

Міністерство освіти і науки України  
Донбаська державна машинобудівна академія (ДДМА)

**І. Л. Марченко**

**ЗАГАЛЬНА ГІГІЄНА ТА  
ГІГІЄНА ФІЗИЧНИХ ВПРАВ**

**Методичні вказівки  
до практичних занять**

**для студентів спеціальності  
017 «Фізична культура і спорт»**

До друку пр.  
Перший проректор  
\_\_\_\_\_ А. М. Фесенко

Затверджено  
на засіданні методичної ради  
Протокол № від

Краматорськ  
ДДМА  
2021

УДК: 371.3:613

**Марченко І.Л.**

Загальна гігієна та гігієна фізичних вправ: методичні вказівки до практичних занять для студентів спеціальності 017 «Фізична культура і спорт» / І. Л. Марченко. – Краматорськ : ДДМА, 2021. – 70 с.

У методичних вказівках викладено методики дослідження факторів навколишнього середовища і його впливу на організм фізкультурників та спортсменів за розділами: гігієна навколишнього середовища, гігієна води, гігієна харчування, гігієна відновлення працездатності спортсмена, гігієна дітей та підлітків. Для студентів спеціальності 017 «Фізична культура і спорт».

Укладач: І. Л. Марченко, доц.

Відп. за випуск А. П. Авдеєнко, проф.

## ЗМІСТ

ВСТУП.....	4
Практичне заняття 1. Визначення температури і атмосферного тиску повітря. Їх гігієнічна оцінка.....	5
Практичне заняття 2. Визначення вологості і швидкості руху повітря. Їх гігієнічна оцінка .....	13
Практичне заняття 3. Визначення органолептичних властивостей води.....	22
Практичне заняття 4. Гігієнічна оцінка освітлення у навчальних аудиторіях та спортивних залах.....	25
Практичне заняття 5 Гігієнічна оцінка місць проведення занять з фізичного виховання.....	29
Практичне заняття 6. Визначення енергетичних витрат людини та їх оцінка.....	33
Практичне заняття 7. Визначення хімічного складу і калорійності добового раціону харчування.....	40
Практичне заняття 8. Гігієнічна оцінка повноцінності добового раціону харчування спортсменів .....	45
Практичне заняття 9. Здоровий спосіб життя. Особиста гігієна.....	49
Практичне заняття 10. Методика та принципи загартовування .....	53
Практичне заняття 11. Відновлення фізичної працездатності .....	56
Практичне заняття 12. Оцінка фізичного розвитку дітей та підлітків .....	60
Практичне заняття 13. Розпорядок дня юного спортсмена та гігієнічні вимоги до уроку фізичного виховання.....	66
Практичне заняття 14. Гігієнічні вимоги до підготовки спортсменів в обраному виді спорту .....	68
ЛІТЕРАТУРА .....	69

## ВСТУП

Загальна гігієна та гігієна фізичних вправ – це наука про закономірності впливу чинників навколишнього середовища на здоров'я людини, а також умови його збереження і укріплення.

Знання з гігієни фізичного виховання і спорту багато в чому допоможе попередити захворювання, скорегувати функціональний стан організму людини засобами фізичної культури і спорту, підвищити стійкість організму до дії несприятливих чинників навколишнього середовища.

У процесі вивчення гігієни передбачається освоєння лабораторних методів дослідження, що дають змогу студентам отримати відповідні практичні навички, а також допомогти опанувати санітарно-гігієнічні норми на спортивних об'єктах при проведенні тренувань чи змагань.

У практикумі визначена мета, коротко описується хід виконання практичних робіт.

Виконавши роботу, студенти повинні акуратно записати результати, заповнити таблиці і зробити відповідні висновки. Правильність виконання роботи контролюється викладачем.

Практикум по «Загальній гігієні та гігієні фізичних вправ» включає практичні роботи відповідно до робочої програми для студентів спеціальності 017 «Фізична культура і спорт».

# Практичне заняття 1

## ВИЗНАЧЕННЯ ТЕМПЕРАТУРИ І АТМОСФЕРНОГО ТИСКУ ПОВІТРЯ, ЇХ ГІГІЄНІЧНА ОЦІНКА

### Мета роботи:

1. Засвоїти теоретичні знання про гігієнічне значення температури повітря, оволодіти навичками її визначення, дати гігієнічну оцінку
2. Засвоїти теоретичні знання про гігієнічне значення атмосферного тиску, оволодіти навичками його визначення, дати гігієнічну оцінку.

### Стислі теоретичні відомості

Термометри, що застосовуються для вимірювання температури повітря, різноманітні за своїм призначенням, шкалою виміру та конструкцією. У гігієнічній практиці здебільшого застосовуються **ртутні й спиртові термометри**. Термометри, що градууються в градусах Цельсія, мають дві характерні точки, одна з яких відповідає температурі танення льоду дистильованої води ( $0^{\circ}\text{C}$ ), а друга – температурі кипіння води при барометричному тиску 760 мм рт. ст. ( $100^{\circ}\text{C}$ ). Існують також інші способи поділу шкали. Термометри зі шкалою за Реомюром мають відповідно точки  $0^{\circ}$  і  $80^{\circ}$ . Шкала в термометрі Фаренгейта поділена на 180 частин. При цьому точку замерзання води прийнято за  $+32^{\circ}$ , а точка кипіння води відповідає  $+212^{\circ}$

Перехід показників з однієї шкали на іншу проводиться за наступними коефіцієнтами:

$$1^{\circ}\text{C} = 4/5 \text{ K} = 9/5 \text{ R}; 1^{\circ}\text{R} = 5/4 \text{ C} = 9/4 \text{ F}; 1^{\circ}\text{F} = 5/9 \text{ C} = 4/9 \text{ R}.$$

Ртутні термометри мають перевагу над спиртовими при вимірюванні температур вище  $0^{\circ}\text{C}$ , оскільки спирт закипає при  $78,3^{\circ}\text{C}$ , і тому користуватися спиртовими термометрами для вимірювання високих температур неможливо.

Спиртовим термометрам надають перевагу при вимірюванні низьких температур. Спирт замерзає при  $-114^{\circ}\text{C}$ , а ртуть при  $-39^{\circ}\text{C}$ . Звичайний кімнатний термометр призначений для вимірювання температури повітря всередині приміщень. Термометр має шкалу від  $-10^{\circ}$  до  $+50^{\circ}$  з поділками, що дають змогу здійснювати відлік показів термометра з похибкою  $0,1^{\circ}\text{C}$ .

Розрізняють максимальні, мінімальні та максимально-мінімальні термометри.

**Максимальний термометр** влаштований таким чином, що в капіляр над ртуттю вміщено металеву голку, яка може пересуватися лише під тиском стовпчика ртуті, коли той розширюється. При його зниженні голка фіксується на позначці найвищої температури, до якої підіймалася ртуть упродовж періоду спостереження. Є максимальні термометри, в яких у дно

ртутного резервуара впаяно скляний штифт, який, завдяки звуженню просвіту на виході з резервуара, допускає можливість проходження ртуті лише в момент її розширення, тобто при підвищенні температури. При зниженні температури ртуть назад у резервуар увійти не може і, отже, залишається на рівні максимальної температури, що спостерігалася впродовж періоду дослідження.

За таким принципом, зокрема, працюють медичні термометри.

Під час спостережень максимальні термометри встановлюють горизонтально; при відліку температури рекомендовано трохи підняти верхній кінець термометра

**Мінімальний термометр** – спиртовий. У його капілярі, у спирті міститься скляний штифт-показчик із потовщенням на обох кінцях. Щоб визначити температуру, потрібно підняти вгору резервуар термометра і встановити термометр горизонтально, щоб штифт-показчик зіткнувся з меніском спирту. При підвищенні температури повітря спирт розширюється й обтікає показчик, не спричиняючи його переміщення. Під час зниження температури повітря увігнутий досередини меніск спирту тягне за собою показчик до найнижчого значення температури за весь час спостереження. Відлік температури проводять за кінцем штифта-показчика, найбільш віддаленим від резервуара.

**Максимально-мінімальний термометр.** Принцип його дії ґрунтується на тому, що вигнуту трубку запаяно з обидвох кінців. Нижня частина трубки заповнена ртуттю, а над нею міститься спирт, причому ліве коліно трубки заповнене спиртом повністю, а в правому спирт сягає лише до половини розширеної її частини, якою це коліно завершується. Вільний простір заповнюється спиртом.

В обидвох колінах термометра над ртуттю знаходяться сталеві показчики з волосовими пружинками, що впираються у внутрішні стінки трубки і перешкоджають переміщенню показчиків донизу. Спирт при підвищенні температури розширюється у лівому коліні приладу, тисне на ртуть і вона переходить у праве коліно. Ртуть, у свою чергу, переміщує вверх сталевий показчик. Коли температура знижується, ртуть опускається, а показчик завдяки волосковим пружинкам залишається на місці, фіксуючи максимальну температуру. Зі зниженням температури у лівому коліні зменшується стовпчик спирту, а ртуть у ньому підіймається, і, відповідно, підіймається показчик. Підняття ртуті в цьому коліні сприяє тиск спирту в кулястому розширенні правого коліна. З підвищенням температури показчик залишається на місці й відповідає мінімальній температурі за період спостереження. Відлік температур ведуть за нижніми кінцями показчиків, оберненими до ртуті. Перед початком кожного нового спостереження показчики за допомогою магніту повертають у вихідне положення над ртуттю.

**Термограф.** Динамічне спостереження за температурою повітря здійснюють за допомогою термографа, який реєструє усі зміни температури повітряного середовища в певній точці за добу, тиждень та ін. у вигляді

кривої на спеціальній стрічці. Термограф забезпечує безперервну реєстрацію температури повітря в діапазоні від  $-45$  до  $+55$   $^{\circ}\text{C}$  з точністю до  $\pm 1$ .

Термограф складається з вертикального металевого або пластмасового циліндра з годинниковим механізмом, який надає йому обертального руху з розрахунком на повний оберт циліндра упродовж доби або тижня. Пристроєм, що реагує на зміну температури повітря, служить біметалева пластинка чи коротка металева трубка, що становить собою порожнисту запаяну посудину, заповнену спиртом, яка виходить за межі корпусу термографа і вміщена в запобіжну сітку. При коливаннях температури повітря змінюється кривина біметалевої пластинки, що має різні температурні коефіцієнти. Ці зміни за допомогою системи важелів передаються стрічці з пером і чорнилом, яка доторкається до паперової стрічки, що зафіксована стрічкоутримувачем на барабані з годинниковим механізмом.

За допомогою системи важелів, що передають зміни об'ємів трубки самописному перу, отримуємо графічне зображення температурної кривої на стрічці, закріпленій на стінці циліндра, який обертається. Щоб уникнути похибки при відліку, стрічка має бути точно обрізана по нижній лінії термографічної сітки і повинна розміщуватися строго по краю нижнього карниза циліндра. Самописне перо періодично зволожують чорнилом. Температурний режим характеризується показниками температури повітря в приміщеннях на різних рівнях і напрямках по вертикалі та горизонталі. Він визначається в побутових, громадських, лікарняних, спортивних та інших приміщеннях з метою виявити перепади температури, що залежать від якості будівництва, погоди, системи опалення, вентиляційної системи тощо.

Коливання температури в часі (часовий температурний режим) вимірюють термографами, їх розміщують у трьох точках по діагоналі приміщення на рівні 1,5 м від підлоги. Обертання барабана здійснюється протягом доби або тижня. Покази термографа слід звіряти з показами термометра.

Часовий температурний режим характеризується середньодобовою або середньо тижневою температурою повітря, показує мінімальну і максимальну температуру в часі та різницю температур у різних частинах приміщення. Середньодобова (середньо тижнева) температура повітря визначається діленням загальної суми заміряних температур на число спостережень.

Для дослідження температурного режиму рекомендовано застосовувати попередньо вивірені термографи, їх укріплюють на штативах або підставках з таким розрахунком, щоб прилад з усіх боків був оточений повітрям приміщення. Не слід розміщувати прилади поблизу нагрівальних та вентиляторних пристроїв.

Основні правила вимірювання температури:

а) термометри розміщують так, щоб уникнути впливу на них сонячних променів, нагрівальних чи охолоджувальних пристроїв;

- б) термометри краще підвішувати на спеціальних штативах, а не тримати у руках, не можна близько нахилитися над ними;
- в) реєстрацію показників роботи через 10–20 хв після розміщення;
- г) при вивченні температурного режиму у приміщеннях виміри здійснюють в горизонтальному та вертикальному напрямках.

Вимірювання у горизонтальному напрямку проводиться в 3 точках по діагоналі (від зовнішнього до внутрішнього кута):

- 1) біля внутрішньої стіни;
- 2) біля зовнішньої стіни;
- 3) в центрі приміщення.

Температуру біля стін визначають на відстані 20 см від них на висотах: 0,1 м, 1 м, 1,5 м. Окрім того, вимірюють температуру у зоні розміщення спортивного обладнання і перебування спортсменів. Різниця температур у житлових приміщеннях не повинна перевищувати по горизонталі 2 °С, по вертикалі -2,5 °С. Допустимі коливання температури протягом доби для цегляних будівель становлять 2 °С і дерев'яних – 3 °С. Температурні норми в критих спортивних спорудах складають наступні величини. Спортивні зали та криті ковзанки на 800 і більше глядачів у холодний період року +18 °С за відносної вологості 40–45 % і не вище +25 °С в теплий період за відносної вологості 50–55 %. Спортивні зали, що розраховані на 800 та менше глядачів, +18 °С у холодний період року і не більше, ніж на 3 °С вище розрахункової температури зовнішнього повітря у теплий період року. Спортивний зал без місць для глядачів – +15 °С.

Температури повітря у допоміжних приміщеннях характеризуються наступними величинами:

- навчальні класи, методичні кабінети, кімнати відпочинку +18 °С;
- роздягальні та душові +25 °С;
- санвузли при роздягальнях +25 °С.

Температура води басейнів повинна відповідати даним таблиці 1.

*Таблиця 1.1 – Температура води у плавальному басейні*

Призначення ванни	Розрахункова температура води, °С		
	відкриті басейни		криті басейни
	влітку	взимку	
1. Спортивне плавання, водне поло, заняття груп загальної фізичної підготовки та оздоровче плавання	25 (для змагань) – 27	26–28	24 (для змагань) – 26
2. Стрибки у воду	28-29	–	28
3. Навчання людей плавати	28-29	30	29

Тренувальні заняття та змагання за температури повітря понад +30 °С та нижче -25 °С проводити не рекомендується. У разі необхідності потрібно

дотримуватися гігієнічних правил щодо попередження перегрівання та переохолодження людини.

Повітря, яке оточує земну кулю, має тиск, який називається атмосферним, або барометричним. Атмосферний тиск вимірюють у міліметрах ртутного стовпчика (мм рт. ст.), паскалях (Па), барах (б). За системою одиниць СІ, атмосферний тиск вимірюється в мілібарах: 1 мб дорівнює 0,7501 мм рт. ст. Нормальним прийнято вважати атмосферний тиск 760 мм рт. ст. (101325,5 Па), що дорівнює 1 атмосфері при вимірюванні на рівні моря за температури повітря 0 °С на широті 45 °.

Атмосферний тиск залежить від географічних та атмосферних умов, пори року та часу доби. Ці коливання на здорових людей особливо не впливають. Коливання атмосферного тиску негативно впливають на стан здоров'я осіб, які хворіють на ревматизм, захворювання нервової, серцево-судинної систем. При зміні тиску в цієї категорії людей погіршується настрої, порушується сон, може виникати біль голови чи навіть загострення хвороби.

Підвищення атмосферного тиску на території України передбачає суху, ясну, а зниження – хмарну та дощову погоду. Із збільшенням атмосферного тиску підвищується розчинність в організмі газів атмосфери, здебільшого кисню та азоту.

У спортивній практиці часто доводиться мати справу зі зниженим атмосферним тиском. Зменшення атмосферного тиску призводить до зниження парціального тиску газів, що є складовими повітря, в тому числі і кисню. На висоті 3000 м і вище (високогір'я) недостатність кисню може спричинити виникнення гірської хвороби, ознаками якої є порушення діяльності центральної нервової системи, дихання, кровообігу. Це проявляється погіршенням координації рухів, запамороченням, задихою, нудотою, зниженням працездатності. Профілактикою гірської хвороби є акліматизація або тренування у барокамері.

Роботу під водою доводиться виконувати в умовах підвищеного атмосферного тиску. При цьому в організмі збільшується вміст кисню і особливо азоту, а підвищення парціального тиску цих газів викликає їх токсичну дію. Особливо небезпечною є декомпресія, тобто вихід із кесонної камери. При цьому може виникати кесонна хвороба, ознаками якої є гострий біль у суглобах, м'язах кінцівок, розлади мови. Профілактикою цього явища є повільна декомпресія.

Вивчення динаміки атмосферного тиску може бути використано для передбачення погоди та внесення відповідних коректив при плануванні тренувального процесу, організації змагань, проведення туристичних походів.

Атмосферний тиск вимірюють барометром.

**Ртутний сифонний барометр** становить собою довгу вертикальну заповнену ртуттю трубку, верхній кінець якої запаяний, а нижній, загнутий відкритий. Барометричний тиск визначають відраховуючи висоту ртутного стовпчика в довгому, а потім у короткому коліні та додаючи одержані цифри.

**Ртутний чашковий барометр** складається з вертикальної скляної трубки, наповненої ртуттю, запаєної зверху і відкритої знизу. Нижній кінець трубки поміщено в чашку з ртуттю. У верхній частині трубки над ртуттю утворюється торічелієва порожнеча. При підвищенні атмосферного тиску повітря тисне на поверхню ртуті в чашці та рівень її у трубці піднімається. За шкалою, розташованою в прорізі захисного металевого футляра у верхній частині барометра навпроти меніска ртуті у трубці, визначають тиск із точністю до міліметра, за другою рухомою шкалою – ноніусом з точністю до десятих частинок міліметра. Перед відліком необхідно встановити нульову поділку ноніуса на одній лінії з вершиною меніска ртутного стовпчика.

