

Шавель Х. Є., Свистун Ю. Д.,  
Тимочко-Волошин Р. І., Борецький Ю. Р.

# ЛАБОРАТОРНИЙ ПРАКТИКУМ З ГІГІЄНИ ФІЗИЧНОГО ВИХОВАННЯ І СПОРТУ



Шавель Х. Є., Свистун Ю. Д.,  
Тимочко-Волошин Р. І., Борецький Ю.Р.

**Лабораторний практикум**  
**з гігієни фізичного**  
**ВИХОВАННЯ**  
**і спорту**

УДК: 614.7:796.011.1(076.5)

Шав14

Рецензенти:

**Магльований А.В.** – доктор біологічних наук, професор, проректор з науково-педагогічної роботи та професор кафедри фізичного виховання і спортивної медицини Львівського національного медичного університету імені Данила Галицького;

**Манько В.В.** – доктор біологічних наук, професор, завідувач кафедри фізіології людини і тварин біологічного факультету Львівського національного університету імені Івана Франка.

Рекомендовано до друку Вченою радою Львівського державного університету фізичної культури імені Івана Боберського (протокол № 2 від 20.09. 2022 р.).

Шавель Х.Є., Свистун Ю.Д., Тимочко-Волошин Р.І., Борецький Ю.Р.  
Лабораторний практикум з гігієни фізичного виховання і спорту. – Львів : Растр-7, 2022. – 188 с. ; рис., табл. Бібліогр.: с. 157–158 (22 назви).

ISBN 978-617-8134-42-6

У лабораторному практикумі викладено методики дослідження факторів навколишнього середовища та їх впливу на організм фізкультурників та спортсменів за розділами: гігієна зовнішнього середовища, гігієна дітей та підлітків, гігієна фізичного виховання, гігієна спортивних споруд, гігієна загартовування, гігієна харчування, втрома та гігієнічні засоби відновлення працездатності, гігієна спорту.

Для студентів вищих навчальних закладів III-IV рівнів акредитації у галузі фізичного виховання і спорту.

УДК: 614.7:796.011.1(076.5)

ISBN 978-617-8134-42-6

© Шавель Х.Є., Свистун Ю.Д.,  
Тимочко-Волошин Р.І., Борецький Ю.Р., 2022  
© Вид-во «Растр-7», 2022

# ЗМІСТ

<b>Передмова</b>	5
<b>Словник гігієнічних термінів та понять</b>	7
<b>Лабораторна робота №1</b> Визначення температури повітря, її гігієнічне значення.	15
<b>Лабораторна робота №2</b> Визначення атмосферного тиску, його гігієнічне значення	23
<b>Лабораторна робота №3</b> Визначення вологості повітря, її гігієнічне значення	29
<b>Лабораторна робота №4</b> Визначення напрямку та швидкості руху повітря, їх гігієнічне значення	38
<b>Лабораторна робота №5</b> Визначення органолептичних властивостей води, їх гігієнічна характеристика	46
<b>Лабораторна робота №6</b> Дослідження хімічних показників води, гігієнічна оцінка її бактеріального забруднення	51
<b>Лабораторна робота №7</b> Оцінка фізичного розвитку дітей та підлітків	60
<b>Лабораторна робота №8</b> Гігієнічна оцінка місць проведення занять з фізичного виховання і спорту, гігієнічні принципи організації фізичного виховання та вимоги до уроку фізичної культури	69
<b>Лабораторна робота №9</b> Гігієнічна оцінка освітлення у навчальних аудиторіях та спортивних залах	78
<b>Лабораторна робота №10</b> Гігієнічна оцінка вентиляції у навчальних аудиторіях та спортивних залах	84
<b>Лабораторна робота №11</b> Гігієнічна оцінка опалення у навчальних аудиторіях та спортивних залах	90

<b>Лабораторна робота №12</b>	
Визначення вмісту вуглекислого газу у повітрі навчальних приміщень	95
<b>Лабораторна робота №13</b>	
Гігієнічна оцінка мікробного забруднення повітря у навчальних приміщеннях та спортивних залах	101
<b>Лабораторна робота №14</b>	
Методика та принципи загартовування. Особливості загартовування дітей та підлітків. Оцінка ефективності загартовуючих процедур	106
<b>Лабораторна робота №15</b>	
Визначення енергетичних витрат	111
<b>Лабораторна робота №16</b>	
Визначення хімічного складу і калорійності добового раціону харчування за даними меню-розгортки	128
<b>Лабораторна робота №17</b>	
Гігієнічна оцінка повноцінності добового раціону харчування спортсменів.	135
<b>Лабораторна робота №18</b>	
Гігієнічна оцінка мікробіологічної чистоти продуктів харчування	138
<b>Лабораторна робота №19</b>	
Відновлення фізичної працездатності – важлива умова збереження здоров'я та високих спортивних результатів спортсменів	142
<b>Лабораторна робота №20</b>	
Гігієнічні вимоги до підготовки спортсменів в обраному виді спорту	150
<b>Лабораторна робота №21</b>	
План гігієнічного забезпечення підготовки дорослих (юних) спортсменів на навчально-тренувальних зборах	152
<b>Лабораторна робота №22</b>	
План гігієнічного забезпечення людей середнього і старшого віку при заняттях фізичною культурою	154
<b>Рекомендована література</b>	157
<b>Додатки</b>	159

## ПЕРЕДМОВА

**Гігієна** – медична наука, що вивчає вплив різних чинників навколишнього середовища та соціальних умов на стан здоров'я людини, її працездатність та тривалість життя. Значення здоров'я людини не можна переоцінити. Воно є одним із найважливіших факторів, що визначають якість та тривалість життя кожної людини. Здоров'я необхідно берегти впродовж життя. Діяльність органів охорони здоров'я не може повноцінно забезпечити здоров'я кожному із нас; саме тому важливого значення надається гігієні, як профілактичній науці для збереження і зміцнення здоров'я людини.

Програма підготовки висококваліфікованих спеціалістів у галузі фізичного виховання і спорту потребує також і знань з гігієни, вимагає не лише ґрунтовних теоретичних знань, але й оволодіння практичними навичками гігієнічного характеру. Тому для повноцінного вивчення дисципліни «Гігієна» включений курс лабораторних робіт.

Практично орієнтований навчальний матеріал торкається питань комплексного і цілеспрямованого використання різних гігієнічних та природних факторів на заняттях фізичною культурою та спортом.

У лабораторному практикумі, який є обов'язковим доповненням до підручника «Гігієна та гігієна спорту», представлені методи визначення оптимальних умов для проведення занять фізичною культурою і спортом, методи оцінки факторів зовнішнього середовища, фізичного розвитку та рухової активності, харчування.

Відповідно до навчальної програми практикум з гігієни складається з розділів:

Гігієна зовнішнього середовища

Гігієна дітей та підлітків

Гігієна фізичного виховання

Гігієна спортивних споруд

Гігієна загартовування

Гігієна харчування

Втома та гігієнічні засоби відновлення працездатності

Гігієна спорту

Лабораторний практикум підготовано відповідно до навчальних програм для студентів факультетів педагогічної освіти та спорту.

Практикум допоможе студентам на лабораторних заняттях краще засвоїти теоретичний матеріал, навички гігієнічних методів дослідження, які можуть бути використані у подальшому навчанні та у практичній діяльності. а також систематизує самостійну роботу здобувачів освіти.

## Словник гігієнічних термінів та понять

**Авітаміноз** – захворювання, що виникає при відсутності в їжі вітаміну.

**Азот** – газ без запаху і смаку, не підтримує дихання і горіння.

**Акселерація** – процес прискороного розвитку дітей та підлітків.

**Амінокислоти незамінні** – амінокислоти, які не синтезуються в організмі людини (лізин, триптофан, фенілаланін, лейцин, валін, метіонін, гістидин, треонін), а надходять з їжею.

**Анемометр** – прилад для визначення швидкості руху повітря.

**Атмосферний тиск** – це тиск повітря, яке оточує земну кулю.

**Барометр** – прилад для вимірювання атмосферного тиску у даний момент часу.

**Барограф** – прилад для запису коливань атмосферного тиску за певний період часу.

**Білки** – високомолекулярні органічні сполуки, які складаються з амінокислот.

**Білки повноцінні** – білки їжі, які містять усі незамінні амінокислоти.

**Вітаміни** – низькомолекулярні органічні сполуки, які є необхідною частиною їжі, бо в організмі практично не синтезуються, присутні в ній у малих кількостях і забезпечують нормальний перебіг біохімічних та фізіологічних процесів.

**Вентиляція** – повітрообмін, завдяки якому забруднене повітря виводиться з приміщення, а замість нього вводиться свіже зовнішнє або очищене повітря.



**Вологість повітря** – вміст у повітрі водяних парів.

**Вологість абсолютна** – кількість водяних парів (г) в 1 м<sup>3</sup> повітря.

**Вологість відносна** – це відношення абсолютної до максимальної вологості, виражене у відсотках.

**Вологість максимальна** – необхідна кількість водяних парів (г) для повного насичення 1 м<sup>3</sup> повітря при даній температурі.

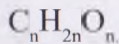
**Величина основного обміну (ВОО)** – кількість енергії що витрачається на основний обмін за годину.

**Втома** – це біологічна захисна реакція організму, спрямована на запобігання виснаження функціонального потенціалу центральної нервової системи.

**Втома гостра** – стан, який виникає під час виконання одно-разового максимального фізичного навантаження.

**Втома легка** – стан, який виникає після м'язової роботи, незначної за обсягом та інтенсивністю, і проявляється у вигляді стомленості.

**Вуглеводи** – клас органічних речовин, побудованих з атомів карбону, гідрогена та кисню з загальною формулою



**Газ вуглекислий** – це газ без кольору та запаху, що утворюється при диханні людей, тварин, гнитті та розкладанні органічних речовин, згорянні пального.

**Гігієна харчування** – галузь гігієни, що розробляє основи раціонального, здорового харчування.

**Гігрограф** – прилад для безперервної реєстрації змін відносної вологості повітря.

**Гігрометр** – прилад для визначення відносної вологості повітря у досліджуваній момент часу.

**Гірська хвороба** – хвороба, що виникає при швидкому підйомі на висоту в умовах зменшення кількості кисню.

**Дефіцит насичення** – різниця між максимальною і абсолютною вологістю повітря.

**Енерговитрати нерегульовані** – це витрати енергії на основний обмін та специфічно-динамічну дію їжі.

**Енерговитрати регульовані** – це витрати енергії під час різних видів діяльності людини.

**Жири** – клас простих ліпідів, які складаються з гліцерину та залишків вищих жирних кислот.

**Жирні кислоти поліненасичені** (лінолева, ліноленова, арахідонова) – жирні кислоти, які мають два і більше подвійних зв'язки між атомами Карбону, не синтезуються в організмі людини і тому повинні надходити з їжею.

**Загартовування** – це система гігієнічних заходів, спрямованих на підвищення стійкості організму до несприятливої дії різних чинників навколишнього середовища.

**Загальна щільність** уроку фізичної культури – відношення корисного часу до загальної тривалості заняття.

**Засвоєваність їжі** – кількість харчових речовин (у %), що засвоїлись організмом, щодо загальної їх кількості.

**Знезараження води** – комплекс заходів, метою яких є знищення у воді мікроорганізмів.

**Каламутність** – природна властивість води, зумовлена вмістом завислих речовин органічного та неорганічного походження (глини, мулу).

**Кататермометр** – прилад для визначення швидкості руху повітря у приміщеннях.

**Кисень** – основна складова повітря, це безбарвний газ, який добре розчиняється у воді.

**Коефіцієнт природного освітлення** – відсоткове співвідношення величини освітленості у даній точці приміщення та одночасне визначення величини освітленості поза межами приміщення в умовах розсіяного світла.

**Колі-титр** – найменша кількість води, в якій виявляється одна кишкова паличка.

**Колі-індекс** – кількість кишкових паличок, що міститься у 1 л води.

**Кратність повітрообміну** – число, що показує скільки разів впродовж години повітря приміщення замінюється зовнішнім.

**Ліпіди** – клас біоорганічних сполук, які за своєю хімічною структурою в основному є складними ефірами вищих карбонових (жирних) кислот та спиртів (гліцеролу, сфінгозину, холестеролу тощо). До складу багатьох класів ліпідів (складних ліпідів) можуть входити залишки фосфорної кислоти, азотистих основ (коламіну, холіну), вуглеводів тощо.

**Люкс** – міжнародна одиниця вимірювання освітленості

**Люксметр** – прилад для вимірювання освітлення.

**Макроелементи** – мінеральні елементи, концентрація яких в організмі  $10^{-2}$  % та вище (натрій, калій, кальцій, магній, фосфор, сірка, хлор).

**Мікроелементи** – мінеральні елементи, концентрація яких в організмі  $10^{-3}$  –  $10^{-5}$  % (залізо, цинк, йод, фтор, мідь тощо).

**Мікробне число** – кількість мікробних колоній, що виростають при посіві 1 мл води, через добу на спеціальних середовищах (м'ясо-пептонний агар).

**Моторна щільність уроку фізичної культури** – відношення часу, що був витрачений на виконання різних рухів, до загальної тривалості заняття.

**Неспецифічний ефект загартовування** – оздоровчий вплив на організм загартовуючих процедур.

**Об'єм вентиляції** – кількість повітря, що необхідна для забезпечення повноцінного дихання однієї людини за годину. Для спортивних залів ця величина дорівнює 90 м<sup>3</sup>.

**Озон** – динамічний ізомер кисню (O<sub>3</sub>).

**Освітленість** – щільність світлового струменя на освітлюваній поверхні.

**Основний обмін** – енергетичні витрати, необхідні для підтримання основних фізіологічних функцій організму при нормальній температурі тіла й температури навколишнього середовища 20°С, у стані спокою, після 12–14 годин від останнього прийому їжі.

**Органолептичні властивості води** – сукупність ознак, що сприймаються органами чуття, оцінюються інтенсивністю сприйняття та здатні викликати ті чи інші відчуття.

**Очищення води** – це комплекс заходів для усунення сторонніх речовин (завислих у воді часток, розчинених речовин).

**Перевтома** – стан організму, що виникає при надмірних фізичних навантаженнях.

**Перенапруження** – стан, який гостро виникає після виконання одноразового максимального тренувального або змагального навантаження на фоні зниженого функціонального стану організму.

**Перетренованість** – це стан, який розвивається у спортсменів при неправильній побудові режиму тренувань і відпочинку.

**Показник лабільності** – відношення величини зниження температури шкіри на холодний подразник до загального часу її відновлення.

**Показник якості** – відношення часу швидкого відновлення температур шкіри (за 30 с більш ніж на  $0,5^{\circ}\text{C}$ ) до загальної тривалості відновного періоду.

**Прозорість води** – здатність води пропускати світло.

**Профіль фізичного розвитку** – графічне зображення зросту, маси тіла, обводу грудної клітки і визначення на цій основі гармонійності розвитку людини.

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

**Психопрофілактика** – це комплекс заходів, спрямованих на попередження виникнення хворобливих порушень організму. **Психотерапія** – це комплекс заходів, спрямованих на лікування хворобливих порушень організму.

**Психрометр** – прилад для визначення абсолютної вологості повітря.

**Режим дня** – раціональний розподіл часу активної діяльності та відпочинку (зокрема сну) впродовж доби.

**Режим харчування** – кількість прийомів їжі впродовж доби.

**Ретардація** – процес сповільненого фізичного розвитку дітей та підлітків.

**„Роза вітрів”** – графічне зображення повторюваності вітрів у даній місцевості.

**Світловий потік** – це кількість світла, яку випромінює джерело світлової енергії (за 1 секунду).

**Світловий коефіцієнт** – відношення площі застеленої поверхні вікон до площі підлоги.

**Специфічний ефект загартовування** – підвищення стійкості організму до метеорологічних чинників під впливом загартовувальних процедур.

**Соматометричні методи оцінки фізичного розвитку** – показники довжина тіла й окремих його частин, маси тіла, діаметри та обводи частин тіла.

**Соматоскопічні методи оцінки фізичного розвитку** – оцінка форми грудної клітки, спини, хребта, ніг, рельєф та напруженість м'язів, стан шкірних покривів, слизових оболонок, ступінь розвитку підшкірно-жирової клітковини, оцінка стану зубів, ступінь статевого розвитку.

**Спортивні споруди** – це спеціально побудовані та відповідно обладнані споруди критого та відкритого типу, на яких проводять навчально-тренувальні заняття та спортивні змагання з різних видів спорту.

**Сухий залишок** – це кількість розчинених речовин, переважно (90 %) мінеральних солей, в 1 л води.

**Твердість води загальна** – твердість води, яка зумовлена наявністю у ній усіх сполук кальцію та магнію.

**Твердість води постійна** – залежить від вмісту різних солей.

**Твердість води тимчасова** – усувається після годинного кип'ятіння.

**Термограф** – прилад для динамічного спостереження за температурою повітря.

**Точка роси** – температура, при якій водяні пари, що знаходяться в повітрі, насичують простір.

**Фізичний розвиток** – процес змін морфо-функціональних властивостей організму впродовж життя.

**Фізіологічний дефіцит вологості** – різниця між максимальною вологістю при 37° С (температура тіла) і абсолютною вологістю в момент спостереження.

**Фізіологічна крива фізичного навантаження** – графічне зображення реакцій основних показників функціонального стану організму у відповідь на фізичне навантаження.

**Фізіометричні методи оцінки фізичного розвитку** – це показники життєвої ємності легень, м'язової сили, артеріального тиску, пульсу та ін.

**Форсована життєва ємність легень** – кількість повітря, яке може видихнути людина після глибокого вдиху.

**Флюгер** – прилад для визначення напрямку руху повітря.

**Хлоропоглинальність води** – кількість хлору, яка зв'язується із завислими у воді частками, вступає у реакцію з органічними і неорганічними речовинами.

**Хлор залишковий** – надлишок хлору у воді.

**Хлорпотреба води** – кількість хлору для знезараження 1 л води.

**Хронометраж індивідуальний** – поглиблене дослідження різних видів діяльності одного-двох учнів під час уроку, яке дає змогу визначити тривалість окремих елементів роботи.

**Чадний газ** – газ без кольору та запаху. Утворюється при неповному згорянні пального і надходить до атмосферного повітря з промисловими викидами та вихлопними газами двигунів внутрішнього згорання.

## ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 1

### Визначення температури повітря, її гігієнічне значення

**Мета роботи:** Засвоїти теоретичні знання про гігієнічне значення температури повітря, оволодіти навичками її визначення, дати гігієнічну оцінку.

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 ( $0^{\circ}$ ), а друга – температурі кипіння води при барометричному тиску 760 мм рт. ст. ( $100^{\circ}$ ). 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 від +32°, а точка кипіння води відповідає +212°.

Перехід показників температури із однієї шкали на іншу здійснюється за допомогою наступних коефіцієнтів:

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

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

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

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  $0,1^{\circ}\text{C}$ .

**У максимальних термометрах**, які завжди є ртутними, місце переходу резервуару в капіляр вужче за внутрішній діаметр капіляра. У 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. Існують 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 протягом періоду дослідження (рис. 1 а).

За таким принципом, зокрема, працюють медичні термометри.

Перед початком вимірювання температури максимальний термометр треба струсити для повернення ртуті до резервуару або для зіткнення металеві голки з меніском ртуті.

**Мінімальний термометр** – спиртовий. У його капілярі, в спирті, міститься скляний штифт-показчик з потовщенням на обидвох кінцях. Щоб визначити температуру, штифт-показчик необхідно привести у зіткнення з меніском спирту, піднявши вгору резервуар термометра, і встановити термометр

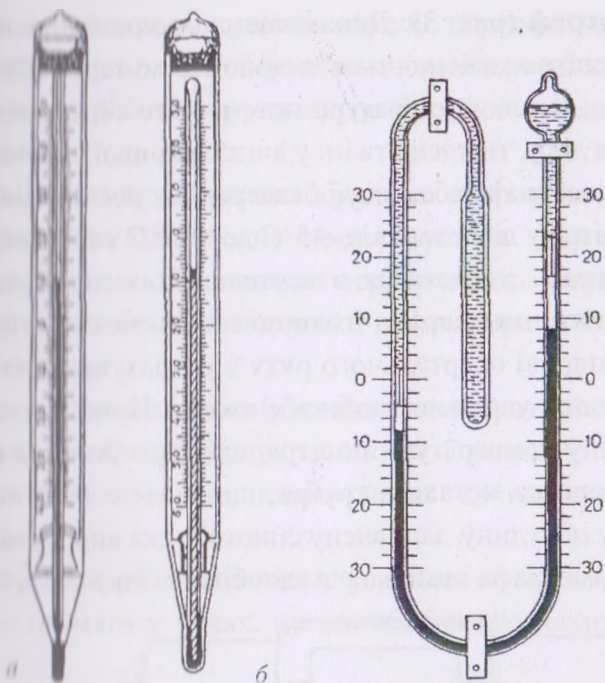


Рис. 1. Максимальний (а) і мінімальний (б) термометри

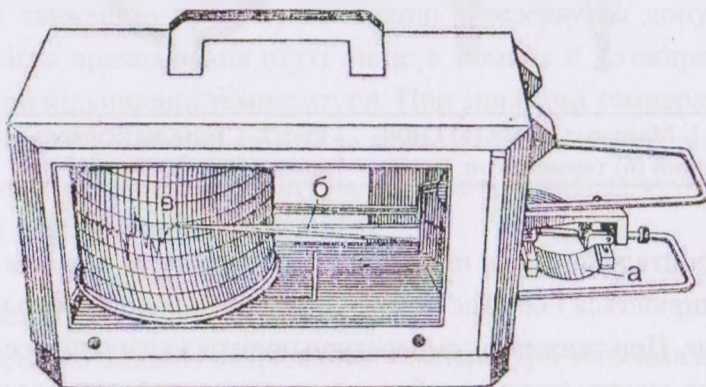
Рис. 2. Схема максимально-мінімального термометра

горизонтально. При підвищенні температури повітря спирт розширюється і обтікає показчик, не викликаючи його переміщення. При зниженні температури повітря увігнутий усередину 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 (рис. 1 б).

**Максимально-мінімальний термометр** (рис. 2) найчастіше використовують у лабораторних умовах.

**Термограф** (рис. 3). Динамічне спостереження за температурою повітря здійснюється за допомогою термографа, який реєструє усі зміни температури повітряного середовища у даній точці за добу, тиждень та ін. у вигляді кривої на спеціальній стрічці. Термограф забезпечує безперервну реєстрацію температури повітря у діапазоні від  $-45^{\circ}\text{C}$  до  $+55^{\circ}\text{C}$  з точністю до  $\pm 1$ .

Термограф складається з вертикального металевого або пластмасового циліндра з годинниковим механізмом, який надає циліндрові 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 являє собою порожнисту запаяну посудину, заповнену спиртом, яка виходить за межі корпусу термографа і вміщена в запобіжну сітку.



**Рис. 3. Термограф М-16**

а – біметалева пластинка; б – самописне перо;  
в – циліндр з годинниковим механізмом.

При коливаннях температури повітря змінюється кривизна біметалевої пластинки, що має різні температурні коефіцієнти.

Ці зміни за допомогою системи важелів передаються стрілці з пером і чернилом, яка доторкається до паперової стрічки, що зафіксована стрічкоутримувачем на барабані з годинниковим механізмом.

Характерне для сучасних будівель збільшення заскленості приміщення викликає підвищення температурного перепаду і тепловтрат організму. Підвищення вертикального перепаду призводить до охолодження кінцівок і рефлекторних змін верхніх дихальних шляхів.

### **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 робити через 5–10 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: 0,90 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 становлять наступні величини. Спортивні зали та криті ковзанки на 800 і більше глядачів у холодний період року 18°С при відносній вологості 40–45% і не вище 25°С в теплий період при відносній 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 +18–20°С, роздягалки та душові +25°С, санвузли при роздягалках +25°С.

Температура води у ваннах басейнів повинна відповідати даним табл. 1.

Таблиця 1

### Температура води у плавальному басейні

Призначення ванни	Розрахункова температура води, °С		
	у ваннах відкритих басейнів		у ваннах критих басейнів
	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 при температурі повітря понад  $+30^{\circ}\text{C}$  та нижче  $-25^{\circ}\text{C}$  проводити не рекомендується. За необхідності потрібно дотримуватися гігієнічних правил щодо попередження перегрівання та переохолодження людини.

