавьте по 10 капель 1% раствора крахмала.

В тех стаканах, где имеется остаток хлора, вода окрасится в синий цвет, чем интенсивнее окрашивание, тем больше хлора.

Свои наблюдения запишите в практическую тетрадь.

#### 3 Ответьте на контрольные вопросы

- 1 Для каких заболеваний характерен водный путь передачи?
- 2 Перечислите основные методы обеззараживания воды.
- 3 Какие существуют методы хлорирования воды?
- 4 Каким способом можно определить остаточный хлор в воде.

## Практическое занятие №4

Тема: Изучение гигиенических требований к пищевым продуктам и проведение экспертизы молока, творога, хлеба.

Цель занятия:

1 Ознакомить студентов с пищевой ценностью основных продуктов питания и основными принципами их гигиенической экспертизы.

2 Сформировать навыки определения доброкачественности пищевых продуктов (на примере молока, творога, хлеба).

Оборудование: рекомендуемая литература, стеклянные емкости, продукты для экспертизы.

### Алгоритм действий для студентов

1 Изучите теоретический материал.

Санитарно-гигиеническая экспертиза продуктов питания является одним из основных разделов в работе практических учреждений санитарно-эпидемиологической службы, осуществляющей надзор за питанием населения с целью охраны его здоровья.

Конкретной задачей санитарно-гигиенической экспертизы является определение пищевой ценности продукта и его безвредности для здоровья населения. При проведении санитарной экспертизы определяют органолептические свойства продукта, соответствие его гигиеническим показателям и требованиям, отклонения в его химическом составе и их причины, характер бактериального загрязнения, его роль в возможной передаче инфекции и в возникновении пищевых отравлений, а также выясняют условия хранения, обусловившие изменение свойств продукта. В задачи санитарной экспертизы входит также установление условий реализации пищевого продукта в зависимости от выявленных свойств, а также возможности его переработки или необходимости уничтожения.

Санитарно-гигиеническая экспертиза проводится в порядке плановой работы Центрами санитарно-эпидемиологического надзора (ЦСЭН) и вне плана – при наличии особых эпидемиологических показаний, а также в порядке арбитража.

2 Выполните задания. Дайте заключение о доброкачественности продуктов: молока, творога, хлеба.

Задание 1

А) Изучите теоретический материал.

Молоко по своим биологическим и питательным свойствам является одним из наиболее ценных продуктов питания для всех групп населения. Особое значение оно имеет в питании детей, лиц пожилого возраста, в диетическом питании.

Повседневное употребление молока и молочных продуктов улучшает соотношение аминокислот белков всего рациона, что положительно сказывается на синтезе тканевого белка в организме, способствует поступлению достаточного количества кальция и фосфора и установлению благоприятного соотношения между ними.

Химический состав молока непостоянен, колеблется в зависимости от породы животных, периода лактации, времени года, индивидуальных особенностей животных, состоянии их здоровья, количества и качества кормов и пр.

Химический состав коровьего молока следующий: воды 88,6%, белков 2,8%, жиров 3,2%, углеводов 4,7%, золы 0,7%.

Энергетическая ценность 100 г молока составляет в среднем около 65 ккал. Все остальные вещества молока хорошо усваиваются организмом.

Молоко содержит в основном витамины А, D и некоторое количество витаминов группы В. Содержание витамина С незначительно.

Иногда отмечается непереносимость молока, обусловленная отсутствием в организме ферментов, расщепляющих галактозу. Выявлена возможность аллергизирующего действия одной из белковых фракций молока (у-глобулинов).

#### *Санитарно-гигиенические требования к молоку*

По органолептическим и физико-химическим показателям молоко, предназначенное для непосредственного употребления в пищу, а также для выработки молочных продуктов, должно отвечать требованиям ГОСТов (таблица 1).

Таблица 1

Органолептические показатели молока

Показатель	Характеристика
Внешний вид и консистенция	Однородная жидкость без осадка. Для молока топленого и повышенной жирности – без отстоя сливок.
Вкус и запах	Чистые, без посторонних, не свойственных свежему молоку привкусов и запахов. Для топленого молока – хорошо выраженный привкус высокой пастеризации. Для белкового и восстановленного – сладковатый привкус.
Цвет белый	Со слегка желтоватым оттенком; для топленого молока – с кремовым оттенком, для нежирного – со слегка синеватым.

Молоко не должно содержать посторонних механических примесей и консервирующих веществ.

Б) Проведите гигиеническую экспертизу молока.

#### Ход работы

##### *Определение органолептических свойств молока*

Возьмите не менее 250 мл молока и тщательно перемешайте.

Рассмотрите внешний вид молока в прозрачном сосуде и отметьте следующие признаки: однородность, наличие осадка, загрязнение и т.д.

*Цвет:* В цилиндр или стакан из бесцветного стекла налейте 50-60 мл молока и при достаточном дневном или искусственном свете отметьте наличие того или иного оттенка.

Цельное молоко имеет цвет с малозаметным желтоватым оттенком. Разбавленное и снятое молоко приобретает синеватый оттенок. Красноватый цвет молока указывает на примесь крови (болезнь вымени) или обуславливается кормом (морковь, свекла и др.), лекарственными веществами (ревень и др.), наличием в молоке пигментообразующих бактерий. Карамелизация углеводов придает молоку цвет топленого молока.

*Консистенция:* Налейте в стеклянный сосуд молоко и слегка взболтайте. Консистенцию отметьте по следу, оставленному молоком на стенках сосуда. Молоко жидкой консистенции быстро стекает со стенок, не оставляя следа. Цельное молоко на стенках сосуда оставляет белый след. При слизистой и тягучей консистенции (молозиво, попадание в продукт слизистых бактерий) молоко имеет значительную вязкость, тянется по стенкам сосуда.

*Запах:* Молоко налейте в закрытую чистой пробкой коническую колбу и слегка подогрейте на водяной бане.

Свежее молоко имеет слегка заметный специфический запах. При скисании молока появляется кислый запах: развитие в молоке гнилостных бактерий обуславливает запах аммиака, сероводорода. Может ощущаться запах тех или иных лекарственных средств.

Неправильное хранение молока совместно с сильно пахнущими веществами (мыло, керосин, бензин, нафталин и т.п.) придает ему запах последних.

*Вкус:* Понюхайте молоко.

Доброкачественное молоко имеет приятный слегка сладковатый вкус. Горький, солоноватый, прогорклый, мыльный, рыбный и другие привкусы могут обуславливаться плохим кормом, болезнью животного, лактационным периодом (молозиво, стародойное молоко), сильной загрязненностью молока, примесями и т.д. Кислый и затхлый вкус и запах появляются в молоке кисломолочной и гнилостной микрофлоры.

*Проба на свертываемость при кипячении:* В небольшую колбочку налейте 5 мл молока и кипятите 1 минуту; после охлаждения проверьте, не произошло ли выпадение хлопьев казеина.

Свертывание молока при кипячении может произойти в результате повышения кислотности, содержания в молоке большого количества пептонизирующих бактерий или присутствия в нем посторонних примесей. Если кислотность молока составляет 18-22°Т, то оно при кипячении не свертывается. Однако уже при кислотности равной 26-28°Т, оно может свернуться в процессе кипячения. Свертывание молока, имеющего кислотность 30°Т, наступает при нагревании до 77°С, молоко с кислотностью 40° - до 65°С, с кислотностью 50°Т – до 40°С. Самопроизвольно при комнатной температуре сворачивается молоко с кислотностью 60°Т.

*Определение содержания посторонних примесей в молоке:* Посторонние примеси добавляют в молоко с целью его фальсификации.

- *Реакция на примесь гидрокарбоната натрия.* В пробирку наливают 5 мл молока и 4-5 капель 0,2% раствора розоловой кислоты в 96% спирте. Молоко, содержащее гидрокарбонат натрия, окрашивается в малиново-красный цвет, не содержащее – в желто-розовый.

Гидрокарбонат натрия может добавляться к молоку для того, чтобы задержать его скисание, причем чаще к молоку с уже повышенной кислотностью. Санитарным законодательством добавление гидрокарбоната натрия к молоку не допускается.

*Реакция на примесь крахмала.* В колбу вместимостью 100 мл налейте 10 мл молока и доведите до кипения. После охлаждения добавьте 1 мл йода и перемешайте. Появление синей окраски после взбалтывания указывает на присутствие в молоке крахмала.

Муку или крахмал добавляют к молоку с целью создания видимости густоты после разбавления молока водой.

Не допускается употребление молока, которое имеет затхлый, гнилостный, горький, прогорклый, мыльный и другие неприятные запахи и привкусы, тягучую (слизистую) неоднородную консистенцию, ненормальный цвет (синее, красноватое, чрезмерно желтое окрашивание) и другие органолептические дефекты.

В) Дайте заключение о доброкачественности молока, оцените его цельность и свежесть. Укажите условия, сроки хранения и реализации молока. Дайте рекомендации по использованию продукта.

## Задание 2

А) Изучите теоретический материал.

*Кисломолочные продукты* обладают высокими пищевыми и вкусовыми свойствами, благотворно влияют на пищеварение и общее состояние организма. Они богаты витаминами группы В, которые вырабатываются молочнокислыми бактериями.

Кисломолочные продукты отличаются высокой усвояемостью, так как молочная кислота, продуцируемая молочнокислыми бактериями, способствует образованию в этих продуктах мелких, нежных хлопьев, легко поддающихся воздействию пищеварительных соков. Особенно велико значение кисломолочных продуктов в детском питании в связи с

тем, что под влиянием молочной кислоты повышается усвоение кальция и фосфора. Кисломолочные продукты рекомендуются тем лицам, которые плохо переносят молоко. Кисломолочные продукты имеют некоторые лечебные свойства: выявлена способность ацидофильных бактерий вырабатывать термостабильные антибиотические вещества (лактолин, лактомин), которые свое действие в кислой среде. Ацидофильная палочка устойчива к некоторым антибиотикам – левомицетину и синтомицину. Поэтому ацидофильные препараты используются для предупреждения осложнений при длительном лечении антибиотиками. Определенные штаммы молочнокислых бактерий проявляют устойчивость к антибиотикам широкого спектра действия.

Кисломолочные продукты (простокваша, кефир, ацидофилин) готовят из пастеризованного молока. Сметану получают из пастеризованных сливок путем заквашивания их специальной закваской на смешанных культурах молочнокислых бактерий. Жира в сметане содержится 30-60%. Творог готовится из пастеризованного молока путем сквашивания его чистыми культурами молочнокислого стрептококка. Сгусток обрабатывается для удаления из него сыворотки. Творог может быть жирный (18% жирности), полужирный (9% жирности) и обезжиренный (из обрат). Он является высокоценным продуктом, так как в нем содержится много белка (12-16%) и кальция (около 160 мг на 100 г продукта). В белке представлены все незаменимые аминокислоты, особенно много метионина. Кальций творога легко усваивается. Являясь концентратом молока, творог находит самое широкое употребление в питании населения благодаря приятному вкусу, легкой усвояемости, высокому содержанию полноценного белка, жира и кальция, а также возможности приготовления из него разнообразных блюд.

*Санитарно-гигиенические требования к творогу*

По органолептическим и физико-химическим показателям творог, должен отвечать требованиям ГОСТов (таблица 2).