**Барометр-анероїд.** Основною частиною барометра є анероїд – металевий резервуар із пружинними гофрованими поверхнями, із якого випомпувано повітря. Атмосферний тиск врівноважується пружними силами гофрованих поверхонь резервуара. При зміні тиску змінюються об'єм і форма резервуара, що за допомогою пружини передається стрілці, яка рухається циферблатом і вказує на відповідну поділку. Металеві барометри-анероїди градууються за ртутним барометром.

**Барограф.** Для безперервних спостережень за коливаннями атмосферного тиску користуються самописним приладом – барографом. Стрілка приладу з'єднана з металевим анероїдом. Основну частину анероїда становить низка анероїдних резервуарів, з'єднаних один з одним. При підвищенні тиску стрілка підіймається, а при зниженні опускається. Показники барографа слід порівнювати із ртутним барометром.

Стрілку барографа встановлюють за допомогою регулювального гвинта згідно з показами ртутного барометра. Для точнішого визначення барометричного тиску необхідно користуватися поправками, вказаними у паспортах, що додаються до приладів.

У гігієнічній практиці покази барометра застосовують для прогнозування погоди, а також для визначення висоти над рівнем моря при сходженні в горах і будівництві там альпіністських та туристичних таборів. Висоту розташування місцевості над рівнем моря визначають, зіставивши барометричний тиск з наведеними у таблиці 3 даними.

*Таблиця 1.2 – Зміна барометричного тиску залежно від висоти над рівнем моря*

Висота над рівнем моря, м	Барометричний тиск, мм рт. ст.	Висота над рівнем моря, м	Барометричний тиск, мм рт. ст.
0	760	1200	658
100	751	1300	650
200	742	1400	642
300	733	1500	634
400	724	1600	626
500	715	1700	619

600	706	1800	612
700	693	1900	609
800	690	2000	598
900	682	2500	563
1000	674	3000	530
1100	665	3500	449

**Приклад 1.** У підніжжя гори барометр показує 751 мм рт. ст., на її верхівці – 666 мм рт. ст. За таблицею 1.2 визначаємо, що тиску 751 мм рт. ст. відповідає висота 100 м, а тиску 666 мм рт. ст. – 1100. Висота гори:  $1100 - 100 = 1000$  м.

При вимірюванні невеликих висот можна визначити висоту гори іншим способом. У нижніх шарах атмосфери тиск при підйомі на кожні 10,5 м знижується на 1 мм рт. ст. Необхідно визначити різницю показів (барометра у нижній та верхній точках, а отриману величину перемножити на 10,5.

**Приклад 2.** У підніжжя пагорба барометр показує тиск 765,5 мм рт. ст., па його вершині – 762,3 мм рт. ст. Різниця в атмосферному тиску складає:  $765,5 - 762,3 = 3,2$  мм рт. ст. Висота пагорба дорівнює:  $3,2 \times 10,5 = 33,6$  м.

### Протокол 1

#### дослідження температурного режиму спортивного залу

1. Дата та час дослідження.
2. Назва приміщення, де проводили вимірювання температури.
3. Назва приладу, за допомогою якого визначали температуру повітря.
4. Температура повітря в приміщення на рівні 0,1; 1,0 та 1,5 м від підлоги – записати в таблицю 1.3.

Таблиця 1.3 – Результати вимірів

Назва приміщення:					
На рівні від підлоги, м	Температура, °С				
	У зовнішньої стіни	У центрі залу	У внутрішньої стіни	У місцях розташування спортивного обладнання	У роздягальнях
0,1					
1,0					
1,5					

5. Висновок (гігієнічна оцінка температурного режиму).
6. Пропозиції щодо покращення температурного режиму спортивного залу.

### Протокол 2

#### визначення висоти розташування спортивної споруди

1. Дата та час вимірювання атмосферного тиску.
2. Найменування приладу.
3. Атмосферний тиск у нижній точці:
4. Атмосферний тиск у верхній точці:
5. Різниця атмосферного тиску:
6. Висота розташування споруди:

#### **Контрольні питання**

1. Яке гігієнічне значення має температура повітря?
2. Які є температурні шкали?
3. Яка будова максимального та мінімального термометрів?
4. Які правила вимірювання температури повітря?
5. Які норми температури повітря у жилих приміщеннях та критичних спортивних спорудах?
6. Які фізіологічні механізми забезпечують терморегуляцію?
7. Яким чином відбувається віддача тепла організмом?
8. Як впливає температура повітря на організм при виконанні фізичних вправ?
9. Які одиниці вимірювання атмосферного тиску?
10. Від чого залежить атмосферний тиск?
11. Як атмосферний тиск впливає на організм людини?
12. Що відбувається в організмі при роботі під водою?
13. Яка будова барометра-анероїда і як ним користуватися?
14. Яка будова барографа і як ним користуватися?

## Практичне заняття 2

### ВИЗНАЧЕННЯ ВОЛОГОСТІ ТА ШВИДКОСТІ РУХУ ПОВІТРЯ, ЇХ ГІГІЄНІЧНА ОЦІНКА

#### Мета роботи:

1. Засвоїти теоретичні знання про гігієнічне значення вологості повітря, оволодіти навичками її визначення та дати гігієнічну оцінку.
2. Засвоїти теоретичні знання про гігієнічне значення швидкості руху повітря, оволодіти навичками її визначення та дати гігієнічну оцінку.

#### Стислі теоретичні відомості

**Вологість повітря** – вміст у повітрі водяних парів, пружність яких можна виміряти висотою ртутного стовпчика в міліметрах. Для різних температур повітря є відповідні рівні насиченості його водяними парами. Коли цей рівень перевищений, волога виділяється у вигляді туману, роси, інею. Виділяють абсолютну, максимальну й відносну вологості повітря.

**Абсолютна вологість (А)** – кількість водяних парів (г) в  $1 \text{ м}^3$  повітря. Абсолютну вологість вимірюють психрометром.

**Максимальна вологість (М)** – необхідна кількість водяних парів (г) для повного насичення  $1 \text{ м}^3$  повітря при певній температурі.

**Відносна вологість (В)** – це відношення абсолютної до максимальної вологості, виражене у відсотках. Вона дає інформацію про ступінь насиченості повітря водяними парами і вказує на його здатність прийняти їх додаткову кількість при випаровуванні з поверхні шкіри.

Найважливіше знати відносну вологість: вона дає уявлення про насичення повітря водяними парами та вказує на його здатність прийняти їх додаткову кількість при випаровуванні з поверхні тіла. Наприклад, чим нижча відносна вологість повітря, тим менше повітря насичене водяними парами (табл. 2.1).

Вологість впливає на процеси тепловіддачі. Підвищена вологість повітря за високої температури спричинює перегрівання організму, оскільки утруднена тепловіддача (випаровування поту), особливо під час м'язової роботи.

Низька вологість повітря за високої температури сприяє хорошій тепловіддачі та дозволяє легше переносити спеку (сухе повітря забезпечує швидке випаровування поту).

Підвищена вологість за низьких температур сприяє охолодженню тіла. Тривале перебування в умовах високої вологості повітря за температури нижче  $10\text{--}15 \text{ }^{\circ}\text{C}$  може спричинити переохолодження. Це пов'язано (тим, що підвищується теплопровідність повітря, бо водяні пари мають вищу теплоємність, ніж повітря. Підвищується теплопровідність і тканин одягу, тому тепло швидко покидає простір під одягом.

Таблиця 2.1 – Пружність насиченої водяної пари

Температура повітря, °С	Тиск водяної пари, мм рт. ст.	Температура повітря, °С	Тиск водяної пари, мм рт. ст.
-20	0,94	17	14,530
-15	1,44	18	15,477
-10	2,15	19	16,477
-5	3,16	20	17,735
-3	3,67	21	18,650
-1	4,256	22	19,827
0	4,579	24	22,377
1	4,926	25	23,756
2	5,294	27	26,739
4	6,101	30	31,842
6	7,103	32	35,663
8	8,045	35	42,175
10	9,209	37	47,067
11	9,844	40	55,324
12	10,518	45	71,880
13	11,231	55	118,04
14	11,987	70	233,70
15	12,788	100	760,00
16	13,634		

Норма відносної вологості для приміщень – 30–60 %. За температури 15–20 °С – 40–60 %, а під час м'язової діяльності – 30–40 %. У спортивних приміщеннях відносна вологість у холодну пору року має бути 40–45 %, а в теплий – 50–55 %.

Вологість повітря характеризується ще такими показниками:

- дефіцит насичення – різниця між максимальною й абсолютною вологістю;

- фізіологічний дефіцит вологості – різниця між максимальною вологістю при 37°С (температура тіла) і абсолютною вологістю в момент спостереження (цей показник вказує, скільки грамів води може вилучити з організму кожен кубічний метр повітря, яке надходить у легені);

- точка роси – температура, при якій водяні пари, що є в повітрі, насичують простір.

Вологість повітря визначають психрометрами і гігрометрами.

**Психрометр Августа** складається з двох однакових термометрів, зафіксованих паралельно один до одного на відстані 5 см на спеціальному штативі або у відкритому футлярі. Резервуар одного з термометрів обгорнуто тонкою тканиною (батист, марля), кінець якої опущений у посудину з дистильованою водою. Завдяки випаровуванню з поверхні резервуара вологого термометра спирт у ньому охолоджується й температура знижується. Зі зниженням температури виникає різниця між показаннями

сухого й вологого термометрів, що й дає змогу знайти кількість водяної пари в повітрі (абсолютну вологість).

**Абсолютну вологість** повітря обчислюють за формулою:

$$A = B - a (t - t_1) H, \quad (2.1)$$

де  $A$  – абсолютна вологість, мм рт. ст.;

$B$  – максимальний тиск (мм рт. ст.) водяної пари в повітрі при температурі вологого термометра;

$a$  – психрометричний коефіцієнт, який дорівнює 0,00128 при визначенні вологості в нерухомому кімнатному повітрі; 0,0010 – у приміщенні з невеликим рухом повітря; 0,0009 – у зовнішній атмосфері в безвітряну погоду та 0,00079 – за наявності невеликого вітру;

$t$  – температура сухого термометра,  $^{\circ}\text{C}$ ;

$t_1$  – температура вологого термометра,  $^{\circ}\text{C}$ ;

$H$  – атмосферний тиск, мм рт. ст.

**Аспіраційний психрометр Ассмана** також складається з сухого й вологого термометрів. Обидва термометри поміщені в металеву оправу, а їх резервуари захищені подвійними металевими гільзами від впливу променистої радіації (відбивають теплові промені). У верхній частині приладу є аспіраційний вентилятор, що забезпечує постійну швидкість повітря, яке оточує з усіх боків резервуари термометрів. При встановленні вологості повітря після фіксації приладу в місці визначення вологості резервуар вологого термометра змочують дистильованою водою, потім спеціальним ключем заводять аспіраційний вентилятор і відлік температури здійснюють через 5 хв спостереження влітку та 15 хв взимку.

Абсолютну вологість повітря визначають за формулою:

$$A = B - 0,5 (t - t_1) (H/755). \quad (2.2)$$

де  $A$  – знайдена абсолютна вологість, мм рт. ст.;

$B$  – максимальна вологість (мм рт. ст.) при температурі вологого термометра;

$t$  – температура сухого термометра,  $^{\circ}\text{C}$ ;

$t_1$  – температура вологого термометра,  $^{\circ}\text{C}$ ;

$H$  – атмосферний тиск, мм рт. ст.

Відносну вологість визначають за формулою:

$$B = (A / M) 100\%, \quad (2.3)$$

де  $B$  – відносна вологість (%);

$A$  – абсолютна вологість (мм рт. ст.);

$M$  – максимальна вологість повітря (мм рт. ст.).

Відносну вологість повітря за показами аспіраційного психрометра у житловому приміщенні можна знайти за результатами таблиці 2.2.

Таблиця 2.2 – Значення відносної вологості в залежності від температур «сухого»  $t_c$  і «мокрого»  $t_m$  термометрів, %

$t_c$ , $^{\circ}\text{C}$	Разность показаний «сухого» и «влажного» термометров, $^{\circ}\text{C}$													$\rho_n$ , $\text{г/м}^3$	$P_n$ , Па
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
0	100	81	63	45	28	11	-	-	-	-	-	-	-	4,9	600
1	100	83	65	48	32	16	-	-	-	-	-	-	-	5,2	640
2	100	84	68	51	35	20	-	-	-	-	-	-	-	5,6	700
3	100	84	69	54	39	24	10	-	-	-	-	-	-	6,0	750
4	100	85	70	56	42	28	14	-	-	-	-	-	-	6,4	800
5	100	85	72	58	45	32	19	6	-	-	-	-	-	6,8	850
6	100	86	73	60	47	35	23	10	-	-	-	-	-	7,3	920
7	100	87	74	61	49	37	26	14	-	-	-	-	-	7,7	980
8	100	87	75	63	51	40	29	18	7	-	-	-	-	8,3	1050
9	100	88	76	64	53	42	31	21	11	-	-	-	-	8,8	1130
10	100	88	75	65	54	44	34	24	14	5	-	-	-	9,4	1200
11	100	88	77	66	56	46	36	26	17	8	-	-	-	10,0	1300
12	100	89	78	68	57	48	38	29	20	11	-	-	-	10,7	1380
13	100	89	79	69	59	49	40	31	23	14	6	-	-	11,3	1480
14	100	89	79	70	60	51	42	34	25	17	9	-	-	12,1	1580
15	100	90	80	71	61	52	44	36	27	20	12	5	-	12,8	1700
16	100	90	81	71	62	54	46	37	30	22	15	8	1	13,6	1800
17	100	90	81	72	64	55	47	39	32	24	17	10	4	14,5	1900
18	100	91	82	73	65	55	49	41	34	27	20	13	6	15,4	2000
19	100	91	82	74	65	58	50	43	35	29	22	15	9	16,3	2180
20	100	91	83	74	66	59	51	44	37	30	24	18	12	17,3	2300
21	100	91	83	75	67	60	52	46	39	32	26	20	14	18,3	2400
22	100	92	83	76	68	61	54	47	40	34	28	20	16	19,4	2600
23	100	92	84	76	69	61	55	48	42	36	30	24	18	20,6	2800
24	100	92	84	77	69	62	56	49	43	37	31	26	20	21,8	2840
25	100	92	84	77	70	63	57	50	44	38	33	27	22	23,0	3140
26	100	92	85	78	71	64	58	51	45	40	34	29	24	24,4	3340
27	100	92	85	78	71	65	59	52	47	41	36	30	25	25,8	3500
28	100	93	85	78	71	65	59	52	48	42	37	32	27	27,2	3700
29	100	93	86	79	72	66	60	54	49	43	38	33	28	28,8	4000
30	100	93	86	79	73	67	61	55	50	44	39	34	30	30,4	4150
31	100	93	86	80	73	67	61	56	51	45	41	36	31	32,0	4450
32	100	93	87	80	74	68	62	57	52	46	42	37	32	33,8	4700
33	100	93	87	80	74	69	63	58	52	47	43	38	34	35,7	5000
34	100	93	87	81	75	69	63	58	53	48	44	39	35	37,6	5250
35	100	93	87	81	75	70	64	59	54	49	44	40	36	39,6	5600
36	100	93	87	81	76	70	65	59	55	50	45	41	37	41,7	5900
37	100	94	87	82	76	71	65	60	55	51	46	42	38	43,9	6300
38	100	94	88	82	76	71	66	61	56	51	47	43	39	46,2	6550
39	100	94	88	82	77	71	66	61	57	52	48	44	40	48,6	6900
40	100	94	88	83	77	72	67	62	57	53	49	44	40	51,1	7250

Допустима мінімальна температура на внутрішній поверхні стіни для запобігання конденсації вологи в приміщенні з вологістю повітря 60 % і температурою 18 °С не може бути нижчою за 12 °С, оскільки при цій температурі починається конденсація.

Для безперервної реєстрації змін вологості повітря застосовують **гігрографи**. Гігрограф побудований за зразком термографа й відрізняється від нього реєстраційною частиною, яка становить собою пучок знежиреного волосся, що захищене від зовнішніх впливів металевою сіткою. При вологому повітрі волосини видовжуються, при сухому – вкорочуються. Зміна довжини волосин передається за допомогою важелів до самописного пера, яке накреслює криву ходу відносної вологості на стрічці барабана з годинниковим механізмом, що обертається. Покази гігрографа потрібно звіряти з даними аспіраційного психрометра.

Відносну вологість вимірюють **гігрометром**. Добре очищена і знежирена світла волосина одним кінцем прикріплена до рамки штатива, а другим перекинута через блок і трохи натягнута невеликим вантажем. До блока прилаштовано стрілку, яка, залежно від зміни довжини волосини, переміщується вздовж шкали, градуйованої у відсотках відносної вологості. Плівковий гігрометр становить собою металевий каркас зі шкалою і стрілкою. Стрілка з'єднана з натягнутою на металеве кільце біологічною плівкою, розширення або скорочення якої передається стрічці, що пересувається вздовж шкали.

Важливою фізичною властивістю повітря є його **рух**, що виникає внаслідок нерівномірного розподілу атмосферного тиску та температури. В метеорології рух повітря характеризується напрямком за сторонами світу, звідки є вітер (румб), та швидкістю. Напрямок вітру враховують при виборі місць спортивних змагань, будівництві промислових підприємств. Їх розташовують з навітряного боку. Визначити напрямок та швидкість руху повітря можна за допомогою **флюгера**. Ці прилади являють собою звичайні металеві трубки, що вільно обертаються на металевому стрижні. У середній частині трубки знаходиться флюгер з лопастями, який завжди стає проти вітру, у верхній - анемометр, який служить для визначення швидкості руху повітря.

Для вивчення напрямків вітру в даній місцевості горизонт поділяють на 8 румбів: північ, північний схід, схід, південний схід, південь, південний захід, захід, північний захід і креслять спеціальну схему, що називається "роза вітрів". Роза вітрів може бути складена за місячними, річними та сезонними даними, її будують відкладанням у певному масштабі від центра на лініях румбів відрізків, що відповідають числу (повторюваності) вітрів у даному напрямі за період спостережень. Крайні точки відрізків з'єднують прямими лініями. Штиль (відсутність вітру) зображується колом у центрі рози вітрів, радіус якого дорівнює числу штилів.

Велика швидкість руху повітря при низькій температурі сприяє охолодженню організму, а при високій – збільшує віддачу тепла через конвекцію та випаровування. Вплив вітру сприятливий тоді, коли

температура повітря нижча, ніж температура тіла, в іншому випадку можливе перегрівання організму. Прохолодний та помірний вітер тонізує організм людини, сильний і тривалий – викликає збудження та дратівливість – має нервово-психічну дію.