## Протокол

### дослідження температурного режиму спортивного залу

1. Дата та година дослідження.
2. Назва приміщення, де проводили вимірювання температури.
3. Особливості експлуатації, опалення та вентиляції приміщення.
4. Назва приладу, за допомогою якого визначали температуру повітря.
5. Температура повітря ззовні приміщення на рівні 0,1; 1,0 та 1,5 м від підлоги (табл. 2).

Таблиця 2

На рівні від підлоги	У зовнішньої стіни	У центрі залу	У внутрішньої стіни	У місцях розташування спортивного обладнання	У місцях перебування спортсменів
0,1 м					
1,0 м					
1,5 м					

6. Температура повітря у спортивному залі (у чисельнику – температура до занять, у знаменнику – температура після занять).

7. Висновок (гігієнічна оцінка температурного режиму за період тренування).

8. Пропозиції щодо покращення температурного режиму спортивного залу.

Підпис \_\_\_\_\_.

### **Контрольні запитання**

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 критих 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?

## ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 2

### Визначення атмосферного тиску, його гігієнічне значення

**Мета роботи:** Засвоїти теоретичні знання про гігієнічне значення атмосферного тиску, оволодіти навичками його визначення, дати гігієнічну оцінку.

Повітря, яке оточує земну кулю, має тиск, який називається атмосферним або барометричним. Вимірюється у міліметрах ртутного стовпчика (мм рт. ст.), гектопаскалях (гПа), мілібарах (мбАр). Нормальним вважають атмосферний тиск 760 мм рт. ст. (1 атм, або 1013 гПа на рівні моря при температурі 0°С на широті 45°.

1 мм рт. ст. = 1,333 гПа      1 гПа = 0,75 мм рт. ст.

Атмосферний тиск залежить від географічних та атмосферних умов, пори року та часу доби. Для осіб, які хворіють на ревматизм, мають порушення діяльності нервової, серцево-судинної систем та деякі інші захворювання, коливання атмосферного тиску негативно відображаються на стані здоров'я.

Підвищення атмосферного тиску супроводжується сухою та ясною погодою, а зниження – хмарною, дощовою або сніговою.

У спортивній практиці часто доводиться мати справу зі зниженням атмосферним тиском. Зменшення атмосферного тиску призводить до зниження парціального тиску газів, що є складовими повітря, в тому числі й 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, задухою, 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. Особливо небезпечною є швидка 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 барометрами різних типів.

**Ртутний сифонний барометр** являє собою довгу вертикальну заповнену ртуттю трубку, верхній кінець якої запаяний, а нижній загнутий кінець відкритий. Барометричний тиск визначають шляхом відліку висоти ртутного стовпчика в довгому, а потім у короткому коліні та додаванням одержаних цифр.

**Ртутний чашковий барометр** складається з вертикальної скляної трубки, наповненої ртуттю, запаяної зверху і відкритої знизу. Нижній кінець трубки поміщено в чашку з ртуттю. У верхній частині трубки над ртуттю утворюється торічелієва пустота. При підвищенні атмосферного тиску повітря тисне на поверхню ртуті у чашці і рівень її у трубці піднімається. За шкалою, розташованою в прорізі захисного металевого футляра у верхній частині барометра напроти меніска ртуті у трубці, визначають тиск з точністю до цілих міліметра, за другою рухомою шкалою – ноніусом – з точністю до десятих частинок

міліметра. Перед відліком необхідно встановити за допомогою гвинта нульову поділку ноніуса на одній лінії з вершиною ме-  
шева ртутного стовпчика.

**Барометр-анероїд.** Основною частиною барометра є ане-  
роїд – металевий резервуар з пружинними гофрованими по-  
верхностями, із якого випомпувано повітря. Атмосферний тиск  
зрівноважується пружними силами гофрованих поверхонь ре-  
зервуара. При зміні тиску змінюються об'єм і форма резервуа-  
ра, що за допомогою пружини передається стрілці, яка рухаєть-  
ся по інферблатом і вказує на відповідну поділку. Металеві баро-  
метри-анероїди градууються за ртутним барометром (рис. 4).

**Барограф.** Для безперервних спостережень за коливання-  
ми атмосферного тиску користуються самописним приладом –  
барографом. Стрілка приладу з'єднана з металевим анероїдом.  
Основну частину анероїда становить низка анероїдних резер-  
вуарів, з'єднаних один з одним. При підвищенні тиску стрілка  
підіймається, а при зниженні – опускається (рис. 5). Показники  
барографа слід порівнювати із ртутним барометром.

Стрілку барографа встановлюють за допомогою регулю-  
вального гвинта відповідно до показів ртутного барометра. Для  
точнішого визначення барометричного тиску необхідно кори-  
стуватися поправками, вказаними у паспортах, що додаються  
до приладів.

У гігієнічній практиці покази барометра застосовують для  
прогнозування погоди, а також для визначення висоти над рів-  
нем моря при сходженні в горах і будівництві там альпініст-  
ських та туристичних таборів. Висоту розташування місцевості  
над рівнем моря визначають, зіставивши барометричний тиск з  
наведеними у табл. 2 даними.



Рис. 4. Барометр-анероїд.

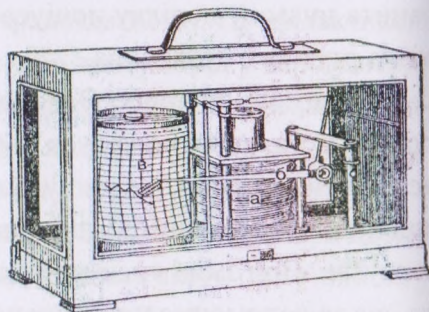


Рис. 5. Барограф М-22А

а – металевий анероїд; б – стрілка;  
в – циліндр з годинниковим механізмом.

**Приклад.** Біля підніжжя гори барометр показує 751 мм рт. ст., на її верхівці – 666 мм рт. ст. За табл. 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 помножити на 10,5.

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

**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

**Протокол**

**визначення висоти розташування спортивної споруди**

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

Підпис \_\_\_\_\_ .

## Контрольні запитання

1. Які одиниці вимірювання атмосферного тиску?
2. Яка будова барометра-анероїда і як ним користуватися?
3. Яка будова барографа і як ним користуватися?
4. Як впливає атмосферний тиск на організм людини?
5. Як за допомогою барометра можна визначити висоту над рівнем моря та передбачити погоду?

## ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 3

### Визначення вологості повітря, її гігієнічне значення

**Мета роботи:** Засвоїти теоретичні знання про гігієнічне значення вологості повітря, оволодіти навичками її визначення та дати гігієнічну оцінку.

**Вологість повітря** – вміст в повітрі водяних парів, пружність яких можна виміряти висотою ртутного стовпчика в мм рт. ст. Для різних температур повітря існують відповідні рівні насиченості його водяними парами. Коли цей рівень перевищений, волога виділяється у вигляді туману, роси, інею.

**Абсолютна вологість (А)** – це кількість вологи ( $g$ ), що міститься в  $1 \text{ м}^3$  повітря при даній температурі. Для розрахунків користуються також парціальним тиском – пружністю водяної пари, яку вимірюють у мм рт. ст. Абсолютна вологість повітря корелює з пружністю водяної пари, що в ній міститься, при тій же температурі. Пружність водяної пари не може збільшуватися безмежно за рахунок надходження вологи ззовні й має визначене максимальне значення.

**Максимальна вологість (М)** – це необхідна кількість водяних парів для повного насичення  $1 \text{ м}^3$  повітря. З підвищенням температури зростає і максимальна вологість.

**Відносна вологість (В)** – відсоткове співвідношення абсолютної та максимальної вологості, або інакше – відсоток насичення водяною парою повітря в момент спостереження.

Найважливіше знати відносну вологість, яка 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. 3).

Вологість впливає на процеси тепловіддачі. Підвищена вологість повітря при високій температурі викликає перегрівання організму, оскільки утруднена тепловіддача (випаровування поту), особливо при м'язовій роботі.

Низька вологість повітря при високій температурі сприяє хорошій тепловіддачі та дозволяє легше переносити спеку (сухе повітря забезпечує швидке випаровування поту).

Підвищена вологість при низьких температурах сприяє охолодженню тіла. Тривале перебування в умовах високої вологості повітря при температурі нижче 10–15°С може викликати переохолодження. Це пов'язано з 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.

Норма відносної вологості для приміщень – 30–60%. При температурі 15–20°С становить 40–60%, а при м'язовій діяльності – 30–40%. Вологість повітря характеризується ще такими показниками:

- дефіцит насичення – різниця між максимальною і 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 витягнути з організму кожен кубічний метр повітря, яке надходить у легені);
- точка роси – температура, при якій водяні пари, що знаходяться в повітрі, насичують простір. При такій температурі вода переходить у краплинорідкий стан, тобто у росу.

## 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	71,88
13	11,231	55	118,04
14	11,987	70	233,7
15	12,788	100	760,0
16	13,634		

Вологість повітря визначають **психрометрами і гігрометрами**. За допомогою гігрографів записуються коливання вологості.

Психрометри поділяються на **станційні** (психрометр Августа – рис. 6) та **аспіраційні** (психрометр Ассмана – рис. 7).

**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 обгорнутий тонкою тканиною



(батист, марля), кінець якої опущений у посудину з дистильованою водою. Завдяки випаровуванню з поверхні резервуара вологого термометра спирт у ньому охолоджується і температура знижується. Із зниженням температури виникає різниця між показами сухого і вологого термометрів, що й дає змогу знайти кількість водяної пари у повітрі (абсолютну вологість).

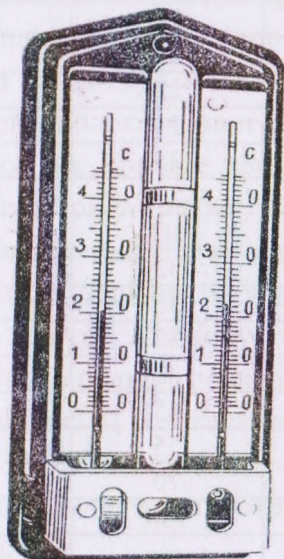


Рис. 6. Станційний психрометр      Рис. 7. Аспіраційний психрометр

Абсолютну вологість повітря обчислюють за формулою

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

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

$B$  – максимальний тиск (мм рт. ст.) водяної пари у повітрі при температурі вологого термометра (значення беруть із табл. 4),

$a$  – психрометричний коефіцієнт, який дорівнює 0,00128 при визначенні вологості в нерухомому кімнатному повітрі і

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, °С;

$t_1$  – температура вологого термометра, °С;

$H$  – атмосферний тиск, мм рт. ст.

**Аспіраційний психрометр Ассмана** також складається з сухого й вологого термометрів. Обидва термометри поміщено в металеву оправу, а їх резервуари захищені подвійними металевими гільзами від впливу променистої радіації (відбивають теплові промені). У верхній частині приладу знаходиться 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 і 15 хв. взимку.

**Абсолютну вологість повітря** знаходять за формулою:

$$A = B - 0,5(t - t_1) \times (H/755);$$

де  $A$  – шукана абсолютна вологість, мм рт. ст.;  $B$  – максимальна вологість (мм рт. ст.) при температурі вологого термометра;  $t$  – температура сухого термометра, °С;  $t_1$  – температура вологого термометра, °С;  $H$  – атмосферний тиск, мм рт. ст.

**Відносну вологість повітря** обчислюють за формулою

$$C = (A/F) \times 100\%$$

де  $C$  – шукана відносна вологість, %;  $A$  – абсолютна вологість повітря, мм рт. ст.;  $F$  – максимальна вологість (мм рт. ст.) при температурі сухого термометра.

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 12° С, оскільки при цій температурі починається конденсація.

З метою вивчення змін вологості повітря застосовують **гігрографи** (рис. 8). Гігрограф побудований за зразком термографа й відрізняється від нього реєструючою частиною, яка являє собою пучок знежиреного волосся, яке захищене від зовнішніх впливів металевою сіткою. При вологому повітрі волосини здовжуються, 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 необхідно звіряти з даними аспіраційного психрометра.

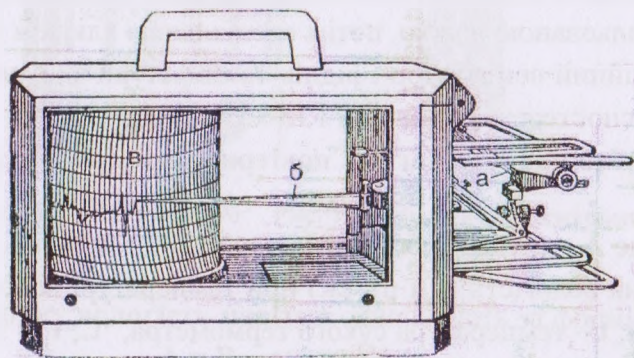


Рис. 8. Гігрограф

а – пучок знежиреного волосин; б – перо; в – барабан з годинниковим механізмом

Таблиця 4

**Максимальна пружність водяної пари (мм рт. ст.)  
при різних температурах (°C)**

Температура градусів	Десяті частки градуса									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
5	3,16	3,13	3,11	3,09	3,06	3,04	3,02	2,99	2,97	2,95
6	3,40	3,38	3,35	3,33	3,30	3,28	3,25	3,23	3,21	3,18
7	3,67	3,64	3,62	3,59	3,56	3,53	3,51	3,48	3,46	3,43
8	3,95	3,92	3,89	3,86	3,84	3,81	3,78	3,75	3,72	3,70
9	4,26	4,22	4,19	4,16	4,13	4,10	4,07	4,04	4,01	3,98
10	4,58	4,61	4,65	4,68	4,72	4,75	4,78	4,82	4,86	4,89
11	4,93	4,96	5,00	5,03	5,07	5,11	5,14	5,18	5,22	5,26
12	5,29	5,33	5,37	5,41	5,45	5,49	5,52	5,56	5,60	5,64
13	5,68	5,72	5,77	5,81	5,85	5,89	5,93	5,97	6,02	6,06
14	6,10	6,14	6,19	6,23	6,27	6,32	6,36	6,41	6,45	6,50
15	6,54	6,59	6,64	6,68	6,73	6,78	6,82	6,87	6,92	6,96
16	7,01	7,06	7,11	7,16	7,21	7,26	7,31	7,36	7,41	7,46
17	7,51	7,56	7,62	7,67	7,72	7,78	7,83	7,88	7,94	7,99
18	8,04	8,10	8,16	8,21	8,27	8,32	8,38	8,44	8,49	8,55
19	8,62	8,67	8,73	8,79	8,84	8,90	8,96	9,02	9,09	9,15
20	9,21	9,27	9,33	9,40	9,46	9,52	9,58	9,63	9,71	9,78
21	9,84	9,91	9,98	10,04	10,11	10,18	10,24	10,31	10,38	10,45
22	10,52	10,59	10,66	10,73	10,80	10,87	10,94	11,01	11,08	11,16
23	11,23	11,30	11,38	11,45	11,53	11,60	11,68	11,76	11,83	11,91
24	11,99	12,06	12,14	12,22	12,30	12,38	12,46	12,54	12,62	12,71
25	12,79	12,87	12,95	13,04	13,12	13,20	13,29	13,38	13,46	13,55
26	13,63	13,72	13,81	13,90	13,99	14,08	14,17	14,26	14,35	14,44
27	14,53	14,62	14,72	14,81	14,90	15,00	15,09	15,19	15,28	15,38
28	15,48	15,58	15,67	15,77	15,87	15,97	16,07	16,17	16,27	16,37
29	16,48	16,58	16,67	16,79	16,89	17,00	17,10	17,21	17,32	17,43
30	17,54	17,64	17,75	17,86	17,97	18,08	18,20	18,31	18,42	18,54
31	18,65	18,76	18,88	19,00	19,11	19,23	19,35	19,47	19,59	19,71
32	19,83	19,95	20,07	20,19	20,32	20,44	20,56	20,69	20,82	20,94
33	21,07	21,20	21,32	21,45	21,58	21,71	21,84	21,98	22,10	22,24
34	22,38	22,51	22,65	22,78	22,92	23,06	23,20	23,34	23,48	23,62
35	23,76	23,90	24,04	24,18	24,33	24,47	24,62	24,76	24,91	25,06
36	25,21	25,36	25,51	25,66	25,81	25,96	26,12	26,27	26,43	26,58
37	26,74	26,90	27,06	27,21	27,37	27,54	27,70	27,86	28,02	28,18
38	28,35	28,51	28,68	28,85	29,02	29,18	29,35	29,52	29,70	29,87
39	30,04	30,22	30,39	30,57	30,74	30,92	31,10	21,28	31,46	31,64
40	31,82	32,01	32,19	32,38	32,56	32,75	32,93	33,12	33,31	33,50
41	33,70	33,89	34,08	34,28	34,47	34,67	34,86	35,06	35,26	35,46
42	35,66	35,86	36,07	36,27	36,48	36,68	36,89	37,10	37,31	37,52
43	37,73	37,94	38,16	38,37	38,58	38,80	39,02	39,24	39,46	39,68
44	39,90	40,12	40,34	40,57	40,80	41,02	41,25	41,48	41,71	41,94

Відносну вологість вимірюють гігрометром (рис. 9). Є волосяні та плівкові гігрометри. Добре очищена і знежирена світла волосина одним кінцем прикріплена до рамки штатива, а другим – перекинута через блок і трішечки натягується невеликим вантажем. До блока прилаштовано стрілку, яка залежно від зміни довжини волосини переміщується вздовж «шкали», градуйованої у відсотках відносної вологості.

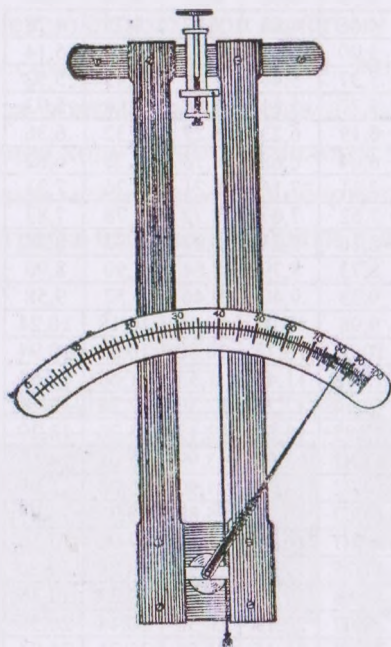


Рис. 9. Гігрометр

Плівковий гігрометр має чутливий елемент з органічної плівки, яка розтягується при підвищенні вологості і стискається при зниженні. Зміна положення центру плівкової мембрани передається стрілці, що пересувається вздовж шкали.

## Протокол дослідження вологості повітря

1. Дата та година 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. Максимальна вологість повітря.
  10. Відносна вологість повітря.
  11. Гігієнічна оцінка, рекомендації.
- Підпис \_\_\_\_\_ .

## Контрольні запитання

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 максимальну вологість повітря?
5. Як визначити відносну вологість повітря?
6. Як впливає висока вологість повітря на організм людини?
7. Як впливає низька вологість повітря на організм людини?
8. Як визначити фізіологічний дефіцит насичення?
9. Які норми вологості повітря у житлових та спортивних приміщеннях?

## ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 4

### Визначення напрямку та швидкості руху повітря, їх гігієнічне значення

**Мета роботи:** Засвоїти теоретичні знання про гігієнічне значення швидкості руху повітря, оволодіти навичками її визначення та гігієнічної оцінки.

У гігієнічній практиці рух повітря характеризується напрямком повітряних потоків та швидкістю їх руху.

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 повітря можна за допомогою **флюгера**.

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” (рис. 10). 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.

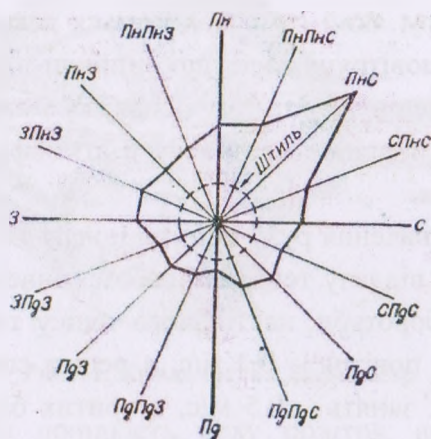


Рис. 10. Роза вітрів

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, при яких спостерігається теплова рівновага та нормальний перебіг фізіологічних реакцій; дискомфортні – призводять до порушення теплорегуляції організму. Висока температура, висока вологість, мала швидкість руху повітря – небажані умови, що призводять до поганої



тепловіддачі, підвищення теплопродукції, перегрівання, а низька температура і висока вологість при збільшеній швидкості руху повітря сприяють переохолодженню.

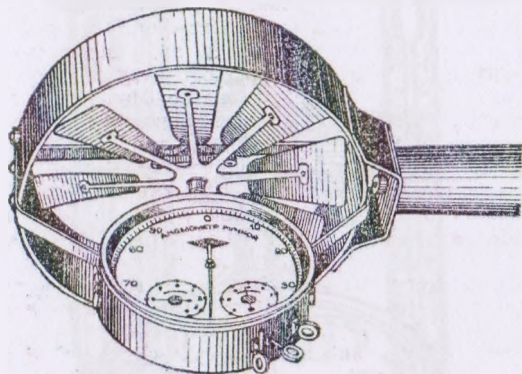
Теплові поверхневі повітряні течії йдуть від екватора до полюсів, а більш холодні низькі йдуть в зворотному напрямку (**антипасати і пасати**). Повітряні маси, які утворюються у більш теплих місцевостях, рухаються переважно з заходу на схід називаються **циклонами** (вихровий рух атмосферних повітряних мас зі зменшенням тиску повітря від периферії до центра вихору, який супроводжується великою хмарністю та опадами), а повітряні маси, що виникли в більш холодних місцях, рухаються в зворотному напрямку і характеризуються наявністю зони підвищеного тиску в атмосфері називаються **антициклонами**.

Гігієнічне значення руху повітря полягає в його властивості збільшувати віддачу тепла способом конвенції. 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** (рис. 11, 12), а у приміщеннях – **кататермометрами** (рис. 13).

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

**Крильчастий анемометр** являє 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 по проградуєваній в умовних одиницях шкалі циферблата. Діапазон вимірювань крильчастого анемометра становить 0,5–15 м/с.



**Рис. 11. Крильчастий анемометр**

Визначаючи швидкість руху повітря, анемометр установлюють таким чином, щоб вісь колеса була спрямована паралельно до течії повітря. Відмічають положення стрілки і роз'єднують її з колесом спеціальним пристроєм, який знаходиться в приладі. Коли оберти крил анемометра досягають найбільшої швидкості, пересувають важілець і, з'єднуючи стрілку з колесом, вмикають секундомір. Спостереження проводять швидко 3 хв., потім стрілку зупиняють і відлічують покази приладу. Різницю показів приладу в умовних одиницях ділять на час вимірювання в секундах, швидкість руху повітря визначають за графіком (додається до приладу), в якому наведено співвідношення між числом умовних поділок за одну секунду

і швидкістю руху повітря в метрах за секунду, оскільки покази приладу не є прямими.

**Чашковий анемометр** складається із чотирьох порожнистих металевих півкуль і призначений для метеорологічних спостережень у відкритій атмосфері. За допомогою цього приладу можна виміряти швидкість руху повітря у великих межах (1–50 м/с). Існують так звані диференційні анемометри, які дають змогу вимірювати швидкість руху повітря, починаючи від 0,02 м/с.

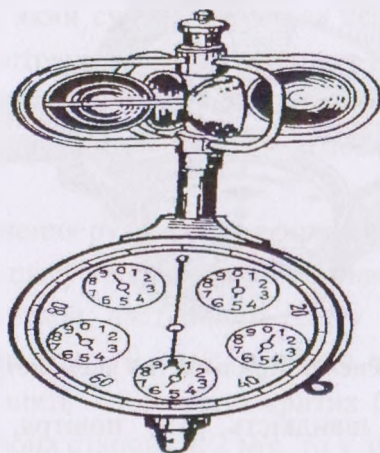


Рис. 12 Чашковий анемометр

Сутність конструкції диференційного анемометра полягає в тому, що тертя осі колеса компенсується завдяки тому, що колоесо штучно приводиться в рух за допомогою повітря, спрямованого вмонтованим у нижній частині приладу вентилятором на крила анемометра. Вентилятор відрегульований таким чином, що потік повітря, який підіймається до крил анемометра, викликає рух колеса. При пуску вентилятора на колоесо анемометра спрямовується потік повітря, який викликає зменшення швидкості його обертання. Стрілка анемометра у такому

швидко фіксує зниження показника. Шукана швидкість руху повітря дорівнює різниці показів анемометра.