Таблица 2

Органолептические показатели творога

Показатели	Творог высшего сорта	Творог первого сорта
Вкус и запах	Чистый, нежный, кисломолочный, без посторонних привкусов и запахов.	Те же, что и для высшего сорта. Допускается слабо выраженный привкус кормов, тары и наличие слабой горечи.
Консистенция	Нежная, допускается неоднородность.	Те же, что и для высшего сорта. Допускается консистенция рыхлая, мажущаяся, а для обезжиренного творога - с незначительным выделением сыворотки, рассыпчатая.
Цвет	Белый, слегка желтоватый с кремовым оттенком, равномерный по всей массе.	Белый, со слегка желтоватым оттенком. Для жирного творога допускается некоторая неравномерность.

*Примечание:* Творог жирный диетический по органолептическим показателям должен соответствовать высшему сорту со следующими дополнениями: консистенция однородная, допускается привкус высокой пастеризации.

Б) Проведите гигиеническую экспертизу творога по плану.

1 Органолептические свойства:

Внешний вид (чистый, без комков, без посторонних включений и т.д.) -

Консистенция -

Цвет -

Запах -

Вкус -

2 Физико-химические показатели:

Содержание жира -

Содержание влаги -

Кислотность -

В) Дайте заключение о доброкачественности творога, оцените его консистенцию и свежесть. Укажите условия, сроки хранения и реализации творога. Дайте рекомендации по использованию продукта.

Задание 3

А) Изучите теоретический материал.

#### *Органолептические показатели качества хлеба*

Различие в сортах ржаного и пшеничного хлеба обусловлено сортом (выходом) муки, взятой для его выпечки. В зависимости от способа выпечки хлеб может быть формовым, т.е. выпеченным в формах или подовым, выпеченным на противнях.

Поверхность хлеба должна быть гладкой, без крупных трещин и надрывов. Крупными принято считать трещины шириной более 1 см, проходящее через всю верхнюю корку в одном или нескольких направлениях.

Окраска хлеба должна быть равномерной, коричнево-бурой с некоторым блеском верхней и боковой корки в подовом хлебе и верхней корки в формовом хлебе. Подгорелость корок не допускается так же, как и излишняя их бледность. Переход от корки к мякишу должен быть постепенным, не допускается отслоенность корки от мякиша.

Форма хлеба должна быть правильной, не расплывчатой, не мятой, без боковых наплывов и других дефектов. Толщина верхней корки допускается не более 3-4 мм. У подового хлеба нижняя корка не более 5 мм, у формового – не более 3 мм.

Состояние мякиша учитывается по степени пропеченности, интенсивности и равномерности промеса теста, пористости и эластичности. Хлеб должен быть хорошо пропеченным, не липким, не влажным на ощупь, без комочков и следов непромеса, равномерно пористым. В мякише не допускается наличие пустот и закала, т.е. плотных, водянистых, не содержащих пор участков, располагающихся обычно у нижней корки. Мякиш должен быть достаточно эластичным, не крошковатым, не черствым. При легком надавливании пальцем – быстро принимать первоначальную форму.

Вкус хлеба должен быть умеренно кислым, не пересоленным, без признаков горечи или постороннего привкуса, без хруста на зубах от минеральных примесей.

Запах хлеба должен быть свойствен данному виду и сорту без посторонних оттенков.

*Поражение хлеба плесенью, картофельной болезнью и пигментообразующими бактериями*

Плесневение хлеба. Поражается плесенью главным образом мякиш. Плесневение хлеба наблюдается при повышенной влажности и хранении его в неблагоприятных условиях (в темных, плохо вентилируемых помещениях). Процесс плесневения обуславливается развитием грибов *Penicillium glaucum* (зеленая плесень), *Mucormucedo* (головчатая плесень) и др.

При плесневении изменяется химический состав хлеба и образуются вещества, обладающие неприятным запахом. Хлеб, пораженный плесенью, не допускается к использованию в пищевых целях.

Б) Проведите анализ органолептических свойств образца хлеба по плану:

Внешний вид (форма, поверхность) -  
На разрезе мякиш хлеба имеет:  
цвет -  
консистенцию -  
запах -  
вкус –

В) Дайте заключение о доброкачественности хлеба. Дайте рекомендации по использованию продукта (укажите условия, сроки хранения и реализации хлеба).

3. Ответьте на контрольные вопросы

- 1 Перечислите основные принципы здорового питания.
- 2 Какие пищевые вещества регламентируют физиологические нормы питания?
- 3 Перечислите гигиенические требования, предъявляемые к пищевым продуктам.
- 4 Как в ЛПУ осуществляется санитарный контроль за продуктами питания?
- 5 Перечислите гигиенические требования к качеству и хранению молока, творога, хлеба.
- 6 Перечислите меры профилактики пищевых отравлений

### Практическое занятие № 5

Тема: Изучение гигиенических требований к пищевым продуктам и проведение экспертизы мяса и баночных консервов.

Цель занятия:

- 1 Ознакомить студентов с пищевой ценностью основных продуктов питания и основными принципами их гигиенической экспертизы.
- 2 Сформировать навыки определения доброкачественности пищевых продуктов (на примере мяса, баночных консервов).

Оборудование: рекомендуемая литература, продукты для экспертизы.

#### Алгоритм действий для студентов

1 Выполните задания Дайте заключение о доброкачественности мяса и баночных консервов.

Задание 1

А) Изучите теоретический материал.

Мясо является основным источником полноценного белка. В среднем содержание белка в мясе составляет 13-15%. Количество жира в мясе колеблется от 3 до 34%.

Белки мяса по своему составу разнообразны: миозин (50%), актин (12-15%), глобулин (около 20%). Они обеспечивают организм незаменимыми аминокислотами, особенно триптофаном, лизином и аргинином. С мясом человек получает минеральные соли (калий, фосфор, натрий, железо) и витамины (А и группы В).

Мясо должно быть получено от здоровых животных. Недопустимо содержание в нем патогенных микроорганизмов и яиц гельминтов.

Мясо относится к категории скоропортящихся продуктов, способных легко подвергаться гниению с образованием иногда ядовитых веществ за счет разложения аминокислот под влиянием микроорганизмов. Оно может служить фактором передачи ряда заболеваний животных и человека, быть причиной пищевых отравлений и гельминтозов.

Гигиеническая экспертиза мяса основывается главным образом на показателях свежести.

Б) Проведите исследование органолептических свойств мяса.

Ход работы

*Определение внешнего вида и цвета:*

а) Проведите внешний осмотр мяса, отметьте цвет мышечной ткани и жира на поверхности мяса, на свежем неглубоком и глубоком разрезах. Обратите внимание на наличие ослизнения поверхности.

б) проверьте степень увлажненности, приложите кусочек фильтровальной бумаги к поверхности разреза. Свежее мясо на фильтровальной бумаге дает легкую увлажненность.

*Определение консистенции:* Надавите пальцами на разрез мяса. На свежем разрезе при надавливании пальцев остается ямка, которая выравнивается быстро, в мясе сомнительной свежести выравнивание происходит медленно (в течение минуты).

*Определение запаха:* Вначале определите запах поверхностного слоя, затем чистым ножом сделайте надрез и немедленно определите запах в толще мышечной ткани, прилегающей к кости. В случае сомнительного качества мяса запах мяса определите пробой на нож: в глубину мышцы введите нагретый нож, немедленно его извлеките и установите запах, исходящий от ножа.

*Определение состояния жира:* Раздавите кусочков жира пальцами. Определите цвет жира, его запах, консистенцию.

*Пробная варка мяса:* Исследуемое мясо (30-50 г) нарежьте кусочками, залейте дистиллированной водой и кипятите в закрытой посуде до готовности. В процессе варки при закипании бульона, а также после окончания варки определите запах бульона, прозрачность, цвет, вкус и состояние жира (мелкие и крупные капли). Прозрачность определите в большой пробирке или цилиндре на 25 мл после вливания туда 20 мл бульона.

Признаки свежего мяса приведены в таблице 1.

Таблица 1

Признаки свежего мяса

Показатели	Внешний вид	Консистенция	Запах
Охлажденное	Мясо с поверхности имеет сухую корочку подсыхания, цвет ее бледно-розовый. Поверхность свежего разреза слегка влажная, но не липкая, с характерным для каждого вида животного цветом. Мясной сок прозрачный.	На разрезе мясо плотное, эластичное. Образующая при надавливании ямка быстро выравнивается.	Приятный, характерный для каждого вида животного.
Мороженое	Поверхность туши нормального цвета с более ярким оттенком, чем у охлажденного мяса. Поверхность разреза розовато-серого цвета. В месте прикосновения пальца или теплого ножа появляется пятно ярко-красного цвета.	Мясо твердое, как лед, при постукивании издает ясный звук.	В замороженном состоянии мясо запаха не имеет. При оттаивании появляется характерный для данного вида мяса запах (без запаха созревшего мяса).
Оттаявшее	Поверхность туши красного цвета. Цвет жира	Мясо не эластичное,	Характерный для данного вида мяса

	красноватый, поверхность разреза ровная, сильно влажная, смачивает пальцы, с мяса стекает мясной сок красного цвета.	образующаяся при надавливании ямка не выравнивается. Консистенция тестообразная.	запах созревшего мяса.
Повторно замороженное	Поверхность туши красного цвета, цвет жира красноватый. Поверхность разруба темно-красная, при прикосновении пальца или теплого ножа не изменяется.	То же, что и у мороженого мяса.	То же, что и у мороженого мяса.

Примечание: в зависимости от окончательной оценки мясу присваивается одна из трех категорий: свежее мясо имеет 21-25 баллов, мясо сомнительной свежести 10-20 баллов, не свежее мясо 0-9 баллов.

В) Дайте заключение о доброкачественности молока, оцените его цельность и свежесть. Укажите условия и сроки хранения и реализации молока. Дайте рекомендации по использованию продукта.

#### Задание 2

А) Изучите теоретический материал.

Баночные консервы, в зависимости от способа консервирования, выпускаются как истинные консервы и как презервы. Истинные консервы – стерильный пищевой продукт в герметически закупоренной таре, подвергнутый стерилизации в специальных автоклавах. Презервы – не стерильные пищевые продукты (кильки, сельди и т.д.), залитые маринадом или пряным рассолом и герметически закупоренные в банки. К презервам не предъявляются требования стерильности продукта. Они могут храниться кратковременно и только на холоде.

Консервы могут быть мясные, рыбные, овощные, мясорастительные, фруктовые. Содержимое консервных банок должно отвечать названию, указанному на этикетке. Баночные консервы и презервы выпускаются в жестяной или стеклянной таре.

При санитарной экспертизе консервов устанавливают состояние тары и проводят исследование качества содержимого банок в соответствии с требованиями к данному виду консервов.

Б) Проведите гигиеническую оценку баночных консервов.

#### Ход работы

1 Проведите внешний осмотр банок: отметьте состояние этикетки, содержание надписи на этикетке, наличие видимых дефектов формы банки, нарушение герметичности, ржавых пятен, состояния шва, содержания отгисков на крышке и доньшке банки.