Влітку найсприятливішою є швидкість руху повітря 1–4 м/с, а у житлових, приміщеннях вона не повинна перевищувати 0,1–0,3 м/с. Швидкість вітру вимірюється метрами на секунду або балами.

Комфортні умови – умови, за яких спостерігається теплова рівновага та нормальний перебіг фізіологічних реакцій. Дискомфортні – порушення теплорегуляції організму. Висока температура, вологість, мала швидкість руху повітря – небажані умови: погана тепловіддача, підвищення теплопродукції – перегрівання. Низька температура і висока вологість при сильному вітрі – переохолодження.

Теплові поверхневі повітряні течії йдуть від екватора до полюсів, а більш холодні низькі йдуть в зворотному напрямку (антипасати і пасати). Повітряні маси, які утворюються у більш теплих місцевостях, рухаються переважно з заходу на схід і називаються циклонами, а повітряні маси, що виникли в більш холодних місцях і рухаються в зворотному напрямку – антициклонами.

Гігієнічне значення руху повітря полягає в його властивості збільшувати віддачу тепла способом конвекції. В спортивних залах для боротьби, настільного тенісу та критих катках швидкість руху повітря 0,3 м/с, в решта спортивних залах для підготовчих занять – 0,5 м/с, в критих басейнах 0,2 м/с. Наприклад, якщо вона становить 2 м/с, то у змаганнях з легкої атлетики (спринт та стрибки у довжину) не фіксують рекорди.

Для визначення швидкості руху повітря на відкритих майданчиках користуються **анемометрами**, а у приміщеннях – **кататермометрами**.

У гігієнічній практиці застосовують динамічні та статичні анемометри. Принцип дії динамічних анемометрів ґрунтується на обертанні повітрям легких лопатей приладу, оберти яких передаються через систему зубчастих коліс лічильному механізмові з циферблатом і вказівною стрілкою. Розрізняють два типи таких анемометрів: крильчасті й чашкові.

**Крильчастий анемометр** становить собою колесо з алюмінієвими крилами, що обертається. Коли колесо перебуває в зоні рухомого повітря, воно починає обертатися відповідно до швидкості руху повітря. Обертання колеса за допомогою зубчаток передається стрілці, яка рухається шкалою циферблата, проградуєвана в умовних одиницях. Діапазон вимірювань крильчастого анемометра становить 0,5–15 м/с.

**Чашковий анемометр** складається із чотирьох порожнистих металевих півкуль і призначається для метеорологічних спостережень у відкритій атмосфері. За допомогою цього приладу можна вимірювати швидкість руху повітря у великому діапазоні – від 1 до 50 м/с.

Швидкість руху повітря в приміщеннях визначають за допомогою кататермометрів – спиртових термометрів із циліндричним або кулястим резервуаром і розширеним зверху капіляром. Шкала циліндричного

кататермометра нанесена в межах 35–38 °С, кулястого – 34–40 °С. Зануривши кататермометр у водяну баню (75–80 °С), стежать, щоб спирт заповнив верхнє розширення капіляра на 1/2–1/3. Потім прилад виймають із води і підвішують у місці дослідження. Охолодження кататермометра супроводжується опусканням спирту із розширеної його частини.

У метеорологічній практиці швидкість та силу вітру оцінюють за шкалою Бофорта (табл. 2.3).

*Таблиця 2.3 – Оцінка швидкості та сили вітру за шкалою Бофорта*

Бал	Швидкість вітру, м/с	Характер вітру	Візуальна оцінка
0	0–0,5	Штиль	Дим підіймається вертикально, листя нерухоме
1	0,6–1,7	Тихий	Рухи флюгера непомітні, напрямок визначається за димом
2	1,8–3,3	Легкий	Рухи вітру відчутно обличчям, листя ворухиться
3	3,4–5,2	Слабкий	Листя й тонкі гілки ворухаються
4	5,3–7,4	Помірний	Тонкі гілки ворухаються, здіймається пилюка
5	7,5–9,8	Свіжий	Хитаються тонкі стовбури дере
6	9,9–12,4	Сильний	Хитаються стовбури дерев
7	12,5–15,2	Дужий	Хитаються стовбури дерев, гнуться великі гілки, проти вітру відчувається опір
8	15,3–18,2	Дуже сильний	Вітер ламає тонкі гілки, утруднює рух
9	18,3–21,5	Шторм	Вітер завдає великих руйнувань
10	21,6–25,1	Сильна буря	Вітер завдає великих руйнувань
11	25,2–29,0	Дуже сильна буря	Вітер завдає великих руйнувань
12	Понад 29	Ураган	Вітер завдає великих руйнувань

### **Протокол 1**

#### **дослідження вологості повітря**

1. Дата та час дослідження.
2. Назва приміщення, де проводили вимірювання вологості повітря.
3. Система опалення приміщення.

4. Назва приладу, за допомогою якого визначали вологість повітря.
5. Температура повітря за показами сухого термометра.
6. Температура повітря за показами вологого термометра.
7. Атмосферний тиск у момент спостереження.
8. Абсолютна вологість повітря.
9. Вологоутримання повітря.
10. Відносна вологість повітря.
11. Гігієнічна оцінка, рекомендації

Таблиця 8 – Показники вологості повітря при барометричному тиску \_\_\_\_\_ мм рт.ст.

Місце виміру	Дані «вологого» термометра t, °C	Дані «сухого» термометра t, °C	Відносна вологість φ, %	Абсолютна вологість ρ, г/м <sup>3</sup>	Вологоутримання d, г/кг

### Протокол 2 визначення швидкості руху повітря

1. Дата та час дослідження
2. Місце визначення швидкості руху повітря.
3. Назва приладу, за допомогою якого визначали вологість
4. Покази шкали.
5. Різниця показів.
6. Кількість поділок приладу за 1 с:
8. Швидкість руху повітря.
9. Гігієнічна оцінка, рекомендації.

Таблиця 9 – Вимірювання швидкості руху повітря

Номер виміру	Показання анемометра		Різниця між кінцевими та початковими даними	Час виміру, с	Кількість поділок за секунду	Швидкість руху повітря v, м/с
	початкові	кінцеві				
1				30		
2				30		

Примітка:

- 1 вимір – в приміщенні;
- 2 вимір – на вулиці.

## Контрольні питання

1. Які поняття застосовують для характеристики вологості повітря?
2. Яка будова психрометрів і як ними користуватися?
3. Як визначити абсолютну вологість повітря?
4. Як визначити відносну вологість повітря?
5. Як впливає висока вологість повітря на організм людини?
6. Як впливає низька вологість повітря на організм людини?
7. Як визначити фізіологічний дефіцит насичення?
8. Які норми вологості повітря у житлових та спортивних приміщеннях?  
Яке значення має визначення напрямку та швидкості руху повітря?
9. Яка будова флюгера і як з його допомогою можна визначити напрям вітру.
10. Що таке "роза вітрів", як її побудувати та використати при розміщенні спортивних споруд?
11. Як за допомогою анеометрів визначити швидкість руху повітря?

## Практичне заняття 3

### ВИЗНАЧЕННЯ ОРГАНОЛЕПТИЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ ВОДИ

#### Мета роботи:

1. Засвоїти теоретичні знання про гігієнічне значення питної води.
2. З'ясувати, які властивості води належать до органолептичних.
3. Оволодіти методиками визначення та дати гігієнічну оцінку.

#### Стислі теоретичні відомості

Вода – один з найважливіших елементів зовнішнього середовища. Вона має велике значення для задоволення фізіологічних, санітарно-гігієнічних та господарських потреб людини. Вкрай необхідна вона рослинам і тваринам. Вода входить до складу тканин і органів людини бере участь у фізико-хімічних процесах в організмі, здійсненні різних фізіологічних функцій, видаленні з організму продуктів обміну, регулює віддачу тепла шляхом випаровування. Вода – важливий чинник загартування організму. Загальний вміст води в організмі людини становить 65 % маси тіла.

Особливо високі вимоги є до питної води. Згідно з державним стандартом, питна вода має відповідати таким гігієнічним вимогам:

- бути безпечною в епідеміологічному відношенні – не містити патогенних збудників, яєць та личинок гельмінтів, а також збудників протозойних хвороб;

- мати нешкідливий хімічний склад – не містити токсичних, радіоактивних речовин та залишків солей, здатних негативно впливати на здоров'я людей;

- мати належні органолептичні властивості – температуру, що освіжає, бути прозорою, не мати кольору, запаху та стороннього присмаку.

**Визначення прозорості води.** Досліджувану воду наливають у циліндр з плоским дном до висоти 30 см. Циліндр встановлюють на підставці над спеціальним шрифтом Снеллена або іншим шрифтом з висотою літер 2 мм і товщиною штрихів 0,5 мм таким чином, щоб відстань між шрифтом і дном циліндра становила 4 см, а потім читають шрифт крізь шар води, розглядаючи його зверху в прохідному світлі. Доливаючи або відливаючи воду, знаходять максимальну висоту стовпчика води у сантиметрах, з якої можна прочитати шрифт. Отримане значення характеризуватиме прозорість досліджуваної води. Вода вважається прозорою, якщо шрифт Снеллена можна прочитати крізь шар води завтовшки не менше 30 см (табл. 3.1).

**Визначення колірності (кольору) води.** Питна вода повинна бути безколірною. Наявність кольору робить воду неприємною для споживання та маскує її загальне забруднення. Колірність води відкритих водойм зумовлена, насамперед, наявністю у ній гумінових речовин і сполук заліза. Колірність досліджуваної води порівнюють із колірністю сумішей розчину хлорплатинату калію і хлориду кобальту чи біхромату калію. Колірність виражається у градусах. За один градус колірності беруть забарвлення

контрольного зразка води, в 1 мл якої розчинено 0,1 мг платини. Колірність води повинна становити не більше 20<sup>0</sup>, за узгодженням з органами санітарно-епідеміологічної служби допускається її збільшення до 35<sup>0</sup>.

Колір води у якісному відношенні визначається шляхом порівняння на білому фоні профільтрованої досліджуваної води, яку наливають у прозорий циліндр в кількості не менше 40 мл, з таким же об'ємом дистильованої води, яка є в іншому циліндрі. Результати спостережень позначаються як безколірна вода, темно-жовта та ін.

*Таблиця 3.1 – Оцінка запаху, смаку та присмаку води*

Інтенсивність запаху, смаку та присмаку	Характер вияву запаху, смаку та присмаку	Інтенсивність, бали
Немає	Не відчувається	0
Дуже слабкий	Не відчувається споживачем, але виявляється при лабораторному дослідженні	1
Слабкий	Зауважується споживачем, якщо звернути на це його увагу	2
Помітний	Легко відчувається і створює несхвальний відгук про воду	3
Сильний	Змушує утримуватися від пиття	4
Дуже сильний	Настільки сильний, що робить воду непридатною до вживання	5

**Визначення запаху води.** Досліджувану воду (100 мл) наливають у колбу місткістю 250 мл, закривають притертим корком. Вміст колби декілька разів струшують, після чого, відкривши корок, аналізують характер та інтенсивність запаху. Інтенсивність запаху визначають за температури 20<sup>0</sup> та 60<sup>0</sup>С та оцінюють за п'ятибальною системою, вона не повинна перевищувати 2 балів.

**Визначення смаку та присмаку питної води.** Розрізняють 4 основні види смаку: солоний, кислий, солодкий, гіркий. Усі інші відчуття називають присмаками. Невелику кількість досліджуваної води беруть (не ковтаючи) до рота на 3–5 с, після чого рот прополіскують дистильованою водою. Усе це проводять у світлому, добре провітреному приміщенні, де відсутні сторонні запахи. Інтенсивність запаху та присмаку води оцінюють за п'ятибальною системою.

**Визначення температури води** проводиться безпосередньо після взяття проби. Температура води вимірюється водяним термометром. Для цього воду (не менше 1 л) наливають у посуд, температура якого відповідає

температурі досліджуваної води. Потім у неї поміщають термометр і через 5 хв записують його покази.

**Визначення каламутності води.** Каламутність води встановлюють фотометричним порівнянням зі стандартними розчинами з вмістом 0,1; 0,25; 0,5; 1,0; 2,0 та 5,0 мг/л каоліну, які є основою для побудови калібрувальної кривої. Досліджуваний зразок води колориметрують у кюветі з товщиною поглинального шару 5 см при довжині хвилі 530 нм. Каламутність води не повинна перевищувати 1,5 мг/л.

### **Протокол**

#### **визначення органолептичних властивостей води**

1. Дата та час взяття проби
2. Назва вододжерела
3. Для чого призначена вода, взята на пробу
4. Температура води
5. Прозорість води
6. Колір води
7. Запах води (характер запаху, його інтенсивність)
8. Смак води
9. Гігієнічна оцінка, рекомендації

#### **Контрольні запитання**

1. Вказати біологічне значення води.
2. Яке гігієнічне значення має визначення органолептичних властивостей води?
3. Як визначаються прозорість та колір води?
4. Як визначається смак та запах води?
5. Як визначається температура води?

## Практичне заняття 4

# ГІГІЄНІЧНА ОЦІНКА ОСВІТЛЕННЯ У НАВЧАЛЬНИХ АУДІТОРІЯХ ТА СПОРТИВНИХ ЗАЛАХ

### Мета роботи:

1. Закріпити теоретичні знання про освітлення та
2. Освоїти методику виміру люксометром освітленості та дати її гігієнічну оцінку.

### Стислі теоретичні відомості

Оптимальні умови освітлення у спортивних залах сприяють ефективному здійсненню тренувального процесу, високій працездатності, зниженню спортивного травматизму.

Основні гігієнічні вимоги до освітлення: достатня інтенсивність, рівномірність, відсутність блиску. Гігієнічна оцінка освітленості проводиться за допомогою світлотехнічних методів. Окрім того, можна використовувати фізіологічні способи оцінки освітлення.

Для оцінки освітлення використовується міжнародна система світлових величин (світловий струмінь, освітленість) та одиниць (люмен, люкс).

**Світловий струмінь** – це потужність променистої енергії, що оцінюється оком відповідно до світлових відчуттів.

**Освітленість** – щільність світлового струменя на освітлюваній поверхні. Одиниця освітленості – люкс (лк). Один люкс дорівнює освітленості поверхні у 1 м<sup>2</sup> при падінні на неї світлового струменя у 1 люмен.

**Світловий коефіцієнт** – відношення площі заскленої поверхні вікон до площі підлоги. Для його обчислення вимірюють площу заскленої поверхні вікон (без рам та перемичок) і ділять його на площу підлоги. Величина світлового коефіцієнту для спортивних залів має бути не менше 1/6. Величина світлового коефіцієнту для приміщень, де виконують точну роботу, має бути в межах 1/2–1/5; роботу середньої точності – 1/6–1/8; у житлових приміщеннях – 1/8–1/10; у допоміжних – 1/10–1/14.

**Коефіцієнт природної освітленості (КПО)** – відсоткове співвідношення величини освітленості у даній точці приміщення та одночасне визначення величини освітленості поза межами приміщення в умовах розсіяного світла.

$$\text{КПО} = (E_{\text{вн.}} / E_{\text{зовн.}}) 100\%, \quad (4.1)$$

де  $E_{\text{вн.}}$  – горизонтальна мінімальна освітленість всередині приміщення (лк);

$E_{\text{зовн.}}$  – горизонтальна освітленість під відкритим небом в умовах світла (лк)

Залежно від функціонального призначення приміщень КПО визначають на поверхні, розташованій на висоті 80 см від підлоги та 1 м від внутрішніх стін.

Гігієнічними вимогами передбачено комбіноване (природне та штучне) освітлення.

При гігієнічній оцінці природного освітлення відзначають: орієнтацію вікон, їх розташування, кількість, форму; ступінь чистоти скла; наявність предметів, які можуть перешкоджати проникненню денного світла. Поряд з цим необхідно визначати світловий коефіцієнт, кут падіння та кут отвору, а також коефіцієнт природної освітленості.

Спортивні зали повинні мати пряме природне освітлення. Вікна мають бути розташовані не нижче 2 м від підлоги. Чим ближче до стелі знаходиться верхній край вікна, тим краща освітленість приміщення.

Конструкції вікон та матеріали для них мають бути стійкими до ударів м'яча. Якщо вони цьому не відповідають, тоді вікна потрібно закрити захисними сітками, які допускають можливість провітрювання приміщень та чищення скла.

Найкраща форма вікна – прямокутна. Бічне освітлення передбачається лише на одній із стін. Не можна розташовувати вікна на захід та південний захід. У випадках вимушеного розташування вікон на захід чи південний захід, необхідно передбачати захисні пристрої від сонця та теплової дії сонця (жалюзі, світлорозсіювальні екрани, дашки).

Природна освітленість у спортивних залах при односторонньому бічному освітленні вважається достатньою, якщо КПО дорівнює не менше 1%.

Освітленість визначають за допомогою люксметра. Він складається з селенового фотоелементу, вимірювача магнітоелектричної системи та електричного ланцюга. При потраплянні світлових променів на фотоелемент у ланцюгу виникає електрична напруга, яка відхиляє рамки вимірювального механізму та стрілку приладу.

На верхній частині приладу міститься ручка перемикача для визначення освітленості у різних діапазонах та затискачі для приєднання фотоелемента; на корпусі вимірювача є коректор, який необхідний для установки нульової позначки шкали.

Для вимірювання високої інтенсивності освітленості використовується спеціальний поглинач, який закриває сприйнятливу частину фотоелементу. При використанні поглинача покази приладу необхідно збільшувати у 100 разів. Завдяки такому люксметру можна визначати освітленість у трьох діапазонах: 0–2500 лк, 0–10000 лк, 0–50000 лк.

Вимірювання освітленості за допомогою люксметра проводиться наступним чином:

- фотоелемент від'єднують від приладу та перевіряють положення стрілки (вона повинна бути на нульовій позначці); під'єднують фотоелемент;
- поміщають фотоелемент у досліджуване місце та проводять обчислення за шкалою.

Отримані дані порівнюють із відповідними гігієнічними нормами (табл. 4.1 та 4.2).