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

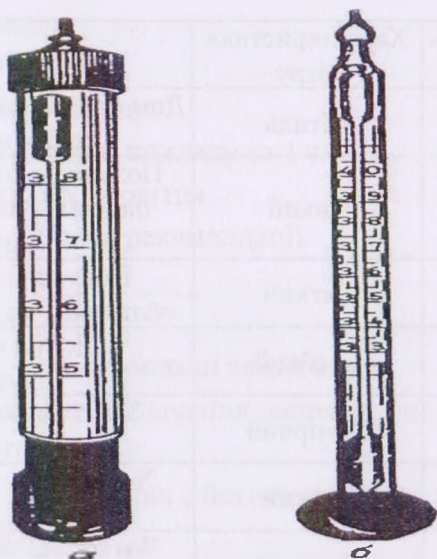


Рис. 13 Циліндричний (А) та кулястий (Б) кататермометри

Шкала, циліндричного кататермометра нанесена в межах  $15-38^{\circ}$ , кулястого –  $34-40^{\circ}$ . Зануливши кататермометр у водяну баню ( $75-80^{\circ}\text{C}$ ), стежать, щоб спирт заповнив верхнє розширення капіляра на  $1/2-1/3$ . Потім прилад виймають із води, витирають і підвішують у місці дослідження. Охолодження кататермометра супроводжується опусканням спирту із розширеної його частини. До початку відліку часу минає декілька хвилин, і цього досить, щоб між склом приладу й навколишнім повітрям встановився теплова рівновага. При охолодженні кататермометра

реєструють час, за який спирт опускається від максимальної поділки шкали до мінімальної. На практиці швидкість та силу вітру оцінюють за шкалою Бофорта (табл. 6).

Таблиця 6.

### Оцінка швидкості та сили вітру за шкалою Бофорта

Бал	Швидкість вітру, м/с	Характеристика вітру	Візуальна оцінка
0	0-0,5	Штиль	Дим підіймається вертикально, листя нерухоме.
1	0,6-1,7	Тихий	Подуви флюгера непомітні, напрямок визначається за димом.
2	1,8-3,3	Легкий	Подуви вітру відчутно обличчям, листя ворухиться.
3	3,4-5,2	Слабкий	Листя й тонкі гілки ворухатся.
4	5,3-7,4	Помірний	Тонкі гілки ворухатся, здіймається пилюка.
5	7,5-9,8	Свіжий	Хитаються тонкі стовбури дерев.
6	9,9-12,4	Сильний	Хитаються товсті 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	29 і більше	Ураган	Вітер завдає великих руйнувань.

## **Протокол визначення швидкості руху повітря**

1. Дата та година дослідження.
  2. Місце визначення швидкості руху повітря.
  3. Назва приладу, за допомогою якого визначали швидкість руху повітря.
  4. Покази шкали.
  5. Різниця показів.
  6. Час роботи приладу.
  7. Кількість поділок приладу за 1 с.
  8. Швидкість руху повітря.
  9. Гігієнічна оцінка, рекомендації.
- Підпис \_\_\_\_\_ .

### **Контрольні запитання**

1. Яке значення має визначення напрямку та швидкості руху повітря?
2. Яка будова флюгера і як з його допомогою можна визначити напрям вітру?
3. Що таке роза вітрів, як її побудувати та використати при розміщенні спортивних споруд?
4. Як за допомогою анемометрів визначити швидкість руху повітря?
5. Які існують норми швидкості руху повітря в різних приміщеннях?

## Визначення органолептичних властивостей води, їх гігієнічна характеристика

**Мета роботи:** Засвоїти теоретичні знання про гігієнічне значення питної води, з'ясувати, які властивості води належать до органолептичних, оволодіти методиками їх визначення та дати їм гігієнічну оцінку.

Дослідження води розпочинається з санітарного обстеження джерел водопостачання за спеціально розробленою картою.

Наказом Міністерства охорони здоров'я України від 12 травня 2010 року № 400 затверджено Державні санітарні норми та і правила «Гігієнічні вимоги до води питної, призначеної для споживання людиною» (ДСанПіН 2.2.4-171-10)», в яких систематизовані та викладені основні гігієнічні вимоги до якості води централізованого господарського водопостачання, порядок здійснення державного санітарно-епідеміологічного нагляду за якістю води в звичайних та екстремальних ситуаціях. Згідно з державним стандартом питна вода має відповідати таким гігієнічним вимогам:

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

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

- мати належні органолептичні властивості – температуру, що освіжує, бути прозорою, не мати кольору, запаху та стороннього присмаку (табл. 7).

Вода – один з найважливіших елементів зовнішнього середовища. Вона має велике значення для задоволення фізіологічних, санітарно-гігієнічних та господарських потреб людини. Найбільш необхідна вона рослинам і тваринам. Вода входить до складу клітин, міжклітинної речовини, 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 близько 65% маси тіла і залежить від віку.

**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.

**Визначення колірності (кольору) води.** Питна вода повинна бути безколірною. Наявність кольору робить воду непридатною 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 злорплатинату 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.

**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 при температурі 20 та 60° 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 (довжина оптичного шляху) 5 см при довжині хвилі 530 нм. Каламутність води не повинна перевищувати 1.5 мг/л.

Таблиця 7

### 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

### Протокол

#### визначення органолептичних властивостей води

1. Дата та година 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
- Підпис \_\_\_\_\_ .

### **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?

## Дослідження хімічних показників води, гігієнічна оцінка її бактеріального забруднення

**Мета роботи:** Засвоїти теоретичні знання про гігієнічне значення хімічного та бактеріального складу води, оволодіти методиками його визначення та дати гігієнічну оцінку. Засвоїти теоретичні знання про способи очищення та знезараження води, оволодіти методиками визначення та гігієнічної оцінки хлорпотребності та залишкового хлору у воді.

Вміст у воді різних мінеральних речовин фактично є постійним для кожної місцевості. Зміни хімічного складу води, які не можна пояснити природним шляхом, свідчать про забруднення води сторонніми речовинами. Особливу цінність мають результати досліджень у динаміці, оскільки при цьому легше виявити зміни хімічного складу води. Для швидкого отримання орієнтувальних результатів щодо вмісту у воді речовин можна використовувати експрес-методи.

У спортивній практиці найважливіше визначати вміст у воді азотистих сполук, хлоридів, а також її твердості.

Визначення вмісту у воді нітрогенвмісних сполук – аміаку, солей нітратної (азотної) і нітритної (азотистої) кислот дозволяє отримати дані щодо забруднення води органічними сполуками тваринного походження, у тому числі і тривалість забруднення вододжерела. Аміак, виступаючи початковим продуктом гниття, вказує на нещодавнє забруднення води. Солі нітритної і особливо нітратної кислот, які є кінцевим продуктом мінералізації органічних речовин, свідчать про давнє

забруднення. Якщо у воді містяться лише ці солі, без аміаку, то це вказує, що дане вододжерело на даний момент не забруднюється. Одночасна наявність у воді аміаку та солей нітратної і нітритної кислот вказує на давніші забруднення, які і досі продовжують надходити у воду.

### Визначення аміаку у воді

Хід визначення. У пробірку наливають 10 мл досліджуваної води, додають 0,2–0,3 мл (5–7 крапель) 50% розчину сегнетової солі, добре перемішують та додають 0,2 мл (5 крапель) реактиву Несслера. При появі жовтого забарвлення вміст аміаку визначають за результатами табл. 8.

Таблиця 8

### Колориметричне визначення вмісту аміаку у воді

Зафарбовування при спостереженні з боку	Зафарбовування при спостереженні зверху донизу	Вміст аміаку (мг/л)
Відсутнє	Відсутнє	менше 0,05
Відсутнє	Дуже слабо-жовтувате	0,1
Ледь слабо-жовтувате	Слабо-жовтувате	0,2
Дуже слабо-жовтувате	Жовтувате	0,4
Слабо-жовтувате	Світло-жовте	0,8
Світло-жовтувате	Жовте	2,0
Жовте	Інтенсивно багряно-жовте	4,0
Мутнувате, різко жовте	Розчин мутний, багряного кольору	8,0

Відповідно до норм ДСТУ7525:2014 допустимий вміст нітритів та нітратів становить до 0,5 мг/л та 50 мг/л питної води відповідно.

## Визначення хлоридів у воді

Хід визначення. У пробірку наливають 100 мл досліджуваної води, підкислюють 2–3 краплями нітратної (азотної) кислоти та додають декілька крапель нітрату срібла. Якщо у воді невелика кількість хлористих солей, утворюється біле помутніння води. При великій кількості хлоридів – білий сирний осад, який не розчиняється у нітратній кислоті.

## Визначення твердості води

Твердість води залежить від наявності у ній солей кальцію та магнію. Розрізняють три види твердості: *загальна* – твердість сирової води, яка зумовлена наявністю у ній усіх сполук кальцію та магнію; *постійна* – твердість води після годинного кип'ятіння, яка залежить від вмісту різних солей, які не дають осаду при кип'ятінні; *твердість, що усувається* – твердість води, яка усувається при кип'ятінні.

Хід визначення. У колбу наливають 100 мл досліджуваної води, додають 2 краплі метилоранжу та титрують 0,1 н. розчином хлоридної (соляної) кислоти до переходу жовтого кольору розчину у блідо-рожевий. Кількість мл 0,1 н. розчину хлоридної кислоти, яка пішла на титрування 100 мл води, відповідає твердості води у мг-екв. М'яка вода – 3,5 мг-екв/л ( $10^0$ ), вода середньої твердості – 3,5–7,0 мг-екв/л ( $20^0$ ), тверда – понад 14 мг-екв/л ( $40^0$ ).

**Очищення води** – це звільнення від завислих у ній часток, що дає змогу покращити її якість (усунення каламутності і забарвлення). Очищення можна здійснити відстоюванням та фільтруванням, але це потребує багато часу і не дає бажаного ефекту. Тому для цього найчастіше використовують коагуляцію за допомогою сульфату алюмінію (сірчаноокислого алюмінію –  $Al_2(SO_4)_3$ ) – глинозему. Коагулянт зв'язується з солями

кальцію і магнію, утворюючи гідроксид алюмінію –  $Al(OH)_3$ , який у вигляді пластівців осідає на дно. Після коагуляції воду фільтрують.

**Знезараження води** спрямоване на знищення у ній мікроорганізмів. Для цього воду кип'ятять, хлорують, озонують, обробляють ультрафіолетовим промінням тощо.

Для хлорування застосовують хлор та його сполуки, що містять активний хлор (гіпохлорит натрію, хлорне вапно, діоксид хлору). Під дією хлору окиснюються речовини, що входять до складу мембран та цитоплазми клітин бактерій, внаслідок чого бактерії гинуть. Хлор окиснює також органічні речовини, які знаходяться у воді.

При хлоруванні води лише 1–2% активного хлору затрачається на знищення мікробів. Більша його частина зв'язується із завислими у воді частинками, вступає в реакцію із органічними сполуками, затрачається на окиснення неорганічних сполук. Усі ці види зв'язування хлору утворюють поняття хлорпоглинаюча здатність води. Чим більше у воді органічних речовин, тим вища її хлорпоглинаюча здатність.

При введенні у воду кількості хлору, що перевищує хлорпоглинаючу здатність, утворюється надлишок хлору, який називається залишковим хлором. Кількість активного хлору, яка необхідна для знезараження 1 л води, називається хлорпотребою води. Хлорування води проводиться 2 способами: 1) хлоруванням нормальними дозами хлору із врахуванням хлорпотреби води; 2) хлоруванням підвищеними дозами (перехлорування).

При хлоруванні води нормальними дозами хлору потрібна така кількість хлорного вапна, яка здатна забезпечити наявність

у воді 0,3–0,5 мг/л залишкового хлору впродовж 30 хвилин контакту з водою влітку, 1–2 год. – взимку.

### **Визначення хлорпотреби води**

Принцип методу базується на здатності хлору окиснювати вод і витіснити його із сполук.



Вільний йод, що утворився ( $\text{I}_2$ ), із високою швидкістю та ефективністю утворює із крохмалем інтенсивно забарвлену сполуку синього кольору. Реакція крохмалю з йодом є надзвичайно чутливою та дає змогу виявити навіть слідові кількості йоду в розчині.

Хід визначення. У три склянки наливають по 200 мл довідкуваної води. До кожної склянки спеціальною піпеткою (1 мл – 25 крапель) додають різну кількість 1% розчину хлорного вапна: у першу – 2 краплі, у другу – 4 краплі, у третю – 6 крапель. Вміст склянок перемішують скляними паличками та залишають на 30 хвилин. Через 30 хвилин у кожну склянку додають 2 мл 5% розчину калію йодиду, 1 мл розчину хлоридної кислоти, 2 мл 1% розчину крохмалю. Вміст склянок перемішують скляними паличками та спостерігають за появою синього забарвлення.

У склянці, де з'явилося добре помітне синє забарвлення, є достатня кількість залишкового хлору.

Відсутність забарвлення свідчить про нестачу залишкового хлору.

Яскраво-синє забарвлення вказує на надлишок хлору.

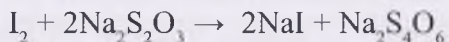


## Визначення залишкового хлору у воді

Хід визначення. У хімічну склянку наливають 200 мл досліджуваної води. Потім додають 2 мл 5% розчину калію йодиду, 2 мл хлоридної кислоти (12%) та 2 мл 1% розчину крохмалю, перемішують рідину скляною паличкою.

За наявності у воді залишкового активного хлору спостерігається поява синього забарвлення. Для кількісного визначення залишкового активного хлору суміш продовжують перемішувати, титруючи по краплях 0,01 н. розчином тіосульфату натрію (гіпосульфіту) до зникнення синього забарвлення. Тіосульфат швидко відновлює  $I^0$  (елементарний йод) до  $I^-$ , що власне і спричиняє зникнення синього забарвлення.

Розчин знебарвлюється, коли весь йод відновиться тіосульфатом натрію. Йодид натрію і тетратіонат натрію, які утворюються в результаті реакції, крохмаль не забарвлюють.



Записують кількість об'єм (у мл) 0,01 н. розчину тіосульфату натрію, який було затрачено на титрування 200 мл досліджуваного зразка води. Розраховують кількість залишкового хлору у 200 мл води та кількість залишкового хлору у 1 л води.

Наприклад. На титрування 200 мл досліджуваної води затрачено 6 крапель 0,01 н. розчину тіосульфату натрію, оскільки у піпетці 1 мл міститься 25 крапель, то 6 крапель будуть відповідати 0,24 мл 0,01 н. розчину тіосульфату натрію.

Відомо, що 1 мл 0,01 н. розчину тіосульфату натрію відповідає 0,355 мг хлору, а 0,24 мл – будуть відповідати  $0,355 \times 0,24 = 0,085$  мг хлору. Ця кількість залишкового хлору була виявлена у 200 мл досліджуваної води, а у 1 л води вміст залишкового хлору буде дорівнювати  $0,085 \times 5 = 0,425$  мг. Порівнюючи

нормою (0,3–0,5 мг/л), робимо висновок, що вміст залишкового хлору у досліджуваній воді відповідає нормі.

### Протокол визначення вмісту залишкового хлору у воді

1. Дата та година дослідження
  2. Місце взяття проби води для дослідження
  3. На титрування 200 води витрачено \_\_\_\_ крапель 0,01 н. розчину тіосульфату натрію, що відповідає \_\_\_\_ мл.
  4. Вміст залишкового хлору у 200 мл води  $0,355 \text{ мг} \times \underline{\hspace{1cm}}$   
мл = \_\_\_\_ мг
  5. Вміст залишкового хлору у 1 л води \_\_\_\_  $\times 5 =$  \_\_\_\_ мг
  6. Висновок
- Підпис \_\_\_\_\_ .

### Протокол визначення хімічного складу води

1. Дата та час дослідження
  2. Назва вододжерела
  3. Для якої мети призначена вода
  4. Вміст аміаку
  5. Вміст хлоридів
  6. Твердість води
  7. Гігієнічна оцінка води
- Підпис \_\_\_\_\_ .

### Бактеріальне забруднення води

Через воду, забруднену патогенними мікроорганізмами, можуть передаватися інфекційні захворювання. Особливу небезпеку у цьому відношенні являє собою вода плавальних басейнів. У зв'язку з цим бактеріологічний її аналіз є важливою

частиною санітарно-гігієнічного дослідження і, як правило, відіграє вирішальне значення при санітарній оцінці води.

Безпека води у епідемічному відношенні визначається наступними показниками: ступенем загального бактеріального забруднення та вмістом бактерій групи кишкової палички.

Визначення загальної кількості бактерій (мікробного числа) дає уявлення про стан води, вказуючи, наскільки сприятливі чи несприятливі умови існування мікробів, у тому числі, патогенних. Визначення мікробного числа дозволяє отримувати інформацію при контролі за ефективністю використання різних способів знезараження води, при дослідженні води одного і того ж вододжерела в різних умовах та випадках. **Мікробне число** – це кількість мікробних колоній, що виростають при посіві 1 мл води, через добу на спеціальних поживних середовищах. Значне збільшення мікробного числа води свідчить про її забруднення. За існуючими нормами у 1 мл питної води не повинно міститися більше, ніж 100 мікробів, а у воді плавальних басейнів – 1000.

Основним джерелом бактеріального забруднення води є фекалії людини, у яких можуть міститися патогенні мікроорганізми. В якості показника фекального забруднення обрані бактерії групи кишкової палички. Результати виявлення бактерій групи кишкової палички у воді висвітлюють за допомогою колі-індексу та колі-титру.

**Колі-індекс** – кількість кишкових паличок, які містяться у 1 л води.

**Колі-титр** – найменший об'єм води, де виявляють одну кишкову паличку.

У чистій воді артезіанських свердловин колі-титр, як правило, вищий за 500 мл, а колі-індекс – менший 2. Для водогінної

води колі-індекс повинен бути не більше 3, а колі-титр – 300 мл. У забруднених, погано обладнаних колодязях колі-титр може бути 100 мл, колі-індекс – 10.

### Контрольні запитання

1. Яке гігієнічне значення має визначення хімічного складу води?
2. Яке гігієнічне значення має присутність у воді аміаку та солей азотистої кислоти, як визначити їх вміст?
3. Яке гігієнічне значення хлоридів у воді і як їх визначити?
4. Яке гігієнічне значення твердості води і як її визначають?
5. Яке гігієнічне значення має бактеріальна оцінка води?
6. Що таке мікробне число, колі-титр, колі-індекс? Вказати їх гігієнічні норми.

## Оцінка фізичного розвитку дітей та підлітків

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

Фізичний розвиток – процес змін морфо-функціональних властивостей організму впродовж життя. Фізичний розвиток дітей та підлітків є один 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 стоматоскопічних (стан кістково-м'язового апарату, шкірних покривів, слизових, ступінь жировідкладення, форма грудної клітки) ознаками.

Максимальна швидкість збільшення всіх показників фізичного розвитку реєструється у дітей першого року життя. Далі спостерігаються два періоди «втягування» – збільшення приросту довжини тіла (так звані зростові «стрибки») – у 5–8 років та у 11–15 років. У віці 1–4 та 8–10 років відзначається інтенсивніше збільшення поперечних розмірів і наростання м'язової маси – так звані періоди «заокруглення». У періоди зростових «стрибків» у дітей спостерігається надмірна функціональна активність всіх органів і систем, навіть у стані спокою – організм стає більш чутливим до дії несприятливих факторів, зовнішніх

впливів. Адаптаційні можливості організму в ці періоди знижуються, збільшується ризик розвитку різних захворювань.

Фізичні якості у різні вікові періоди життя дитини розвиваються нерівномірно. У певних періодах деякі якості розвиваються однаково швидко – синхронно, в інші періоди фізичні якості наростають з різною інтенсивністю – гетерохронно. Періоди, в які певні фізичні якості розвиваються найінтенсивніше, називаються сенситивними періодами.

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

Суть 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 (табл. 9).

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, обводу грудної клітки. За значеннями сигмальних відхилень основних ознак будують графік – профіль фізичного розвитку.

## Взірець стандарту фізичного розвитку школярів

Ознака	Вік, років	Кількість спостережень	$M \pm m$	$\pm \sigma$
Дівчатка				
Зріст, см	7	137	124,1 $\pm$ 0,42	4,92
	8	658	127,8 $\pm$ 0,23	5,92
	9	774	132,2 $\pm$ 0,22	6,12
	10	845	138,2 $\pm$ 0,23	6,87
	11	817	143,9 $\pm$ 0,26	7,54
	12	842	150,0 $\pm$ 0,26	7,53
	13	945	155,2 $\pm$ 0,23	7,04
	14	908	159,1 $\pm$ 0,21	6,18
	15	835	160,7 $\pm$ 0,20	5,66
	16	635	161,9 $\pm$ 0,23	5,92
Маса, кг	17	431	162,3 $\pm$ 0,30	6,17
	7	137	25,5 $\pm$ 0,36	4,20
	8	658	26,9 $\pm$ 0,19	4,97
	9	774	29,7 $\pm$ 0,20	5,65
	10	845	33,3 $\pm$ 0,22	6,57
	11	817	37,4 $\pm$ 0,27	7,72
	12	842	41,6 $\pm$ 0,29	8,38
	13	945	46,3 $\pm$ 0,29	9,00
	14	908	50,6 $\pm$ 0,29	8,72
	15	835	54,0 $\pm$ 0,28	7,96
Обвід грудної клітки, см	16	635	55,7 $\pm$ 0,34	8,54
	17	431	57,3 $\pm$ 0,39	8,22
	7	137	60,6 $\pm$ 0,40	4,72
	8	658	62,0 $\pm$ 0,16	4,12
	9	774	63,3 $\pm$ 0,18	5,02
	10	845	66,1 $\pm$ 0,19	5,47
	11	817	68,6 $\pm$ 0,22	6,22
	12	842	71,8 $\pm$ 0,21	5,94
	13	945	74,9 $\pm$ 0,21	6,54
	14	908	78,1 $\pm$ 0,21	6,20
15	835	80,4 $\pm$ 0,18	5,29	
16	635	80,8 $\pm$ 0,24	6,10	
17	431	84,4 $\pm$ 0,28	5,74	

## Продовження таблиці 9

Ознака	Вік, років	Кількість спостережень	$M \pm m$	$\pm \sigma$	
Хлопчики					
Зріст, см	7	170	125,0 $\pm$ 0,39	5,18	
	8	601	128,5 $\pm$ 0,23	5,96	
	9	797	133,7 $\pm$ 0,22	6,17	
	10	1028	138,5 $\pm$ 0,20	6,39	
	11	847	144,5 $\pm$ 0,24	7,01	
	12	815	148,2 $\pm$ 0,25	7,24	
	13	994	153,7 $\pm$ 0,26	8,19	
	14	918	160,7 $\pm$ 0,29	8,86	
	15	780	165,4 $\pm$ 0,33	8,72	
	16	497	170,4 $\pm$ 0,38	8,41	
	17	263	172,8 $\pm$ 0,51	8,20	
	Маса, кг	7	170	25,6 $\pm$ 0,31	3,99
		8	601	27,7 $\pm$ 0,19	4,77
		9	797	30,5 $\pm$ 0,19	5,06
		10	1028	33,7 $\pm$ 0,20	6,32
		11	847	36,4 $\pm$ 0,24	7,01
		12	813	40,2 $\pm$ 0,27	7,70
13		994	44,3 $\pm$ 0,26	8,36	
14		918	50,1 $\pm$ 0,31	9,26	
15		780	55,3 $\pm$ 0,35	9,47	
16		497	60,1 $\pm$ 0,56	9,74	
17		263	61,9 $\pm$ 0,44	9,10	
Обвід грудної клітки, см		7	170	62,5 $\pm$ 0,29	3,80
		8	601	63,9 $\pm$ 0,18	4,44
		9	797	64,5 $\pm$ 0,17	4,46
		10	1028	66,9 $\pm$ 0,16	5,26
		11	847	68,6 $\pm$ 0,19	5,46
		12	815	71,4 $\pm$ 0,20	5,76
	13	995	74,5 $\pm$ 0,17	5,43	
	14	918	78,3 $\pm$ 0,20	6,20	
	15	780	81,4 $\pm$ 0,24	6,70	
	16	497	84,7 $\pm$ 0,32	7,00	
	17	263	85,0 $\pm$ 0,42	6,74	



Для побудови профілю фізичного розвитку на однаковій віддалі одна від одної проводять горизонтальні лінії за числом оцінюваних ознак: зріст, маса, обвід грудної клітки (ОГК). 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  $+1\sigma$ ,  $+2\sigma$  і  $+3\sigma$ , а з лівого відповідно  $-1\sigma$ ,  $-2\sigma$  і  $-3\sigma$ . Попередньо обчислені значення сигмального відхилення кожної ознаки відкладають точкою на відповідній горизонтальній лінії, потім точки послідовно з'єднують.