Обратите внимание на состояние доньшек: на наличие их вздутия (бомбажа). Бомбаж может иметь различное происхождение:

- а) микробное (вследствие образования микроорганизмами газов – сероводорода, метана, аммиака, углекислоты);
- б) физическое вследствие нагревания, заморозки продукта или переполнения банки, а также ее деформации;

в) химическое, вызванное вздутием доннышек вследствие образования водорода в результате действия кислот консервной заливки на металл, покрывающий банку.

Банку освободите от этикетки, оботрите от смазывающего слоя вазелина, обвяжите шпагатом и погрузите в предварительно нагретую до кипения воду. Количество воды должно быть в 4 раза больше объема банки. Вода должна полностью покрывать погруженную в нее банку. Температура воды после погружения в нее банки падает, ее нужно поддерживать на уровне не ниже 85°C. Банка выдерживается в горячей воде в течение 5-7 минут. Наблюдение запишите в практической тетради.

## 2 Расшифруйте оттиски на банке.

Оттиски обозначают:

- 1) число выработки – две цифры (до девятого знака впереди 0);
- 2) месяц выработки – две цифры (до девятого знака впереди 0);
- 3) год выработки – две последние цифры;
- 4) номер смены – одна цифра;
- 5) ассортиментный номер 1-3 цифры. Для консервов высшего сорта к нему добавляется буква «В»;
- 6) индекс системы – 1-2 буквы: А – мясной промышленности, Р – рыбной промышленности, К – плодоовощного хозяйства, У.С. – потребкооперации, М.С. – С/Х производства, ЛХ – лесного хозяйства;
- 7) номер предприятия изготовителя – 1-3 цифры. Оттиск может быть дан весь в две строчки на крышке или на крышке в две строчки с датой выработки и номером смены и ассортиментным номером, а на доннышке с индексом системы и номером предприятия.

131088 или            на крышке 131088

1183А151            1 183

а на доннышке А 151

Консервы выработаны 13 октября 1988 года в 1 смену с ассортиментным номером 183 предприятием мясной промышленности №151.

В) Дайте заключение о доброкачественности баночных консервов. Укажите условия и сроки хранения и реализации. Дайте рекомендации по использованию продукта.

## 2 Ответьте на контрольные вопросы:

- 1 Перечислите основные принципы здорового питания.
- 2 Какие пищевые вещества регламентируют физиологические нормы питания?
- 3 Перечислите гигиенические требования, предъявляемые к пищевым продуктам.
- 4 Как в ЛПУ осуществляется санитарный контроль за продуктами питания.
- 5 Перечислите гигиенические требования к качеству и хранению мясных продуктов и баночных консервов продуктов.
- 6 Перечислите меры профилактики пищевых отравлений.

## Практическое занятие №6

Тема: Гигиеническая оценка полноценности питания.

Цель занятия:

- 1 Ознакомить студентов с методикой оценки питания по данным меню-раскладки.
- 2 Сформировать навыки:
  - рассчитывать суточный рацион (с помощью таблиц и данных меню-раскладки),
  - составлять заключение об адекватности питания,

- давать рекомендации по его коррекции с учетом "Норм физиологических потребностей в пищевых веществах и энергии различных групп населения".

Оборудование: рекомендуемая литература, таблицы питательной ценности продуктов.

### Алгоритм действий для студентов

#### 1 Изучите теоретический материал.

Питание является одним из факторов, в значительной степени определяющих состояние здоровья. Рациональное питание должно соответствовать энергетическим затратам организма, восполнять его потребность в пищевых веществах - белках, жирах, углеводах, витаминах, минеральных солях и микроэлементах. При этом пищевые вещества должны поступать в определенных, наиболее благоприятных соотношениях (сбалансированность питания). Рациональное питание обеспечивается использованием разнообразного набора пищевых продуктов, их правильной кулинарной обработкой, а также выполнением санитарных правил при их получении, хранении и обработке. Обязательным условием рационального питания является соблюдение режима питания, т.е. правильное распределение пищи между отдельными приемами и прием её в установленное время с соблюдением определенных интервалов. Объем пищи должен создавать ощущение насыщаемости.

Одним из методов оценки питания является определение качественного состава и энергетической ценности рациона с использованием таблиц химического состава продуктов. Для подсчёта количественного состава рациона необходимо иметь перечень и количество продуктов, входящих в суточный рацион (меню-раскладка). При оценке питания следует руководствоваться "Нормами физиологических потребностей в пищевых веществах и энергии для различных групп населения", разработанными институтом питания РАМН и утвержденными Министерством здравоохранения в 1991 году.

Нормы физиологических потребностей в пищевых веществах и энергии трудоспособного населения дифференцированы в зависимости от характера деятельности на 5 групп для мужчин и 4 группы для женщин. При этом каждая группа объединяет лиц определенных профессий. Практика показала условность связи энерготрат с определением профессиональной принадлежности. Потребовалось введение объективного физиологического критерия, таким является соотношение общих энерготрат на все виды жизнедеятельности с величиной основного обмена. Интенсивность основного обмена зависит от пола, возраста и массы тела. Соотношение общих энерготрат с величиной основного обмена дает величину коэффициента физической активности (КФА). Каждая из групп дифференцирована на 3 возрастные категории 18-29, 30-39 и 40-59 лет. Потребности лиц старше 59 лет дифференцированы по двум возрастным категориям: 60-74 и 75 лет и старше. Детское население и подростки разделены на 11 возрастных категорий. Дополнительно предусмотрены нормативы для беременных и кормящих матерей с дифференциацией возраста младенцев (1-6 месяцев и 7-12 месяцев).

2 Составьте меню-раскладку суточного рациона с указанием количества пищевых продуктов, распределением их по приемам пищи. Запишите сведения о профессии, поле, возрасте и массе тела человека, чей рацион будете анализировать.

3 Рассчитайте энергетическую ценность по отдельным приемам пищи и качественный состав рациона.

Качественный состав рациона:

а) общее количество белков, их соответствие нормам. Количество белков животного происхождения, выраженное в процентах к общему количеству белка (рекомендуемая норма - 55%, для детей - 60-80%);

- б) общее количество жиров, их соответствие нормам. Количество жиров растительного происхождения в процентах к общему количеству жиров (рекомендуемое количество для взрослых 25- 30%);  
 в) количество углеводов, их соответствие нормам;  
 г) соотношение жиров, белков и углеводов.

4 На основании полученных данных составьте гигиеническое заключение о полноценности питания и качественному составу рациона с учетом "Норм физиологических потребностей в пищевых веществах и энергии различных групп населения" для соответствующей профессиональной и (или) возрастной группы (табл. 2,3,4).

Таблица 2

Суточная потребность в пищевых веществах и энергии детского населения

Возраст, пол	Энергия (ккал)	Белки (г)		Жиры (г)	Углеводы (г)	Минеральные вещества (мг)			
		Всего	В т. ч. животные			Кальций	Фосфор	Магний	Железо
0-3 месяца <sup>1</sup>	115	2,2	2,2	6,5 (0,7)	13	400	300	55	4
4-6 месяцев	115	2,6	2,5	6,0(0,7)	13	500	400	60	7
7-12 месяцев	110	2,9	2,3	5,5(0,7)	13	600	500	70	10
1-3 года	1540	53	37	53	212	800	800	150	10
4-6 лет	1970	68	44	68	272	900	1350	200	10
6 лет	2000	69	45	67	285	1000	1500	250	12
(школьники)									
7-10 лет	2350	77	46	79	335	1100	1650	250	12
11-13 лет	2750	90	54	92	390	1200	1800	300	15
(мальчики)									
11-13 лет	2500	82	49	84	355	1200	1800	300	18
(девочки)									
14-17 лет	3000	98	59	100	425	1200	1800	300	15
(юноши)									
14-17 лет	2600	90	54	90	360	1200	1600	300	18
(девушки)									

Таблица 3

Суточная потребность в веществах и энергии взрослого трудоспособного населения и лиц пенсионного возраста

Группа	Ко-эфф. физ. акт.	Возраст	Энергия (ккал)	Белки (г)		Жиры (г)	Углеводы (г)	Минеральные вещества		
				Всего	В т.ч. животные			Кальций	Фосфор	Магний
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Мужчины										
I	1,4	18-29	2450	72	40	81	358	800	1200	400
		30-39	2300	68	37	77	335			

		40-59	2100	65	36	70	303			
II	1,6	18-29	2800	80	44	93	411	800	1200	400
		30-39	2650	77	42	88	387			
		40-59	2500	72	40	83	366			
III	1,9	18-29	3300	94	52	110	484	800	1200	400
		30-39	3150	89	49	105	462			
		40-59	2950	84	46	98	432			
IV	2,2	18-29	3850	108	59	128	566	800	1200	400
		30-39	3600	102	56	120	528			
		40-59	3400	96	53	ИЗ	499			
V	2,5	18-29	4200	117	64	154	586	800	1200	400
		30-39	3950	111	61	144	550			
		40-59	3750	104	57	137	524			

Женщины											
I	1,4	18-29	2000	61	34	67	289	800	1200	400	18
		30-39	1900	59	33	63	274				
		40-59	1800	58	32	60	257				
II	1,6	18-29	2200	66	36	73	318	800	1200	400	18
		30-39	2150	65	36	72	311				
		40-59	2100	63	35	70	305				
III	1,9	18-29	2600	76	42	87	378	800	1200	400	18
		30-39	2550	74	41	85	372				
		40-59	2500	72	40	83	366				
IV	2,2	18-29	3050	87	48	102	462	800	1200	400	18
		30-39	2950	84	46	98	432				
		40-59	2850	82	45	95	417				

Дополнительно к норме, соответствующей физической активности и возрасту

Беременные	+350	30	20	12	30	300	450	50	20
Кормящие (1-6 мес.)	+500	40	26	15	40	400	600	50	15
Кормящие (7-12 мес.)	+450	30	20	15	30	400	600	50	15

Нормы для лиц престарелого и старческого возраста

Мужчины	60-74	2300	68	37	77	335	1000	1200	400	10
	75 и выше	1950	61	33	65	280	1000	1200	400	10
Женщины	60-74	1975	61	33	66	284	1000	1200	400	10
	75 и выше	1700	55	30	57	242	1000	1200	400	10

\* Для женщин старше 50 лет во всех группах кальция - 1000 мг/сут.

Таблица 4

Распределение энергетической ценности суточного рациона по отдельным приемам (в процентах от общей калорийности)

Прием пищи	Энергетическая ценность суточного рациона при питании в %	
	Трехразовом	Четырехразовом
Первый завтрак	30	20-30
Второй завтрак	-	10-25
Обед	45-50	40-50
Ужин	20-25	15-20

5 Оцените режим питания: а) кратность приемов пищи; б) распределение энергетической ценности по отдельным приемам пищи. Составьте рекомендации к устранению выявленных недостатков в питании.

6 В качестве примера ознакомьтесь с ситуационной задачей:

Гигиеническая оценка питания ребенка в возрасте 8 лет по данным меню-раскладки.

1 Энергетическая ценность рациона 1937,1 ккал недостаточна для покрытия энерготрат, так как "Нормами физиологических потребностей в пищевых веществах" для детей указанного возраста предусматривается энергетическая ценность пищи, равная 2350 ккал.