*Таблиця 4.1 – Норми освітлюваності спортивних залів*

Вид спорту	Найменша освітленість, лк	Площина, в якій нормується освітленість
Настільний теніс	400	Горизонтальна поверхня стола
Хокей, фігурне катання на ковзанах	300	Горизонтальна на поверхні льоду
Бадмінтон, баскетбол, волейбол, теніс, футбол, гандбол	300	Горизонтальна на поверхні підлоги
	100	Вертикальна на висоту до 2 м
Акробатика, гімнастика, бокс, боротьба, фехтування	200	Горизонтальна на поверхні (підлоги рингу, килима, помосту, поверхні води)
Легка атлетика, швидкісний біг на ковзанах	150	Горизонтальна на поверхні підлоги

*Таблиця 4.2 – Норми освітлюваності відкритих спортивних майданчиків*

Вид спорту	Найменша освітленість, лк	Площина, в якій нормується освітленість
Майданчики для волейболу, баскетболу, бадмінтону, гандболу	50	Горизонтальна поверхня майданчика
	30	Вертикальна на висоту від 1 м до 5 м від поверхні майданчика
Корт для тенісу	100	Горизонтальна поверхня корту
Майданчик для настільного тенісу	150	Горизонтальна на поверхні стола
Поле для футболу, хокею на траві	50	Горизонтальна на поверхні поля
	30	Вертикальна на висоту до 15 м від поверхні поля
Басейн для плавання	100	Горизонтальна на поверхні води
Легка атлетика	50	Горизонтальна, вертикальна

**Штучне освітлення.** Під час оцінки штучного освітлення враховують якісні та кількісні характеристики. До якісних належать: вид джерела світла (лампи розжарювання, лампи денного освітлення), система освітлення (загальна, місцева, комбінована), тип освітлюваних приладів (світильники прямого світла, розсіяного), висота розташування та розміщення світильників, потужність ламп, особливості захисної арматури.

### **Протокол санітарного обстеження освітленості спортивного залу**

1. Дата, час дослідження, адреса.
2. Призначення спортивного залу та особливості його експлуатації.
3. Система природного освітлення (бічне, верхнє, комбіноване).
4. Вікна (кількість; орієнтація; розташування - відстані від підлоги та стелі, ширина простінків; форма; розміри; конструкції віконних перемичок; стан скла; періодичність очистки).
5. Колір стін, стелі, підлоги.
6. Освітленість денним світлом у різних точках залу.
7. Система штучного освітлення.
8. Джерела світла (лампи розжарювання, люмінесцентні лампи).
9. Освітлювальні прилади (тип, кількість, потужність ламп, розташування, висота підвісу, стан арматури).
10. Освітленість у різних точках залу.
11. Санітарно-гігієнічна оцінка.
12. Рекомендації щодо покращення освітлення.

### **Контрольні запитання**

1. Які гігієнічні вимоги висуваються до освітлення?
2. Що таке світловий струмінь?
3. Що таке освітленість?
4. Що таке коефіцієнт природної освітленості?
5. Які гігієнічні вимоги висуваються до штучного освітлення?
6. Які одиниці вимірювання освітленості?
7. Яка будова люксметра та як ним користуватися?
8. Які гігієнічні вимоги висуваються до освітлення спортивних залів та навчальних аудиторій?
9. Які основні положення враховують при складанні протоколу санітарного обстеження освітленості спортивного залу?

## **Практичне заняття 5**

# **ГІГІЄНИЧНА ОЦІНКА МІСЦЬ ПРОВЕДЕННЯ ЗАНЯТЬ З ФІЗИЧНОГО ВИХОВАННЯ**

### **Мета роботи:**

1. Закріпити теоретичні знання про гігієнічні вимоги до місць проведення занять з фізичного виховання.
2. Оволодіти навичками їх санітарно-гігієнічного обстеження.

### **Стислі теоретичні відомості**

**Спортивні споруди** – спеціально побудовані та відповідно обладнані споруди, на яких проводять навчально-тренувальні заняття та спортивні змагання.

Спортивні споруди поділяються на основні (група А) та допоміжні (група Б). Споруди для глядачів (група В) та основні споруди призначені безпосередньо для занять спортом, а допоміжні – для обслуговування учасників змагань та забезпечення експлуатації спортивних споруд. Спортивні споруди мають відповідати гігієнічним вимогам, що сприяють підвищенню працездатності, зміцненню здоров'я та покращенню фізичного розвитку. З цих позицій встановлено гігієнічні норми щодо місць розташування, планування, освітлення, вентиляції, опалення спортивних споруд, а також їх обладнання та режиму роботи.

Будувати спортивні споруди бажано у приміській зоні, поблизу парків, серед зелених насаджень. Загальна площа озеленення відкритих спортивних споруд має становити не менше 30 % площі всієї земельної ділянки. У районі спортивної споруди слід враховувати розу вітрів. Розташовувати спортивні споруди необхідно з навітряної сторони від об'єктів, які можуть забруднювати повітря та ґрунти.

При проектуванні спортивних споруд враховують кліматичні умови. Основні приміщення спортивної споруди повинні забезпечувати одночасну пропускну здатність впродовж зміни. Мінімальна пропускну здатність залів з видів спорту: акробатика – 32 спортсмени, бадмінтон – 8, баскетбол – 18, бокс – 17, боротьба – 30, волейбол – 24, гандбол – 22, гімнастика – 10, теніс – 12, важка атлетика – 16, фехтування – 18, футбол – 60.

Залежно від пропускну спроможності спортивних споруд, розраховують допоміжні приміщення та їх санітарне обладнання. Так, у душових розраховують сітку на 7 осіб, що одночасно займаються спортом, а при роздягальнях залів плавальних басейнів – 1 сітка на 3 особи. Норми санітарних вузлів при жіночих роздягальнях – 1 унітаз на 30 осіб у зміну, а при чоловічих – 1 унітаз та 1 пісуар на 50 осіб у зміну.

Житлові кімнати для розміщення спортсменів повинні мати не менше 6 м<sup>2</sup> на одну особу, та в кімнату поселяти не більше 2-х спортсменів.

Повітряний куб для закритих спортивних приміщень має становити не менше 30 м<sup>2</sup>, а об'єм вентиляції – 90 м<sup>3</sup>, тобто кратність обміну повітря має

дорівнювати 3. Це означає, що повітря протягом години має змінитися тричі. За таких умов забезпечується доступ свіжого повітря у приміщення та видалення забрудненого повітря.

Природна вентиляція здатна забезпечити лише 0,5-кратний обмін повітря за годину. Певним чином бажаний обмін повітря досягається провітрюванням через віконні кватирки та фрамуги. У спортивних приміщеннях площа фрамуг повинна бути не менше 1/50 площі підлоги. Якщо природна вентиляція є недостатньою, то застосовують штучну вентиляцію – систему зміни повітря за допомогою вентиляторів. У спортивних залах обладнують припливно-витяжну штучну вентиляцію.

Загальноосвітні школи повинні мати окремі, віддалені від транспортних магістралей, промислових та комунальних підприємств земельні ділянки, розміри яких визначаються залежно від кількості учнів.

Навколо шкільного будинку на ділянці визначають такі зони:

1. Навчально-дослідна (город, сад, метеорологічний, географічний майданчики), площа якої становить 6–10% загальної площі ділянки школи.

2. Спортивна зона (майданчики для спортивних ігор, гімнастики) площею від 1150 до 10700 м<sup>2</sup>. Спортивна зона займає 30–40 % загальної площі ділянки школи.

3. Зона відпочинку (майданчики для рухливих і спортивних ігор), розмір яких повинен становити 100 м<sup>2</sup> на кожний початковий клас і 25 м<sup>2</sup> на кожний середній клас.

4. Господарська зона (господарські будівлі, сміттєзбірник, гаражі, котельня) повинна мати окремий в'їзд.

Спортивну зону розташовують з боку спортивного залу. Не допускається її розташування з боку вікон навчальних приміщень.

Господарська зона розташовується в глибині ділянки з боку входу у виробничі приміщення їдальні.

Сміттєзбірники розміщують на віддалі не менше 25 м від вікон та входу в їдальню. В'їзди та входи на ділянку школи, проїзди, доріжки повинні мати тверде покриття.

Зелені насадження розташовуються по периметру ділянки школи смугою завширшки не менше 1,5 м, а з боку вулиці - не менше 6 м. Загальна площа зелених насаджень повинна становити не менше 40–50 % площі ділянки школи. До площі озеленення входять зелені насадження навчально-дослідної ділянки, зона відпочинку, газони, захисні зелені смуги, зокрема довкола господарської зони, фізкультурних майданчиків. Забороняється висаджувати колючі кущі, дерева та кущі з отруйними плодами. Дерев висаджують не ближче 10 м від будинку.

Шкільний будинок не повинен мати більше 3-х поверхів. Розташування окремих груп приміщень повинно забезпечувати зручний функціональний зв'язок їх між собою і відповідними зонами ділянки, створювати оптимальні умови для організації навчально-виховного процесу. Класи, кабінети, лабораторії дозволяється розташовувати на будь-яких, окрім підвальних та

цокольних, поверхах будинку, майстерні та спортзали – лише на першому поверсі у спеціально ізольованих блоках.

Висота навчальних приміщень має бути не менше 3 м, спортзалів – не менше 5,4 м. Розміри спортивних залів залежать від типу школи. У неповній середній і середній школах на 192–624 учні проектується спортивний зал розміром 9х18х5,4 м; в середній школі на 784–1176 учнів – 12х12х6 м; в середній школі на 1586 учнів – два спортивних зали 12х12х3 м та 12х24х6 м; в середній школі на 1960 учнів передбачені два спортивних зали – 12х12х3 м та 15х30х6 м. При спортивних залах влаштовують дві роздягальні з душовими та туалети загальною площею 42–66 м<sup>2</sup>.

### **Протокол санітарно-гігієнічного обстеження спортивного залу**

1. Дата, час обстеження, адреса розташування спортивного залу.
2. Призначення спортивного залу.
3. Розташування спортивного залу (житловий масив, серед промислових підприємств).
4. Земельна ділянка (площа, наявність зелених насаджень).
5. Будинок, у якому розташований спортивний зал (спеціальне чи звичайне; цегляне, залізобетонне, дерев'яне; куди звернений фасадом; кількість поверхів).
6. Спортивний зал (розміри, площа, повітряний куб на одну людину; одночасна пропускна спроможність).
7. Стан стін (чим пофарбовані), стелі, підлоги (паркет, лінолеум).
8. Система природного освітлення (бічне, верхнє, комбіноване).
9. Вікна (кількість, орієнтація щодо сторін світу, розташування від підлоги та стелі; їх форма, розміри; чистота вікон; наявність захисних пристосувань; періодичність прибирання).
10. Показники світлового коефіцієнту, кутів падіння, коефіцієнту природної освітленості.
11. Освітленість денним світлом у різних точках залу.
12. Джерела світла (лампи розжарювання, люмінесцентні).
13. Освітлювальні прилади (тип, кількість, потужність ламп, розташування, висота підвісу, захисні пристрої, стан арматури).
14. Режим провітрювання, кратність повітрообміну.
15. Квартирки, фрамуги (кількість, розміри, розташування).
16. Місцева штучна вентиляція (кількість вентиляторів, їх розташування, час роботи).
17. Система опалення (центральне, місцеве).
18. Центральне водяне чи парове опалення (тип, кількість, розташування опалювальних приладів, наявність захисних решіток).
19. Мікрокліматичні умови (температурний режим, відносна вологість, швидкість руху повітря).
20. Обладнання та інвентар (відповідність технічним вимогам та віковим особливостям, санітарний стан, розташування).

21. Наявність та вміст аптечки першої допомоги.
22. Забезпечення питною водою.
23. Роздягальні (площа, внутрішня обробка, обладнання, температура повітря, санітарний стан).
24. Душові (площа, кількість індивідуальних місць, стан стін та підлоги, вентиляція, обладнання, температура повітря, санітарний стан).
25. Туалети (розташування, наявність шлюзу з умивальником, вентиляція).
26. Приміщення для інвентарю (розташування, розміри, санітарний стан).
27. Місця для глядачів (розташування, наявність окремих гардеробних, туалетів, буфетів; напрям руху глядачів та спортсменів).
28. Висновок (санітарно-гігієнічна оцінка).
29. Рекомендації щодо покращення санітарно-гігієнічних умов.

### **Контрольні запитання**

1. Що таке спортивні споруди?
2. Як поділяються спортивні споруди?
3. Які гігієнічні вимоги висувають до спортивного залу?
4. Які вимоги висувають до приміщень загальноосвітніх шкіл?
5. Як провести санітарно-гігієнічне обстеження спортивного залу?
6. Які гігієнічні вимоги висуваються до обладнання спортивного залу школи?

## Практичне заняття 6

### ВИЗНАЧЕННЯ ЕНЕРГЕТИЧНИХ ВИТРАТ ЛЮДИНИ ТА ЇХ ОЦІНКА

#### Мета роботи:

1. Закріпити теоретичні знання про витрати енергії.
2. Оволодіти методикою визначення витрати енергії за допомогою таблично-хронометражного методу.

#### Стислі теоретичні відомості

Кількість їжі, яка споживається людиною, повинна відповідати насамперед її добовим енергетичним витратам. Проте енерговитрати осіб, які належать навіть до однієї професійної групи, можуть значною мірою відрізнятися. Виникненню додаткових енерговитрат у неробочий час сприяють заняття спортом, активний відпочинок тощо. Тому необхідно визначати індивідуальні енерговитрати.

Добові енерговитрати організму визначають методами прямої або непрямой калориметрії. Пряму калориметрію проводять за допомогою спеціальних калориметричних камер, що реєструють тепло, виділяється організмом. Метод визначення енергетичних витрат організму на основі дослідження газообміну отримав назву непрямой калориметрії. Приблизні добові енерговитрати організму можна визначати також за допомогою спеціальних таблиць.

Добова потреба людини в енергії визначається за сумою трьох величин: основного обміну, специфічно-динамічної дії їжі та робочої надбавки.

**Основний обмін** – це енерговитрати організму на підтримання його вегетативних функцій. Енергетичні витрати організму за умов основного обміну пов'язані з підтриманням необхідного для життя клітин рівня окислювальних процесів і з діяльністю постійно працюючих органів та систем (дихальної мускулатури, серця, нирок та ін.). Деяка частина енергетичних витрат організму пов'язана з підтриманням м'язового тону. Тому основний обмін слід визначати в стані м'язового та емоційного спокою, натщесерце, в стані неспанья, за температури 18–20 °С.

Інтенсивність основного обміну в перерахунку на 1 кг маси тіла у дітей більша, ніж у дорослих, а в чоловіків приблизно на 10 % вища, ніж у жінок.

Для визначення основного обміну розрахунковим способом використовують спеціально розроблені таблиці та формули (таблиця 6.1, 6.2).

Після прийому їжі інтенсивність обміну речовин і енергетичні витрати організму збільшуються порівняно з їх рівнем в умовах спокою. Вплив приймання їжі на посилення обміну речовин і енергетичні витрати називають специфічною динамічною дією їжі. При вживання білкової їжі обмін речовин зростає в середньому на 30 %, при харчуванні жирами і вуглеводами обмін зростає на 4–14 %. У разі змішаного харчування величина специфічно-динамічної дії їжі становить 10–15 % основного обміну.

Таблиця 6.1 – Формули для розрахунку основного обміну

Стать	Вік, роки	Основний обмін, ккал/добу
Чоловіки	10–18	$16,6 \times \text{MT} + 77 \times \text{Зр} + 572$
	18–30	$15,4 \times \text{MT} - 27 \times \text{Зр} + 717$
	30–60	$11,3 \times \text{MT} + 16 \times \text{Зр} + 901$
	Понад 60	$8,8 \times \text{MT} + 1128 \times \text{Зр} - 10711$
Жінки	10–18	$7,4 \times \text{MT} + 482 \times \text{Зр} + 217$
	18–30	$13,3 \times \text{MT} + 334 \times \text{Зр} + 35$
	30–60	$8,7 \times \text{MT} - 25 \times \text{Зр} + 865$
	Понад 60	$9,2 \times \text{MT} + 637 \times \text{Зр} - 30$

Примітка: МТ – маса тіла, кг; Зр – зріст, м

Таблиця 6.2 – Визначення основного обміну за показниками маси тіла та віку, ккал/добу

Маса тіла, кг	18–29 років	30–39 років	40–59 років	60–74 років
Чоловіки				
50	1450	1370	1280	1180
55	1520	1430	1350	1240
60	1590	1500	1410	1300
65	1670	1570	1480	1360
70	1750	1650	1550	1430
75	1830	1720	1620	1500
80	1920	1810	1700	1570
85	2010	1900	1780	1640
90	2110	1990	1870	1720
Жінки				
40	1080	1050	1020	960
45	1150	1120	1080	1030
50	1230	1190	1160	1110
55	1300	1260	1220	1160
60	1280	1340	1300	1230
65	1450	1410	1370	1290
70	1530	1490	1440	1360
75	1600	1550	1510	1430
80	1680	1630	1580	1500

Збільшення енергетичних витрат під час виконання розумової, а особливо фізичної роботи має назву робочої надбавки.

За допомогою таблично-хронометражного методу визначають добові витрати енергії лише приблизно. Це пов'язано із неможливістю повністю врахувати всі види діяльності людини впродовж дня. Окрім того, дані, які наводяться в таблицях, мають відносне значення, так як витрати енергії

людини, навіть при виконанні одного і того ж виду діяльності, можуть коливатися внаслідок різних причин: умов праці, стану організму, рівня тренуваності та ін. Разом з цим цей метод дозволяє провести визначення добових витрат енергії в межах, які достатні для практичної мети, і можна використовувати цей метод при організації харчування спортсменів на навчально-тренувальних зборах, коли вони мають однаковий розпорядок дня. Енерговитрати на основі даних Молчанова О.П., Крестовнікова А.Н., Кровчинського Б.Д., Мінха А.А. та інших дослідників наведені у таблиці 6.3.

Організм людини потребує постійного надходження вільної енергії. Вільною енергією називають таку форму енергії, яку можна використовувати для виконання роботи при постійній температурі та тиску. Цю енергію організм отримує з харчових речовин для виконання трьох основних функцій:

- 1) м'язового скорочення та інших форм клітинних рухів;
- 2) активного пересування молекул та іонів крізь різні мембрани;
- 3) синтезу макромолекул із низькомолекулярних попередників.