При оцінці 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. 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 розвитку нижче середнього показники перебувають у межах від  $M - 1\sigma$  до  $M - 2\sigma$ ; при низькому фізичному розвитку – від  $M - 2\sigma$  до  $M - 3\sigma$ . Якщо фізичний розвиток вище середнього, індивідуальні показники є в межах від  $M + 1\sigma$  до  $M + 2\sigma$ ; при високому – від  $M + 2\sigma$  до  $M + 3\sigma$ .

Залежно від пропорційності антропометричних показників фізичний розвиток оцінюють як гармонійний, дисгармонійний або різко дисгармонійний. При гармонійному (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 дисгармонійному (непропорційному) – віддалені більше, ніж на одну сигму, тобто маса тіла не відповідає зросту.

Починають роботу із розрахунку параметрів варіаційного ряду (як приклад беремо зріст хлопчиків 7 років) (табл. 10).

Таблиця 10.

### Розрахунок параметрів варіаційного ряду

Зріст, см	p	d	dp	d <sup>2</sup> p	Зріст, см	p	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	44
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

p – Число випадків

d – Відхилення від умовної середньої

$$\Sigma p = 133$$

$$\Sigma dp = 31$$

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

$$M = M_1 + \Sigma dp \backslash \Sigma p = 120 + 31 \backslash 133 = 120 + 0,23 = 120,23 \text{ см.}$$

$$\sigma = \pm \sqrt{(\Sigma d^2 p / \Sigma p) - (\Sigma dp / \Sigma p)^2} = \pm \sqrt{(2121 / 133) - 0,23^2} = \pm \sqrt{15,89} = \pm 3,99 \text{ см}$$

$$m = \pm \sigma / \sqrt{\Sigma p} = \pm 3,99 / 11,53 = \pm 0,35 \text{ см}$$

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

M<sub>1</sub> – умовна середня величина ознаки.

Визначається так: напр.: до найнижчого зросту додається найвищий зріст обстежуваних і сума ділиться на 2. А саме:  $(110 \text{ см} + 131 \text{ см}) : 2 = 120,5 \text{ см}$  або заокруглено 120 см. Цю величину використовуємо у вищенаведеній формулі для визначення М. Так визначають  $M_{\text{ср}}$ , і для інших ознак (маса й обвід грудної клітки).

Визначені для всіх ознак М (зросту, маси та ОГК) використовуємо для розрахунку сигмальних відхилень.

**Приклад.** Дівчинка 9 років має зріст 131 см, масу 28,5 кг, обвід грудної клітки 65,5 см. Для визначення рівня фізичного розвитку дівчинки за таблицею стандартів знаходимо середньоарифметичні дані та середньоквадратичні відхилення ( $\sigma$ ) зросту, маси та обвід грудної клітки для дівчаток 9 років. Ці дані заносять у таблицю розрахунку сигмальних відхилень (табл. 11).

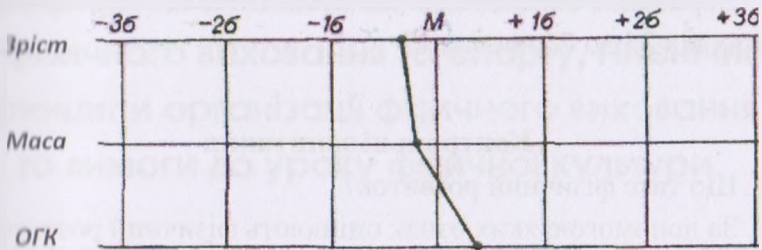
Таблиця 11

**Таблиця розрахунку сигмальних відхилень**

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

Для визначення сигмального відхилення тієї чи іншої ознаки різницю між показником обстежуваного та М ділимо на  $\sigma$ . Використавши дані сигмальних відхилень (для дівчинки 9 р.), будемо графік-профіль фізичного розвитку (табл. 12).

## Профіль фізичного розвитку дитини



У наведеному прикладі фізичний розвиток дівчинки 9 років відносно є як середній ( $M \pm 1\sigma$ ) і гармонійний (пропорційний).

Недолік методу оцінки фізичного розвитку шляхом визначення сигмальних відхилень і побудови профілю полягає в тому, що кожна ознака фізичного розвитку оцінюється *ізолювано*, без кореляційного зв'язку з іншими.

Основним показником, що характеризує фізичний розвиток і вказує на відповідність маси тіла дитини до її росту, є **індекс маси тіла (ІМТ)** – найпоширеніший і найінформативніший серед інших масо-ростових індексів, який використовується ВООЗ.

ІМТ розраховують за формулою:

$$\text{ІМТ} = \text{МТ} / \text{ДТ}^2,$$

де ІМТ – індекс маси тіла,  $\text{кг}/\text{м}^2$ ;

МТ – маса тіла, кг;

ДТ – зріст (довжина тіла), м.

Отримані значення ІМТ оцінюють і аналізують для кожної дитини індивідуально, за віком і статтю, згідно перцентильних таблиць та таблиць сигмальних відхилень, які можна знайти на сайті Всесвітньої організації охорони здоров'я (ВООЗ)

–<https://www.who.int/tools/growth-reference-data-for-5to19-years/indicators/bmi-for-age>.

Середніми вважаються значення ІМТ, що перебувають в межах від 25 до 75 центилів.

### **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?
4. Що таке індекс маси тіла?

**Гігієнічна оцінка місць проведення занять з фізичного виховання та спорту, гігієнічні принципи організації фізичного виховання та вимоги до уроку фізичної культури**

**Мета роботи:** Закріпити теоретичні знання про гігієнічні вимоги до місць проведення занять з фізичного виховання та опанувати навичками їх санітарно-гігієнічного обстеження.

**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>3</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 3 рази. 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 квартирки 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 притічно-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  $9 \times 18 \times 5,4$  м; в середній школі на 784–1176 учнів –  $12 \times 12 \times 6$  м; в середній школі на 1586 учнів – два спортивних зали  $12 \times 12 \times 3$  м та  $12 \times 24 \times 6$  м; в середній школі на 1960 учнів передбачені два спортивних зали –  $12 \times 12 \times 3$  м та  $15 \times 30 \times 6$  м. При спортивних залах влаштовують дві роздягальні з душовими та туалети загальною площею 42–66 м<sup>2</sup>.

## **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 та 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 станом здоров'я дітей і підлітків та процесом фізичного виховання школярів. Лікарський контроль за станом здоров'я дітей здійснюється за допомогою проведення щорічного обов'язкового медичного огляду, згідно положення, затвердженого спільним наказом Міністерства охорони здоров'я України та Міністерства освіти й науки України від 20.07.2009 р. № 518/674 «Про забезпечення медико-педагогічного контролю за фізичним вихованням учнів у загальноосвітніх навчальних закладах». На початку кожного навчального року, за результатами медичних обстежень школярів, відповідно до «Інструкції про розподіл учнів на групи для занять на уроках фізичної культури» № 518/674 від 20.07.2009 р., затвердженої Наказом Міністерства охорони здоров'я України

та Міністерства освіти і науки України, всіх учнів на підставі даних про стан здоров'я, рівень фізичного розвитку, рівень функціонально-резервних можливостей серцево-судинної системи й фізичної підготовленості розподіляють на три групи: основну, підготовчу та спеціальну. Здобувачі освіти у середніх спеціальних та вищих навчальних закладах також проходять медичне обстеження не рідше одного разу на рік.

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

**Уроки фізичної культури** – основна форма фізичного виховання в школі. Їх зміст визначається державними програмами. В процесі уроків фізичної культури поряд із освітніми та виховними реалізуються ще й оздоровчі завдання, оскільки згідно чинного законодавства, головним напрямом у розвитку шкільного фізичного виховання є його оздоровча спрямованість.

#### **Гігієнічні вимоги до уроку фізичної культури:**

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 у школах проводяться тричі на тиждень (по 45 хвилин).

Рекомендована моторна щільність уроків для школярів становить **60-80%**.

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

1. Дата, година 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 вимогами та віковим особливостям, санітарний стан, розташування).
21. Графік занять у залі.
22. Наявність та вміст аптечки першої допомоги.
23. Забезпечення питною водою.
24. Роздягальні (площа, внутрішня обробка, обладнання, температура повітря, санітарний стан).
25. Душові (площа, кількість індивідуальних місць, стан стін та підлоги, вентиляція, обладнання, температура повітря, санітарний стан).
26. Туалети (розташування, наявність шлюзу з умивальником, вентиляція).

27. Приміщення для інвентарю (розташування, розміри, санітарний стан).

28. Місця для глядачів (розташування, наявність окремих гардеробних, туалетів, буфетів; напрям руху глядачів та спортсменів).

29. Висновок (санітарно-гігієнічна оцінка).

30. Рекомендації щодо покращення санітарно-гігієнічних умов.

Підпис \_\_\_\_\_ .

### **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?
7. Які гігієнічні вимоги висуваються до уроків фізичної культури?
5. Які гігієнічні принципи здійснення фізичного виховання у навчальних закладах?

## ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 9

### Гігієнічна оцінка освітлення у навчальних аудиторіях та спортивних залах

**Мета роботи:** Закріпити теоретичні знання про освітлення та оволодіти навичками його гігієнічної оцінки.

Оптимальні умови освітлення сприяють якісному навчанню, точності виконання роботи, 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 потік, освітленість) та одиниць (люмен, люкс).

Світловий потік – це кількість світла, яку випромінює джерело світлової енергії (за 1 секунду). Одиницею його вимірювання у системі SI є люмен (лм).

**Освітленість** – щільність світлового потоку на освітлюваній поверхні. Одиниця освітленості – люкс (лк). Один люкс дорівнює освітленості поверхні у  $1 \text{ м}^2$  при падінні на неї світлового потоку 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.

$$\text{КПО} = E_{\text{вн.}} / E_{\text{зовн.}} \times 100\%, \text{ де}$$

**E<sub>вн.</sub>** – горизонтальна мінімальна освітленість всередині приміщення (лк);

**E<sub>зовн.</sub>** – 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 (рис. 14).



Рис. 14 Люксметр Mastech MS6610

Цифровий люксметр MS6610 здатен визначити рівень освітлення у діапазоні від 0 до 50000 люкс. Він володіє усіма необхідними функціями: утриманням даних, індикацією перевищення допустимих вимірювань та повідомленням про стан батареї. Фотодатчик складається з одного кремнієвого фотодіоду з фільтром. Довжина шнура фотодатчика близько 150 см. Діапазони вимірювання: 0 – 2000 лк  $\pm 5\%$ , 2000 – 19990 лк  $\pm 5\%$ , 20000 – 50000 лк  $\pm 5\%$ . Живлення – 1 батарея 6F22 (9 В), умови

роботи: температура повітря від 0°С до 40°С, відносна вологість повітря не більше 80%.

Отримані дані порівнюють із відповідними гігієнічними нормами (табл. 13 та 14).

Люксметр не повинен тривалий час перебувати при температурі понад +50°С та нижче -40°С.

**Штучне освітлення.** При оцінці 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.

Таблиця 13

### Норми освітленості 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

**Норми освітленості 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

**Протокол санітарного обстеження освітленості спортивного залу**

1. Дата, година 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 прорізків; форма; розміри; конструкції віконних перемичок; стан скла; періодичність очистки).
5. Колір стін, стелі, підлоги.

6. Показник світлового коефіцієнта, кутів падіння та отворів, коефіцієнта природної освітленості).
  7. Освітленість денним світлом у різних точках залу.
  8. Система штучного освітлення.
  9. Джерела світла (лампи розжарювання, люмінесцентні лампи).
  10. Освітлювальні прилади (тип, кількість, потужність ламп, розташування, висота підвісу, стан арматури).
  11. Освітленість у різних точках та площинах залу (горизонтальна, вертикальна).
  12. Санітарно-гігієнічна оцінка.
  13. Рекомендації щодо покращення освітлення.
- Підпис \_\_\_\_\_ .

### 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?
9. Які гігієнічні вимоги висуваються до освітлення спортивних залів на навчальних аудиторій?
10. Які основні положення враховують при складанні протоколу санітарного обстеження освітленості спортивного залу

## ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 10

### Гігієнічна оцінка вентиляції у навчальних аудиторіях та спортивних залах

**Мета роботи:** Закріпити теоретичні знання про вентиляцію та оволодіти навичками її гігієнічної оцінки.

Для створення належних умов навчальної та спортивної діяльності необхідно забезпечити не лише комфортні метеорологічні умови, а й необхідну чистоту повітря.

Одним з ефективних засобів нормалізації повітря у приміщенні є вентиляція.

**Вентиляція** – повітрообмін, завдяки якому забруднене повітря виводиться з приміщення, а замість нього вводиться свіже зовнішнє або очищене повітря. Основне завдання вентиляції – створити оптимальний мікроклімат у приміщенні за температури, швидкості руху повітря, його вологості, хімічні та мікробній чистоті, запиленості, що сприяє збереженню та зміцненню здоров'я та підвищенню працездатності людини.

У погано вентильованих приміщень з'являються неприємні запахи, які можуть бути результатом розкладання органічних речовин на поверхні шкіри, одягу людини, підвищеної вологості стін, кухонних предметів, туалетів та ін. і навіть короткочасне перебування в такій атмосфері знижує працездатність, погіршує самопочуття, спричинює головний біль, нудоту.

Гігієнічні вимоги до вентиляції зводяться до її достатності для конкретного приміщення, постійності впродовж доби, рівномірності для усього приміщення.

Вентиляція класифікується за такими ознаками:

- за способом переміщення повітря (природна (організована та неорганізована), штучна (механічна) і комбінована (природна та штучна одночасно));
- за напрямком потоку повітря (припливна, витяжна, припливно-витяжна);
- за місцем дії (загальнообмінна, місцева, комбінована);
- за призначенням (робоча, аварійна).

Сучасним способом забезпечення санітарно-гігієнічних умов у різних приміщеннях є кондиціонування повітря. Кондиціонуванням повітря називається система, при якій у приміщенні створюються та автоматично підтримуються певні мікрокліматичні умови. За допомогою кондиціонерів можна охолоджувати, нагрівати, зволожувати або осушувати повітря. Кондиціонування дозволяє очищати повітря від пилу, мікроорганізмів, усувати неприємні запахи, озонувати, іонізувати та подавати його у приміщення з певною швидкістю руху.

У спортивних залах повинна бути припливно-витяжна вентиляція з переважанням надходження повітря. Для забезпечення необхідного повітрообміну необхідно подавати за 1 год. не менше  $80 \text{ м}^3$  повітря на 1 людину, яка займається, і  $20 \text{ м}^3$  на одне глядацьке місце. У спортивних залах повинен бути 3–4-кратний обмін повітря за годину.

Число, що показує скільки разів впродовж години повітря приміщення замінюється зовнішнім, називається **кратністю повітрообміну**. Кратність повітрообміну залежить від об'єму приміщення, кількості людей у приміщенні, характеру роботи, джерел забруднення.

У житлове приміщення з розрахунку на 1 дорослу людину має надходити  $30\text{--}35 \text{ м}^3$  повітря за 1 годину, на дитину до 10

років – 12–20 м<sup>3</sup>, понад 10 років – 20–30 м<sup>3</sup>, в спортзалах – до 90 м<sup>3</sup>, у виробничих приміщеннях 70 м<sup>3</sup> і більше.

Визначення кратності обміну повітря. Існують два способи розрахунку цього показника залежно від виду вентиляції (природна та штучна).

Визначення кратності обміну повітря при природній вентиляції проводиться за вмістом діоксиду вуглецю (вуглекислого газу – CO<sub>2</sub>).

Розрахунок здійснюють за формулою:

$$P = 21,6 \times N / (m - 0,4) \times K,$$

де **P** – кратність обміну повітря;

**21,6** – кількість вуглекислого газу, яку видихає доросла людина за 1 год (л);

**N** – кількість людей у приміщенні;

**M** – концентрація вуглекислого газу у повітрі приміщення (‰);

**0,4** – середній вміст вуглекислого газу в атмосферному повітрі (‰);

**K** – об'єм приміщення (м<sup>3</sup>).

Визначення кратності обміну повітря при штучній вентиляції.

При штучній вентиляції кратність обміну повітря є показником ефективності роботи вентиляційної системи. Розрахунок проводять за формулою:

$$P = Q / K,$$

де **P** – кратність обміну повітря;

**Q** – кількість повітря в м<sup>3</sup>, яке подається або видаляється з приміщення протягом години;

**K** – об'єм приміщення.

Кількість повітря, що подається або видаляється з приміщення за допомогою вентиляційних систем, розраховують за формулою:

$$Q = V \times b \times 3600,$$

де  $Q$  – кількість повітря ( $\text{м}^3/\text{год}$ );

$V$  – швидкість руху повітря у вентиляційному отворі ( $\text{м}/\text{с}$ );

$b$  – площа перетину вентиляційного отвору ( $\text{м}^2$ );

$3600$  – коефіцієнт для перерахунку години в секунди.

Швидкість руху повітря у вентиляційних отворах вимірюють за допомогою анемометра. Під час вимірювання анемометр встановлюється так, щоб лопасті приладу буди звернені назустріч повітряному потоку, при цьому вісь лопасті повинна бути паралельна напрямку руху повітря. Анемометр пересувають всією площиною вентиляційного отвору впродовж 3 хв.

При оцінці природної вентиляції визначають дані, які характеризують інтенсивність обміну повітря у приміщеннях. Для цього визначають площу, об'єм приміщень та вираховують кількість повітря на одну людину. Звертають увагу на внутрішню обробку приміщення, враховуючи, що клейова фарба зменшує природну вентиляцію на 50%, а масляні фарби та обкладання плитками робить стіни практично повітронепроникними.

Окрім того, відзначають розташування, розміри кватирок чи фрамуг та обчислюють коефіцієнт аерації за формулою:

$$K_a = \frac{\text{площа кватирки} \times \text{кількість кватирок}}{\text{площа підлоги приміщення}}$$

Коефіцієнт аерації повинен бути не менше 1/50.



## Карта санітарного обстеження вентиляції спортивного залу

1. Дата, година обстеження, адреса.
2. Назва спортивного залу, його розміри та особливості експлуатації.
3. Будівля, в якій розміщено спортивний зал (кам'яна, цегляна, залізобетонна та ін.);
4. Внутрішня обробка стін спортивного залу (заштукатурені, покриті масляною чи клейовою фарбою, пофарбовані та ін.);
5. Повітряний куб на 1 людину.
6. Кватирки, фрамуги (кількість, розміри, розташування).
7. Коефіцієнт аерації.
8. Провітрювання з протягом (можливе чи ні)
9. Режим провітрювання та кратність повітрообміну.
10. Витяжна вентиляція (на природній тязі) кількість та розташування вентиляційних отворів.
11. Місцева штучна вентиляція (кількість, розміри, розташування вентиляторів, час їх роботи, кратність повітрообміну).
12. Центральна штучна вентиляція (система, спосіб та місце забору повітря, прилади для очищення, підігріву та зволоження повітря, кількість та розташування вентиляційних отворів, температура та швидкість повітря, яке надходить, кратність повітрообміну).
13. Температурний режим спортивного залу.
14. Додаткові дані.
15. Санітарно-гігієнічна оцінка.
16. Пропозиції щодо покращення вентиляції.
17. Підпис.

## Контрольні запитання

1. Що таке вентиляція?
2. Які види вентиляції Вам відомі?
3. Яке гігієнічне значення вентиляції?
4. Які основні положення протоколу щодо гігієнічної оцінки вентиляції спортивного залу?
5. Що таке коефіцієнт аерації?
6. Що таке кондиціонування повітря?
7. Що таке кратність повітрообміну?
8. Які основні положення карти санітарного обстеження вентиляції спортивного залу?

# ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 11

## Гігієнічна оцінка опалення у навчальних аудиторіях та спортивних залах

**Мета роботи:** закріпити теоретичні знання про опалення та оволодіти шляхами його гігієнічної оцінки.

Гігієнічне завдання опалення полягає в тому, що воно має забезпечувати нормальний мікроклімат, стійкий тепловий режим, який виключає переохолодження і перегрівання організму, а також сприяє дотриманню технологічних процесів.

Гігієнічні вимоги до опалення приміщень зводяться до наступного:

- опалювальні прилади повинні забезпечувати встановлену нормами температуру незалежно від температури зовнішнього повітря та кількості в приміщенні людей;

- температура повітря в приміщенні повинна бути рівномірною як у горизонтальному, так і вертикальному напрямках;

- добові коливання температури не повинні перевищувати 2–3°С при центральному опаленні і 3°С – при пічному;

- різниця в температурі повітря по горизонталі (від вікон до протилежних стін) не повинна перевищувати 2°С, по вертикалі - 2-2,5°С на кожен метр висоти приміщення;

- температура внутрішніх поверхонь огорожень (стіни, стелі, підлога) повинна наближатися до температури повітря приміщень, різниця температур не повинна перевищувати 4–5°С;

- опалення приміщень повинно бути безперервним впродовж опалювального сезону і передбачати якісне та кількісне регулювання тепловіддачі;

- опалювальна система не повинна забруднювати повітря;
- середня температура нагрівальних приладів не повинна перевищувати  $80^{\circ}\text{C}$  (вища температура призводить до надлишкового тепловипромінювання, пригоряння і сублімації пилу);
- поверхня приладів повинна бути доступною для очищення.

Розрізняють місцеву і центральну системи опалення.

Місцеве (пічне) опалення характеризується невисокими гігієнічними показниками, тому що зважаючи на малу теплоємність пічок є значні добові коливання температури повітря, а приміщення забруднюються золою, паливом, димовими газами, пилом.

Центральне опалення гігієнічніше. Воно, як правило, забезпечує рівномірне нагрівання повітря впродовж доби. Розташування нагрівальних приладів під вікнами перешкоджає утворенню холодних потоків повітря біля підлоги. Центральне опалення здійснюється від котельні або теплоелектроцентралей.

За видом теплоносіїв системи опалення поділяються на водяні, парові, повітряні, комбіновані та панельно-променисті.

Найбільш прийнятна в гігієнічному відношенні система центрального водяного опалення низького тиску. Вона дозволяє забезпечувати в приміщеннях рівномірну температуру повітря, регулювати надходження тепла шляхом зміни температури води, виключає можливість забруднення приміщення пилом, так як поверхня радіаторів нагрівається зазвичай до температури не більше  $80^{\circ}\text{C}$ .

Менш гігієнічним є парове опалення. Недоліком пари, як теплоносія, є висока температура поверхні приладів – не нижче  $100^{\circ}\text{C}$ , що сприяє перегріву повітря і сублімації пилу. Окрім того, ця система складна в експлуатації.

Повітряне опалення зазвичай виконується з частковою рециркуляцією. Рециркуляція повітря не допускається в приміщеннях, в повітрі яких міститься виробничий пил,  $\text{CO}_2$ ,  $\text{SO}_2$ , речовини з різким запахом та ін.

Конструкція нагрівальних приладів при водяному і паровому опаленні та їх розміщення мають велике гігієнічне значення, як для теплообміну організму людини, так і для загального санітарного стану приміщення. Нагрівальні прилади розташовують біля зовнішніх огорожень, в першу чергу під вікнами. Рекомендується використовувати гладкі нагрівальні прилади. Установка ребристих радіаторів небажана, оскільки наявність ребер ускладнює їх очистку.

Панельно-променисте опалення має низку переваг перед іншими опалювальними системами: воно забезпечує рівномірний розподіл тепла в приміщенні, завдяки наявності великих нагрівальних поверхонь, зменшує віддачу тепла випромінюванням, не займає корисної площі приміщень. При цій системі в стіни, стелю, підлогу закладаються нагрівальні елементи у вигляді труб або плит з циркулюючою в них гарячою водою або паром, а також канали з гарячим повітрям або електроспіралі.