2 Качественный состав рациона:

а) общее количество белков в рационе 54,9 г значительно ниже рекомендуемой потребности (77 г), при этом особенно недостаточно белков животного происхождения - 22,6 г (29,3 %) вместо 46 г (59,7 %);

б) общее количество жиров 48,8 г также значительно ниже рекомендуемой потребности (79 г). При этом более чем в 2 раза снижено количество растительных жиров (8,2 г вместо 19,75 г);

в) количество углеводов снижено незначительно и укладывается в допустимые колебания в 10-15 % от физиологических потребностей;

г) соотношение белков, жиров и углеводов 1:0,9:5,6 (54,9:48,8:308,3) свидетельствует о преобладании углеводов в питании;

3 Четырехразовое питание соответствует гигиеническим рекомендациям, однако распределение пищи по отдельным приемам нерационально (завтрак 33%, обед 33%, полдник 12%, ужин 22% общей энергетической ценности).

Заключение. Питание ребенка недостаточно и качественно неполноценно. Отмечается дефицит белков (особенно биологически наиболее ценных белков животного происхождения), жиров и несбалансированность питания (неблагоприятное соотношение между белками, жирами и углеводами, белками животного и растительного происхождения, кальцием и фосфором).

Для устранения выявленных недостатков необходимо ввести в рацион ребенка молоко и молочнокислые продукты (молока 500 г и кефира 200 г), что позволит увеличить содержание животного белка на 20 г, жира на 25 г, энергетическую ценность на 434 ккал. Включение указанных продуктов, позволит улучшить показатели сбалансированности питания (соотношение между белками, жирами и углеводами, белками животного и растительного происхождения). Для увеличения содержания витамина С и каротина рекомендуется ввести в рацион свежие ягоды, овощи (черная смородина, отвар шиповника, морковный сок, зеленый лук и т.д.) необходимо также увеличить содержание в рационе растительных масел.

Для нормализации режима питания следует несколько облегчить завтрак (до 25% от общей энергетической ценности) и увеличить прием пищи в обед (до 35%).

7 Ответьте на контрольные вопросы.

- 1 Какое питание называется рациональным?
- 2 Что значит сбалансированное питание?
- 3 Что понимают под словом режим питания?

### Практическое занятие № 7

Тема: Гигиеническая оценка инсоляционного режима, естественного и искусственного освещения.

Цель:

1 Ознакомить студентов с гигиеническими требованиями к естественному и искусственному освещению помещений лечебно-профилактических учреждений, показателями для их оценки и нормирования .

2 Сформировать умения:

- оценивать инсоляционный режим, состояние естественного и искусственного освещения в помещениях;
- рассчитывать по удельной мощности необходимое количество светильников для создания нормируемого уровня искусственного освещения.

Оборудование: таблицы, рекомендуемая литература, люксметр.

#### Алгоритм действий для студентов

1 Изучите теоретический материал.

Видимая часть солнечного спектра имеет большое биологическое значение. Дневной свет оказывает благоприятное влияние на психическое состояние человека, особенно больного. Под его воздействием усиливается обмен веществ в организме, осуществляется синтез некоторых витаминов, улучшаются процессы кроветворения, работа эндокринных желез и т.д. Режим освещенности играет существенную роль в регуляции биологических ритмов. В условиях интенсивной освещенности улучшается рост и развитие организма.

Интенсивность освещенности рабочего места имеет большое значение для профилактики нарушений зрения, особенно при работах, требующих зрительного напряжения.

Нерациональное освещение способствует развитию близорукости. При плохом или неправильном освещении снижается умственная работоспособность, быстрее наступает утомление, ухудшается координация движений.

Естественное освещение помещений зависит от светового климата, который складывается из общих климатических условий местности, степени прозрачности атмосферы, а также отражающих способностей окружающей среды. Важное значение имеет также ориентация окон по сторонам света, определяющая инсоляционный режим помещений. В зависимости от ориентации различают три типа инсоляционного режима (таблица 1)

Таблица 1

Типы инсоляционного режима помещений

Инсоляционный режим	Ориентация по сторонам света	Время инсоляции, ч	Процент инсолируемой площади пола помещений	Количество тепла за счет солнечной
---------------------	------------------------------	--------------------	---	------------------------------------

				радиации кДЖ/м
Максимальный	ЮВ, ЮЗ	5-6	80	Свыше 3300
Умеренный	Ю, В	3-5	40-50	2100-3300
Минимальный	СВ, СЗ	Менее 3	Менее 30	Менее 2100

При западной ориентации создается смешанный инсоляционный режим. По продолжительности он соответствует умеренному, по нагреванию воздуха – максимальному инсоляционному режиму. Инсоляционный режим помещений следует учитывать при распределении больных по палатам.

В средних и южных широтах для больничных палат, комнат дневного пребывания наилучшей ориентацией, обеспечивающей достаточную освещенность и инсоляцию помещений без перегрева, является южная и юго-восточная. Для обеспечения оптимальной ориентации в указанных помещениях главный фасад зданий больниц обращают на южную сторону. На север, северо-запад, северо-восток ориентируют операционные, реанимационные, перевязочные, процедурные кабинеты, что обеспечивает равномерное естественное освещение этих помещений рассеянным светом и исключает перегревание помещений, слепящее действие солнечных лучей и возникновение блёскости от медицинских инструментов.

Освещенность помещений зависит от окраски потолка, пола, стен, мебели в самом помещении. Темные цвета поглощают большое количество световых лучей, поэтому окраска помещений и мебели в школах, детских дошкольных и лечебно-профилактических учреждениях должна быть светлой. Белый цвет и светлые тона обеспечивают отражение световых лучей на 70-90%, желтый цвет – на 50%, цвет натурального дерева – на 40%, голубой – на 25%, светло-коричневый – на 15%, синий и фиолетовый – на 10-11%. На состояние естественного освещения влияют качество и чистота стекол, затенённость окон шторами, наличие высоких цветов на подоконниках.

Искусственное освещение осуществляется светильниками общего и местного освещения. Светильник состоит из источника искусственного освещения (лампы) и осветительной арматуры. В качестве источников искусственного электрического освещения помещений в настоящее время применяются лампы накаливания и люминесцентные лампы. Существует несколько типов люминесцентных ламп в зависимости от состава люминофора: лампы дневного света (ДС), белого света (ВС), холодно-белого света (ХБС), тепло-белого света (ТБС), а также лампы с улучшенной цветопередачей (ЛДЦ, ЛТБЦ, ЛХБЦ).

По сравнению с лампами накаливания люминесцентные лампы имеют ряд преимуществ: создают рассеянный свет, не дающий резких теней; характеризуются малой яркостью; не обладают слепящим действием. Недостатки: нарушение цветопередачи, создание ощущения сумеречности при низкой освещенности, появление монотонного шума во время их работы, самым серьезным из которых является периодичность светового потока (пульсация). Это приводит к искажению зрительного восприятия направления и скорости движения вращающихся, движущихся или сменяющихся объектов.

При использовании ламп накаливания рекомендуется устанавливать их в светильники рассеивающего типа.

Искусственное освещение может быть общим, при котором светильники размещаются в верхней зоне помещения равномерно (общее равномерное освещение) или применительно к расположению оборудования (общее локальное освещение) и местным – с концентрацией светового потока непосредственно на рабочее место. В ряде случаев целесообразно устанавливать комбинированное освещение (например, школьные мастерские), при котором к общему освещению добавляется местное.

Количество светильников и мощность ламп выбирают так, чтобы уровни освещенности на рабочих местах в помещении соответствовали установленным

гигиеническим нормативам (табл. 2,3). Светильники обычно подвешивают на потолке равномерно по всему помещению.

Таблица 2

Нормы искусственной освещенности ЛПУ

Наименование помещений	Наименьшая освещенность, лк	
	При люминесцентных лампах	При лампах накаливания
Операционные	-	200
Перевязочные, предоперационные, реанимационные, наркозные, противошоковые палаты	-	150
Кабинеты хирургов, стоматологов, травматологов, педиатров, дерматовенерологов, инфекционистов, врачей-лаборантов	300	150
Кабинеты терапевтов, гинекологов, других врачей, смотровые, фильтры	200	100
Помещения для дневного пребывания больных, ожидальни, комнаты для кормления грудных детей	150	75
Палаты для новорожденных, послеоперационные детского отделения, боксы, полубоксы, палаты интенсивной терапии		50
Палаты, кроме указанных выше	-	30

Таблица 3

Нормы искусственной освещенности школьных помещений

Наименование помещений	Наименьшая освещенность, лк	
	При люминесцентных лампах	При лампах накаливания
Классные комнаты: на рабочих столах на классной доске	300 500	150 300
Кабинет черчения и рисования	500	300
Дисплейные классы	300-500	150-300
Кабинет технических средств обучения	300-500	150-300
Спортивный и актовый залы	200	100
Рекреации	150	75

2 Выполните задание. Ознакомьтесь с работой люксметра и определите коэффициент естественной освещенности (КЕО) и искусственную освещенность на рабочем месте. Оценку искусственного освещения производят по уровню освещенности горизонтальной поверхности на рабочем месте с помощью объективного **люксметра**. Воспринимающей частью прибора является фотоэлемент, преобразующий световую энергию в электрическую. Регистрирующей частью является чувствительный гальванометр, градуированный непосредственно в люксах (рисунок 1)

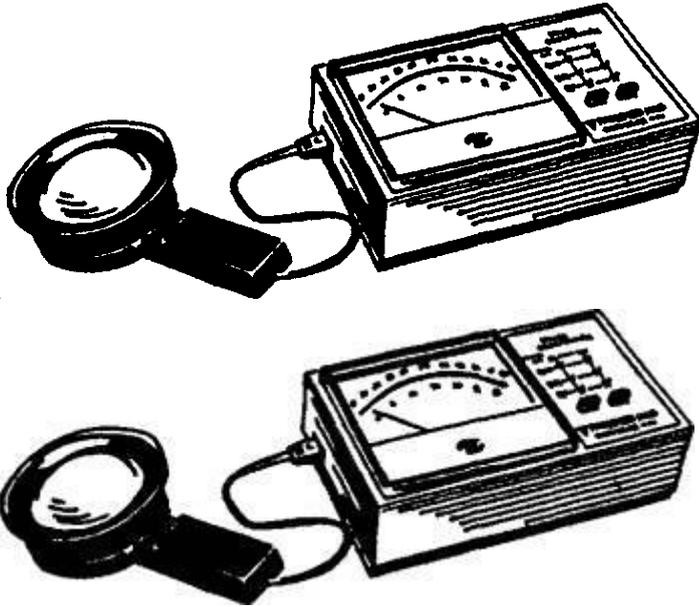


Рис. 1. Люксметр Ю-116

Если определение происходит днем, то вначале определите освещенность, создаваемую смешанным освещением (естественным и искусственным), а затем при выключенном искусственном освещении. Разность между полученными данными составит величину освещенности, создаваемую искусственным освещением.

Данные занесите в рабочую тетрадь. Сравните полученные результаты с данными таблиц 2,3.

3 Рассчитайте по удельной мощности необходимое количество светильников для создания нормируемого уровня искусственного освещения. Пользуясь таблицами удельной мощности (табл. 4) составленными для соответствующих светильников и коэффициентов отражения потолка, пола и стен ( $R_p, R_c, R_p$ ). Так, например, для окраски, принятой в школьных помещениях (потолок – белый, стены – светло-бежевые, пол – коричневый), коэффициенты отражения равны 70%, 50% и 10%.