*Таблиця 6.3 – Енергетичні витрати людини при різних видах діяльності*

Вид діяльності	Енергетичні витрати (ккал) людини за 1 хвилину на 1 кг маси тіла
<i>1</i>	<i>2</i>
Біг швидкісний (на 100 м)	0,75
Біг зі швидкістю 200 м/хв	0,1675
Біг зі швидкістю 325 м/хв	0,625
Біг зі швидкістю 8 км/год	0,1357
Біг зі швидкістю 15 км/год	0,1875
Біг спокійний і середній	Від 0,1 до 0,25
Бокс – бойова стійка з легким прогинан- 0,0726 ням в колінах	0,0726
Бокс:	
Імітація зі скакалкою	0,12
Робота з легкою грушею	0,1291
Бій з «тінню»	0,1753
Робота з мішком	0,214
Тренування	214
Під час бою	0,21
Боротьба	0,1866
Сходження на гору	Від 0,05 до 0,25
Гімнастичні вправи:	
Вис на кільцях	0,092
Вільні	0,0845
На коні з ручками	0,103

Гребля	0,1100
Катання на ковзанах	0,1071

*Продовження таблиці 6.3*

<i>1</i>	<i>2</i>
Веслування зі швидкістю:	
50 м/хв	0,043
0,043 80 м/хв	0,087
100 м/хв	0,103
Веслування:	
Академічне	0,183
На байдарках	0,194
Каное	0,2025
Планання зі швидкістю	
10 м/хв	0,05
50 м/хв	0,17
70 м/хв	0,43
Перебування у воді:	
Лежачи без руху	0,027
По пояс без руху	0,0243
Рух:	
Вавтомашині сидячи	0,0266
Врхи на коні риссю	0,0886
Всрхи на коні галопом	0,1283
Верхова їзда в манежі (учбова)	0,0676
На велосипеді зі швидкістю:	
5 км/год	0,0423
10 км/год	0,0713
15 км/год	0,083
20 км/год	0,1426
Катання на ковзанах	0,1071
Ходьба кімнатою (90 кроків за хвилину)	0,054
Рівною дорогою зі швидкістю 6 км/год	0,0741
Рівною дорогою зі швидкістю 8 км/год	0,1666
Рівною засніженою дорогою зі швидкістю 4 км/год	0,068
Рівною засніженою дорогою зі швидкістю 6 км/год	0,0808
Нгору з невеликим підйомом зі швидкістю 2 км/год	0,107
Лижний спорт:	
Підгонка лиж	0,055
Навчальні заняття	0,17
Рух пересіченою місцевістю	0,2083
Ходьба зі швидкістю 8 км/год	0,1355

Ходьба зі швидкістю 15 км/год	0,2655
-------------------------------	--------

*Продовження таблиці 6.3*

<i>1</i>	<i>2</i>
Кидання спортивних снарядів	0,1833
Ранкова гігієнічна гімнастика	0,0648
Заняття зі стрільби із зброї	0,0891
Фехтування	0,1333
Альпінізм	0,0476
Їзда на велосипеді	0,0466
Прогулянка повільна	0,0446
Прогулянка в звичному темпі	0,0476
Прогулянка зі швидкістю 3 км/го	0,0510
Прогулянка під гору в звичайному темпі	0,0914

Використовуючи величини енерговитрат, представлені у таблиці, можна визначити добові витрати енергії спортсменів.

**Порядок визначення добових витрат енергії з допомогою таблично-хронометражного методу:**

- підготувати робочу таблицю (табл. 6.4);
- провести хронометраж дня та визначити час виконання різних видів діяльності;
- знайти для кожного виду діяльності відповідні дані енергетичних витрат, які вказуються як сумарна величина витрат енергії у ккал за 1 хв на 1 кг маси тіла (таблиця 6.3). Якщо в таблиці той чи інший вид діяльності не вказаний, варто користуватися даними, які стосуються близького за характером виду діяльності;
- обрахувати витрати енергії при виконанні певної діяльності за вказаний час, для чого помножити величину енергетичних витрат при даному виді діяльності на час його виконання;
- визначити величину, яка характеризує добові витрати енергії на 1 кг маси тіла, додавши отримані дані витрат енергії при різних видах діяльності за добу;
- визначити добові витрати енергії людини, для цього величину добових витрат енергії на 1 кг маси тіла помножити на масу тіла і до отриманої величини витрат додати 15% з метою визначення неврахованих енерговитрат.

При визначенні потреби в енергії враховують кліматичні умови: в районах півночі вони на 10–15 % більші, ніж у центральних районах, а на півдні – менші на 5 %. З віком у більшості людей у зв'язку із виконанням легшої роботи чи переходом на пенсію енерговитрати зменшуються. Тому ВООЗ у віці 40–60 років рекомендує знижувати енергетичну цінність раціону за кожне десятиріччя на 5 %, а у віці 60–70 років – на 10 %, починаючи від 70 років – ще на 10 %.

Енергетична цінність харчового раціону здебільшого повинна відповідати енерговитратам людини. Проте в деяких випадках (вагітність, годування дітей грудним молоком, реконвалісенти після важких захворювань, спортсмени особливо в післязмагальний період) енергетична цінність їжі повинна перевищувати енерговитрати, оскільки частина харчових продуктів використовується для пластичних процесів.

Таблиця 6.4

Вид діяльності	Години виконання	Тривалість виконання, хв	Витрати енергії (ккал) за 1 хв. на 1 кг маси	Обчислення
Зарядка	7.00–7.15	15	0,0648	$0,0648 \times 15 = 0,972$
Особиста гігієна	7.15–7.30	15	0,0329	$0,0329 \times 15 = 0,329$
Особиста гігієна	7.30–7.40	10	0,0329	$0,0329 \times 10 = 0,329$
Сніданок (прийом їжі сидячи)	7.40–8.00	20	0,0236	$0,0236 \times 20 = 0,472$
Доїзд до закладу навчання	7.40–8.00	30	0,0267	$0,0267 \times 30 = 0,801$
Робота в лабораторії сидячи	8.30–12.30	240	0,0250	$0,0252 \times 240 = 6,00$
Обід (прийом їжі сидячи)	12.30–13.00	30	0,0236	$0,0236 \times 30 = 0,708$
Відпочинок сидячи	13.00–13.30	30	0,0229	$0,0229 \times 30 = 0,687$
Робота в лабораторії	13.30–17.30	240	0,0250	$0,0250 \times 240 = 6,00$
Доїзд на тренування	17.30–18.00	30	0,0267	$0,0267 \times 30 = 0,801$
Тренування: Розминка (біг)	18.00–19.30	5	0,1357	$0,1357 \times 5 = 0,678$
Фізичні вправи (довільні вправи)		15	0,0845	$0,0845 \times 15 = 1,267$
Фехтування		60	0,1333	$0,1333 \times 60 = 7,998$
Фізичні вправи (довільні вправи)		10	0,0845	$0,0845 \times 10 = 0,845$
Особиста гігієна	19.30–19.40	10	0,0329	$0,0329 \times 10 = 0,329$
Доїзд додому	19.40–20.20	40	0,0267	$0,0267 \times 40 = 0,068$
Вечеря (прийом їжі сидячи)	20.20–20.40	20	0,0236	$0,0236 \times 20 = 0,472$
Розумова робота	20.40–22.20	100	0,0243	$0,0243 \times 100 = 2,43$
Прогулянка	22.20–22.50	30	0,0690	$0,0690 \times 30 = 2,070$
Особиста гігієна	22.50–23.00	10	0,0399	$0,0399 \times 10 = 0,399$
Сон	23.00–7.00	480	0,0155	$0,0155 \times 480 = 7,44$

<b>Разом</b>		<b>24 год (1440 хв.)</b>		<b>42.27</b>
--------------	--	------------------------------	--	--------------

**Приклад.** Необхідно обчислити добові енерговитрати спортсмена, що займається фехтуванням, вага якого 75 кг.

Дані хронометражу та часу на різні види діяльності занесені у таблицю 6.4.

За допомогою таблиці 6.3 визначають енерговитрати при різних видах діяльності. Потім сумують величини витрат енергії за добу. Отримана сума – 42,27 ккал вказує витрати енергії за добу на 1 кг маси тіла. Для визначення добових витрат енергії отриману величину перемножують на масу тіла спортсмена:  $42,27 \times 75 = 3170$  ккал.

Потім обчислюють 15 % від отриманої величини (невраховані енерговитрати) та додають до показника добових витрат енергії:  $3170 + 476 = 3646$  ккал. Саме ця величина і становить добові витрати енергії для даного спортсмена.

### **Контрольні запитання**

1. Що таке основний обмін та специфічно-динамічна дія їжі?
2. З чого складаються добові витрати енергії людини?
3. Які існують методи для визначення витрат енергії?
4. Як визначати добові витрати енергії за допомогою табличнохронометражного методу?

## Практичне заняття 7

# ВИЗНАЧЕННЯ ХІМІЧНОГО СКЛАДУ І КАЛОРІЙНОСТІ ДОБОВОГО РАЦІОУ ХАРЧУВАННЯ

### Мета роботи:

1. Закріпити теоретичні знання про хімічний склад та калорійність добового раціону спортсмена.
2. Оволодіти розрахунковим методом визначення хімічного складу та калорійності їжі.

### Стислі теоретичні відомості

До складу раціону харчування здорової людини повинні входити поживні сполуки, що виконують енергетичну, структурну (пластичну) функції та необхідні для функціонування певних ферментних систем.

Поживні сполуки (нутриєнти), що входять як складові компоненти до раціону харчування людини, поділяються на:

- макрокомпоненти – жири, білки, вуглеводи;
- мікрокомпоненти – вітаміни і неорганічні елементи, що потрібні для життєдіяльності у незначних кількостях.

Макрокомпоненти – це значною мірою взаємозамінні джерела енергії, необхідної для життєдіяльності людини. Їх енергетичну цінність подано у таблиці 7.1.

Поживні сполуки, що надходять в організм людини з їжею, повинні відповідати енергетичним потребам та покривати їх. Оптимальним вважається співвідношення білків, жирів, вуглеводів як 1:1:4.

*Таблиця 7.1 – Основні поживні сполуки та їх енергетична цінність*

Поживні сполуки	Енергетична цінність	
	ккал / г	кДж / г
Вуглеводи	4,1	17,2
Жири	9,3	38,8
Білки	4,2	17,6

**Білки** – найважливіші харчові речовини. Вони виконують роль пластичного матеріалу, беруть участь в обміні речовин, оскільки є складовою багатьох гормонів, виконують ферментативну, захисну, скорочувальну, енергетичну, транспортну функції, впливають на діяльність центральної нервової системи. У разі їх нестачі погіршується розумова та фізична працездатність.

Їжа має бути змішаною і містити білки тваринного і рослинного походження (оптимальне співвідношення 55:45). Потреба у білку збільшується при напруженій фізичній та розумовій роботі. Надлишок білків у раціоні сприяє розвитку гнильної мікрофлори у кишківнику, що може

призвести до порушення функцій центральної нервової системи, печінки, нирок.

**Жири (ліпіди)** – концентроване джерело енергії. Розрізняють рослинні та тваринні жири: на частку тваринних у раціоні повинно припадати 70 %, а рослинних – 30 %. При окисленні 1 г жиру виділяється 38,9 кДж. Жири виконують пластичну функцію, стимулюють процеси неспецифічного імунітету. Жири підвищують засвоюваність та смакові якості їжі, збільшують відчуття ситості. Складовими харчових жирів є вітаміни – А, D, Е, К. Невикористаний організмом жир накопичується у підшкірній основі, зменшуючи витрати тепла, а також у сполучній тканині, захищаючи внутрішні органи від ударів та струшувань. Це так званий резервний жир. Надмірна його кількість призводить до ожиріння. Важливу біологічну роль відіграють поліненасичені жирні кислоти, що є складовими жирів.

Низький вміст жиру або повна його відсутність у раціоні викликає уповільнення росту і зменшення маси тіла, порушення функції центральної нервової системи, печінки, нирок, ендокринних залоз. Надмірне споживання жиру (понад 200 г на добу) може спричинювати виникнення ожиріння, стимулювати утворення холестерину.

**Вуглеводи** – основна складова частина їжі і головне джерело енергії. Гігієнічними нормативами передбачається вміст вуглеводів у харчовому раціоні до 350–550 г, що забезпечує до 56–57 % його добової енергетичної цінності. Вуглеводи необхідні для нормальної діяльності м'язів, ЦНС, серця, печінки та інших органів. Під час фізичної праці найпершими витрачаються запаси вуглеводів.

Вуглеводи поділяють на прості – моносахариди (глюкоза, фруктоза, галактоза), дисахариди (сахароза, лактоза, мальтоза), а також складні, серед яких основним є крохмаль та глікоген. Моно- і дисахариди солодкі на смак, легко розчинюються у воді, швидко засвоюються і йдуть на утворення глікогену. Глюкоза міститься в усіх плодах і ягодах, а також утворюється в організмі під час розщеплення дисахаридів і крохмалю. Вона конче потрібна для функціонування м'язів і нервової системи, утворення глікогену і накопичення його запасів у печінці. Цінність фруктози така сама. Джерелом її є фрукти та ягоди. Фруктоза (до 70–80 %) затримується у печінці і не викликає перенасичення крові цукром. У харчуванні широко використовують сахарозу у вигляді цукру. Так, цукор рафінад містить її 99,9 %, а цукор-пісок – 88,8 %.

Крохмаль, якого багато у зернових, бобових культурах і картоплі, надходячи в організм, перетравлюється повільно, завдяки чому глюкоза утворюється поступово і невеликими порціями потрапляє у кров.

Важливе фізіологічне значення має і клітковина (целюлоза), якої багато у фруктах, овочах, злаках.

При надмірній кількості простих вуглеводів у харчуванні посилюється робота підшлункової залози, що може призвести до захворювання на цукровий діабет. Окрім цього, вуглеводи в організмі перетворюються на жири. Особливо шкідливе надмірне вживання так званих високо рафінованих

вуглеводів: цукру, виробів із борошна вищого сорту, кондитерських виробів. Вживання цих продуктів людям зрілого та похилого віку слід обмежувати.

**Вітаміни** разом з білками, жирами та вуглеводами необхідні для нормальної життєдіяльності живих організмів.

Більшість вітамінів не синтезуються в організмі, а потрапляють разом із продуктами рослинного та тваринного походження. У людини, яка не одержує достатньої кількості вітамінів, може виникнути гіповітаміноз, основними ознаками якого є: погіршення самопочуття, швидка втомлюваність, зниження працездатності, імунітету. Тривала і повна відсутність у їжі будь-якого вітаміну призводить до важкого захворювання – авітамінозу.

Потреба у вітамінах залежить від характеру фізичної та розумової діяльності, віку, фізіологічного стану організму, кліматичних та інших умов. Її слід задовольняти насамперед за рахунок натуральних продуктів, а у разі необхідності – використовувати спеціальні вітамінні препарати. Свою, активність вони проявляють у малих кількостях (мг, мікрограми).

Вітаміни поділяються на дві групи: розчинні у воді і розчинні у жирах. До жиророзчинних належать вітаміни А, D, Е, К, решта – до водорозчинних (вітаміни групи В, вітамін С, РР).

**Мінеральні елементи** відіграють важливу роль в організмі. Вони беруть участь у пластичних процесах, формуванні та побудові кісток і тканин, у ферментативних процесах і роботі ендокринних залоз, регулюють кислотно-основний стан і обмін води. Усі вони відіграють ключові ролі в нашій життєдіяльності; є складовими частинами різних вітамінів та гормонів; прискорюють різні біохімічні процеси; активізують синтез білка та ферментів.

В організмі людини виявлено понад 60 мінеральних елементів, їх поділяють на дві групи: макро- (кальцій, фосфор, магній, натрій, калій тощо) і мікроелементи (залізо, цинк, йод, фтор, мідь тощо).

**Режим харчування** забезпечує оптимальний розподіл прийомів їжі впродовж дня. Він залежить від характеру трудової діяльності, побутових та виробничих умов, індивідуальних звичок, віку, місцевих традицій тощо. Найпоширенішим є триразове харчування з таким розподілом енергетичної цінності добового раціону: сніданок – 30 %, обід – 45 %, вечеря – 25 %.

Останнім часом перевагу надають чотириразовому харчуванню, яке більш обґрунтоване з фізіолого-гігієнічної точки зору, особливо для осіб, які зайняті розумовою працею. При цьому розподіл енергетичної цінності в добовому раціоні такий: перший сніданок – 15 %, другий сніданок – 25 %, обід – 35 %, вечеря – 25 %.

Режим харчування повинен узгоджуватися з планом тренувань. Час прийому їжі має бути регулярним – при цьому вона краще перетравлюється та засвоюється. Не можна тренуватися голодним, а також одразу після приймання їжі, оскільки це знижує працездатність. Перерви між прийомами їжі не повинні перевищувати 6 годин.



вечері									
Сума за день									

– Записати меню-розкладку добового раціону в робочу таблицю, використовуючи при цьому дані таблиць.

– Підрахувати кількість білків, жирів, вуглеводів, калорій, вітамінів, мінеральних речовин в кожному окремому продукті, який входить у склад певної страви.

– За кожен прийом їжі та за добу визначити вміст білків, жирів, вуглеводів, вітамінів, мінеральних речовин, калорійність, додавши відповідні дані кожної графи.

### Контрольні запитання

1. Яку гігієнічну роль відіграють білки у харчуванні?
2. Яку гігієнічну роль відіграють жири у харчування?
3. Яку гігієнічну роль відіграють вуглеводи у харчуванні?
4. Що таке вітаміни, яка їх гігієнічна роль у харчуванні?
5. Дати гігієнічну характеристику водорозчинним вітамінам.
6. Дати гігієнічну характеристику жиророзчинним вітамінам.
7. Дати гігієнічну характеристику макроелементам (Na, K, Ca, P, Mg).
8. Дати гігієнічну характеристику мікроелементам (Fe, I, F, Cu).
9. Що таке режим харчування?
10. Що таке меню-розгортка і як її складати?
11. Яким повинен бути порядок роботи при розрахунковому методі визначення калорійності та хімічного складу їжі?