При панельно-променевому опаленні практично відсутня сублимація пилу, оскільки конвекційні струми в повітрі надзвичайно слабкі. Це опалення створює комфортніші умови за температури повітря  $17\text{--}18^\circ\text{C}$ , ніж звичайні радіаторні системи за температури повітря  $19\text{--}20^\circ\text{C}$ . Фізіологічне обґрунтування цього ефекту полягає в тому, що в умовах панельно-променевого опалення організм людини сприймає, головним чином, радіаційне тепло, тобто тепло від нагрітих поверхонь, яке володіє сильнішою біологічною дією, ніж конвекційне тепло (тепло нагрітого повітря).

До гігієнічних недоліків панельно-променевого опалення можна віднести повільне нагрівання приміщення до заданої температури і неможливість швидкого регулювання установок.

При гігієнічній оцінці опалення, перш за все, відзначають характерні особливості будівлі та спортивного залу, стан зовнішнього та внутрішнього оздоблення приміщень, відповідність їх кліматичним умовам. Потім складають опис системи опалення, форми та розташування нагрівальних приладів, доводять ними, вказують наявність та розташування захисних решіток на приладах опалення.

Важливе значення має визначення температури внутрішньої поверхні стін. Для цього можна використовувати електротермометр. Вимірювання проводять на висоті 1,5 м від підлоги та відстані від вікон чи зовнішніх кутів не більше, ніж 0,5 м. Різниця між температурою внутрішньої поверхні стін та температурою повітря не повинна перевищувати 3–5°С.

При гігієнічній оцінці променистого опалення відзначають розташування нагрівальних панелей та обов'язково вимірюють їх температуру. Необхідно дотримуватися наступних показників: для панелей, розташованих у стінах – +40–45°С, у стелі – +28–30°С, у підлозі – +25–27°С. При цьому температура у приміщенні повинна бути не менше 18°С.

При гігієнічній оцінці повітряного опалення відзначають розташування та площу отворів, через які потрапляє тепле повітря, та їх температуру. Також завжди необхідно враховувати стан погоди у момент дослідження.

### **Карта санітарно-гігієнічного обстеження опалення спортивного залу**

1. Дата, година обстеження, адреса.

2. Назва спортзалу та особливості його експлуатації.
3. Система опалення (місцеве, центральне).
4. Центральне опалення – водяне чи парове (тип, кількість та розташування опалювальних приладів, наявність захисних решіток).
5. Радіаційне опалення (кількість панелей, їх розташування та температура).
6. Повітряне опалення (кількість, площа та розташування отворів, температура повітря, яке надходить).
7. Дані температури повітря спортивного залу (у різних точках, впродовж дня, у процесі занять).
8. Стан погоди у момент обстеження.
9. Додаткові дані.
10. Санітарно-гігієнічна оцінка.
11. Заходи щодо покращення опалення.
12. Підпис.

### Контрольні запитання

1. Яке гігієнічне завдання опалення?
2. Які гігієнічні вимоги висуваються до опалення?
3. Які існують системи опалення?
4. Яка загальна характеристика місцевого опалення?
5. Яка загальна характеристика центрального опалення?
6. Як поділяються системи опалення за видом теплоносіїв?
7. Яка загальна характеристика центрального водяного опалення низького тиску?
8. У чому суть парового та повітряного опалень?
9. У чому суть панельно-променистого опалення?
10. Які основні положення карти санітарно-гігієнічного обстеження опалення спортивного залу?

### Визначення вмісту вуглекислого газу у повітрі навчальних приміщень

**Мета роботи:** Закріпити теоретичні знання про хімічний склад повітря, гігієнічне значення вуглекислого газу, володіти експрес-методом його визначення у повітрі навчальних приміщень.

Хімічний склад повітря має важливе гігієнічне значення, так як відіграє вирішальну роль у здійсненні дихальної функції організму. Атмосферне повітря містить 20,94% кисню, 0,04% вуглекислого газу, 78,08% азоту, 0,94% – інші гази. У видихуваному повітрі вміст кисню становить 15,4–16%, вуглекислого газу – 3,4–4,7%, азоту – 78,26%, інші гази – 0,94%.

**Кисень** – одна з основних складових повітря. Без нього неможливе життя. Це безбарвний газ, добре розчиняється у воді. Джерелом кисню у природі є фотосинтез. Кисневе голодування зменшує властивість організму розрізняти кольорові сигнали, порушує гостроту зору, м'язову діяльність. Зменшення вмісту кисню в повітрі до 7–8% призводить до асфіксії та смерті людини.

Враховуючи певні характерні реакції організму на нестачу кисню, умовно можна поділити висоту повітряного середовища на декілька зон.

1. Індиферентна зона поширюється на 1500–2000 м над рівнем моря, перебування у цій зоні безпечно для здоров'я.
2. Зона повної компенсації розташована на висоті від 2000 до 4000 м над рівнем моря. Перебування у цій зоні



супроводжується збільшенням легеневої вентиляції, хвилиночко об'єму крові.

3. Зона неповної компенсації досягає 4000–5500 м над рівнем моря і характеризується погіршенням самопочуття людини зі зниженням працездатності, появою ейфорії, головним болем, сонливістю, порушенням уваги.

4. Критична зона – від 5500 до 8000 м над рівнем моря. Спостерігається прогресивне погіршення загального стану здоров'я з більшою ймовірністю виникнення непритомності, працездатність відсутня.

5. Зона несумісна із життям розміщена вище 8000 м над рівнем моря і характеризується дуже коротким резервним часом, після чого настає глибока непритомність, а потім смерть.

Важливе значення має забруднення повітря **чадним газом**. Це газ без кольору та запаху утворюється при неповному згорянні пального, інтенсивному русі автотранспорту. Надходячи у кров, він блокує гемоглобін, утворюючи карбоксигемоглобін. Навіть невеликі його дози (20–40 мг м<sup>3</sup>) можуть призвести до хронічного отруєння.

Окрім чадного газу, повітря може забруднюватися **сірководнем, оксидами сірки та азоту, смолянистими речовинами, а також пилом**.

**Озон** – динамічний ізомер кисню. Він утворюється під час грози під впливом електричних розрядів, а також унаслідок фотохімічної дії на кисень ультрафіолетової сонячної радіації і являє собою просту речовину, що є видозміною кисню. Озон володіє знезаражувальною властивістю і тому застосовується для очищення повітря і води.

**Азот** – безбарвний газ без запаху і смаку. Азот є складовою частиною амінокислот, які утворюють білки, а також відіграє

роль у природному кругообігу речовин. Фізіологічна роль азоту полягає в створенні рівня атмосферного тиску, необхідного для життя важливих процесів. Збільшення вмісту азоту в повітрі може призвести до гіпоксії та асфіксії внаслідок зниження парціального тиску кисню. З підвищенням тиску розчинність азоту в крові і тканинах збільшується і це спричинює у людей важкі стани (у водолазів внаслідок занурення на велику глибину можуть спостерігатися зміна психіки, відчуття важкості у голові, плутанина думок, провали пам'яті).

Отже, одним з важливих заходів з охорони повітряного середовища є санітарний нагляд та поточний контроль за станом атмосферного повітря.

**Вуглекислий газ ( $\text{CO}_2$ )** – показник забруднення повітря у приміщенні при тривалому знаходженні у ньому людей. Сам по собі вуглекислий газ у тих концентраціях, в яких він накопичується у приміщеннях, не може спричинити шкоди організму. Проте із збільшенням його кількості у повітрі підвищуються температура, вологість, зменшується кількість у ньому легких аерозолів, утворюються гази із поганим запахом. Якщо вміст  $\text{CO}_2$  у приміщенні перевищує 0,1% (1‰), то повітря вважається недоброякісним. Для визначення  $\text{CO}_2$  у повітрі житлових та спортивних приміщень можна використовувати експрес-метод.

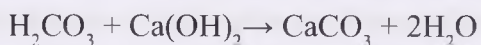
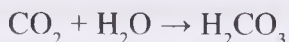
Для виконання цієї роботи необхідно наступне обладнання: медичний шприц на 100 чи 150 мл; хімічна склянка ємністю 50 або 100 мл; вапняна вода.

Для приготування вапняної води 15–20 г гідроксиду кальцію  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  (вапно) суспендують у 200 мл дистильованої води і відстоюють впродовж 3–4 днів. Розчин над осадом (вапняна вода) містить приблизно 0,165 г/100 мл (0,165%) гідрооксиду кальцію.

Приготований розчин зберігають у поліетиленових ємностях з герметичними кришками.

Безпосередньо перед використанням готують робочий розчин: 3 мл приготованої вапняної води та 1 мл розчину фенолфталеїну (індикатор лужного рН) додають до 95 мл дистильованої води і перемішують. Такий розчин має лужну реакцію, що спричиняє яскраво малиновий колір індикатора.

Принцип методу базується на реакції нейтралізації цього розчину. Вуглекислий газ повітря при розчиненні реагує із водою утворюючи слабку вугільну кислоту. Вугільна кислота є найслабшою і найменш стабільною мінеральною кислотою. Проте вона реагує із гідроксидом кальцію, що призводить до появи осаду карбонату кальцію (крейда) та зниження рН до нейтрального. Зниження рН викликає знебарвлення індикатора.



**Хід роботи.** У великий шприц набирають 20 мл 0,005% розчину гідроокису кальцію із фенолфталеїном. Відтягуючи поршень, засмоктують до шприца досліджуване повітря та струшують шприц протягом 1 хвилини. Якщо розчин залишається рожевим, то повітря виштовхують із шприца та набирають у нього нову порцію та знову струшують 1 хвилину. Таким чином продовжують додавати нові порції повітря до знебарвлення розчину. Якщо він знебарвлюється до завершення 1 хвилини, то дослід повторюють, але вже з меншою кількістю досліджуваного повітря.

Визначивши за спеціальною таблицею об'єм повітря, необхідний для знебарвлення розчину, визначають вміст  $\text{CO}_2$  у досліджуваному повітрі (табл. 15).

**Залежність вмісту вуглекислоти у повітрі  
від об'єму повітря, що знебарвлює 20 мл 0,005% розчину  
кальцію гідроксиду**

Об'єм повітря (мл)	Вміст CO <sub>2</sub> (%)	Об'єм повітря (мл)	Вміст CO <sub>2</sub> (%)	Об'єм повітря (мл)	Вміст CO <sub>2</sub> (%)
85	0,317	200	0,186	330	0,116
90	0,310	210	0,174	340	0,112
95	0,298	220	0,168	350	0,108
100	0,286	230	0,162	360	0,102
110	0,270	240	0,156	370	0,098
120	0,259	250	0,150	380	0,095
130	0,235	260	0,144	390	0,089
140	0,228	270	0,138	400	0,085
150	0,216	280	0,134	410	0,081
160	0,209	290	0,130	420	0,076
170	0,201	300	0,128	430	0,073
180	0,195	310	0,123	440	0,068
190	0,190	320	0,120	450	0,063

### Протокол

#### визначення вмісту вуглекислого газу у повітрі приміщення

1. Дата та година дослідження.
2. Опис приміщення, особливо вентиляції.
3. Кількість людей у приміщенні, характер їх діяльності

Визначення	Об'єм повітря, який засмоктався (мл)	Вміст CO <sub>2</sub> (%)
1-е		
2-е		
3-е		

4. Висновок (гігієнічна оцінка вмісту CO<sub>2</sub> у повітрі)

Підпис \_\_\_\_\_ .

### Контрольні запитання

1. Який хімічний склад атмосферного повітря?
2. Який хімічний склад повітря, яке видихає людина?
3. Яка роль кисню у процесі дихання?
4. Яка роль вуглекислого газу у процесі дихання?
5. Яка роль азоту у процесі дихання?
6. Як поділяють повітряне середовище залежно від висоти розташування над рівнем моря?
7. Яке гігієнічне значення визначення вуглекислоти у повітрі навчальний приміщень?

## Гігієнічна оцінка мікробного забруднення повітря у навчальних приміщеннях та спортивних залах

**Мета роботи:** Закріпити теоретичні знання про гігієнічні вимоги до повітряного середовища, опалення, вентиляції навчальних приміщень і спортивних споруд та ознайомитися з методикою оцінки мікробного забруднення повітря.

Повітря не є природним середовищем, сприятливим для росту і розвитку мікроорганізмів. Потрапляючи в повітря, вони швидко гинуть внаслідок висихання, дії сонячних променів і нестачі поживних речовин. У повітря закритих приміщень мікроорганізми потрапляють з поверхні ґрунту і рослин, вносяться з одягом і взуттям, виділяються зі слизових верхніх дихальних шляхів під час чхання, кашлю, розмови. Від хворих у повітря виділяються умовно-патогенні мікроорганізми (стафілококи, стрептококи), патогенні мікроби (гемолітичні стрептококи, бактерії дифтерії, кашлюку, мікобактерії туберкульозу та інші).

Для закритих приміщень санітарними показниками мікробного забруднення повітря є мікробне число (загальна кількість мікроорганізмів у 1 м<sup>3</sup>), а показником епідеміологічної небезпеки – наявність у ньому гемолітичних бактерій (стафілококів і стрептококів).

При дослідженні повітря закритих приміщень важливим є метод вловлювання мікроорганізмів із повітря. Розрізняють седиментаційні, фільтраційні та аспіраційні методи дослідження повітря. В основі всіх методів лежить однаковий принцип підрахунку бактерій. Вважають, що кожен мікроорганізм, який

потрапив на сприятливе агаризоване поживне середовище, розмножується, утворюючи колонію, котру можна побачити неозброєним оком. За кількістю підрахованих колоній обчислюють кількість мікроорганізмів, вловлених під час аналізу повітря.

**Метод вловлювання повітря рідинами** належить до фільтраційних методів. Певний об'єм повітря продувають через певний об'єм рідини (стерильна вода, буфер, рідке поживне середовище). По 1 або 0,1 мл цієї рідини висівають на чашки Петрі на тверде поживне середовище. Чашки інкубують у термостаті. Через певний час підраховують кількість колоній, що виростили на чашках. При обчисленні кількості мікроорганізмів у повітрі враховують об'єм рідини-поглиначка та об'єм повітря, яке пройшло через рідину.

**Аспіраційний метод** з використанням апарата Кротова дає змогу найбільш точно визначити кількість мікроорганізмів у повітрі. Конструкція апарата Кротова ґрунтується на принципі ударної дії струменя повітря. Апарат складається з трьох частин: вузла для відбору проб повітря, мікроманометра та електромотора. Апарат може пропускати від 25 до 50 л повітря за хвилину. «Засіяні повітрям» чашки інкубують у термостаті. Через певний час підраховують кількість колоній, які виростили на них. Результати аналізу виражають найчастіше мікробним числом – кількістю мікроорганізмів у 1м<sup>3</sup> повітря (табл. 16).

**Метод осадження Коха** належить до седиментаційних. Цей метод дає можливість виявити лише 35–60% мікробів повітря і орієнтовно оцінювати чистоту повітря. Принцип методу полягає в тому, що мікроорганізми повітря досліджуваного приміщення разом з пилом осаджуються на поверхню поживного агару в чашці Петрі. Час осадження залежить від забрудненості

повітря. «Засіяні повітрям» чашки інкубують у термостаті, а через 2–3 дні підраховують кількість колоній на них.

Розрахунки мікробного числа виконують за формулою Омелянського:

$$X = n \times 5 \times 10^4 / t \times r^2,$$

де  $X$  – кількість мікроорганізмів у  $1 \text{ м}^3$  повітря;

$n$  – кількість колоній мікроорганізмів, які виростили на чашці;

$t$  – час осадження, хв.;

$r^2$  – площа чашки Петрі,  $\text{см}^2$  ( $78,5 \text{ см}^2$ );

$5$  і  $10^4$  – коефіцієнти для перерахунку кількості мікроорганізмів у  $1 \text{ м}^3$ .

Для визначення загального мікробного забруднення проби повітря «висівають» на МПА. Для виявлення у повітрі дріжджів і плісневих грибів використовують сусло-агар. Патогенні мікроорганізми виявляють на відповідних диференційно-діагностичних поживних середовищах, зокрема, гемолітичні стрептококи та стафілококи на кров'яному агарі.

Офіційних стандартів чистоти повітря не розроблено, але прийнято такі показники оцінки ступеня мікробного забруднення приміщень:

Таблиця 16

### Число мікроорганізмів у $1 \text{ м}^3$ повітря

Показник чистоти повітря	Літній період		Зимовий період	
	всього мікроорганізмів	гемолітичні бактерії	всього мікроорганізмів	гемолітичні бактерії
Чисте	<1500	<16	<4500	<36
Забруднене	>2500	>36	>7000	>124



### Хід роботи:

1. Розплавлене середовище стерильно розлити у чашки Петрі.

2. Провести облік мікрофлори повітря різних приміщень навчального корпусу факультету. Після застигання середовища чашки відкрити у досліджуваному приміщенні на 10 хв. Чашки підписати і помістити у термостат з температурою 30°С на 1 тиждень.

3. Розглянути колонії мікроорганізмів повітря. Порахувати кількість колоній, що виростили на чашках. Щоб не помилитися при підрахунку, кожену колонію треба відмічати з дна чашки маркером. Заміряти діаметр чашки за допомогою лінійки. Обчислити мікробне число за формулою Омелянського.

### Протокол

#### дослідження мікробного забруднення повітря у навчальних приміщеннях та спортивних залах

1. Дата та година дослідження.
2. Опис приміщення.
3. Скласти підсумкову таблицю про ступінь забруднення мікроорганізмами різних приміщень.

Досліджуване приміщення	К-сть мікроорганізмів у 1 м <sup>3</sup> повітря

4. Висновки (гігієнічна оцінка мікробного забруднення повітря).

Підпис \_\_\_\_\_.

### **Контрольні запитання:**

1. Які методи застосовують для мікробіологічного контролю повітря?
2. Що лежить в основі усіх методів мікробіологічного контролю повітря?
3. Яке приміщення за мікробіологічними показниками вважається чистим?
4. Які ви знаєте найпоширеніші види мікроорганізмів повітря?
5. Джерела надходження мікроорганізмів у повітря.

**Методика та принципи загартовування.  
Особливості загартовування дітей  
та підлітків. Оцінка ефективності  
загартовуючих процедур**

**Мета роботи:** Закріпити теоретичні знання про загартовування та ознайомитися із методикою оцінки ефективності загартовуючих процедур.

**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  $+10^{\circ}\text{C}$ ). 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 роль відіграє й механічна дія. Певний оздоровчий ефект справляють на організм розчинені у воді мінеральні солі та гази.

**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 застудних захворювань, міцний сон, хороший апетит та ін.

Підвищити оздоровчий ефект загартовування дає **самоконтроль**.

Основні складові самоконтролю – пульс, дихання, маса тіла, апетит, сон, настрій, відчуття втоми. Спостереження найкраще проводити щоденно – у одні і ті ж години, краще зранку. Корисно вести щоденник самоконтролю (табл. 17).

## 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.					
Маса тіла, кг					
Самопочуття та працездатність впродовж дня, бали (максимум 5)					
Апетит, бали, (максимум 5)					
Сон, бали, (максимум 5)					

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. та удосконаленим іншими дослідниками.

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 вимірюють температуру шкіри, потім ставлять на них циліндр діаметром 3–4 см висотою 8–10 см, або металеву ємність, наповнену подрібненим льодом. Через 20–30 с ємність (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. 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 після 15 хв.

Для оцінки можливостей фізичної теплорегуляції запропоновані об'єктивні показники залежно від вікової групи (табл. 18).

**Показник лабільності** 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** – відношення часу швидкого відновлення температур шкіри (за 30 с більш, ніж на  $0,5^{\circ}\text{C}$ ) до загальної тривалості відновного періоду.

**Вікові зміни показників, що характеризують судинну реакцію шкіри у літній час (середні значення при температурі 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

**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?

### Визначення енергетичних витрат

**Мета роботи:** Закріпити теоретичні знання про витрати енергії та оволодіти методикою їх визначення за допомогою таблично-хронометражного методу та методу із врахуванням коефіцієнту фізичної активності.

Кількість їжі, яка споживається людиною, повинна відповідати її добовим енергетичним витратам. Проте енерговитрати осіб, які належать навіть до однієї професійної групи, можуть значною мірою відрізнятись. 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, яке 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 для життя клітин рівня окислювальних процесів і з діяльністю



постійно працюючих органів та систем (дихальної мускулатури, серця, нирок та ін.). Тому основний обмін слід визначати в стані м'язового та емоційного спокою, натщесерце, в стані неспання, при температурі 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 (табл. 19, 20, 21).

Після прийому їжі енергетичний обмін речовин суттєво зростає. Вплив їжі на посилення енергетичного обміну називають специфічною динамічною дією їжі. При вживанні вуглеводів та жирів інтенсивність енергетичного обміну підвищується на 10 %, білків – на 30 %, змішаної їжі – на 15 %, що свідчить про головну роль білків у специфічній дії їжі. Збільшення енергетичного обміну розпочинається через годину і через 3–4 години досягає максимуму. Загальна тривалість динамічної дії їжі становить 12–17 годин. Вона направлена на заміщення відпрацьованих молекул новими, що синтезуються із засвоєних харчових речовин.

Фізична активність значно підвищує інтенсивність метаболізму, що супроводжується виділенням тепла. Затрати енергії залежать від інтенсивності виконаної роботи. Найбільші енерговитрати обумовлюються скороченням скелетних м'язів, про що свідчить табл. 22.

Енергетичний обмін під час розумового навантаження значно менший порівняно з фізичним. Він залежить від розумової й емоційної компоненти розумової діяльності. При розв'язуванні задач, читанні і запам'ятовуванні тексту переважає

розумова компонента, яка підвищує енерговитрати на 2–4%. Якщо розумова діяльність поєднується з руховою активністю та емоційною компонентою (читання лекції, виступ актора, викладацька робота), її енергетичний обмін зростає більше ніж на 20%. Коли до розумової роботи додаються вегетативні реакції (підвищення артеріального тиску, частоти пульсу, потовиділення), то енергетичний обмін зростає ще більше.

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 табл. 23. Збільшення енергетичних витрат під час виконання розумової, а особливо фізичної роботи має назву робочої надбавки. Використовуючи величини енерговитрат, представлених у таблиці, можна визначити добові витрати енергії спортсменів.