Удельная мощность – отношение общей мощности ламп к единице площади пола, Вт/м<sup>2</sup>. Величина удельной мощности зависит от высоты подвеса светильника, площади помещения и уровня освещенности, который необходимо создать в данном помещении.

Для определения необходимого количества светильников в помещении ЛПУ найденную величину удельной мощности (на пересечении горизонтальных и вертикальных строк в таблице 4) нужно умножить на площадь помещения и разделить на мощность одной лампы (300 Вт – в светильнике СК-300, 160 Вт – в светильнике ШОД-2\*80, 80 Вт – в светильнике ЩОД-2\*40).

Данные занесите в рабочую тетрадь. Сделайте вывод об уровне освещения помещения ЛПУ.

Таблица 4

Удельная мощность (Вт/м<sup>2</sup>) общего равномерного освещения (при  $R - 70\%$ ,  $R - 50\%$ ,  $R - 10\%$ )

Высота подвеса светильника, м	Площадь помещения, м <sup>2</sup>	Необходимый уровень освещенности (E), лк								
		30	50	75	100	150	200	300	400	500
		Светильники ШОД (люминесцентные лампы)								
2-3	10-15	-		8,6	11,5	17,3	23	35	46	58
	15-25	-		7,3	9,7	14,4	19,4	29	39	49
	25-50	-		6,0	8,0	12,0	16	24	32	40

	50-150	-	5,0	6,7	10,0	13,4	20	27	34
	150-300	-	4,4	5,9	8,9	11,8	17,7	24	30
	более 300	-	4,1	5,5	8,3	И	16,5	22	27
3-4	10-15	-	12,5	16,8	25	33	50	67	84
	15-20	-	10,3	13,8	20,7	27,6	41	55	69
	20-30	-	8,3	11,5	17,2	23	35	46	58
	30-50	-	7,3	9,7	14,5	19,4	29	39	49
	50-120	-	5,9	7,8	11,7	15,6	23	31	39
	120-300	--	5,0	6,6	9,9	13,2	19,8	26	33
	более 300	-	4,4	5,8	8,7	11,6	17,4	23	29
Кольцевые светильники									
2-3	10-15	24	36	48	72	96	-	-	-
	15-25	20	29	39	58	78	-	-	-
	25-50	15,5	23	31	46	62	-	-	-
	50-150	13	19,5	26	39	52	-	-	-
	150-300	И	16,5	22	33	44	-	-	-
	более 300	9,5	14	19	28	38	-	-	-

3-4	10-15	20	33	49	66	98	132	---
	15-20	17	28	42	56	84	112	---
	20-30	14	24	35	47	70	94	---
	30-50	11,4	19	28	38	56	76	---
	50-120	9,3	15,5	23	31	46	62	---
	120-300	7,2	12	18	24	36	48	-
	более 300	6,3	10,5	16	21	32	42	---

#### 4 Ответьте на контрольные вопросы

- 1 Гигиенические требования к естественному и искусственному освещению.
- 2 Источники искусственного освещения.
- 3 С помощью какого прибора определяют освещенность на рабочем месте?

### Практическое занятие №8

Тема: Подготовка и проведение индивидуальных или групповых бесед с больными по вопросам формирования здорового образа жизни.

Цель занятия:

- 1 Сформировать у студентов и пациентов мотивацию к здоровому образу жизни.
  - 2 Сформировать умение проводить групповые беседы с пациентами в ЛПУ по вопросам здорового образа жизни.
- Оборудование: таблицы, плакаты, рефераты по здоровому образу жизни, мультимедийные презентации.

#### Алгоритм действий для студентов

- 1 Изучите теоретический материал.

Что может быть важнее и прекраснее здоровья? Оно помогает каждому из нас осознать свои огромные физические и духовные возможности, позволяет воспринимать окружающий мир во всём его многообразии, открывает перед человеком широкие перспективы в труде, отдыхе, общественных делах. Не будет преувеличением сказать, что здоровье - залог счастливой и радостной жизни. Возникает вопрос: «А что такое здоровье?». Существует много различных определений понятия «здоровье». Наиболее точное определение дано Всемирной организацией здравоохранения (ВОЗ). Согласно ему, здоровье - это «состояние полного физического, духовного и социального благополучия, а не только отсутствия болезней и физических дефектов».

Говоря о здоровье, следует помнить, что оно не является раз и навсегда данным даром природы. Для того чтобы иметь его, надо в первую очередь сохранять нормальное функционирование всего организма, причём с раннего возраста. Учёные доказали, что фундамент здоровья закладывается ещё до рождения человека, а также в период младенчества и детства.

Человек с молодости должен понимать роль и значение здоровья в своей жизни. В этом случае его легче будет уберечь от вредных привычек, научить правилам гигиены, привить навыки здорового образа жизни.

На человека отрицательно действуют неблагоприятные факторы внешней среды: загрязнённый воздух, почва, реки, а также шум городов, концентрация большого количества людей на небольших площадях. Добавим к этому повышенный темп и нарушенный естественный ритм жизни, выражающийся в регулярном для многих смещении дня и ночи, злоупотреблении алкоголем и табаком, переедании, вредных пищевых добавках, малой подвижности на производстве и в быту. Всё это, безусловно, подрывает приспособительные возможности организма.

Профилактика заболеваний, которой и раньше уделяли серьёзное внимание, становится стратегическим направлением здравоохранения.

«В здоровом теле - здоровый дух». Учёные доказали, что если человек крепок физически, то у него, как правило, хорошее настроение, правильная жизненная установка, он работоспособен.

Лучшая профилактика многих заболеваний - такие испытанные естественные факторы, как закаливание, физические упражнения, рациональное питание.

2 Ответьте на контрольные вопросы:

1 Почему здоровье является самой большой ценностью?

2 Какое определение понятию «здоровье» дано Всемирной организацией здравоохранения?

3 Дайте краткую характеристику факторам внешней среды, негативно влияющим на здоровье.

4 Что такое, по-вашему, здоровый образ жизни?

3 Подготовьте реферат и мультимедийную презентацию на одну из предложенных тем. Проведите беседы с пациентами по вопросам формирования здорового образа жизни.

Темы рефератов:

### **1 Значение труда и отдыха**

Значение физического труда.

«Гипокинез» и «гиподинамия».

Утомление и переутомление, меры профилактики.

Как надо отдыхать, чтобы восстановить силы и работоспособность.

### **2. Наши друзья физкультура и спорт**

Оздоровительное действие ходьбы и бега.

Влияние на организм занятий плаванием и лыжным спортом.

### **3. Правильно ли мы питаемся**

Требования к рациональному питанию.

Преобразование белков, жиров, углеводов в организме. Их соотношение в суточном рационе, значение для организма.

Роль минеральных солей.

Особенность китайской кухни.

### **4. Витамины и их значение для организма.**

Водо- и жирорастворимые витамины

Значение для организма

Профилактика авитаминоза.

### **5. Любовь, семья, здоровье**

Врожденные инстинкты, свойственные человеку.

Различие проявлений полового инстинкта у животных и людей.

Советы врачей молодежи о воздержании от преждевременных половых сношений.

Негативные последствия для здоровья женщины аборта.

Слагаемые семейного климата.

### **6. Вред употребления спиртных напитков**

Последствия воздействия спиртного на организм.

Привыкание к алкоголю.

Профилактика алкоголизма.

### **7. Вред курения**

Заболевания курильщиков.

Влияние табака на здоровье детей и подростков.

Опасность пассивного курения

Борьба с курением на государственном уровне в России и других странах мира.

### **8. Вред наркотиков**

Развитие наркомании

Вред наркотиков организму

### **9. СПИД и его последствия**

Как можно заразиться СПИДом?

Симптомы заболевания СПИД

Профилактика СПИДа

### **10. Стресс: враг или союзник?**

Почему говорят: «Все болезни от нервов»

Изменение в организме под влиянием стрессовых ситуаций.

Самопроверка на стресс.

### **11. Залог долголетия**

Что такое старость? Как объясняют ее сторонники различных научных теорий

Изменения в организме с возрастом

Секрет долголетия

### **11. Физическое развитие детей и подростков**

Физическое развитие и состояние здоровья детей и подростков.

Основные закономерности физического развития. Акселерация.  
Показатели и методы оценки физического развития (регрессионный метод, комплексная оценка физического развития, определение соответствия биологического возраста календарному).

### **11. Закаливание детей и подростков**

Физиологическая сущность закаливания.

Основные требования к проведению закаливания.

Методы закаливания детей и подростков воздухом, водой и солнцем.

## Практическое занятие №9

Тема: Гигиена учебных занятий в школе.

Цель занятия:

1 Сформировать умение составлять гигиенически правильный режим дня учащихся разных возрастных групп.

2 Сформировать навыки определения и оценки степени утомления ЦНС детей в процессе учебных занятий, правильного подбора мебели и рассаживания учащихся в классе.

Оборудование: учебный план средних общеобразовательных школ РФ на 2015-2016 уч. год, расписание уроков одной из школ г. Воронежа – 3 - 11 классов, рекомендуемая литература

### Алгоритм действий для студентов

1 Изучите теоретический материал

Для всех живых организмов характерна ритмическая смена физиологических функций, обеспечивающих активную физическую и умственную работоспособность. Динамика круглосуточных (циркадных), и годовых режимов человека обусловлена не только врожденными механизмами, но и выработанным в течение жизни стереотипом жизни. Данные ритмической активности человека имеют большое значение для организации режима труда и отдыха, для составления режима дня учащихся.

Основными элементами режима дня школьника являются учебные занятия в школе, выполнение домашних заданий, творческая деятельность, чтение, занятия музыкой, рисованием, общепольная внеклассная работа — это кружковая и общественная работа, занятия спортом, посещение кино, театров, музеев, туристические походы и т.д. На указанную работу в соответствии с приказом Министерства образования РФ учащиеся I-IV классов должны затрачивать не более 1—2 ч в неделю, V-VII- 3—4 ч. и VIII—XI- — 4—5 ч. Внеклассные и внешкольные занятия следует проводить в учебные дни с минимальным количеством уроков, после обеда и прогулки, а также в воскресенье и каникулы. Занятия кружка могут проводиться 1-2 раза в неделю и иметь продолжительность 50-60 мин. для учащихся средних и старших классов.

Составной частью режима дня учащихся является рационально организованный режим учебного процесса. С учетом суточных колебаний работоспособности школьников, начинать приготовление домашних уроков лучше всего в 16 часов. По уставу средней школы максимально допустимая продолжительность приготовления домашних уроков составляет для учащихся IV класса 2 часа, V-VI- 2,5 часа, VII-3 часа, VIII — до 4 ч. Активный отдых перед приготовлением домашних заданий не должен превышать 1,5 часа. Общее время пребывания на открытом воздухе предусматривается учащихся средних классов — 2—2,5 часа, для старших классов — 1,5-2 часа.

Сон обеспечивает восстановление работоспособности. Одним из основных условий полноценного сна является продолжительность, которая зависит от возраста школьника.