## **Практичне заняття 8**

# **ГІГІЄНІЧНА ОЦІНКА ПОВНОЦІННОСТІ ДОБОВОГО РАЦІОНУ ХАРЧУВАННЯ СПОРТСМЕНІВ**

### **Мета роботи:**

1. Закріпити теоретичні знання про дотримання основних вимог, які стосуються повноцінності харчового раціону.
2. Навчитися складати рекомендації щодо раціоналізації харчування, виходячи із норм добової потреби у харчових речовинах, вміти дати гігієнічну оцінку раціону

### **Стислі теоретичні відомості**

Харчування спортсменів – один з найважливіших факторів збереження здоров'я, підвищення працездатності та досягнення високих спортивних результатів

Харчування спортсменів повинно базуватися на таких **принципах**:

1. Забезпечення організму необхідною кількістю енергії відповідно до її витрат під час спортивних навантажень.
2. Дотримання збалансованості харчування відповідно до виду спорту та інтенсивності фізичних навантажень.
3. Підбір адекватних форм харчування (продуктів, харчових речовин і їх комбінацій) в періоди інтенсивних і довготривалих фізичних навантажень, підготовки до змагань і відновлення після них.
4. Різноманітність їжі за рахунок використання широкого асортименту продуктів і різних методів їх кулінарної обробки з метою оптимального забезпечення організму всіма необхідними харчовими речовинами.
5. Включення в раціон біологічно повноцінних продуктів і страв, які швидко перетравлюються.
6. Використання харчових факторів з метою прискорення швидкості росту м'язової маси і збільшення сили, а також для регуляції маси тіла залежно від вагової категорії спортсменів.
7. Використання харчових речовин з метою активації та регуляції внутрішньоклітинних метаболічних процесів в різних органах і тканинах; створення за допомогою харчових речовин необхідного метаболічного фону для біосинтезу та реалізації дії гормонів, які регулюють основні реакції метаболізму.
8. Індивідуалізація харчування залежно від антропометричних, фізіологічних і метаболічних характеристик спортсмена, стану його травної системи, особистих смаків і звичок.

Аналізуючи меню-розкладку, необхідно звернути увагу на дотримання основних вимог щодо повноцінності харчового раціону:

1. Відповідність калорійності їжі добовим енерговитратам, різноманітність їжі за формою і вмістом.

2. Якісне та кількісне співвідношення білків, жирів та вуглеводів у добовому раціоні.

3. Наявність необхідної кількості мінеральних речовин і вітамінів у добовому раціоні.

4. Розподіл добової кількості енергії між окремими прийомами їжі.

Далі необхідно заповнити порівняльну таблицю хімічного складу та калорійності добового раціону харчування (таблиця 8.1) з гігієнічними нормами, відповісти на запитання схеми гігієнічної оцінки та на основі цього зробити висновки стосовно добового раціону харчування.

*Таблиця 8.1 – Порівняльна таблиця хімічного складу та калорійності добового раціону харчування з гігієнічними нормами*

Показники	Б, г	Ж, г	В, г	Енергетич- на цінність, ккал	Вітаміни, мг				Мінеральні речовини, мг		
					А	В <sub>1</sub>	В <sub>2</sub>	С	Са	Р	Fe
Гігієнічна норма											
Власний раціон											
Відсоток відхилення											

### Схема гігієнічної оцінки харчування спортсменів

1. Відповідність раціону харчування енергетичним витратам.
2. Загальна калорійність раціону, калорійність за рахунок білків, жирів, вуглеводів.
3. Загальна кількість білків у раціоні у г та %, кількість білків тваринного походження у г та % (тваринних 55% : 45%).
4. Загальна кількість жирів у раціоні у г та %, кількість жирів рослинного походження у г та % (30%).
5. Загальна кількість вуглеводів у раціоні у г та %, з них простих (15–20%) та складних.
6. Співвідношення між білками, жирами та вуглеводами – 1:1,4; 1:0,8; 5:1:1,3:5.
7. Кількісні показники вітамінів у мг/добу (А, В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>, С)
8. Кількісні показники мінеральних елементів у мг/добу (Са, Fe, Mg).
9. Кількість Са та Р, співвідношення між ними (1:1,5).
10. Висновок.
11. Практичні рекомендації.

### **Контрольні запитання**

1. Які основні принципи харчування спортсменів?
2. Які гігієнічні норми основних продуктів харчування спортсменів в обраному виді спорту?
3. Які гігієнічні вимоги до їжі та режиму харчування спортсменів у період тренувань?
4. Які гігієнічні вимоги до їжі та режиму харчування у період змагань?

## Практичне заняття 9

### ЗДОРОВИЙ СПОСІБ ЖИТТЯ. ОСОБИСТА ГІГІЄНА

#### Мета роботи:

1. Закріпити теоретичні знання про здоровий спосіб життя.
2. Закріпити теоретичні знання про основні принципи особиста гігієни.

Дана робота виконується у вигляді реферату з висвітленням наступних питань:

1. Характеристика шкідливої звички.
2. Вплив шкідливої звички на організм спортсмена.
3. Формування здорового способу життя.

#### Стислі теоретичні відомості

Здоров'я – безцінне надбання не лише кожної людини, але і всього суспільства. Здоров'я – перша та найважливіша потреба людини. **Здоровий спосіб життя** – це життєдіяльність, що спрямована на збереження і зміцнення здоров'я. За даними вітчизняних та зарубіжних вчених, здоров'я населення більш як на 50 % залежить від способу життя, на 20–25 % – від навколишнього середовища і лише 10–15 % становить робота закладів хорони здоров'я. Здоровий спосіб життя - це основа первинної профілактики захворювань. Від того, наскільки вдається сформувати і закріпити в свідомості індивідуума і суспільства навички здорового способу життя, залежить реалізація потенціалу особистості.

Здоровий спосіб життя забезпечує гармонійний розвиток, високу працездатність та тривале творче довголіття. Здоровий спосіб життя включає такі основні елементи: активну працю, раціональний режим праці та відпочинку, подолання шкідливих звичок, оптимальну рухову діяльність, національне харчування, особисту гігієну, загартовування тощо.

Активна праця – важливий елемент здорового способу життя. Праця сприяє регулюванню обмінних процесів між організмом та навколишнім середовищем.

Раціональний режим праці та відпочинку щодо фізкультурно-спортивних професій означає теоретично обґрунтований навчально-тренувальний процес у період змагань та між тренувальний відпочинок, основою раціонального режиму людини є правильне чергування праці та відпочинку. При суворому дотриманні режиму праці виробляється чіткий необхідний ритм функціонування організму, що створює оптимальні умови для роботи та відпочинку, сприяє зміцненню здоров'я, підвищенню працездатності.

Раціональне харчування сприяє правильному росту, формуванню організму, збереженню здоров'я та подовженню тривалості життя. Для цього розроблено норми харчування для різних груп населення, що дає змогу скласти повноцінні раціони та режими харчування.

Оптимальна рухова діяльність – одна з найважливіших складових здорового способу життя, її основу становлять систематичні заняття фізичними вправами та спортом, які ефективно розв'язують завдання щодо зміцнення здоров'я і розвитку фізичних здібностей дітей та молоді, а також рухових навичок у середньому та зрілому віці, що є одним із заходів профілактики деяких захворювань.

Подолання шкідливих звичок (тютюнопаління, вживання алкоголю, наркотиків) є основною умовою здорового способу життя. Ці звички негативно відображаються на трудовій та творчій діяльності людини, спричинюють виникнення небезпечних для життя захворювань, часто призводять до соціального неблагополуччя.

**Тютюнопаління** – шкідлива й небезпечна звичка, що розвивається за принципом умовного рефлексу. Підвищення процесів збудження у корі головного мозку швидко змінюється пригніченням нервових клітин. Цим і пояснюється бажання знову палити. Тютюнопаління – це вдихання з димом речовин, що викликають приємний психічний стан разом з інтоксикацією організму. При палінні в організм разом із тютюновим димом надходить близько 1200 шкідливих речовин: нікотин, оксид вуглецю, синильна, оцтова та мурашина кислоти, феноли, формальдегіди, сірководень, смолисті речовини тощо. Проникаючи у кров, отрута формує психологічну та фізичну залежність. Паління є причиною стійкого спазму судин, що викликає порушення нормального живлення тканин.

**Нікотин** – основна причина розвитку тютюнозалежності, проте як самостійна хімічна структура він не здатен викликати онкозахворювання, захворювання серцево-судинної системи. Його ефекти подібні до фізіологічної відповіді серцево-судинної системи на фізичне навантаження: зростає частота серцевих скорочень (на 5–7 ударів), незначно збільшується артеріальний тиск (на 5 мм рт.ст.), тимчасово звужуються артерії. Спричинюючи спазм судин, нікотин може відігравати другорядну роль в розвитку серцево-судинної патології у курців. Дим цигарки включає два потоки: основний, який вдихає курець, та додатковий, який виділяється з кінчика цигарки та утримує найбільші концентрації токсичних хімічних сполук та важких металів. Саме зони є найбільш небезпечними для людини, оскільки потрапляють в організм у вигляді аерозолів, вони здатні до кумуляції. У зв'язку з цим, звертає на себе вагу накопичення в організмі курця свинцю та кадмію.

Зловживання (особливо це стосується жінок) так званими «легкими» цигарками із зниженим вмістом нікотину також спричинює шкоду здоров'ю, адже дим від них також містить велику кількість канцерогенних смол.

Нікотинова залежність – це хвороба. Як і алкоголізм, тютюнопаління має декілька стадій:

Перша стадія – паління за компанію, при нагоді. Якщо цигарку спалюють кожні 15 хвилин, коли без нікотину трясуться руки, паморочиться у тлові, псується настрій – це вже симптоми найважчої стадії хвороби.

**Алкоголізм** – захворювання, пов'язане з систематичним зловживанням спиртними напоями, що призводить до психічного і фізичного розладу. В наш час спостерігається алкоголізм, який розвивається внаслідок зловживання слабоалкогольними напоями (наприклад, пивом). Це стосується особливо молоді.

В результаті прийому алкогольних напоїв розвивається гостра алкогольна інтоксикація, що супроводжується емоційним, моторним, мовним збудженням, втратою самоконтролю і критичної оцінки ситуації. При частому, надмірному вживанні алкоголю з метою отримання ейфоричного ефекту може розвинути патологічна пристрасть, що супроводжується психічними і сомато-неврологічними порушеннями. В осіб, що вживають алкоголь, частіше виникають захворювання серцево судинної системи, органів травлення, дихання. У 40 % хворих на алкоголізм відзначались сексуальні розлади. Статистика свідчить, що зараз серед дорослих молодих людей (до 30 років) лише 20 % не вживають алкоголь.

Ще більш руйнівну дію на організм справляють наркотики. **Наркоманія** – непереборний і хворобливий потяг людини до вживання наркотиків (опіуму, морфіну, кокаїну тощо) з метою збудження, сп'яніння, що призводить до порушення функції внутрішніх органів, психіки, глибоких змін особистості. Наркотичні речовини навіть при одноразовому вживанні здатні викликати приємний психологічний стан, а при повторних вживаннях психічну та фізичну залежність. До шкідливих звичок відносять і токсикоманію, яка розвивається в осіб, що використовують різні хімічні речовини (ацетон, одеколон, ефір).

Формування здорового способу життя має охоплювати всі сфери діяльності людини (виробничу, навчальну, побутову тощо). У наш час комп'ютеризація має велике значення в усіх галузях виробництва. Відомо, що під час використання комп'ютерів найбільшого ризику зазнають органи зору, скелет, м'язова, нервова системи з можливим формуванням стресу.

Тому комплекс профілактичних заходів, що включають, зокрема, контроль за функцією комп'ютера, створення оптимальних умов праці, втілення заходів, які підвищують опірність організму користувачів комп'ютерів до дії несприятливих чинників та ін., вимагають особливої уваги.

В основу роботи з формування здорового способу життя повинна бути покладена всебічна гігієнічна освіта і виховання.

Найважливішим професійним обов'язком фізкультурно-спортивних працівників є постійна робота щодо впровадження здорового способу життя всіх його елементів. Оптимальна рухова діяльність (систематичні заняття фізичною культурою та спортом) – найважливіший формуючий чинник здорового способу життя. Наукові дослідження показують, а практика доводить, що особи, які систематично займаються фізичними вправами та спортом, загартовують свій організм, дотримуються правильного розпорядку дня, швидше позбуваються шкідливих звичок.

Будь-які досягнення загальної гігієни не допоможуть зберегти здоров'я людини, яка нехтує основами особистої гігієни.

Важлива роль належить особистій гігієні. Вона включає в себе гігієну тіла людини, гігієну одягу та взуття. Серед гігієнічних заходів дуже важливим є догляд за шкірою. Догляд за шкірою є необхідною умовою для збереження її чистоти і нормальної функції.

Шкіра бере участь в газо- і теплообміні організму, виділяє продукт обміну та розпаду, бактерицидні речовини, є місцем синтезу вітаміну D. Захищає організм від впливу метеорологічних, механічних, хімічних та біологічних чинників зовнішнього середовища.

Шкіра має сальні залози, що секретують шкірне сало, до складу якого входять вода, гліцериновий жир, мило, холестерин, білок, жирні кислоти. Впродовж тижня, шкіра людини виділяє 100–300 г шкірного сала, що зумовлює її еластичність та захищає від втрати вологи та висушування.

Шкіра обличчя відрізняється індивідуальними особливостями, і тому це завжди слід брати до уваги. Дія холодної води на шкіру обличчя полягає у тому, що судини звужуються і зменшується приплив крові. При цьому знижується виділення сала і поту на поверхню шкіри. Це, в свою чергу, веде до появи сухості шкіри, з одночасної втратою її еластичності. Дія гарячої води, поряд із добрим очисним ефектом, полягає у розширенні поверхневих кровоносних судин, почервонінні шкіри, розслабленні її м'язів. Найсприятливішою для шкіри обличчя є м'яка вода кімнатної температури. Рекомендується також мити нормальну шкіру обличчя по чергово теплою і холодною водою. Обличчя необхідно мити перед сном з метою очищення вивідних проток шкірних залоз від забруднень.

Окремої уваги потребує **шкіра рук** через те, що вона часто стає причиною перенесення патогенних мікроорганізмів та яєць гельмінтів на продукти харчування та посуд. Особливо багато мікробів (близько 95 %) зосереджено під нігтями. Тому після виконання різних робіт, після відвіданні туалету та перед вживанням їжі слід ретельно мити руки з милом. Кожен повинен мати окремий рушник або рушники одноразового користування. Роботи зі шкідливими речовинами потребує використання гумових рукавичок.

Від стану ніг залежить працездатність людини, самопочуття та загальний стан. Догляд за **шкірою ніг** – попередження підвищеної пітливості, наслідком якої є утворення потертостей, мозолів, а також виникненню епідермофітій і гноячкових захворювань. Особливо небезпечні епідермофітії – грибкові захворювання шкіри стопи і міжпальцевих проміжків. Патогенний грибок епідермофітон легко передається від хворої до здорової людини через забруднену підлогу лазень, роздягальень, спортивних залів, а також при користуванні чужими шкарпетками, взуттям, рушниками. Для профілактики епідермофітій та гноячкових захворювань шкіри слід користуватися тільки особистими речами, стежити за чистотою тіла, одягу, взуття, обладнання. Перебуваючи в роздягальнях, туалетах, душових і лазнях потрібно користуватися індивідуальними капцями з гуми. Всі дрібні

пошкодження шкіри слід своєчасно обробляти, використовуючи 2 % спиртовий розчин йоду або 1 % розчин брильянтового зеленого. Рекомендується також широко використовувати різні загартовуючі процедури і, насамперед, опроміненні ультрафіолетовими променями.

**Гігієна волосся**, що є також складовою частиною особистої гігієни, потребує окремого розгляду. Волосся захищає голову від шкідливого впливу навколишнього середовища, холоду і сонячних променів. Його стан тісно пов'язаний із загальним станом людини. Ріст волосся відбувається циклічно і цей цикл залежить від генетичного коду, віку, топографії волоссяних ділянок. Середня тривалість життя волосини коливається від 2 до 4 років. Щодня волосина відростає на 0,4 мм.

Волосся також є органом дотику і регулятором тепла, прикрасою людини, впливає на її психоемоційну сферу. Між волосинками і на поверхні волосся легко скупчуються виділення сальних та потових залоз, шкірні лусочки, мікроорганізми. Волосся може бути нормальним, жирним та сухим. Кожен із цих типів вимагає свого догляду. Вода для миття голови має бути м'якою. Після миття голови волосся не рекомендується сушити на сонці, біля газової плити. Це пересушує волосся, воно втрачає блиск, ламається і розщеплюється на кінчиках.

**Догляд за порожниною рота.** Значення гарних зубів, що є окрасою людини, важко переоцінити. Сприяючи нормальній діяльності травного тракту, зуби мають неocenиме оздоровче значення для організму. При недотриманні умов догляду у ротовій порожнині створюється сприятливе середовище для інфекцій. Найчастіше зуби уражуються карієсом. Нерідко на зубах утворюються камені. Зубний камінь утворюється з солей кальцію та фосфору, які є в їжі та слині. Має вплив і якість води (при твердій воді каміння утворюється швидше). Під каменем добре розвиваються мікроби. Незначне самоочищення зубів можливе при вживанні у їжу сирих твердих овочів, фруктів, хліба грубого помолу.

### **Контрольні запитання**

1. Що таке здоровий спосіб життя ?
2. Що забезпечує здоровий спосіб життя?
3. Які основні елементи включає здоровий спосіб життя?
4. Як впливає на організм людини тютюнопаління?
5. Як впливає на організм людини вживання алкоголю?
6. Як впливає на організм людини вживання наркотиків?
7. Яка роль належить особистій гігієні?
8. Основні принципи догляду за шкірою.
9. Основні принципи догляду за волоссям.
10. Основні принципи догляду за порожниною ротаю

## Практичне заняття 10

### МЕТОДИКА ТА ПРИНЦИПИ ЗАГАРТОВУВАННЯ

#### Мета роботи:

1. Закріпити теоретичні знання про загартування.
2. Ознайомитися із методикою оцінки ефективності загартовуючих процедур.

#### Стислі теоретичні відомості

**Загартовування** – це система гігієнічних заходів, спрямованих на підвищення стійкості організму до несприятливої дії різних чинників навколишнього середовища. Загартовування – це тренування організму і, перш за все, його терморегулюючого апарату до дії різних метеорологічних чинників.