**Основний обмін (ккал/добу) залежно від зросту,  
маси тіла й статі**

<b>Число А</b>					
<b>Маса тіла, кг</b>	<b>Чоловіки</b>	<b>Жінки</b>	<b>Маса тіла, кг</b>	<b>Чоловіки</b>	<b>Жінки</b>
3	107	683	35	548	990
4	121	693	40	617	1038
5	135	702	45	685	1085
6	148	712	50	754	1133
7	162	721	55	823	1181
8	176	731	60	892	1229
9	190	741	65	960	1277
10	203	751	70	1029	1325
15	272	798	75	1098	1372
20	341	846	80	1167	1420
25	410	894	85	1235	1468
30	479	942	90	1304	1516

**число Б**

<b>Зріст</b>	<b>Вік (років)</b>											
	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>5</b>	<b>10</b>	<b>15</b>	<b>20</b>	<b>25</b>	<b>30</b>	<b>35</b>	<b>40</b>	<b>50</b>	<b>60</b>
	<b>Чоловіки</b>											
40	-40											
50	60	10										
60	160	95	40									
70	260	195	130									
80	360	295	230	95								
100	560	495	430	180								
110	595	530	475	280								
120	-	695	630	600	380							
130	-	-	730	725	480							
140	-	-	830	835	580	516						
150	-	-	-	958	680	618	582	514	480	431	345	
160	-	-	-	1040	780	684	632	598	564	530	463	395
165	-	-	-	1095	815	714	657	623	589	555	488	420

## Продовження таблиці 19

170	-	-	-	1150	850	744	682	648	614	580	513	445
175	-	-	-	-	875	774	707	673	639	605	538	470
180	-	-	-	-	900	804	732	698	664	630	563	495
Жінки												
40	-344	-234	-194									
50	-305	-194	-153									
60	-264	-154	-113									
70	-224	-114	-74									
80	-184	-74	-34	-52								
100	-104	6	40	38	5							
110	-	46	80	88	45							
120	-	86	126	133	80							
130	-	-	166	177	125							
140	-	-	206	219	165	150						
150	-	-	-	259	204	180	161	138	113	90	44	-2
160	-	-	-	298	242	209	179	156	132	109	62	15
165	-	-	-	315	260	222	188	165	142	118	71	25
170	-	-	-	-	278	234	198	174	151	127	81	34
175	-	-	-	-	296	247	207	183	160	137	90	43
180	-	-	-	-	313	259	216	193	169	146	99	52

Сума чисел А та Б становить величину основного обміну

Таблиця 20

## Формули для розрахунку основного обміну

Стать	Вік, роки	Основний обмін, ккал/добу
Чоловіки	10-18	$16,6 \times MT + 77 \times 3p + 572$
	18-30	$15,4 \times MT - 27 \times 3p + 717$
	30-60	$11,3 \times MT + 16 \times 3p + 901$
	понад 60	$8,8 \times MT + 1128 \times 3p - 1071$
Жінки	10-18	$7,4 \times MT + 482 \times 3p + 217$
	18-30	$13,3 \times MT + 334 \times 3p + 35$
	30-60	$8,7 \times MT - 25 \times 3p + 865$
	понад 60	$9,2 \times MT + 637 \times 3p - 302$

Примітка: *MT* – маса тіла, кг; *3p* – зріст, м

**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
<b>Чоловіки</b>				
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
<b>Жінки</b>				
40	1080	1050	1020	960
45	1150	1120	1080	1030
50	1230	1190	1160	1110
55	1300	1260	1220	1160
60	1380	1340	1300	1230
65	1450	1410	1370	1290
70	1530	1490	1440	1360
75	1600	1550	1510	1430
80	1680	1630	1580	1500

**Потреби в енергії людей різного віку і статі  
залежно від інтенсивності праці**

Група	Вік, років	Потреби в енергії на добу			
		Чоловіки		Жінки	
		(кДж)	ккал	(кДж)	ккал
Переважно розумова праця	18-29	11704	2800	11085	2400
	30-39	11286	2700	9623	2296
	40-59	10650	2548	9205	2200
Легка фізична праця	18-29	12540	3070	16660	2550
	30-39	12122	2920	10935	2448
	40-59	11495	2750	9830	2347
Фізична праця середньої важкості	18-29	13398	3200	11293	2691
	30-39	12958	3100	10875	2602
	40-59	12331	2949	10455	2490
Важка фізична праця	18-29	15466	3700	13179	4150
	30-39	15048	3600	12760	3040
	40-59	14421	3450	12130	2900
Особливо важка фізична праця	18-29	17974	4300		
	30-39	17138	4050		
	40-59	16302	3920		

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

- підготувати робочу таблицю;
- 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 (табл. 23). Якщо в таблиці той чи інший вид діяльності не вказаний, варто користуватися даними, які належать до 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.

Таблиця 2.3

## Енергетичні витрати людини при різних видах діяльності

Вид діяльності	Енергетичні витрати (ккал) людини за 1 хвилину на 1 кг маси тіла
1	2
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 прогинанням в колінах	0,0726
Імітація із скакалкою	0,12
Робота з легкою грушею	0,1291
Бій з «тінню»	0,1753
Робота з мішком	0,214
Тренування	0,214
Під час бою	0,214

1	2
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
Вправи на приладах	0,1280
Гребля	0,1100
Катання на ковзанах	0,1071
Веслування зі швидкістю:	
50 м/хв.	0,043
80 м/хв.	0,087
100 м/хв.	0,103
Веслування:	
Академічне	0,183
На байдарках	0,194
Каное	0,2025
Рух:	
В автомашині сидячи	0,0266
Верхи на коні рессю	0,0886
Верхи на коні галопом	0,1283
Верхова їзда в манежі (навчальна)	0,0676
На велосипеді зі швидкістю: 3,5 км/год	0,0423
10 км/год	0,0713
15 км/год	0,0833
20 км/год	0,1426
Плавання 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
Катання на ковзанах	0,1071



1	2
Урок бальних танців:	
Вальс	0,0595
Фокстрот	0,0741
Урок класичного балету	0,0965
Ходьба по кімнаті (90 кроків за хвилину)	0,054
По рівній дорозі зі швидкістю	
6 км/год	0,0741
8 км/год	0,1666
По рівній засніженій дорозі зі швидкістю 4 км/год	0,068
швидкістю 6 км/год	0,0808
Вгору з невеликим підйомом зі швидкістю 2 км/год	0,107
Лижний спорт:	
Підганяння лиж	0,055
Навчальні заняття	0,17
Рух по пересіченій місцевості	0,2083
Ходьба зі швидкістю 8 км/год	0,1355
15 км/год	0,2655
Кидання спортивних снарядів	0,1833
Фізична зарядка	0,0648
Заняття зі стрільби із зброї	0,0891
Фехтування	0,1333
Альпінізм	0,0476
Навчальні заняття	0,0283
Читання вголос	0,0047
Піднімання важких предметів	0,0452
Особиста гігієна (умивання, душ)	0,0329
Приймання їжі сидячи, стоячи	0,0235
Одягання, роздягання, знімання взуття	0,0281
Самообслуговування	0,025
Сон	0,0155

1	2
Прання руками	0,0511
Прасування білизни	0,0323
Домашня робота	0,0530
Підмітання кімнати	0,0402
Витирання пилу	0,0411
Миття посуду	0,0343
Миття підлоги	0,0548
Шиття (ручне, машинне), в'язання	0,0265
Прослуховування лекцій	0,0255
Розумова праця	0,0241
Написання текстів, листів	0,0240
Друкування на машинці, комп'ютері	0,0333
Виголошення промови, виступ на занятті	0,0369
Робота в лабораторії сидячи	0,0250
Робота в лабораторії стоячи	0,0360
Підготовка до занять	0,0250
Читання (лікті на столі)	0,0214
Читання (сидячи без опори)	0,0238
Читання лекцій в аудиторії	0,0500
Прибирання ліжка	0,0329
Розмова сидячи	0,0252
Розмова стоячи	0,0267
Відпочинок стоячи	0,0264
Відпочинок сидячи	0,0229
Відпочинок лежачи (але не сон)	0,0183
Їзда у транспорті	0,0267
Їзда на мотоциклі	0,0383
Їзда на велосипеді	0,0466
Прогулянка повільна	0,0446
Прогулянка в звичному темпі	0,0476
Прогулянка зі швидкістю 3 км/год.	0,0510
Прогулянка під гору в звичайному темпі	0,0914

**Приклад.** Необхідно обчислити добові енерговитрати енергії спортсмена, що займається фехтуванням, вага якого 75 кг. Дані хронометражу та часу на різні види діяльності занесені у табл. 24. 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.

Таблиця 24

Вид діяльності	Години виконання	Тривалість виконання (хв.)	Витрати енергії (ккал) за 1 хв. на 1 кг маси тіла	Обчислення
1	2	3	4	5
Зарядка	7.00 – 7.15	15	0,0648	$0,0648 \times 15 = 0,972$
Особиста гігієна	7.15 – 7.30	15	0,0329	$0,0329 \times 15 = 0,329$
Застеляння ліжка	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	8.00 – 8.30	30	0,0267	$0,0267 \times 30 = 0,801$
Робота в лабораторії сидячи	8.30 – 12.30	240	0,0250	$0,0252 \times 240 = 6,00$

## Продовження таблиці 24

1	2	3	4	5
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)		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	$0,0155 \times 480 = 7,44$
Разом		24 год. (1440 хв.)		42,27

Енергетичні витрати можна визначати і за наступною формулою:

$$W = \text{КФА} \times T \times \text{ВОО}, \text{ де}$$

**КФА** – коефіцієнт фізичної активності (табл. 25);

**T** – тривалість даного виду діяльності, год;

**ВОО** – величина основного обміну (ккал/год)

Величина основного обміну (ВОО) – кількість енергії, що витрачається на основний обмін за годину. ВОО визначають за формулою:

$$\text{ВОО} = \text{ОО} : 24 \text{ (ккал/год)}$$

Таблиця 25

### Величина коефіцієнтів фізичної активності при різних видах діяльності

№ з/п	Вид діяльності	Показник КФА	
		у чоловіків	у жінок
1	2	3	4
1	Навчальна діяльність		
1.1	Практичні заняття:		
	лабораторні	2,7	2,6
	семінарські	1,9	1,8
	на практичних об'єктах	2,8	2,7
1.2	Навчально-дослідна робота		
	Прибирання робочих місць	2,0	2,0
1.3	Робота на комп'ютерах сидячи		
	Робота на комп'ютерах стоячи	2,7	2,6
1.4	Лекції, доповіді		
1.5	Підготовка до занять:		
	читання навчальної літератури	1,6	1,6
	перегляд наукової літератури	1,8	1,7
	реферування наукової літератури	2,0	1,9
2	Особиста гігієна, самообслуговування		
	Вмивання	1,6	1,5

1	2	3	4
	Прийняття душу	1,8	1,7
	Одягання, роздягання, взування	1,9	1,8
	Приймання їжі сидячи	1,5	1,3
	Приймання їжі стоячи	1,7	1,6
3	Ведення домашнього господарства		
	Легке прибирання	2,7	2,7
	Прибирання з помірним навантаженням	3,3	3,7
	Підмітання будинку	3,5	3,5
	Підмітання подвір'я	3,1	3,0
	Прання одягу, білизни	2,5	3,3-3,4
	Миття посуду	1,6	1,5
	Догляд за дітьми	2,2	2,7
	Приготування їжі	1,8	2,2
	Рубання дров	4,1	
	Прибирання продуктів, товарів	3,5	4,0-4,6
	Миття підлоги, стін, вікон	3,3	3,7
	Переміщення		
	Ходьба вдома	2,5	2,4
	Повільна прогулянка	2,8	3,0
	Прогулянка у звичайному темпі	3,2	3,4
	Прогулянка з тягарем 10 кг	3,5	4,6
	Повільна прогулянка вгору	4,7	4,7
	Прогулянка вгору у звичайному темпі	5,7	4,6
	Прогулянка вгору швидко	7,5	6,6
	Ходьба сходами	6,2	6,1
	Їзда у транспорті	1,7	1,5
	Робота на присадибній ділянці		
	Робота лопатою	5,7	4,6
	Саджання дерев, кущів	4,1	4,3
	Обрізання гілок дерев	7,3	-
	Робота сапою, прополювання	2,5-5,0	2,9
	Саджання коренеплодів	3,7	3,9
	Будівельні роботи		
	Тяжка робота	5,2	-
	Укладання цегли	3,3	-
	Теслярська робота	3,2	-

1	2	3	4
	Обробна робота: малярна, наклеювання шпалер	2,8	3,0
	Рукоділья		
	Шиття	1,5–3,0	1,9–3,0
	Ткацтво	2,1	2,2
	Вишивання	1,5	1,5
	В'язання	1,9	2,0
	Заняття спортом		
	Гра у шахи, шашки	2,2	2,1
	Гра у більярд, кеглі, гольф	2,2–4,4	-
	Аеробні танці низької інтенсивності	3,1	3,2
	Аеробіка високої інтенсивності	7,3	7,2
	Бадмінтон у помірному темпі	3,7	3,7
	Бадмінтон у напруженому темпі	7,3	7,1
	Баскетбол	5,5	5,6
	Волейбол	3,6	3,8
	Гандбол	7,0	7,1
	Ранкова гімнастика	2,3	2,2
	Легка гімнастика	3,5	3,5
	Напружена гімнастика	7,0	6,6
	Біг (11,2 км/год)	7,0	7,1
	Біг (16 км/год)	11,0	11,0
	Їзда верхи	4,5	4,6
	Гребля (2 весла, 4 км/год)	3,0	3,1
	Гребля (одиначка з максимальною швидкістю)	10,2	10,5
	Гребля на каное (4 ка/год)	2,6	2,7
	Плавання (0,4 км/год)	2,9	3,0
	Плавання (2,4 км/год)	6,6	6,6
	Плавання швидким кролем	8,4	8,3
	Настільний теніс	3,0–4,0	3,0–3,9
	Хокей на траві	7,2	7,2
	Фехтування	3,1	3,1
	Футбол	6,8	6,6
	Туризм пішки (вага ноші 9 кг, швидкість – 3,2 км/год)	2,2	2,2

1	2	3	4
	Туризм швидкий (вага ноші 9 кг, швидкість – 6,4 км/год)	3,4	3,5
	Альпінізм	6,8	6,6
	Катання на ковзанах	3,5	3,7
	Швидкий біг на ковзанах	11,0	10,3
	Катання на лижах	3,9	4,0
	Швидкий спуск на лижах	3,8	3,9
	Водне поло	8,8	8,8
	Водні лижі	3,3	3,3
	Заняття силовим тренуванням на тренажерах	8,0	7,6
	Важка атлетика	6,0–10,0	6,0–8,8
	Відпочинок		
	Спокійно сидячи	1,2	1,4
	Перегляд телепередач	1,2	1,4
	Танці в ритмі диско	6,0	5,8
	Спів	1,6	1,6
	Читання художньої літератури	1,7	1,7
	Сон	1,0	1,0

### 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 таблично-хронометражного методу?



## Визначення хімічного складу і калорійності добового раціону харчування за даними меню-розгортки

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 (нутрієнти), що входять як складові компоненти до раціону харчування людини, поділяються на: макрокомпоненти – вуглеводи, жири, білки; 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 табл. 26.

Таблиця 26

### Основні поживні сполуки та їх енергетична цінність

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

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**.

**Білки** – найважливіші харчові речовини. Усі білки складаються з амінокислот. 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.

Білки організму людини містяться 20 основних амінокислот. За біологічним значенням амінокислоти ділять на замінні і незамінні. Замінні синтезуються в організмі в потрібній кількості з незамінних амінокислот або інших сполук. Незамінні амінокислоти не можуть синтезуватися в організмі людини з інших сполук, тому вони повинні надходити з їжею. Для людини абсолютно незамінних амінокислот є 8 – валін, лейцин, ізолейцин, треонін, лізин, метіонін, фенілаланін і триптофан.

Повноцінний раціон має містити білки тваринного і рослинного походження (оптимальне співвідношення 55:45). Потреба у білках збільшується при напруженій фізичній та розумовій діяльності. 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 окисненні 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 струсів. Це так званий резервний жир. Надмірна його кількість призводить до ожиріння. Важливу біологічну роль відіграють **поліненасичені жирні кислоти** (омега-3 та омега-6), що є складовими жирів.

Низький вміст жиру або повна його відсутність у раціоні викликає уповільнення росту і зменшення маси тіла, порушення функцій центральної нервової системи, печінки, нирок, ендокринних залоз. Надмірне споживання жиру (понад 200 г на добу) може сприяти виникненню 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) та складні, серед яких основними 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 при розщепленні дисахаридів і крохмалю. Вона необхідна 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 глюкозою. 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. Клітковина необхідна для нормального функціонування кишківника.

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

Добова 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. Своєю активністю вони проявляють у малих кількостях (мг, мкг).

Вітаміни поділяються на дві групи: розчинні у воді і розчинні у жирах. До жиророзчинних належать вітаміни А, D, Е, Кг 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 все більшу перевагу надають чотириразовому харчуванню, що є більш обґрунтованим з фізіолого-гігієнічного погляду, 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 розпорядком дня, 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, так як це знижує працездатність. Перерви між прийомами їжі не повинні перевищувати 6 годин.

У практиці широкого використання набув розрахунковий метод визначення хімічного складу та калорійності раціону, який базується на аналізі меню-розгортки.

**Мета роботи:** Закріпити теоретичні знання про хімічний склад та калорійність добового раціону спортсмена. Оволодіти розрахунковим методом визначення хімічного складу та калорійності їжі.

Меню-розгортка являє собою перелік страв, які входять у добове меню, з уточненням кількості продуктів, які взяті для виготовлення кожної страви. Виходячи з цих даних, визначають хімічний склад та калорійність всього раціону. Для цього використовують результати спеціальної таблиці, в якій вказаний вміст білків, жирів, вуглеводів, вітамінів та мінеральних речовин у 100 г продуктів (табл. 27 у додатку). З допомогою цієї таблиця визначають калорійність добового раціону.

Розрахунковим способом можна користуватися у будь-яких умовах без використання якихось приладів та отримувати необхідні дані для оцінки добового раціону і розподілу його впродовж дня, а також здійснювати щоденний контроль за харчуванням спортсменів. Допускаються відхилення від норми в межах  $\pm 10\%$ .

Порядок роботи для визначення хімічного складу та калорійності добового раціону наступний:

- Підготувати робочу таблицю для розрахунків (табл. 28 у додатку).
- Записати меню-розкладку добового раціону в робочу таблицю, використовуючи при цьому дані табл. 27 у додатку.
- 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 харчуванні?
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 мінеральним макроелементам (Na, K, Ca, P, Mg).
8. Дати гігієнічну характеристику мінеральним 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?

## **Гігієнічна оцінка повноцінності добового раціону харчування спортсменів**

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

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

Забезпечення організму необхідною кількістю енергії відповідно до її витрат під час спортивних навантажень.

Дотримання збалансованості харчування відповідно до виду спорту та інтенсивності фізичних навантажень.

Підбір адекватних форм харчування (продуктів, харчових речовин і їх комбінацій) в періоди інтенсивних і довготривалих фізичних навантажень, підготовки до змагань і відновлення після них.

Різноманітність їжі за рахунок використання широкого асортименту продуктів і різних методів їх кулінарної обробки з метою оптимального забезпечення організму всіма необхідними харчовими речовинами.

Включення в раціон біологічно повноцінних продуктів і страв, які швидко перетравлюються.

Використання харчових факторів з метою прискорення швидкості росту м'язової маси і збільшення сили, а також для регуляції маси тіла в залежності від вагової категорії спортсменів.

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.

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 робочу таблицю хімічного складу та калорійності добового раціону харчування (табл. 29 у додатку) з гігієнічними нормами (табл. 30, 31, 32 у додатку), відповісти на запитання схеми гігієнічної оцінки та на основі цього зробити висновки стосовно добового раціону харчування.

**Мета заняття:** Закріпити теоретичні знання про дотримання основних вимог, які стосуються повноцінності харчового раціону та навчитися складати рекомендації щодо раціоналізації харчування, виходячи із норм добової потреби у харчових речовинах, вміти дати гігієнічну оцінку раціону.

## **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 у % (тваринних 55%:45%).
4. Загальна кількість жирів у раціоні у г та %, кількість жирів рослинного походження у г та у % (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).

Висновок.

Практичні рекомендації.

## **Контрольні запитання**

1. Які основні принципи харчування спортсменів?
2. Які гігієнічні норми основних продуктів харчування в обраному виді спорту спортсменів?
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?

## Гігієнічна оцінка мікробіологічної чистоти продуктів харчування

**Мета роботи:** Закріпити теоретичні знання про основні гігієнічні вимоги щодо якості продуктів харчування та ознайомитися з методикою оцінки мікробіологічної чистоти продуктів харчування.

Для мікробіологічного контролю готових продуктів харчування використовують підрахунок загальної кількості мікроорганізмів, що вирости після посіву на чашці Петрі за добу, та кількості клітин бактерій групи кишкової палички в 1 літрі води. Крім визначення цих показників на деяких виробництвах визначають наявність певних недопустимих видів мікроорганізмів. Відповідність згаданих показників повинна відповідати певним мікробіологічним критеріям. Такі критерії регламентуються наказом Міністерства охорони здоров'я України №548 (19.07.2012) «Про затвердження мікробіологічних критеріїв для встановлення показників безпечності харчових продуктів». Згідно з цим наказом визначають наступні чотири групи мікроорганізмів: санітарнопоказові мікроорганізми (визначення загальної кількості мікроорганізмів у всіх видах продуктів (крім кисломолочних)); визначення бактерій групи кишкової палички у всіх видах продукції); потенційно-патогенні мікроорганізми (визначення *Staphylococcus aureus*, *Proteus*, *Clostridium perfringens*, *Bacillus cereus*, *Pseudomonas aeruginosa*, ентерококів, сульфатредукуючих бактерій); патогенні мікроорганізми (визначення патогенних мікроорганізмів (напр. *Salmonella*, *Listeria monocytogenes*); показники мікробіологічної стабільності

продукту (визначення дріжджів та плісневих грибів). Для визначення приналежності мікроорганізмів до певного роду або виду використовують мікроскопування, біохімічні або серологічні методи. Для будь-якої готової продукції не допускається наявність патогенних мікроорганізмів, а загальна кількість мікроорганізмів не повинна перевищувати 10<sup>3</sup>–10<sup>4</sup> клітин на 1 г продукту.

Щоб перевірити харчовий продукт, пробу відбирають щонайменше з двох пакувань продукту. У твердих продуктах за допомогою спеціальних інструментів (пінцета, щупа, ножа та ін.) пробу беруть з середини продукту (20–25 г) та переносять у стерильний посуд. Рідкі продукти для аналізу відбирають піпеткою або ложкою (10 мл), для посіву готують розведення в певному розчиннику (пептонно-сольовий розчин, пептонна вода, фізіологічний розчин, поверхнево активні речовини, дистильована вода та ін.).

Окремі продукти аналізують на інфікування поверхневих шарів. Такі продукти (площею 100 см<sup>2</sup>) змивають стерильним ватним тампоном, змоченим у пептонно-сольовому розчині. Тампон переносять у пробірку із 10 мл пептонно-сольового розчину, збовтують і отриману суспензію висівають на чашки.

Деякі продукти, що швидко псуються (кондитерські вироби, м'ясні продукти), досліджують на наявність патогенної флори (бактерії родів *Salmonella*, *Proteus*, *Staphylococcus*).

### **Хід роботи:**

1. Визначити загальну кількість мікроорганізмів у харчових продуктах.

Пробу продукту чи його розведення (1 мл) посіяти газоном на дві-три чашки Петрі з певним середовищем. Засіяні чашки перевернути вверх дном і помістити у термостат на 30–37° С на

1 добу. Підрахувати кількість колоній, що вирости, та перерахувати на 1 г продукту за формулою:

$$K = n / V \times O,$$

де  $K$  – кількість мікроорганізмів,

$n$  – розведення,

$V$  – об'єм для посіву,

$O$  – середнє арифметичне значення кількості колоній.

2. Визначити кількість бактерій групи кишкової палички у харчових продуктах.

Досліджуваний зразок (слід взяти нерозведений і розведені зразки) треба внести у пробірки із середовищем Буліра (1 мл зразка на 10 мл середовища). Пробірки помістити у термостат на 37°С на 24 год. З досліджуваних пробірок відібрати ті, де спостерігається газоутворення або помутніння. Висіяти вміст цих пробірок на чашки із середовищем Ендо. Після вирощування в термостаті підрахувати кількість колоній, що вирости на чашках, і обчислити індекс бактерій групи кишкової палички:

$$I = O \times 1000 / V,$$

де  $O$  – середнє арифметичне значення кількості колоній,

$V$  – об'єм для посіву (мл),

1000 – перерахунок на 1 л.

### **Протокол гігієнічної оцінки мікробіологічної чистоти продуктів харчування**

1. Дата та година дослідження.
2. Назва, опис продукту.
3. Обчислити індекс бактерій групи кишкової палички та оцінити ступінь забруднення мікроорганізмами різних харчових продуктів.

4. Висновки (гігієнічна оцінка мікробіологічної чистоти досліджуваних продуктів харчування).

Підпис \_\_\_\_\_.

### **Контрольні запитання**

1. Які організми відносять до санітарно-показових?
2. Що таке індекс бактерій групи кишкової палички?
3. Які патогенні мікроорганізми можуть міститись в харчових продуктах?
4. Які групи мікроорганізмів визначають при перевірці мікробіологічної чистоти харчових продуктів?

## ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 19

### Відновлення фізичної працездатності – важлива умова збереження здоров'я та високих спортивних результатів спортсменів

**Мета заняття:** Закріпити теоретичні знання про втому, її види, а також засоби відновлення фізичної працездатності в обраному виді спорту.

Дана робота виконується у вигляді реферату з висвітленням наступних запитань:

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.

**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 шахмати), **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 слабо 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 тощо). 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 запамороченням, порушенням координації рухів, серцебиттям, зміною артеріального тиску, порушенням ритму серця, збільшенням печінки (больовий синдром у правому підребер'ї), 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 фоні вогнищ хронічної інфекції, соматичних захворювань.

Перетренованість характеризується нервово-психічними змінами, погіршенням спортивних результатів, змінами діяльності серцево-судинної 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 економічності кровообігу, скроневого тиску, коефіцієнту витривалості), **дихальної системи** (вимірювання

життєвої ємності легень, форсованої життєвої ємності легень, проведення проби Розенталя, Штанге, Генча, пневмотонометрії, пневмотахометрії), **нервової системи** (проведення рефлексометрії, треморографії, проби Ромберга, актографії, визначення координат рухів, критичної частота злиття світлових блиманий), **нервово-м'язового апарату** (проведення міотонометрії), **психічного стану** (проведення темпінг-тесту), **біохімічні методи досліджень** (визначення показників 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**

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 – психорегулювальне 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 – суплементів дієти (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 застосовуваних засобів.
5. Відновлювальні засоби 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.