Дети 10 лет должны спать 10-10,5 часа, 12 лет — 10 часов, 13—15 лет — 9,5 часа, 16-18 лет — 8,5 часа. Неправильно составленный школьный режим содействует развитию ранней усталости, утомления, переутомления, уменьшает эффект урока, удлиняя время приготовления домашних заданий, нарушает другие составные части режима дня. Под усталостью понимается субъективный признак развивающегося утомления, являющийся следствием работы (физической или умственной) и представляющий собой сложное психическое состояние, переживания, которые сопровождаются разнообразными ощущениями, имеющими отрицательную эмоциональную окраску.

**Утомление** — это состояние организма, возникающее во время работы (физической или умственной) и проявляющееся во временном снижении работоспособности, которому предшествуют дискоординация двигательных функций и появление чувства усталости.

**Переутомление** — это более глубокие и стойкие изменения в организме, вызванные интенсивной или длительной работой на фоне неполного восстановления работоспособности.

2 Изучите учебный план средних общеобразовательных школ РФ (таблица П1). Обратите внимание на загруженность школьников в течение недели (от 27ч до 36ч) в зависимости от возраста. Изучите распорядок дня детей, занимающихся в школе в I и II смены (таблица П2).

3 Дайте гигиеническую оценку режима учащегося 7-9 класса. Данные занесите в таблицу П3. Сделайте вывод о соответствии режима дня школьника его возрасту.

4 Дайте оценку правильности компоновки в аудитории персональных компьютеров, их расположения, установки, режима использования.

В последние годы важной задачей обучения является приобретение учащимися основ компьютерной грамотности. Работа на компьютере не только расширяет возможности умственного развития детей и подростков, но и является фактором, влияющим на здоровье ребенка при несоблюдении санитарно-гигиенических правил работы.

Постоянная статическая нагрузка во время занятий за монитором может быть причиной усталости, появления болей в мышцах рук, шеи, плеч, спины. Длительная работа на дисплее требует большой умственной нагрузки и нервно-эмоционального напряжения. У учащихся отмечаются жалобы на постоянную головную боль после работы на дисплее, боль в глазах, головокружение, обусловленное зрительной нагрузкой.

Восприятие знаков на экране дисплея, которые чередуются с переводом взора на клавиатуру и текст, может вызвать напряжение аккомодационного аппарата глаз, зрительное утомление и снижение работоспособности глаз. В результате однообразных повторяющихся действий естественная подвижность глаз оказывается резко ограниченной, что приводит к напряжению глазодвигательных мышц, их работоспособность снижается, зрение ухудшается.

Основным осложнением при длительной работе на компьютере является утомление и переутомление, снижение работоспособности (утомление зрения) и возникновение головной боли.

Работа на близком расстоянии (менее 50 см) вызывает покраснение глаз, слезотечение, резь и ощущение инородного тела в глазах, что может привести к сухости глаз, светобоязни, плохой видимости в темноте (в некоторых случаях заболевание катарактой) из-за постоянных электромагнитных излучений дисплея. Быстрая перемена световой и цветовой гаммы (красная и белая), оказывает влияние на ЦНС (случаи психических нарушений и эпилепсии у детей в Японии после просмотра компьютерных фильмов).

Кроме того, во время работы в компьютерном классе меняются показатели микроклимата (повышается температура воздуха, относительная влажность и концентрация углекислого газа), что влияет отрицательно на здоровье школьников. Рабочая мебель, высота стола,

высота сидения, посадка школьника за экраном влияют на статическое напряжение мышц и на работу органов брюшной полости. Длительная работа на компьютере (более 20-25 мин) приводит к снижению внимания, ухудшению обработки информации и утомлению. Недостаточная освещенность при напряженной зрительной работе является одним из основных неблагоприятных факторов внешней среды, способствующих развитию и прогрессированию миопии.

### **Правила работы школьников на компьютере**

Длительность непрерывной работы учащихся не должна превышать 25 минут.

При сдвоенных уроках по информатике время урока не должно превышать 40 мин (по 20 мин на каждый урок с переменной между уроками продолжительностью 10 минут).

При появлении первых признаков усталости глаз следует проводить комплекс упражнений для улучшения их функционального состояния.

Для искусственного освещения помещения лучше использовать люминесцентные лампы дневного света.

Размеры мебели должны соответствовать росту школьника, с регулировкой высоты сидения и угла наклона спинки стула; поза перед компьютером не должна вызывать напряжение мышц спины и ног, локти согнуты под прямым углом.

Для снятия статического напряжения туловище должно быть слегка наклоненным вперед, руки свободно лежать на столе, а поясничная часть спины опираться на спинку стула.

Изображение на экране дисплея должно быть четким, контрастным, не иметь отражений от окружающих предметов.

При работе с текстовой информацией наиболее физиологичными являются черные знаки на светлом (белом) фоне.

Оптимальная температура воздуха в классе (помещении) при работе на компьютере не выше 20-22°C, относительная влажность воздуха 40-60%.

Необходимо проветривать помещение перед началом занятий и во время перемены.

Для школьников всех возрастных групп обязательно выполнять релаксационные упражнения (для глаз, мышц шеи, плеч и ладоней рук).

*Замечание:* все выше перечисленные правила необходимо соблюдать при работе и на домашнем компьютере.

5 Проведите исследование устойчивости ясного видения в начале и конце занятия у однокурсника Результаты занесите в практическую тетрадь и сформулируйте вывод.

Устойчивость ясного видения при стабильных условиях освещения зависит от состояния зрительного анализатора и общего состояния организма.

При длительном рассматривании предмета теряется способность четко различать его, и две близко расположенные точки воспринимаются как одна через некоторое время. Способность четко воспринимать очертания предметов или букв, между которыми имеется небольшое расстояние, вновь восстанавливается, затем снова исчезает и т.д. При утомлении время ясного видения предмета уменьшается. Показателем устойчивости ясного видения является выраженное в процентах отношение ясного видения к общему времени наблюдения.

Задание: Рассмотрите кольцо Ландольта (вычерченное на белом листе и заштрихованное кольцо с разрывом одной стороны, наружный диаметр - 7 мм, разрыв и толщина заштрихованной части - 1,5 мм.) с расстояния, равного 5 м, причем подбородок должен фиксироваться специальной подставкой, линия взора должна быть параллельна полу. Продолжительность исследования 3 мин, в течение которых обследуемый, не отрываясь, смотрит на разрыв в кольце Ландольта и сообщает исследователю моменты, когда он видит и когда не видит разрыв.

Показания обследуемого	Показания секундомера
Видит разрыв	0 25 45 10 45

Время ясного видения составляет  $10+10+20+20+15=75$  с. Устойчивость ясного видения равна: 75-100%

*Оценка результатов:* например, до занятий время ясного видения составляло 75 с, после занятий - 60 с. Приняв исходное время за 100%, можно определить, сколько процентов составляет повторно определенный результат.

*Вывод:* после занятий время ясного видения снизилось на 20%. Снижение времени ясного видения результат утомления.

Решите задачу по подбору мебели и правильному рассаживанию учеников 10 класса, рост которых составляет 1600-1750 мм..

Существенную часть общей школьной нагрузки детей составляет статическое напряжение, которое возникает в результате вынужденного неподвижного положения тела на протяжении большей части урока. Длительное статическое напряжение является одним из факторов, способствующих более быстрому утомлению во время учебных занятий. Это, прежде всего относится к учащимся младших классов в связи с перечисленными выше особенностями ЦНС и несовершенством костно-мышечного аппарата детей. Уменьшение статического напряжения во время сидения за партой может быть достигнуто за счет сохранения правильной рабочей позы, которая, в свою очередь, зависит от соответствующего подбора школьной мебели. Главный показатель, используемый при подборе мебели - рост учащихся (таблица П4).

Несоответствие мебели росту детей, изменение взаимоотношений между столом и стулом могут привести к неравномерной нагрузке и неодновременному утомлению различных мышечных групп, вследствие чего возникает мышечная асимметрия, которая является одной из причин различного рода нарушений осанки. Неправильная посадка вызывает более быстрое утомление учащихся, понижение внимания и работоспособности. Кроме того, она является одним из ведущих факторов, способствующих развитию близорукости в результате несоблюдения оптимального расстояния от книги до глаз.

Правильной считается такая посадка, когда школьник сидит прямо с легким наклоном вперед. Тетрадь или книга находится на расстоянии 25-35 см от глаз. Между грудью и столом свободно проходит кисть руки. Спина опирается на спинку стула или скамьи на уровне поясницы. Ноги согнуты в тазобедренном и коленном суставах под прямым или тупым углом и опираются всей ступней о подставку или пол. Обе руки свободно лежат на столе, плечи находятся на одной высоте, параллельно краю стола.

При правильной посадке органы грудной и брюшной полости не стеснены, дыхание свободное. Нагрузка на костно-мышечный аппарат минимальная, зрение не напряжено (рис. 1).

Контроль за правильностью рассаживания детей должен осуществляться медицинским персоналом школы. При рассаживании следует обратить особое внимание на детей с нарушенным здоровьем. Дети с пониженным зрением должны сидеть за передними партами или столами, стоящими у окна. Школьников с пониженным слухом также нужно рассаживать на передние парты, ближе к стене (явление резонанса). Учащихся, страдающих ревматизмом и склонных к простудным заболеваниям, не рекомендуется сажать за парты и столы, расположенные у наружной стены класса. Школьников размещают за партами или столами в строгом соответствии с их ростом. В целях профилактики нарушений осанки и развития косоглазия рекомендуется два-три раза в год менять местами учащихся, сидящих в крайнем левом и правом рядах, соблюдая соответствие их росту. Проход между рядами столов или парт должен составлять 0,7 м, а расстояние от стен до крайних рядов от 0,5 до 0,6 м.

При двухсменной работе школы в одной и той же классной комнате следует размещать параллельные или смежные по годам обучения классы (1-й и 2-й, 3-й и 4-й, 5-й и 6-й и т.д.).

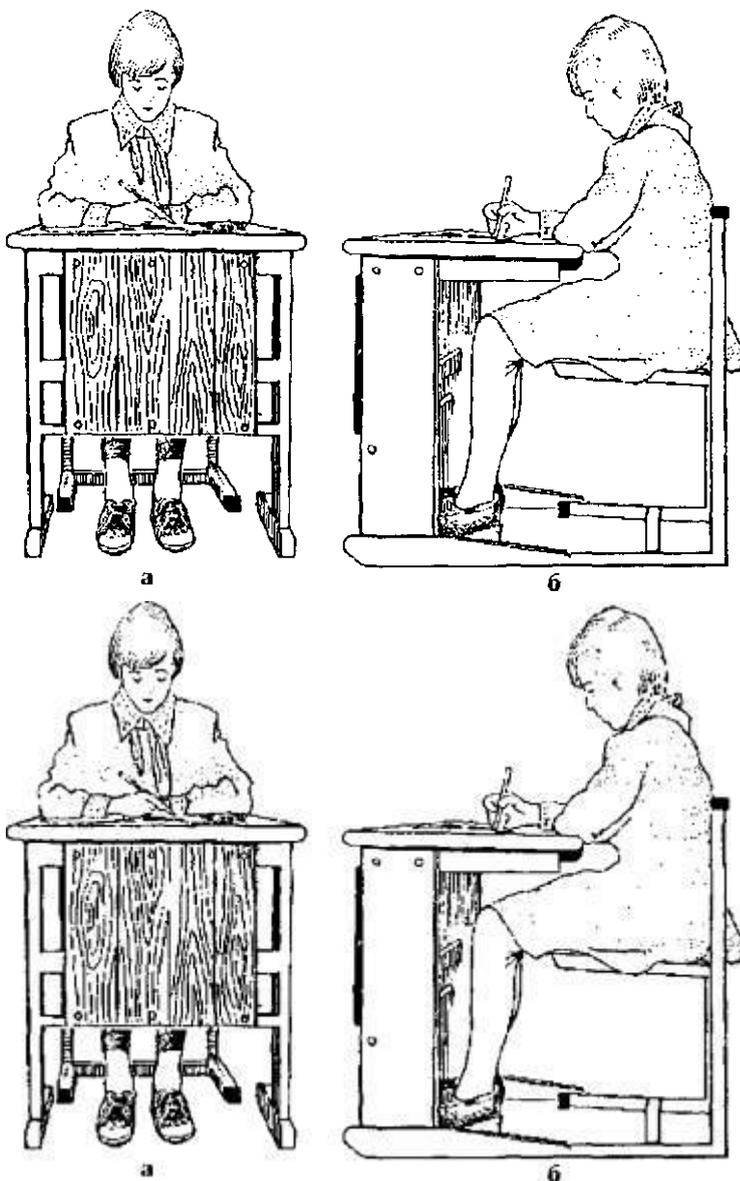


Рис. 1. Правильная посадка.