Підвищення стійкості організму до метеорологічних чинників під впливом загартовуючих процедур — це **специфічний ефект загартовування**. **Неспецифічний ефект загартовування** виявляється, головним чином, в оздоровчому впливі на організм.

Загартовування буде успішним лише при дотриманні **основних гігієнічних принципів** – систематичності, поступовості і послідовності; урахуванням індивідуальних особливостей; різноманітності засобів і форм; активного режиму; поєднання загальних та локальних процедур; самоконтролю.

**Загартовування повітрям** (повітряні ванни). Загартовуюча дія повітря в основному залежить від його температури, вологості й швидкості руху. Повітряні ванни бувають теплі (20–30 °С), прохолодні (14–20 °С) і холодні (нижче 10 °С). У загартованих людей відчуття холоду виникає при більш низькій температурі. Найкращі місця для загартовування повітрям влітку – це затінені ділянки, що віддалені від джерел забруднення атмосфери. Дозують повітряні ванни або поступовим зниженням температури повітря, або збільшенням тривалості процедури при тій самій температурі.

**Загартовування водою**. Вода має теплопровідність у 28 разів більшу за повітря. Основним загартовуючим чинником є її температура, а під час обливання, купання, під душем важливу ролі, відіграє механічна дія. Певний оздоровчий ефект справляють на організм розчинені у воді мінеральні солі та газу.

**Сонячні промені** – сильнодіючий засіб, тому загартувати організм і підвищити працездатність можна тільки завдяки розумному дозуванню сонячної енергії. Для цього існує два способи: хвилинний і калорійний.

Надмірне перебування під сонцем може призвести до перегрівання організму та виникнення опіків на шкірі. Перегрівання може призвести до теплового або сонячного удару.

**Ефективність загартовуючих процедур** оцінюється цілою низкою показників. Про правильно проведене загартовування свідчить покращення

самопочуття, підвищення працездатності, відсутність простудних захворювань, міцний сон, хороший апетит та ін.

Підвищити оздоровчий ефект загартовування дає **самоконтроль**.

Основні складові самоконтролю – пульс, дихання, маса тіла, апетит, сон, настрій, втома. Спостереження найкраще проводити щоденно – у одні і ті ж години, краще зранку. Корисно вести щоденник самоконтролю (табл. 10.1).

Таблиця 10.1 – Щоденник самоконтролю

Показники	Дата проведення процедури				
	1	2	3	4	та ін
Пульс у стані спокою – ЧСС* за 1 хв					
Пульс до процедури або занять – ЧСС за 1 хв					
Вид та тривалість процедури					
Пульс після завершення процедури або занять – ЧСС за 1 хв					
Частота дихання у стані спокою за 1 хв (його ритм, наявність задишки, кашлю)					
Маса тіла, кг					
Самопочуття та працездатність впродовж дня, бали (максимум 5)					
Апетит, бали (максимум 5)					
Сон, бали (максимум 5)					

Примітка \*: ЧСС – частота серцевих скорочен.

Для оцінки ефективності загартовуючих процедур може бути використана **холодова проба**. Вона дозволяє досліджувати динаміку пристосувальних реакцій організму до різних умов зовнішнього середовища і, у першу чергу, до низької температури повітря.

Холодова проба проводиться за методом, запропонованим Маршаком М.Є. На початку дослідження людина з оголеним до поясу тулубом впродовж 20–30 хвилин адаптується до температурних умов приміщення. Для спостережень обирають обмежені ділянки шкіри на відкритій (наприклад, чоло) та закритій (наприклад, спина) частинах тіла.

На цих ділянках тіла з допомогою електротермометра визначають температуру шкіри, потім ставлять на них циліндр діаметром 3–4 см висотою 8–10 см, або металеву ємкість, наповнену подрібненим льодом. Через 20–30 с ємкість (циліндр) знімають та вимірюють температуру шкіри. Ці вимірювання повторюють через 1–2 хв до того часу, доки температура шкіри не досягне величин, отриманих до початку холодового подразнення.

При проведенні холодової проби температура шкіри переважно відновлюється впродовж 20–25 хв. При цьому спостерігається 3 фази її змін:

у перші 2–4 хв, після припинення охолодження відзначається різке підвищення температури, потім підвищення температури сповільнюється, а в останньому періоді вона відновлюється досить повільно. Точної шкали оцінки показників холодової проби ще не розроблено. Проте на основі досліджень, проведених багатьма спеціалістами, можна вважати, що повернення температури шкіри до вихідних показників впродовж 5 хв свідчить про хорошу адаптацію до холоду, впродовж 10 хв – про задовільну адаптацію. Показники холодової проби розцінюються як негативні, якщо відновлення температури шкіри відбувається понад 15 хв.

Для оцінки можливостей фізичної терморегуляції запропоновані об'єктивні показники залежно від вікової групи (табл. 10.2).

*Таблиця 10.2 – Вікові зміни показників, що характеризують судинну реакцію шкіри у літній час (середні значення за температури повітря 19–21 °С)*

Вікова група	Величина зниження температури, °С	Тривалість відновлення, хв.		Показник лабільності	Показник якості
		повільна фаза	швидка фаза		
Старші школярі	7,8	4,5	3,00	1,7	0,66
Молодші школярі	9,9	4,2	2,90	2,4	0,69
Старші дошкільники	14,8	4,0	2,16	3,7	0,54
Молодші дошкільники	15,4	4,1	2,05	3,9	0,5

**Показник лабільності (ПЛ)** відображає силу та швидкість відновлення судинної реакції шкіри у місці прикладання холодового подразника. Він являє собою відношення величини зниження температури шкіри на холодний подразник до загального часу її відновлення.

**Показник якості (ПЯ)** – відношення часу швидкого відновлення температури шкіри (за 30 с більш, ніж на 0,5 °С) до загальної тривалості відновного періоду.

### Контрольні запитання

1. У чому полягає гігієнічне значення загартовування?
2. Які основні принципи загартовування?
3. Яка методика загартовування повітрям?
4. У чому суть методики загартовування водою?
5. Яка методика загартовування сонцем?
6. Які особливості застосування загартовуючих процедур у спортивній практиці?

7. Як оцінюється ефективність загартовування?
8. Яка методика проведення холодової проби?

## Практичне заняття 11

### ВІДНОВЛЕННЯ ФІЗИЧНОЇ ПРАЦЕЗДАТНОСТІ

#### Мета роботи:

1. Закріпити теоретичні знання про втому, її види.
2. Засоби відновлення фізичної працездатності в обраному виді спорту.

Дана робота виконується у вигляді реферату з висвітленням наступних питань:

1. Характеристика обраного виду спорту.
2. Класифікація, загальна характеристика і фізіологічне обґрунтування засобів відновлення фізичної працездатності.
3. Вказати, які засоби відновлення використовуються в обраному виді спорту, їх вплив на організм спортсмена.

#### Стислі теоретичні відомості

**Втома** – це такий стан організму, при якому працездатність людини тимчасово знижена. **Втома** – це біологічна захисна реакція організму, спрямована проти виснаження функціонального потенціалу центральної нервової системи.

Розрізняють: **розумову втому** (гра у шахи), **сенсорну** (кульова стрільба, стрільба з луку), **емоційну** (передстартові стресові емоції), **фізичну** (після напруженої м'язової діяльності).

**Відповідно до клінічних проявів розрізняють:** легку втому, гостру втому, перенапруження, перетренованість та перевтому.

**Легка втома** – стан, який виникає після м'язової роботи, незначної за обсягом та інтенсивністю, і проявляється у вигляді стомленості. Працездатність при цій формі втоми практично не знижується.

**Гостра втома** – стан, який виникає після виконання максимального одноразового фізичного навантаження. При появі цього стану відзначається слабкість, різко знижується працездатність і м'язова сила, з'являються атипові реакції серцево-судинної системи на функціональні проби. Гостра втома найчастіше розвивається у погано тренуваних спортсменів. Клінічно проявляється наступними ознаками: блідість обличчя, тахікардія, підвищення максимального артеріального тиску на 40–60 мм рт. ст. і різке зниження мінімального артеріального тиску (феномен безкінцевого тону), на електрокардіограмі порушення обмінних процесів серця, підвищення загального лейкоцитозу в крові, а також білок у сечі.

**Перенапруження** – стан, який гостро виникає після виконання одноразового максимального тренувального або змагального навантаження на фоні зниженого функціонального стану організму (перенесене захворювання, хронічні інтоксикації – тонзиліт, карієс зубів, гайморит та ін.). Найчастіше цей стан виникає у кваліфікованих спортсменів, які здатні завдяки вольовим якостям виконувати великі навантаження на фоні втоми.

Клінічно проявляється: загальною слабкістю, в'ялістю, головокружінням, іноді непритомністю, порушенням координації рухів, серцебиттям, зміною артеріального тиску, порушенням ритму серця, збільшенням печінки (больовий печінковий синдром), атиповими реакціями серцево-судинної системи на навантаження. Ця форма втоми триває від декількох днів до декількох тижнів. Вимагає втручання лікаря і тренера.

**Перетренованість** – це стан, який розвивається у спортсменів при неправильній побудові режиму тренувань і відпочинку (хронічне фізичне перевантаження, одноманітність засобів і методів тренування, порушення принципу поступовості при збільшенні навантажень, недостатній відпочинок, часті виступи на змаганнях), особливо на тлі вогнищ хронічної інфекції, соматичних захворювань.

Перетренованість характеризується нервово-психічними змінами, погіршенням спортивних результатів, змінами діяльності серцевосудинної та нервової систем. Усі вказані зміни різко виражені, спостерігаються відхилення на електрокардіограмі, зниження опірності організму до інфекційних захворювань. При цій формі втоми бажане втручання лікаря та тренера.

**Перевтома** – патологічний стан організму. Частіше за все проявляється у вигляді неврозів. Спостерігається у спортсменів з нестійкою нервовою системою, емоційно вразливих, при надмірних фізичних навантаженнях. Спортсмени апатичні, їх не цікавлять результати участі у змаганнях, у них порушений сон, з'являються болі в серці, розлади травлення, статевої функції, тремор пальців рук. Цей стан вимагає втручання лікаря та тренера.

Діагностика втоми базується на врахуванні суб'єктивних та об'єктивних ознак. Тому спортсмени із різними формами втоми підлягають ретельному медичному обстеженню із врахуванням показників фізичного розвитку. Найчастіше для діагностики втоми враховують показники серцево-судинної системи (вимірювання частоти серцевих скорочень та артеріального тиску, проведення електрокардіографічного обстеження, тесту Руфф'є-Діксона, ортостатичної та кліностатичної проб, вимірювання індексу Кердо, середнього артеріального тиску, коефіцієнту економичності кровообігу, скроневого тиску, коефіцієнту витривалості), дихальної системи (вимірювання життєвої ємності легень, форсованої життєвої ємності легень, проведення проби Розенталя, Штанге, Генчі, пневмотонометрії, пневмотахометрії), нервової системи (проведення рефлексометрії, треморографії, проби Ромберга, актографії, визначення координації рухів, критичної частоти злиття світлових блимань), нервовом'язового апарату (проведення міотометрії), психічного стану (проведення темпінг-тесту), біохімічні методи досліджень (визначення реакції сечі).

Розрізняють:

### **I. Педагогічні засоби відновлення**

Вони включають у себе: раціональне планування тренувального процесу відповідно до функціональних можливостей організму спортсмена, правильне поєднання загальних і спеціальних засобів відновлення,

оптимальну побудову тренувальних і змагальних мікро- і макроциклів, широке використання переключень з виконання однієї роботи до другої, чітку організацію праці та відпочинку; правильну побудову окремого тренувального заняття з використанням засобів для зняття втоми (повноцінна індивідуальна розминка, підбір інвентарю і місць для занять, вправ для активного відпочинку та розслаблення, створення позитивного емоційного фону); чергування інтервалів відпочинку між окремими вправами і тренувальними заняттями; розробку системи планування з використанням різних відновлювальних засобів у річних циклах та за місяцями підготовки; розробку спеціальних фізичних вправ з метою прискорення відновлення працездатності спортсменів, удосконалення рухових навичок, навчання тактичним діям.

## **II. Психологічні засоби відновлення**

Психотерапія – комплекс заходів, спрямованих на лікування хворобливих порушень в організмі.

Психопрофілактика – комплекс заходів, спрямованих на попередження можливих порушень в організмі.

Психогігієна – комплекс заходів, спрямованих на збереження та зміцнення здоров'я.

Засоби психологічного впливу на організм досить різноманітні. До психотерапії належать гіпноз, сон-відпочинок, м'язова релаксація, спеціальні дихальні вправи.

До психопрофілактики – психорегулююче тренування (індивідуальне та колективне), до психогігієни – різноманітне дозвілля, комфортабельні умови побуту, зниження негативних емоцій.

Психологічні методи та засоби відновлення в останні роки отримали широке використання. Можна знизити рівень нервово-психічного перенапруження, зменшити стан пригніченості: відпочинок, м'язова релаксація, психорегулюючий тренінг.

## **III. Медико-біологічні засоби відновлення**

До числа медико-біологічних засобів відновлення належать: врахування стану здоров'я; інформація про порядок експрес-контролю за станом здоров'я; раціональне харчування з використанням препаратів та продуктів підвищеної біологічної активності, спортивних напоїв; використання комплексу фармакологічних препаратів (вітамінів, адаптогенів) із врахуванням вимог антидопінгового контролю; фізіо- та гідропроцедури, різні види масажу, бальнеотерапія, барокамера, сауна; використання голкотерапії, електростимуляції м'язів, електросну, музики; використання середньогір'я, кліматотерапії, санаторно-курортних факторів.

### **Гігієнічні принципи застосування засобів відновлення**

1. Системний підхід або комплексність.
2. Сумісність і раціональність поєднання використовуваних засобів.
3. Врахування індивідуальних особливостей організму.
4. Впевненість в повній нешкідливості засобів, що використовуються.

5. Засоби, які відновлюють, повинні використовуватись у повній відповідності з видом спорту, завданням і етапом тренування, характером проведеного і майбутнього навантаження.

6. Неприпустимим є довготривале, а тим більше систематичне використання сильнодіючих засобів відновлення.

### **Контрольні запитання**

1. Що таке втома?
2. Які види втоми існують?
3. Які методи діагностики втоми?
4. Дати характеристику педагогічним засобам відновлення фізичної працездатності.
5. Дати загальну характеристику медико-біологічним засобам відновлення фізичної працездатності.
6. Дати характеристику психологічним засобам відновлення фізичної працездатності.
7. Які основні вимоги до використання засобів відновлення фізичної працездатності?
8. Які засоби комплексної реабілітації у різних видах спорту?

## Практичне заняття 12

### ОЦІНКА ФІЗИЧНОГО РОЗВИТКУ ДІТЕЙ ТА ПІДЛІТКІВ

#### Мета роботи:

1. Закріпити теоретичні знання про фізичний розвиток людини, методики його визначення та гігієнічної оцінки.
2. Графічно зобразити профіль фізичного розвитку; зробити відповідний висновок щодо ступеня фізичного розвитку та його пропорційності.

#### Стислі теоретичні відомості

Фізичний розвиток – процес змін морфо-функціональних властивостей організму впродовж життя. Фізичний розвиток дітей та підлітків є одним із найважливіших показників здоров'я і залежить від багатьох факторів (харчування, рухової активності, мікрокліматичних умов та ін.).

Фізичний розвиток визначають за допомогою соматометричних (довжина тіла й окремих його частин, маса тіла, діаметри та обводи частин тіла), фізіометричних (життєва ємність легень, м'язова сила, кров'яний тиск, пульс) та соматоскопічних (стан кістково-м'язового апарату, шкірних покривів, слизових, ступінь жировідкладення, форма грудної клітки) ознаками.

Оцінювати фізичний розвиток можна й методом сигмальних відхилень від середньоарифметичних показників з графічним зображенням профілю фізичного розвитку.

Сутність методу полягає в тому, що показники фізичного розвитку індивідуума (зріст, маса тіла, обвід грудної клітки) порівнюють із стандартами цих ознак для відповідної віково-статевої групи (таблиця 12.1).

Дані обстежуваних (обстежуваного), як правило, відрізняються від середніх показників або в бік збільшення, або в бік зменшення. Поділивши цю різницю з відповідним знаком (+ або -) на середньоквадратичне відхилення ( $\sigma$ ), отримують так зване сигмальне відхилення, тобто встановлюють, на яку частку сигми або на скільки сигм показник досліджуваних (чи індивідуума) відрізняється від стандартного значення цієї ознаки даної віково-статевої групи.

Послідовно визначають сигмальне відхилення зросту, маси, обхвату грудної клітки. За значеннями сигмальних відхилень основних ознак будують графік – профіль фізичного розвитку. Для побудови профілю фізичного розвитку на однаковій віддалі одна від одної проводять горизонтальні лінії за числом оцінюваних ознак: зріст, маса, обвід грудної клітки. По середині цих ліній проводять середню вертикаль, яка відповідає середнім значенням  $M$  даних показників. З правого боку від цієї середньої вертикалі на однаковій відстані наносять відхилення у межах  $+1 \sigma$ ,  $+2 \sigma$ ,  $+3 \sigma$ , а з лівого відповідно  $-1 \sigma$ ,  $-2 \sigma$ ,  $-3 \sigma$ .