Важливим питанням процесу відновлення залишається дотримання спортсменами правил антидопінгового контролю. Згідно Фармацевтичної енциклопедії, **допінг** (англ. doping < dope – приголомшувати) – введення в організм людини (спортсмена) різними шляхами фармацевтичних субстанцій, у тому числі й біологічних рідин, або застосування маніпуляцій з метою штучного поліпшення працездатності (швидкісно-силових якостей, витривалості, психічної стійкості тощо). Застосування допінгу у спорті – це порушення правил, установлених уповноваженою на це спортивною організацією, яка не дозволяє використовувати заборонені субстанції чи методи і маніпуляції штучного підвищення працездатності спортсменів. Варто зазначити, що вживання допінгу приносить значну шкоду для організму спортсмена – токсичні ефекти з ураженням печінки, порушення ендокринної та статеві систем, розвиток ряду захворювань серцево-судинної системи, психічні порушення та інші.

14.07.2022 р. Президент України підписав Закон України «Про антидопінгову діяльність у спорті» (№ 2011-IX). Закон визначає правові та організаційні засади провадження антидопінгової діяльності в Україні, повноваження органів державної

влади та органів місцевого самоврядування, обов'язки відповідних закладів, установ, організацій та фізичних осіб щодо запобігання застосуванню та поширенню допінгу у спорті.

Законом, зокрема передбачено:

- розширення та уточнення термінів з антидопінгової діяльності, визначення статусу Національного антидопінгового центру як спеціалізованої державної установи, що організовує та здійснює допінг-контроль у спорті;
- визначення основних положень щодо діяльності Наглядової ради антидопінгового контролю;
- визначення напрямів державної та регіональної політики із запобігання допінгу у спорті та зобов'язання громадських організацій фізкультурно-спортивної спрямованості;
- визначення порядку організації допінг-контролю;
- визначення зобов'язань спортивних федерацій в частині боротьби з допінгом у спорті;
- утворення Дисциплінарної антидопінгової комісії та Апеляційної антидопінгової комісії, Номінаційного комітету та Комітету з терапевтичного використання і визначення порядку їх роботи.

Реалізація положень Закону має створити умови для забезпечення виконання Міжнародної конвенції про боротьбу з допінгом у спорті, Антидопінгової конвенції та положень Всесвітнього антидопінгового кодексу, а також сприятиме забезпеченню фундаментального права спортсменів брати участь у змаганнях, вільних від допінгу.

Нещодавно також був підписаний Закон України «Про внесення зміни до статті 52 Закону України “Про фізичну культуру і спорт” щодо діяльності Національної лабораторії антидопінгового контролю», (№ 2012-IX), що визначає необхідні правові та

організаційні засади функціонування Національної лабораторії антидопінгового контролю із дотриманням Україною принципів Всесвітнього антидопінгового кодексу (перегляду 2021 р.).

Основною організацією, що стежить за виконанням антидопінгового контролю в Україні є Національний антидопінговий центр України (НАДЦ), завданням якої є захист права кожної людини на участь у спортивних змаганнях, вільних від допінгу, створюючи при цьому справедливі та рівні умови для всіх спортсменів. Основною метою роботи НАДЦ є попередження порушення антидопінгових правил шляхом роз'яснення спортсменам, персоналу, тренерам та керівникам спортивного руху поняття «допінг» та всіх аспектів дотримання антидопінгових правил.

### **Контрольні запитання**

1. Що таке втома?
2. Які види втоми?
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. Дати характеристику допінгу. Назвати основні закони, що регулюють антидопінгову діяльність.
8. Які основні вимоги до використання засобів відновлення фізичної працездатності?
9. Які засоби комплексної реабілітації у різних видах спорту?

## Гігієнічні вимоги до підготовки спортсменів в обраному виді спорту

**Мета роботи:** Закріпити теоретичні знання про гігієнічні вимоги до підготовки в обраному виді спорту та 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 виготовлений спортивний одяг та взуття. Догляд за одягом та взуттям.
5. Загартовування спортсмена. Гігієнічні принципи, методи 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. Я 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?



## **План гігієнічного забезпечення підготовки дорослих (юних) спортсменів на навчально-тренувальних зборах**

**Мета роботи:** закріпити теоретичний матеріал щодо гігієнічного забезпечення тренувального процесу і оволодіти методикою складання плану гігієнічного забезпечення на навчально-тренувальних зборах.

План гігієнічного забезпечення на тренувальних зборах складається на основі гігієнічних положень, викладених у теоретичному матеріалі з гігієни, із врахуванням виду спорту, віку, статі та підготовки спортсмена, головних завдань даного етапу тренувань, терміну проведення навчально-тренувального збору, побутових умов, характеристики місць проведення тренувань.

### **Схема плану гігієнічного забезпечення на навчально-тренувальних зборах**

1. Вид спорту.
2. Характеристика спортсменів (кількість, вік, стать, рівень підготовленості, стан здоров'я).
3. Етап тренувального процесу.
4. Основні завдання даного етапу тренувань.
5. Тренувальні заняття (тривалість, направленість, кількість тренувань в день, в тиждень, години проведення тренувань).
6. Час і місце проведення зборів.
7. Побутові умови.
8. Погодні умови.

## **Гігієнічні рекомендації**

1. Розпорядок дня.
2. Особиста гігієна спортсмена.
3. Одяг та взуття спортсмена.
4. Загартовуючі процедури.
5. Організація харчування та контроль за ним (режим харчування, кількісна та якісна характеристики добового раціону).
6. Особливості організації питного режиму при високій температурі повітря.
7. Місця проведення тренувальних занять та контроль за їх санітарним станом.
8. Заходи щодо швидкого відновлення працездатності спортсменів.
9. Організація активного відпочинку.
10. Заходи щодо попередження спортивного травматизму.
11. Санітарно-просвітницька робота (теми лекцій та бесід).

## **Контрольні запитання:**

1. Назвіть елементи системи гігієнічних факторів підготовки спортсменів.
2. Яка мета системи гігієнічних факторів підготовки спортсменів?
3. Які дані необхідно враховувати при складанні плану гігієнічного забезпечення на навчально-тренувальних зборах?
4. Які основні гігієнічні заходи проводять на навчально-тренувальних зборах?
5. Назвіть додаткові гігієнічні заходи, які сприяють відновленню працездатності спортсменів на навчально-тренувальних зборах?

## План гігієнічного забезпечення людей середнього і старшого віку при заняттях фізичною культурою

**Мета роботи:** закріпити теоретичні знання з гігієни фізичних вправ для людей середнього та старшого віку, а також уміти складати план гігієнічного забезпечення при заняттях фізичною культурою для цієї групи людей.

Літній (похилий) вік – це період життя людини між 56–74 роками для жінок та 61–74 роками для чоловіків. Віковий період 75–90 років – старечий вік.

З анатомо-фізіологічної точки зору цей віковий період характеризується зниженням функціональної здатності органів і систем організму за рахунок атрофічних та фіброзно-склеротичних змін у них.

З боку опорно-рухового апарату простежується погіршення якості рефлекторних процесів координації рухової діяльності, втрата еластичності м'язів та їхньої здатності до розслаблення, втрата еластичності хрящів та зв'язок, погіршення роботи суглобового апарату. Це призводить до скутості рухів, зменшення амплітуди та швидкості рухів у суглобах. Зменшуються об'єм, тонус, сила м'язів. Водночас погіршується здатність м'язів до довільного розслаблення. Темп рухів із віком знижується, що особливо яскраво виявляється при виконанні складних рухів, які вимагають досконалої координації та активності м'язів. У осіб старших вікових груп відбувається розпад комплексів поєднаних рухів, що виявляється також у зменшенні кількості та якості співдружних рухів.

Для осіб літнього віку характерне сповільнення діяльності серця, зниження його функціональних можливостей (склеротичні зміни коронарних судин, атрофія міокарда тощо). Із віком спостерігається зростання артеріального тиску, обумовлене як склеротичним потовщенням внутрішньої оболонки великих артерій, атрофією м'язового шару, зниженням еластичності судинної стінки, так і змінами дрібних артерій, що призводить до зменшення їхнього просвіту та зростання периферичного опору судинного русла, а також наявністю інших хронічних захворювань.

Зміни в диханні осіб літнього та старечого віку обумовлені змінами апарату зовнішнього дихання, зокрема, грудної клітки, що супроводжується зменшенням її рухливості, а також зменшенням еластичності легеневої тканини та рухливості інших структур грудної клітки. Ці зміни призводять до зниження ЖЄЛ та інших показників – дихального об'єму, резервного об'єму вдику та видиху).

Варто зазначити, що темпи старіння кожної окремої людини мають значну мінливість, тому чи не найважливішим є індивідуалізований підхід при плануванні фізичних навантажень для людей літнього та старечого віку.

Робота виконується письмово. План складається на основі гігієнічних положень, викладених у теоретичному курсі, враховуючи стан здоров'я, вік, стать, характер роботи, побутові умови та ін. План гігієнічного забезпечення повинен мати загальну інформацію та гігієнічні рекомендації найважливіших розділів.

### **Орієнтовний план гігієнічного забезпечення:**

#### **I. Загальна частина.**

1. Характеристика обстежуваної групи (стан здоров'я, стать, вік, рівень фізичної підготовки).
2. Трудова діяльність (вид роботи, тривалість роботи, зміни робочого часу, професійна шкідливість).

3. Характеристика побутових умов.
  4. Кліматичні умови.
- II. Гігієнічні рекомендації.
1. Розпорядок дня.
  2. Особиста гігієна та особливості загартовування.
  3. Гігієнічні рекомендації при застосуванні різних форм і методів на заняттях фізичними вправами (ранкова гігієнічна гімнастика, біг, ходьба, заняття спортом, групові заняття фізичними вправами).
  4. Форми роботи для масового залучення до занять фізичною культурою.

### Контрольні запитання

1. Процес старіння, його суть.
2. Які зміни настають в організмі при старінні?
3. Значення фізичних вправ для передчасного процесу старіння.
4. Яких основних гігієнічних положень повинні притримуватися люди середнього і старшого віку на заняттях фізичною культурою?
5. Які особливості режиму дня для людей цього віку?
6. Які гігієнічні вимоги до ранкової гімнастики та особливостей загартовування?
7. Яка роль раціонального харчування для осіб середнього та старшого віку?
8. Які види спорту найкорисніші для здоров'я людям середнього та старшого віку?
9. Які форми занять фізичною культурою і спортом необхідно застосовувати для людей середнього та старшого віку?

## Рекомендована література

1. Бардов В. Г., Сергета І. В. Загальна гігієна та екологія людини. Вінниця : Нова Книга, 2002. 216 с.
2. Вайнбаум Я. С., Коваль В. И., Родионова Т. А. Гигиена физического воспитания и спорта: учеб. пособ. для студ. высш. пед. учеб. заведений. Москва : Академия, 2005. 240 с.
3. Гігієна спорту : посіб для вищ. навч. закл. III-IV рівня акредитації у галузі фіз. виховання і спорту / Свистун Ю. Д., Лаптев О. П., Полієвський С. О., Шавель Х. С. Львів: НФВ Українські технології, 2012. 214 с.
4. Гігієна та гігієна спорту : підручник для вищ. навч. закл. / Свистун Ю. Д., Лаптев О. П., Полієвський С. О., Шавель Х. С. – Львів : НФВ Українські технології, 2014. 302 с.
5. Гігієна харчування з основами нутрицитології: підручник; у 2 кн. – Кн. 1 / Аністратенко Т. І. та ін.; за ред. проф. Ципріяна В. І. – Київ : Медицина, 2007. 528 с.
6. Даценко І. І., Габович Р. Д. Профілактична медицина. Загальна гігієна з основами екології. Вид. 2-ге, переробл. і допов. Київ : Здоров'я, 2004. 792 с.
7. Державні санітарні норми та і правила Гігієнічні вимоги до води питної, призначеної для споживання людиною» (ДСанПіН 2.2.4-171-10) : затв. наказом Міністерства охорони здоров'я України від 12 травня 2010 року № 400.
8. Дубровский В. И. Реабилитация в спорте. Москва : ФиС, 1989. 121 с.
9. Загальна гігієна: посібник для практичних занять / Даценко І. І. та ін.; за заг. ред. Даценко І. І. Львів : Світ, 2001. 472 с.
10. Загальна гігієна / за ред. Гончарука Є. Г. Київ : Вища школа, 1995. 552 с.

11. Зубар Н. М. Основи фізіології та гігієни харчування : підручник. Київ : Центр учбової літератури, 2021. 336 с.
12. Ішейкіна Ю. О., Буря Л. В. Гігієна та екологія: навч. посібн. для студ. стомат. факультетів вищ. мед. навч. закл. IV рівн. акред. Полтава : АСМІ, 2018. 305 с.
13. Корзун В. Н. Гігієна харчування : підручник. Київ, 2003. 236 с.
14. Лаптев А. П., Полиевский С. А. Гигиена : учебник для институтов и техникумов физической культуры. Москва : ФИС, 1990. 368 с.
15. Лукьянов Н. Рациональное питание – лучше всех диет. Ростов-на-Дону : Феникс, 2006. 216 с.
16. Основи харчової хімії, мікробіології, гігієни та санітарії у готельно-ресторанній справі: лабораторний практикум / Борецький Ю. Р. та ін. Львів: Сполом, 2019. 182 с.
17. Полиевский С. А. Основы индивидуального и коллективного питания спортсменов. Москва : ФИС, 2005. 384 с.
18. Пушкар М. П. Основи гігієни. Київ : Олімпійська література, 2004. 92 с.
19. Розенблюм Кристин А. Питание спортсменов: Руководство для профессиональной работы с физически подготовленными людьми. Киев : Олимпийская литература, 2005. 535 с.
20. Свистун Ю. Д., Гурінович Х. Є. Гігієна фізичного виховання і спорту : посібн. для вищ. навч. закл. III-IV рівня акредитації у галузі фіз. виховання і спорту. Львів: НФВ Українські технології, 2010. 342 с.
21. Свистун Ю. Д., Гурінович Х. Є. Практикум з гігієни. Львів : Українські технології, 2007. 96 с.
22. Счетчик калорий / пер. с англ. Забродина А. Москва : АСТ: Астрель, 2005. 351 с.

## Додатки



### Вміст основних харчових речовин

Продукти	Білки, г	Жири, г	Вугле- води, г	Калорій- ність, ккал
1	2	3	4	5
<b>І. Хліб, борошно, крупи, солодощі</b>				
Рис	7,3	2,0	63,1	284
Горох	23,0	1,2	53,3	303
Квасоля	22,3	1,7	54,5	309
Борошно пшеничне вищого сорту	10,3	0,9	74,2	327
Борошно пшеничне I сорту	10,6	1,3	73,2	329
Борошно пшеничне II сорту	11,7	1,8	70,8	328
Борошно житнє	8,9	1,7	73,0	325
Крупа гречана	12,6	2,6	68,0	329
Крупа рисова	7,0	0,6	77,3	323
Крупа пшоно	12,0	2,9	69,3	334
Крупа перлова	9,3	1,1	73,7	324
Крупа манна	9,5	0,7	70,1	333
Крупа вівсяна	10,8	6,0	61,1	351
Кукурудзяні пластівці	12,6	1,2	69,1	346
Макаронні вироби вищого сорту	10,4	0,9	75,2	332
Макаронні вироби I сорту	10,7	1,3	74,2	333
Макаронні вироби вищого сорту зі збільшеним вмістом яєць	11,8	2,4	72,5	341
Хліб житній простий	6,5	1,0	40,1	190
Хліб пшеничний із борошна з висівками	8,1	1,2	42,0	203

Таблиця 27

## енергетична цінність харчових продуктів на 100 г

Вітаміни, мг					Мінеральні речовини, мг			
А	В <sub>1</sub>	В <sub>2</sub>	РР	С	Са	Mg	Р	Fe
6	7	8	9	10	11	12	13	14
<b>І. Хліб, борошно, крупи, солодоші</b>								
-	0,52	0,12	3,82	-	66	96	328	2,6
-	0,81	0,15	2,20	-	115	107	329	9,4
-	0,50	0,18	2,10	-	150	103	541	12,4
-	0,17	0,08	1,20	-	18	16	86	1,2
-	0,25	0,12	2,20	-	24	44	115	2,1
-	0,37	0,14	2,87	-	32	73	184	303
-	0,25	0,13	1,02	-	34	60	189	3,5
-	0,53	0,20	4,19	-	70	98	298	8,0
-	0,08	0,04	1,60	-	24	21	97	1,8
-	0,62	0,04	1,55	-	27	101	233	7,0
-	0,12	0,06	2,00	-	38	94	323	3,3
-	0,10	0,10	-	-	41,0	-	101,0	1,6
-	0,60	0,14	0,98	-	74,0	-	322,0	4,2
-	0,16	0,08	1,6	-	-	-	-	-
-	0,17	0,08	1,21	-	18	16	87	1,2
-	0,25	0,12	2,22	-	24	45	116	2,1
-	0,17	0,14	1,22	-	25	23	114	1,7
-	0,18	0,11	0,67	-	38	49	156	2,6
-	0,21	0,12	2,81	-	37	65	218	2,8

1	2	3	4	5
Хліб пшеничний із борошна II сорту	8,1	1,2	46,6	220
Батони прості з борошна пшеничного I сорту	7,9	1,0	51,9	236
Булочки ванільні з шоколадом	3,7	24,3	53,2	448
Печиво цукрове з борошна вищого сорту	7,5	11,8	74,4	417
Печиво здобне	10,4	5,2	76,2	376
Тістечко листове, перекладене кремом	5,4	38,6	46,4	544
Тістечко заварне, трубочки з кремом	5,9	10,2	55,2	322
Печиво пісочне	5,9	26,1	63,9	498
Печиво вівсяне	4,5	26,6	60,4	484
Торт бісквітний	4,7	20,	49,8	386
Торт шоколадно-вафельний «Шоколадний замок»	8,6	32,1	55,3	523
Шоколад чорний особливий «Світоч»	8,7	33,4	49,1	531
Чорний шоколад «Світоч»	5,5	28,7	60,1	520
Молочний шоколад	5,6	55,6	33,8	532
Батончик «Snickers»	9,2	28,1	52,9	501
Батончик «Mars»	4,6	18,2	67,4	452
Батончик шоколадний з вафлями	5,1	18,8	67,5	490
Батончик з білого шоколаду	3,7	17,8	24,2	271
Біг Мак, 1 шт. (McDonald's)	25,8	26,2	36,7	486
Гамбургер, 1 шт. (McDonald's)	13,9	8,6	27,7	244
Цукерки «Шедевр»	7,1	39,6	49,4	575
Цукерки «Палітра асорті»	4,6	30,0	57,4	518



1	2	3	4	5
Цукерки «Асорті-Рошен»	5,2	32,0	54,2	527
Цукерки «Зимова вишня»	2,4	16,1	62,7	379
Шоколадні цукерки «Версаль»	7,6	35,9	51,7	552
Цукерки «Стожари»	3,1	22,1	63,1	464
Вафлі	5,1	29,0	64,0	519
Кекс	5,2	18,1	61,0	413
Сухий сніданок Мюслі із хрустких пластівців, сухофруктів, горіхів	10,4	6,4	634	375
<b>2. Молоко та молочні продукти</b>				
Молоко пастеризоване	2,8	3,2	4,7	58
Вершки 20% жирності	2,8	20,0	3,6	205
Сметана 20% жирності	2,8	20,0	3,2	206
Сир жирний	14,0	18,0	1,3	226
Сир напівжирний	16,7	9,0	1,3	156
Сир нежирний	18,0	0,6	1,5	86
Сирки дитячі	9,1	23,0	18,5	315
Сирок фруктовий	6,5	5,0	15,2	132
Сирок «Чудо»	7,1	4,2	16,4	135
Кефір жирний	2,8	3,2	4,1	59
Кисле молоко звичайне	2,8	3,2	4,1	58
Масло вершкове	0,6	82,5	0,9	748
Сир голандський	23,5	30,9	-	380
Сир російський	23,4	30,0	-	371
Сир плавлений	24,0	13,5	-	226
Сандвіч Мак Чікен, 1 упаковка (McDonald's)	18,3	15,8	38,6	370
Морозиво вершкове	3,3	10,0	19,8	176
Морозиво «Сніжана»	4,4	4,0	20,7	136
Морозиво «Славутич»	3,1	10,0	23,8	200
Десерт «Гурманіка»	3,3	4,0	14,9	109

6	7	8	9	10	11	12	13	14
-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-

## 2. Молоко та молочні продукти

0,02	0,03	0,13	0,10	1,0	121	14	91	0,1
0,15	0,03	0,11	0,10	0,3	86	8	60	0,2
0,15	0,03	0,11	0,10	0,3	86	8	60	0,2
0,10	0,05	0,30	0,30	0,5	150	23	217	0,4
0,05	0,04	0,27	0,40	0,5	164	23	220	0,4
Слiди	0,04	0,25	0,64	0,5	176	24	224	0,3
0,10	0,03	0,30	0,30	0,5	135	23	300	0,4
-	-	-	-	-	-	-	-	-
0,32	-	0,13	-	-	66	-	-	-
0,02	0,03	0,17	0,14	0,7	120	14	95	0,1
0,02	0,03	0,15	0,14	0,8	121	14	94	0,1
0,50	Слiди	0,01	0,10	-	22	3	19	0,2
0,21	0,03	0,38	0,30	2,4	760	-	424	-
0,26	0,04	0,30	0,30	1,6	1000	47	544	0,6
-	-	-	-	-	680	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-
0,04	0,03	0,20	0,05	0,6	148	22	107	0,1
-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-
0,03	-	0,14	-	1,2	-	-	-	-

1	2	3	4	5
«Даніссімо»	4,7	5,4	17,9	139
Десерт сирковий нежирний «President»	8,1	-	14,4	93
Десерт зі збитими вершками	1,7	2,3	19,3	104
Крем сирковий «President»	8,0	7,0	13,5	154,4
Йогурт 0,5%	3,4	0,5	15,3	79
Йогурт із низьким вмістом жиру	5,4	0,8	13,5	83
<b>3. Жири</b>				
Жир яловичий топлений	-	99,7	-	897
Смалець	-	99,7	-	897
Сало свиняче	1,4	92,8	-	841
Маргарин молочний	0,3	82,3	1,0	746
Маргарин вершковий	0,3	82,3	1,0	746
Майонез	3,1	67,0	2,6	627
Олія рафінована	-	99,9	-	899
<b>4. М'ясо та м'ясні продукти</b>				
Баранина I категорії	16,3	15,3	-	203
Баранина II категорії	20,8	9,0	-	164
Яловичина I категорії	18,9	12,4	-	187
Яловичина II категорії	20,2	7,0	-	144
М'ясо кроляче	20,7	12,9	-	199
Свинина жирна	11,4	49,3	-	489
Свинина м'ясна	14,6	33,0	-	355
Телятина	19,7	1,2	-	90
Печінка волова	17,4	3,1	-	98
Нирки воліві	12,5	1,8	-	66
Язик валовий	13,6	12,1	-	163
Печінка свиняча	18,8	3,6	-	108
Нирки свинячі	13,0	3,1	-	80
Ковбаса докторська	13,7	22,8	-	260

6	7	8	9	10	11	12	13	14
-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-
0,03	-	0,18	-	0,9	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-

**3. Жири**

0,03	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-
0,01	-	-	-	-	-	-	-	-
0,4	Сліди	0,01	0,02	Сліди	12	1	8	Сліди
0,4	Сліди	0,01	0,02	Сліди	12	1	8	
-	-	-	-	-	28	11	50	Сліди
-	-	-	-	-	-	-	-	-