6 Ответьте на контрольные вопросы:

- 1 Что понимается под биоритмами, какова их роль в построении процессов обучения и воспитания в школе?
- 2 Какие гигиенические требования лежат в основе рационального режима дня учащихся различных возрастных групп?
- 3 Почему длительность сна у детей зависит от их возраста?
- 4 Какие гигиенические требования следует учитывать при приготовлении домашних заданий, при проведении внеклассной и внешкольной работы?
- 5 Из каких элементов складывается школьный режим?
- 6 Что такое усталость, утомление и переутомление. Какие гигиенические требования замедляют развитие этих процессов у ученика при проведении уроков?
- 7 Какие гигиенические требования предъявляются к проведению перемен? Какие выраженные признаки развиваются при утомлении и переутомлении?
- 8 Перечислите правила работы школьников на компьютере.
- 9 Перечислите правила по подбору мебели и рассаживанию учеников в классе.

Учебный план средних общеобразовательных школ РФ на 2015/2016 учебный год.

Учебный предмет	Количество часов по классам в неделю						
	I	IV	V	VI	VII	VIII	IX
Русский язык	6	6			5	4	2
Литература			2	2	2	3	4
Математика		6		6	6	6	6
История			2	2	2	3	3
Окружающий мир	2	2					
География			2	3	2	2	2
Биология			2	2	2	2	2
Физика				2	2	2	2
Черчение						1	1
Химия						2	2
Иностранный язык	2	2	3	2	3	3	3
Изобразительное искусство	1	1	1	1	1		
Музыка	1	1	1	1	1		
Физкультура	2	2	2	2	3	3	3
Технология	1	2	2	2	2	2	2
Основы информатики и ЭВТ		1			1	1	2
Этика и психология семейных отношений							1
Чтение	5	2					
Культура общения	1	1			1	1	
Риторика	1	1					
Краеведение					1		
Обществознание					1	1	1
Всего	27	27	29	29	35	36	36

Таблица П2

Примерный распорядок дня школьников, занимающихся в I смену (по Т.М. Матюшонку).

Вид деятельности	Возраст, класс			
	10 лет V кл.	11-12 лет, VI- VII кл.	13-15 лет, VIII - IX кл.	16-17 лет, X XI -кл.
Подъем	7.00	7.00	7.00	7.00
Утренняя зарядка, водные процедуры, уборка постели	7.00-7.20	7.00-7.20	7.00-7.20	7.00-7.20
Завтрак	7.20-7.30	7.20-7.30	7.20-7.30	7.20-7.30
Дорога в школу	7.35-7.45	7.35-7.45	7.35-7.45	7.35-7.45
Учебные и факультативные занятия, общественные поручения, труд и внешкольная работа	8.00-13.30	8.00-14.30	8.00-14.30	8.00-14.30

Возвращение домой	14.00	15.00	15.00	15.00
Обед	14.00-14.30	15.00-15.30	15.00-15.30	15.00-15.30
Пребывание на свежем воздухе	14.30-15.30	15.30-17.00	15.30-17.00	15.30-17.00
Приготовление домашних заданий	15.30-17.30	17.00-19.30	17.00-20.00	17.00-20.30
Пребывание на свежем воздухе, помощь семье	17.30-19.30	нет	нет	нет
Ужин	19.30-19.50	19.30-19.50	20.00-20.20	20.30-20.50
Спокойные игры, чтение, просмотр телепередач и др.	19.50-20.35	19.50-20.50	20.20-22.20	20.50-22.50
Подготовка ко сну	20.35-20.45	20.50-21.00	22.20-22.30	22.50-23.00
Отход ко сну	20.45	21.00	22.30	23.00

Распорядок дня школьников, занимающихся в II смену (по Т.М. Матюшонку).

Вид деятельности	Возраст, класс			
	10 лет, V кл.	11-12 лет, VI- VII кл.	13-15 лет, VIII - IX кл.	16-17 лет, X XI -кл.
Подъем	8.00	8.00	8.00	8.00
Утренняя зарядка, водные процедуры, уборка постели	8.00-8.30	8.00-8.30	8.00-8.30	8.00-8.30
Завтрак	8.30-8.50	8.30-8.50	8.30-8.50	8.30-8.50
Пребывание на свежем воздухе, игры, помощь семье	8.50-9.20	8.50-9.20	8.50-9.20	8.50-9.20
Приготовление домашних заданий	9.20-11.20	9.20-11.20	9.20-11.20	9.20-12.20
Подвижные игры на свежем воздухе	11.20-12.30	11.20-12.30	11.20-12.30	нет
Обед	12.30-13.00	12.30-13.00	12.30-13.00	12.30-13.00
Послеобеденный отдых и дорога в школу	13.00-13.50	13.00-13.50	13.00-13.50	13.00-13.50
Учебные и факультативные занятия в школе, общественно полезный труд и внешкольная работа	14.00-18.45	14.00-18.45	14.00-19.45	14.00-20.00
Возвращение домой	19.15	20.15	20.15	20.30
Ужин, чтение литературы, просмотр телепередач и др.	19.15-20.15	20.15-21.30	20.15-21.30	20.30-23.10
Подготовка ко сну	20.15-20.30	21.30-21.45	21.30-21.45	23.10-23.30
Отход ко сну	20.30	21.45	21.45	23.30

Таблица ПЗ

Анализ режима дня учащегося

Ученик		
Возраст		
Класс		
Вид деятельности	Время деятельности	Примечание
Подъем		
Завтрак		
Дорога в школу		
Занятия в школе		
Дорога из школы		
Обед		
Прогулка		
Приготовление уроков		

Помощь по дому		
Занятия на факультативе		
Кружок спортивный (секция)		
Кружок предметный		
Кружок художественный		
Свободное время		
Общепольный труд		
Ужин		
Подготовка ко сну		
Сон		

Таблица П4

Размеры мебели и ее маркировка по ГОСТам "Стол� ученические" и "Стулья ученические"

Номер (ГОСТ 11015-93; ГОСТ 11016-93)	Рост учащихся (мм)	Основные параметры ученической мебели		Цвет маркировки
		Высота рабочей плоскости стола (мм)	Высота сидения (мм)	
1	1000-1150	460	260	Оранжевый
2	1150-1300	520	300	Фиолетовый
3	1300-1450	580	340	Желтый
4	1450-1600	640	380	Красный
5	1600-1750	700	420	Зеленый
6	Выше 1750	760	460	голубой

### Практическое занятие №10

Тема: Гигиеническая оценка расписания уроков в школе.

Цель занятия

1 Сформировать умение давать гигиеническую оценку школьного расписания (по ранговой шкале трудности) в соответствии с динамикой дневной и недельной работоспособности учащихся.

2 Сформировать навыки составления расписание уроков, которое удовлетворяло бы гигиеническим требованиям.

Оборудование: учебный план средних общеобразовательных школ РФ на 2015-2016 уч. год, расписание уроков одной из школ г Воронежа 2 - 8 классов.

#### Алгоритм действий для студентов

1 Изучите теоретический материал.

Одним из основных элементов школьного режима является расписание уроков. При его составлении следует учитывать динамику изменения работоспособности и физиологических функций учащихся на протяжении учебного дня и недели. Основная задача рациональной организации учебных занятий заключается в том, чтобы, используя сочетания разнообразных видов деятельности, обеспечить сохранение работоспособности учащихся к концу занятий на довольно высоком уровне.

В соответствии со статьей 28 Федерального закона "О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения" программы, методики и режимы воспитания и обучения

допускаются к использованию при наличии санитарно-эпидемиологического заключения о соответствии их санитарным правилам (СанПиН 2.4.2.782-99) (таблица П1).

В составлении школьного расписания необходимо учитывать трудность предметов и преобладание статического или динамического компонентов во время занятий. Динамический компонент преобладает на уроках физкультуры, технологии, производственной практики и пения. Это наименее утомительные уроки, и они, при правильной организации занятий, снимают утомление, возникшее на предшествующих занятиях. В качестве одного из возможных способов оценки можно использовать ранговую шкалу трудности, предложенную И.Г. Сивковым (таблица П2).

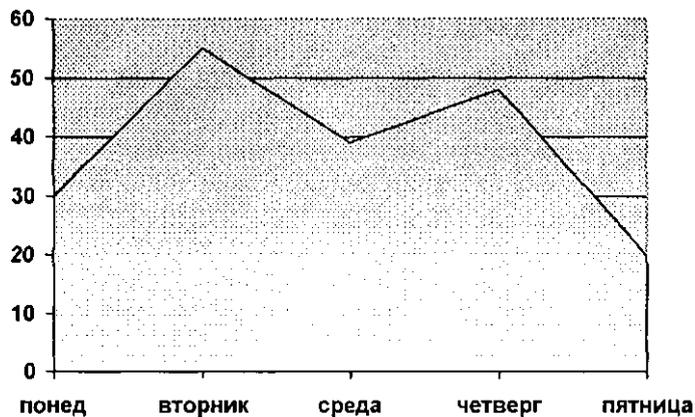
Наиболее трудные предметы следует включать в расписание для начальных классов первыми и вторыми, а в средних и старших классах - вторыми или третьими уроками, т.е. вводить их в период наиболее высокой работоспособности учащихся. Не рекомендуется сочетание двух или трех трудных уроков подряд (например: физика, математика, иностранный язык); лучше чередовать их с менее трудными предметами (например: история, математика, география).

При составлении расписания необходимо избегать сдвоенных уроков. Они могут быть допустимы только в старших классах по математике для выполнения контрольных работ и литературе для написания сочинения, а также по физике и химии для проведения лабораторных работ. В виде исключения разрешено сдвигать занятия по лыжной подготовке и уроки технологии.