Таблиця 12.1 – Взірець стандарту фізичного розвитку школярів

Ознака	Вік, років	Кількість спостережень	M±m	± 6	
Дівчатка					
Зріст, см	7	137	124,1 ±0,42	4,92	
	8	658	127,8±0,23	5,92	
	9	774	132,2±0,22	6,12	
	10	845	138,2±0,23	6,87	
	11	817	143,9±0,26	7,54	
	12	842	150,0±0,26	7,53	
	13	945	155,2±0,23	7,04	
	14	908	159,1±0,21	6,18	
	15	835	160,7±0,20	5,66	
	16	635	161,9±0,23	5,92	
	17	431	162,3±0,30	6,17	
	Маса, кг	7	137	25,5±0,36	4,20
		8	658	26,9±0,19	4,97
		9	774	29,7±0,20	5,65
		10	845	33,3±0,22	6,57
		11	817	37,4±0,27	7,72
		12	842	41,6±0,29	8,38
13		945	46,3±0,29	9,00	
14		908	50,6±0,29	8,72	
15		835	54,0±0,28	7,96	
16		635	55,7±0,34	8,54	
17		431	57,3±0,39	8,22	
Обхват грудної клітки, см		7	137	60,6±0,40	4,72
		8	658	62,0±0,16	4,12
		9	774	63,3±0,18	5,02
		10	845	66,1 ±0,19	5,47
		11	817	68,6±0,22	6,22
		12	842	71,8±0,21	5,96
	13	945	74,9±0,21	6,54	
	14	908	78,1±0,21	6,20	
	15	835	80,4±0,18	5,29	
	16	635	80,8±0,24	6,10	
	17	431	84,4±0,28	5,74	

Продовження таблиці 12.1

Ознака	Вік, років	Кількість спостережень	$M \pm m$	$\pm \sigma$	
Хлопчики					
Зріст, см	7	170	125,0 $\pm$ 0,39	4,92	
	8	601	128,5 $\pm$ 0,23	5,92	
	9	797	133,7 $\pm$ 0,22	6,12	
	10	1028	138,5 $\pm$ 0,20	6,87	
	11	847	144,5 $\pm$ 0,24	7,54	
	12	815	148,2 $\pm$ 0,25	7,53	
	13	994	153,7 $\pm$ 0,26	7,04	
	14	918	160,7 $\pm$ 0,29	6,18	
	15	780	165,4 $\pm$ 0,33	5,66	
	16	497	170,4 $\pm$ 0,38	5,92	
	17	263	172,8 $\pm$ 0,51	6,17	
	Маса, кг	7	170	25,6 $\pm$ 0,31	4,20
		8	601	27,7 $\pm$ 0,19	4,97
		9	797	30,5 $\pm$ 0,19	5,65
		10	1028	33,7 $\pm$ 0,20	6,57
		11	847	36,4 $\pm$ 0,24	7,72
		12	813	40,2 $\pm$ 0,27	8,38
13		994	44,3 $\pm$ 0,26	9,00	
14		918	50,1 $\pm$ 0,31	8,72	
15		780	55,3 $\pm$ 0,35	7,96	
16		497	60,1 $\pm$ 0,56	8,54	
17		263	61,9 $\pm$ 0,44	8,22	
Обхват грудної клітки, см		7	170	62,5 $\pm$ 0,29	4,72
		8	601	63,9 $\pm$ 0,18	4,12
		9	797	64,5 $\pm$ 0,17	5,02
		10	1028	66,9 $\pm$ 0,16	5,47
		11	847	68,6 $\pm$ 0,19	6,22
		12	815	71,4 $\pm$ 0,20	5,96
	13	995	74,5 $\pm$ 0,17	6,54	
	14	918	78,3 $\pm$ 0,20	6,20	
	15	780	81,4 $\pm$ 0,24	5,29	
	16	497	84,7 $\pm$ 0,32	6,10	
	17	263	85,0 $\pm$ 0,42	5,74	

Попередньо обчислені значення сигмального відхилення кожної ознаки підкладають точкою на відповідній горизонтальній лінії, потім точки послідовно з'єднують.

Під час оцінки фізичного розвитку дитини мають значення не тільки окремі величини антропометричних ознак, але і гармонійність розвитку правильне їх співвідношення.

Методом сигмальних відхилень від середньоарифметичних показників роблять висновок про ступінь і пропорційність фізичного розвитку. Розвиток гармонійний за умови, коли різниця між ознаками не більше однієї сигми. Розрізняють такі ступені фізичного розвитку: середній, вище середнього, високий, нижче середнього і низький. При середньому фізичному розвитку індивідуальні показники відрізняються від вікових стандартів не більше ніж на одну сигму ( $1 \sigma$ ), тобто перебувають у межах  $M \pm 1 \sigma$ . При розвиткові нижче середнього показники перебувають у межах від  $M-1 \sigma$  до  $M-2 \sigma$ ; при низькому фізичному розвиткові – від  $M-2 \sigma$  до  $M-3 \sigma$ . При фізичному розвиткові вище середнього індивідуальні показники знаходяться у межах від  $M+1 \sigma$  до  $M+2 \sigma$ ; при високому – від  $M+2 \sigma$  до  $M+3 \sigma$ .

При пропорційному фізичному розвитку точки, що позначають сигмальне відхилення окремих ознак, віддалені одна від одної не більше, ніж на одну сигму, або утворюють лінію, що наближається до вертикальної, при непропорційному – віддалені більше, ніж на одну сигму.

Починають роботу із розрахунку параметрів варіаційного ряду (як приклад беремо зріст хлопчиків 7 років) (табл. 12.2).

*Таблиця 12.2 – Розрахунок параметрів варіаційного ряду*

Зріст, см	Число випадків (p)	Відхилення від умовної середньої (d)	dp	d <sup>2</sup> p	Зріст, см	Число випадків (p)	Відхилення від умовної середньої (d)	dp	d <sup>2</sup> p
110	1	-10	-10	100	121	16	1	16	16
111	2	-9	-18	162	122	11	2	22	24
112	1	-8	-8	64	123	8	3	24	72
113	2	-7	-14	98	124	7	4	28	112
114	5	-6	-30	180	125	5	5	25	124
115	+4	-5	-20	100	126	6	6	36	216
116	6	-4	-24	96	127	3	7	21	147
117	9	-3	-27	81	128	1	8	8	64
118	12	-2	-24	48	129	2	9	18	162
119	13	-1	-13	13	130	1	10	10	100
120	17	0	0	0	131	1	11	11	121

$$\Sigma p = 133,$$

$$\Sigma dp = 31,$$

$$\Sigma d^2p = 2121.$$

$$M = M_1 + \Sigma dp / \Sigma p = 120 + 31 / 133 = 120 + 0,23 = 120,23.$$

$$\sigma = \pm ((\Sigma d^2p / \Sigma p) - (\Sigma dp / \Sigma p)^2)^{1/2} = \pm ((2121 / 133 - (0,23)^2)^{1/2} = \pm 3,99$$

см.

$$m = \pm \sigma / (\Sigma p)^{1/2} = \pm 3,99 / 11,53 = \pm 0,35 \text{ см.}$$

$M$  – середньоарифметична величина даної ознаки (зросту, маси чи обводу грудної клітки);

$M_1$  – умовна середня величина ознаки.

Визначається так: до найнижчого зросту додається найвищий зріст обстежуваних і сума ділиться на 2. А саме: (110 см+131 см): 2 = 120,5 см або заокруглено 120 см. Дану величину використовуємо у вищенаведеній формулі для визначення  $M$ . Так визначають  $M_{\text{сер}}$  і для інших ознак (маса і обхват грудної клітки). Визначені для всіх ознак  $M$  (зросту, маси та ОГК) використовуємо для розрахунку сигмальних відхилень.

**Приклад.** Дівчинка 9 років має зріст 131 см, масу 28,5 кг, обхват грудної клітки 65,5 см. Для визначення рівня фізичного розвитку дівчинки за таблицею стандартів знаходимо середньоарифметичні дані та середньоквадратичні відхилення ( $\sigma$ ) зросту, маси та обхвату грудної клітки для дівчаток 9 років. Ці дані заносять у таблицю розрахунку сигмальних відхилень (табл. 12.3).

*Таблиця 12.3 – Таблиця розрахунку сигмальних відхилень*

Ознака	Показник обстежуваного	$M$	$\sigma$	Різниця між показником обстежуваного та $M$	Сигмальне відхилення
Зріст, см	131,0	132,9	6,12	-1,9	-0,
Маса, кг	28,5	29,7	5,65	-1,2	-0,2
ОГК, см	65,5	63,3	5,02	+2,	+0,44

Для визначення сигмального відхилення тієї чи іншої ознаки різницю між показником обстежуваного та  $M$  ділимо на ст. Використавши дані сигмальних відхилень (для дівчинки 9 років), будуємо графік-профіль фізичного розвитку (табл. 12.4).

У наведеному прикладі фізичний розвиток дівчинки 9 років оцінюється як середній ( $M \pm 1\sigma$ ) і пропорційний. Недолік методу оцінки фізичного розвитку шляхом визначення і сигмальних відхилень і побудови профілю

полягає в тому, що кожна ознака фізичного розвитку оцінюється ізольовано, без кореляційного зв'язку з іншими.

*Таблиця 12.4 – Профіль фізичного розвитку дитини*

	-3 σ	-2 σ	-1 σ	+1 σ	+2 σ	+3 σ
Зріст						
Маса						
ОГК						

### **Контрольні запитання**

1. Що таке фізичний розвиток?
2. За допомогою яких ознак оцінюють фізичний розвиток?
3. У чому полягає суть методу оцінки фізичного розвитку за допомогою сигмальних відхилень?

## **Практичне заняття 13**

### **РОЗПОРЯДОК ДНЯ ЮНОГО СПОРТСМЕНА ТА ГІГІЄНІЧНІ ВИМОГИ ДО УРОКУ ФІЗИЧНОГО ВИХОВАННЯ**

#### **Мета роботи:**

1. Закріпити теоретичні знання щодо режиму дня, особистої гігієни;
2. Оволодіти навичками складання розпорядку дня юного спортсмена та вимогами до уроку фізичного виховання у школі.

#### **Стислі теоретичні відомості**

**Режим дня** – раціональний розподіл часу активної діяльності та відпочинку (зокрема сну) впродовж доби, дотримання якого необхідне для збереження і зміцнення здоров'я, забезпечення високої працездатності й нормального самопочуття дітей і підлітків

До основних елементів режиму дня належать повноцінний сон, регулярне харчування, заходи особистої гігієни, перебування на свіжому повітрі, рухливі ігри та фізичні вправи, водні процедури, навчання у школі, виконання домашніх завдань, заняття у гуртках, участь у суспільно корисній праці, діяльність, пов'язана із задоволенням індивідуальних схильностей та зацікавлень.

У розпорядку дня повинні бути детально описані всі види діяльності юного спортсмена. Гігієнічна оцінка складеного розпорядку дня юного спортсмена дається на основі наступних показників:

- час і тривалість сну (денного і нічного); -
- час і тривалість тренувальних занять;
- вид і тривалість загартовуючих процедур;
- особиста гігієна;
- вид і тривалість відновлюючих процедур;
- час і тривалість аудиторних та позааудиторних занять;
- тривалість вечірньої прогулянки.

До важливих завдань фізичного виховання дітей і підлітків відносять:

а) зміцнення здоров'я, удосконалення функціональних можливостей і забезпечення всестороннього фізичного розвитку;

б) формування та удосконалення основних рухових навичок та вмій, розвиток сили, швидкості, спритності, гнучкості та витривалості;

в) розвиток вольових і моральних якостей, виховання дисциплінованості та колективізму;

г) оволодіння знаннями з гігієни фізичних вправ і самоконтролю.

**Гігієнічними принципами правильної організації фізичного виховання дітей та підлітків є:**

– оптимальний руховий режим із врахуванням потреб організму, що росте, його функціональних можливостей;

– диференційоване застосування засобів і форм фізичного виховання залежно від віку, статі, стану здоров'я і фізичної підготовленості дітей та підлітків;

– систематичність занять, поступове збільшення навантаження та комплексне використання різноманітних засобів та форм фізичного виховання; врахування сенситивних періодів розвитку функцій організму;

– одночасне використання у процесі фізичного виховання різних засобів фізичного виховання, спрямованих на розвиток основних рухових якостей, тобто дотримання принципу комплексності;

– постійний медичний контроль за процесом фізичного виховання дітей та підлітків. Лікарський контроль за фізичним вихованням учнів проводиться згідно з "Положенням про лікарський контроль за особами, які займаються фізичною культурою та спортом" (1985). Учні загальноосвітніх шкіл, середніх спеціальних та вищих навчальних закладів проходять медичне обстеження не рідше одного разу на рік.

Ці принципи фізичного виховання повинні мати відображення на уроках фізичного виховання.

**Уроки фізичного виховання** – основна форма фізичного виховання в школі. Їх зміст визначається державними програмами. В процесі уроків фізичної культури поряд із освітніми та виховними вирішуються й оздоровчі завдання.

#### **Гігієнічні вимоги до уроку фізичного виховання:**

1. Зміст уроку та величина навантаження повинні відповідати стану здоров'я школярів, їх фізичній підготовленості, віку та статі.

2. Методично правильна побудова уроку із виділенням окремих структурних частин, створення оптимальної моторної щільності уроку та фізіологічного навантаження.

3. Виконання фізичних вправ, які сприяють зміцненню здоров'я, гармонійному розвитку та формуванню правильної постави.

4. Дотримання послідовності занять, їх поєднання з іншими уроками в розкладі навчального дня та тижня.

5. Проведення занять у спеціальному приміщенні (спортивному чи гімнастичному залі), на спеціально обладнаній пришкольній ділянці, стадіоні, лижній трасі або у басейні.

6. Виконання учнями вправ у спортивному одязі і за температурних умов, які забезпечують загартовування організму.

Уроки з фізичного виховання проводяться двічі на тиждень (по 45 хвилин) із перервою 1–2 дні. Рекомендована моторна щільність уроків для школярів становить 60–80 %.

#### **ДОПОЛНИТЬ**

#### **Контрольні запитання**

1. Що таке режим дня?
2. Які основні складові режиму дня?
3. Які гігієнічні вимоги до розпорядку дня юного спортсмена?

4. Які гігієнічні вимоги висуваються до уроків фізичного виховання?

5. Які гігієнічні принципи здійснення фізичного виховання у навчальних закладах

## **Практичне заняття 14**

### **ГІГІЄНІЧНІ ВИМОГИ ДО ПІДГОТОВКИ СПОРТСМЕНІВ В ОБРАНОМУ ВИДІ СПОРТУ**

#### **Мета роботи:**

1. Закріпити теоретичні знання про гігієнічні вимоги до підготовки в обраному виді спорту.
2. Оволодіти навичками використання системи гігієнічних факторів в обраному виді спорту.

Дана робота виконується у вигляді реферату з висвітленням наступних запитань:

1. Гігієнічна характеристика виду спорту.
2. Розпорядок дня та його гігієнічна оцінка.
3. Особливості особистої гігієни (догляд за тілом, шкідливі звички).
4. Гігієна одягу та взуття. Гігієнічні вимоги до матеріалів, з яких виготовлені спортивний одяг та взуття. Догляд за одягом та взуттям.
5. Загартовування спортсмена. Гігієнічні принципи, методики загартовування сонцем, повітрям, водою.
6. Харчування – як головний фактор відновлення працездатності.
7. Допоміжні медико-біологічні заходи для підвищення спортивної працездатності.
8. Гігієнічні заходи з підготовки до тренувань та змагань у складних мікрокліматичних умовах; гірських умовах, умовах тимчасової адаптації.

#### **Контрольні запитання**

1. Яка гігієнічна характеристика обраного виду спорту?
2. Які особливості розпорядку дня та особистої гігієни в обраному виді спорту?
3. Які гігієнічні вимоги висуваються до спортивного одягу та взуття?
4. Як здійснюється загартовування в обраному виді спорту?
5. Які особливості харчування спортсменів в обраному виді спорту?
6. Які гігієнічні вимоги висуваються до місць занять в обраному виді спорту?
7. Які допоміжні гігієнічні заходи щодо підвищення фізичної працездатності використовуються в обраному виді спорту?

## ЛІТЕРАТУРА

1. Свистун Ю. Д. Гігієна фізичного виховання і спорту: [посіб для вищ. навч. Закл. III-IV рівня акредитації у галузі фіз. виховання і спорту] / Свистун Ю. Д., Гурінович Х. Є. – Львів: НФВ «Українські технології», 2010. – 342 с.
2. Свистун Ю.Д. Гігієна та гігієна спорту: [підручник для вищ. навч. закл.] / Свистун Ю. Д., Лаптев О.П., Полієвський С.О., Шавель Х. Є. – Львів: НФВ «Українські технології», 2014. – 302 с.
3. Свистун Ю. Д. Практикум з гігієни / Ю. Д. Свистун, Х. Є. Гурінович. – Л. : Українські технології, 2007. – 96 с.
4. Дуло О.А. Основи гігієни: Навчальний посібник до практичних занять для студентів вищих навчальних закладів фізичного виховання і спорту/ О.А. Дуло, В.А. Товт – Ужгород: СМП, «Вісник Карпат», 2008. – 144 с.
5. Безпека харчування: сучасні проблеми : посіб.-довідник / укл. А. В. Бабюк, О. В. Макарова [та ін.]. - Чернівці : Книги-XXI, 2005. - 456 с.
6. Пушкар М.П. Основи гігієни/ М.П. Пушкар – К.: Олімпійська література, 2004. – 128 с.
7. Кондес Т.В. Фізична культура і здоров'я: Навчальний посібник / Т.В. Кондес. – К.: Університет економіки та права «КРОК», 2017. – 126 с.
8. Дуло О.А. Гігієна в системі підготовки спеціалістів з фізичної реабілітації: навчальний посібник до практичних занять для студентів вищих навчальних закладів фізичного виховання і спорту/ О.А. Дуло, В.А. Товт, К.П. Мелега – Ужгород: «Графіка», 2011. – 256 с.
9. Даценко І.І. Гігієна дітей і підлітків: Підручник/ І.І. Даценко, М.Б. Шегедин, Ю.І. Шашков. – К.: Медицина, 2006. – 304 с.
10. Омельченко Л. І. Загартовування дітей та підлітків / Л. І. Омельченко, Т. В. Починок. – К. : Здоров'я, 1996. – 67 с.

*Навчальне видання*

# **ЗАГАЛЬНА ГІГІЄНА ТА ГІГІЄНА ФІЗИЧНИХ ВПРАВ**

**Методичні вказівки  
до практичних занять**

**Для студентів спеціальності  
017 «Фізична культура і спорт»**

Укладач: **МАРЧЕНКО Інна Леонідівна**

За авторською редакцією

Компютерне верстання

Вн /2021. Формат 60 x 84/16. Ум. друк. арк. xxx .  
Обл.-вид. арк.. xxx. Тираж 50 пр. Зам. №

Видавець і виготівник

Донбаська державна машинобудівна академія  
84313, м. Краматорськ, вул. Академічна, 72.  
Свідоцтво суб'єкта видавничої справи  
ДК № 1633 від 24.12.20