**4. М'ясо та м'ясні продукти**

-	0,08	0,14	2,5	Сліди	9	18	178	2,0
-	0,09	0,16	2,8	Сліди	11	22	215	2,3
Сліди	0,06	0,15	2,8	Сліди	9	21	198	2,6
Сліди	0,07	0,18	3,0	Сліди	10	23	210	2,8
-	0,08	0,10	4,0	-	7	25	246	4,4
-	0,40	0,10	2,2	Сліди	6	17	130	1,3
-	0,52	0,14	2,4	Сліди	7	21	164	1,6
Сліди	0,14	0,23	3,3	Сліди	11	24	189	1,7
3,83	0,30	2,19	6,8	33	5	18	339	9,0
0,10	0,39	1,80	3,1	10	9	15	220	7,1
Сліди	0,12	0,30	3,0	Сліди	7	19	162	5,0
3,45	0,24	2,18	8,0	21	7	24	353	12,0
0,10	0,29	1,56	3,6	10	8	20	233	8,0
-	-	-	-	-	29	22	178	1,7



1	2	3	4	5
Сосиски молочні	12,3	25,3	-	277
Ковбаса любительська	12,2	28,0	-	301
Сардельки	9,5	17,0	1,9	198
Ковбаса краківська	16,2	44,6	-	466
Ковбаса московська	24,8	41,5	-	471
Грудинка сирокочена	10,5	66,8	-	632
Курчата (бройлери)	17,6	12,3	0,4	183
Кури I категорії	18,2	18,4	0,7	241
Кури II категорії	20,8	8,8	0,6	163
Гуси I категорії	15,2	39,0	-	412
Гуси II категорії	17,0	27,7	-	317
Качки I категорії	15,8	38,0	-	405
Качки II категорії	17,2	24,2	-	287
Яйця курячі	12,7	11,5	0,7	157
<b>5. Риба та рибні продукти</b>				
Камбала далекосхідна	15,7	3,0	-	90
Карась	17,7	1,8	-	87
Карась океанічний	20,4	1,4	-	94
Короп	16,0	3,6	-	96
Льодяна риба	15,5	1,4	-	75
Лящ	17,1	4,1	-	105
Мойва	13,1	5,4	-	101
Минтай	18,8	0,6	-	81
Окунь морський	17,6	5,2	-	117
Риба-шабля	20,3	3,2	-	110
Оселедець атлантичний жирний	17,7	19,5	-	242
Оселедець «Івасі»	21,5	5,0	-	131
Хек	16,6	2,2	-	86
Щука	18,8	0,7	-	82
Паста „Океан”	18,9	6,8	-	137
Кілька балтійська	17,1	7,6	-	137

6	7	8	9	10	11	12	13	14
-	-	-	-	-	29	20	161	1,7
-	0,25	0,18	2,47	-	7	17	146	1,7
-	-	-	-	-	7	17	149	1,9
-	-	-	-	-	9	25	204	2,3
-	-	-	-	-	14	30	284	3,9
-	-	-	-	-	7	19	143	1,4
0,04	0,07	0,15	3,10	-	10	25	210	1,5
0,07	0,07	0,15	3,70	-	6	27	228	3,0
0,07	0,07	0,14	3,60	-	20	32	298	3,0
0,02	0,08	0,23	2,20	-	12	35	154	3,0
0,02	0,09	0,26	2,60	-	20	40	221	3,0
0,05	0,12	0,17	2,80	-	23	25	200	3,0
0,05	0,18	0,19	3,0	-	30	35	218	3,0
0,35	0,07	0,44	0,19	-	55	54	185	2,7

### 5. Риба та рибні продукти

-	0,06	0,11	1,0	Сліди	-	-	-	-
-	-	-	-	-	70	-	152	0,8
-	-	-	-	-	40	38	288	3,3
0,002	0,14	0,13	1,5	Сліди	12	13	-	-
-	0,05	0,13	1,3	Сліди	29	22	-	0,5
0,03	0,12	0,10	2,0	-	26	28	-	0,3
0,04	0,02	0,12	0,8	4,3	-	-	-	-
-	-	-	-	-	32	64	191	1,4
-	0,11	0,12	1,6	Сліди	36	21	213	0,5
-	-	0,20	5,0	Сліди	-	-	-	-
0,03	0,03	0,30	3,90	2,7	102	30	278	0,9
-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	0,12	0,10	1,0	3,2	20	17	-	-
-	0,11	0,14	1,1	1,6	-	-	-	-
-	0,07	0,08	2,0	1,7	158	158	-	2,4
-	-	-	-	-	91	51	-	0,5

1	2	3	4	5
Оселедець тихоокеанський слабосолений	19,1	17,6	-	235
Консерви „Сайра”	18,3	23,3	-	283
Консерви „Скумбрія”	13,1	25,1	-	278
Шпроти	17,4	32,4	0,4	364
Консерви „Камбала”	13,7	6,3	4,8	132
Консерви „Ставрида”	14,8	8,3	7,3	161
Ікра зерниста	22,6	14,8	-	230
Крабові палички	5,0	2,0	14,0	94
<b>6. Овочі, гриби, баштанні</b>				
Горошок зелений	5,0	0,2	13,3	72
Кабачки	0,6	0,3	5,1	27
Баклажани	0,6	0,1	5,5	24
Капуста головкова	1,8	-	5,4	28
Цибуля зелена (перо)	1,3	-	4,3	22
Картопля сушена	5,6	0,3	72,3	322
Картопля варена:				
З 1.09.по 1.01	1,3	-	15,1	67
З 1.01 по 1.03	1,2	-	14,0	62
З 1.03 і далі	1,0	-	12,0	53
Цибуля ріпчаста	1,7	-	9,5	43
Морква	1,3	0,1	7,0	33
Огірки (грунтові)	0,8	-	3,0	15
Перець зелений солодкий	1,3	-	4,7	23
Петрушка (зелень)	3,7	-	8,1	45
Петрушка (корінь)	1,5	-	11,0	47
Редиска	1,2	-	4,1	20
Редька	1,9	-	7,0	34
Салат	1,5	-	12,2	14
Буряки	1,7	-	10,8	48
Томати (грунтові)	0,6	-	4,2	19
Часник	6,5	-	21,2	103

6	7	8	9	10	11	12	13	14
-	-	-	-	-	66	51	-	-
-	0,03	-	2,8	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	0,05	0,12	1,0	-	297	53	348	-
-	0,10	0,12	1,1	-	319	43	299	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>6. Овочі, гриби, баштанні</b>								
-	0,34	0,19	2,0	25,0	26	38	122	0,7
-	0,03	0,03	0,6	15,0	15	9	12	0,4
-	0,04	0,05	0,6	5,0	15	9	34	0,4
-	0,06	0,05	0,4	50,0	48	19	31	1,0
-	0,02	0,10	0,3	30,0	121	18	26	1,0
-	-	-	-	-	37,0	-	180,0	4,3
-	0,7	0,4	0,67	7,5	8,0	-	38,0	0,9
-	0,7	0,4	0,67	7,5	8,0	-	38,0	0,9
-	0,7	0,4	0,67	7,5	8,0	-	38,0	0,9
-	0,05	0,02	0,2	10,0	31	14	58	0,8
-	0,16	0,02	-	5,0	46	36	60	1,4
-	0,03	0,04	0,2	10,0	23	14	42	0,9
-	0,06	0,10	0,6	150,0	6	10	25	0,8
-	0,05	0,05	0,7	150,0	245	85	95	1,9
-	0,08	0,10	1,0	35,0	86	41	82	1,8
-	0,01	0,04	0,1	25,0	39	13	44	1,0
-	0,03	0,03	0,3	29,0	35	22	26	1,2
-	0,03	0,08	0,6	15,0	49	17	34	0,9
-	0,02	0,04	0,2	10,0	37	43	43	1,4
-	0,06	0,04	0,5	25,0	14	20	26	1,4
-	0,08	0,08	1,0	10,0	90	30	140	1,5

1	2	3	4	5
Щавель	1,5	-	5,3	28
Капуста квашена	0,8	-	1,8	14
Огірки квашені	2,8	-	1,3	19
Томати квашені	1,7	-	1,8	19
Гриби білі свіжі	3,2	0,7	1,6	25
Гриби білі сушені	27,6	6,8	10,0	209
Лисички свіжі	1,6	0,9	2,1	22
Маслюки свіжі	0,9	0,4	3,2	19
Опеньки свіжі	2,2	0,7	1,3	20
Кавун	0,7	-	9,2	38
Диня	0,6	-	9,6	39
Гарбуз	1,0	-	6,5	29
Хрін	2,5	-	16,3	71
<b>7. Фрукти, ягоди</b>				
Вишня	0,8	-	11,3	49
Груша	0,4	-	10,7	42
Слива	0,8	-	9,9	43
Черешня	1,1	-	12,3	52
Яблука	0,4	-	11,3	46
Мандарини	0,5	-	5,8	26
Апельсини	0,9	-	8,4	38
Лимони	0,9	-	3,6	31
Виноград	0,4	-	17,5	69
Полуниця	1,8	-	8,1	41
Агрus	0,7	-	9,9	44
Малина	0,8	-	9,0	41
Банан	1,5	0,15	22,4	91
Хурма	0,5	0,35	15,9	62
Ананас	0,4	-	11,8	48
Грейпфрут	0,9	-	7,3	35
Абрикоси	0,9	-	11,3	46
Алича	0,2	-	8,8	34

6	7	8	9	10	11	12	13	14
-	0,19	0,1	0,3	43,0	47	85	90	2,0
-	-	-	-	20,0	51	17	34	1,3
-	-	-	-	-	25	-	20	1,2
-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	0,02	0,30	4,6	30,0	27	-	89	5,2
-	0,27	3,23	40,4	150,0	184	-	606	35,0
-	0,02	0,35	-	34,0	-	-	-	-
-	0,03	0,27	-	12,0	-	-	-	-
-	0,02	0,38	10,3	11,0	-	-	-	-
-	0,04	0,03	0,24	7,0	14	224	7	1,0
-	0,04	0,04	0,4	20,0	16	13	12	1,0
-	0,05	0,03	0,5	8,0	40	14	25	0,8
-	0,08	0,10	0,4	55,0	119	36	130	2,0

## 7. Фрукти, ягоди

-	0,03	0,03	0,4	15,0	37	26	30	1,4
-	0,02	0,03	0,1	5,0	19	12	16	2,3
-	0,06	0,04	0,6	10,0	28	17	27	2,1
-	0,01	0,01	0,4	15,0	33	24	28	1,8
-	0,01	0,03	0,3	13,0	16	9	11	2,2
-	0,06	0,02	0,15	22,2	26,0	-	12,0	0,3
-	0,04	0,03	0,2	60,0	34	13	23	0,3
-	0,04	0,02	0,1	40,0	40	12	22	0,6
-	0,05	0,02	0,3	6,0	45	17	22	0,6
-	0,03	0,05	0,3	60,0	40	18	23	1,2
-	0,01	0,02	0,3	30,	22	9	28	1,6
-	0,02	0,05	0,6	25,0	40	22	37	1,6
-	0,04	0,05	0,6	10	8	-	28	0,6
-	0,02	0,03	0,2	15	127	-	42	2,5
-	0,08	0,03	0,2	20	16	-	11	0,3
-	0,04	0,02	0,2	60	23	-	18	0,5
-	0,03	0,06	0,7	10	28	-	26	2,1
-	0,02	0,03	0,5	13	27	-	25	1,9

1	2	3	4	5
Манго	0,5	0,3	13,8	60
Папайя	0,6	0,1	10	41
Порічки	0,6	-	8,0	38
Смородина чорна	1,0	-	8,0	40
Чорниця	1,1	-	8,6	40
Гранат	0,9	-	13,7	52
Інжир	0,7	-	14,4	56
Шипшина (сухі плоди)	4,0	-	60,0	253

### 8. Смакові продукти

Чай чорний	20,0	-	6,9	109
Кава смажена в зернах	13,9	14,4	4,1	223
Кава розчинна	15,0	3,6	7,0	119
Кава розчинна Якобз Монарх	14,6	0,2	10,3	100
Капучіно (Nestle)	17,8	3,7	24,2	272
Цукор-пісок	-	-	99,8	374
Мед гречаний	-	-	78	330
Мед квітковий	-	-	80	335
Мед луговий	-	-	75	314

### 9. Плодоовочеві консерви

Кукурудза делікатесна консервована	4,0	1,4	20,0	112
Перець фарширований овочами в томатному соусі	1,7	6,6	11,3	109
Ікра з баклажанів	1,7	13,3	6,9	154
Ікра з кабачків	2,0	9,0	8,6	122
Томат-пюре	1,6	-	11,8	63
Томат-паста	4,8	-	18,9	96
Соус гострий томатний	2,5	-	21,8	95
Маслини	1,2	16,5	4,8	173
Оливки	2,0	19,5	3,5	179

6	7	8	9	10	11	12	13	14
-	0,4	0,4	0,8	27	7,7	-	10	0,3
-	0,04	0,04	0,8	56	20	-	16	0,3
-	0,01	0,03	0,2	25	36	17	33	0,9
-	0,02	0,02	0,3	200	36	35	33	1,3
-	0,01	0,02	0,3	10	16	6	13	7,0
-	0,4	0,01	0,4	4	-	-	-	-
-	0,05	0,05	0,5	2	-	-	-	3,2
-	0,15	0,84	1,5	1200	66	20	20	28,0

### 8. Смакові продукти

-	0,07	1,0	8,0	10	495	440	825	82,0
-	0,07	0,2	17,0	-	147	-	198	5,3
-	-	1,0	24,0	-	100	-	250	6,1
-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	2	-	-	0,3
-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-

### та харчові концентрати

-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	0,05	0,10	-	20	62	33	5,6	47
-	0,03	0,06	-	7	43	30	7,0	71
-	0,02	0,05	-	7	41	35	7,0	67
-	0,05	0,03	0,6	26	20	-	2,0	70
-	0,07	0,03	0,9	45	78	30	2,3	68
-	-	-	-	10	15	-	1,0	31
-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-



1	2	3	4	5
Сік сливовий (100 мл)	0,3	-	16,1	65
Сік яблучний (100 мл)	0,5	-	11,7	47
Сік виноградний (100 мл)	0,2	-	18,2	75
Сік томатний (100 мл)	1,0	-	3,3	18
Сік ананасовий (100 мл)	0,3	0,1	10,5	41
Сік апельсиновий (100 мл)	0,7	0,1	31,8	22
Сік грейпфрутовий (100 мл)	0,4	0,1	8,3	33
Сік морквяний (100 мл)	0,5	0,1	5,7	24
Компот із абрикос	0,4	-	21,4	89
Повидло яблучне	0,4	-	65,3	247
Слива (чорнослив) сушена	2,3	-	65,6	264
Яблука сушені	3,2	-	68,0	273

6	7	8	9	10	11	12	13	14
-	0,02	0,04	0,6	6	-	-	-	-
-	0,01	0,01	0,1	2	8	5	0,2	9
-	-	-	-	-	27,0	-	30,0	0,3
-	0,01	0,03	0,3	10	13	26	0,7	32
-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	5,0	15,0	-	16,0	0,7
-	0,01	0,02	-	0,5	14	7	1,8	9
-	0,1	0,2	1,5	3,0	80	102	15,0	83
-	0,02	0,04	0,9	2,0	111	60	-	77

### Робоча таблиця для визначення хімічного складу

Назва продукту	Вага продукту, г	Кількість, г			Калорійність ккал
		Б	Ж	В	
<b>Сніданок</b>					
<b>Обід</b>					
<b>Вечеря</b>					
Заг. сума сніданку					
Заг. сума обіду					
Заг. сума вечері					
Сума за день					

Таблиця 28

## та калорійності добового раціону харчування

Вітаміни				Мінеральні речовини		
A	B <sub>1</sub>	B <sub>2</sub>	C	Ca	P	Fe
Сніданок						
Обід						
Вечеря						

## Порівняльна таблиця хімічного складу та калорійності

Показники	Білки, г	Жири, г	Вуглеводи, г	Енергетична цінність, ккал
Гігієнічна норма				
Власний раціон				
Відсоток відхилення				

### Схема гігієнічної оцінки харчування спортсмена

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 у % (тваринних 55%:45%).
4. Загальна кількість жирів у раціоні у г та %, кількість жирів рослинного походження у г та у % (30%).

## добового раціону харчування з гігієнічними нормами

Вітаміни, мг				Мінеральні речовини, мг		
A	B <sub>1</sub>	B <sub>2</sub>	C	Ca	P	Fe

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 (A, B<sub>1</sub>, B<sub>2</sub>, C)

8. Кількісні показники мінеральних елементів у мг/добу (Ca, Fe, Mg).

9. Кількість Ca та P, співвідношення між ними. (1:1,5).

Висновок.

Практичні рекомендації.

**Склад та калорійність харчового раціону  
для представників різних видів спорту (на 1 кг маси тіла)**

<b>Вид спорту</b>	<b>Білки, г</b>	<b>Жири, г</b>	<b>Вуглеводи, г</b>	<b>Калорійність, ккал</b>
Гімнастика, фігурне катання	2,2-2,5	1,7- 1,89	8,6-9,75	59-66
Легка атлетика, біг на короткі дистанції, стрибки	2,3-2,5	1,8-2,0	9,0-9,8	62-67
Біг на середні та довгі дистанції	2,4-2,8	2,0-2,1	10,3-12,0	69-78
Біг на довгі дистанції, спортивна ходьба	2,5-2,9	2,0-2,2	11,2-13,0	73-84
Плавання та водне поло	2,3-2,5	2,2-2,4	9,5-10,0	67-72
Важка атлетика, метання	2,5-2,9	1,8-2,0	10,1-11,8	66-77
Боротьба, бокс	2,4-2,8	1,8-2,2	9,0-11,0	62-75
Гребля	2,5-2,7	2,0-2,3	10,5-11,3	70-77
Футбол, хокей	2,4-2,6	2,0-2,2	9,6-10,4	66-72
Баскетбол, волейбол	2,3-2,4	1,8-2,0	9,5-10,8	63-71
Велогонки:				
Гонки та треку	2,3-2,5	1,8-2,0	10,8-11,8	69-75
Гонки на шосе	2,5-2,7	2,0-2,2	12,2-14,3	77-87
Кінний спорт	2,1-2,3	1,7-1,9	8,9-10,0	60-65
Парусний спорт	2,2-2,4	2,1-2,2	8,5-9,7	62-68
Кульова стрільба, стрільба з луку	2,2-2,4	2,0-2,1	8,3-9,5	60-67
Лижний спорт				
Короткі дистанції	2,3-2,5	1,9-2,2	10,2-11,0	67-74
Довгі дистанції	2,4-2,6	2,0-2,4	11,5-12,6	74-82
Ковзанярський спорт	2,5-2,7	2,0-2,3	10,0-10,9	69-74

## Добова потреба спортсменів у вітамінах, мг

Вид спорту	Вітаміни				
	С	В1	В2	РР	А
Гімнастика, фігурне катання	120-175	120-175	3,0-4,0	21-35	2,0-3,0
Легка атлетика, біг на короткі дистанції, стрибки	150-200	150-200	3,6-4,2	30-36	2,5-3,5
Біг на середні та довгі дистанції	180-250	180-250	3,6-4,8	32-42	3,0-3,8
Біг на довгі дистанції, спортивна ходьба	200-350	200-350	3,9-5,0	32-45	3,2-3,8
Плавання та водне поло	150-250	150-250	3,4-4,5	25-40	3,0-3,8
Важка атлетика, метання	175-210	175-210	4,0-5,5	25-45	2,8-3,8
Боротьба, бокс	175-250	175-250	3,8-5,2	25-45	3,0-3,8
Гребля (академічна, байдарки, каное)	200-300	200-300	3,6-5,3	30-45	3,0-3,8
Футбол, хокей	180-220	180-220	3,9-4,4	30-45	3,0-3,6
Баскетбол, волейбол	190-240	190-240	3,8-4,8	30-40	3,2-3,7
Велоспорт:					
Гонки на треку	150-250	150-250	4,0-4,6	28-40	2,8-3,6
Гонки на шосе	200-350	200-350	4,6-5,2	32-45	3,0-3,8
Кінний спорт	130-175	130-175	3,0-3,5	24-30	2,0-2,7
Кульова стрільба, стрільба з луку	130-180	130-180	3,0-4,0	25-35	3,5-4,0
Парусний спорт	150-200	150-200	3,6-4,2	30-35	2,8-3,7
Лижний спорт					
Короткі дистанції	150-210	150-210	3,8-4,6	30-40	3,0-3,6
Довгі дистанції	200-350	200-350	4,3-5,6	34-45	3,0-3,8
Ковзанярський спорт	150-200	150-200	3,8-4,4	30-40	2,5-3,5



## Добова потреба спортсменів

Вид спорту	Кальцій
Гімнастика, фігурне катання	1000-1400
Легка атлетика, біг на короткі дистанції, стрибки	1200-2100
Біг на середні та довгі дистанції	1600-2300
Біг на довгі дистанції, спортивна ходьба	1800-2800
Плавання та водне поло	1200-2100
Важка атлетика, метання	2000-2400
Боротьба, бокс	2000-2400
Гребля (академічна, байдарки, каное)	1800-2500
Футбол, хокей	1200-1800
Баскетбол, волейбол	1200-1900
Велоспорт:	
Гонки на треку	1300-2300
Гонки на шосе	1800-2700
Кінний спорт	1000-1400
Кульова стрільба, стрільба з луку	1000-1400
Парусний спорт	1200-2200
Лижний спорт	
Короткі дистанції	1200-2300
Довгі дистанції	1800-2600
Ковзанярський спорт	1200-2300

## у мінеральних речовинах, мг

<b>Фосфор</b>	<b>Залізо</b>	<b>Магній</b>	<b>Калій</b>
1250-1750	25-35	400-700	4000-5000
1500-2600	25-40	500-700	4500-5500
2000-2800	30-40	600-800	5000-6500
2200-3500	35-45	600-800	5000-6500
1500-2600	25-40	500-700	4500-5500
2500-3000	20-35	500-700	4000-6500
2500-3000	20-35	500-700	5000-6000
2250-3100	30-45	600-800	5000-6500
1500-2250	25-30	450-650	4500-5500
1500-2370	25-40	450-650	4000-6000
1600-2800	25-30	500-700	4500-6000
2250-3400	30-40	600-800	5000-7000
1250-1750	25-30	400-600	4000-5000
1250-1750	20-30	400-500	4000-5000
1500-2750	20-30	400-700	4500-5500
1500-2800	25-40	500-700	4500-5500
2300-3250	30-45	600-800	5000-7000
2500-2800	25-40	500-700	4500-6500

## Автори

Кандидат наук з фізичного виховання і спорту, доцент кафедри біохімії та гігієни Львівського державного університету фізичної культури імені Івана Боберського **Шавель Христина Євгенівна** закінчила Львівський державний медичний коледж (1996 р.); Львівський державний інститут фізичної культури (2001 р.); Магістратуру та аспірантуру вищезазначеного вузу (2005 р.); Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника (2009 р.); магістратуру цього ж вузу (2010 р.).

Кандидат медичних наук, доцент кафедри біохімії та гігієни Львівського державного університету фізичної культури імені Івана Боберського **Свистун Юрій Діонізович**, закінчив лікувальний факультет Івано-Франківського медичного інституту (1964 р.).

Кандидат наук з фізичного виховання і спорту, старший викладач кафедри біохімії та гігієни Львівського державного університету фізичної культури імені Івана Боберського, лікар-педіатр першої категорії **Тимочко-Волошин Роксолана Іванівна**, з відзнакою закінчила Львівський національний медичний університет імені Данила Галицького за спеціальністю «Педіатрія» і здобула кваліфікацію лікаря (2010 р.).

Доктор біологічних наук, старший науковий співробітник, завідувач кафедри біохімії та гігієни Львівського державного університету фізичної культури імені Івана Боберського **Борецький Юрій Романович**, закінчив Львівський державний університет імені Івана Франка, біологічний факультет, за спеціальністю біохімія (1983 р.).

Навчальне видання

Шавель Х. Є., Свистун Ю. Д.,  
Тимочко-Волошин Р. І., Борецький Ю. Р.

**Лабораторний практикум**  
**з гігієни фізичного виховання і спорту**

Підписано до друку 3.10.2022. Формат 60x84/16.  
Папір офсет. Гарнітура Times New Roman. Друк цифровий.  
Ум. друк. арк. 10,9. Обл. вид. арк. 7,12.

ТзОВ «Растр - 7»  
79005, м. Львів, вул. Князя Романа, 9/1  
тел.: (032)235-52-05, e-mail:rastr.sim@gmail.com  
Свідоцтво суб'єкта видавничої справи:  
ЛВ №22 від 19.11.2002.

Друк  
ФОП ГНІДЬ Я. Б.  
79069, Львівська обл., м. Львів, вул. Шевченка, 352/34