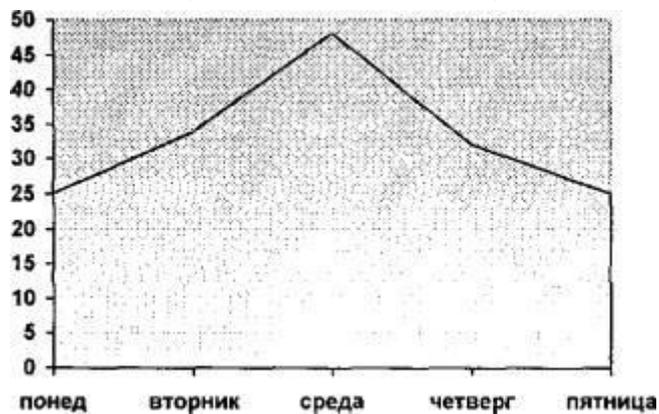
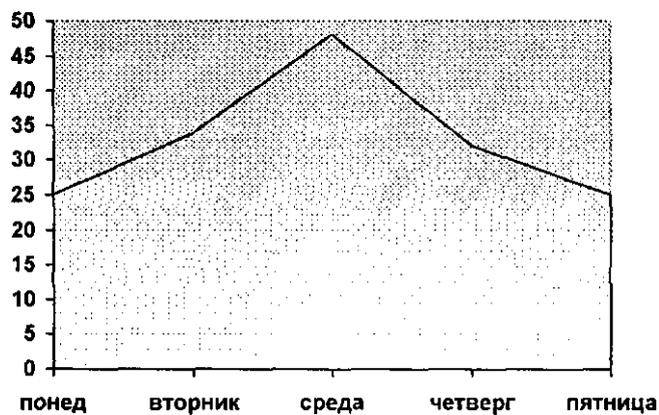
Рационально чередование предметов естественно-математического и гуманитарного направлений с уроками физкультуры, труда, пения и рисования, даёт учащимся возможность переключаться с умственной деятельности на физическую и повышает работоспособность. Наиболее рациональным местом в расписании уроков технологии и физкультуры является 4 урок.

В понедельник трудоспособность относительно невелика, во вторник и в среду отмечается наибольшая работоспособность, а начиная с четверга, она падает и является самой низкой в субботу. Поэтому вторник и среда могут быть заполнены более трудными предметами, так как в эти дни самая высокая трудоспособность.

2 Дайте гигиеническую оценку школьного расписания 2 класса (таблица П3), используя шкалу трудности уроков. С этой целью подсчитайте сумму баллов по дням недели в отдельных классах, затем нагрузку изобразите графически (рис. П1 - по оси абсцисс - дни недели, по оси ординат - нагрузка в баллах) и сравните её с динамикой недельной работоспособности учащихся. Школьное расписание оценивается положительно в том случае, если получается кривая с двумя подъемами во вторник и пятницу (вариант 1 - для учащихся младшего и среднего возраста) или с одним подъемом - в среду (вариант 2 - для старших школьников). Расписание оценивается как нерациональное, если наибольшая сумма баллов приходится на начало или конец недели, а также при равномерном распределении нагрузки в недельном цикле.



*Вариант 1. Для учащихся младшего и среднего возраста.*



*Вариант 2. Для старших школьников.*

Графическое изображение рационального распределения недельной учебной нагрузки

В последние годы осуществлен переход большого числа школ на 5-дневную неделю. Два выходных дня обеспечивают более благоприятные условия для динамики работоспособности детей, т.к. исключается один из дней с пониженной работоспособностью (суббота), более продолжительный отдых дает также возможность активно использовать их для занятий физкультурой и спортом. Однако гигиенисты считают, что недопустимо сокращение учебной недели за счет увеличения ежедневной нагрузки, т.е. продолжительность занятий в оставшиеся учебные дни не должна увеличиваться. Кроме того, в связи с большим периодом вработываемости после двух выходных дней в расписании необходимо предусмотреть облегчение занятий в понедельник.

Полученные данные занесите в таблицу ПЗ. Сделайте вывод о соблюдении гигиенических требований при составлении расписания.

3 Составьте расписание занятий для учащихся 2- 8 классов.

5 Ответьте на контрольные вопросы.

1 Какие гигиенические требования следует учитывать при приготовлении домашних заданий, при проведении внеклассной и внешкольной работы?

2 Из каких элементов складывается школьный режим?

3 Какие основные гигиенические требования к расписанию уроков должны быть положены при его составлении?

Приложение

Таблица П1

Гигиенические требования к максимальным величинам воздействия на школьника учебно-воспитательного процесса

Классы	Максимальная допустимая недельная нагрузка, в часах	
	При 6- дневной неделе	При 5-дневной неделе
1-3	25	22
	<i>3-х летняя начальная школа</i>	
1	22	20
2-4	25	22
5	31	28
6	32	29
7	34	31
8-9	35	32
10-11	36	33

Таблица П2

Деление предметов по трудности.

Трудные	Балл	Средней трудности	Балл	Лёгкие	Балл
Математика	11	История	8	Труд	3
Физика	9	География	6	Физическая культура	4
Химия	9	Биология	6		
Литература	7	Черчение	3	Рисование	2
Русский язык	11	Окружающий мир	3	Пение	1

Ин.язык	10	Информатика	3		
---------	----	-------------	---	--	--

Таблица ПЗ

Расписание занятий 2 «А» класса

Понедельник	Вторник	Среда	Четверг	Пятница	Суббота
математика	окружающий мир	Ин.яз.	русский язык	чтение	математика
русский язык	математика	математика	чтение	русский язык	окружающий мир
чтение	русский язык	русский язык	математика	Ин. язык	русский язык
информатика	ф-ра	чтение	труд	музыка	
ИЗО	культ. общ.	классный час	ф-ра	логика	

Таблица П4

Недельное расписание уроков

Школа						
Класс						
Недельная учебная нагрузка						
Элементы расписания	Дни недели					
	Понедельник	Вторник	Среда	Четверг	Пятница	Суббота
Порядок предметов						
1.						
2.						
3.						
4.						
Количество уроков						
“Нулевые” уроки						
Сдвоенные уроки						
Распределение предметов по трудности						
Вывод						

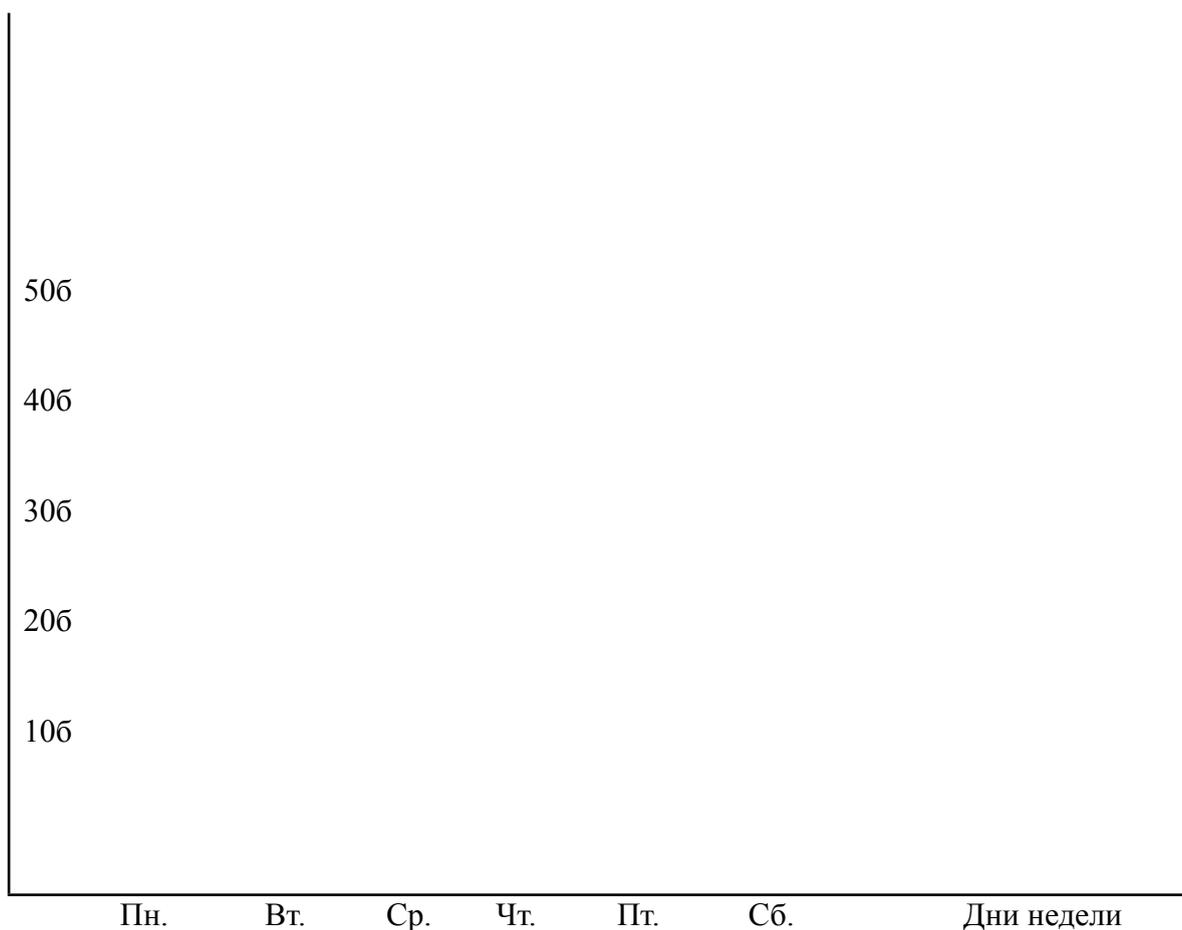


Рис 1 Зависимость нагрузки школьников от дня недели

#### Рекомендуемая литература

##### ***а) Основная литература:***

1. Васильева, Инна Витальевна. Физиология питания: Учебник и практикум Для СПО / Васильева И. В., Беркетова Л. В. - Москва: Издательство Юрайт, 2019. - 212.
2. Трифонова, Татьяна Анатольевна. Гигиена и экология человека: Учебное пособие для СПО / Трифонова Т. А., Мищенко Н. В., Орешникова Н. В. - 2-е изд.; испр. и доп. - Москва: Издательство Юрайт, 2019. - 206.

##### ***б) Дополнительная литература:***

- 1 Козлов, Андрей Игоревич. Гигиена и экология человека. Питание: Учебное пособие Для СПО / Козлов А. И. - 2-е изд. ; испр. и доп. - Москва : Издательство Юрайт, 2019. - 236.

##### Интернет-ресурсы:

- 1 Министерство здравоохранения и социального развития РФ (<http://www.minzdravsoc.ru>)
- 2 Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека (<http://www.rospotrebnadzor.ru>)
- 3 ФГУЗ Федеральный центр гигиены и эпидемиологии Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека (<http://www.fcgsen.ru>)
- 4 Информационно – методический центр «Экспертиза» (<http://www.crc.ru>)

- 5 Центральный НИИ организации и информатизации здравоохранения  
(<http://www.mednet.ru>).

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ  
для практических занятий  
по дисциплине «Гигиена и экология человека»  
для студентов специальности 34.02.01 «Сестринское дело»  
очной формы обучения

Составитель:  
Жданова Марина Владимировна

В авторской редакции

Компьютерный набор М.В. Ждановой

Подписано к изданию «14»\_10\_\_\_2019г  
Уч.- изд. л.5,9

ФГБОУ ВО «Воронежский государственный  
технический университет»  
394026 Воронеж, Московский просп. 14



